

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

**ANALÝZA VNITŘNÍHO ZATÍŽENÍ HRÁČŮ
FBC DOBRUŠKA BĚHEM UTKÁNÍ VE FLORBALU**

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. Bohumír Herger

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2019

Jméno a příjmení autora: Bc. Bohumír Herger

Název diplomové práce: Analýza vnitřního zatížení hráčů FBC Dobruška během utkání ve florbalu

Pracoviště: Katedra sportu

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

Rok obhajoby diplomové práce: 2019

Abstrakt: Cílem diplomové práce je analýza vnitřního zatížení hráčů ve florbalu pomocí sporttesteru Team Polar². Měření proběhlo během 4 utkání v období prosinec 2018 a leden 2019 celkem u 8mi hráčů florbalového družstva FBC Dobruška.

Klíčová slova: florbal, sport, fyziologie sportu, sportovní trénink, herní výkon, srdeční frekvence.

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Bc. Bohumír Herger

Master's thesis title: Analysis of internal load of FBC Dobruška players during floorball match

Department: Department of sports

Supervisor: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

The year of presentation: 2019

Abstract: The aim of the thesis is to analyse the internal load of players in floorball using the Team Polar² sporttester. The measurement took place during 4 matches in December 2018 and January 2019 and 8 players of the floorball team FBC Dobruška were analysed.

Keywords: floorball, sports, sports physiology, sports training, game performance, heart rate.

I agree with lending this thesis for library services.

Diplomová práce byla vypracována v souladu s dlouhodobým záměrem Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod odborným vedením Mgr. Jana Bělky Ph.D., uvedl jsem všechny použité literární zdroje a pracoval v rámci vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. za hodnotné rady, odborné vedení a veškerý čas, který mi věnoval během vypracování mé diplomové práce.

Obsah:

1. ÚVOD	7
2. SYNTÉZA POZNATKŮ	8
2.1. Sportovní výkon a jeho jednotlivé složky	8
2.1.1. Typologie sportovních výkonů	9
2.1.2. Sportovní výkonnost	10
2.1.3. Faktory sportovního výkonu	11
2.2. Herní výkon	13
2.3. Motorické schopnosti	13
2.3.1. Síla	16
2.3.2. Rychlost	16
2.3.3. Vytrvalost	18
2.4. Srdeční frekvence	20
2.5. Intenzita zatížení	21
2.6. Objem zatížení	21
2.7. Florbal	22
2.7.1. Pravidla florbalu	22
2.7.2. Základní vybavení a charakteristika herního pole	22
2.7.3. Herní posty	23
2.7.4. Herní činnosti	24
2.7.5. Florbal žen	25
2.7.6. Sportovní příprava žen	25
3. CÍLE	27
3.1. Hlavní cíl diplomové práce	27
3.2. Dílčí cíle	27
3.3. Vědecké otázky	27
3.4. Úkoly práce	27
4. METODIKA	28
4.1. Charakteristika výzkumného vzorku	28
4.2. Výzkumné metody	28
4.3. Popis vlastního výzkumu	29
4.4. Statistické zpracování dat	29
4.5. Analýza odborné literatury	29
5. VÝSLEDKY A DISKUZE	30
5.1. Srdeční frekvence	30
5.2. Intenzita zatížení	32
5.3. Porovnání dat	42
6. ZÁVĚR	43
7. SOUHRN	45
8. SUMMARY	46
9. REFERENČNÍ SEZNAM	47
10. PŘÍLOHY	49

1. ÚVOD

Tématem diplomové práce je „Analýza vnitřního zatížení hráčů FBC Dobruška během utkání ve florbalu.“ Toto téma jsem si vybral, protože jsem sám aktivním hráčem a začínajícím trenérem florbalu.

Teoretická část práce je zaměřena na syntézu poznatků v jednotlivých složkách sportovního výkonu, herního výkonu, motorických schopnostech, srdeční frekvenci, intenzitě a objemu zatížení. V jednotlivých bodech jsem se věnoval porovnání rozdílů mezi muži a ženami. Dále jsem se věnoval stručnému popisu historie florbalu a jeho pravidlům.

V praktické části je popsán cíl práce, výzkumný vzorek a způsob měření vnitřního zatížení hráčů ve florbalu během 4 utkání. Toto měření je v závěru práce graficky znázorněno a vyhodnoceno.

2. SYNTÉZA POZNATKŮ

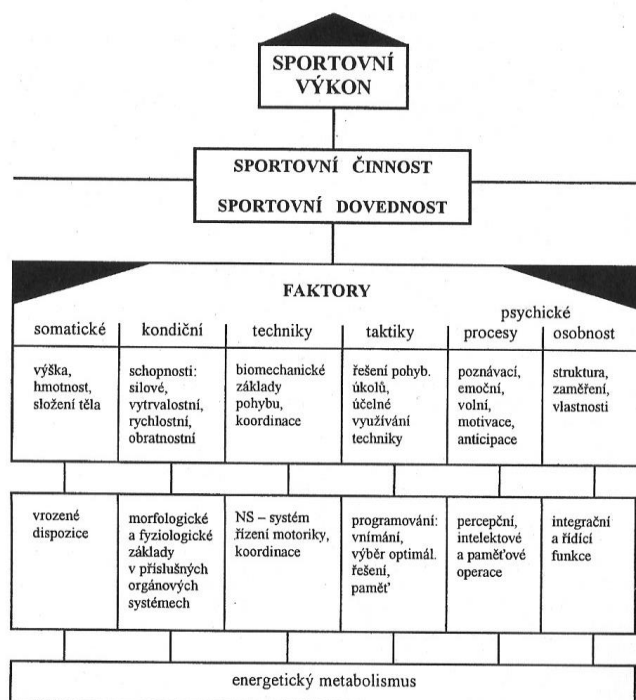
2.1. Sportovní výkon a jeho jednotlivé složky

Dispozice podávat určitý výkon na stabilní úrovni vymezuje sportovní výkonnost. Úroveň výkonů se poté hodnotí různými způsoby podle pravidel příslušné specializace. V daném sportovním odvětví reprezentuje možnosti sportovce průběh i výsledek činnosti. To je dáno specifickými schopnostmi sportovce (Choutka & Dovalil, 1991).

Podle pana Dobrého (1988) je individuální herní výkon suma herních dovedností, realizovaných hráčem v utkání. Vyjadřuje vývojový stupeň způsobilosti hráče participovat na týmovém herním výkonu.

Lehnert, Novosad a Neuls (2001) sportovní výkon charakterizují jako projev specializovaných schopností sportovce. Jeho obsahem je uvědomělá pohybová činnost zaměřená na řešení úkolů, které jsou vymezeny pravidly jednotlivých disciplín, závodů, soutěží a utkání.

Sportovní výkon je výsledkem psychické a fyzické konstituce, mírou talentu, konkrétního tréninku a osvojení si ideálního jednání v rámci pravidel sportovní disciplíny. Charakteristickým rysem sportu je snaha dosáhnout maximálního výkonu. Působením vlivu vrozených dispozic, prostředí a záměrného tréninku se postupně vytváří součet psychofyzických předpokladů k různým typům sportovních činností. Sportovní výkon je v současné době interpretován jako vymezený systém prvků, který má určitou strukturu, tedy zákonitě uspořádání a propojení sítí vzájemných vztahů. Faktory sportovního výkonu chápeme jako samostatné součásti sportovních výkonů, vycházející z kondičních, taktických, somatických, technických a psychických základů výkonu. Všechny tyto faktory jsou tréninkem ovlivnitelné (Dovalil et al., 2005).



Obrázek 1. Hypotetický model sportovního výkonu (Dovalil et al., 2005, 18).

Sportovní výkon dělíme na individuální a týmový.

- Individuální herní výkon chápeme jako pohybovou aktivitu, která je zaměřena na řešení daného herního úkolu, kterou ovládá jednotlivce. V takové situaci a souvislosti hovoříme o individuální herní činnosti (Dobry & Semiginovský, 1988). Herní činnosti jednotlivce jsou nacvičené komplexy pohybových úkolů. Každá herní činnost jednotlivce má technickou i taktickou stránku a jejich kvalita je ovlivněna úrovní kondiční a psychické připravenosti.

Mezi individuální útočné herní činnosti florbalového hráče řadíme výběr místa, přihrávání, zpracování, střelbu, vedení balonku, obcházení soupeře.

Mezi obranné individuální herní činnosti řadíme zónovou a osobní obranu a odebírání balonku.

- Týmový herní výkon je založen na individuálních herních výkonech a jejich vzájemné herní interakci. Do herního výkonu tedy řadíme herní kombinace, které lze definovat jako vědomou spolupráci dvou a více hráčů sladěnou v prostoru a čase, s jejíž pomocí hráči uskutečňují společný taktický úkol (Votík, 2001).

U sportovní činnosti je předpokládán určitý druh motivace, která je hnacím motorem každého sportovce. Je základem snahy dosahovat lepších výsledků a neustále zdokonalovat svůj výkon. Významný podíl na sportovní výkonnosti má pohybová povaha jedince a jeho psychická schopnost. Sportovní dovednosti jsou pak vnějším projevem sportovního výkonu.

- V oblasti psychiky je dána výběrem správného řešení dané situace.
- V oblasti pohybové je dána koordinovaností vlastních pohybových operací.

Maximální výsledek vnějšího projevu je podmíněn účinně fungujícími vnitřními mechanismy. Posledním znakem sportovního výkonu je jeho měřitelnost, jiným slovem zhodnotitelnost. To je podstatou sportovních soutěží. Srovnávání výkonnosti jednotlivců či kolektivu na základě dosažených výsledků. Hlavní zásadou při hodnocení sportovního výkonu je rovnost možností všech zúčastněných. V tom je sledován morální aspekt soutěžení a výchovný potenciál.

2.1.1. Typologie sportovních výkonů

Typologie sportovních výkonů umožňuje názorné srovnání jednotlivých typů výkonů mezi sebou.

- Typ senzomotorických výkonů. Zde je počet pohybových dovedností poměrně malý, struktura je jednoduchá. Výkony tohoto typu kladou nároky na senzomotorickou koordinaci např. oko-ruka. Např. sportovní střelba, golf.
- Typ rychlostně silových výkonů. Cílem je překonat krátkou vzdálenost v co nejkratším čase. Tyto výkony kladou nároky na schopnost koncentrace maximálních volných úsilí k jednorázové prudké reakci, při zachování uvolněnosti. Mezi i výkony tohoto typu řadíme například atletické sprinty, vrhy a skoky.
- Typ vytrvalostních výkonů. Malý počet pohybových dovedností, jejich struktura je jednoduchá s cyklickým charakterem. Rozlišujeme vytrvalostní výkony krátkodobé, trvající do šesti minut, při nichž převládá maximální zatížení oběhového a dýchacího systému. Střednědobé do třiceti minut zde je maximální zatížení oběhového a dýchacího

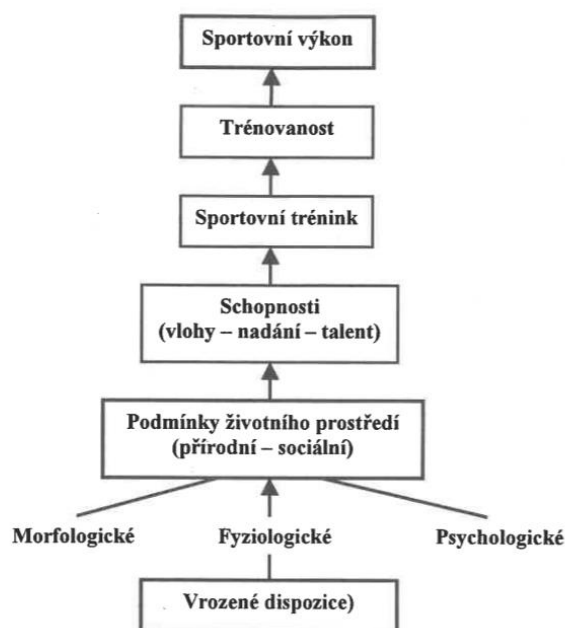
systému a dlouhodobé vytrvalostní výkony trvající déle než 30 minut, u nich je vysoce zatížen oběhový a dýchací systém. Mezi vytrvalostní výkony patří například cyklistika, plavání, veslování.

- Typ technicko-estetických výkonů. Počet pohybových dovedností je značný, struktura je často velmi složitá. Regulace pohybové činnosti klade nárok na kvalitu. Mezi ně řadíme sportovní gymnastiku, krasobruslení a podobné sporty.
- Typ výkonu spojený s ovládáním stroje či náčiní. Složitá struktura pohybových dovedností a jejich značný rozsah. Tento typ zahrnuje například motorismus, plachtění, slalom na lyžích.
- Typ úpolových individuálních výkonů. Složitá struktura pohybových dovedností a tvůrčí kombinace struktur. Například v boxu, v šermu nebo tenise.
- Typ kolektivních výkonů. Variabilita pohybových dovedností je značná a jejich počet vysoký. Typické je tvůrčí taktické myšlení v závislosti na anticipaci záměrů soupeře. Tento typ obsahu sportovní hry, tedy florbal, lední hokej, vodní pólo a další (Choutka, 1981).

2.1.2. Sportovní výkonnost

Sportovní výkonnost, jako dispozice opakovaně podávat výkon, se formuje dlouhodobě, postupně a je výsledkem přirozeného vývoje a růstu jedince. Vlivu prostředí a vlastního sportovního tréninku. Vrozené dispozice z části určují vývoj člověka. Tyto ucelené komplexy se projevují na nejrůznějších úrovních organismu a mohou mít jistý vztah ke zvyšování sportovních výkonů. Jedná se o vlohy, nebo také talent. Podle Martínkové (2009) ovlivňují sportovní výkon určité faktory, jako jsou vrozené dispozice, prostředí a trénink. Vrozené dispozice se projevují v motorice i psychice člověka, představují jejich dědičný základ. Členíme je:

- Morfologické – tělesná váha, výška, stavba těla.
- Fyziologické – například transportní kapacita pro kyslík
- Psychologické – temperament, schopnosti, osobnostní charakteristika (Dovalil et al., 2005).



Obrázek 2. Dlouhodobé formování sportovní výkonnosti (Dovalil et al., 2009).

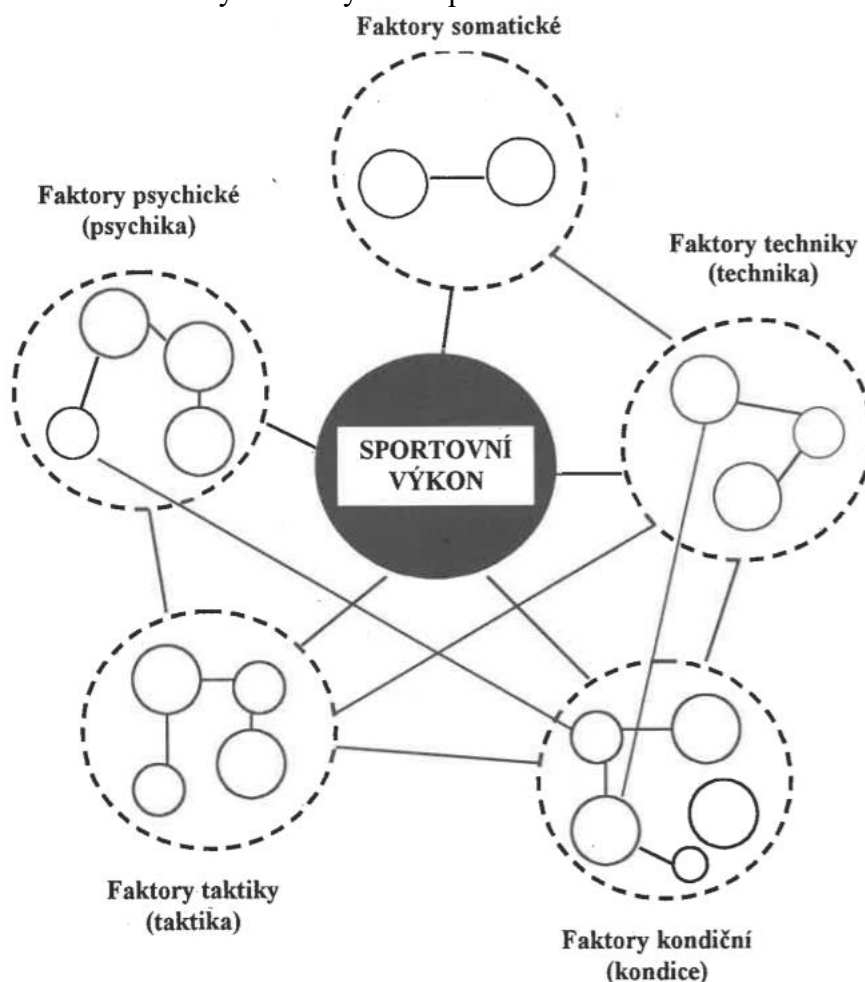
Pohybové schopnosti vnímáme jako součet vnitřních předpokladů k pohybové činnosti jistých charakterů. Bedřich L. tyto schopnosti dělí na kondiční, smíšené a koordinační. Mezi koordinační schopnosti patří obratnost, mezi smíšené řadíme rychlost a mezi kondiční patří síla a vytrvalost. Blíže popsané v tabulce.

2.1.3. Faktory sportovního výkonu

Sportovní výkon je chápán jako tréninkem získaný komplex výkonových předpokladů sportovce řešit správně úkoly daného sportovního okamžiku. V množině proměnných, které výkon ovlivňují a vytvářejí, lze rozlišit:

- Faktory somatické, zahrnují konstituční znaky jedince. Jsou relativně stálé a ve značné míře geneticky podmíněné. Hrají v řadě sportů významnou roli. Podílejí se na využití energetického potenciálu pro výkon. K hlavním somatickým faktorům patří: Výška a hmotnost těla, složení těla, délkové rozměry a poměry, tělesný typ. Ve složení těla rozlišujeme svalstvo a tuk.
- Faktory kondiční, tedy soubor pohybových dovedností. V každé pohybové činnosti, která tvoří obsah sportovního výkonu, lze rozpoznat projevy síly, rychlosti, vytrvalosti a dalších. Pohybové schopnosti se v tomto smyslu chápou jako relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů k pohybové činnosti a v ní se také projevují.
- Faktory techniky – specifické sportovní dovednosti a jejich technické provedení. Technikou je myšleno způsob řešení pohybového úkolu, který je v souladu s možnostmi jedince, využívají se přitom především kondiční, somatické a psychické předpoklady sportovce. Organizovaný sled pohybů a operací sdružených v pohybovou činnost vnímáme jako vnější techniku. Vnitřní techniku potom tvoří neurofyzilogické základy sportovních činností. Nejširším základem techniky jsou pohybové předpoklady lidské motoriky. Technika je součástí tréninku v průběhu celé sportovní kariéry. Zpočátku jde o osvojení a následné zdokonalování základů, u zkušenějších sportovců o stabilizaci a automatizaci.

