

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

Diplomová práce

2020

Bc. Ondřej Šiška

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

ANALÝZA VNĚJŠÍHO A VNITŘNÍHO ZATÍŽENÍ HRÁČŮ
BĚHEM UTKÁNÍ FLORBALU U TÝMU FBS OLOMOUC

Diplomová práce
(magisterská)

Autor: Bc. Ondřej Šiška, Tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2020

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. Ondřej Šiška

Název diplomové práce: Analýza vnějšího zatížení hráčů během utkání florbalu u týmu FBS Olomouc

Pracoviště: Katedra sportu

Vedoucí: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Rok obhajoby: 2020

Abstrakt: Diplomová práce se zabývá vnitřním zatížením hráčů při utkání florbalu a porovnáním externí zátěže hráčů (překonaná vzdálenost, srdeční frekvence a jednotlivé zóny zatížení) mezi jednotlivými herními posty během čtyř soutěžních utkání ve čtvrté nejvyšší české florbalové soutěži – Divize. Výzkumu se zúčastnilo 9 hráčů družstva FBS Olomouc, jejich pohyb po hřišti byl analyzován pomocí sporttestrů. Hráči průměrně překonali vzdálenost $5613,5 \pm 1159,55$ m za jedno utkání. Jejich průměrná intenzita srdeční frekvence během jednoho utkání byla 87,73 % (SF_{max}).

Klíčová slova:

Florbal, pohyb, překonaná vzdálenost, herní posty, sportovní výkon, zatížení, srdeční frekvence

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Bc. Ondřej Šiška

Title of the thesis: Analysis of external load in FBS Olomouc team players during a floorball match / Analysis of external load during a football match in the players of FBS Olomouc team

Department: Department of Sport

Department: Department of Social Sciences in Kinanthropology

Supervisor: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

The year of presentation: 2020

Abstract: The diploma thesis deals with the internal load of players and with comparison of external load in players (distance travelled, heart rate and individual interval of intensity of load) between individual game posts during four competitive matches in division. Nine players of the FBS Olomouc team took part in the research. Their movement on the rink was analysed using sport testers. The players overcame an average distance $5613,5 \pm 1159,55$ m per match. Their average heart rate intensity during one match was 87,73% (SF_{max}).

Keywords:

Floorbal, movement, distance covered, game positions, sports performance, load, heart rate.

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

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

V Hulíně dne 10. května 2020

.....

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce, Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. za odbornou pomoc, cenné rady a vstřícný přístup při vypracování diplomové práce. Mé poděkování rovněž patří Mgr. Karlovi Hůlkovi, Ph.D. za pomoc se zpracováním naměřených dat.

Obsah

ÚVOD	8
1 PŘEHLED POZNATKŮ	9
1.1 CHARAKTERISTIKA FLORBALU	9
1.2 HERNÍ POSTY	9
1.2.1 Útočník	9
1.2.2 Obránce	10
1.2.3 Brankář	10
1.3 PRAVIDLA FLORBALU	10
1.4 VÝSTROJ A VYBAVENÍ	11
1.4.1 Florbalová hůl	12
1.4.2 Brankářská výstroj	12
1.5 HERNÍ STATISTIKY VE FLORBALE	12
1.6 SPORTOVNÍ VÝKON	13
1.6.1 Kondiční trénink	13
1.6.2 Rychlostní trénink	14
1.6.3 Vytrvalostní trénink	14
1.6.4 Silový trénink	15
1.6.5 Koordinace	16
1.7 HERNÍ VÝKON	16
1.7.1 Individuální herní výkon	17
1.7.2 Týmový herní výkon	17
1.8 PERIODIZACE LIDSKÉHO VĚKU	17
1.8.1 Mladší školní věk	18
1.8.2 Starší školní věk	19
1.8.3 Adolescence	20
1.9 VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ ZATÍŽENÍ VE FLORBALU	21
1.10 ANALÝZA ZATÍŽENÍ	22
1.11 ZATÍŽENÍ	23
1.11.1 Intenzita zatížení	23
1.11.2 Objem zatížení	23
1.11.3 Velikost zatížení	24
1.12 ZÓNY ZATÍŽENÍ	24
1.13 METODY HODNOCENÍ VNITŘNÍHO ZATÍŽENÍ HRÁČE	25
1.14 DIAGNOSTIKA HERNÍHO VÝKONU	27
2 CÍL	28

2.1	HLAVNÍ CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE	28
2.2	DÍLČÍ CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE	28
2.3	VĚDECKÉ OTÁZKY	28
2.4	ÚKOLY PRÁCE	28
3	METODIKA	29
3.1	VÝZKUMNÝ SOUBOR	29
3.2	POPIS VLASTNÍHO VÝZKUMU.....	30
3.3	VÝZKUMNÉ METODY	31
3.4	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT	32
3.5	ANALÝZA ODBORNÉ LITERATURY.....	32
4	VÝSLEDKY.....	33
4.1	PŘEKONANÁ VZDÁLENOST VŠECH HRÁČŮ.....	33
4.1.1	<i>Překonaná vzdálenost ve sledovaných utkáních</i>	<i>34</i>
4.2	SRDEČNÍ FREKVENCE VE SLEDOVANÝCH UTKÁNÍCH UTKÁNÍ	36
4.2.1	<i>Srdeční frekvence - útočníci.....</i>	<i>36</i>
4.2.2	<i>Srdeční frekvence - obránci</i>	<i>37</i>
4.2.3	<i>Srdeční frekvence - všichni hráči.....</i>	<i>37</i>
4.3	ZÓNY INTENZITY ZATÍŽENÍ	38
4.3.1	<i>Zóny zatížení – útočníci</i>	<i>38</i>
4.3.2	<i>Zóny zatížení – obránci.....</i>	<i>40</i>
4.3.3	<i>Zóny zatížení všichni hráči</i>	<i>43</i>
5	ZÁVĚRY	46
6	SOUHRN.....	48
7	SUMMARY	50
8	REFERENČNÍ SEZNAM.....	52

ÚVOD

Florbal je kolektivní sport, kde se využívá florbalová hůl, míček, vhodný herní povrch, branka a konkrétní počet hráčů. Svůj původ má tento sport ve Skandinávských zemích. V České republice se rozšířil po roce 1991. Mezi nejznámější sporty u nás patří fotbal a hokej, ale díky své dostupnosti a dynamickému vývoji se jim přibližuje také florbal. Jedná se o sport, ve kterém není striktně dáno věkové omezení. Mohou jej provozovat děti, dospělí i senioři. Na základě věkové kategorie se projevuje rozdílnost výkonu a zatížení na tréninkových jednotkách. U dětí je trénink veden zábavnou formou z důvodu jejich motivace pro sport. S přibývajícím věkem tréninkové jednotky specifikujeme, abychom se zaměřili na zdokonalování techniky, fyzické zdatnosti a herního myšlení. V seniorském věku se jedná spíše o volnočasovou aktivitu.

Diplomová práce je zaměřena na vnější a vnitřní zatížení hráčů florbalu, konkrétně u týmu FBS Olomouc při soutěžních utkání. Během výzkumu se tým FBS Olomouc účastnil čtvrté nejvyšší soutěže ve florbale (2019/2020). Uvedené téma jsem si vybral, protože jsem aktivním hráčem a trenérem florbalu. Chtěl jsem porovnat základní odlišnosti v zatížení hráčů na jednotlivých postech vzhledem k překonaným vzdálenostem během zápasů, průměrné srdeční frekvenci a v procentuálním zastoupení v jednotlivých zónách zatížení. V první části nastíním charakteristiku florbalu a jednotlivé herní posty, následně se věnuji faktorům sportovního tréninku a vnějšímu i vnitřnímu zatížení ve florbale. Na závěr vyhodnocuji naměřená data devíti hráčů týmu FBS Olomouc během šesti soutěžních utkání. Posléze porovnávám útočníky s obránci v oblastech: překonaná vzdálenost, průměrná srdeční frekvence a v procentuální zastoupení v jednotlivých zónách zatížení.

1 PŘEHLED POZNATKŮ

Ještě než ve své práci poukážu na rozdíly zatížení jednotlivých hráčů a překonanou vzdálenost, nebo přejdu k cílům práce či metodice, rád bych přiblížil, co je to florbal, jeho pravidla a vybavení, které je potřebné k tomuto sportu.

1.1 Charakteristika florbalu

Florbal je atraktivní hra oblíbená nejen mladou generací, která je postavená na amatérské bázi. Hráči, kteří hrají nejvyšší soutěž u nás i v zahraničí, nejsou placeni jako profesionální sportovci jiných sportů. Hrají jej lidé, kteří tento sport berou spíše jako koníček. V současné době jsou placeny pouze nejlepší kluby světa především ve Skandinávii, kde tento sport vznikl. Florbalové svazy jednotlivých zemí však zastřešuje celosvětová Mezinárodní florbalová federace (IFF), která má kompetence od roku 2011 zažádat o zařazení florbalu na program Olympijských her.

Hráči florbalu vytvářejí skupiny komunikativních, velmi společenských lidí, které spojuje „kouzlo děrovaného míčku“. Výhodou tohoto sportu je, že florbal není zatížen negativními jevy jako je korupce nebo dopingové prohřešky. Florbal je sportem převážně mladých lidí. To je pravděpodobně zapříčiněno jeho krátkou historií v České republice. Je zařazován do výuky tělesné výchovy a velmi často se vytvářejí zájmové kroužky, kde je florbal hlavní náplní (Kysel, 2010).

Bohužel se ve školním prostředí projevuje stále nízká informovanost učitelů tělesné výchovy o didaktice florbalu. „Narůstající popularita florbalu přináší díky rozšiřování členské základny a zvyšování počtu týmů v soutěžích České florbalové Unie také potřebu zkvalitnit systém metodiky, vzdělávání a výchovy florbalových trenérů“ (Česká florbalová unie, 2010, 124).

1.2 Herní posty

Florbal je kolektivní sport, který při standardní herní situaci má z každého týmu na hřišti v jeden moment pět hráčů v poli a jednoho brankáře. Každý z hráčů má jiné dovednosti, které využívá na svém herním postu. Ve florbale se využívají tři základní posty útočník, obránce a brankář.

1.2.1 Útočník

Na tomto postu se nejvíce uplatní hráči s šikovnou technikou a vynikající střelou. Útočník by měl ovládat veškerou techniku vedení míčku. Tuto herní činnost využívá hráč za

pohybu s míčkem po hřišti tak, aby měl míček neustále pod kontrolou a v případě kontaktu s protihráčem si jej pokryl tělem. Cílem je, co nejrychlejší a nejúčelnější pohyb s míčkem. Dalšími dovednostmi, které by měl útočník mít, je tažení míčku při maximální rychlosti, driblink a střela. Střelu rozlišujeme na střelu tahem, kdy využíváme prakticky celé tělo, dále střelu zápěstím a v neposlední řadě střelu z první, kdy hráč střílí bez přípravy (Karczmarczyk, 2006).

1.2.2 Obránce

Na post obránce většinou zařazujeme důrazné a pečlivé hráče. Při herní situaci bývají převážně dva obránci. Jejich úkolem je především obsazování hráčů s míčkem i bez míčku, kdy se snaží vzít soupeři dovoleným způsobem míček, překazit rozehrávku protihráče, vyvinout svým pohybem tlak a znejistit soupeře při přechodu do útočné fáze. Další vlastností, kterou by měli obránci mít, je čtení hry, což jim usnadňuje překazit soupeřovu rozehrávku a blokovat jejich střely, které letí směrem na bránu. Ulehčují tak činnost brankáři a snižují riziko vniknutí míčku do brány. Vždy je nutné, aby blokující hráč stál mezi míčkem a bránou, čímž zabere větší prostor, kudy by mohl míček proniknout (Skružný, 2005).

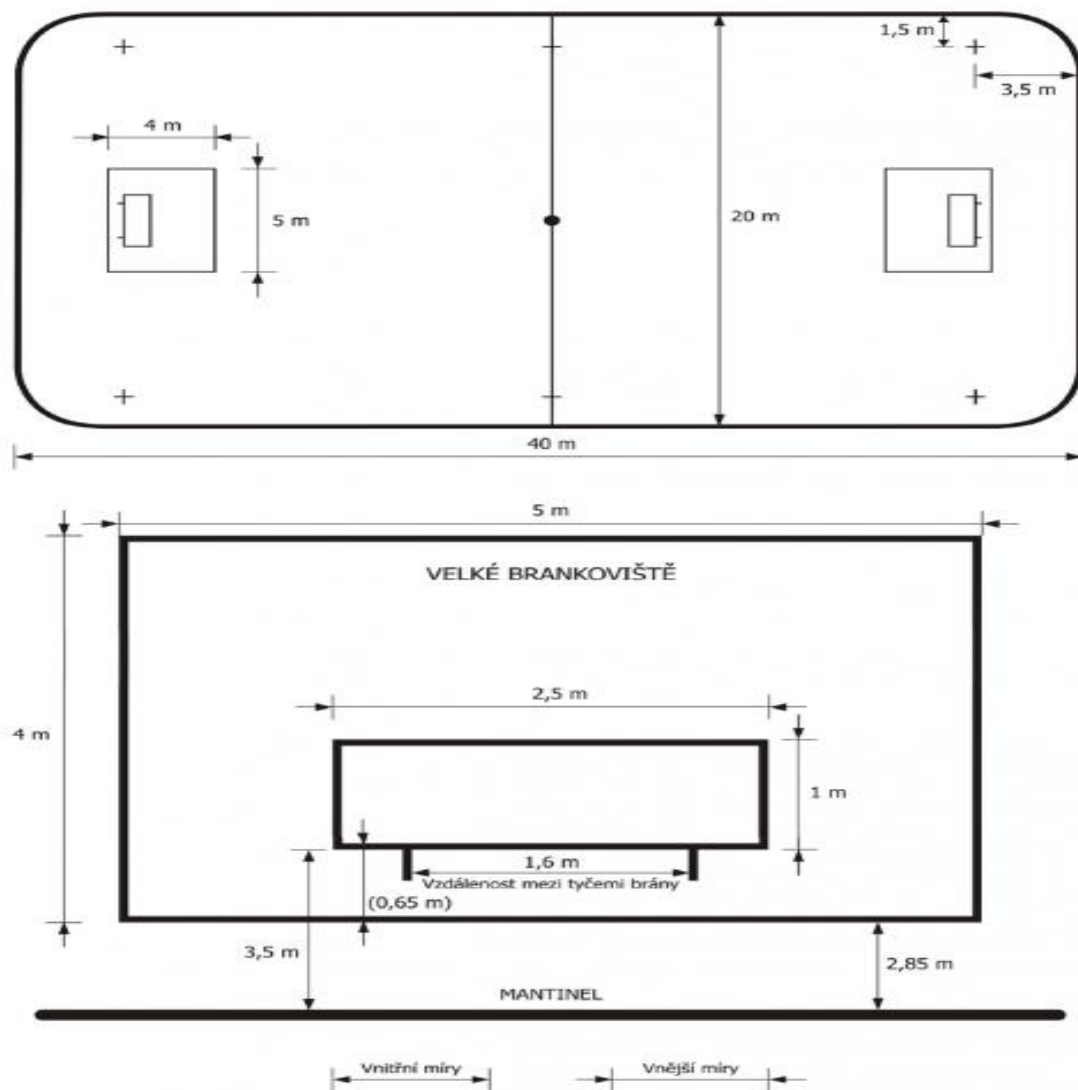
1.2.3 Brankář

Na rozdíl od hokeje brankář ve florbalu nemůže používat hokejku. Je odkázán pouze na své ruce. Protážení a důkladné rozcvičení je důležitou prevencí před hrou u všech hráčů, především je extrémně důležité pro brankáře, jelikož je velké riziko, že se při snaze zabránit střele nebo vypíchnutí míčku zraní. Každý brankář by měl setrvávat po většinu utkání v základním postoji, kdy klečí na kolenou a opírá se o zem celou holení, nártu a špičkami nohou. Ruce jsou upaženy a v loktech pokrčeny, dlaně jsou umístěny poblíž hlavy. Brankář tak může dobře kontrolovat horní část branky a opticky působit větším dojmem (Karczmarczyk 2006).

1.3 Pravidla florbalu

Pravidla se neustále aktualizují. Poslední platná pravidla byla vydána IFF v roce 2014. Hřiště má rozměry 40 m x 20 m a je ohraničeno mantinely se zaoblenými rohy. Veškeré označení je provedeno čarami, jasně viditelnou barvou. Vyznačeno je velké brankoviště (4 m x 5 m), malé brankoviště (1 m x 2,5 m), středová čára a středový bod a body pro vhazování. Brány jsou schválené značkou IFF a musí stát pevně na zemi. Prostory pro střídání o délce

10 m jsou vyznačeny podél jedné z dlouhých stran hřiště, 5 m od středové čáry, a zahrnují hráčské lavice. Hrací doba se liší úrovní soutěže a věkovou kategorií. Nejvyšší soutěže se hrají 3x 20 minut čistého času. (Česká florbalová unie, 2014).



Obrázek 1. Rozměry a nákres florbalového hřiště (Česká florbalová unie, 2014, 47).

1.4 Výstroj a vybavení

Hráči v poli musí mít oblečeny dresy skládající se z trička, trenýrek a štulpen. Brankáři musí mít oblečeny dlouhé kalhoty, helmu a triko. Všichni hráči musí mít obuv. Obuv je sportovního stylu, ne pro venkovní užití. Není dovoleno používání ponožek přes boty. Pokud hráč během hry ztratí jednu nebo obě boty, může pokračovat ve hře do následujícího přerušení. Hráči musí mít hokejku, která je schválena IFF a příslušně označena Skružný (2005).

1.4.1 Florbalová hůl

Hokejka musí být schválena Mezinárodní florbalovou federací a příslušně označena. Všechny úpravy hole, kromě zkrácení, jsou zakázány. Hůl smí být omotána nad značkou držení.

Jedním z hlavních kritérií pro výběr hokejky je tvrdost čepele a hole, ale také váha, respektive těžiště. Samotná váha hole není až tak rozhodující, jako váha čepele, která ovlivňuje těžiště, potažmo i chování hokejky. Výběr hokejky je prováděn podle typu hráče. Hráč technického rázu ocení hokejku, která podporuje jeho technické schopnosti. Silový hráč obětuje techniku a získá vynikající střelbu (Zlatník & Vancl 2001).

Čepel dělíme na tvrdou, středně tvrdou a měkkou. Nesmí být ostrá a zahnutí nesmí být větší než 30 mm. Všechny úpravy čepele, kromě ohnutí do 30 mm, jsou zakázány. Výměna čepele je povolena pouze je-li schválena s holí a jsou stejné značky. Jednou z nejpodstatnějších věcí pro hráče florbalu je správný výběr hokejky. Proto je vhodné vybrat neuspěchat a pořídit si hokejku, která nejvíce odpovídá herním dovednostem hráče Kysel (2010).

1.4.2 Brankářská výstroj

Brankáři není dovoleno používat hokejku. Brankář musí mít nasazenou obličejovou masku, která je ve shodě s materiálovými předpisy IFF. Dále smí používat jakékoliv ochranné vybavení, ale žádné z nich nesmí být určeno k chytání střel. (Česká florbalová unie, 2014).

1.5 Herní statistiky ve florbale

Herní statistiky ve florbalu jsou sledovány v rámci soutěží, organizovaných Českou florbalovou unií, webem ceskyflorbal.cz. Na tomto webu nalezneme základní statistiku nižších soutěží, ale i rozšířenou podrobnou statistiku soutěží nejvyšších.

Statistiky - Elitní soutěže

Hráči Družstva základní část 2019/2020

Lídři Hráči Brankáři Srovnání Trenéři

Všechna družstva Všechna utkání Národnost Všechny roky narození Všechny posty

#	Jméno	Družstvo	Post	Z	B	BVP	BVO	A	KB	2	5	10	ČK1	ČK2	ČK3	TM
1.	Ondřej Miškov		U	22	28	3	0	65	93	10	0	0	0	0	0	20
2.	Jaromír Filip			22	67	9	7	17	84	4	0	1	0	0	0	18
3.	Igor Macháček			22	45	2	1	24	69	2	0	0	0	0	0	4
4.	Michal Šíma			22	20	7	0	38	58	5	0	0	0	0	0	10
5.	Jiří Trávníček			22	39	11	2	12	51	5	0	0	0	0	0	10
6.	Jakub Zámečník			22	31	12	0	20	51	3	0	0	0	0	0	6
7.	Lukáš Adámek			18	28	2	4	21	49	4	1	0	0	0	0	13
8.	Jan Mannl			22	38	8	0	9	47	1	0	0	0	0	0	2
9.	Adam Kučera			20	27	4	1	19	46	11	0	0	0	0	0	22
10.	Bohdan Kopelec			22	23	1	1	23	46	10	0	0	0	0	0	20
11.	Jan Mieszek			22	22	2	2	23	45	5	0	0	0	0	0	10
12.	Petr Matěj			20	24	0	1	20	44	1	0	0	0	0	0	2
13.	Ondřej Mrázek			21	18	3	2	26	44	1	0	0	0	0	0	2
14.	Adam Klimeš		U	12	17	1	0	27	44	3	0	0	0	0	0	6
15.	Zdeněk Marčon			22	19	3	0	24	43	3	0	0	0	0	0	6
16.	Zdeněk Fojt			20	6	1	0	37	43	2	0	0	0	0	0	4
17.	Filip Turoň		U	20	26	1	1	15	41	9	0	0	0	0	0	18
18.	Tomáš Milerský			21	27	2	0	13	40	3	0	0	0	0	0	6
19.	Martin Přihoda			22	20	3	1	20	40	13	0	0	0	0	0	26
20.	Adam Budník		U	21	17	3	0	23	40	6	0	0	0	0	0	12

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ... 17 >

Obrázek 2. Vedení herních statistik ve florbale – Divize E (Česká florbalová unie, 2014, 47).

1.6 Sportovní výkon

Sportovní výkon patří mezi základní kategorie sportu. Můžeme jej charakterizovat jako komplexní projev specializovaných schopností sportovce. Sportovní výkony jsou vykonávány ve specifických pohybových činnostech. Tyto činnosti jsou vymezovány sportovními pravidly. Sportovní výkonnost jednotlivce i týmu je formována dlouhodobým procesem. Sportovní výkon je výsledek přirozeného růstu a vývoje, vlivu prostředí a sportovního tréninku. Každý sportovní výkon může být měřen a hodnocen podle určitých norem daného sportovního odvětví. Na sportovní výkon mají vliv různé faktory, například somatické, kondiční, psychické, ale také techniky a taktiky. Sportovní výkon ovlivňuje motivace, výkonnostní kapacita a připravenost sportovce na výkon (Dovalil et al., 2002; Lehnert, Novosad, Neuls, 2001).

1.6.1 Kondiční trénink

Kondiční trénink charakterizují Lehnert, Kudláček, Háp, Bělka et al. (2014) jako součást tréninkového procesu, která je zaměřená především na rozvoj bioenergetického, funkčního a pohybového potenciálu sportovce vzhledem k požadavkům sportovního výkonu a přípravy na jeho podávání. Kondice (resp. Specifická kondice) je energetický, funkční a pohybový potenciál sportovce, ovlivňovaný kondičními motorickými schopnostmi, který je

nezbytný pro realizaci techniky a taktiky při sportovním výkonu v určitém sportu a pro vyrovnávání se s požadavky tréninkové a soutěžní zátěže.

Kondiční faktory charakterizujeme jako pohybové schopnosti. V každém sportovním výkonu rozlišujeme různé projevy síly, vytrvalosti, rychlosti atd. (Dovalil et al., 2002).

1.6.2 Rychlostní trénink

Rychlost můžeme charakterizovat jako vnitřní předpoklady vykonání pohybu od vysoké po maximální rychlost. Je to schopnost zahájení a uskutečnění pohybu v co nejkratším čase. Sportovec pohyb provádí s maximální snahou a intenzitou v době do 15 s bez překonávání odporu respektive do odporu menšího, než činí 20 % maxima. Při odporu větším se stává dominantní silová schopnost, hovoříme tedy o rychlé síle (Lehnert et al., 2010). Základem rychlosti není samotná pohybová rychlostní činnost, ale vyvinutí rychlé síly, koordinace a motorické učení (Lehnert, Botek, Sigmund & Smékal, 2014).

Rychlost zařazujeme mezi smíšené (kondičně – koordinační schopnosti). Genetika ovlivňuje rychlost nejvíce ze všech pohybových schopností.

Dovalil (2002) rozděluje rychlost na rychlost reakční a akční. Reakční rychlost se uplatňuje při zahajování sportovní činnosti, podle signálů optických, akustických, taktických. Akční rychlost se dále rozděluje na rychlost acyklickou a rychlost cyklickou. Acyklická rychlost znamená, co nejvyšší rychlost jednotlivých pohybů a rychlost cyklická je vysoká frekvence opakujících se, stejných pohybů). Pokud tyto dvě rychlosti zkombinujeme, vznikne rychlost komplexní, nebo rychlost lokomoce, tedy přemísťování. Cyklická rychlost se dále rozděluje na rychlost akcelerační, frekvenční a rychlost se změnou směru. (Grosser, Zintl a Schnabel, (in Lehnert et al., 2010).

Rychlost ve sportu může mít několik podob, např. rychlost při sprintování na 100 m, rychlost při hodu oštěpem, rychlost při skoku do dálky atd.

Jebavý, Hojka & Kaplan (2017) uvádí, že všechny typy rychlostních schopností jsou ve sportovních hrách velmi důležitým prvkem kondičních faktorů sportovního výkonu. Mezi sportovní hry, které nekladou vysoké nároky na maximální atletickou rychlost, řadíme florbal, tenis, basketbal, badminton.

1.6.3 Vytrvalostní trénink

„Vytrvalost je schopnost udržet požadovanou intenzitu pohybové činnosti po delší dobu bez snížení efektivity této činnosti“ (Lehnert et al., 2010, 68). Vytrvalost také můžeme charakterizovat jako soubor určitých předpokladů, díky kterým můžeme vykonávat činnost

určité intenzity co nejděší čas a co nejvyšší intenzitou v určeném čase – odolávat únavě (Dovalil et al., 2012). Únavu můžeme definovat jako neschopnost jedince reprodukovat další činnosti maximální intenzity. Únava může výrazně ovlivnit průběh i výsledek sportovního utkání, jelikož délka výkonu při sportovních hrách se může pohybovat od jedné až do čtyř hodin (Hůlka, Bělka & Weisser, (2014).

Velké množství sportovních disciplín se uskutečňuje v delší době – od řádů minut až po hodiny bez přestávky, či pouze s krátkými pauzami. Sportovní výkon je tedy ovlivňován únavou.

Vytrvalost rozlišujeme aerobní a anaerobní. Při aerobní vytrvalosti se energie svalům dostává štěpením energetických rezerv za přístupu kyslíku (aerobní glykolýza a lipolýza). Při anaerobní vytrvalosti se energie získává štěpením svalového ATP (adenosintrifosfátu) a jeho resyntézou bez přístupu kyslíku (Lehnert et al., 2010). Dále Jebavý, Hojka & Kaplan (2017) rozlišují vytrvalost podle délky trvání na dlouhodobou vytrvalost – doba zátěže nad 15 minut a intenzita je nižší, střednědobou – rozmezí zátěže se pohybuje od 5 do 15 minut, intenzita je vyšší. Při střednědobé vytrvalosti se pohybujeme v pásmu nad 90 % maximální srdeční frekvence. Dále krátkodobá vytrvalost, kterou také můžeme nazvat anaerobně – aerobní, neboli smíšenou. Délka zátěže se pohybuje od jedné do tří minut. Poslední vytrvalost je rychlostní vytrvalost, při které je sportovec schopen podávat intenzivní rychlostní výkon nad hranicí 85 % maxima po co nejděší dobu. Zátěž trvá od 10 do 60 sekund, intenzita zátěže je relativně maximální.

U trénování vytrvalosti nespátřujeme pouze výhody v přímé podpoře rozvoje sportovní výkonnosti, ale i v oblasti urychlování zotavovacích procesů, aktivního zotavování pohybovou činností ale také v posilování imunitního systému. Vyzdvihnout bychom také měli psychologické aspekty (Lehnert, Kudláček, Háp, Bělka, 2014).

1.6.4 Silový trénink

Silové schopnosti charakterizujeme jako pohybové schopnosti, které slouží k překonání, udržení nebo brždění určitého odporu. Silový projev je ovlivněn celkovým množstvím svalových vláken, počtem aktivovaných svalových vláken, souhrou svalových skupin, zásobami energetických zdrojů a jejich využití v pohybovém výkonu (Dovalil et al., 2002). Síla se do jisté míry objevuje ve všech sportovních disciplínách. (Lehnert, Botek, Sigmund & Smékal, 2014). Je to také zásadní faktor, který ovlivňuje úspěchy v různých sportovních disciplínách (Bompy a Carrery 2009). Jedná se například o vzpírání, vrhy a hody, sportovní

disciplíny, které využívají odpor vlastního těla, jako je gymnastika nebo skoky. Dále je síla důležitá při aktivním odporu soupeře (úpoly) nebo při odporu prostředí, například veslování, lyžování, plavání cyklistika (Perič a Dovalil, 2010). Důležitost silových schopností se projevuje i při sportovních hrách, zejména v situacích překovávání soupeře, například hokej, rugby nebo házená (Lehnert, Novosad, Neuls, Langer & Botek, 2010).

Silové schopnosti můžeme rozdělit na sílu maximální, rychlou, reaktivní sílu a silovou vytrvalost (Lehnert et al., 2010).

Každá sportovní disciplína vyžaduje jiné uplatnění síly. Může se jednat o překonání nemaximálního odporu v co nejkratším čase, překonání odporu opakovaně, překonání maximálního odporu atd. Zde nastává důležitá úloha trenéra, který si musí uvědomit, jaký druh síly je v daném sportu klíčový (Lehnert, Kudláček, Háp, Bělka, 2014).

1.6.5 Koordínace

Koordinaci chápeme jako schopnost sportovce řešit složité časoprostorové struktury pohybu rychlým a účelným způsobem. Koordinační schopnosti chápeme jako pozorovatelný výsledek pohybového projevu člověka vycházející z procesů řízení a regulace pohybové činnosti CNS (Zahradník & Korvas, 2017). Rozvoj koordinačních schopností je ovlivněn motorickým učením a vychází z něj. Motorické učení je proces učení se záměrným pohybům (Hrabinec et al., 2017).

Koordinační schopnosti jsou základem techniky a zdokonalení herních dovedností. Sportovní hry vyžadují vysokou úroveň rozvoje koordinace, co se týče rychlosti (Jebavý, Hojka & Kaplan, 2017). Ve florbale hráči koordinační schopnosti rozvíjí ve specifických činnostech s míčem v klidu i v pohybu (Dovalil et. al., 2002).

Koordinační schopnosti dělíme na diferenciační schopnost, orientační schopnost, schopnost rovnováhy, schopnost reakce (rychlost, ale i vhodnost a správnost), schopnost rytmu, schopnost spojování pohybů, schopnost přizpůsobování (Dovalil et. al., 2002).

Koordinační schopnosti ovlivňují kvalitu dovedností. Zkvalitňují přesnost a přizpůsobivost. Rozvoj koordinačních schopností je důležitý předpoklad pro rychlé a kvalitní osvojování techniky, společně s jejím využíváním (Dovalil et al., 2012).

1.7 Herní výkon

Další základní pojem, který patří do sportu a sportovního tréninku, nazýváme herní výkon. Tento pojem používají jak samotní sportovci, tak trenéři a další odborníci. Výkon se buduje především při tréninku a jeho hlubší poznání má zásadní význam. Podle Süssa et al.

(2009, 7) je herní výkon chápán jako „specifický případ sportovního výkonu, a to v oblasti sportovních her“. Tentýž autor uvedl i novější definici herního výkonu. Süss et al. (2009, 17), v současnosti definujeme herní výkon jako realizovanou činnost hráče (případně realizovanou součinnost skupiny hráčů) v ději utkání, poměřovanou stupněm splnění herních úkolů.“

1.7.1 Individuální herní výkon

Jedná se o soubor jednotlivých výkonů ve všech herních dovednostech, které jsou ve specifických podmínkách utkání realizovány a tím tvoří subsystém v systému týmového herního výkonu.

1.7.2 Týmový herní výkon

Týmový herní výkon je „jako otevřený systém, tvořený subsystémy individuálního horního výkonu s jejich vzájemnými vztahy.“ (Süss, 2006, 39)

Týmový herní výkon nelze chápat pouze jako součet jednotlivých individuálních herních výkonů, jak si někteří trenéři v praxi pojem mylně vysvětlují. Trenéři by se měli zaměřovat nejen na kvantitu v jednotlivých individuálních herních výkonech, ale je nutné zaměřeni hlavně na kvalitu jednotlivých vztahů mezi danými prvky a jejich vnitřních vlastností. (Süss, 2006).

1.8 Periodizace lidského věku

Člověk od počátku života prochází různými vývojovými změnami, které jsou pro každého jedince individuální. Mezi vrstevníky, ať už v době dítěte nebo dospělého člověka, se nacházejí odlišnosti, co se týče konstituční, emoční, mentální a sociální stránky. Tyto změny jsou podmíněny dědičností, výchovou a prostředím, ve kterém člověk žije. Vývoj člověka se rozděluje do jednotlivých období, pro která jsou typické anatomické, fyziologické a psychosociální zvláštnosti (Jansa & Dovalil, 2009). Důležité jsou motorické znaky, které můžeme nejlépe pozorovat do třetího roku dítěte. Po třetím roce života se motorický vývoj více individualizuje (Hájek, 2012).

Podle Jansy a Dovalila (2009) rozdělujeme 3 základní lidské období – integrační, kulminační a involuční. Integrační období je období života do 20 let, jehož součástí je období dětství (0-11 let) a dorostové (11-20 let). Kulminační období také nazýváme dospělostí, které zahrnuje období od 20 do 60 let. Involuční období nazýváme jako stáří. Hájek (2012) klasifikuje 3 základní periody vývoje, a to mládí, dospělost a stáří. Totožné dělení nalezneme i u Kouby (1995).

Tabulka 1. Periodizace lidského období (Hájek, 2012, upraveno)

MLÁDÍ 0-20 LET	Období dětství 0-11 let	stadium I. dětství (kojenecké, nemluvně): 0-1 rok
		stadium II. dětství (rané dětství, batole): 1-3 roky
		stadium předškolního dětství: 3-6 let
		stadium mladší školní věk (prepubescence): 6-11 let
	Období dospívání 11-20 let	stadium pubescence (střední školní věk): 11-15 let
stadium adolescence: 15-20 let (15-18 starší školní věk, postpubescence)		
DOSPĚLOST 20-65 LET	Období mladší dospělosti 20-30 let (mecítma)	
	Období střední dospělosti 30-45 let (adultium)	
	Období starší dospělosti 45-65 let (střední věk, intervium)	
STÁŘÍ 60 A VÍCE LET	Období stáří 65-75 let (počáteční stáří)	
	Období kmetství 75 a více let (pokročilé a krajní stáří)	

1.8.1 Mladší školní věk

Mladší školní věk je období mezi 6. a 11. rokem života dítěte. Nejdůležitější roli zde sehrává školní docházka. Dítě si zvyká na autoritu, socializuje se, osvojuje si roli žáka. Důležitým faktorem je správná výživa a pohybový režim. Rozvoj motoriky je ovlivňován jak intelektuálním a fyzickým vývojem, tak i všemi druhy pohybových aktivit. Důležitou roli při vývoji motoriky má správné držení těla (Hájek, 2012).

Dochází k pozvolnému a rovnoměrnému růstu hmotnosti i výšky. Stoupá energie i výkonnost organismu. Mění se tělesné proporce. V tomto období je největší změna v prodlužování dolních končetin. Dítě má poměrně malou velikost srdce vůči tělu, proto je funkčnost oběhového systému nižší. Funkce mozku jsou pravidelné, ale únava nastupuje dříve. Jemné pohyby jsou v tomto období ještě obtížné, objevuje se nesoulad mezi percepcí a

cíleným pohybem. Zlepšení lze dosáhnout procvičováním. Hlavním zájmem při tréninku by měl být rozvoj obratnosti a rychlosti. Vytrvalostní a silová cvičení by měla jít stranou (Jansa & Dovalil, 2009).

Sociální a emocionální vývoj dítěte je ovlivněn nástupem dítěte do školy. Hlavní aktivitou pro děti byla doposud hra, nyní se objevuje v nové sociální skupině – školní třídě. Co se týče kognitivních schopností, zlepšuje se konkrétní myšlení. Za základ učení považujeme pochopení celku, ke kterému se dítě dostane pochopením jednotlivostí (Jansa & Dovalil, 2009).

Dřívější tělesný vývoj pozorujeme u dívek, které předbíhají chlapce asi o půl roku. V motorice se tento předstih neobjevuje. Při testování pohybových dovedností vidíme u chlapců lepší výkonost, než u dívek (Čelikovský 1979). Čelikovský (1979) považuje dobu od 10 do 12 let za nejpříznivější pro vývoj motoriky. Vykonávaný pohyb je jistější a kvalitnější. Hájek (2012) udává, že motorické schopnosti jsou od osmého roku podobné struktuře dospělého člověka. Dochází k plynulému rozvoji silových schopností. Vhodné je cílené rozvíjení zejména trupu a velkých svalových skupin, hlavně svalů zodpovědných za správné držení těla.