- Faktory taktiky, tvořivé jednání sportovce a jeho taktické řešení situace a dílčích úkolů, realizovaných v souladu s pravidly daného sportu. Základem je vhodný výběr optimálního řešení taktických a strategických úkolů. Obsah taktických dovedností je velice složitý a jeho osvětlování se děje pomocí hypotetických konstrukcí obecných schémat. Díky těmto schématům však můžeme hledat účinné postupy, odpovídající prostředky a metody. Základ taktických dovedností tvoří procesy myšlení. Jeho předpokladem jsou určité soubory vědomostí, které má sportovec k dispozici. Zmíněné předpoklady umožňují taktické myšlení. Tato oblast patří k nejméně prozkoumaným a nejsložitějším problémům sportovního výkonu.
- Faktory psychické - emoční, kognitivní a motivační procesy uplatňované v regulaci a řízení jednání, vycházející z osobnostních vlastností jedince. Výkon je závislý na motivaci a schopnostech. Význam schopností je ve sportu obecně uznáván. Schopnosti jsou ve sportu obvykle dělené na senzorické, pohybové a intelektuální. Senzorické schopnosti jsou založené na smyslech člověka. Intelektuální schopnosti ovlivňují výkon člověka ve všech oblastech jeho činnosti. Motivaci vysvětluje Josef Dovalil (1982) jako podněcující příčinu chování. Rozhoduje o vzniku, směru a intenzitě jednání člověka, rozhoduje o dynamice chování člověka. Motivace zůstává obtížně analyzovatelným komplexem.



Obrázek 3.: Struktura sportovního výkonu ((Dovalil et al., 2009).

2.2. Herní výkon

Táborský (2007, 22) definuje herní výkon jako sportovní výkon ve sportovních hrách. Je dán průběhem a výsledkem specifické sportovní činnosti v ději hry. Sportovní výkon je speciálním druhem chování sportovce ve specifických podmínkách sportovní soutěže. Herní výkon je spojením různých forem pohybu vyšších rozdílných úrovní: biologické, psychologické, fyzikální, chemické i sociální. Herní výkon je vyjadřován výsledkem daného sportovního utkání v dosažených bodech nebo gólech. Sportovní výkon je speciální druh chování sportovce ve specifických podmínkách dané sportovní soutěže. Toto chování je určeno dvěma skupinami příčin:

- Vnitřním stavem organismu sportovce, který lze označit jako předpoklady (také determinanty) výkonu.
- Vnější stavem prostředí, který označíme jako podmínky (také stimuly) výkonu.

Kaplan (1995) uvádí, že herní výkon je podmíněn kvalitou vztahu k ostatním účastníkům a vztahem k prostoru a ke společnému předmětu. Herní výkon můžeme dělit na individuální herní výkon a týmový herní výkon.

1. Individuální herní výkon je skupina herních dovedností, předvedených hráčem během sportovního utkání. V teorii sportovních her se jednotlivé reakce hráče navenek projevují jako herní činnosti jednotlivce. Některé herní činnosti jednotlivce můžeme dále rozdělit na sportovní dovednosti, které na sebe v celkovém provedení navazují. Individuální herní výkon má vždy podobu herní činnosti jednotlivce, vedoucí ke skupině herních činností v utkání, která je hodnocena jako herní dovednost. Herní dovednosti, kterými jsou ve florbalu např. zpracovat míč, vystřelit na branku, obejít protihráče apod. jsou tréninkem získané dispozice k účelnému fungování ve hře. Objem a kvalita získaných herních činností vyjadřují způsobilost hráče účastnit se na týmovém herním výkonu.
2. Týmový herní výkon nelze jednoduše popsat jako součet individuálních herních výkonů. Týmový herní výkon definujeme spíše jako skupinu individuálních výkonů v interakci s individuálními herními výkony protihráčů s ohledem na jednotlivé vztahy mezi danými prvky a jejich vnitřní vlastnosti (Lehnert et al., 2014).

2.3. Motorické schopnosti

Jedná se o obsáhlou skupinu schopností, které podmiňují činnost pohybovou, dosahování výkonů ve sportu, v práci nebo v tvorbě, a to v oblasti, kde je dominantní složkou pohyb (Měkota, 2005).

Podle Burtona a Millera (1998) jsou motorické schopnosti obecné rysy, které podkládají výkonnost v řadě pohybových dovedností.

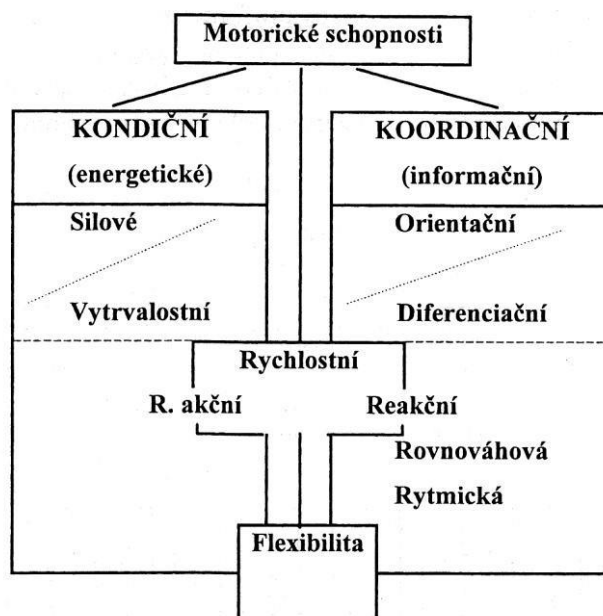
Motorické schopnosti jsou obecné výkony jednotlivce, projevující se na výsledku pohybové činnosti. Motorické schopnosti nejsou jediným předpokladem pohybové činnosti ve sportu. Mezi další faktory ovlivňující úspěšnost můžeme zařadit například tělesnou konstituci, vlastnosti osobnosti, výkonovou motivaci.

Motorické schopnosti jsou výrazně ovlivněny aktivní pohybovou činností nebo naopak nečinností v dětství a v dospívání. V dospělosti je těžké dále motorické schopnosti ovlivňovat. Velmi důležité je rozlišovat motorické schopnosti a motorické dovednosti. Každá dovednost ve sportovní disciplíně podkládá několik schopností a jedna schopnost se dále uplatňuje v několika dovednostech (Měkota, 2005).

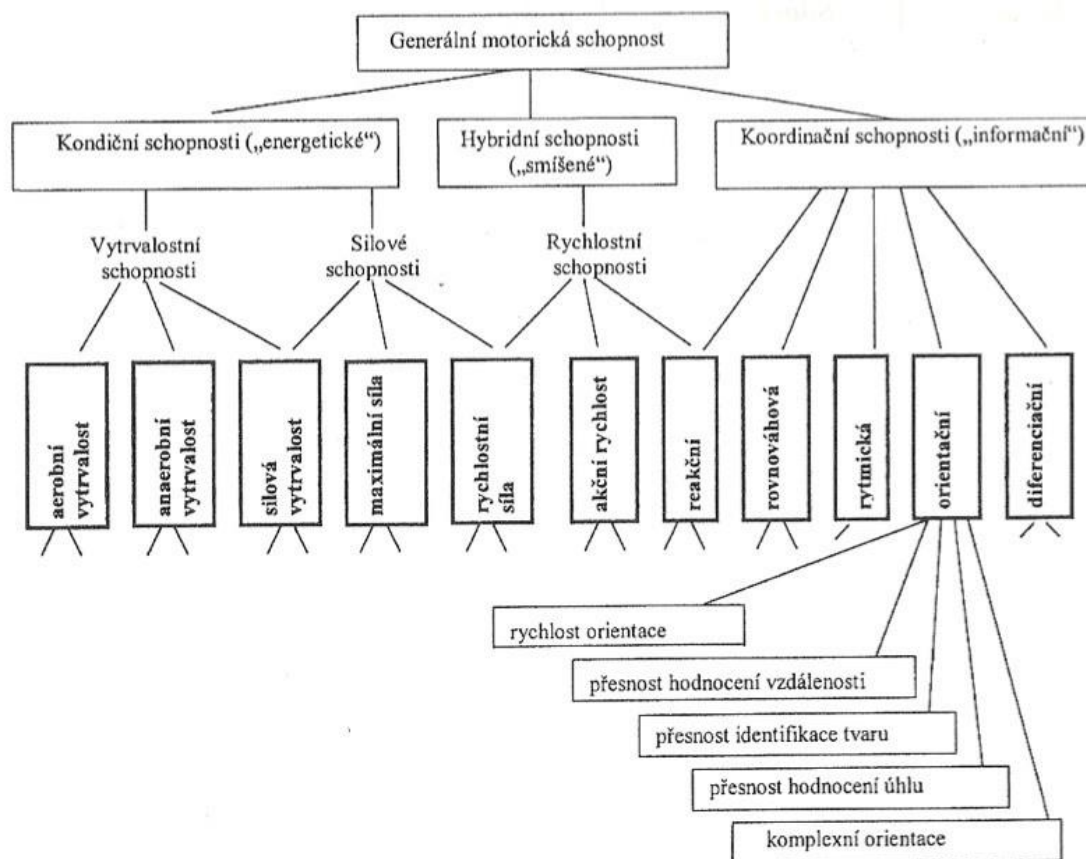
Vymezení	M. schopnost	M. dovednost
	Částečně geneticky podmíněný (obecný) předpoklad – pohybové činnosti (řešení pohybového úkolu) – potencionální dispozice k efektivnímu vykonávání činnosti a dosahování výkonu	Učením získaná (specifická) pohotovost k
Rozlišení	– týká se rozsahu kapacity – částečně vrozená – generalizovaná – relativně stabilní a trvalá – podkládá mnoho různých dovedností a činností – počet omezený	– týká se využití kapacity – vytvořená praxí – úkolově specifická – snadněji modifikovatelná praxí – závislá na několika schopnostech – počet nevyčíslitelný
Příklady	s. silové, rovnováhové ...	d. smečovat, řídit auto...
Základní rozdělení	kondiční - koordinační	otevřené - zavřené
Proces rozvoje	trénink (tělesná příprava)	nácvik, výcvik (technická příprava)
Cizojazyčné ekvivalenty	ability, Fähigkeit, sposobnosť, schopnosť	Skill, Fertigkeit, umenie, zručnosť

Obrázek 4. Motorická schopnost x motorická dovednost (Měkota & Novosad, 2005, 17).

Motorické schopnosti můžeme rozdělit na kondiční a koordinační. Kondiční schopnosti jsou vymezeny energetickými procesy a faktory a řadíme zde silové, vytrvalostní a zčásti rychlostní schopnosti. Koordinační schopnosti jsou spojeny s řízením a regulací pohybové činnosti, jsou determinovány funkcemi a procesy pohybové koordinace. Řadí se zde orientační, rovnovážné, reakční a jiné schopnosti. Mezi schopnostmi kondičními a koordinačními jsou schopnosti „hybridní“ a to jsou schopnosti rychlostní (Měkota & Novosad, 2005).



Obrázek 5. Hrubá taxonomie motorických schopností (Měkota & Novosad, 2005, 21).



Obrázek 6. Hierarchické uspořádání motorických schopností (Měkota & Novosad, 2005, 22).

Vliv životního prostředí na vývoj motorických schopností popisují Szopa, Mleczko & Žák (1996) a rozlišují následující skupiny exogenních činitelů:

1. Biogeografictí činitelé

- Fauna, flora, paraziti.
- Terénní podmínky – hory, roviny, nadmořská výška.
- Klimatický charakter jako vlhkost vzduchu, sluneční svit, proudění vzduchu.
- Minerály ve vzduchu, složení vod.

2. Společensko-ekonomictí činitelé

- Kultura a úroveň vzdělanosti rodičů ovlivňuje trávení volného času, hygienu, výživu.
- Velikost a charakter místa bydliště. Rozdíl mezi vesnicí a městem.
- Tradice a obyčeje včetně náboženství.

3. Způsob života

- Odpočinek a spánek.
- Fyzická aktivita.
- V rámci společenských vlivů působí také vlivy psychické.

Působnost výše zmíněných faktorů závisí nejen na typu podnětu, ale také na jeho trvání, síle a rezistenci. V motorické oblasti je tedy během celého života velmi významný vliv faktorů prostředí podobně jako genetické faktory (Měkota, 2005).

2.3.1. Síla

Síla je schopnost překonávat, brzdit, nebo udržovat odpor svalovou kontrakcí při dynamickém nebo statickém režimu svalové činnosti (Novosad, 2010).

Pojem Síla má různé významy. Rozlišujeme sílu jako fyzikální veličinu, příčinu pohybu ($\text{hmotnost} \times \text{zrychlení} = \text{síla}$) a sílu z biologického hlediska (motorická schopnost + fyziologické vlastnosti svalu + psychické aspekty = síla). Jedním ze základních znaků svalů je vyvinutí síly při svalové kontrakci. Síla jako komplex silových schopností, je souhrnem vnitřních předpokladů pro vyvinutí síly ve fyzikálním smyslu. Její optimální rozvoj a využití umožňuje sportovcům realizovat pohybovou činnost a schopně řešit pohybové úkoly spojené se soutěžením a tréninkem. Silová schopnost je potom kondičním základem pro svalový výkon s nasazením síly (Lehnert & Novosad, 2010).

Svalová síla je základním požadavkem pro převážnou většinu sportovních disciplín a v některých z nich je omezujícím faktorem sportovního výkonu. Proto je důležité zohlednit rozdíly svalové síly u žen a mužů. Fyziologickou příčinou těchto rozdílů je hladina mužských pohlavních hormonů, zejména testosteronu, která je u mužů přirozeně vyšší. Zvýšenou hladinu testosteronu vykazují chlapci ještě před pubertou. U dívek naopak s pubertou roste objem hormonu estrogeneru, což má za následek nárůst procenta tělesného tuku, což má negativní vliv na rozvoj silových schopností a vede k poklesu relativní síly.

Adaptační reakce na silová cvičení je u žen podobná jako u mužů s rozdílem nižší svalové hypertrofie. Absolutní přírůstky ve svalovém průřezu se liší pouze z části, muži mají oproti ženám lepší výchozí hodnoty a dominantnější hypertrofizaci rychlých vláken. Nervosvalové adaptace jsou u žen a mužů srovnatelné, v některých případech se uvádí, že ženy mají lepší nervosvalovou adaptabilitu pro rozvoj síly. Mohou tedy zvýšit svalovou sílu bez většího nárůstu svalové hmoty. Odpovídající silový trénink zlepšuje nejen výkonnost, ale je důležitý při předcházení zranění (Lehnert, Kudláček et al., 2014).

2.3.2. Rychlost

Pojem rychlost se jako zjednodušující zkratka používá pro celý komplex rychlostních schopností. Ten tvoří relativně nezávislá rychlost reakční, acyklická a cyklická. Dufour (2009) srovnává ve své knize člověka s gepardem, jakožto nejrychlejšího představitele zvířecí říše.

Podle Měkoty (2005) je rychlost pohybová schopnost nutná k provádění pohybové činnosti většinou cyklického charakteru s maximální frekvencí jednotlivých pohybů v minimálním časovém úseku (při dané dráze). Rychlostní výkony musí být prováděny s maximálním úsilím rámcově několik sekund.

Funkčně je rychlost podmíněna kvalitou práce nervosvalového systému. Rozvoj rychlostních schopností souvisí také s čistě svalovými charakteristikami, jakými jsou kontrakční a relaxační rychlost. Konkrétně to znamená rychlejší časoprostorový nábor motorických jednotek v kontrahujícím se svalu a opačně děje ve svalu relaxujícím se i rychlejší elektrochemické pochody související s těmito základními ději ve svalových vláknech. Vzhledem k velké rychlosti střídání kontrakce a relaxace jsou zvýšené nároky kladeny i na koordinaci práce antagonistických svalových skupin.

V řadě sportovních odvětví je sportovní výkon podmíněn provedením pohybů s vysokou až maximální možnou rychlostí. Lze vymezit soubor faktorů, které se promítají prakticky do každého rychlostního výkonu (Havlíčková, 2004).

Rychlost vnímáme jako:

- Pohybový předpoklad k podání výkonu, který je podmíněn úrovní kondičních a koordinačních schopností a jejich vzájemných vazeb.
- Předpoklad provést pohybovou činnost ve velmi krátkém čase při překonání nízkého odporu, přičemž únava neovlivňuje výkon.
- Schopnost co nejrychleji zpracovat informaci a reagovat na podnět v co nejkratším čase (Ferrigno, 2005).

Hlavní faktory, které se podílejí na realizaci pohybové činnosti s vysokými požadavky na rychlost, hodnotíme z několika aspektů:

1. Nervový systém

- Vlastnosti nervového systému, rychlost vedení vzruchu, rychlost přenosu informací a řízení nervosvalové činnosti.
- Předpoklad pro interakci svalů a svalových skupin, které jsou aktivní během pohybu.
- Schopnost nervového systému vytvářet rychlý sled excitačních a inhibičních svalů.

2. Svalový systém

- Délka svalových vláken a úhel, pod kterým jsou vlákna přichycena šlachou na kost.
- Určitá míra flexibility, tělo je schopno v průběhu rychlostních výkonů provést pohyb v plném rozsahu.
- Vysoké procento FG vláken, které jsou předpokladem rychlostních výkonů.

3. Energetický systém

- Vysoká zásoba kreatinfosfátu pro okamžitou resyntézu ATP a zásobu sacharidů.

Tyto faktory nejsou ovlivnitelné tréninkovou činností, ale určují úroveň základní rychlosti. Při regulaci rychlostní pohybové činnosti plní důležitou roli i psychické předpoklady, jako je vytvoření představy o průběhu hry, vysoká schopnost soustředění a emocionální stabilita (Lehnert et al., 2010).

Nejčastější formou trénování rychlosti je běh. Při tréninku je potřeba zaměřit se i na rychlost zbylých částí těla, tedy paží, trupu, nohou.

Rychlostní schopnosti jsou určovány geneticky zhruba 65-80 %. Nejméně je ovlivněna rychlost jednoduchého pohybu, nejvíce je geneticky determinována reakční rychlost. Největší rozvoj rychlosti je ve školním věku. Rychlostních schopností ubývá s věkem spolu s poklesem elasticity vazivových svalových struktur. Rozvoj RS v adolescenci a rané dospělosti je spojen s rozvojem síly, zlepšením techniky a zvětšením anaerobní kapacity organismu. Dříve je dosaženo výkonnostního vrcholu v klasické rychlosti, později v rychlostní vytrvalosti (Havlíčková, 2004).

Podle Bedřicha (2006) se rychlostí schopnosti rozdělují takto:

1. Reakční

- s jednoduchou reakcí
- s výběrovou reakcí

2. Acyklické

- startovní rychlost
- odrazová rychlost
- vrhačská rychlost
- hráčská rychlost
- rychlost jednorázových pohybů (kopy, údery aj.)

3. Cyklické - akcelerační rychlost

- maximální rychlost (běžecká)
- rychlost se změnami směru
- hráčská rychlost (vedení míče)
- frekvenční rychlost
- rychlost kombinací

Rychlost, síla a vytrvalost jsou hlavními kondičními faktory. V uplatnění rychlosti a síly má rozhodující úlohu ATP-CP systém, který je využíván zejména při krátkých sprintech, osobních soubojích, střelbě apod., ale sekundárně se jeho potenciál projeví i v herně taktických dovednostech. Tréninkem může být dosaženo větší rezervy CP. Možnosti tohoto systému v utkání zvyšují nejen intervaly odpočinku při přerušení hry nebo při střídání, ale také střídání acyklických a cyklických motorických projevů a určitý styl hry. To vše umožňuje pracujícím svalům střídavě zapojování či selektivní využívání motorických jednotek v procesu kontrakcí a relaxací (Havlíčková, 1993).

2.3.3. Vytrvalost

Skupina vytrvalostních schopností, představuje základy fyzické kondice. Vytrvalost je předpokladem pro dosažení úspěchu v mnoha sportovních odvětvích. Ve srovnání s ostatními kondičními schopnostmi má vytrvalost vyšší postavení a je nejlépe vědecky podložena (Novosad, 2005).

Dovalil (1982) popisuje vytrvalost jako pohybovou schopnost provádět déletrvající tělesnou činnost na určité úrovni, aniž by se snížila efektivita této činnosti.

Grosse & Zintl (1994) popisují vytrvalost jako schopnost fyzicky a psychicky po dlouhou dobu odolávat zatížení, které vyvolává únavu. Schopnost rychle se zotavovat po fyzické zátěži.

Nejčastěji uváděnými znaky, které popisují vytrvalost, jsou dlouhodobé provádění činnosti a charakteristika vytrvalosti jako schopnosti překonávat dlouhodobě únavu.

Vytrvalostní výkony jsou ale závislé na dalších činitelích:

- Na způsobu krytí energetických potřeb.
- Na ekonomice techniky prováděného pohybové aktivity.
- Na schopnosti příjmu kyslíku.
- Na tělesné hmotnosti.
- Na rozvoji vytrvalosti.
- Na úrovni soustředění zaměřeného na překonání únavy.

Vytrvalost jako základní kondiční schopnost můžeme charakterizovat jako rozhodující pohybovou schopnost pro tělesnou zdatnost a zdraví. Veliký počet sportovních disciplín vychází právě z vytrvalostního základu. Vytrvalost pomáhá zvyšovat závodní tempo u vícebojů a sportovních her. Ve všech sportovních odvětvích pak umožňuje zvýšení vytrvalosti vyšší tréninkové i závodní zatížení.

Díky zátěžové fyziologii máme k dispozici značný rozsah poznatků o biologické podstatě vytrvalosti a o vlivu vytrvalosti na pohybové činnosti na zlepšení zdraví, zdatnosti a výkonnosti. Pohybové vytrvalostní činnosti významným způsobem zlepšuje funkce oběhového a dýchacího systému ve smyslu zvýšení funkčního rozsahu a jejího efektivnějšího využití. Pohybové zatížení vytrvalostního charakteru má pozitivní euforizující účinky a napomáhá ke snížení psychoemočního napětí.

Hlavními předpoklady, které jsou základem vytrvalostních schopností jsou:

- Převaha zastoupení SO vláken v agonistech.
- Somatypové a genetické předpoklady.
- Výkonnost a účinnost systémů, které zabezpečují přesun a výměnu kyslíku a oxidu uhličitého.

Vytrvalostní výkony mají rozdílný charakter v teoretickém základě pro členění komplexu vytrvalostních schopností z různých pohledů. Toto dělení vychází z poznatků zátěžové fyziologie, z požadavků tréninkové praxe na dosažení maximálních výkonů.

Podle zaměření cílového rozvoje vytrvalosti, můžeme vytrvalostní schopnosti rozdělit na základní vytrvalost a speciální vytrvalost.

- Základní vytrvalost je schopnost provádět dlouhodobou činnost v aerobní zóně energetického krytí. Základní vytrvalost není zaměřená na zvyšování výkonnosti určité disciplíny. Je základem, který předchází přípravu speciální vytrvalosti, která je cíleně zaměřena na určitý druh speciální pohybové aktivity. Je základem pro trénink a důležitým předpokladem, který pozitivně ovlivňuje při intenzivnějším zatížení změnu z aerobní na anaerobní zónu energetického krytí.
- Speciální vytrvalost je předpokladem pro dosažení vysoké úrovně vytrvalosti potřebné pro maximální výkon ve zvolené disciplíně. Je schopností odolávat specifickému zatížení v daném sportovním odvětví. Je zde kladen důraz na kvalitativní hledisko prováděné činnosti. Speciální vytrvalost je podmíněna především úrovní celkové vytrvalosti, aerobní kapacity organismu, úrovní silových a rychlostních schopností a kvalitou nervosvalové koordinace specifickou pro techniku vybrané sportovní disciplíny.

Vytrvalostní schopnosti jsou ze zhruba 70 % determinovány geneticky. Rozvoj genetického základu vytrvalostních schopností však není tak výrazně omezen na období adolescence jako rozvoj silových a rychlostních schopností. Významných změn u vytrvalostních schopností lze za předpokladu pravidelné pohybové činnosti dosáhnout v jakémkoliv věku.

Předpoklady žen pro vytrvalost se velmi přibližují mužským předpokladům. Výkonnost ve vytrvalostních disciplínách je ohraničena celkovým spolupůsobením různých fyziologických parametrů, které jsou u žen i mužů podobné. Liší se pouze velikost jejich hodnot, která může být ovlivňována morfologickými a funkčními charakteristikami, jež jsou z velké části geneticky podmíněné. Jedním ze základních funkčních parametrů pro vytrvalost je maximální spotřeba kyslíku. Ta je u žen nižší kvůli vyššímu procentu tělesného tuku, nižší

koncentraci hemoglobinu, menšímu objemu krve, nižšímu systolickému objemu, nižší hodnotě tepového kyslíku a dalších příčin. Kvůli nižšímu VO_2max je absolutní hodnota laktátového prahu nižší. Relativní hodnota je ale u žen a mužů podobná. Z hlediska adaptace na tréninkové zatížení se potvrzuje, že schopnost reagovat na vytrvalostní trénink je u žen i mužů podobná. Ženy oproti mužům zvyšují úroveň svých schopností déle, avšak tuto úroveň si dokážou déle udržet (Lehnert et al., 2014).

2.4. Srdeční frekvence

Mezi základní ukazatele srdeční činnosti patří srdeční frekvence. Je nejpřístupnějším oběhovým ukazatelem a stále zůstává nejjednodušším ukazatelem intenzity zatížení. Na povrchu těla se projevuje jako tepová frekvence, jejíž hodnotu lze zjistit palpačně na zápěstí nebo na krku na krkavici, pomocí EKG či jinými laboratorními testy.

U zdravého člověka je dána aktivitou sinusového uzlíku. V klidu se její hodnoty pohybují v rozmezí 60-80 tep/min. a v zátěži mohou vystoupat zhruba k 190 tep/min. v závislosti na několika různých faktorech (Bartůňková et al., 2013).

1. Klidová srdeční frekvence

Přibližný odhad zdatnosti se provádí z hodnot klidové srdeční frekvence v porovnání s věkem. Měření srdeční frekvence může být provedeno dvěma prsty – ukazováčkem a prostředníčkem, přiložením na jednom ze dvou míst: radiální tepna na zápěstí nebo krční tepna. Měření na krku se považuje za výhodnější, neboť se snadněji nahmatá tepna. Tlak prsty by neměl být moc silný, protože by mohl snižovat srdeční frekvenci. Jako hodnota se udává počet tepů za minutu. Měření se provádí ihned po probuzení v klidu na lůžku.

2. Maximální srdeční frekvence

Jedná se o nejrychlejší intenzitu, kterou je za jednu minutu schopno srdce zvládnout. Je důležité tento údaj znát, pokud se při sportovních aktivitách orientuje podle hodnot tepové srdeční frekvence. Dříve se pro výpočet maximální tepové frekvence používal jednoduchý vzorec: $220 - \text{věk}$ jedince. V současné době se používá přesnější výpočet, který byl uveřejněn v časopise *Medicine&Science in Sports&Exercise*. Zde se stanoví maximální tepová frekvence výpočtem $0,67 \times \text{věk}$ jedince (Anonymous, 2010).

Srdeční frekvence může být měřena a zaznamenána do paměti mikropočítače, který se dá během aktivity nosit na zápěstí jako hodinky. Přístroj má vysílač i přijímač. Během tréninku je zaznamenán průběh srdeční frekvence a výpočtem průměru srdeční frekvence a porovnáním tohoto průměru s klidovou frekvencí jednotlivce, tak s maximální tepovou frekvencí jednotlivce, vypočítáme relativní srdeční frekvenci na intenzitu zatížení. To je důležité a užitečné při plánování optimálního tréninku (Karvonen, 1988).

2.5. Intenzita zatížení

Intenzita zatížení charakterizuje velikost vykonaného úsilí, se kterým sportovec řeší daný pohybový úkol. Vynaložené úsilí může být rozděleno do různých stupňů – od nízké úrovně až po úsilí hraniční. Podle potřeb cvičení se ve sportovním tréninku používají různé intenzity, nejčastěji se jedná o cvičení v maximální, střední či nízké intenzitě (Perič & Dovalil, 2010).

O sledování intenzity tréninku pomocí měření tepové frekvence píše i M. B. Gilman (1996), podle něj jsou praktické prostředky monitorování intenzity zatížení důležité pro předcházení přetrénování a onemocnění.

2.6. Objem zatížení

Podle Delaviera (2003) může nadměrné zatěžování při tréninku způsobit zdravotní riziko. Sportovní trénink žen i mužů vychází ze stejných teoretických základů. Při plánování a realizaci tréninkového programu je důležité respektovat některé odlišnosti ženského a mužského organismu. Při plánování a realizaci tréninkového procesu je důležité dbát na odlišnosti mezi mužským a ženským organismem. Rozdíly jsou nejen ve stavbě těla a jeho fyziologických předpokladech, ale i v oblasti psychosociální. Mezi dívkami a chlapci jsou nejvýznamnější rozdíly v období puberty s nástupem zvyšování funkcí pohlavních hormonů. U chlapců testosteron a u dívek estrogen (Grasgruber & Cacek, 2008).

Ženy mají ve srovnání s muži více tělesného tuku. Tuk je u žen rozložen na končetinách, u mužů je většinou více v oblasti trupu. Ženy mají kratší končetiny vzhledem k tělesné výšce a tento fakt má vliv na jejich stabilitu. Mají také oproti mužům užší ramena a širší pánev. Jejich svaly tvoří zhruba 35% celkové hmotnosti těla, u mužů je to v průměru 45% svalů celkové hmotnosti těla. Z toho vyplývá, že poměr aktivní tělesné hmoty k celkové tělesné váze je u žen nižší (Delavier, 2003).

Ženy mají o 20% menší srdce než muži. Kvůli tomu mají i menší srdeční výkon a systolický krevní tlak. Kvůli nižšímu počtu červených krvinek je u žen nižší vazebná kapacita krve pro kyslík, mají menší plicní kapacitu a z toho vyplývají i nižší ventilační hodnoty. Jejich maximální spotřeba kyslíku dosahuje 85% mužských hodnot v přepočtu na tělesnou hmotnost. Maximální tepová frekvence je přes tyto rozdíly u žen i mužů stejná (Drinkwater, 2000).

Z komplexního pohledu by sportovní trénink žen neměl být stejně namáhavý jako trénink mužský. Dlouhodobé výzkumy ukazují, že ženská výkonnost se v posledních letech přibližuje mužské výkonnosti. Mnohé výkonnostní předpoklady, jako je maximální rychlost a anaerobní glykolytická kapacita, jsou lépe trénovatelné, což se projevuje i ve vztahu k pohlaví (Lehnert, Kudláček et al. 2014).

2.7. Florbal

2.7.1. Pravidla florbalu

Florbal je utkání mezi dvěma týmy, jejichž cílem je během hrací doby a za stanovených pravidel vstřelit více branek, než soupeř. Na začátku každé třetiny, nebo po vstřelené brance, se provádí vhazování míče na středovém bodě. Během hry může být na hřišti z každého týmu současně maximálně 6 hráčů, z toho jeden brankář. Každé družstvo může využít maximálně 20 hráčů (18 hráčů v poli a 2 brankáři). Střídání hráčů může být prováděno kdykoli během hry bez omezení počtu střídání. Brankář je označen písmenem „G“ a hraje bez hokejky. Pokud brankář během hry opustí velké brankoviště, je považován za hráče v poli bez hokejky. Každé družstvo musí mít kapitána označeného písmenem „C“. Kapitán má právo mluvit s rozhodčím a spolupracovat s ním. Rozhodčí zápas kontroluje (Skrůžný, 2005).

Normální hrací čas je 3x 20 minut se dvěma 10 -ti minutovými přestávkami, během nichž si družstva vyměňují strany. Hrací čas je čistý tzn., že je čas zastavován kdykoliv je hra přerušena. Každý tým má právo na 30 -ti vteřinový time out. Pokud utkání skončí nerozhodně a musí být rozhodnuto, hraje se prodloužení, dokud jedno z družstev nevstřelí branku. Před prodloužením je přestávka 2 minuty. Prodloužení je v délce 10 -ti minut. Pokud ani za tuto dobu není skóre rozhodnuto, následuje trestné střelení. Pět hráčů z každého družstva provede postupně každý jedno střelení, při opětovné nerozhodnosti se toto opakuje. Gól je považován za uznáný, jestliže byl míček celým objemem za brankovou čarou a byl vhozen mužstvem, které před střelou nespáchalo žádný trestný úder nebo vyloučení. Je-li proveden přestupek, dotýčný obdrží trest v podobě vyloučení ze hry. Potrestaný hráč musí na trestnou lavici. Čas vyloučení běží souběžně s hracím časem. Vyloučení podle závažnosti trestu je 2 minuty, 5 minut nebo 10minutový osobní trest (Pravidla florbalu, ČFU 2002).

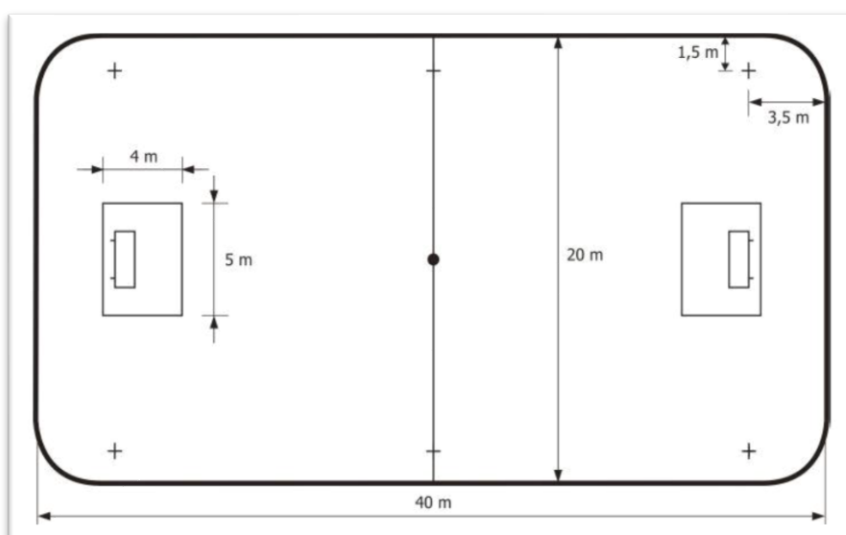
2.7.2. Základní vybavení a charakteristika herního pole

Výstroj hráčů tvoří dresy skládající se z trika, trenýrek a stulpen. Hráči v poli musejí mít stejné dresy. Brankáři na sobě mají trika a dlouhé kalhoty. Trika musí být očíslována. Všichni hráči na sobě musí mít sportovní sálovou obuv. Brankář nesmí používat hokejku. Musí na sobě mít obličejovou masku schválenou IFF a příslušně označenou. Součástí masky je ochranná mříž, která má za úkol chránit oči a zabránit případnému kontaktu hokejky s obličejem brankáře. Chrániče nohou jsou kolenní a koleno-holenní. Jako nepovinnou součást chráničů mohou brankáři používat také chránič krku a suspenzor. Rukavice zvyšují pohodlí, ale snižují cit pro míček, proto je většina brankářů nepoužívá. Míček je vyroben ze syntetického materiálu a váží 23 gramů. Jeho průměr je 72 mm a má 26 centimetrových otvorů. V České republice je schválen pouze míček bílý. Hokejka nesmí být ostrá a zahnutí její čepele nesmí přesáhnout 30 milimetrů. Délka hole se pohybuje v rozmezí 70–100 cm. Tvrdost hole je na tyči vyznačena v rozmezí mezi 23–32 mm, kdy 32 mm je nejměkčí. Pro slabé hráče je doporučena měkkí hůl a pro silné hráče tvrdší. Hokejka by měla dosahovat, při postavení kolmo k zemi, k oblasti u pupíku. Kontrolu správnosti výstroje provádí rozhodčí (Kysel, 2010).



Obrázek 7. Florbalová hokejka a míček (www.eflorbal.cz).

Hřiště má rozměry 40 metrů na délku a 20 metrů na šířku. Je ohraničeno 50cm vysokými mantinely. Branky jsou 160 cm široké, 115 cm vysoké, hluboké 65cm v dolní části a 40 cm v horní části. Mají měkkou obvodovou a chytací síť (Skružný et al., 2005).



Obrázek 8. Rozměry florbalového hřiště (Skružný et al., 2005).

2.7.3. Herní posty

Florbalový brankář je nedílnou součástí týmu. Jeho postava je však specifická. Jeho úkolem je zabránit proklouznutí míčku do brány. Na rozdíl od ostatních hráčů, tráví brankář ve hře většinou celou hrací dobu bez možnosti střídání. Brankář se odlišuje od ostatních hráčů svojí výstrojí. Ta má hlavně brankáře chránit. Dalším rozdílem je absence florbalové hole. Mezi hlavní specifika brankáře patří rychlost a absolutní reflexní reakce. Dále důraznost, rozhodnost a koncentrace. Správný brankář sleduje hru a dokáže řídit spoluhráče před sebou. Základní postoj brankáře je velice důležitý, vychází z něj hlavní činnost brankáře.