Rozvoj vytrvalostních schopností je založen na konkrétním úkolu. Mezi pohlavími nejsou patrné velké výkonnostní rozdíly. Doporučují se metody se střídavým charakterem zatížení.

K velmi rychlému rozvoji dochází u rychlostních schopností. Doporučuje se zaměření na reakční a akční rychlost. Výrazný rozvoj vidíme i u koordinačních schopností u chlapců i dívek. Cílem je dosažení harmoničtějšího pohybu jako celku (Hájek, 2012).

1.8.2 Starší školní věk

Starší školní věk je období mezi 11. a 15. rokem. V tomto období se objevují významné biologické změny, které mají vliv i na psychický vývoj jedince. Objevují se počátky pohlavního dospívání. Toto období je charakteristické nerovnoměrným vývojem (Jansa & Dovalil, 2009). Hájková (2006) toto období rozděluje dále na prepubescenci (12-13 let) a pubescenci (13-15 let).

U dětí staršího školního věku dochází k disproporcionalitě, kvůli nerovnoměrnému růstu svalů i kostry. Tato disproporcionalita se odráží i v pohybových dovednostech. Děti mají slabší dlouhé paže i dolní končetiny a malý nevyvinutý trup. K vyvažování tělesných proporcí dochází kolem třinácti let. Tím, že se také ustalují funkce některých vnitřních orgánů, například plicí a srdce, se zvyšuje i tělesná výkonnost. Dochází ke zpomalení rozvoje pohybu

kloubů. Kolem patnácti let se stabilizuje i vývoj centrální nervové soustavy (Jansa & Dovalil, 2009).

V emocionálním vývoji je charakteristická citová labilita a výkyvy nálad. Rozvoj nastává v logickém myšlení, abstraktním myšlení, kdy jsou jedinci již schopni zvládat a řešit velmi složité úkoly.

Na konci staršího školního věku se proporce vyrovnávací a projevují se specifika mužské a ženské motoriky. Dívky jsou zaoblenější a plynule přechází mezi jednotlivými fázemi pohybu. Chlapcům narůstají silové schopnosti. Pohyby u chlapců nejsou tak plynulé, jako u dívek. Rozdíly ve výkonnosti mezi dívkami a chlapci jsou znatelné. Důležitost spatřujeme ve všestranném tělesném vývoji (Hájek, 2012).

V tomto období se jednotlivé svalové skupiny rozvíjejí nerovnoměrně. Zpočátku období se rozvoj síly zpomaluje a rozdíly mezi dívkami a chlapci jsou značné. Objevují se nedostatky ve schopnostech rytmických, rovnovážných a schopnostech prostorového vnímání. Ke konci období se rozvíjí zejména statická síla. Starší školní věk je vhodný pro rozvoj aerobní vytrvalosti (Hájek, 2012).

1.8.3 Adolescence

Adolescence je období mezi 15. až 20. rokem života. Také jej označujeme jako počátek dospělosti. Na konci tohoto období dochází k dosažení plného fyzického i mentálního rozvoje. Ve sportovním výkonu dosahuje člověk vrcholné výkony, přestože výkonnost stále ovlivňuje nedostatek zkušeností. Nedostatečné zkušenosti ovlivňují techniku, taktiku i schopnost adekvátně rozložit síly (Jansa & Dovalil, 2009).

V tělesné stránce dochází k „růstovému spurtu“, což je označení pro výrazný nárůst výšky v období adolescence (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004; Payne & Isaacs, 2008). Zesilují kosti i svalový aparát. K plnému rozvoji dochází u oběhového a dýchacího systému (Dovalil et al., 2002; Jansa & Dovalil, 2009; Malina & Bouchard, 1991). Adolescenti dosahují plné pohlavní zralosti a ukončují se změny tělesných proporcí (Hájek, 2012).

Adolescenti se oprošťují od citové závislosti na rodičích a jiných autoritách, osamostatňují se. Vyhledávají nové vztahy, založené více na přátelství a rovnocenném partnerství. Neuznávají autority, které jsou nucené, sympatizují s osobami, které něco umí a znají (Dovalil et al., 2002; Jansa & Dovalil, 2009). Adolescenti si utvářejí žebříček hodnot, životní cíle, ideály a celkově se formuje jejich osobnost. Velmi důležitou hodnotou je pro adolescenty přátelství a blízkost s osobami, které mají podobné názory a zájmy (Jansa & Dovalil, 2009; Rychtecký & Fialová, 1998). Dochází k emoční stabilitě. Sexualita se

projevuje ve zvýšené míře, proto je pro toto období typické hledání vhodného partnera (Jansa & Dovalil, 2009; Vymětal, 2003).

Mentální funkce v období adolescence dosahují plného rozvoje. Jsou schopni přenést teoretické poznatky do praktického života. Jsou schopni zvládat složité myšlenkové operace - analýzu, syntézu, abstrakci, zobecňování, usuzování (Jansa a Dovalil, 2009).

Adolescenti při pohybových úkolech dosahují lepších výsledků. Na rozdíl od jedinců staršího školního věku, pohyby adolescentů jsou přesnější, plynulejší a estetičtější. Jednotlivé komponenty motoriky se formují do společného harmonického celku. Typický znak pro adolescenci je individuální úroveň motoriky, díky které se od sebe jedinci vzájemně liší. (Hájek, 2012).

Rozvoj silových schopností u chlapců postupně navazuje na předchozí období. Do 18 let se síla rozvíjí poměrně rychle, od 18 let se rozvoj zpomaluje. U dívek v první části období dosahují silové schopnosti maxima, poté se může objevit pokles. Ženy dosahují v průměru 60–70% síly mužů. Vytrvalostní schopnosti jsou výrazně ovlivněny genetikou. Dynamická vytrvalost má nejvyšší přírůstky od 17 let. Statická vytrvalost má nepatrný rozvoj, může také dojít ke snížení. Rozvoj anaerobní vytrvalosti by měl odstartovat v 16 až 17 letech. Ženy dosahují nižších vytrvalostních výkonů než muži. Rozvoj rychlostních schopností je ovlivněn zdokonalováním silových, koordinačních a vytrvalostních schopností. U mužů dochází na konci adolescence k vrcholu ve většině druhů rychlosti. Optimální vývoj koordinačních schopností je mezi 17. a 21. rokem života (Hájek, 2012).

1.9 Vnitřní a vnější zatížení ve florbalu

Florbalové utkání trvá tři třetiny a délka jedné třetiny je dvacet minut. Hráči pravidelně střídají po celou dobu utkání v časových intervalech. Poměr doby zatížení a odpočinku je obvykle 1:2, podle systému hry a taktiky. Interval doby, strávené na hřišti se pohybuje od 30 s do 90 s. Průměrné množství střel týmů je $35 \times$ na bránu, z toho úspěšnost střelby se pohybuje v rozmezí 20–30 %. 30–40 % neskončí v bráně. V zatížení s nejvyšší intenzitou (>85 % SF_{max}) se všichni hráči nachází ve 29 % z hrací doby utkání. Zejména v době oslabení je u hráčů SF vyšší, protože se bránící hráči více pohybují. Základní herní posty ve florbalu jsou útočníci a obránci. (Lehnert et. all. 2014).

V maximální intenzitě zatížení (nad 95 % SF_{max}) se obránci nachází 7 % herní doby, což je nejméně ze všech dalších zón. Nad ANP (> 85 % SF_{max}) se SF obránců pohybuje 36 % z celkového herního času. V nejnižší intenzitě zatížení se obránci nachází 35 % z herní doby utkání. Na rozdíl od obránců se útočníci mnohem méně pohybují v intenzitě zatížení nad

ANP. Celkově útočníci stráví nad ANP ($> 85 \% SF_{max}$) 25 % hracího času utkání. Nejdéle se útočníci nachází v nejnižší intenzitě zatížení ($< 75 \% SF_{max}$). Minimální intenzitu zatížení vůči jiným postům mají brankáři, jelikož brankáři se v průběhu zápasu pohybují pouze v blízkosti brány a jejich základním postojem je většinou klek nebo sed. Specifikem brankáře je, že v případě soupeřového útoku brankář rychle mění svůj postoj. I když dělají brankáři namáhavé činnosti, kterými brání vstřelení branky, jejich výkon nedosahuje tak vysokých či maximálních hodnot jejich srdeční frekvence, oproti útočníkům nebo obráncům. Brankáři se v nejnižší intenzitě zatížení nachází téměř 60 % herní doby. Zvýšená srdeční frekvence se ale u brankářů objevuje kvůli vysokému působení psychické zátěže (Hůlka, Bělka, Weisser, 2014.)

Průměrně se hráči dostanou přes vzdálenost 4 448 m. Útočníci uběhnou vzdálenost 4 598 m, což je více než obránci, kteří uběhnou 4 598 m. Za jednu minutu se hráči dostali na vzdálenost 74 m, z čehož 21 m byla vysoká intenzita běhu a sprint. Většina pohybu na hrací ploše je stání, chůze a poklus, což jsou nižší rychlostní zóny. Ve stoji, chůzi a poklusu se hráči nachází 42 % z herní doby. V nejvyšší rychlosti hráči urazí v průměru $668,09 \pm 104,28$ m. Obránci urazí nejdelší vzdálenost v poklusu ($1328 \pm 270,87$ m) a v běhu střední intenzity ($1033 \pm 144,71$ m). V běhu s vysokou intenzitou a sprintu urazí obránci vzdálenost průměrně $638,29 \pm 101,8$ m. Obránci se ve stoji nachází ve 33 % z herní doby. Útočníci stejně jako obránci urazí největší vzdálenost v poklusu ($1422,23 \pm 121,4$ m) a v běhu se střední intenzitou ($1117,94 \pm 44,43$ m). V průměru $697,89 \pm 93,38$ m urazí útočníci v nejvyšší rychlosti. Kromě toho, že hlavním úkolem útočníka je útok, také se aktivně zapojují do obrany, na rozdíl od obránců, kteří se do útoku příliš nezapojují. Útočníci se nachází asi 30,5 % hrací doby ve stoji (Lehnert et.al., 2014).

1.10 Analýza zatížení

Hůlka, Bělka a Weisser (2014) analyzovali ukazatele zatížení (vnitřní i vnější) hráčů ve florbalových utkáních. Hráči pravidelně střídali po celou dobu zápasu v časových intervalech tak, že doba odpočinku a zatížení byla 3:1. Doba, kterou hráči strávili na herní ploše, se pohybovala od 30 do 90 s. Zatížení nevyšší intenzity se u všech hráčů objevovalo 29 % herní doby zápasu a doba strávená na hřišti byla $18,6 \pm 2,5$ minut. Tyto výsledky mohou být částečně ovlivněny v době přesilové hry a zejména v oslabení. Obránci se po dobu zápasu nejvíce (36 %) vyskytovali nad anaerobním prahem ($> 85 \% SF_{max}$). Co se týče intenzity zatížení u útočníků, ti se nejvíce pohybovali v nejnižší zóně zatížení ($< 75 \% SF_{max}$).

Hráči urazili vzdálenost průměrně 4 448 m. Útočníci urazili delší vzdálenost (4 598 m), než obránci. Hráči urazili za jednu minutu až 74 m, z toho vysokou intenzitou zatížení, což je běh a sprint, urazili 21 m. Barbero-Alvarez et al. (2008) rozděluje rychlost hráčů do několika kategorií a hráč se může dostat k rychlosti až 7,1 m·s⁻¹. Všichni hráči na herní ploše se pohybovali zejména v nižších rychlostních zónách (Hůlka, Bělka & Weisser, 2014).

1.11 Zatížení

„Zatížení ve sportu se obvykle chápe jako pohybová činnost vykonávaná tak, že vyvolává aktuální změnu funkční aktivity člověka a ve svém důsledku trvalejší funkční, strukturální i psychosociální změny“ (Jansa, Dovalil a kolektiv, 2009, p. 163).

Sportovní zatížení je veličina, která se proměňuje, nemůžeme ji přesně změřit, můžeme ji pouze odhadovat prostřednictvím manifestních ukazatelů (kondičních charakteristik herního výkonu). Ukazatel výkonu je výběr činnostních proměnných, či jejich kombinace, jež vede k definování výkonu nebo jednoho z jeho aspektů (Süss, Tůma a kolektiv, 2011).

Dovalil a kolektiv (2012, s. 82) považuje zatížení za obecný požadavek, jež má za následek zvýšení výkonnosti sportovce a dosažení řady adaptačních změn, jak biologických, tak psychosociálních. V rámci celku se tedy jedná o změny trénovanosti, zejména úrovně pohybových schopností a dovedností, dále pak změny v somatických a jiných předpokladech. Jejich nová úroveň je výrazem přizpůsobení se, adaptování se požadavkům vnějšího prostředí.

1.11.1 Intenzita zatížení

Intenzita zatížení ukazuje množství úsilí, které sportovec vynakládá, aby vyřešil daný pohybový úkol. Úsilí může mít různou úroveň, nízkou až maximální. Pojem intenzita je spojován spíše s výdejem energie. Vyšší pohybové úsilí, vyšší energetický výdej na jednotku času, mění i způsob energetického zabezpečení od ATP – CP systému, přes laktátový systém, až po aerobní systém (Perič & Dovalil, 2010).

Intenzitu zatížení můžeme zjistit na základě tepové frekvence. Netrénovaní lidé mají klidovou tepovou frekvenci kolem 70 tepů/min. Vysoce trénovaní lidé mohou mít tepovou frekvenci pouze 30 tepů/min. Nejvyšší hodnoty se pohybují kolem 180 tepů/min. Hodnoty tepové frekvence s vyšším věkem klesají (Grasgruber & Cacek, 2008).

1.11.2 Objem zatížení

Objem zatížení spojujeme s kvantitativní stránkou cvičení. Můžeme ho určit podle toho, jak dlouho cvičení trvá a podle toho, jak často jej sportovec opakuje. Objem tréninkového

zatížení se vyjadřuje počtem tréninkových dnů, tréninkových jednotek a počtem tréninkových hodin (Dovalil a kol., 2012).

1.11.3 Velikost zatížení

Velikost zatížení spojujeme s intenzitou zatížení. Velké zatížení reprezentuje kvantitativně velký objem tréninku. Velikost zatížení souvisí zejména s intenzitou cvičení, dobou trvání cvičení, počtem opakování cvičení, intervalem odpočinku mezi cvičeními a způsobem odpočinku (Dovalil a kol., 2012).

1.12 Zóny zatížení

Zátěžové zóny slouží ke stanovení zatížení u sportů vytrvalostního charakteru. Se zátěžovými zónami pracují i sporttestery. Udávají se pomocí procent z maximální SF. Každý sportovec má zátěžové zóny jiné, protože i každý sportovec má jinou maximální SF. Intenzita 85 – 100 % je vysoká až maximální, 70 – 84 % střední až vysoká, 60 – 69 % nízká až střední, méně než 59 % je velmi nízká intenzita (Lehnert, 2010).

Perič a Dovalil (2010, 34) charakterizují intenzitu zatížení jako „velikost úsilí, se kterým sportovec řeší daný pohybový úkol (realizuje tréninkové cvičení)“.

- **Zóna maximální intenzity** (rychlostní či silové povahy) může trvat pouze několik sekund. Energetický požadavek je hrazen anaerobně (bez přímého využití kyslíku) okamžitými či pohotovostními zdroji energie ve svalu, tzv. adenosintrifosfátem (ATP) a kreatinfosfátem (CP).
- **Zóna submaximální intenzity** (rychlostně-vytrvalostní či silově vytrvalostního typu) trvají řádově desítky sekund. Rozhodujícím způsobem energetické úhrady je anaerobní glykolýza, ale na energetické úhradě se podílejí jak ATP+CP, tak i aerobní energetické procesy.
- **Zóny střední a mírné intenzity** jsou hrazeny převážně aerobně, přesněji aerobní fosforylací. K obnově ATP se zpočátku využívají cukry (sacharidy, glycidy) a posléze i tuky (lipidy). S prodlužující dobou trvání cvičení klesá podíl anaerobní energetické úhrady, snižuje se i vytížení oběhového a dýchacího systému. S prodlužující délkou výkonu se méně zvyšuje i koncentrace laktátu v krvi. Limitujícím faktorem se stává především vyčerpání zásob zdrojů energie (Dovalil & Perič, 2007).

intenzita	pozn.	% SF max
velmi nízká	zahřátí, regenerace aerobní pásmo	do 65 %
nízká	zákl. vytrvalost - max. hodnoty LA 2-2,5 mmol/l aerobní pásmo	65-75 %
střední	úroveň ANP, LA 4 mmol/l aerobně-anaerobní pásmo	75-85 %
submax.	nad ANP, LA 4-8 mmol/l anaerobně-aerobní pásmo	85-95 %
maximální	LA 9-15 (22) mmol/l anaerobní pásmo	95 % a více

Obrázek 3. Intenzita zatížení (Dovalil 2012).

1.13 Metody hodnocení vnitřního zatížení hráče

Pro analýzu vnitřního zatížení při utkání je považována jako nejpoužívanější metoda monitorování srdeční frekvence (Gocentas & Lander, 2006), i když jsou s touto metodou spojeny jisté problémy (uvedené níže).

U všech sportovních her, je pro odhad energetických potřeb hráčů nepřímým „markerem“ takto získaný ukazatel. V největším zastoupení v těchto studiích je fotbal. U tohoto sportu jsou i používány také nejmodernější technologie (Ali & Farrally, 1991b: Argaj, 2002: Bangsbo et al: 2003, 2007: Bangsbo et al 2006: Bílek, 1983: Capranica, Tessitore & Guidetti, 2001: Cormery, Marcil & Bouvard, 2008: Hill-Haas et al., 2009 a, 2009b: Holmberg, 2004: Hoffman, 2002: Hůlka & Stejskal 2005: McInnes, Carlson, Jones & McKenna, 1995: Krustup et al 2002: Moravec, Tománek, Aneščík a Kampmiller, 2005: Rodriguez Alonzo et al: 2003: Sallet et al., 2005: Tessitore et al., 2006).

U normální populace s rostoucím zatížením stoupá srdeční frekvence lineárně do míst submaximálních intenzit. Jedná se o úroveň ve výši 75-85 % maximální srdeční frekvence SF max. Po tomto dosažení ztrácí srdeční frekvence lineární průběh. Dochází tak k pozvolnému vzestupu až do výše maximální srdeční frekvence (Alexiou a Coutts, 2008: Placheta, Siegelová a Štejfa, 1999). Pro potřeby sportovních her vycházíme z koncepce intenzitních pásem pro hodnocení relativní intenzity zatížení hráče (Psotta, 1999).