Obránci mají ve hře nezastupitelnou úlohu. Obrannou činnost dělíme na odebrání míčku soupeři a zabránění soupeři v rozvíjení útočných aktivit. Hráči by měli pokrývat všechny hráče při rovnovážném počtu. Současně by měli mít rovnovážný pohyb, neměli by dopustit, aby došlo k přečíslení, proto je důležitý přechod hráčů z útoku do obrany. Je několik variant obranného postavení hráčů. Při jejich sestavení musí být kladen důraz na různé aspekty, například typy hráčů, herní filozofie týmu, aktuální situace v mužstvu, strategie soupeřovi hry

a další. Aktivní obrana by měla působit již v útočném pásmu soupeře, kde můžou hráči aktivně napadat protihráče s míčkem. Ostatní hráči si hlídají své obranné prostory.

Útočník by měl pochopit myšlenku, že ve hře není sám a má možnost kdykoliv přihrát spoluhráči, který je volný a má větší možnost k rozvinutí akce nebo ke skórování. Z individuálních dovedností také vychází schopnost samostatného útoku. Hráč musí umět kvalitně přihrávat a má být schopen zpracovat přihrávku na krátkou i dlouhou vzdálenost. Ideální útok by měl vycházet ze středu hřiště nikoliv od hrazení. Překvapující kombinace potom vedou k zaskočení protihráče a možnosti vstřelení branky (Karczmarczyk, 2006).

2.7.4. Herní činnosti

Vedení míčku je herní činnost, kterou hráč využívá při pohybu s míčkem po hřišti a snaží se dostat do postavení pro střelu nebo přihrávku. Správný postoj hráče jsou pokrčená kolena, hlava zvednutá tak, aby hráč mohl kontrolovat jak míček na hokejce tak pohyb hráčů po celé ploše. Způsob vedení míčku dělíme:

- Tažení, kdy má hráč míček vedle těla a hokejku drží šikmo stranou nebo vzad, čepelí k míčku.
- Tlačení míčku je v případě, kdy hráč drží míček před forhendovou nebo bekhendovou stranou.
- Hokejový driblink s míčkem je v případě, kdy míček je střídavě ovládán forhendovou a bekhendovou stranou čepele.
- Florbalový driblink, také se používá výraz „florbalová osmička“ je ovládán pouze forhendovou stranou čepele hokejky (Karczmarczyk, 2006).

Hráč získává kontrolu nad míčkem při jeho zpracování. Poté může míček přihrát spoluhráči, který jej může dále zpracovat. Dobré provedení přihrávky závisí na správném uvolnění spoluhráče a jeho schopnosti dobrého časového odhadu, přesnosti přihrávky a na ostatních spoluhráčích.

- Přihrávka může být provedena po zemi švihem, přiklepnutím nebo úderem.
- Přihrávka vzduchem se používá v případě, že je v okolí velký počet protihráčů, že by míček přihraný po zemi nepronikl ke spoluhráči.
- Přihrávka od brankáře smí být po zemi nebo skákající o zem.

Střelba je činností jednotlivce.

- Střelba švihem je přesná a překvapivá a z hlediska efektivity je velice účinná.
- Střelba přiklepem je prudší, ale méně přesná.

Dalšími útočnými činnostmi jsou dorážení a tečování míčku. Tečování má za účel změnit dráhu míčku. Tato činnost je spojena se cloněním brankáři.

Mezi obranné činnosti patří obsazování hráče a blokování střel.

- Obsazování hráče s míčkem je obranná herní činnost jednotlivce, při které se brání hráč snaží získat míček přiblížením k soupeři, navázáním kontaktu a získáním míčku. Obsazení hráče s míčkem se provádí napadáním pohybem a záměrným vytvářením prostorového tlaku na hráče. Výsledkem této činnosti je odebrání míčku (Karczmarczyk, 2006).
- Obsazování hráče bez míčku je obranná činnost zabraňující soupeři v převzetí míčku. Při utkání vyžaduje obsazování hráče bez míčku hráčskou koncentraci a zodpovědnost a zanedbáním této činnosti vzniká soupeři možnost tvorby nových herních útočných situací.
- Blokování střel je herní činnost, při které se hráči snaží zabránit proniknutí vystřeleného míčku na branku. Na rozdíl od hráčů v poli odehraje brankář většinou celý zápas bez střídání a jsou na něj kladeny větší nároky. V brankovišti se přemísťuje co nejrychleji,

přitom musí být schopný zasáhnout proti střele. Brankář by se měl během dvou až tří pohybů umět přesunout od jedné tyčky k druhé. Při prudkém přesunu smí brankář použít k odrazu ruku, která se hned vrací do základní pozice. Při chytání střel je postavení vždy kolmě na míček, každá končetina chytá ve svém prostoru. Brankář vyráží střely do bezpečných zón, tedy do stran za branku nebo z hřiště ven. Pokud je to možné, brankář se snaží střelu chytit (Skružný et al., 2005).

2.7.5. Florbal žen

Na podzim roku 1994 byl funkční kompletní ligový ročník, včetně ženské 1. Ligy. Historicky prvním ženským mistrem se stal Tatran Střešovice. Ty 4x za sebou vyhrály a na prvním mezinárodním turnaji skončily bronzové. V roce 2004 se poprvé hrálo mistrovství světa juniorek. Na něm Česky skončily páté. Poté byla založena pohárová soutěž pro ženy. V roce 2006 vznikla extraliga žen. V roce 2011 získaly první světovou medaili, když porazily Švýcarsko na domácím mistrovství světa a získaly bronzovou medaili. V tomto roce se stal florbal druhým největším českým sportem. Nyní mají ženy tři soutěže. 1. Ligu juniorek, 1. Ligu žen a Extraligu žen. Pravidla florbalu jsou stejná u žen i mužů. (Česká florbalová unie, n. d.).

2.7.6. Sportovní příprava žen

Sportovní trénink u žen a mužů vychází ze stejných principů, ale při plánování a následné realizaci tréninku je důležité respektovat odlišnosti mezi mužským a ženským organismem, například celková hmotnost těla. Rozdíly mezi muži a ženami nejsou jen v oblasti anatomických a fyziologických předpokladů, ale i v psychosociální oblasti. U žen hrozí při nadměrném tréninkovém zatěžování vznik specificky ženských zdravotních rizik. Do pubertálního stádia jsou rozdíly mezi pohlavími v tělesných rozměrech, svalové síle, aerobní kapacitě nebo anaerobní kapacitě minimální. Významným milníkem v nárůstu rozdílů morfologicko-funkčních charakteristikách se vztahem k pohybové výkonnosti je období puberty související se zvýšením hladiny hormonů testosteronu a estrogeneru. Rozdíly mezi pohlavími v oblasti sportovní přípravy sledujeme z několika aspektů:

- Tělesné rozměry. Ženy jsou oproti mužům lehčí (zhruba 18-22 %) a menší (zhruba 6–8 %). Vzhledem k nižší hmotnosti mají ženy například ve vodním prostředí lepší plovatelnost. Kratší dolní končetiny značí těžiště níže postavené a z toho vyplývající větší stabilita. Muži jsou širší v ramenou, zatímco ženy mají širší pánev a tato skutečnost vede k valgóznímu postavení v kolenou.
- Svalová síla a svalstvo. U mužů tvoří svaly 42-46 % celkové hmotnosti, u žen je o 10% nižší. Relativní síla je u mužů i žen stejná, ale absolutní síla je u žen o 1/3 nižší. Například absolutní síla v dolních končetinách se u žen blíží k 75% mužské síly ale síla v horní polovině těla pouze k 55 %. Pokud tedy rozdělíme absolutní sílu u žen a mužů na dolní polovinu těla jsou ženy na srovnatelných hodnotách, zatímco v horní polovině těla jsou silnější muži. Podíl na tom mají širší ramena, která vytvářejí prostor pro větší množství svalové hmoty.
- Krevní oběh a krev. Ženské srdce má zhruba o 20% menší rozměr než mužské srdce. Systolický krevní tlak a srdeční výkon je u žen nižší. Nižší počet erytrocytů vede u žen k nižší vazební kapacitě krve pro kyslík.
- Množství a distribuce tuku. Ženy mají v porovnání s muži o 10 % více tělesného tuku. U žen se tuk nejčastěji shromažďuje na končetinách a v oblasti hýždí, zatímco u mužů na trupu. Rozložení tuku u žen je evoluční přizpůsobení se energetickým nárokům k donošení plodu.

- Ventilace a spotřeba kyslíku. Ženy mají nižší ventilační hodnoty vzhledem k menším plicním kapacitám. Maximální spotřeba kyslíku dosahuje po přepočtu na tělesnou hmotnost 85 % v porovnání s mužskými hodnotami.

Ženská výkonnost se v průběhu let přibližuje k mužské výkonnosti. Tréninkový proces žen přináší ve srovnání s mužským tréninkem odlišnosti a rizika biomedicínského charakteru. Znalost těchto charakteristik je důležitá k optimalizaci tréninkového plánu a prevenci specificky ženských nemocí a zranění. Mezi specificky ženské nemoci patří poruchy menstruačního cyklu a další obtíže gynekologického rázu. Osteoporóza se u mladých sportovkyň znamená předčasný úbytek kostní hmoty a následné chybné modelování kostní tkáně s následným poklesem kostních minerálů, zvýšení křehkosti kostí a únavové zlomeniny končetin. Poruchy příjmu potravy se objevu v 10-15 % mezi běžnou ženskou populací a mezi sportovkyněmi je 15-62 %. Chudokrevnost u žen zhoršuje výkonnost a zvyšuje únavnost. Nejčastěji v důsledku menstruačního cyklu. Z celkového pohledu by sportovní trénink žen neměl být tak namáhavý jako mužský.

Rozdíly mezi pohlavími v oblasti sociálně psychologických vlastností a chování nejde přesně a spolehlivě interpretovat. Lze stanovit obecnou rovinu rozdílů mezi ženami a muži se kterou se setkávají trenéři.

- V porovnání s muži jsou ženy citlivější, je tedy důležitá určitá míra taktu a empatie.
- Ženy jsou komunikativnější, proto je zde předpoklad, že potřeba komunikace s trenérem bude u žen vyšší než u mužů.
- Ženy bývají méně agresivní než muži, proto se doporučuje založit trénink na méně agresivnějších aktivitách.
- U žen se osvědčuje spíše pozitivní motivace a slova podpory (Neuls & Lehnert, 2010).

3. CÍLE

3.1. Hlavní cíl diplomové práce

Cílem diplomové práce je analýza vnitřního zatížení hráček ve florbalu pomocí sporttesterů Team Polar² u družstva FBC Dobruška.

3.2. Dílčí cíle

- Analyzovat odbornou literaturu.
- Analyzovat srdeční frekvenci během utkání.
- Komparovat získaná data od obránců a útočníků.
- Komparovat jednotlivé třetiny.

3.3. Vědecké otázky

- Bude rozdíl v průměrné srdeční frekvenci mezi jednotlivými třetinami?
- Bude rozdíl v průměrné srdeční frekvenci mezi obránci a útočníky?
- Nastane rozdíl v některé zóně intenzity zatížení mezi jednotlivými třetinami?

3.4. Úkoly práce

- Zajistit si možnost měření u hráček florbalu
- Získat informovaný souhlas hráček.
- Zajistit si sporttestery.
- Provést vlastní měření.
- Analyzovat získané výsledky.

4. METODIKA

4.1. Charakteristika výzkumného vzorku

Měření probíhalo v prosinci 2018 a v lednu 2019 ve čtyřech utkáních, s prvoligovými ženami FBC Dobruška. Florbalový klub vznikl v roce 1998, jedná se o amatérský sportovní tým hráčů trénujících ve městě Dobruška – odtud i název klubu. O 20 let později je složen z několika družstev: Ženy, Dorostenky, Elévky, Muži, Dorostenci, Starší žáci, Mladší žáci, Elékové, Přípravka. Tři kola před koncem soutěže v únoru 2018 si muži zajistili první místo v tabulce a tím přímý postup do Regionální ligy! Ženy hrají 1. ligu.

Výzkumný soubor tvořilo 8 hráček. Všechny hráčky souhlasily s používáním sporttesterů Team Polar² a se zpracováním dat. Průměrný věk hráček je 22 let, průměrná výška je 166,4 cm a průměrná hmotnost 61 kg. Měření probíhalo ve čtyřech utkáních, utkání trvala 3x 20 minut.

Tabulka 1. Charakteristika sledovaného souboru hráček.

jméno	věk (let)	výška (cm)	hmotnost (kg)	herní post
proband 1.	27	157	60,3	1. obránce
proband 2.	20	170	60,7	2. obránce
proband 3.	23	165	55	2. obránce
proband 4.	20	164	55,2	1. útočník
proband 5.	21	170	66,4	1. obránce
proband 6.	21	170	63	1. útočník
proband 7.	23	160	55	2. útočník
proband 8.	22	175	72,2	2. útočník
aritmetický průměr	22,12	166,37	60,98	
směrodatná odchylka	2,15	5,59	5,75	

4.2. Výzkumné metody

Pro zjištění zatížení hráček byla použita metoda: fyziologický přístup monitorování pohybové aktivity (Psotta, 2003).

K měření byly použity sporttestery Team Polar². Tento sporttester je vlastně hrudní snímáči pás, který zaznamenává průběh celé aktivity. Při měření průběhu srdeční frekvence je nutné mít nasazený hrudní pás. Ten váží pouze 40 g. Nemá žádný přídavný přijímač a nijak neomezuje probanda v pohybu. Hrudní pás zaznamenává srdeční frekvenci každých 5 vteřin a automaticky ji přenáší do PC, kde následně vyhodnocuje naměřená data. Podle Mc Innese et al. (2008) byla na základě výpočtu průměrné intenzity srdeční frekvence tato hodnota přidělena do příslušného intervalu v jednotlivých zónách intenzity zatížení.

Tabulka 2. Jednotlivé zóny intenzity zatížení.

1.	Nízká intenzita zatížení	0-75 % SFmax
2.	Středně nízká intenzita zatížení	76-80 % SFmax
3.	Střední intenzita zatížení	81-85 % SFmax
4.	Maximální intenzita zatížení	86-90 % SFmax
5.	Submaximální intenzita zatížení	91-95 % SFmax
6.	Supramaximální intenzita zatížení	96-100 % SFmax

Vysvětlivky: SFmax= maximální srdeční frekvence

4.3. Popis vlastního výzkumu

Všechny přístroje pro měření srdeční frekvence byly zapůjčeny z Katedry sportu, Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Při předávání sporttesterů byli všichni hráči proškoleni k jeho použití, tak aby měření probíhalo bez zdržování hry a nedošlo k ohrožení sebe či ostatních hráčů utkání. Sporttester si hráči nasadili vždy před utkáním a sundán byl ihned po ukončení utkání, aby byl zaznamenán pouze průběh utkání. Během utkání se do počítače zaznamenávaly časové údaje do jednotlivých pásem intenzit zatížení ve vteřinách a průměrné hodnoty srdeční frekvence během aktivní hry a průměrné hodnoty během celé hrací doby, tedy i s pobytem na střídačce.

Měření proběhlo během 4 utkání.

1. Utkání: 15. 12. 2018, domácí FC Dobruška proti Bulldogs Brno. Utkání: 8XW2-B054; 13. kolo; 1. liga žen, jednotlivé třetiny: 1:2, 2:3, 2:1, střely na branku: 20:28. Konečný výsledek: 5:6
2. Utkání: 16. 12. 2018, domácí FC Dobruška proti PRAMOS Šitbořice FbC Aligators. Utkání: 8XW2-B060; 14. kolo; 1. liga žen, jednotlivé třetiny: 4:0, 2:2, 2:3, střely na branku: 38:24. Konečný výsledek: 8:5
3. Utkání: 22. 12. 2018, domácí IBK Hradec Králové proti FC Dobruška. Utkání: 8XW2-B066; 15. kolo; 1. liga žen, jednotlivé třetiny: 1:2, 1:3, 1:1, střely na branku: 47:33. Konečný výsledek: 3:6
4. Utkání: 19. 1. 2019, domácí FC Dobruška proti IBK Hradec Králové. Utkání: 8XW2-B078; 18. kolo; 1. liga žen, jednotlivé třetiny a prodloužení: 2:0, 1:2, 3:4, 0:0, střely na branku: 28:31. Konečný výsledek: 6:6

4.4. Statistické zpracování dat

Ke zpracování statistických dat byl použit program Microsoft Excel 2010, ve kterém byla použita deskriptivní statistika (aritmetický průměr a směrodatná odchylka).

Hladina významnosti byla určena $p < 0,05$ v programu Microsoft Excel 2010 pomocí F-testu a T-Testu. Výsledky dat jsou vyjádřeny převážně grafy a tabulkami pro lepší orientaci, názornost a pochopení. Zpracování naměřených hodnot, pomocí sporttesterů Team Polar², bylo prostřednictvím softwaru Polar Precision Performance. V tomto programu jsou na křivce vyznačovány úseky jednotlivých zón intenzity zatížení a z těch je následně vypočítán čas, který udává, po jakou dobu proband pobýval v jednotlivých zónách. Probandi jsou rozděleni na obránce a útočníky. Brankář nebyl do výzkumu zařazen.

4.5. Analýza odborné literatury

Pro hledání informací a podkladů do diplomové práce jsem navštívil a prohledal databáze Knihovny Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci a Studijní a vědeckou knihovnu v Hradci Králové. V knihovnách jsem do katalogových databází knih a internetových vyhledávačů zadával jednotlivá klíčová slova, týkající se tématu diplomové práce. Byla volena klíčová slova typu: florbal, sport, fyziologie sportu, sportovní trénink, herní výkon, srdeční frekvence, floorball, sports, sports physiology, sports training, game performance, heart rate.

5. VÝSLEDKY A DISKUSE

5.1. Srdeční frekvence

Tabulka číslo 3. nám ukazuje průměrnou srdeční frekvenci u hráčů FC Dobruška naměřenou během čtyř utkání. Tabulka v řádcích zobrazuje rozdělení na tři soutěžní třetiny, průměrnou hodnotu za celé utkání dohromady a směrodatnou odchylku. Měření je dále rozděleno do sloupců na srdeční frekvenci měřenou během aktivní hry u probandů na pozici obrana, útok a srdeční frekvence všech hráčů dohromady. Dále byla srdeční frekvence měřena během aktivní hry společně s odpočinkem na lavičce během střídání u obránců, útočníků a v posledním sloupci je průměr naměřené srdeční frekvence u všech hráčů dohromady během celé hrací doby. Průměrná srdeční frekvence během 4 zápasů u obránců během aktivní hry je $169,13 \pm 1,13$ tepů za minutu. Průměrná srdeční frekvence během 4 zápasů u obránců během aktivní hry s přestávkami je $158,78 \pm 1,53$ tepů za minutu. Průměrná srdeční frekvence během 4 zápasů u útočníků během aktivní hry s přestávkami je $175,06 \pm 0,42$ tepů za minutu. Průměrná srdeční frekvence během 4 utkání u útočníků během aktivní hry s přestávkami je $157,87 \pm 1,91$ tepů za minutu. Průměrná srdeční frekvence během 4 zápasů u všech hráčů během aktivní hry je $171,99 \pm 0,96$ tepů za minutu. Průměrná srdeční frekvence během 4 utkání u všech hráčů během aktivní hry s přestávkami je $157,86 \pm 1,91$ tepů za minutu. Útočníci mají během celé hry naměřený vyšší srdeční frekvenci. Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi útočníky a obránci během celé hrací doby je v průměru $4,34 \pm 2,17$ tepů za minutu. Rozdíl všech hráčů během aktivní hry a hry i s přestávkami je $14,13 \pm 7,065$ tepů za minutu.

Tabulka 3. Srdeční frekvence sledovaných hráčů, během čtyř utkání.

	Obrana akt. hra	Útok akt. hra	všichni akt. hra	Obrana hra/pr	Útok hra/pr	všichni hra/pr
	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)
1. třetina	170,61	175,65	173,31	156,69	165	160,84
2. třetina	168,92	174,78	171,65	160,94	163,09	162,01
3. třetina	167,87	174,75	171,03	158,71	161,25	162,22
aritmetický průměr	169,13	175,06	171,99	158,78	163,11	161,69
směrodatná odchylka	1,12	0,41	0,96	1,73	1,53	0,65

Vysvětlivky: akt. hra= hodnoty naměřené pouze během hry v poli

hra/pr = hodnoty naměřené během celé hrací doby, včetně pobytu na střídačce

SF= srdeční frekvence (počet tepů za minutu)

Tabulka číslo 4 zobrazuje rozdělení naměřených hodnot srdeční frekvence v jednotlivých utkáních mezi obránci a útočníky. Průměrná srdeční frekvence u hráčů na postu obrana je v 1. třetině $170,61 \pm 1,96$ tepů za minutu, ve 2. třetině $168,92 \pm 2,35$ tepů za minutu a ve 3. třetině $167,87 \pm 2,45$. Průměrná srdeční frekvence u hráčů na postu útok je v 1. třetině $175,81 \pm 2,89$ tepů za minutu, ve 2. třetině $174,86 \pm 1,7$ tepů za minutu a ve 3. třetině $174,75 \pm 3,05$ tepů za minutu. Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi obránci a útočníky naměřený během první třetiny je $7,21 \pm 2,61$ tepů za minutu. Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi obránci a útočníky naměřený během druhé třetiny je $5,94 \pm 2,97$ tepů za minutu. Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi obránci a útočníky naměřený během třetí třetiny je $6,89 \pm 3,44$ tepů za minutu.

Tabulka 4. Srdeční frekvence obránců a útočníků během aktivní hry.

	Obrana	Útok	Obrana	Útok	Obrana	Útok
	1. třetina	1. třetina	2. třetina	2. třetina	3. třetina	3. třetina
	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)
1. zápas	168,93	173	169,67	174	166,87	176
2. zápas	169	180	165	172,5	164,34	176,5
3. zápas	170,75	173,25	169,75	176,25	170,5	169,5
4. zápas	173,75	177	171,25	176,67	169,75	177
aritmetický průměr	170,6	175,81	168,91	174,85	167,85	174,75
směrodatná odchylka	1,95	2,89	2,34	1,69	2,44	3,05

Tabulka 5. Srdeční frekvence naměřená v 1. utkání.

	Obrana akt. hra	Útok akt. hra	všichni akt. hra	Obrana hra/pr	Útok hra/pr	všichni hra/pr
	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)
1. třetina	168,93	173	169,95	150,67	168	159,33
2. třetina	169,67	174	170,75	156,67	165	160,83
3. třetina	166,87	176	169,15	151,33	160	155,66
aritmetický průměr	168,49	174,33	169,95	152,89	164,33	158,6
směrodatná odchylka	1,18	1,24	0,65	2,68	3,29	1,04

Tabulka 6. Srdeční frekvence naměřená ve 2. utkání.

	Obrana akt. hra	Útok akt. hra	všichni akt. hra	Obrana hra/pr	Útok hra/pr	všichni hra/pr
	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)
1. třetina	169	180	175,29	154,33	165,5	159,91
2. třetina	165	172,5	169,29	172,33	160,67	166,5
3. třetina	164,34	176,5	171,29	176,5	159,25	167,87
aritmetický průměr	166,12	176,33	171,95	167,72	161,8	164,76
směrodatná odchylka	2,05	3,04	2,49	9,61	2,65	0,66

Tabulka 7. Srdeční frekvence naměřená ve 3. utkání.

	Obrana akt. hra	Útok akt. hra	všichni akt. hra	Obrana hra/pr	Útok hra/pr	všichni hra/pr
	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)
1. třetina	170,75	173,25	172	157,5	161,5	159,5
2. třetina	169,75	176,25	173	155	164	159,5
3. třetina	170,5	169,5	170	156,25	159,75	158
aritmetický průměr	170,33	173	171,66	156,25	161,75	159
směrodatná odchylka	0,42	2,76	1,24	1,02	1,74	1,01

Tabulka 8. Srdeční frekvence naměřená ve 4. utkání.

	Obrana akt. hra	Útok akt. hra	všichni akt. hra	Obrana hra/pr	Útok hra/pr	všichni hra/pr
	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)
1. třetina	173,75	176,33	174,86	164,25	165	164,62
2. třetina	171,25	176,67	173,57	159,75	162,67	161,21
3. třetina	169,75	177	172,86	150,75	166	158,37
aritmetický průměr	171,58	176,66	173,67	158,25	164,55	161,4
směrodatná odchylka	1,64	0,27	0,82	5,61	1,39	1,63

Vysvětlivky: akt. hra= hodnoty naměřené pouze během hry v poli

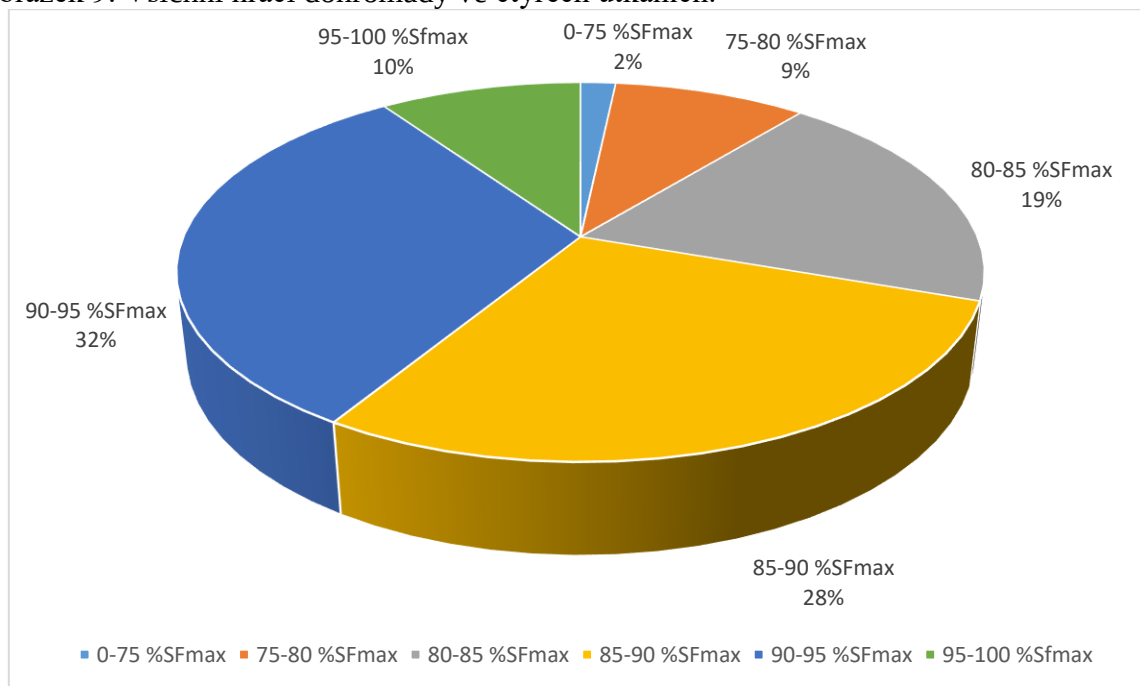
hra/pr = hodnoty naměřené během celé hrací doby, včetně pobytu na lavičce

SF= srdeční frekvence (počet tepů za minutu)

5.2. Intenzita zatížení

Obrázek 9. představuje procentuální podíl v jednotlivých zónách intenzity zatížení ve čtyřech utkáních u 8 hráčů. Z obrázku poznáme, kolik procent celkového hracího času ze čtyř utkání probandi strávili v daných zónách zatížení. Hráči strávili pouze 2% hracího času v zóně zatížení $<75\%$ SF_{max} , 9% hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 19% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 28% hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 32% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 10% hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

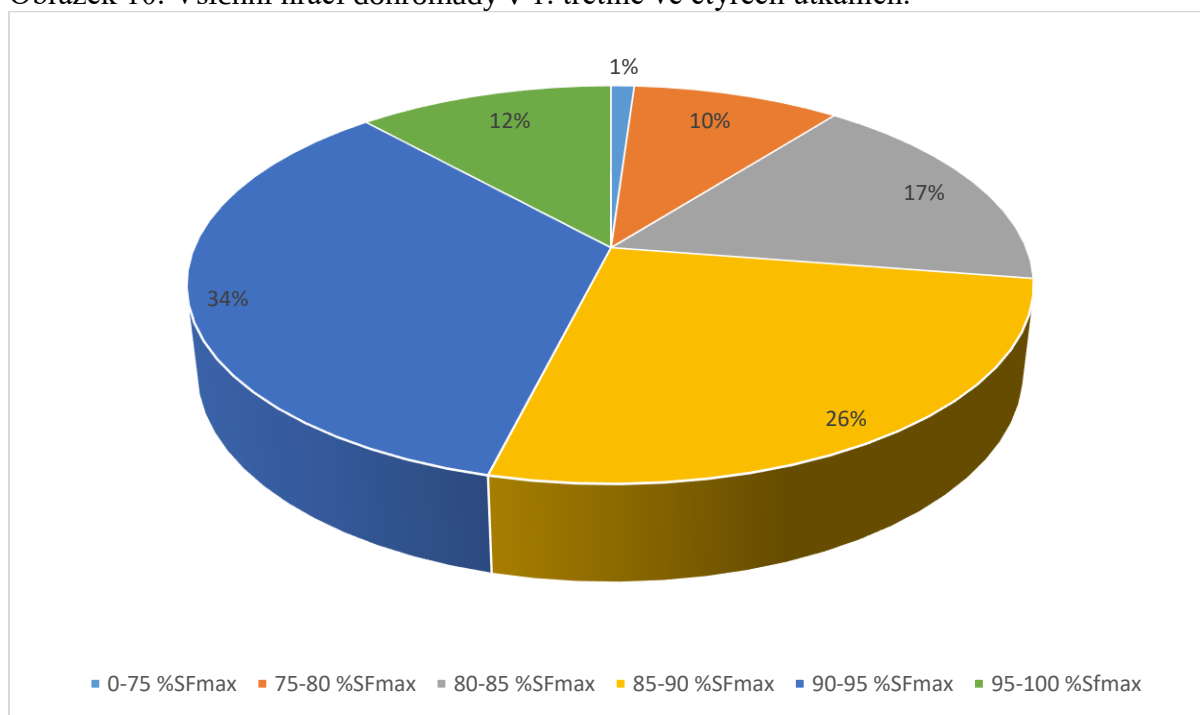
Obrázek 9. Všichni hráči dohromady ve čtyřech utkáních.



Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min^{-1})

Obrázek 10. představuje procentuální podíl v jednotlivých zónách intenzity zatížení naměřený u všech hráčů v 1. třetině během čtyř utkání. Z obrázku poznáme, kolik procent ze čtyř utkání probandi strávili v daných zónách zatížení během první třetiny. Hráči strávili 1% hracího času v zóně zatížení $<75\%$ SF_{max} , 10% hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 17% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 26% hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 34% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 12% hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

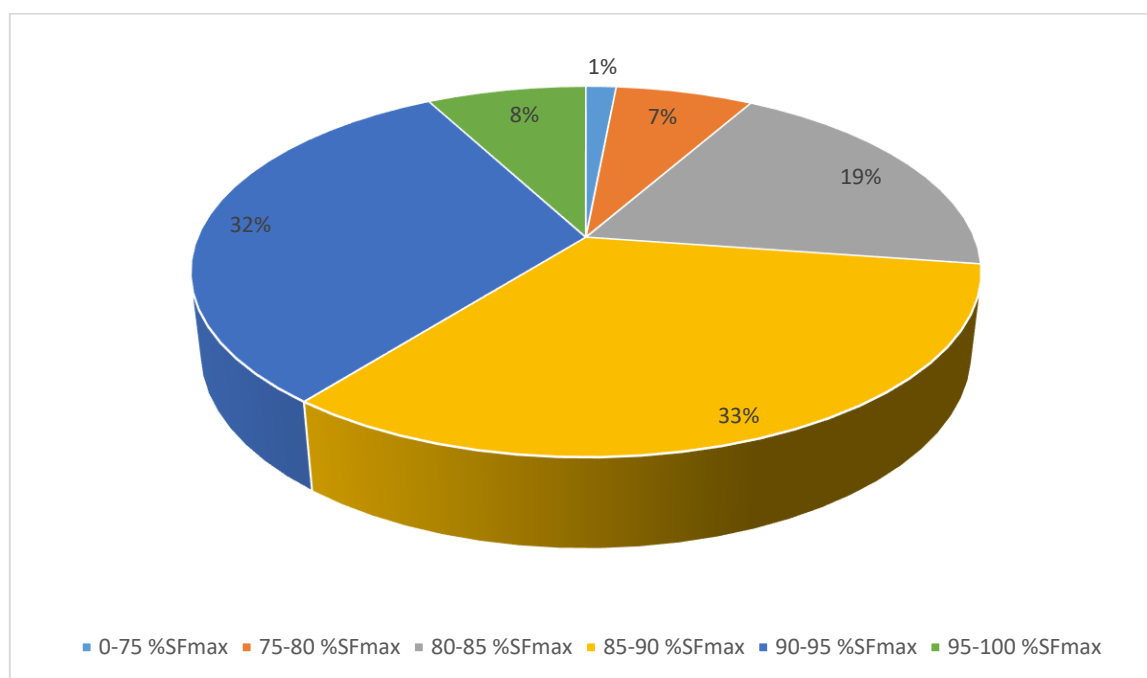
Obrázek 10. Všichni hráči dohromady v 1. třetině ve čtyřech utkáních.



Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min^{-1})

Obrázek 11. představuje procentuální podíl v jednotlivých zónách intenzity zatížení naměřený u všech hráčů v 2. třetině během čtyř utkání. Z obrázku poznáme, kolik procent ze čtyř utkání probandi strávili v daných zónách zatížení během první třetiny. Hráči strávili 1 % hracího času v zóně zatížení $<75 \% SF_{max}$, 7% hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 19% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 33% hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 32% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 8% hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

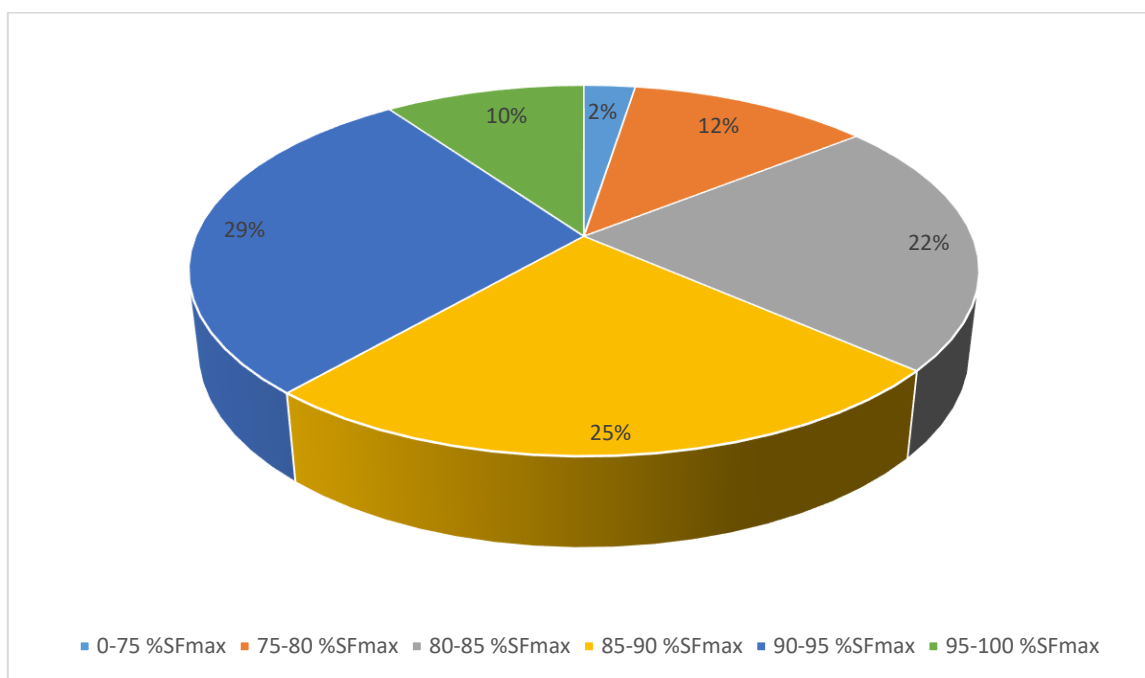
Obrázek 11. Všichni hráči dohromady ve 2. třetině během čtyř utkání.



Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min^{-1})

Obrázek 12. představuje procentuální podíl v jednotlivých zónách intenzity zatížení naměřený u všech hráčů ve 3. třetině během čtyř utkání. Z obrázku poznáme, kolik procent ze čtyř utkání probandi strávili v daných zónách zatížení během první třetiny. Hráči strávili 2% hracího času v zóně zatížení <75 % SF_{max} , 12% hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 22% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 25% hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 29% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 10% hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

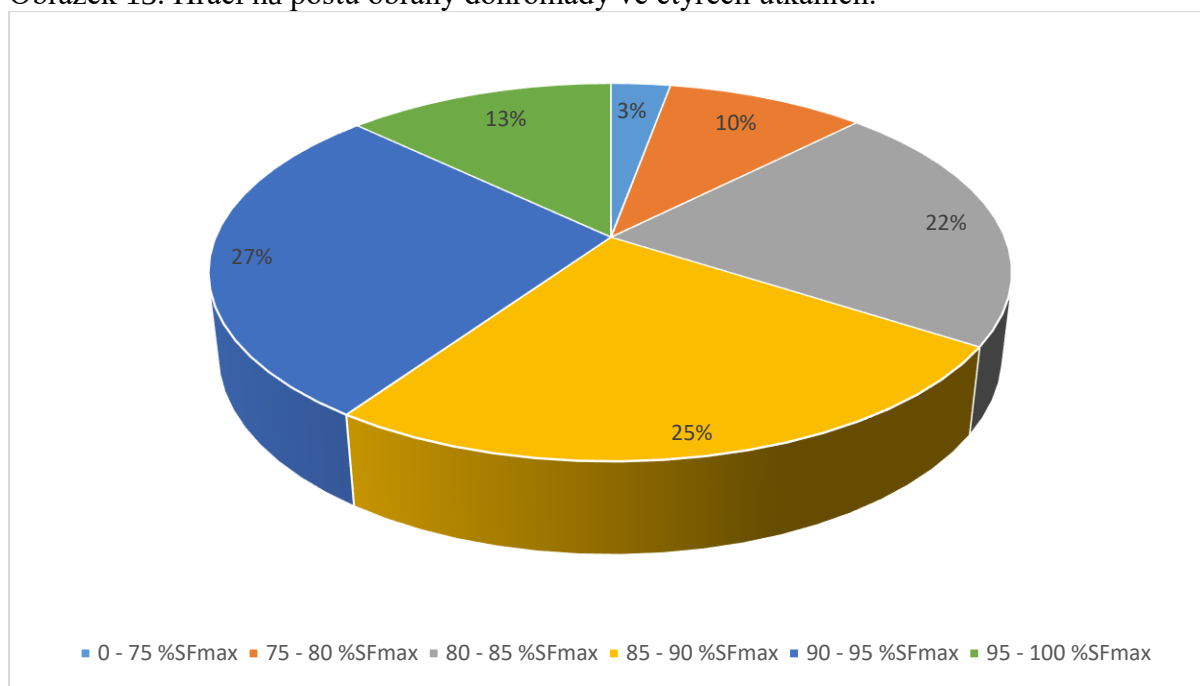
Obrázek 12. Všichni hráči dohromady ve 3. třetině během čtyř utkání.



Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min^{-1})

V obrázku 13. je uvedena průměrná doba, po kterou se hráči na postu obrany vyskytovali v jednotlivých zónách intenzity zatížení, naměřených během čtyř utkání pomocí sporttesterů Team Polar². Z obrázku lze vyčíst, kolik procent ze čtyř utkání obránci strávili v daných zónách zatížení během všech utkání. Hráči strávili 1098 vteřin/3% hracího času v zóně zatížení <75 % SF_{max} , 3692 vteřin/10% hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 8351 vteřin/22% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 9814 vteřin/25% hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 10608 vteřin/27% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 4962 vteřin/13% hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

Obrázek 13. Hráči na postu obrany dohromady ve čtyřech utkáních.



Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min^{-1})

V obrázku 14., 15. a 16. je uvedeno kolik procent času ze čtyř utkání strávili hráči na postu obrany v daných zónách zatížení během všech jednotlivých třetin u všech utkání.

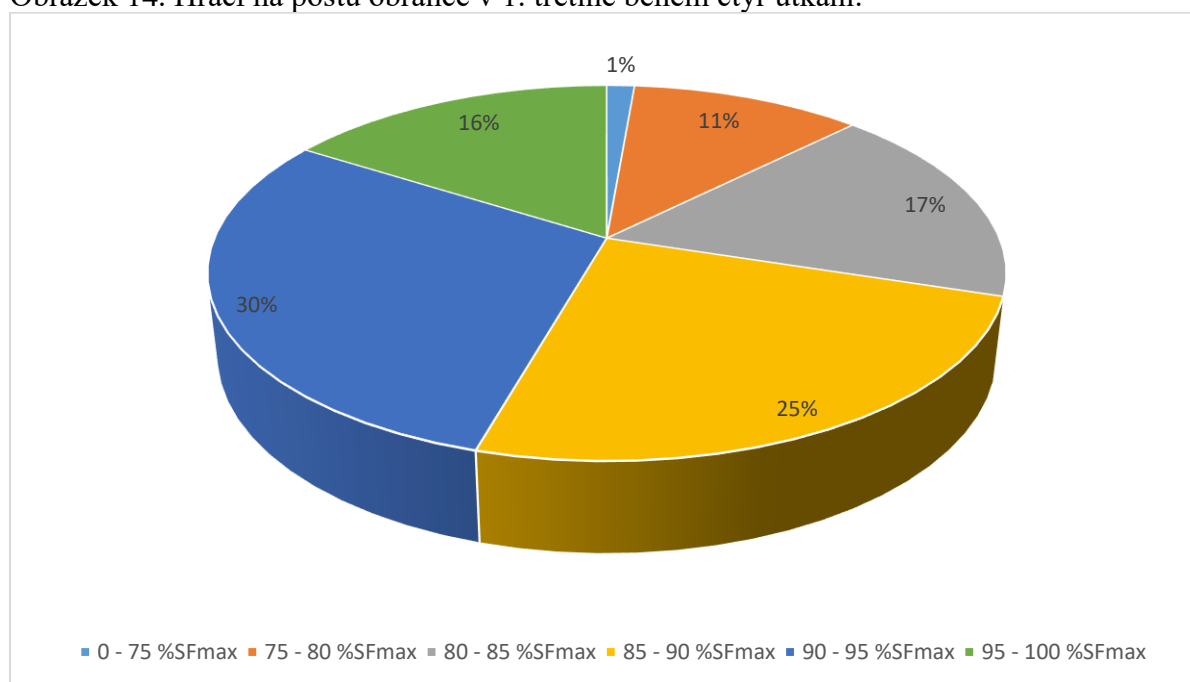
Hráči během 1. třetiny strávili 158 vteřin/1 % hracího času v zóně zatížení <75 % SF_{max} , 1317 vteřin/11 % hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 2048 vteřin/17% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 2887 vteřin/25% hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 3483 vteřin/30% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 1886 vteřin/16% hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

Hráči během 2. třetiny strávili 372 vteřin/3 % hracího času v zóně zatížení <75 % SF_{max} , 844 vteřin/6 % hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 3037 vteřin/22% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 3939 vteřin/28% hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 4113 vteřin/30% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 1483 vteřin/11% hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

Hráči během 3. třetiny strávili 565 vteřin/5 % hracího času v zóně zatížení <75 % SF_{max} , 1531 vteřin/12 % hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 3266 vteřin/25% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 2988 vteřin/23% hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 3012 vteřin/23% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 1593 vteřin/12% hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

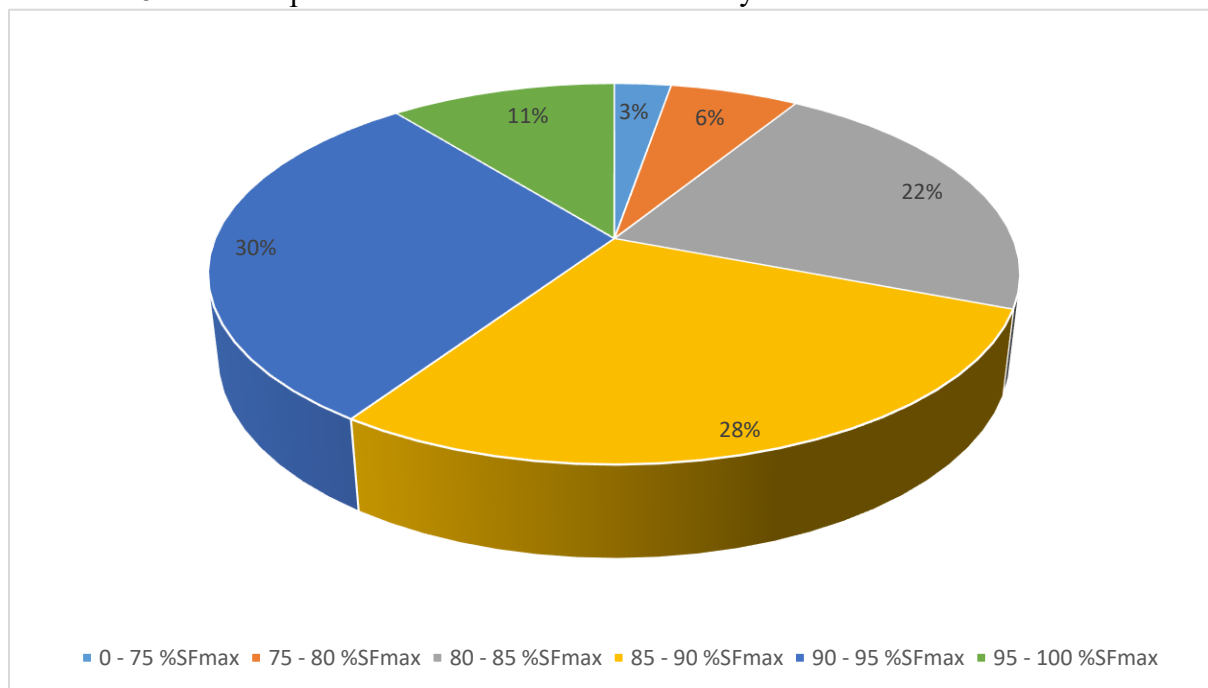
Z obrázků 15., 16., a 17. vyplývá, že se hráči na postu obrany nejčastěji pohybovali v zóně intenzity 90-95 % SF_{max} a to v průměru ve 28% hrací doby. Nejméně času potom strávili v zóně intenzity <75 % SF_{max} průměrně 3% hrací doby s narůstající tendencí mezi jednotlivými třetinami.

Obrázek 14. Hráči na postu obránce v 1. třetině během čtyř utkání.



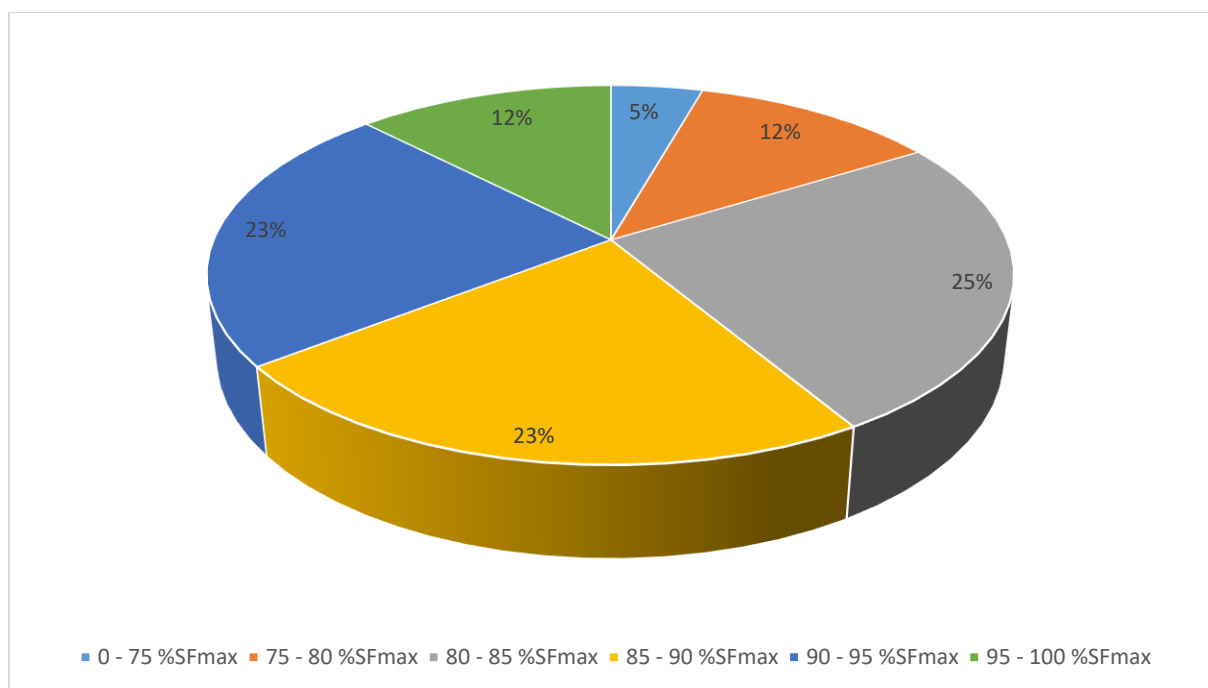
Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min^{-1})

Obrázek 15. Hráči na postu obránce v 2. třetině během čtyř utkání.



Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min⁻¹)

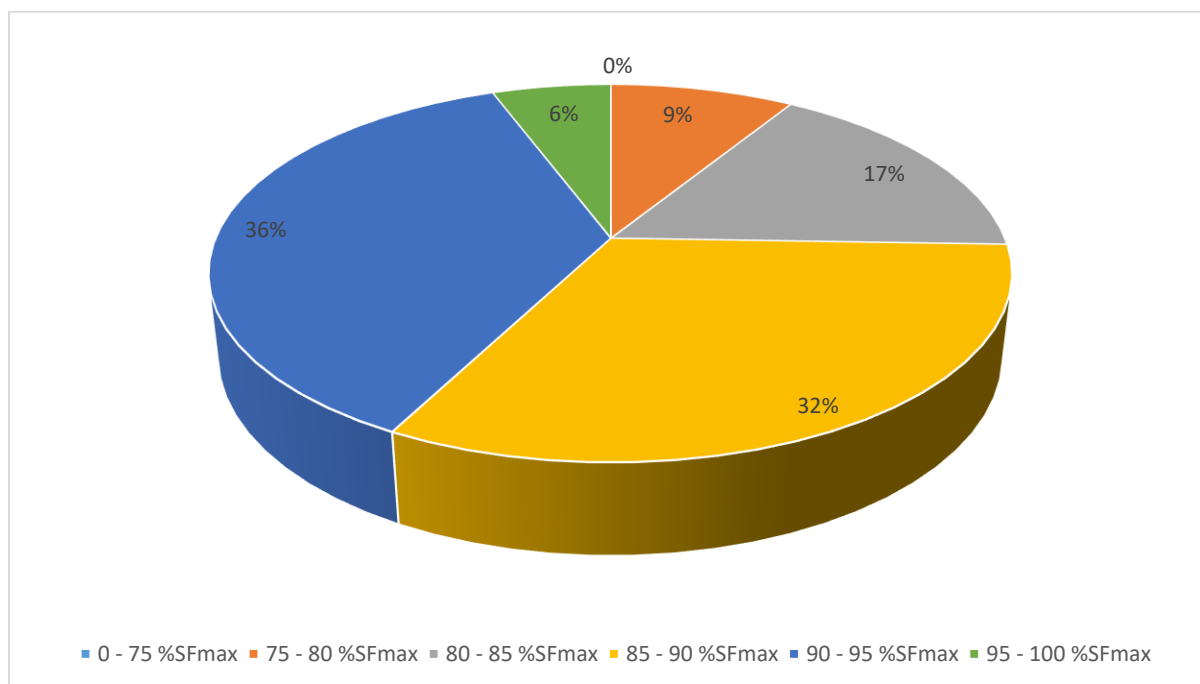
Obrázek 16. Hráči na postu obránce ve 3. třetině během čtyř utkání.



Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min⁻¹)

V obrázku 17. je uvedena průměrná doba, po kterou se hráči na postu útoku vyskytovali v jednotlivých zónách intenzity zatížení, naměřených během čtyř utkání pomocí sporttesterů Team Polar². Z obrázku lze vyčíst, kolik procent ze čtyř utkání obránci strávili v daných zónách zatížení během všech utkání. Hráči nestrávili žádný čas v zóně zatížení <75 % SF_{max} , 2758 vteřin/9% hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 5218 vteřin/17% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 10034 vteřin/32% hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 11451 vteřin/36% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 1783 vteřin/6 % hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

Obrázek 17. Hráči na postu útočníka dohromady ve čtyřech utkáních.



Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min⁻¹)

V obrázku 18., 19. a 20. je uvedeno kolik procent času ze čtyř utkání strávili hráči na postu útok v daných zónách zatížení během všech jednotlivých třetin u všech utkání.