Alexiou a Coutts, (2008). Bangsbo et al. (2007), Bunc (1990), Drust, Atkinson a Reilly (2007), Foster et al. (2001) a Sharkey a Gaskill (2006) poukazují na následující fakta, která mohou zkreslit získané výsledky:

- *faktor intermitence zatížení* – srdeční frekvence okamžitě nereflektuje aktuální intenzitu zatížení, dochází ke zpoždění až 30 sekund k pracovním hodnotám, které reflektují skutečné fyziologické nároky. Srdeční frekvence má tendenci se po snížení intenzity zatížení vracet k výchozím hodnotám pomaleji než spotřeba kyslíku, která věrohodněji popisuje intenzitu zatížení. Naopak v intenzivních intervalech se může srdeční frekvence disproporcionálně zvyšovat ve vztahu ke spotřebě kyslíku. Chyba odhadu energetického výdeje může být nadhodnocena o 5 až 20 % v závislosti na amplitudě a oscilaci intermitence zatížení,
- *faktor anaerobní pohybové aktivity* – plyne z nelineárního vztahu srdeční frekvence a spotřeby kyslíku nad anaerobním prahem, *srdeční frekvence* během utkání nadhodnocuje spotřebu kyslíku kvůli mnoha faktorům, jako dehydratace, hypotermie (podchlazení), psychický stres a emoční naladění zvyšující srdeční frekvenci bez ovlivnění spotřeby kyslíku, hodnoty získané monitorováním srdeční frekvence slouží *pouze jako odhad zatížení hráčů* v utkání a nepoukazují na specifické charakteristiky zatížení, jako je její typ lokomoce a zapojení hlavních svalových skupin, monitorování srdeční frekvence jen slabě hodnotí intenzitu silového, vysoce intenzivního intervalového a plyometrického tréninku, mezi další faktory ovlivňující tepovou frekvenci patří nedostatek spánku, nemoc, nervozita, okolní teplota, dále také povinnosti ve škole nebo zaměstnání, problémy v rodině atd.

Z důvodu porovnatelnosti výsledků autoři nejčastěji volí koncepci intenzitních pásem podle McInnes et al. (1995). Z tohoto konceptu vychází i Abdelkrim et al. (2007) a Bishop et al. (2006).

Tabulka 2. Zóny zatížení (Dovalil 2012, upraveno).

Zóna	Cíle tréninku	Intezita	Obvyklá doba trvání	TF	Hladina krevního laktátu	energetické krytí
I.	Regenerační	Nízká, hodně pod laktátovým prahem	30-45 min	~60-70% max	~1-2mmol/l pod prahem	Aerobní
II.	Dlouhodobá vytrvalost	Mírná	30-180 min+ setrvale nebo krátké přestávky	~70-75% max	~1-2mmol/l - pod prahem	Aerobní
III.	Intenzivní vytrvalost	Střední a vyšší	20-60 min (setrvale) 10 - 15min (s odpovídajícími intervaly)	~80-90% max	laktátový práh přibližně 4 mmol/l	Aerobní/Anaerobní
IV.	Dlouhá opakování	Vysoká	3-6 min (úplný odpočinek)	~90-95% max	~2-6mmol/l nad prahem	Aerobní/Anaerobní
V	Intenzivní opakování (dlouhé a krátké)	Velmi vysoká	Dlouhé - (opakované ús. 45-60 sec)	95- max	~10-20mmol/l nad prahem	Anaerobní

1.14 Diagnostika herního výkonu

Diagnostiku herního výkonu můžeme charakterizovat podle Lehnerta et. al, (2014 s. 56) jako „záměrné vyšetření, jehož předmětem jsou pozorovatelné a měřitelné znaky či projevy sportovce, trenéra nebo jejich vzájemné vztahy. Diagnostik zahrnuje zjišťování veličin kondičních, herních, antropometrických a biomechanických charakteristik. Diagnostikování výkonu a stavu trénovanosti se již mnoho let považuje za nezbytnou součást řízení sportovního tréninku. Diagnostika sportovního tréninku nás informuje o stavu organismu před tím, než sportovec zahájí období tréninku. Opakování diagnostiky sportovce informuje o tom, zda zvolený typ tréninku byl vhodný a kvalitní. Výsledkem diagnostiky je odhalení silných i slabých stránek výkonnosti sportovce a posouzení je jak samostatně, tak ve vzájemných souvislostech (Lehner et. al. 2014).

2 CÍL

2.1 Hlavní cíle diplomové práce

Cílem diplomové práce bylo zjistit vnitřní a vnější zatížení hráčů z týmu FBS Olomouc během šesti utkání v soutěži Divize E čtvrté nejvyšší soutěže v Českém florbale.

2.2 Dílčí cíle diplomové práce

- Zjistit srdeční frekvenci hráčů během utkání
- Zjistit překonanou vzdálenost hráčů během utkání
- Komparovat srdeční frekvenci hráčů mezi jednotlivými třetinami
- Komparovat překonanou vzdálenost hráčů mezi jednotlivými třetinami
- Analyzovat zóny zatížení v průběhu utkání

2.3 Vědecké otázky

- Nastane rozdíl v srdeční frekvenci hráčů mezi jednotlivými třetinami?
- Nastane rozdíl v překonané vzdálenosti hráčů mezi jednotlivými třetinami?
- Bude rozdíl v srdeční frekvenci mezi obránci a útočníky?
- Bude překonaná vzdálenost odlišná mezi obránci a útočníky?
- Ve které třetině hráči překonají největší vzdálenost?
- V jaké zóně intenzity zatížení hráči strávili nejvíce času?

2.4 Úkoly práce

- Zajistit výzkumný soubor včetně souhlasu s měřením
- Zajistit vhodné pomůcky Team polar
- Provést vlastní měření překonaných vzdáleností při utkání
- Vyhodnotit naměřená data (překonaná vzdálenost, zóny zatížení, srdeční frekvence)

3 METODIKA

3.1 Výzkumný soubor

Měření proběhlo na vybraných hráčích týmu FBS Olomouc. Celkový počet testovaných hráčů byl devět. Hlavní myšlenkou bylo testovat první dvě lajny, ale z důvodu nezájmu a nepřítomnosti některých hráčů na utkání bylo vybráno devět stabilních hráčů, kteří podstoupili celkově šest měření v průběhu jednoho měsíce. Během měření se družstvo pohybovalo v popředí tabulky kolem druhého a třetího místa. Hráči FBS Olomouc měli v průběhu sezóny dva herní tréninky po dobu 90 minut a jeden posilovací trénink s odborným trenérem 60 minut. Závěrem sezóny se tým FBS Olomouc umístil na čtvrtém místě a tím si bohužel, zkrátil sezónu a připravil se o play-off a také o možný postup do Národní ligy, která je třetí nejvyšší soutěží v Českém florbalu.

Tabulka 3. Výzkumný soubor a jeho specifikace.

Proband	Herní post	Let	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	BMI (kg/m ²)	SFmax
1	útočník	24	178	80	25,3	195
2	útočník	22	179	75	23,4	198
3	útočník	20	178	67	21,2	200
4	útočník	22	183	79	23,6	198
5	obránce	20	178	72	22,7	200
6	obránce	25	185	76	22,2	195
7	obránce	25	178	83	26,2	195
8	obránce	27	178	90	28,4	193
9	obránce	31	182	90	27,2	189
Aritmetický průměr		24±3,54	179,9±2,71	79,1±7,72	24,5±2,44	195,9±3,55

Vysvětlivky: SFmax – Maximální srdeční frekvence

BMI – Body Mass Index

Hráči byli testováni celkově v 6 utkání v rozmezí jednoho měsíce. Do utkání tito hráči zasahovali podle vývoje zápasu a zvolené strategie trenéra. V průběhu utkání se zatížení hráčů měnilo dle potřeby. Z šesti z analyzovaných utkání jsem proto zvolil čtyři, kde tito hráči byli zatíženi ve všech třech třetinách.

3.2 Popis vlastního výzkumu

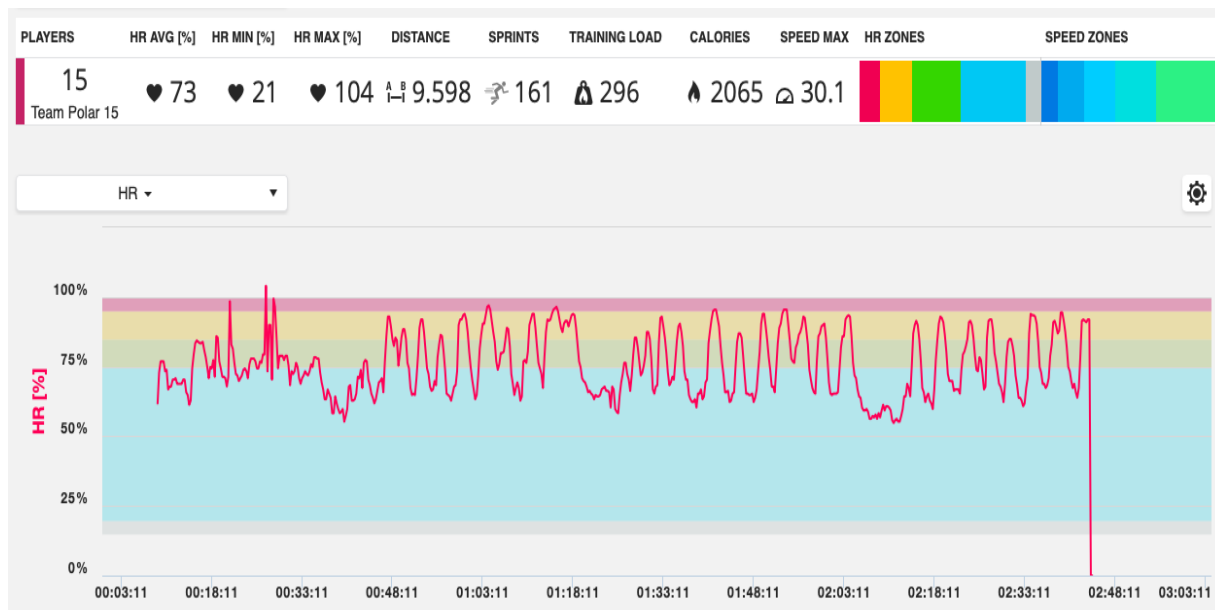
Koncem září jsem oslovil trenéra FBS Olomouc s nabídkou analýzy vybraných hráčů, kdy hlavní myšlenkou byla překonaná vzdálenost při herním utkání. Vedení klubu souhlasilo a zbývalo na řadě oslovit hráče. Z celkového počtu 15 hráčů, jsem oslovil 10 s cílem zanalyzovat první dvě lajny. Tento plán bohužel nemohl být uskutečnitelný, jelikož první hráč měření odmítl a druhého sporttester omezoval v pohybu, což jsem samozřejmě musel respektovat. Díky tomu jsem se dostal do prekérní situace, protože třetí lajna nejezdila pravidelně na všechna utkání. Po konzultaci s trenérem jsme vybrali 9 hráčů, kteří nastoupili na všech 6 měřených utkání. Dalším problémem, s kterým jsem se musel vypořádat, byl průběh utkání, kde trenér byl nucen některé z těchto hráčů posadit v průběhu utkání. Aby má data byla kompletní, rozhodl jsem se ze šesti změřených utkání zanalyzovat čtyři, kde měření hráči nastoupili na celé utkání.

K analýze bylo zvoleno družstvo FBS Olomouc hrající čtvrtou nejvyšší soutěž v Českém florbalu Divize E. Díky tomu, že jsem jedním z aktivních hráčů zmiňovaného týmu, podařilo se mi získat souhlas trenéra a hráčů, kteří byli měřeni. Výzkum proběhl v první polovině sezóny a měřena byla tato utkání:

- 1) FBC Asper Šumperk – FBS Olomouc ze dne 9.11. 2019
 - Výsledek utkání 12:5
- 2) FBS Olomouc – FBC Ossiko Třinec ze dne 10.11. 2019
 - Výsledek utkání 10:6
- 3) FBC ORCA KRNOV - FBS Olomouc ze dne 16.11. 2019
 - Výsledek utkání 6:4
- 4) FBS Olomouc – FBK Jeseník ze dne 23.11. 2019
 - Výsledek utkání 5:6
- 5) FBS Olomouc – FBC Frýdek Místek ze dne 30.11. 2019
 - Výsledek utkání 16:4
- 6) FBC ZŠ Uničov - FBS Olomouc ze dne 1.12. 2019
 - Výsledek utkání 4:12

Analýza dat probíhala jak v domácím prostředí družstva, tak i ve venkovním prostředí, kde mohla hrát roli odlišná velikost hřiště a jiný hrací povrch, což může být příčinou odlišných dat.

Měření probíhalo pomocí sporttestru Teampolar po dobu celého utkání, 3 třetiny po 20 minutách. Každý z testovaných hráčů před začátkem utkání obdržel sporttester, který si připevnil na hrud' a zařízení přiblížil co nejblíže k srdci.



Obrázek 4. Příklad záznamu. Měření ze zápasu FBS Olomouc – FBC Ossiko Třinec.

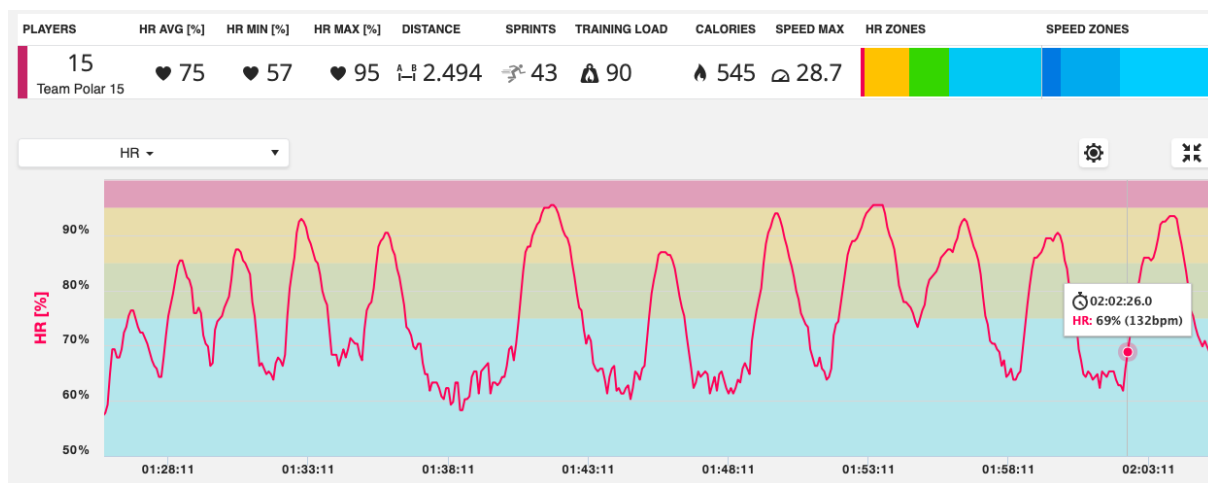
3.3 Výzkumné metody

Pro zpracování výzkumných otázek, splnění úkolů a cílů byl pro výzkum využit přístroj team-polar, který na základě GPS dokáže naměřit překonané vzdálenosti, rychlosti pohybu hráče zóny zatížení a jejich srdeční frekvenci.

Pozornost byla věnována v odlišnosti herního postu.

- Útočník
- Obránce

Sledování probandů probíhalo v průběhu celého utkání. Údaje o zóně zatížení a překonané vzdálenosti v průběhu střídání šlo získat díky aplikaci Teampolar, kde jsou tato data uložena a je k nim možný online náhled.



Obrázek 5. Příklad záznamu. Měření ze zápasu FBS Olomouc – FBC Ossiko Třinec.

3.4 Statistické zpracování dat

V práci se využilo deskriptivní statistiky zpracování dat pomocí výpočtů absolutní četnosti, procentuálních podílů, aritmetických průměrů a směrodatné odchylky. Ke zpracování byl využit Microsoft Excel, který za pomoci aritmetického průměru zhotovil průměrnou srdeční frekvenci hráčů pro jednotlivé utkání, třetiny a střídání. Přetvářel jsem získaná data do tabulek a následně z nich udělal grafy. Data byla zaokrouhlena na jedno desetinné místo. Pro výpočet srdeční frekvence byl využit dvou výběrový t test s rovností/nerovností rozptylu a pro ověření shodného rozptylu test F.

3.5 Analýza odborné literatury

Čerpáním informací z odborné literatury bylo zjištěno množství informací o florbalu. Většina informací byla z odborných knih, článků a časopisů, které jsem procházel v databázi Státní vědecké knihovny v Olomouci (svkol.cz), knihovny Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci (eupol.publi.cz) a Asociace knihoven vysokých škol (www.evskp.cz). Bohužel z důvodu celosvětové epidemie také z e-zdrojů a dalších odborných publikací přístupných na internetu. Veškerá použitá literatura je uvedena v referenčním seznamu.

4 VÝSLEDKY

Všechna změřená data byla ze čtyř soutěžních utkání družstva FBS Olomouc, která hrála Divizi E, čtvrtou nejvyšší soutěž v rámci Českého florbalu v sezóně 2019/2020.

4.1 Překonaná vzdálenost všech hráčů

Překonaná vzdálenost celkem – celková průměrná suma překonané vzdálenosti za čtyři utkání družstva FBS Olomouc. Uvedená data (Tabulka 4) poukazují, že útočníci s průměrnou vzdáleností $6163,5 \pm 1330,82$ m překonali větší vzdálenost než obránci s $5063,48 \pm 829,82$ m za celé utkání. Tabulka je rozdělena na 1., 2., 3. třetinu a celé utkání. Z tabulky lze porovnat celkově překonanou vzdálenost v rámci jednotlivých herních postů a porovnat útočníky a obránce.