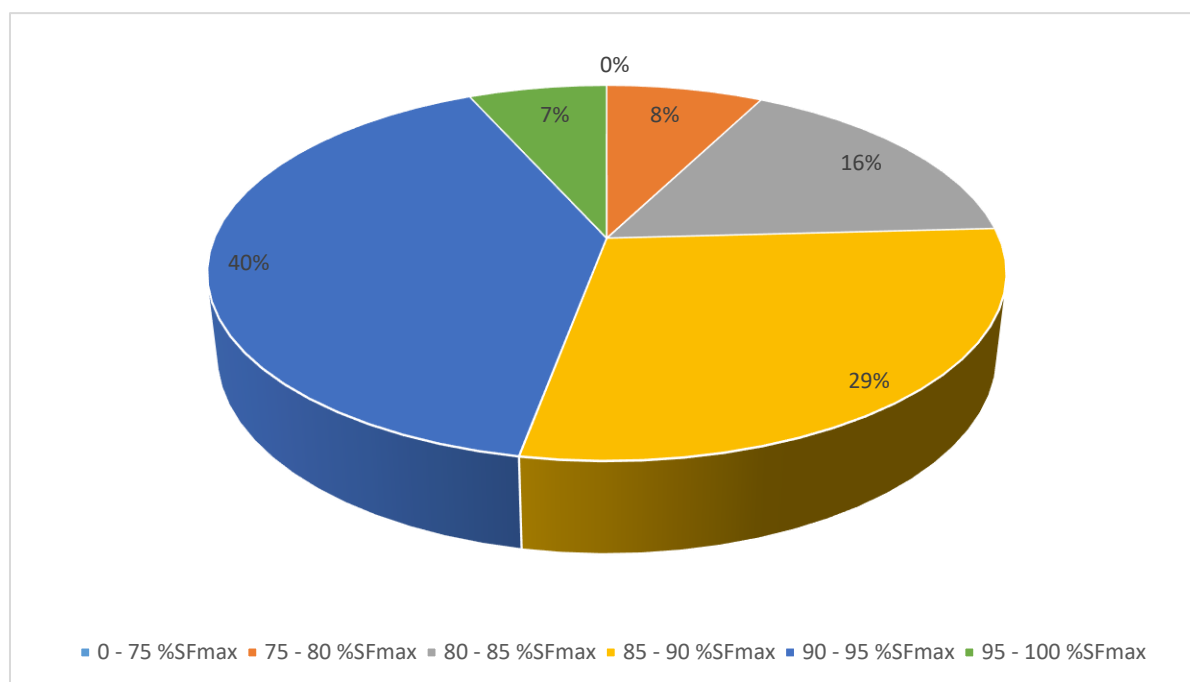
Hráči během 1. třetiny nestrávili žádný hrací čas v zóně zatížení $<75\%$ SF_{max} , 768 vteřin/8 % hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 1681 vteřin/16 % hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 2920 vteřin/29 % hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 4097 vteřin/40 % hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 679 vteřin/7 % hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

Hráči během 2. třetiny nestrávili žádný hrací čas v zóně zatížení $<75\%$ SF_{max} , 850 vteřin/7% hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 1780 vteřin/16% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 4455 vteřin/39% hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 3842 vteřin/34% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 480 vteřin/4% hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

Hráči během 3. třetiny nestrávili žádný hrací čas v zóně zatížení $<75\%$ SF_{max} , 1140 vteřin/12 % hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 1757 vteřin/18 % hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 2659 vteřin/27 % hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 3512 vteřin/36 % hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 624 vteřin/7 % hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

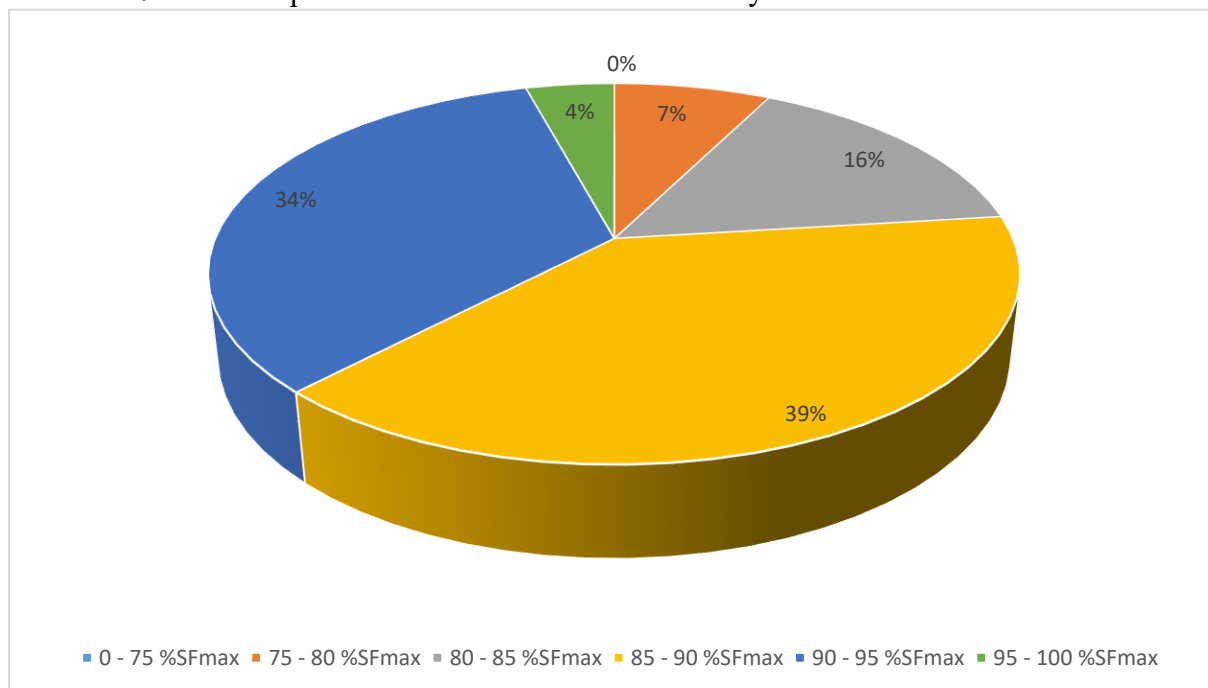
Z obrázků 19., 20., a 21. vyplývá, že se útočníci nejčastěji pohybovali v zóně intenzity 90-95 % SF_{max} a to v průměru v 37% hrací doby. Oproti tomu v zóně intenzity $<75\%$ SF_{max} se po celou dobu měření u všech zápasů nevyskytovali vůbec.

Obrázek 18. Hráči na postu útočníka v 1. třetině během čtyř utkání.



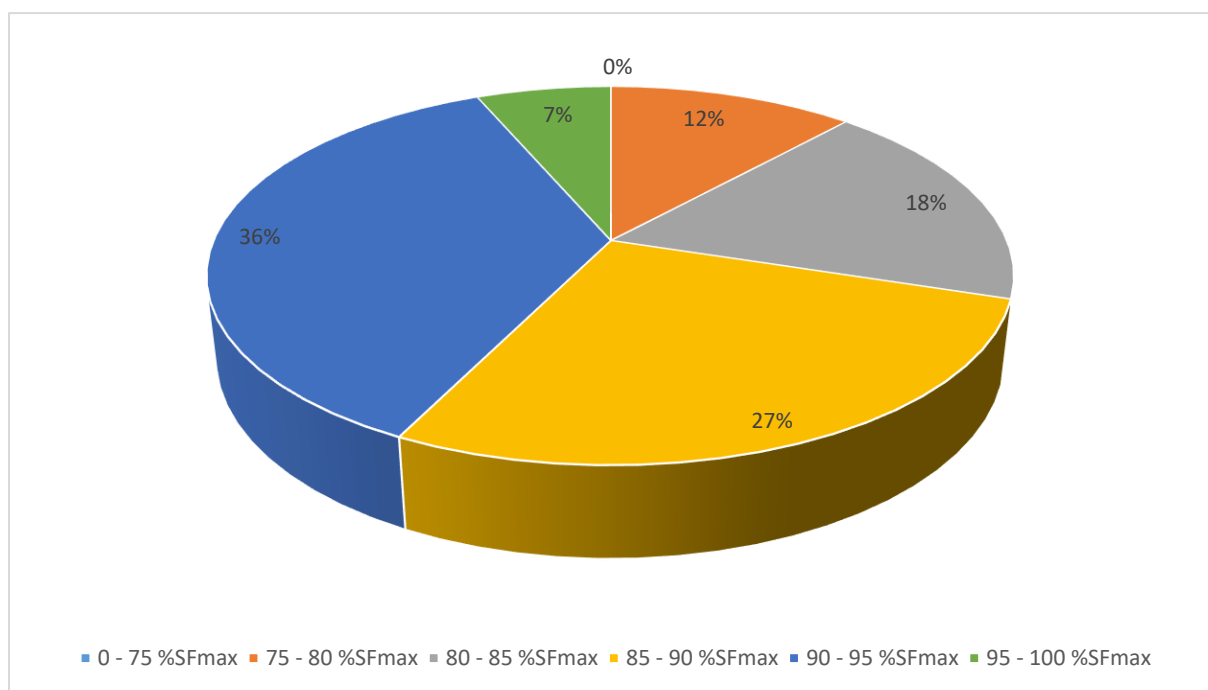
Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence ($\text{tep}/\text{min}^{-1}$)

Obrázek 19. Hráči na postu útočníka v 2. třetině během čtyř utkání.



Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min⁻¹)

Obrázek 20. Hráči na postu útočníka v 3. třetině během čtyř utkání.



Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence (tep/min⁻¹)

5.3. Porovnání dat

Ze studií Hůlky et al. (2014) můžeme vyvozovat, že nejčastěji se hráči pohybují v zóně intenzity $<75\%$ SF_{max} a to v 38 % celkového hracího času během 6 ti měřených utkáních. V zóně zatížení 76-80 % SF_{max} 16 % hracího času, v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} 17 % hracího času, v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} 15 % hracího času, v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} 9 % hracího času a v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} 5 % hracího času. Oproti tomu naše měření ukazuje, že v zóně intenzity zatížení $<75\%$ SF_{max} strávili hráči nejméně času a to pouze 2 % hracího času během měřených 4 utkání. V zóně zatížení 76-80 % SF_{max} 9 % hracího času, v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} 19 % hracího času, v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} 28 % hracího času, v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} 32 % hracího času a v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} 10 % hracího času. Tyto významné rozdíly mohou být ovlivněny pohlavím a počtem hráčů, u kterých probíhalo měření.

Z této studie také vychází porovnání jednotlivých herních postů. Celkem útočníci strávili v zóně intenzity zatížení $>85\%$ SF_{max} 25 % hracího času celého utkání. Nejvíce času strávili útočníci v nejnižší zóně intenzity zatížení $<75\%$ SF_{max} 40 % času utkání a nejméně času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} a to 3 %. Obránci strávili nejméně času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} 7 % času utkání a nejvíce času strávili v zóně $>75\%$ SF_{max} 35 % času utkání. Při porovnání obránců a útočníků z hlediska intenzity zatížení se minimální rozdíly projevují v intenzitě zatížení 76-80 % SF_{max} a v intenzitě zatížení 86-90 % SF_{max} (rozdíl 1 % času utkání), největší rozdíl byl shledán v zóně intenzity zatížení 91-95 % SF_{max} (rozdíl 6 % času utkání). Z našeho měření vyplývá, že útočníci strávili nejvíce času v zóně intenzity 91-95 % SF_{max} a to 36 % hracího času, oproti tomu v zóně intenzity $>75\%$ SF_{max} nestrávili dle našeho měření žádný čas. Hráči na postu obrany strávili nejvíce času v zóně intenzity zatížení 91-95 % SF_{max} 27 % času hrací doby a nejméně v zóně intenzity zatížení $>75\%$ SF_{max} . Při porovnání obránců a útočníků z hlediska intenzity zatížení se minimální rozdíly projevují v intenzitě zatížení 76-80 % SF_{max} (rozdíl 1 % času utkání), největší rozdíl byl shledán v zóně intenzity zatížení 91-95 % SF_{max} (rozdíl 6 % času utkání).

Pokud porovnáme jednotlivé naměřené hodnoty z naší studie a ze studie Hůlky et al. (2014) vidíme mezi obránci a útočníky největší rozdíl v naměřených hodnotách $>75\%$ SF_{max} , kdy v našem měření jde o zónu intenzity, ve které hráči tráví nejméně času, a obránci a útočníci z výše jmenované studie v této zóně intenzity naopak tráví nejvíce času. Rozdíl je 36% herní doby. Námi naměřená hodnota nejvíce stráveného času je v zóně intenzity zatížení 91-95 % SF_{max} průměrně 31,5 % času, oproti tomu hráči z výše uvedené studie strávili v zóně intenzity 91-95 % SF_{max} průměrně 10 % času. Tyto významné rozdíly mohou být ovlivněny pohlavím a počtem hráčů, u kterých probíhalo měření. Hůlka et al. (2014) provedl měření u celkem 18 ti hráčů FbC Holešov hrající 3. ligu mužů v 6 ti utkáních, my u 8 hráčů FC Dobruška, hrající 1. ligu žen ve 4. utkáních, z toho v prvním utkání, proběhlo měření pouze u 4 hráčů z důvodu špatného nasazení sporttesteru Team Polar².

Shodu v měření nalezneme při porovnání jednotlivých rozdílů v zónách intenzit mezi obránci a útočníky. Při porovnání námi měřených obránců a útočníků z hlediska intenzity zatížení se minimální rozdíly projevují v intenzitě zatížení 76-80 % SF_{max} (rozdíl 1 % času utkání), největší rozdíl byl shledán v zóně intenzity zatížení 91-95 % SF_{max} (rozdíl 9 % času utkání). Což odpovídá studiu Hůlky et al. (2014).

6. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce byla analýza vnitřního zatížení hráčů ve florbalu pomocí sporttesterů Team Polar². Měření proběhlo během 4 utkání v období prosinec 2018 a leden 2019 celkem na 8mi hráčích florbalového družstva FBC Dobruška.

Z výzkumu vyplývá, že průměrná srdeční frekvence během 4 utkání u všech hráčů během aktivní hry s přestávkami je $157,867 \pm 1,91$ tepů za minutu. Útočníci mají během celé hry naměřenou vyšší srdeční frekvenci. Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi útočníky a obránci během celé hrací doby je v průměru $4,34 \pm 2,17$ tepů za minutu. Rozdíl všech hráčů během aktivní hry a hry i s přestávkami je $14,13 \pm 7,065$ tepů za minutu.

Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi obránci a útočníky naměřený během první třetiny je $7,21 \pm 2,61$ tepů za minutu. Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi obránci a naměřený během druhé třetiny je $5,94 \pm 2,97$ tepů za minutu. Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi obránci a útočníky naměřený během třetí třetiny je $6,89 \pm 3,44$ tepů za minutu.

Nejvyšší hodnota srdeční frekvence během čtyř utkání u všech hráčů během aktivní hry dosáhla hodnoty 170,75 tepů za minutu, nejnižší hodnota dosáhla 169,15 tepů za minutu. Nejvyšší hodnota srdeční frekvence během čtyř utkání u obránců během aktivní hry dosáhla hodnoty 169,67 tepů za minutu, nejnižší hodnota dosáhla 166,87 tepů za minutu. Nejvyšší hodnota srdeční frekvence během čtyř utkání u všech hráčů během aktivní hry dosáhla hodnoty 176 tepů za minutu, nejnižší hodnota dosáhla 173 tepů za minutu.

Při měření jednotlivých zón intenzit hráči strávili pouze 2 % hracího času v zóně zatížení <75 % SF_{max} , 9 % hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 19 % hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 28 % hracího času v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 32% hracího času v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a 10% hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

Při porovnání jednotlivých zón intenzity zatížení mezi první a druhou třetinou byl shledán signifikantní rozdíl pouze v zóně intenzity 86-90 % SF_{max} $p=0,035$. Hodnota p (signifikantní rozdíl) byla u zón intenzity zatížení (% SF_{max} : <75 $p=0$; 76-80 $p=0,015$; 81-85 $p=0,01$; 86-90 $p=0,035$; 91-95 $p=0,01$; 96-100 $p=0,02$). Mezi druhou a třetí třetinou byl shledán signifikantní rozdíl pouze v zóně intenzity 86-90 % SF_{max} $p=0,04$. Hodnota p byla u zón intenzity zatížení (% SF_{max} : <75 $p=0,05$; 76-80 $p=0,025$; 81-85 $p=0,015$; 86-90 $p=0,04$; 91-95 $p=0,015$; 96-100 $p=0,01$).

Hráči na postu obrany se nejčastěji pohybovali v zóně intenzity 90-95 % SF_{max} a to v průměru v 28% hrací doby. Nejméně času potom strávili v zóně intenzity <75 % SF_{max} průměrně 3% hrací doby s narůstající tendencí mezi jednotlivými třetinami (1. třetina =1 %, 2. třetina=3 %, 3. třetina=5 %).

Při porovnání jednotlivých zón intenzity zatížení mezi první a druhou třetinou byl shledán signifikantní rozdíl v zónách intenzity 76-80 % SF_{max} , 81-85 % SF_{max} a 96-100 % SF_{max} u všech $p=0,025$. Hodnota p (signifikantní rozdíl) byla u zón intenzity zatížení (% SF_{max} : <75 $p=0,01$; 76-80 $p=0,025$; 81-85 $p=0,025$; 86-90 $p=0,015$; 91-95 $p=0$; 96-100 $p=0,025$). Mezi druhou a třetí třetinou byl shledán nejvyšší rozdíl v zóně intenzity 91-95 % SF_{max} $p=0,035$. Hodnota p byla u zón intenzity zatížení (% SF_{max} : <75 $p=0,01$; 76-80 $p=0,03$; 81-85 $p=0,015$; 86-90 $p=0,025$; 91-95 $p=0,035$; 96-100 $p=0,005$).

Útočníci se nejčastěji pohybovali v zóně intenzity 90-95 % SF_{max} a to v průměru v 37% hrací doby. Oproti tomu v zóně intenzity <75 % SF_{max} se po celou dobu měření ve všech utkáních nevyskytovali vůbec.

Při porovnání jednotlivých zón intenzit zatížení mezi první a druhou třetinou byl shledán signifikantní rozdíl v zóně intenzity 86-90 % SF_{max} $p=0,05$. Hodnota p (signifikantní rozdíl) byla u zón intenzity zatížení (% SF_{max} : <75 $p=0$; 76-80 $p=0,05$; 81-85 $p=0$; 86-90 $p=0,05$; 91-95 $p=0,03$; 96-100 $p=0,015$). Mezi druhou a třetí třetinou byl shledán signifikantní rozdíl v zóně

intenzity 86-90 % SF_{max} $p=0,06$. Hodnota p byla u zón intenzity zatížení (% SF_{max} : <75 $p=0$; 76-80 $p=0,025$; 81-85 $p=0,01$; 86-90 $p=0,06$; 91-95 $p=0,01$; 96-100 $p=0,015$).

Odpovědi na vědecké otázky:

- Bude rozdíl v průměrné srdeční frekvenci mezi jednotlivými třetinami?
Nebyl zjištěn signifikantní rozdíl $p>0,02$ mezi jednotlivými třetinami. Průměrná srdeční frekvence měla klesající tendenci. 1. třetina 173,31 tep/min, 2. třetina 171,65 tep/min a 3. třetina 171,03 tep/min.
- Bude rozdíl v průměrné srdeční frekvenci mezi obránci a útočníky?
Mezi obránci a útočníky byl zjištěn signifikantní rozdíl v průměrné srdeční frekvenci $p<0,06$. Průměrná hodnota SF u obránců je 169,13 tepů za minutu a u útočníků 175,14 tepů za minutu.
- Nastane rozdíl v některé zóně intenzity zatížení mezi jednotlivými třetinami?
V první a třetí třetině se pohybovali hráči procentuálně přibližně stejnou dobu v jednotlivých zónách intenzit. Rozdíl byl shledán v druhé třetině, kdy nejvíce času strávili hráči v zóně intenzity 86-90 % SF_{max} , zatím co v první a ve třetí třetině nejvíce času strávily v zóně intenzity 91-95 % SF_{max} . V průměru byl rozdíl 6,5% hrací doby. Ve všech třetinách strávili hráči nejméně času v zóně intenzity >75 % SF_{max} .

Limity práce:

- Výsledné hodnoty byly měřeny pouze u osmi hráčů ve čtyřech utkáních, z toho v prvním utkání nebyli změřeni všichni hráči kvůli chybně nasazenému sporttesteru Team Polar².
- Nebyly sledovány faktory, které mohly ovlivnit výsledky např. psychologické faktory – důležitost výsledku daného utkání, výživa, dehydratace apod.