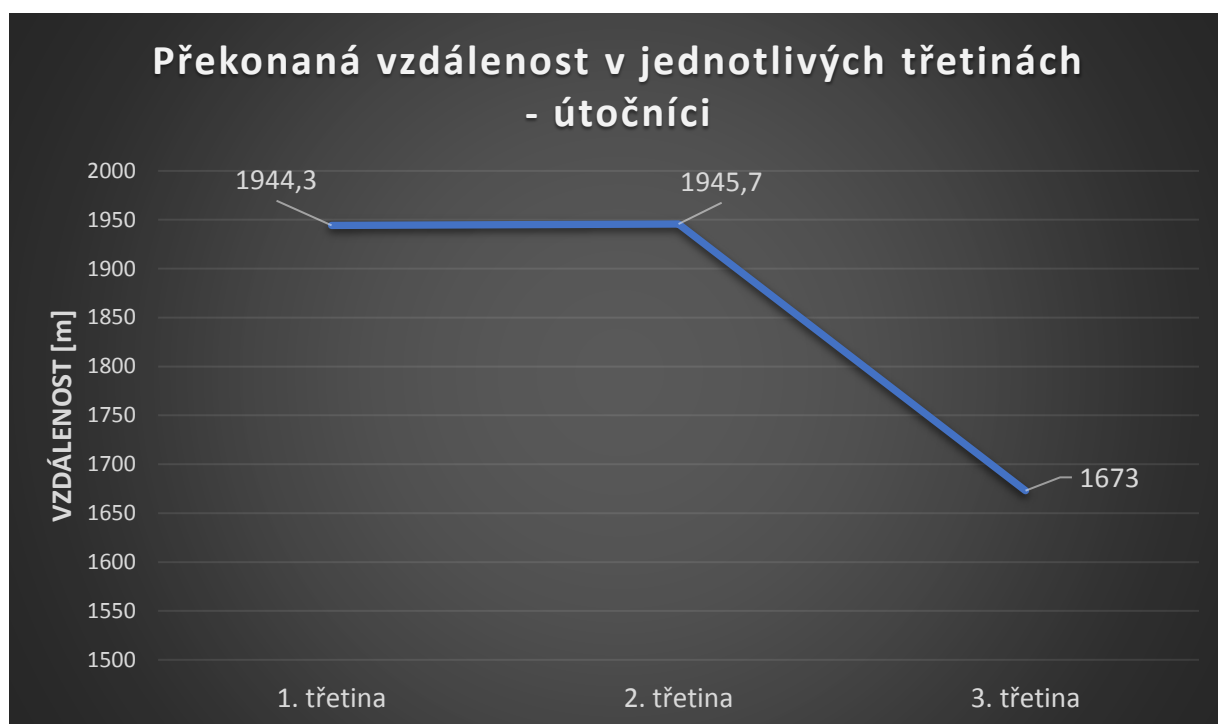
Tabulka 4. Průměrná překonaná vzdálenost všech hráčů za čtyři utkání.

Proband + herní post	Překonaná vzdálenost celkem (m)	1. třetina (m)	2. třetina (m)	3. třetina (m)
1. útočník	6746	2223	1680,6	1369,6
2. útočník	6279,8	2036,4	2205,4	1783
3. útočník	7349,6	2180	2465,8	2238
4. útočník	4278,4	1337,8	1430,8	1301,2
Průměr útočníci	6163,5	1944,3	1945,7	1673
Směrodatná odchylka	1330,82	412,13	473,76	432,67
5. obránce	6485,2	2135	1933,6	1449,8
6. obránce	4607,8	1548	1629	1273,6
7. obránce	4707,4	1700,2	1506,6	1172
8. obránce	5084,6	1908,8	1586,2	1386,6
9. obránce	4432,4	1496,6	1508,2	1234,8
Průměr obránci	5063,48	1757,72	1632,72	1303,36
Směrodatná odchylka	829,82	264,88	176,15	113,15
Celkový aritmetický průměr všech hráčů	5613,5	1851	1789,2	1488,2
Směrodatná odchylka	1159,55	329,31	356,21	338,45

4.1.1 Překonaná vzdálenost ve sledovaných utkáních

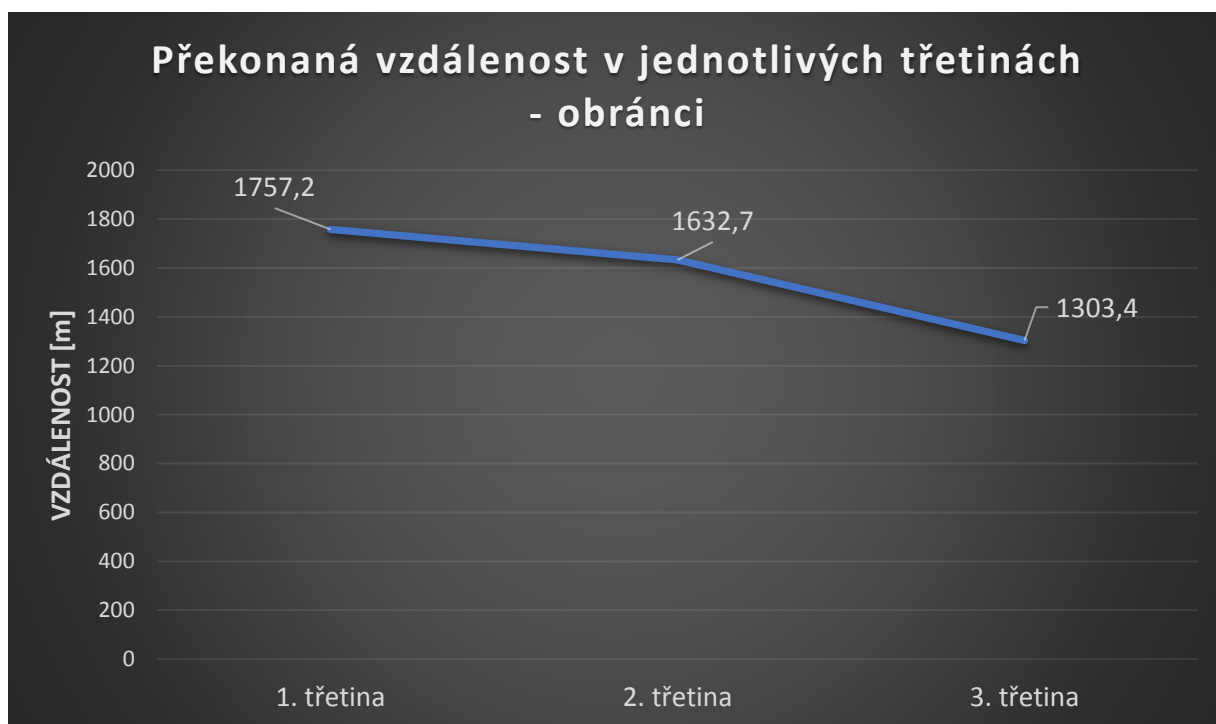
Uvedený obrázek číslo 8. nám umožňuje porovnat průměrnou vzdálenost za čtyři soutěžní utkání v rámci jednotlivých třetin. Největší vzdálenost hráči překonali v prvních třetinách. V průměru $1851 \pm 329,31$ m. Ve druhých třetinách hráči překonali $1789,2 \pm 356,21$ m. K největšímu poklesu došlo ve třetích třetinách, kdy průměrná překonaná vzdálenost byla $1488,2 \pm 338,45$ m. Z (obrázku 6) lze určit, že útočníci v 1. a 2. třetinách překonali téměř stejnou vzdálenost a k poklesu došlo až ve 3. třetinách. Na rozdíl od obránců viz (obrázek 7), kde překonaná vzdálenost klesala s následujícími třetinami. Na rozdíl od SF_{max} překonali útočníci ve všech měřených utkáních a jednotlivých třetinách větší vzdálenost než obránci. Zajímavostí výzkumu je odlišný vývoj SF_{max} s překonanou vzdáleností.

4.1.1.1 Útočníci



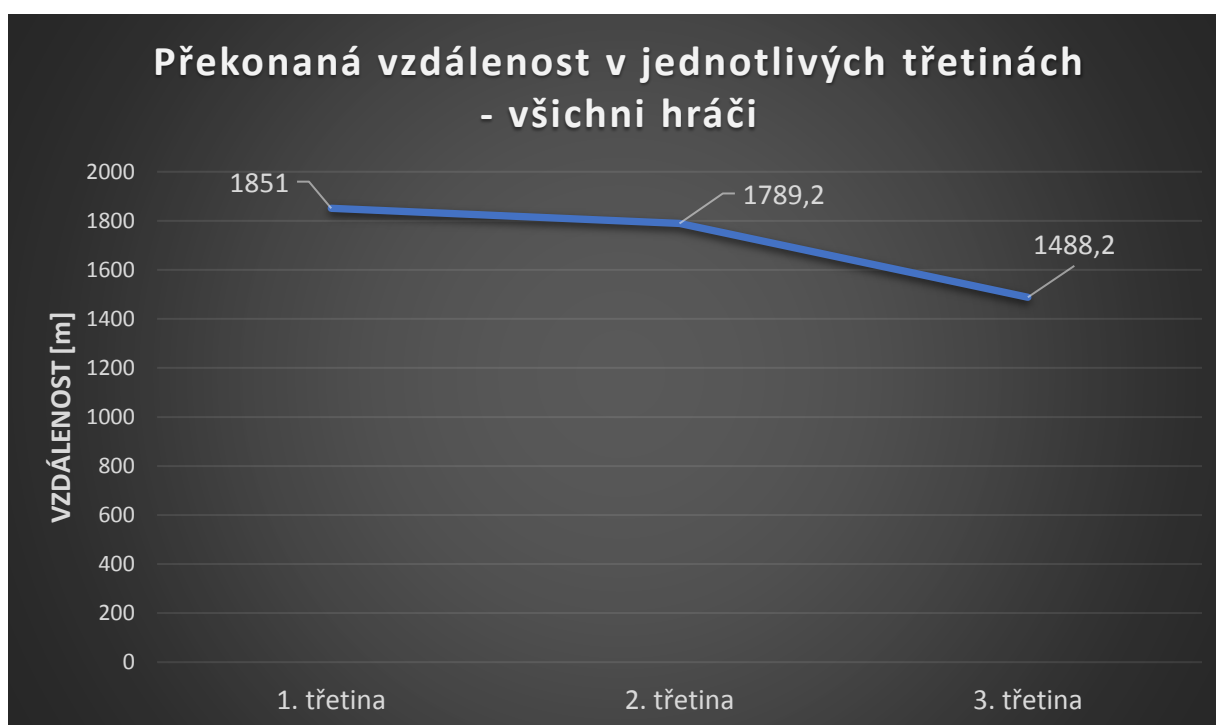
Obrázek 6. Překonaná vzdálenost za jednotlivé třetiny-útočníci.

4.1.1.2 Obránci



Obrázek 7. Překonaná vzdálenost za jednotlivé třetiny-obránci.

4.1.1.3 Všichni měření hráči



Obrázek 8. Překonaná vzdálenost za jednotlivé třetiny – všichni hráči.

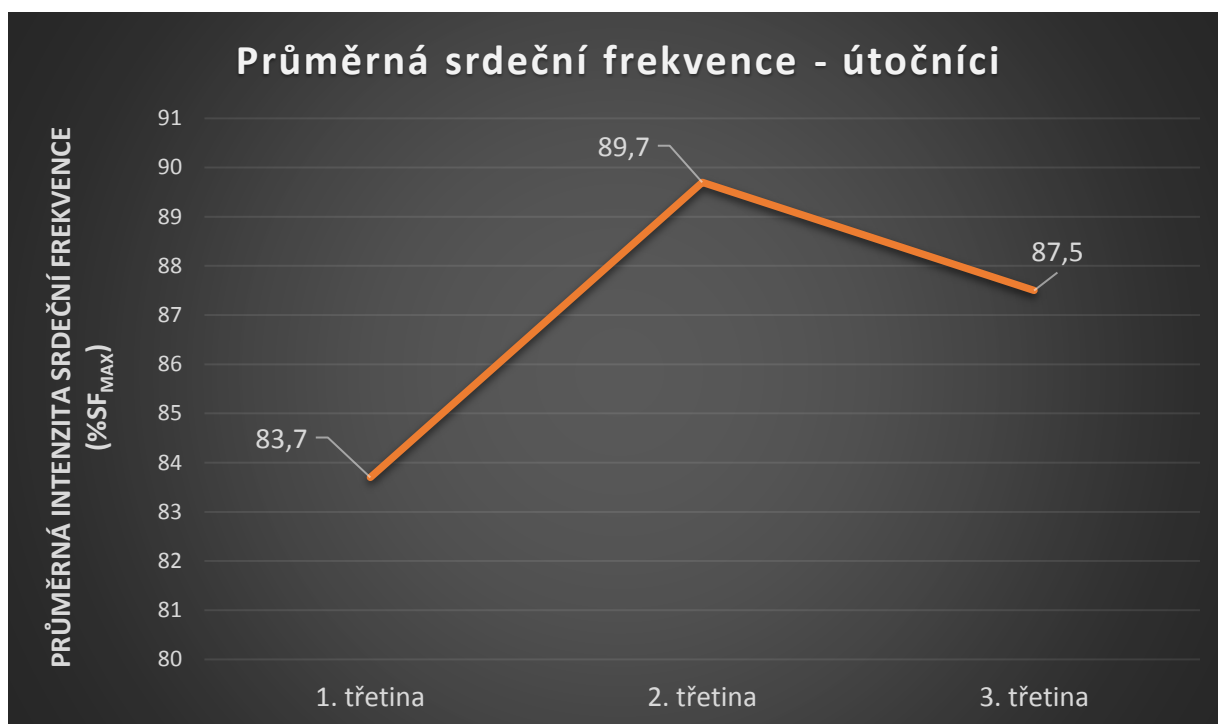
4.2 Srdeční frekvence ve sledovaných utkáních utkání

Průměrná srdeční frekvence během čtyř soutěžních utkání byla v 1. třetině 84,8 % SF_{max} , což byla nejnižší ze všech změřených třetin. Naměřená data korespondují s herním způsobem a také nasazením v první třetině, kdy hráči FBS Olomouc nemají příliš rychlý nástup do hry a jejich hra je velmi opatrná. Bohužel i to má za následek v drtivé většině zápasů prohranou první třetinu. Ze statistického hlediska nenastal statisticky významný rozdíl mezi obránci a útočníky v SF_{max} v prvních třetinách $p=0,615$.

Naopak ve druhé třetině s průměrnou srdeční frekvencí 90,1 % SF_{max} hráči dosahují statisticky nejlepších výsledků z hlediska vyhraných třetin. Ani zde nenastal statisticky významný rozdíl $p=0,392$

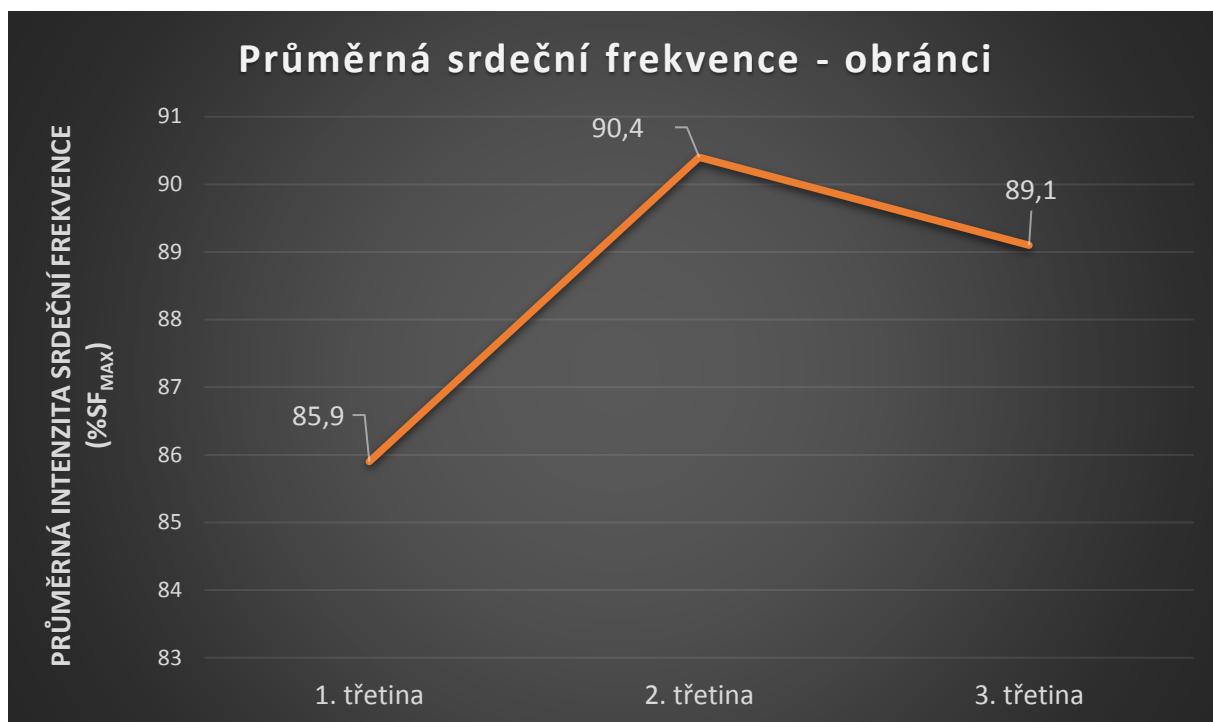
Z hlediska 3. třetin také nenastal statisticky významný rozdíl $p=0,631$. Někteří hráči jezdí na maximum svých možností a s pochopitelnou únavou dosahují průměrné srdeční frekvence 88,3 % SF_{max} , kde jsou nuceni obrátit zápas, který nehrál v jejich prospěch v 1. třetině. Je zde prokazatelný nárůst SF_{max} oproti 1. třetinám což vypovídá jak o stavu vývoje utkání, tak také o odhodlání hráčů otočit, nebo v některých případech udržet stav utkání ve prospěch týmu FBS Olomouc viz (obrázek 11).

4.2.1 Srdeční frekvence - útočníci



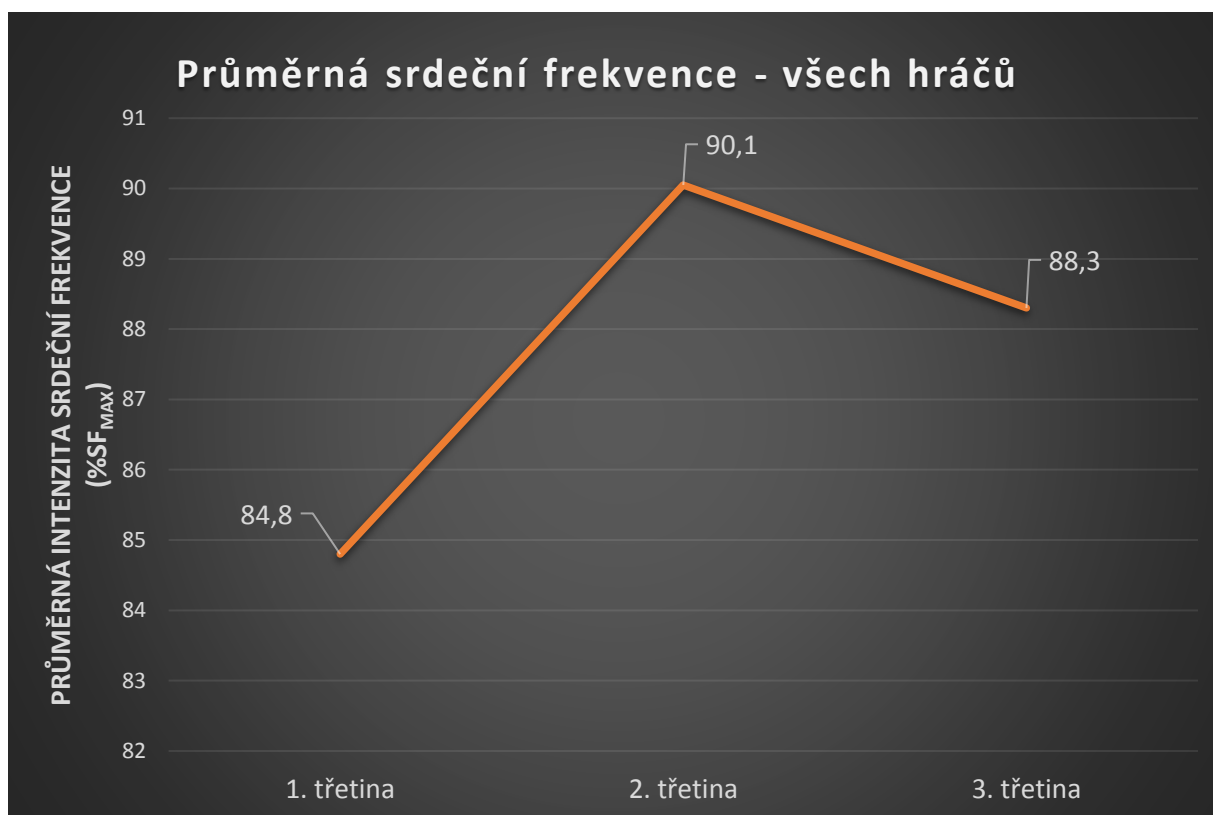
Obrázek 9. Průměrné maximální zatížení srdeční frekvence v jednotlivých třetinách – útočníci.

4.2.2 Srdeční frekvence - obránci



Obrázek 10. Průměrné maximální zatížení srdeční frekvence v jednotlivých třetinách – obránci.

4.2.3 Srdeční frekvence - všichni hráči



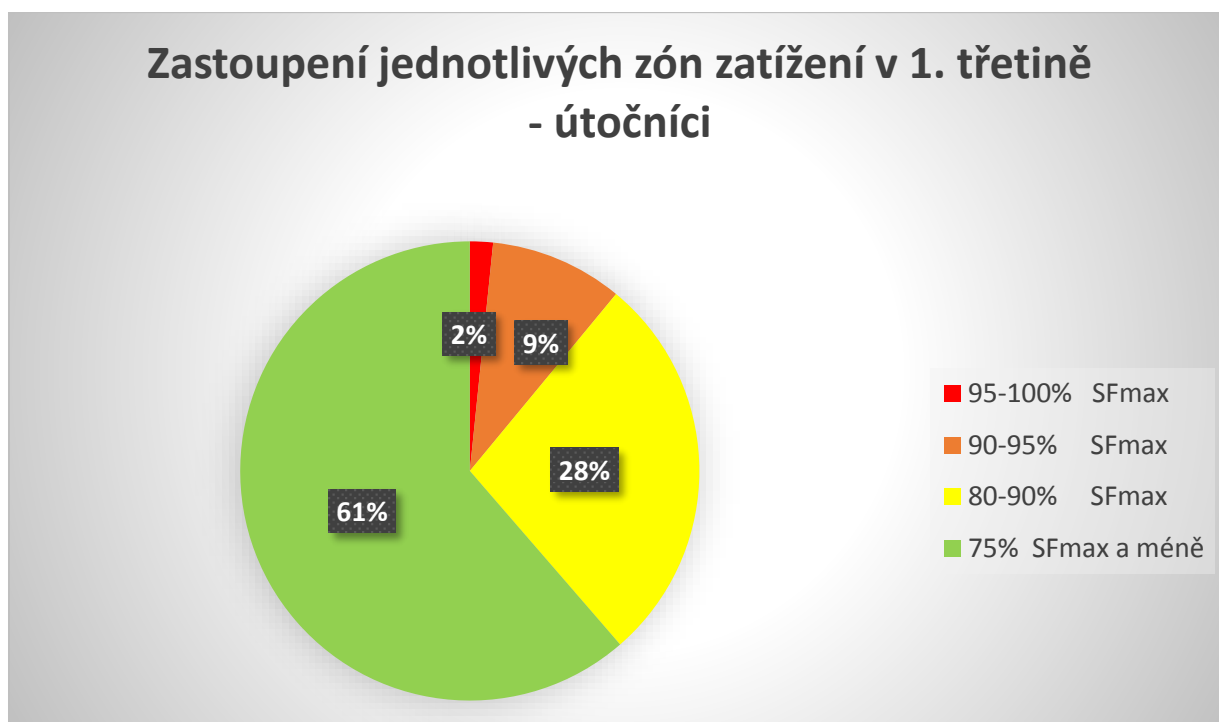
Obrázek 11. Průměrné maximální zatížení srdeční frekvence v jednotlivých třetinách – všichni hráči.

4.3 Zóny intenzity zatížení

4.3.1 Zóny zatížení – útočníci

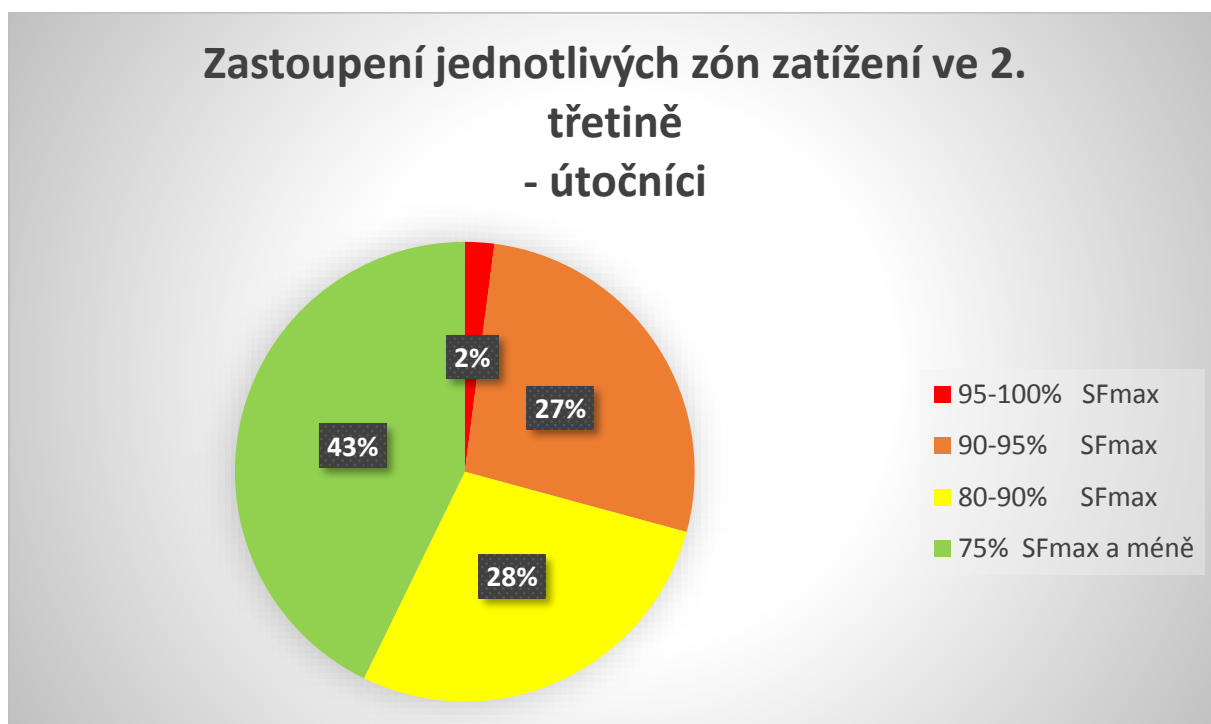
Pokud se zaměříme pouze na útočníky, můžeme z výsledků určit (obrázek 15), že nejvíce času strávili v zóně 75 % a méně SF_{max} 49 % což je o 7 % více než u obránců. Tyto data korespondují i s opatrnější a defenzivnější hrou týmu FBS Olomouc a také herním systémem 2-1-2, kdy se fyzická náročnost rozloží do tří útočníků na rozdíl od obrany, kde jsou obránci pouze dva. V zóně 80-90 % SF_{max} útočníci strávili 28 % čili o 7 % více než v zóně 90-95 % SF_{max}. Nejméně času útočníci strávili v zóně 95-100 % SF_{max} a to celkově 2 % ze všech čtyř zanalyzovaných utkání.

4.3.1.1 Útočníci – 1. třetina



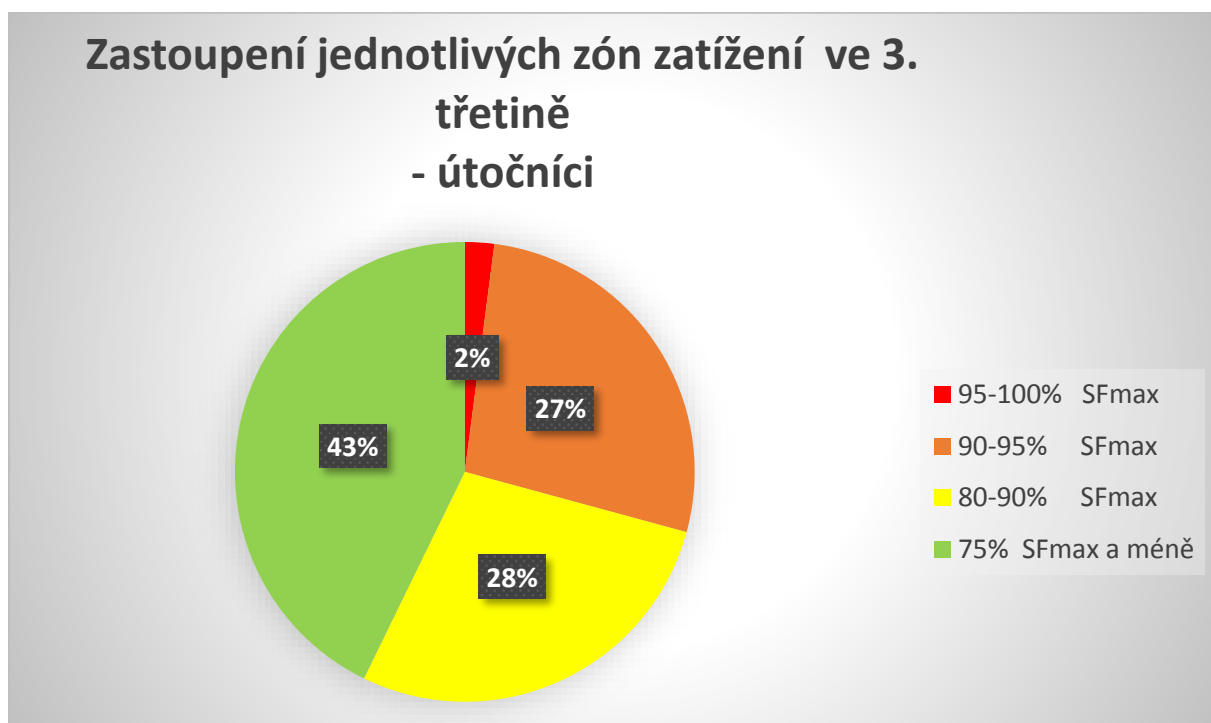
Obrázek 12. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u útočníků – 1. třetina.

4.3.1.2 Útočníci – 2. třetina



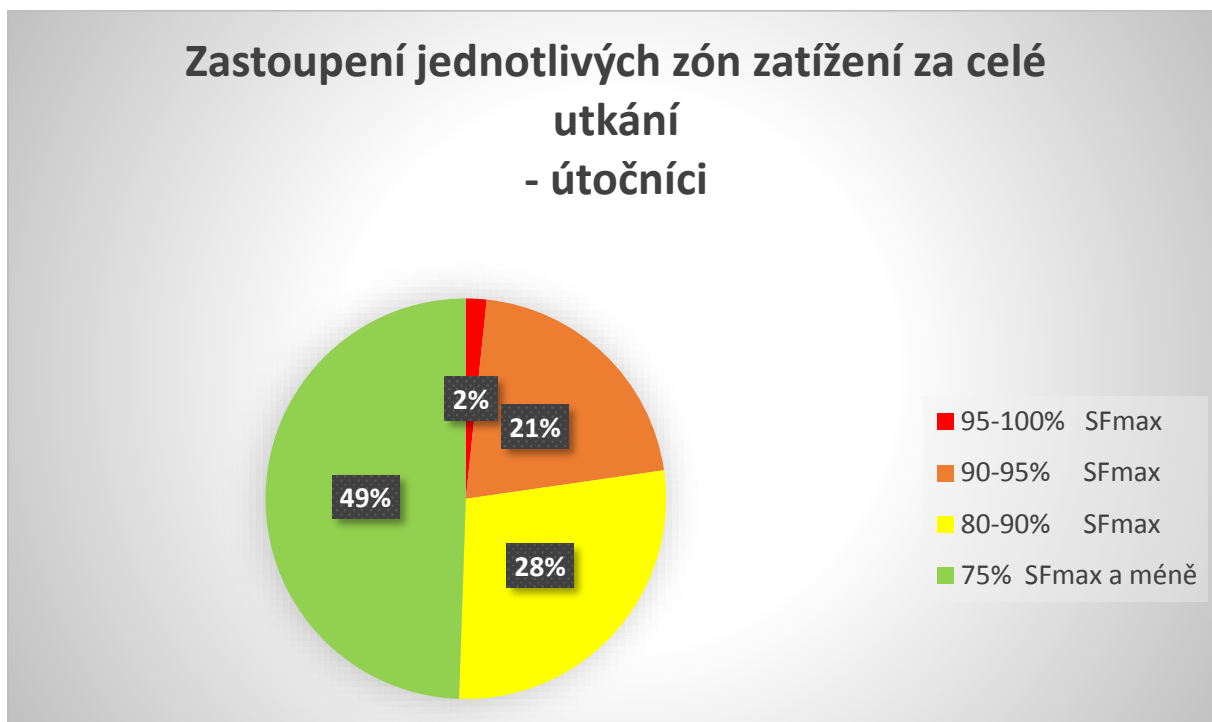
Obrázek 13. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u útočníků – 2. třetina.

4.3.1.3 Útočníci – 3. třetina



Obrázek 14. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u útočníků – 3. třetina.

4.3.1.4 Útočníci – celé utkání

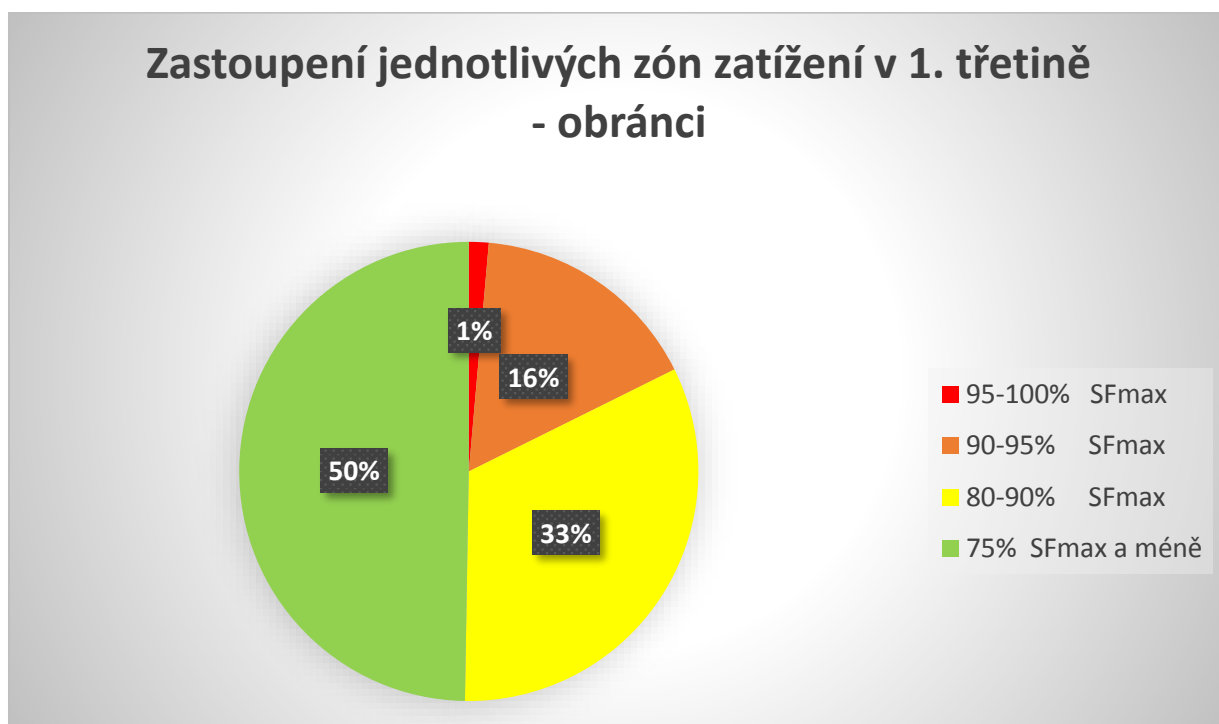


Obrázek 15. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u útočníků – celé utkání.

4.3.2 Zóny zatížení – obránci

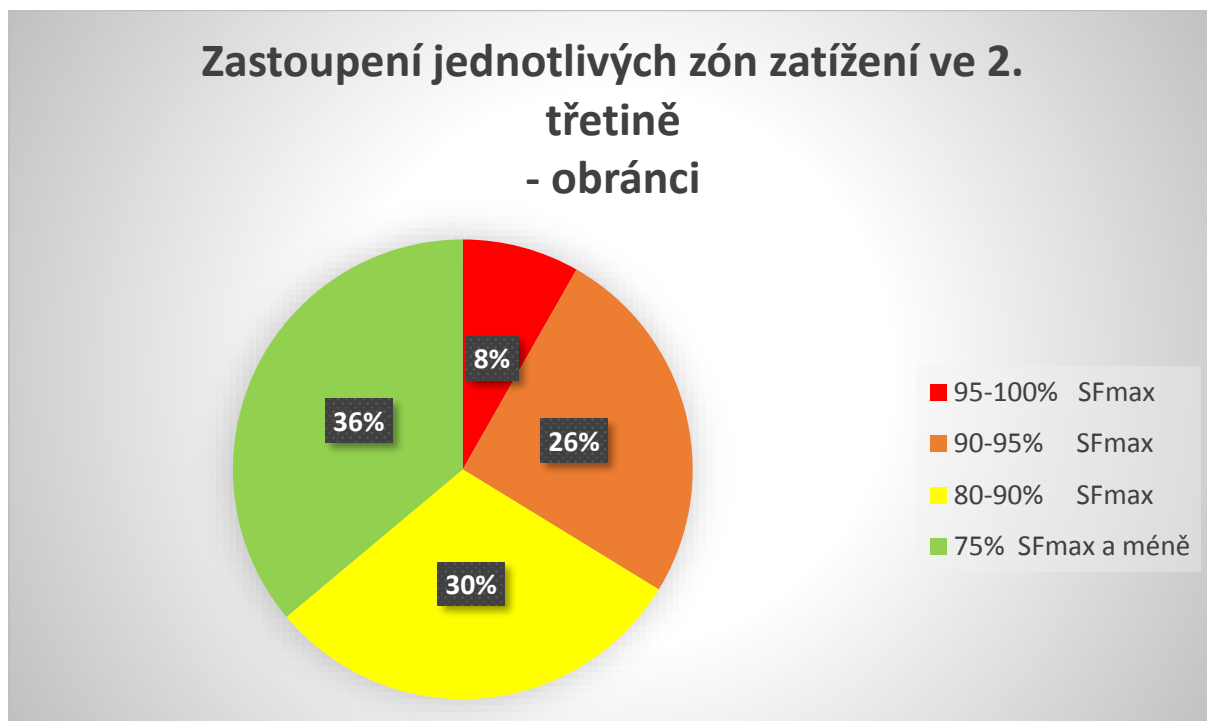
Analyzovaná data u obránců z (obrázku 19) nám poukazují, že obránci v zóně 75 % a méně SF_{max} strávili 41 % herního času. Zajímavý je čas strávený v zóně 80-90 %, který u obránců činil 32 % a u útočníků 28 %, tedy rozdíl 4 % v další zóně 90-95 % SF_{max} obránci strávili 22 %, což je o 1 % více než útočníci. V poslední měřené zóně 95-100 % obránci strávili pozoruhodných 5 % na rozdíl od útočníků, kteří zde strávili 2 % herního času. Z herních statistik lze zjistit, že FBS Olomouc je relativně dost trestaný tým a z celkových utkání hraje dost oslabení. Dále hraje spíše defenzivní styl florbalu, což může být hlavním faktorem procentuálního zastoupení v jednotlivých zónách jako například rozdíl 3 % oproti útočníkům v zóně 95-100 %.

4.3.2.1 Obránci 1. třetina



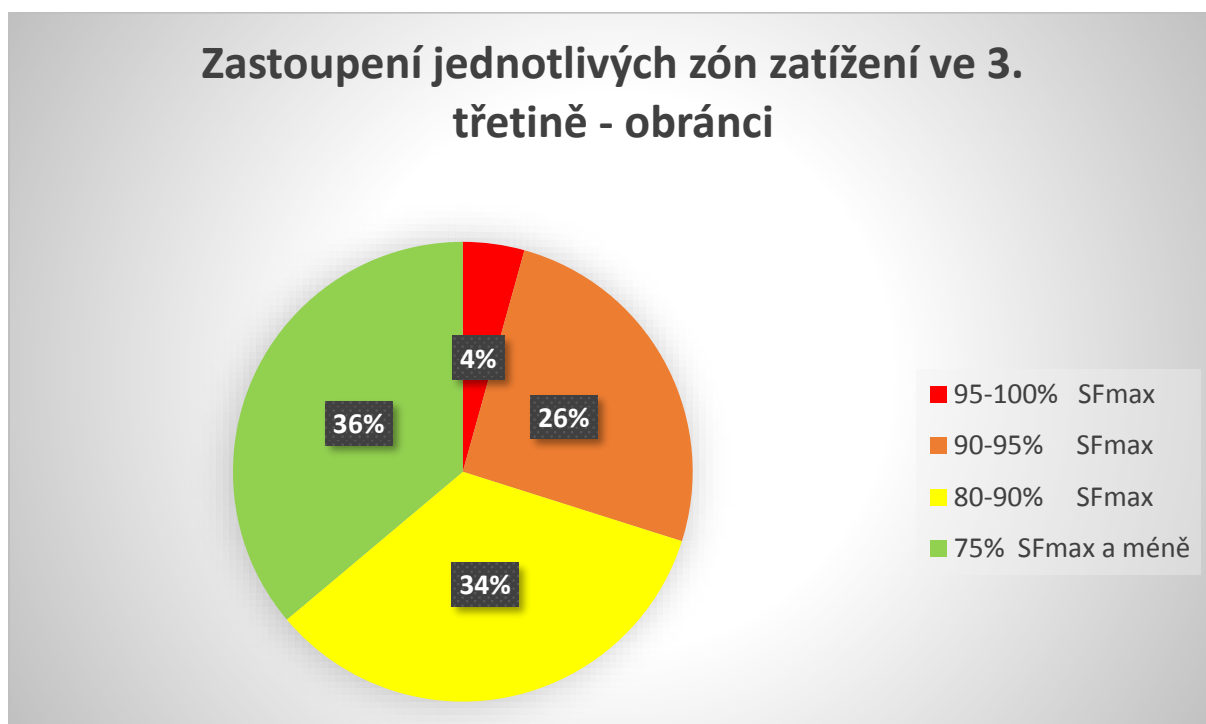
Obrázek 16. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u obránců – 1. třetina.

4.3.2.2 Obránci 2. třetina



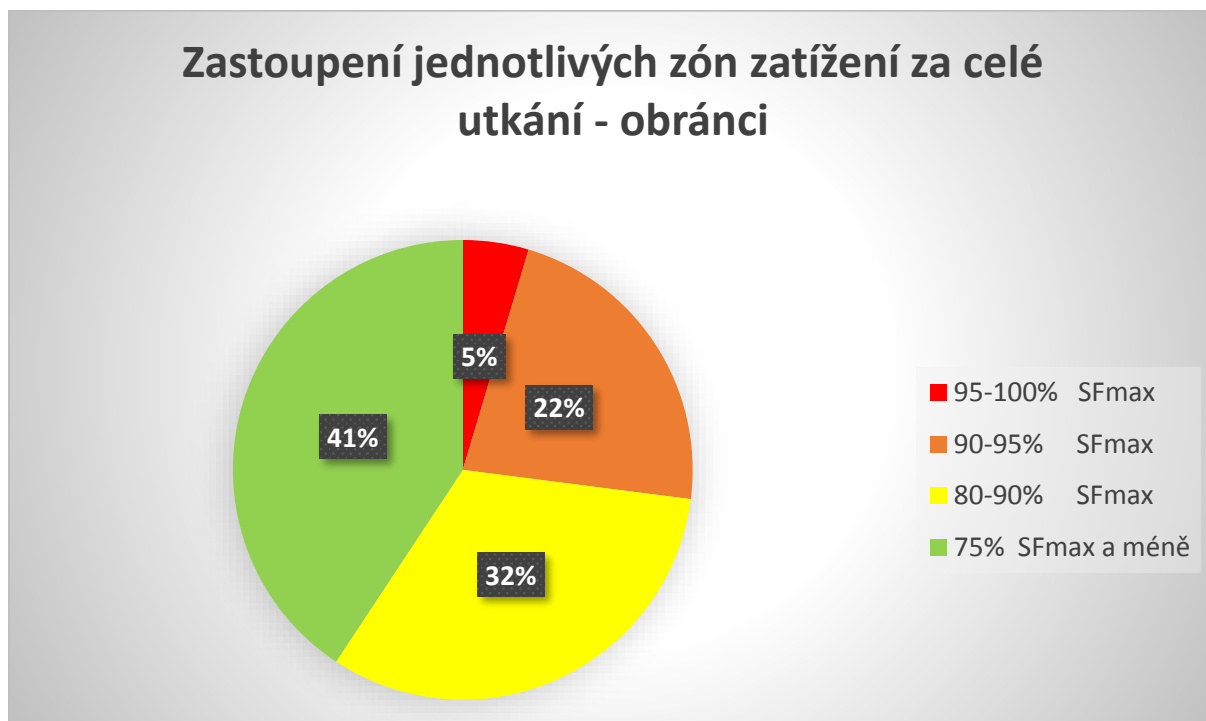
Obrázek 17. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u obránců – 2. třetina.

4.3.2.3 Obránci 3. třetina



Obrázek 18. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u obránců – 3. třetina.

4.3.2.4 Obránci celé utkání

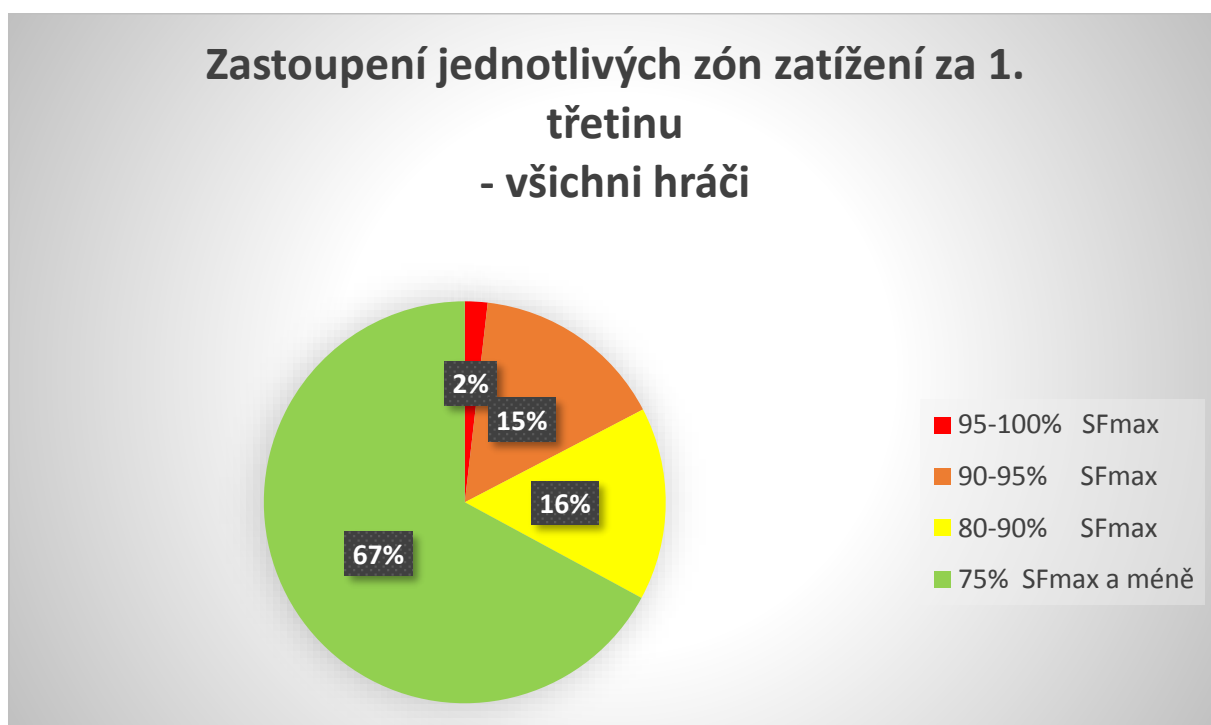


Obrázek 19. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u obránců – celé utkání.

4.3.3 Zóny zatížení všichni hráči

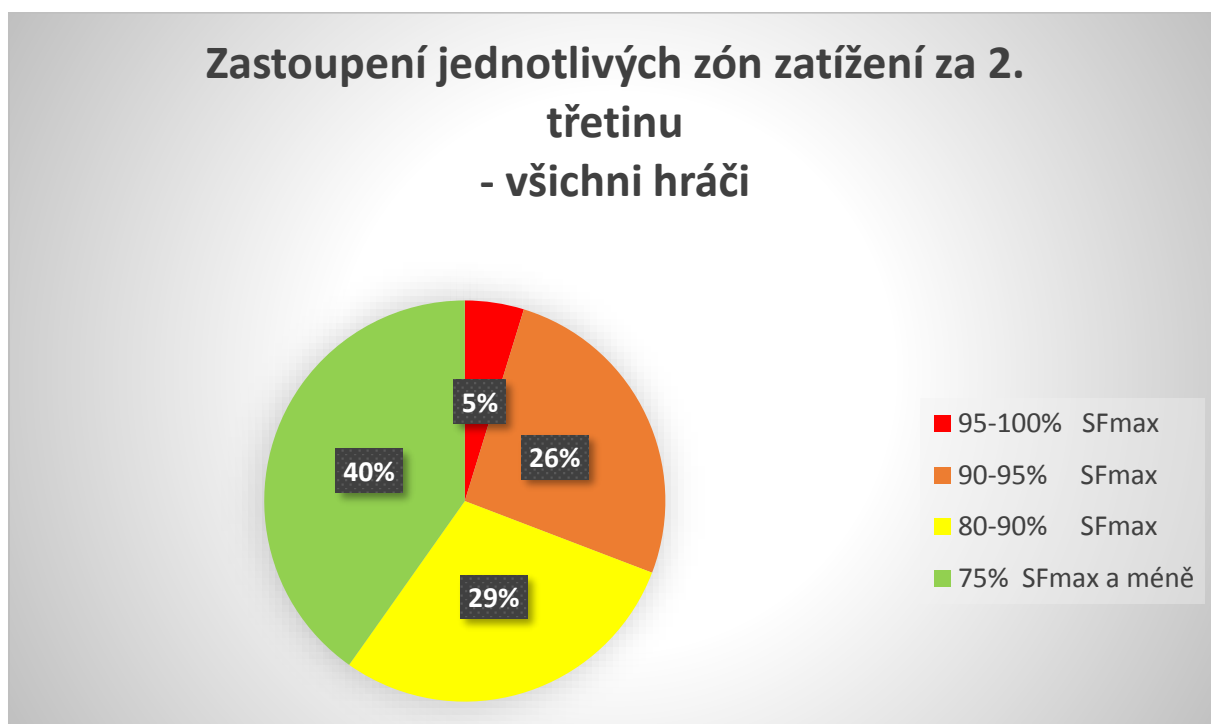
Z (obrázku 22) můžeme vyčíst celkové zatížení v jednotlivých zónách zatížení. V zóně 75 % a méně SF_{max} všichni hráči strávili 48 % celkového herního zatížení. Následující zóna 80-90 % SF_{max} činila 28 % a hráči zde strávili o 7 % více času, než v zóně 90-95% SF_{max} , kde hráči vydrželi 21%. Pochopitelně nejméně časově zastoupenou zónou je zóna 95-100 % SF_{max} , kde hráči strávili celkově 3 % herního času.

4.3.3.1 Zóny zatížení všech hráčů - 1. třetina



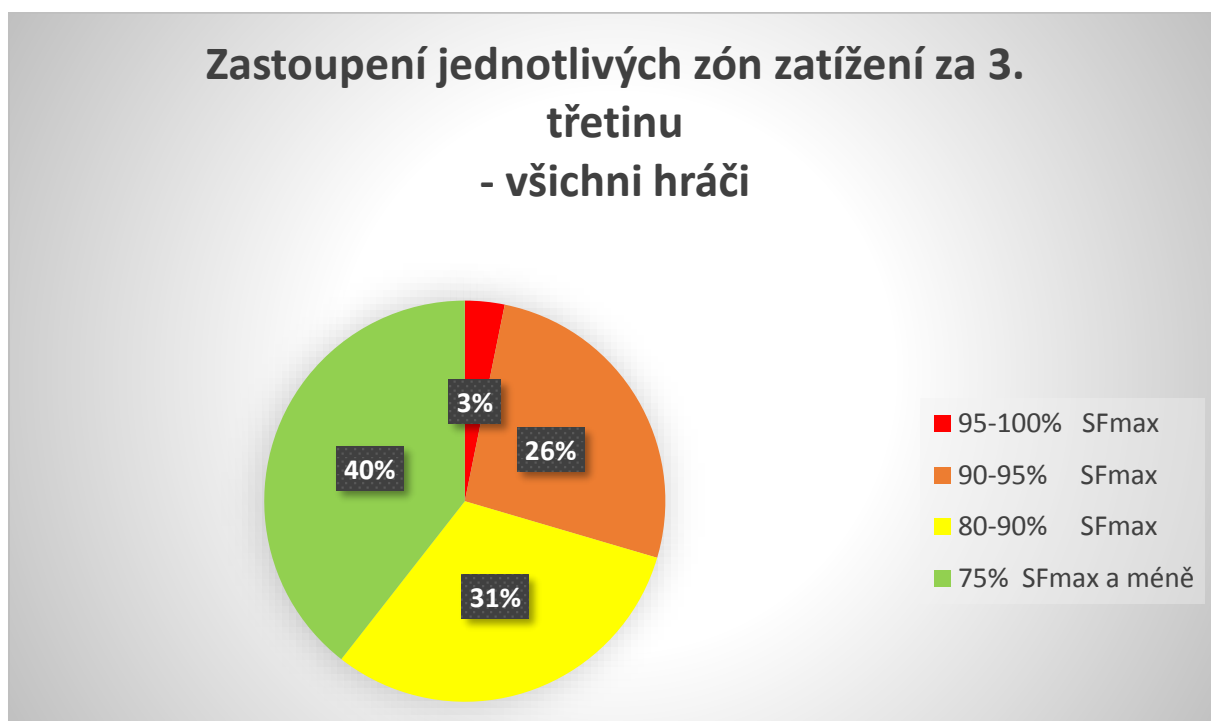
Obrázek 20. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u všech zaměřených hráčů – 1. třetina.

4.3.3.2 Zóny zatížení všech hráčů za 2. třetinu



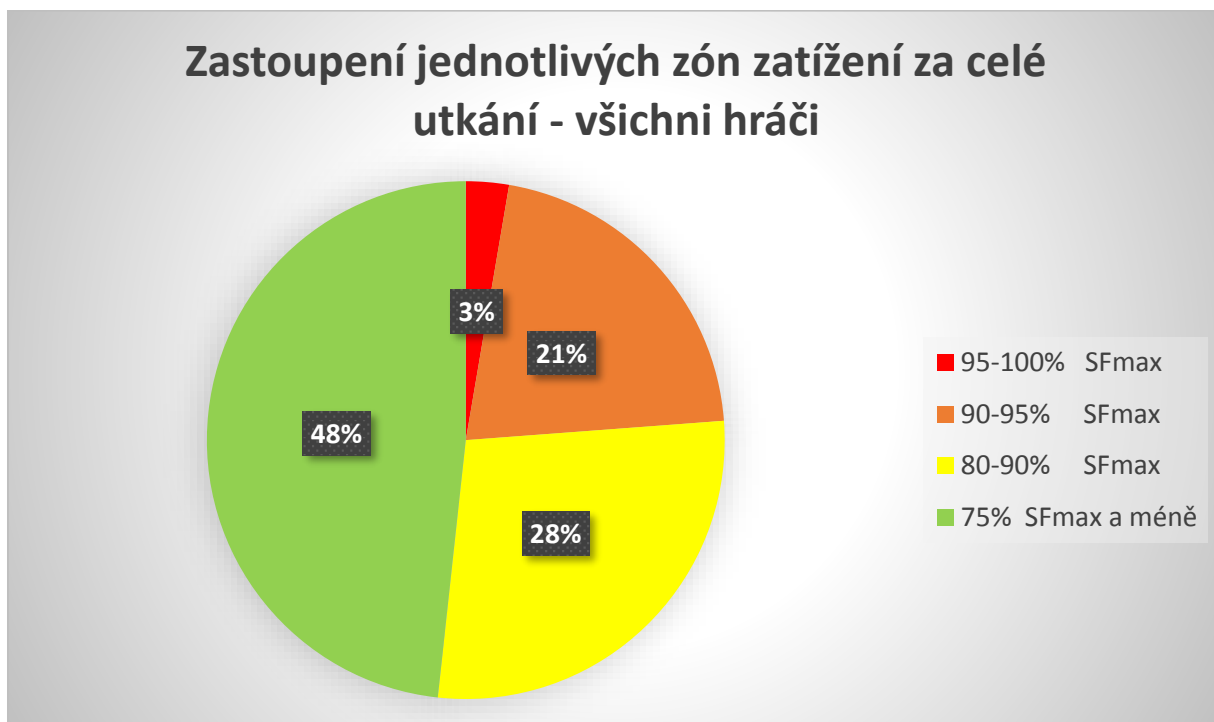
Obrázek 21. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u všech zaměřených hráčů – 2. třetina.

4.3.3.3 Zóny zatížení všech hráčů za 3. třetinu



Obrázek 22. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u všech zaměřených hráčů – 3. třetina.

4.3.3.4 Zóny zatížení všech hráčů za celé utkání



Obrázek 23. Zóny zatížení v procentuálním zastoupení u všech zaměřených hráčů – celé utkání.

5 ZÁVĚRY

Cílem diplomové práce bylo analyzovat zatížení hráčů florbalu u týmu FBS Olomouc během čtyř utkání, které byly odehrány ve čtvrté nejvyšší soutěži českého florbalu Divize E. Ve svém výzkumu jsem se zaměřil na několik vědeckých otázek:

- **Nastane rozdíl v srdeční frekvenci hráčů mezi jednotlivými třetinami?**

Rozdíl srdeční frekvence v jednotlivých třetinách se lišil. V první třetině se průměrná srdeční frekvence pohybovala na 84,8 % SF_{max} což byla nejnižší hodnota ze všech třetin naopak ve 2. třetině se hráči pohybovali na hodnotách 90,1 % SF_{max} . Ve 3. třetině na tom hráči FBS Olomouc byli lépe než v 1. třetině, a to s hodnotami 88,3 % SF_{max} . nenastal žádný statisticky významný rozdíl $p > .05$.

- **Nastane rozdíl v překonané vzdálenosti hráčů mezi jednotlivými třetinami?**

Rozdíl v jednotlivých třetinách v uběhnuté vzdálenosti nastal. Probandi překonali nejvyšší vzdálenost v 1. třetinách průměrně 1851±329,31 m. Ve druhé třetině se překonaná vzdálenost s průměrnými 1789,2±356,21 m příliš nelišila. K největšímu poklesu docházelo ve 3. třetinách, kdy hráči průměrně naběhali 1488,2±338,45 m.

- **Bude rozdíl v srdeční frekvenci mezi obránci a útočníky?**

Mezi třetinami došlo ke změnám v srdeční frekvenci. K největšímu rozdílu došlo v 1. třetinách, kde průměrná SF_{max} u útočníků bylo 83,7 %, kdežto u obránců SF_{max} 85,9 %. Druhé třetiny se z pohledu průměrné SF_{max} natolik nelišily- útočníci dosáhli 89,7 % SF_{max} a obránci 90,4 % SF_{max} . K většímu rozdílu opět došlo ve třetích třetinách, kdy útočníci měli 87,9 % SF_{max} a obránci 89,1 % SF_{max} . Z celkových analýz obránci dosáhli ve všech třetinách vyšší SF_{max} než útočníci. Nenastal statistický významný rozdíl mezi útočníky a obránci $p = .440$.

- **Bude překonaná vzdálenost odlišná mezi obránci a útočníky?**

K největšímu rozdílu mezi jednotlivými posty došlo v překonané vzdálenosti. V prvních třetinách útočníci průměrně uběhli 1944,3±412,13 m a obránci 1757,2± 264,88 m. Druhé třetiny se z pohledu útočníků příliš nelišily od třetin prvních, jelikož zde hráči

průměrně překonali $1945,7 \pm 473,76$ m. U obránců zde byl větší propad, jejich vzdálenost byla $1632,7 \pm 176,15$ m. K největšímu rozdílu však došlo ve třetích třetinách, kdy útočníci překonali průměrnou vzdálenost $1673 \pm$ m a obránci $1303,4 \pm 113,15$ m.

- **Ve které třetině hráči překonají největší vzdálenost?**

Největší vzdálenost překonali hráči v prvních třetinách v průměru $1851 \pm 329,31$ m. Naopak nejmenší vzdálenosti hráči dosáhli ve třetích třetinách s průměrem $1488,2 \pm 338,45$ m. Ve druhých třetinách hráči průměrně překonali $1789,2 \pm 356,21$ m.

- **V jaké zóně intenzity zatížení hráči strávili nejvíce času?**

Nejvíce času hráči strávili v intenzitě zatížení 75 % a méně, kde hráči strávili 48 % času ze všech analyzovaných utkání. V následující zóně zatížení 80-90 % hráči strávili 28 %, což se podobalo další zóně zatížení, kde hráči strávili 21 % herního času. Nejméně zastoupenou zónou zatížení byla 95-100 %, kde hráči byli 3 % celkového hracího času.

6 SOUHRN

Cílem diplomové práce bylo zjistit vnitřní a vnější zatížení hráčů z týmu FBS Olomouc během utkání v soutěži Divize E čtvrté nejvyšší soutěže v Českém florbalu.

Dílčí cíle práce:

- Zjistit srdeční frekvenci hráčů během utkání
- Zjistit překonanou vzdálenost hráčů během utkání
- Komparovat srdeční frekvenci hráčů mezi jednotlivými třetinami
- Komparovat překonanou vzdálenost hráčů mezi jednotlivými třetinami
- Analyzovat zóny zatížení v průběhu utkání

Vědecké otázky:

- Nastane rozdíl v srdeční frekvenci hráčů mezi jednotlivými třetinami?
- Nastane rozdíl v překonané vzdálenosti hráčů mezi jednotlivými třetinami?
- Bude rozdíl v srdeční frekvenci mezi obránci a útočníky?
- Bude překonaná vzdálenost odlišná mezi obránci a útočníky?
- Ve které třetině hráči překonají největší vzdálenost?
- V jaké zóně intenzity zatížení hráči strávili nejvíce času?

Důležitým úkolem práce byla analýza odborné literatury, tak aby bylo možné správně provést výzkum. Dalším úkolem bylo obstarat hráče a seznámit je s požadavky práce. Po zajištění probandů, jsem si vypůjčil na Fakultě tělesné kultury UP sporttestery Polar, které analyzovaly překonanou vzdálenost a srdeční frekvenci během šesti utkání. Hlavní myšlenkou celého výzkumu bylo zanalyzovat první dvě herní formace týmu FBS Olomouc na šesti soutěžních utkáních. Z důvodu nepravidelnosti hráčů na všech analyzovaných utkáních a odmítnutí některých hráčů, bylo nutné výzkum modifikovat.

Výzkumný soubor tvořilo 9 hráčů z týmu FBS Olomouc hrající Divizi E (čtvrtou nejvyšší soutěž českého florbalu). Celkově bylo analyzováno šest soutěžních utkání v sezóně 2019/2020. Hrací doba byla 3x20 minut. Průměrný věk probandů byl $24 \pm 3,54$ let průměrná výška byla $179,9 \pm 2,71$ cm a průměrná hmotnost $79,1 \pm 7,72$ kg.

Výzkum poukázal na změnu v srdeční frekvenci. Největší srdeční zatížení hráči měli ve druhých třetinách, kdy jejich SF_{\max} dosahovala 90,1 %. Naopak nejmenší SF_{\max} 84,8 % hráči

měli v prvních třetinách analyzovaných utkání. Tyto data korespondují s herním způsobem týmu FBS Olomouc, který je vždy v prvních třetinách velice opatrný a tým většinou dohání utkání ve druhých třetinách. Ve třetích třetinách hráči dosáhli SF_{\max} 88,3 %. Se souvisejícím defenzivním způsobem hry měření prokázala vyšší SF_{\max} u obránců.

Měření prokázala, že u týmu FBS Olomouc útočníci obvykle překonají větší vzdálenost než obránci. Útočníci v průměru za čtyři soutěžní utkání překonali vzdálenost $6163,5 \pm 1330,82$ m a obránci $5063,48 \pm 829,82$ m. Největší vzdálenost hráči překonali v prvních třetinách s průměrem $1851 \pm 329,31$ m za čtyři soutěžní utkání. V překonané vzdálenosti data zaznamenaly pokles, kdy ve druhých třetinách průměrně překonali vzdálenost $1789,2 \pm 356,21$ m. Třetí třetiny dle výzkumu zaznamenaly nejmenší překonanou vzdálenost s průměrem $1488,2 \pm 338,45$ m. Ve srovnání obránců a útočníků v překonané vzdálenosti útočníci překonali větší vzdálenost než obránci.

7 SUMMARY

The aim of the thesis was to ascertain internal and external load of players of FBS Olomouc team during a match in competition of Division E, the fourth highest competition in Czech floorball.

Objectives of the thesis:

- To ascertain the heart rate of players during a match
- To ascertain the distance covered by players during a match
- To compare the heart rates of players between individual periods
- To compare the distance covered by players between individual periods
- To analyse the interval of intensity of load during a match
- To ascertain the average heart rate in individual periods
- To compare the distance covered within individual periods

Scientific questions:

- Will there appear a difference in heart rates between individual players during periods of a match?
- Will there be a difference in distance covered by players between individual periods?
- Will there be a difference in heart rates between the defenders and attackers?
- Will the distance covered be different between the defenders and attackers?
- In which period do the players overcome the greatest distance?
- In which interval of intensity of load do the players spend most of the game time?

The analysis of professional literature represented an essential task of the thesis in order to conduct research in an effective manner. Another task was to procure players and acquaint them with the requirements of the thesis. After procuring the probands, I borrowed Polar sports testers at the Faculty of Physical Culture of the Palacký University in Olomouc, which served to analyse the distance covered as well as the heart rate of the players during six matches. The main idea of the whole research was to analyse the first two game formations of the FBS Olomouc team in six competitive matches. Due to the irregularity of players in all analysed matches and refusal of some players, it was necessary to modify the research.

The research group consisted of nine players from the FBS Olomouc team, which plays in Division E (the fourth highest Czech floorball competition). A total of six competitive matches in the 2019/2020 season were analysed. The game time was 3x20 minutes. The mean age of the probands was 24 ± 3.54 years, the mean height was 179.9 ± 2.71 cm and the mean weight was 79.1 ± 7.72 kg.

The research pointed out a change in heart rate. The players reached their highest heart load in the second periods, when their MHR reached 90.1 %. On the other hand, the players reached the lowest MHR of 84.8 % in the first periods of the analysed matches. These data correspond to the game style of the FBS Olomouc team, which is always tremendously careful in the first periods of a match and usually compensates the match in the second periods. In the third periods, the players reached MHR 88.3 %. With the related defensive mode of play, the measurements pointed out a higher MHR in defenders.

The measurements shown that in the FBS Olomouc team, the attackers usually cover a greater distance than the defenders. On average, the attackers covered the distance of 6163.5 ± 1330.82 m and the defenders 5063.48 ± 829.82 m in four competitive matches. The players covered the greatest distance in the first periods with an average of 1851 ± 329.31 m in four competitive matches. In the distance covered, the data recorded a decrease, in the second periods they exceeded the average distance of 1789.2 ± 356.21 m. According to the research, the third periods detected the smallest distance covered with an average of 1488.2 ± 338.45 m. In the comparison of defenders and attackers in the distance covered, the attackers covered a greater distance than the defenders.

8 REFERENČNÍ SEZNAM

- Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69-75.
- Alexiou, H., & Coutts, A. J. (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 3(3), 320-330.
- Ali, A., & Farrally, M. (1991b). Recording soccer players' heart rates during matches. *Journal of sports sciences*, 9(2), 183-189.
- Argaj, G. (2002). Analýza tréningového a herného zaťaženia pri vybraných pohybových a športových hrách. In G. Argaj (Ed.), *Aktuálne problémy vyučovania pohybových a športových hier*. (pp. 3-5). Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport.
- Bangsbo, J. (2003). Physiology of training. In *Science and soccer* (pp. 55-66). London: Routledge.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2007). Metabolic response and fatigue in soccer. *International journal of sports physiology and performance*, 2(2), 111-127.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, 24(07), 665-674.
- Barbero-Alvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of sports sciences*, 26(1), 63-73.
- Bílek, V. (1983). *Problematika zatěžování ve sportovním tréninku basketbalistů*. Praha: Ústřední výbor Československého svazu tělesné výchovy.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training* (5-th ed.). Champaign, IL, USA: Human Kinetics.
- Bunc, V. (1990). *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: Výzkumný ústav tělovýchovný Univerzita Karlova.
- Capranica, L., Tessitore, A., Guidetti, L., & Figura, F. (2001). Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. *Journal of sports sciences*, 19(6), 379-384.
- Čelikovský, S. Antropomotorika: pro studující tělesnou výchovu [Čelikovský, 1979].
- Česká florbalová unie. (2014). *Pravidla florbalu a jejich výklad – edice 2014*. Retrived 17. 6. 2017 from the World Wide Web: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/predpisy/pravidla-florbalu>
- Cormery, B., Marcil, M., & Bouvard, M. (2008). Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: a 10-year period investigation. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 25-30.
- Dovalil, J., & Choutka, M. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

- Dovalil, J. et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., & Perič, T. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 44-45.
- Drust, B., Atkinson, G., & Reilly, T. (2007). Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. *Sports Medicine*, 37(9), 783-806.
- Foster, C., et al. (2001). *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Gocentas, A., & Landör, A. (2006). Dynamic sport-specific testing and aerobic capacity in top level basketball players. *Papers on Anthropology*, 15, 55-63.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer press, a. s.
- Hájek, J. (2012). *Antropomotorika. 2., přeprac. vyd.* Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B. T., Coutts, A. J., & Rowsell, G. J. (2009b). Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of sports sciences*, 27(1), 1-8.
- Hill-Haas, S. V., Rowsell, G. J., Dawson, B. T., & Coutts, A. J. (2009a). Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 111-116.
- Holmberg, H. C. (2004). Technology and basketball training. *FIBA Assist magazine*, 6(1), 57-59.
- Hrabinec, J. (2017). *Tělesná výchova na 2. stupni základní školy*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum.
- Hůlka, K., Bělka, J., & Weisser, R. (2014). *Analýza herního zatížení v invazivních sportovních hrách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci
- Hůlka, K., & Stejskal, P. (2005). Diversities in circulation loading of youth basketball players during the match. In *The 7th Scientific Conference "Application of Scientific Research on Sport Training"*. Book of Abstracts (p. 45). Serres: Aristotle University of Thessaloniki.
- Jansa, P., & Dovalil, J. (1993). *Sportovní příprava*. Praha: Q-art, 2009.
- Jursík, D. *Teoria a didaktika plávania*. Bratislava: Šport, 7-15.
- Kysel, J. (2010). *Florbal: kompletní průvodce*. Praha: Grada Publishing.
- Krustrup, P., Mohr, M., & Bangsbo, J. (2002). Activity profile and physiological demands of top-class soccer assistant refereeing in relation to training status. *Journal of Sports Sciences*, 20(11), 861-871.
- Lehnert, M., Botek, M., Sigmund, M., Smékal, D., Šťastný, P., Malý, T., & Neuls, F. (2014). *Kondiční trénink*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Lehnert, M., Kudláček, M., Háp, P., & Bělka, J. (2014). *Sportovní trénink I*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (1991). Physical activity as a factor in growth, maturation and performance. *Growth, maturation, and physical activity. Human Kinetics, Champaign I, 11*, 371-390.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Human kinetics.
- 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.
- Moravec, R., Tománek, L., Aneščík, M., & Kampmiller, T. (2005). V súvislosti s optimalizáciou tréningového zaťaženia 14-15 ročných basketbalistov. *Physical Education and Sport, 15(1)*, 27-30.
- Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2017). *Human motor development: A lifespan approach*. Routledge.
- Perič, T. & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing as.
- Placheta, Z., Siegelová, J., & Štejska, M. (1999). *Zátěžová diagnostika v ambulanci a klinické praxi*. Praha: Grada.
- Psotta, R. (1999). Concept of the physical performance in the maximal intensity intermittent exercise. *Acta Universitatis Carolinae Kinesiology, 35(2)*, 65-76.
- Radim, J., Vladimír, H., & Aleš, K. (2017). *Kondiční trénink ve sportovních hrách: na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu*. Praha: Grada Publishing as.
- Rodriguez-Alonso, M., Fernandez-Garcia, B., Perez-Landaluce, J., & Terrados, N. (2003). Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 43(4)*, 432-436.
- Rychtecký, A., & Fialová, L. (1998). *Didaktika školní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum.
- Sallet, P., Perrier, D., Ferret, J. M., Vitelli, V., & Baverel, G. (2005). Physiological differences in professional basketball players as a function of playing position and level of play. *Journal of sports medicine and physical fitness, 45(3)*, 291-194.
- Sharkey, B. J., & Gaskill, S. E. (2006). *Sport physiology for coaches*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Süss, V., Buchtel, J. et al. (2009). *Hodnocení herního výkonu ve sportovních hrách*. Praha: Karolinum.
- Süss, V., & Tůma, M. (2011). *Zatížení hráče v utkání*. Praha: Karolinum.

- Süss, V. (2006). *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Karolinum.
- Szymanski, D. J., DeRenne, C., & Spaniol, F. J. (2009). Contributing factors for increased bat swing velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1338-1352.
- Tessitore, A., Tiberi, M., Cortis, C., Rapisarda, E., Meeusen, R., & Capranica, L. (2006). Aerobic-anaerobic profiles, heart rate and match analysis in old basketball players. *Gerontology*, 52(4), 214-222.
- Vymětal, J. (2003). *Lékařská psychologie*. 3. vydání. Praha: Portál.
- Zschörnig, O., Richter, V., Rassoul, F., Süß, R., Arnold, K., & Schiller, J. (2006). Analysis of Human Blood Plasma by MALDI-TOF MS—*Evaluation of Critical Parameters*. *Analytical letters*, 39(6), 1101-1113.