7. SOUHRN

Hlavním cílem diplomové práce bylo analyzovat vnitřní zatížení hráčů ve florbalu pomocí sporttesteru Team Polar². Analýza byla vyhodnocena ze čtyř soutěžních utkání ženské 1. ligy v období prosinec 2018 a leden 2019 celkem na 8mi hráčích florbalového družstva FBC Dobruška. Dílčími cíli bylo zjistit srdeční frekvenci hráček v utkání, zjistit průměrné hodnoty srdečních frekvencí hráčů a porovnat jednotlivé třetiny utkání.

V diplomové práci byli položeny tři vědecké otázky:

- Bude rozdíl v průměrné srdeční frekvenci mezi jednotlivými třetinami?
- Bude rozdíl v průměrné srdeční frekvenci mezi obránci a útočníky?
- Nastane rozdíl v některé zóně intenzity zatížení mezi jednotlivými třetinami?

Ve výzkumu byli analyzováni hráči florbalu z FC Dobruška. Probandi byli popsáni z hlediska antropometrických charakteristik (věk, výška, hmotnost, herní post)

K měření srdeční frekvence hráčů byly použity hrudní pásy sporttestery Team Polar², které si hráči vždy před utkáním až do konce utkání nasadili.

Statistické zpracování dat proběhlo v programu Microsoft office excel 2010, kde byla použita průměrná hodnota, směrodatná odchylka, F-Test a T-test.

Po vyhodnocení výzkumu jsem došel k těmto závěrům. Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi obránci a útočníky naměřený během první třetiny je $7,21 \pm 2,61$ tepů za minutu. Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi obránci a útočníky naměřený během druhé třetiny je $5,94 \pm 2,97$ tepů za minutu. Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi obránci a útočníky naměřený během třetí třetiny je $6,89 \pm 3,44$ tepů za minutu. Nebyl zjištěn signifikantní rozdíl $p > 0,02$ při měření srdeční frekvence mezi jednotlivými třetinami. Průměrná srdeční frekvence měla klesající tendenci. 1. třetina 173,31 tep/min, 2. třetina 171,65 tep/min a 3. třetina 171,03 tep/min. Mezi obránci a útočníky byl zjištěn signifikantní rozdíl v průměrné srdeční frekvenci $p < 0,06$. Průměrná hodnota SF u obránců je 169,13 tepů za minutu a u útočníků 175,14 tepů za minutu. V první a třetí třetině se pohybovali hráči procentuálně přibližně stejnou dobu v jednotlivých zónách intenzit. Rozdíl byl shledán v druhé třetině, kdy nejvíce času strávili hráči v zóně intenzity 86-90 % SF_{max} , zatím co v první a ve třetí třetině nejvíce času strávili v zóně intenzity 91-95 % SF_{max} . V průměru byl rozdíl 6,5% hrací doby. Ve všech třetinách strávili hráči nejméně času v zóně intenzity > 75 % SF_{max} . V porovnání s jinou studií je zarážející faktický rozdíl v naměřených hodnotách v zóně intenzity zatížení > 75 % SF_{max} , kdy z mého měření vyplývá tato zóna, jako zóna intenzity zatížení, ve které hráči trávili nejméně času, oproti tomu podle studie Hůlky et al. (2014) právě v této zóně intenzity zatížení > 75 % SF_{max} trávili hráči nejvíce času. Pro odůvodnění této skutečnosti bych doporučil provést měření u více hráčů různého pohlaví při větším počtu zápasů.

8. SUMMARY

The main aim of the thesis was to analyse the internal load of players in floorball using the Team Polar² sporttester. The results were evaluated from 8 players of the floorball team FBC Dobruška during 4 competition matches of the women's 1st league in December 2018 and January 2019. Partial aims were to find out the heart rate of the players during the match, the average heart rate values of the players and finally, compare the thirds of the match.

Three scientific questions were asked in the thesis:

- Will there be a difference in average heart rate between the thirds?
- Will there be a difference in the average heart rate between defenders and forwards?
- Is there a difference in some load intensity zone between the thirds?

Eight floorball players from FC Dobruška were analysed in the research. The subjects were described in terms of anthropometric characteristics (age, height, weight, game post)

Polar belt sporttester was used to measure the heart rate of the female players.

Statistical data processing was performed in Microsoft office excel 2010, where the average value and standard deviation were used.

After evaluating the result, I came to the following conclusions. The difference in average heart rate between defenders and forwards measured during the first third is 7.21 ± 2.61 beats per minute. The difference in average heart rate between defenders and forwards during the second period is 5.94 ± 2.97 beats per minute. The average heart rate difference between defenders and forwards measured during the third period is 6.89 ± 3.44 beats per minute. There was no significant difference in $p > 0,02$ when measuring heart rate between the thirds. The average heart rate was decreasing. 1st Period 173.31 Bpm, 2nd Period 171.65 Bpm and 3rd Period 171.03 Bpm. There was a significant difference in heart rate $p < 0,06$ between defenders and forwards. The average SF score for defenders was 169.13 beats per minute and 175.14 beats per minute for forwards. In the first and the third period, the players moved approximately the same amount of time in each zone of intensity. The difference was found in the second period, when the players spent the most time in the 86-90 % SFmax zone, while the first and third period spent the most time in the 91-95 % SFmax intensity zone. On average, the difference was 6.5 % of the playing time. In all thirds, the players spent the least time in the intensity zone > 75 % SFmax. Compared to another study, there is a striking factual difference in the measured values in the load intensity zone > 75 % SFmax, when this zone results from my measurement, as the load intensity zone in which the players spent the least time, compared to the Hůlky et al. (2014) just in this load intensity zone > 75 % SFmax players spent the most time. To justify this, I would recommend making multiple player measurements.

10. REFERENČNÍ SEZNAM

- ANONYMOUS (n. d.). Česká florbalová unie (n. d.). *Historie florbalu v ČR*. Retrieved 10. 1. 2019 from the World Wide Web: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/informacni-deska/historie/historie-v-cr>
- ANONYMOUS (n. d.). Eflorbal (n. d.). *Florbalová hokejka a míček*. Retrieved 13.1.2019 from the World Wide Web: <https://www.eflorbal.cz/p/31289/unihoc-player-26-black-neon-yellow-florbalova-hokejka>
- ANONYMOUS (n. d.). Transplantsport (n. d.). *Srdeční frekvence a pohybové aktivity*. Retrieved 23. 10. 2018 from the World Wide Web: http://www.transplantsport.cz/poradna/srdecni-frekvence-a-pohybove-aktivita_10-14/
- ČESKÁ FLORBALOVÁ UNIE (2002). *Pravidla florbalu*. Praha: Česká florbalová unie, Edice 2002
- BEDŘICH, L. (2006). *Fotbal: rituální hra moderní doby*. Brno: Masarykova univerzita
- BROWN, L. E., & FERRIGNO, V. A. (2005). *Training for Speed, Agility, and Quickness*. Champaign: Human Kinetics
- BURTON, A. W., & MILLER, D. E. (1998). *Movement skill assessment*. Champaign IL: Human Kinetics
- DOBŘÝ, L. (1988). *Didaktika sportovních her*. Praha: SPN
- DOVALIL, J. (1982). *Pohybové schopnosti a jejich rozvoj ve sportovním tréninku*. Praha: Olympia
- DOVALIL, J. et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia
- DRINKWATER, B. L. (2000). *Women in sport*. Oxford: Blackwell Science
- DUFOUR, M. (2009). *L'athlète et le guépard*. Édition Volodalen
- GILMAN, M. B. (1996). *Sports Medicine – The Use of Heart Rate to Monitor the Intensity of Endurance Training*. Volume 21, Issue 2
- GRASGRUBER, P., & CACEK, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press
- GROSSE, M., & ZINTL, F. (1994). *Training der konditionellen Fähigkeiten*. Schornodorf: Karl Hofmann
- HAVLÍČKOVÁ, L. et al. (2004). *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*, Praha: UK
- HAVLÍČKOVÁ, L. et al. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II*. Praha: UK
- HŮLKA, K., BĚLKA, J., & WEISSER, R. (2014). *Analýza herního zatížení v invazivních sportovních hrách*. Olomouc: Univerzita Palackého
- CHOUTKA & DOVALIL (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia
- JEFFREYS, I. (2017). *Gamespeed: Movement Training for Superior Sports Performance*. Coaches Choice
- KARCZMARCZYK, R. (2006). *Florbal učebnice nejen pro trenéry*. Computer press
- KARVONEN, J. (1988). *Sports Medicine – Heart Rate and Exercise Intensity During Sports Activities*. Volume 5, Issue 5
- KYSEL, J. (2010). *Florbal kompletní průvodce*. Praha: Grada Publishing
- LEHNERT, NOVOSAD & NEULS (2001). *Základy sportovního tréninku*. Olomouc: Hanex
- LEHNERT, NOVOSAD, NEULS, LANGER & BOTEK (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého
- LEHNERT, M. et al. (2014) *Sportovní trénink I*. Olomouc: Univerzita Palackého
- MARTÍNKOVÁ, Z. (2009). *Florbal: praktický průvodce tréninkem mládeže*. Praha: Česká florbalová unie
- MC INNES, S. E., et al. (2008). Physiological responses to basketball. *Journal of sports Sciences and Medicine*. 29(12):1329-36
- MĚKOTA, K., & NOVOSAD, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého
- NEUMAN, J. (2003). *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. Praha: Portál

- PSOTTA, R. (2003). *Analýza intermitentní pohybové aktivity*. Praha: Karolinum.
- SHEPHARD, R. J., & ASTRAND, P. O. (2000). *Endurance in Sport*. Oxford: Blackwell Science
- SHEPHARD, R. J., BOUHLEL, E., VANDEWALLE, H., & MONOD, H. (1998). *Muscle mass as a factor limiting physical work*. Journal Applied Physiology, 64,1472-1479
- SKRUŽNÝ et al. (2005). *Florbal technika, trénink, pravidla hry*. Grada Publishing
- SÜSS, V. (2006). *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Karolinum
- SZOPA, J., MLECZKO, E., & ŻAK, S. (1996). *Podstawy antropomotoryki*. Warszawa – Krakow: Wydawnictwo naukowe
- TÁBORSKÝ, F. et al. (2009). *Metodologická východiska pozorování a hodnocení herního výkonu*. Praha: Karolinum.
- VOTÍK, J. (2001). *Trenér fotbalu "B" licence*. Praha: Olympia
- ZATSIORSKY, V. M. (1995). *Science & Practice of Strength Training*. Champaign IL: Human Kinetics

10. PŘÍLOHY

Příloha 1. Záznamový arch z měření (vzor)

[illegible]

Příloha 2. mezi výpočty jednotlivých statistik

1. zápas						
	Obrana akt. hra	Útok akt. hra	všichni akt. hra	Obrana hra/pr	Útok hra/pr	všichni hra/pr
	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)
1. třetina	168,93	173	169,95	150,67	168	159,33
2. třetina	169,67	174	170,75	156,67	165	160,83
3. třetina	166,87	176	169,15	151,33	160	155,66
aritmetický průměr	168,49	174,33	169,95	152,89	164,33	158,6
směrodatná odchylka	1,18	1,24	0,65	2,68	3,29	1,04
2. zápas						
	Obrana akt. hra	Útok akt. hra	všichni akt. hra	Obrana hra/pr	Útok hra/pr	všichni hra/pr
	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)
1. třetina	169	180	175,29	154,33	165,5	159,91
2. třetina	165	172,5	169,29	172,33	160,67	166,5
3. třetina	164,34	176,5	171,29	176,5	159,25	167,87
aritmetický průměr	166,12	176,33	171,95	167,72	161,8	164,76
směrodatná odchylka	2,05	3,04	2,49	9,61	2,65	0,66
3. zápas						
	Obrana akt. hra	Útok akt. hra	všichni akt. hra	Obrana hra/pr	Útok hra/pr	všichni hra/pr
	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)
1. třetina	170,75	173,25	172	157,5	161,5	159,5
2. třetina	169,75	176,25	173	155	164	159,5
3. třetina	170,5	169,5	170	156,25	159,75	158
aritmetický průměr	170,33	173	171,66	156,25	161,75	159
směrodatná odchylka	0,42	2,76	1,24	1,02	1,74	1,01
4. zápas						
	Obrana akt. hra	Útok akt. hra	všichni akt. hra	Obrana hra/pr	Útok hra/pr	všichni hra/pr
	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)	SF (tep/min ⁻¹)
1. třetina	173,75	176,33	174,86	164,25	165	164,62
2. třetina	171,25	176,67	173,57	159,75	162,67	161,21
3. třetina	169,75	177	172,86	150,75	166	158,37
aritmetický průměr	171,58	176,66	173,67	158,25	164,55	161,4
směrodatná odchylka	1,64	0,27	0,82	5,61	1,39	1,63

všechny hráčky						
1. třetina	158	1317	2048	2887	3483	1886
2. třetina	372	844	3037	3939	4113	1483
p-value	0	0,015	0,01	0,035	0,01	0,02
všechny hráčky	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
2. třetina	372	844	3037	3939	4113	1483
3. třetina	568	1531	3266	2988	3012	1593
p-value	0,05	0,025	0,015	0,04	0,015	0,01
obrana	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1. třetina	158	1317	2048	2887	3483	1886
2. třetina	372	844	3037	3939	4113	1483
p-value	0,01	0,025	0,025	0,015	0	0,025
obrana	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
2. třetina	372	844	3037	3939	4113	1483
3. třetina	568	1531	3266	2988	3012	1593
p-value	0,01	0,03	0,015	0,025	0,035	0,005
útok	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1. třetina	0	768	1681	2920	4097	679
2. třetina	0	850	1780	4455	3842	480
p-value	0	0,05	0	0,05	0,03	0,015
útok	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
2. třetina	0	850	1780	4455	3842	480
3. třetina	0	1140	1757	2659	3512	624
p-value	0	0,025	0,01	0,06	0,01	0,015

1.zápas	všichni					
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1. třetina	38	678	489	771	1054	59
2. třetina	130	425	288	1367	1189	371
3. třetina	236	516	722	994	960	447
celkem	404	1619	1499	3132	3203	877
2.zápas						
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1. třetina	75	248	927	1623	2508	628
2. třetina	0	217	1464	2632	1811	233
3. třetina	264	426	1046	1029	2001	407
celkem	339	891	3437	5284	6320	1268
3.zápas						
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1. třetina	120	677	1560	2046	1892	687
2. třetina	242	793	1871	2483	2708	518
3. třetina	68	1023	1706	2205	1398	881
celkem	430	2493	5137	6734	5998	2086
4.zápas						
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1. třetina	0	482	753	1367	2126	1191
2. třetina	0	259	1194	1912	2247	841
3. třetina	0	706	1549	1419	2165	482
celkem	0	1447	3496	4698	6538	2514
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1.zápas	404	1619	1499	3132	3203	877
2.zápas	339	891	3437	5284	6320	1268
3.zápas	430	2493	5137	6734	5998	2086
4.zápas	0	1447	3496	4698	6538	2514
celkem	1173	6450	13569	19848	22059	6745

útok	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1.zápas	404	1619	1499	3132	3203	877
2.zápas	339	891	3437	5284	6320	1268
3.zápas	430	2493	5137	6734	5998	2086
4.zápas	0	1447	3496	4698	6538	2514
celkem	1173	6450	13569	19848	22059	6745
útok	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1.třetina	38	678	489	771	1054	59
1.třetina	75	248	927	1623	2508	628
1.třetina	120	677	1560	2046	1892	687
1.třetina	0	482	753	1367	2126	1191
celkem	233	2085	3729	5807	7580	2565
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
2.třetina	130	425	288	1367	1189	371
2.třetina	0	217	1464	2632	1811	233
2.třetina	242	793	1871	2483	2708	518
2.třetina	0	259	1194	1912	2247	841
celkem	372	1694	4817	8394	7955	1963
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
3.třetina	236	516	722	994	960	447
3.třetina	264	426	1046	1029	2001	407
3.třetina	68	1023	1706	2205	1398	881
3.třetina	0	706	1549	1419	2165	482
celkem	568	2671	5023	5647	6524	2217

obrana celkem cely zapas						
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1.třetina	158	1317	2048	2887	3483	1886
2.třetina	372	844	3037	3939	4113	1483
3.třetina	568	1531	3266	2988	3012	1593
celkem	1098	3692	8351	9814	10608	4962
obrana						
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
1.třetina	0	60	170	493	248	0
1.třetina	0	70	439	1084	1606	55
1.třetina	0	557	864	588	1246	197
1.třetina	0	81	208	755	997	427
celkem	0	768	1681	2920	4097	679
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
2.třetina	0	110	110	503	260	0
2.třetina	0	131	562	1715	1081	10
2.třetina	0	524	866	1343	1557	30
2.třetina	0	85	242	894	944	440
celkem	0	850	1780	4455	3842	480
obrana						
	75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
3.třetina	0	40	164	140	331	0
3.třetina	0	154	452	404	1335	20
3.třetina	0	605	514	1428	608	353
3.třetina	0	341	627	687	1238	251
celkem	0	1140	1757	2659	3512	624



UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA TĚLESNÉ KULTURY
KATEDRA SPORTU

Mgr. Jan Bělka, Ph.D.,

✉ Hynaisova 9, 772 00 Olomouc, ☎ 58 563 65 06, @: jan.belka@upol.cz

Informovaný souhlas

Vážené hráčky, účastníce výzkumu,

dovolujeme si Vás požádat o souhlas s účastí na výzkumu zabývajícím se, analýzou vnitřního zatížení hráčů ve florbalu pomocí sporttesteru Polar. Měření proběhne během čtyř utkání florbalového družstva FBC Dobruška v období prosinec 2018 a leden 2019. Výzkum je součástí diplomové práce na FTK UP Olomouc.

Vybrané hráčky se zúčastní měření srdeční frekvence pomocí sporttestru Polar Team² v soutěžních utkáních FCB Dobruška. Výzkumná metodika je již ověřena na mnoha sportovištích u nás i v zahraničí a splňuje všechna zdravotní, sociální a etická kritéria. Z měření nevyplývají pro hráče žádná nebezpečí.

Výsledky měření jsou cenná pro lepší plánování a stavbu tréninkových jednotek s ohledem na zdraví hráčů.

Děkujeme Vám za pochopení významu a za souhlas.

V Olomouci 1. 11. 2018

Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Vedoucí studie

.....
..

1. Já,níže podepsaná, nar..... souhlasím s účastí ve studii.
Je mi více než 18 let.
2. Byla jsem informována o cíli studie, o jejích postupech. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
3. Porozuměla jsem tomu, že účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Účast ve studii je dobrovolná.

4. Při zařazení do studie budou osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti osobních dat.
5. Porozuměla jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis hráče:

Datum: