

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

Komparace zatížení hráčů fotbalu v kategorii dorostu během
přípravného a mistrovského utkání

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. David Pekař, TV-Z

Vedoucí práce: Mgr. Michal Hrubý

Olomouc 2022

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. David Pekař

Název diplomové práce: Komparace zatížení hráčů fotbalu v kategorii dorostu během přípravného a mistrovského utkání

Pracoviště: Katedra sportu

Vedoucí práce: Mgr. Michal Hrubý

Rok obhajoby diplomové práce: 2022

Abstrakt: Diplomová práce je zaměřena na komparaci vnějšího zatížení hráčů fotbalu v kategorii U19 během přípravného a mistrovského utkání. Výzkumný soubor tvořilo 8 hráčů Moravskoslezské dorostenecké ligy s průměrným věkem $18,44 \pm 0,32$ roku. Ukazatele vnějšího zatížení byly analyzovány a sledovány pomocí GPS zařízení s názvem Catapult Playertek. Shromážděná data skládající se z hodnot dvou přípravných a dvou mistrovských utkání byla následně vyhodnocena a porovnána. Mezi oběma typy utkání byly porovnány hodnoty hráčů jako celku a také jednotlivých herních postů. Celkem bylo sledováno pět faktorů vnějšího zatížení. Vliv typu utkání se prokázal jako statisticky významný ($p < 0,05$) u parametrů celkové vzdálenosti, vzdálenosti ve vysokých rychlostech, akcelerace a decelerace. U parametru nejvyšší dosažené rychlosti se statistická významnost neprokázala. Vliv typu utkání se z hlediska herních postů neprokázal u většiny parametrů jako statisticky významný. Na závěr byla mezi oběma typy utkání porovnána pásma rychlosti pohybu. Výsledky a závěry této diplomové práce mohou být využity při zařazování přípravných utkání do tréninkového cyklu.

Klíčová slova: fotbal, herní zatížení, sportovní trénink, herní výkon, překonaná vzdálenost, GPS zařízení Catapult

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Bc. David Pekař

Title of the diploma thesis: Comparison of the workload of football players in the youth category during the preparatory and championship matches

Department: Department of Sport

Supervisor: Mgr. Michal Hrubý

The year of the presentation: 2022

Abstract: The diploma thesis is focused on the comparison of the external load of football players in the U19 category during the preparatory and championship matches. The research sample consisted of 8 players of the Moravian-Silesian Youth League with an average age of 18.44 ± 0.32 years. External load indicators were analyzed and tracked using a GPS device called Catapult Playertek. The collected data consisting of the values of two preparatory and two championship matches were subsequently evaluated and compared. Between both types of matches, the values of the players as a whole and also of individual game posts were compared. A total of five external load factors were monitored. The effect of the type of match proved to be statistically significant ($p < 0.05$) for the parameters of total distance, distance at high speeds, acceleration and deceleration. Statistical significance was not demonstrated for the parameter of the highest speed reached. The influence of the type of match in terms of playing posts did not prove to be statistically significant for most parameters. Finally, movement speed zones were compared between both types of matches. The results and conclusions of this diploma thesis can be used in planning preparatory matches in the training cycle.

Keywords: football, workload, sports training, game performance, running distance, GPS device Catapult

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

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Michala Hrubého, uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 25. 6. 2022

.....

Děkuji vedoucímu diplomové práce Mgr. Michalu Hrubému za odborné vedení, pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat RNDr. Milanu Elfmarkovi za ochotu a cenné rady při zpracování potřebných dat. V neposlední řadě pak děkuji fotbalovému klubu 1.SK Prostějov, zejména Matěji Vybíhalovi za možnost realizace výzkumu.

Obsah

1	ÚVOD.....	9
2	PŘEHLED POZNATKŮ.....	11
	2.1 Charakteristika fotbalu.....	11
	2.1.1 Charakteristika herních postů.....	12
	2.2 Somatická a fyziologická charakteristika hráčů.....	12
	2.2.1 Somatické faktory.....	13
	2.2.2 Fyziologické faktory.....	14
	2.3 Sportovní výkon ve fotbale.....	15
	2.3.1 Individuální herní výkon.....	15
	2.3.2 Týmový herní výkon.....	16
	2.4 Charakteristika sportovního výkonu ve fotbale.....	17
	2.4.1 Kondiční složka.....	18
	2.4.2 Somatická složka.....	19
	2.4.3 Psychická složka.....	19
	2.4.4 Technická složka.....	19
	2.4.5 Taktická složka.....	20
	2.5 Mistrovské utkání.....	20
	2.6 Sportovní trénink.....	20
	2.6.1 Pohybové schopnosti.....	21
	2.6.2 Pohybové dovednosti.....	22
	2.6.3 Periodizace.....	23
	2.7 Diagnostika zatížení ve fotbale.....	26
	2.7.1 Laboratorní testování.....	27
	2.7.2 Terénní testování.....	27
	2.8 Monitoring během utkání ve fotbale.....	28
	2.8.1 GPS, Catapult, Instat.....	28
3	CÍLE.....	31
	3.1 Hlavní cíl.....	31
	3.2 Dílčí cíle.....	31
	3.3 Výzkumné otázky.....	31
4	METODIKA.....	32

4.1	Výzkumný soubor.....	32
4.2	Metody sběru dat	32
4.3	Popis průběhu měření	33
4.4	Statistické zpracování dat	33
5	VÝSLEDKY.....	35
5.1	Celková vzdálenost	36
5.2	Nejvyšší dosažená rychlost.....	37
5.3	Vzdálenost ve vysokých rychlostech.....	38
5.4	Akcelerace	40
5.5	Decelerace.....	41
5.6	Vnější zatížení z hlediska herních postů.....	42
5.6.1	Obránci	42
5.6.2	Záložníci	43
5.6.3	Útočníci	45
5.7	Pásma rychlosti pohybu	46
5.7.1	Obránci	47
5.7.2	Záložníci	49
5.7.3	Útočníci	50
6	DISKUZE.....	52
7	ZÁVĚRY	55
8	SOUHRN.....	57
9	SUMARY	58
10	REFERENČNÍ SEZNAM.....	59

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ANP	anaerobní práh
ATP	adenosintrifosfát
BMI	Body Mass Index
CNS	centrální nervová soustava
CP	kreatinfosfát
ČR	Česká republika
FAČR	Fotbalová asociace České republiky
FIFA	Mezinárodní federace fotbalových asociací
IHV	individuální herní výkon
MSDL	Moravskoslezská dorostenecká liga
MÚ	mistrovské utkání
O	obránce
PÚ	přípravné utkání
RTC	roční tréninkový cyklus
TF	tepová frekvence
THV	týmový herní výkon
Ú	útočník
U19	kategorie hráčů do 19 let
UEFA	Evropská unie fotbalových asociací
VO _{2max}	maximální spotřeba kyslíku
Z	záložník

1 ÚVOD

Fotbal se vyvinul v globální fenomén a zároveň se stal významnou součástí kultur po celém světě. Veškerá sláva spojená s řadou výhod či pouze radost ze hry mohou být motivací pro celou řadu mladých fotbalistů, aby se mohli živit sportem, který je baví.

Práce s fotbalisty je dle neustále se inovujících trendů velice náročný proces. Každý hráč na hřišti je v něčem unikátní, má své specifické požadavky a na fyzické zatížení reaguje odlišným způsobem. Z toho důvodu je fotbal kolektivním sportem, ve kterém se na hřišti během utkání pohybuje 11 hráčů s rozdílným úkolem, funkcí a herním postem. V návaznosti na popularitu fotbalu se každoročně zvyšují požadavky na jeho podobu a stává se stále propracovanějším. Z toho důvodu je potřeba se těmto nastaveným trendům neustále přizpůsobovat a snažit o rozvoj fotbalu či jeho zdokonalení. Proto je na nejvyšších úrovních potřeba fotbalisty neustále monitorovat po všech stránkách.

Ve srovnání s předchozími etapami fotbalu se v dnešní době rozrostlo množství technologií a přístrojů, které napomáhají k dosažení optimální výkonnosti hráčů. Ve světě je trend monitorování hráčů již nedílnou součástí naprosté většiny profesionálních klubů, a to už od mladších kategorií, aby vývoj hráčů postupně navazoval na seniorský profesionální fotbal.

Tyto nové technologie dávají trenérům možnost zjistit spoustu výsledků o svých hráčích a jejich herním zatížení v tréninku nebo utkání. Analýza sledovaných parametrů poté slouží k lepší optimalizaci tréninkového procesu. Sledování ukazatelů fyzického zatížení je již v profesionálním fotbale naprostou samozřejmostí, protože na základě těchto ukazatelů realizační týmy skládají a upravují tréninkové jednotky a cykly. Jejich úkolem je naplánovat tréninkové cykly tak, aby připravili hráče k podání optimálních sportovních výkonů při mistrovských utkáních.

Jednou z možných technologií je například GPS systém od společnosti Catapult, který byl využit při výzkumné části této diplomové práce. Pomocí této technologie je možné změřit řadu parametrů jako celkovou naběhanou vzdálenost, nejvyšší dosaženou rychlost, vzdálenost ve vysokých rychlostech, akceleraci, deceleraci, celkovou zátěž nebo množství času stráveného v různých rychlostních pásmech.

Pro zpracování diplomové práce jsem si vybral téma komparace vnějšího zatížení u hráčů kategorie dorostu mezi přípravným a mistrovským utkáním. Těchto studií není mnoho, protože se většina výzkumů zaměřovala spíše na tréninkové jednotky a cykly, či pouze na mistrovská utkání.

Diplomová práce by mohla být přínosná trenérům při plánování tréninkového procesu během přípravného a následného soutěžního období. Úkolem této studie je prokázat, zda přípravné utkání dokáže plnohodnotně nahradit funkci mistrovského utkání. Tyto poznatky mohou být následně užitečné pro trenéry v případě výpadku mistrovských utkání nebo při nahrazování zápasového vytížení svých hráčů. Jakožto stále aktivní fotbalista a trenér bych rád prostřednictvím své práce došel k poznatkům, které nejen mě ale i ostatní trenéry nebo samotné hráče mohou posouvat směrem vpřed.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Charakteristika fotbalu

Nejrozšířenějším a nejpopulárnějším sportem na světě můžeme označit právě fotbal (Bedřich, 2006; Cárdenas, 2014; Ekblom, 1994; Hunt, 2006; Votík, 2003). Fotbal, který se dále nazývá kopaná, je kolektivní sport, kdy proti sobě hrají 2 týmy o 11 hráčích snažících se vstřelit soupeři co nejvíce branek a zároveň jich co nejméně obdržet. Veškeré tyto činnosti probíhají podle daných pravidel (Votík & Zalabák, 2003). Zastupující organizací fotbalu v České republice je Fotbalová asociace České republiky (FAČR), která je nejvyšší organizací a řídí a sjednocuje fotbal u nás v republice. FAČR je členem Mezinárodní federace fotbalových asociací (FIFA) a také Unie evropských fotbalových asociací (UEFA) (Táborský, 2004).

Fotbal není pouze pro profesionální hráče, je to hra, kterou můžeme pojmout jako rekreaci či zábavu (Votík & Zabalák, 2006). Je to významná pohybová aktivita, která má v tělesné kultuře důležité místo. Tuto aktivitu je třeba dále rozvíjet za předpokladů vysoké úrovně vzdělanosti, informovanosti a odborných kompetencí všech osob, které se na fotbalu jakýmkoliv způsobem podílí (Bedřich 2006).

Zápas se hraje na dva poločasy, kdy jeden poločas trvá 45 minut. Mezi oběma poločasy je pauza 15 minut. Za dobu zameškanou, kdy dochází ke střídání hráčů, zdržování hry atd., může rozhodčí každý poločas nastavit čas. Jakmile je vstřelena branka, rozehrává výkopem ten tým, který branku obdržel. Hraje se na hřišti ve tvaru obdélníku a délka musí být v rozmezí 90-120 m, šířka 45-90 m (Hora, 2009).

Fotbal není hra kontinuální, hráči během zápasu vystřídají několik činností jako jsou například: stoj, chůze, poklus, rychlý běh, sprint. V průběhu hry dle Kirkendall (2013) učiní hráč několik 1000 různých činností, které se mění co 4-6 sekund. Fotbalisté musí být připraveni ze všech pohledů fyzické kondice. Co se týče fyziologického hlediska je tento sport typický častými změnami tepové frekvence (TF) hráče. TF je v průběhu zápasu nestabilní a má různou dynamiku způsobenou přerušovaným způsobem zatížení. V profesionálním fotbale se většinou pohybuje v rozmezí 150-170 tepů/min. Fotbal je považován za aerobní cvičení, kdy u většiny hráčů dojde k využití své kapacity ze 75-80 %. Při zápasu dochází k rozvoji rychlostně vytrvalostních a obratnostních schopností.

Fotbal je nepopulárnějším sportem ve světě, už více než přes století si získává stále větší zájem fanoušků, obdivovatelů a vyznavačů a v době, kdy se odehrávají

nejvýznamnější zápasy, spojuje i ty, kteří tímto fenoménem nežijí a než kterákoliv jiná lidská činnost, dokáže fotbal blíže spojit lidi (Horák & Halady, 1992).

2.1.1 Charakteristika herních postů

Soupeř, který má míč, má nabyt dojem, že hraje současně proti 11 hráčům. Každý jednotlivý hráč vykrývá určitou část, ve které uplatňuje prostorové krytí. To se definuje jako obsazování volného hráče v jeho svěřeném prostoru, přičemž nemusí jít o obsazování určitého hráče, ale především hráče ve svěřeném prostoru. Hráčské role jsou: brankář, obránci, středopolaři a útočníci.

Hned v několika studiích se potvrdilo, že nejvíce kilometrů naběhá středový hráč a tento post je označován jako nejnáročnější, proto hráči, kteří zaujímají tuto pozici, by měli být kreativní, univerzální a hlavně dobře fyzicky připravení (Rohr & Simon, 2006). Na středové hráče jsou kladeny mnohem větší nároky než na obránce a útočníky. a to z důvodu běžecké práce a počtu činnosti s míčem. Útočník má oproti středu zvýšené nároky na vykonávané běžecké sprinty. a to až o 40-50% větší než u středových hráčů (Psotta, 2003). Brankář během utkání uběhne okolo pouhých 4 kilometrů, nejvíce naběhá post záložní řady a také krajní obránci, naopak nejméně střední obránci (až 2x méně než krajní obránci). Střední záloha a útočníci uběhnou 1,6-1,7x více sprintů než střední obránci (Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005). Dle studie Di Salva et al. (2009) naběhají elitní hráči v nejvyšší anglické soutěži Premier league v průměru od 9,3 do 12,5 km za utkání, přičemž nejvyšších hodnot dosahují krajní a střední záložníci, naopak nejméně naběhají střední obránci. Ve španělské nejvyšší soutěži a Lize mistrů se tyto hodnoty u elitních fotbalistů dostávají až k 13,5 naběhaným km za utkání (Di Salvo et al., 2007).

2.2 Somatická a fyziologická charakteristika hráčů

Vrozené dispozice rozdělujeme na morfologické, kam se řadí tělesná výška, hmotnost a složení a stavbu těla, fyziologické (např. VO_2max) a psychologické (temperament). Dalšími faktory jsou přírodní a sociální podmínky, které určují předpoklady pro další výkony a řadíme sem např.: motivace, zdravotní stav, odolnost. Již zmíněné faktory mají vliv na přirozený růst a vývoj jedince a ovlivňují dlouhodobě sportovní výkonnost (Dovalil & Choutka, 2012).

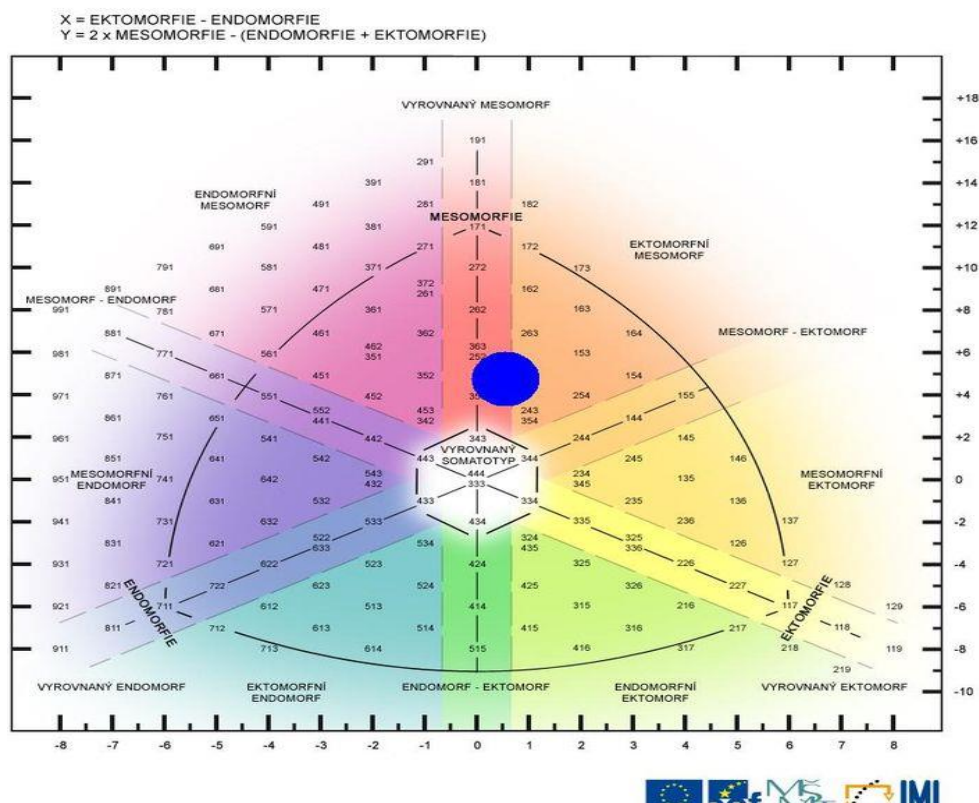
2.2.1 Somatické faktory

Hlavní somatické faktory:

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

Mezi tyto významné faktory, které ovlivňují herní výkon ve fotbale v průběhu hráčova dospívání, patří hlavně úroveň růstu, vývoje a zrání, přičemž se tyto pojmy od sebe liší. Co se týče růstu, tak je podstatné hlavně složení těla, množství tukuprosté hmoty, nebo kosterní a svalový aparát. Mezi 12-15 lety se díky zmíněným faktorům zvyšuje nárůst svalové síly a běžecká rychlost (Bangsbo, 2007).

Fajfr (2009) tvrdí, že fotbal je jeden ze sportů, ve kterých tělesná hmotnost a výška a BMI nejsou nejdůležitějším výkonnostním faktorem a že somatické charakteristiky hráče fotbalu nám ukazují tělesné složení a úroveň rozvoje hráče. Mezi fotbalisty se nejčastěji vyskytují hráči, kteří měří 170-190 cm a zrovna tělesná výška může být rozhodující, pro který post se jaký hráč hodí. I přesto ale tělesná výška není pro fotbalistu důležitý faktor, protože můžeme najít kvalitního profesionálního hráče, který měří 160 cm, či naopak přes 200 cm. Hráči s nižší tělesnou výškou se uplatňují na postech středních hráčů, zatímco vyšší hráči jsou na postech obránců (Psotta, 2006). Hráči vysokého vzrůstu mají výhodu v hlavičkových soubojích a nízcí hráči jsou pro změnu lepší v ovládní míče. Skvělí fotbalisté mohou být jakéhokoliv vzrůstu (Grasgruber & Cacek, 2008).



Obrázek 1. Somatograf fotbalistů (Bernaciková, Kapounková, & Novotný, 2010)

2.2.2 Fyziologické faktory

Z fyziologického hlediska fotbal klade vysoké nároky na nervový systém a humorální regulační systémy. Pro je hráče je důležitá obnova zásob ATP – CP, které jsou vyčerpávány v průběhu utkání. Intenzita pohybové činnosti se projevuje v krátkodobých, výbušných a specifických činnostech a ve fotbale podmiňuje kvalitní výkon jednotlivce i týmu (Holienka, 2005).

Současné pojetí hry je typické stále zvyšující se intenzitou při herní činnosti při stále zvyšující se náročnosti. Hráči musí při utkání reagovat na rychle měnící se situace, pohotově se rozhodovat a také řešit herní úkoly jak individuálně, tak ve spolupráci se spoluhráči. Fyziologická kapacita je považována za důležitý kondiční parametr v herním výkonu pro střídavý, vysoce intenzivní pohybový výkon hráče. Co se týče fyziologického hlediska, tak se fotbal zařazuje mezi aerobní sporty, u kterých jsou kladeny vysoké nároky na aerobní kapacitu. Pro rychlostní vytrvalost hráčů, je tato anaerobní kapacita, která vyjadřuje maximální spotřebu kyslíku (VO_{2max}), nezbytná (Psotta, 2006).

2.3 Sportovní výkon ve fotbale

Sportovní výkon jednotlivého hráče nebo celého týmu ve fotbale je dán specifickým souborem faktorů, které jej podmiňují. Tyto faktory můžeme dělit dle různých kritérií, a to například na dispoziční a situační (Votík, 2001):

- Faktory dispoziční: herní výkon je podmíněn předpoklady hráče, těmito předpoklady rozumíme úroveň pohybových schopností a herních dovedností, kvalitu řídicí činnosti CNS, psychických procesů a osobnosti i somatické charakteristiky.
- Faktory situační: herní výkon je ovlivněn vnějšími podmínkami a jejich náročností a proměnlivostí.

Tyto dva faktory se mohou vzájemně prolínat, ovlivňovat, doplňovat či do jisté míry zastupovat, a tak se různou měrou podílejí na výsledném herním výkonu (Votík, 2001).

Podle Táborského (2007) je herní výkon považován jako sportovní výkon svého druhu ve sportovních hrách, který je určen průběhem a výsledkem specifické sportovní aktivity v průběhu hry.

Herní výkon lze ve fotbale rozlišit na dva základní druhy:

- individuální herní výkon (dále jen IHV), který se zaměřuje na výkon jednoho hráče,
- týmový herní výkon (dále jen THV), který se zaměřuje na celé mužstvo.

2.3.1 Individuální herní výkon

Podle Votíka (2003) je IHV základem pro týmový výkon v utkání a zkvalitnění IHV v tréninkovém procesu se projeví změnou kvality THV. IHV má vždy formu herních činností jednotlivého hráče, projevující se nepřetržitým řetězcem herních činností během utkání, které jsou projevem herních dovedností. Herní činnosti jako jsou např.:

- zpracování míče,
- přihrávání míče,
- vystřelení míče,
- obejití protihráče,

jsou učením získané dispozice k účelnému jednání ve hře. Kvantita a kvalita osvojených herních činností dokazuje způsobilost hráče zainteresovat se na THV.

Při utkání či tréninku IHV představuje specifické zatížení na vnitřní orgány a metabolické procesy, hybný systém (kosterní i svalový), řídicí činnost CNS a psychické procesy.

Složky IHV dle Votíka (2003):

- herní dovednost,
- pohybové schopnosti,
- somatické charakteristiky,
- psychické charakteristiky.

Dle Votíka a Zalabáka (2003) se při posuzování IHV sleduje:

- schopnost hráče pohybovat se po hřišti vzhledem ke svému postu,
- spolupráce, součinnost a co hráč sleduje (jestli jen míč nebo i ostatní hráče na hřišti),
- sledování spoluhráče,
- zda a jak dovede přihrát, prostor kam směřují přihrávky,
- zda a jak dostane míč pod kontrolu,
- vedení míče, zastavení s míčem, obejít spoluhráče,
- odkud a jak dokáže vystřelit míč,
- řešení herních situací,
- psychická odolnost,
- schopnost orientace v čase a prostoru.

2.3.2 Týmový herní výkon

THV představuje družstvo v kolektivních sportovních hrách jako sociální skupinu, která je jedinečná tím, že společná činnost všech hráčů vyúsťuje jako THV v utkání s jiným soupeřícím družstvem (Dobrá, 1998).

Stejně jako IHV je podmíněn THV, tak THV je podmíněno IHV každým členem mužstva, ale není jejich pouhým souhrnem, protože jednotlivé IHV se vzájemně doplňují, kompenzují a podléhají také vzájemnému regulačnímu působení. Pro THV je důležité, aby fotbalový tým fungoval jako sociální skupina, a proto THV nabírá sociálně – psychologický rozměr, dále je finální výkon závislý na:

- dynamice vztahů,
- sociální soudržnosti,
- úrovni komunikaci,
- motivaci hráčů.

Pro THV je nezbytná spolupráce mezi hráči a kvalita součinnosti hráčů při realizaci herních činností. Mužstvo má jeden společný cíl s to vítězství nad protihráčem, či dosáhnout co nejlepšího výsledku – to v praxi znamená bránit soupeři v dosažení cíle a zároveň prosazovat svůj vlastní cíl. Obecně má THV za cíl v tréninkovém procesu zdokonalování struktury mužstva ve smyslu optimalizace roli všech hráčů, organizace jejich činnosti a jejich vzájemných vztahů (Votík, 2003).

Dle Votíka a Zalabáka (2003) se při posuzování THV sleduje:

- v jakém rozestavením mužstvo hraje,
- jak hráči využívají hrací plochu,
- jaké systémy hry uplatňuje v útočné, obranné fázi
- plynulost hry,
- chování a jednání hráčů při ztrátě míče nebo získání míče,
- zda se všichni hráči podílejí na útoku, zda všichni hráči brání,
- zda ohroží branku soupeře.

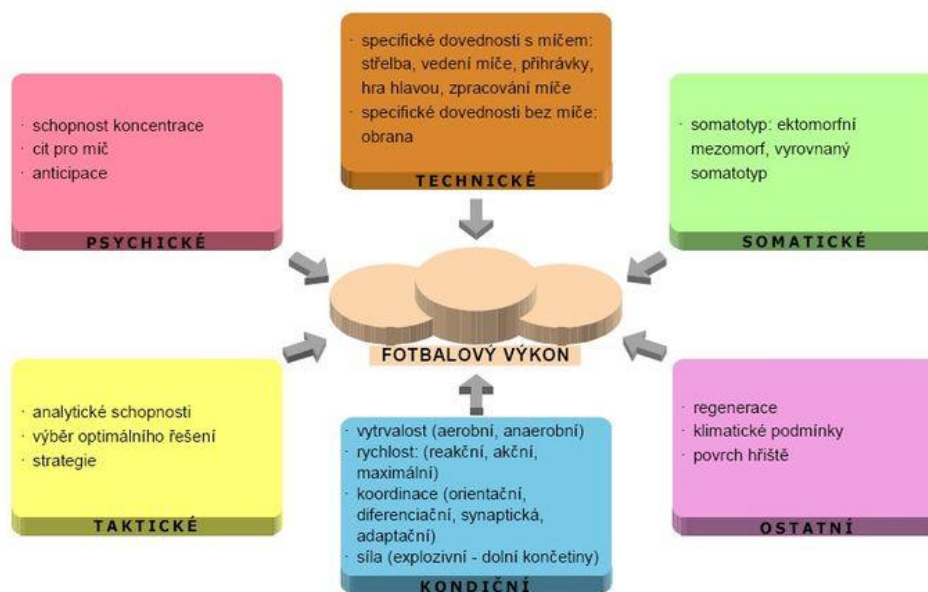
2.4 Charakteristika sportovního výkonu ve fotbale

Hlavní kategorie sportu a sportovního tréninku tvoří sportovní výkon. Sportovní výkony se uskutečňují ve specifických pohybových činnostech, které obsahují řešení úkolů, které jsou dány pravidly daného sportu, ve kterém se snaží sportovec o maximální uplatnění výkonových předpokladů (Dovalil & Choutka, 2012).

Herní výkon ve fotbale se charakterizuje jako intermitentní, tzn. střídání činnosti maximální až supramaximální intenzity (1-7 s), které mají krátké intervaly aktivního nebo pasivního zotavení (maximálně 30 s). Střídání činností nízké a vysoké intenzity by se měla pohybovat v poměru kolem 1:7 – 1:14 (Hůlka, Bělka, & Weisser, 2014).

Dle Dovalila (2002) se sportovní výkonnost charakterizuje jako schopnost podávat opakovaně výkon dané úrovně, která se formuje postupným a dlouhodobým tréninkem, díky kterému se sportovec vyvíjí. Ovlivňuje ho hlavně sportovní trénink a také prostředí.

Sportovní výkon se skládá z 5 základních složek: kondiční, somatická, psychická, technická a taktická složka.



Obrázek 2. Faktory sportovního výkonu – fotbal (Bernaciková, Kapounková, & Novotný, 2010).

2.4.1 Kondiční složka

Za kondiční složku sportovního výkonu se považují pohybové schopnosti (síla, rychlost, vytrvalost, koordinace, flexibilita). Jedná se o schopnosti sportovce, které lze identifikovat v jeho pohybových projevech. U fotbalistů se očekává, že budou řádně připraveni po fyzické kondiční stránce, měl by mít rozvinuté pohybové předpoklady, i přesto, že většinou v žádném z nich není na vysoké úrovni oproti ostatním sportům, jako je například atletika (Kirkendall, 2013).

Cílem kondiční přípravy je především rozvoj pohybových schopností pro sportovní výkon a mít co nejširší pohybové základny, které slouží jako východisko pro rozvoj specifických pohybových schopností, které jsou zásadní pro určitou sportovní specializaci (Perič, 2010). Kondiční stránka patří i u mladých fotbalistů ke klíčovým faktorům herního výkonu, a to například u rychlého zotavení ze zatížení různého charakteru směřovaného k zisku nebo udržení míče (Stratton, Reilly, Williams, & Richardson, 2004).

2.4.2 Somatická složka

Geneticky podmíněné a většinou stálé činitele hrají podstatnou roli v řadě sportů a týkají se podpůrného systému (kostry, svalstva, vazů a šlach). K hlavním somatickým faktorům patří výška a hmotnost těla, délkové rozměry a poměry, složení těla a tělesný typ. Tělesná výška a hmotnost těla slouží jako orientační ukazatel pro posouzení vývoje mladých sportovců. Vhodný somatotyp nemusí hned znamenat úspěšnost sportovce, ovšem bez odpovídající stavby těla se nemůže sportovec zařadit v mnoha sportech mezi výkonnostně nejlepší (Dovalil & Choutka, 2012).

Ve fotbale hráči, kteří převyšují své spoluhráče mají značnou výhodu, jejich herní výkony jsou na lepší úrovni, a to díky větší výšce, hmotnosti, svalové síle a aerobní síle. V období dětství je zrychlený růst kostí a svalů v souvislosti se sportovním výkonem pro hráče výzva, protože se mladí fotbalisté musí naučit kontrolovat své pohyby těla, které prochází výraznými změnami (Lehnert et. al., 2019).

2.4.3 Psychická složka

Náročnost soutěží, zápasů či tréninků si žádá i význam složky psychické. Výkon je považován za závislý na schopnostech a motivaci. Schopnosti jsou členěny na sensorické, pohybové a intelektuální. Schopnosti sensorické jsou založeny na smyslech člověka a intelektuální schopnosti ovlivňují výkon člověka. Motivace je považována za podněcující příčinu chování, rozhoduje o vzniku, směru a intenzitě jednání člověka (Dovalil, 2002). Dle Moravce (2007) psychická složka dále zahrnuje procesy kognitivní, již zmíněné motivační a také ještě emoční. Sem zařazujeme temperament, charakter, osobnostní vlastnosti a všechny psychické procesy (pocity, vnímání, představy, učení, motivace, paměť, myšlení...).

2.4.4 Technická složka

Technika je definována jako účelný způsob řešení pohybového úkolu. Důležitou roli zde hrají koordinační schopnosti, které řídí pohybové schopnosti. S technikou se setká každý hráč. Začátečník nacvičuje, v dalších fázích tréninku zdokonaluje naučený pohyb a ti nejkoušenější hráči stabilizují techniku při řešení pohybových úkolů. Výkony hráčů propojené s technikou jsou hlavně spjaty s dlouhodobým tréninkem v jednotlivých fázích tréninku. Úroveň techniky je v úzkém spojení s kondicí i taktikou (Fajfer, 2009). Bedřich (2006) tvrdí, že ve fotbale má za cíl technická příprava vytvářet a zdokonalovat

fotbalové dovednosti, tzn. předpokladů hráče efektivně a úsporně řešit pohybové úkoly v průběhu hry.

2.4.5 Taktická složka

Taktiku chápeme jako proces osvojování a zdokonalování vědomostí, dovedností, schopností a postupů, které umožňují jedinci ve sportovní situaci vybrat správné řešení, a to řešení realizovat (Dovalil, 2002). Předpoklady hráčů pro taktické jednání:

- vysoká úroveň schopnosti vnímání herní situace a její analýza,
- schopnost rychle nalézt optimální řešení herní situace,
- schopnost provést adekvátní motorické chování.

Taktika ve fotbale je podmíněna činnostmi hráčů, kteří jednájí při hře podle základního hlediska: vstřelit gól a naopak ho nedostat, to vše podle pravidel. Vše musí být podloženo kvalitní úrovní techniky a kondiční připravenosti (Dovalil, 2002).

2.5 Mistrovské utkání

Fotbal je soutěživá činnost, při které mají hráči za cíl dostat míč přes celé hřiště dovoleným způsobem podle pravidel do soupeřova branky, a naopak se zároveň snaží soupeři zabránit vstřelení branky. Fotbal je sport, který je kolektivní hra a hrají proti sobě dvě jedenáctičlenná družstva. Odehrává se v konkrétním utkání za určitých pravidel. Celé utkání trvá devadesát minut a je rozdělen do dvou poločasů, dále je utkání rozděleno dle věkových kategoriích (Večeřa & Nováček, 1995). Cílem utkání je vstřelit více branek než protihráč. Vstřelená branka je platná v případě, že míč překročí svým celým objemem brankovou čáru, v prostoru mezi tyčemi a pod břevnem (Luxbacher, 2013).

2.6 Sportovní trénink

Sportovní trénink je považován za proces rozvoje výkonnosti sportovce či družstva, jehož cílem je dosahování nejvyšších sportovních výkonů v daném sportu. Pro sportovní trénink je důležitá motivace, díky které se sportovec o co nejlepší výsledky. Ve sportovním tréninku se prolínají různé procesy, z pedagogického hlediska to je výchovně – vzdělávací proces. Tento proces je dán poznáváním, osvojováním dovedností a vědomostí a rozvojem schopností, dále je tento proces důležitý k zabezpečení vzdělávací stránky a k mnohostrannému rozvoje osobnosti. Poté máme hledisko didaktické, díky kterému si sportovec osvojuje zákonitosti, zásady, principy, doporučení, metody apod.,

do kterých se prolínají aspekty fyziologie, psychologie, pedagogiky, biomechaniky a filozofie, to vše se označuje jako adaptace biologická. Ve sportovním tréninku máme dále procesy motorického učení (osvojování pohybových dovedností) a proces psychosociální adaptace (ovlivňování psychiky a chování sportovců) (Dovalil & Choutka, 1991).

Sportovní trénink je ucelený a neustále propracovaný systém, ve kterém můžeme nalézt samostatné oblasti sportovního tréninku dětí a mládeže a výběr talentů. Navyšování sportovního mistrovství znázorňuje jednotný dlouhodobý kontinuální proces, který se uskutečňuje v daných etapách: základního, specializovaného a vrcholového tréninku (Dovalil & Choutka, 1991).

2.6.1 Pohybové schopnosti

Soubor vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti, které se označují jako kondiční faktory sportovních výkonů. V každé pohybové činnosti se najde projev síly, vytrvalosti, rychlosti atd. a jejich poměr se odlišuje podle pohybových úkolů (Dovalil, 1986). Dvořáková (2007) tvrdí, že pohybové schopnosti jsou z části vrozené a Bedřich (2006) toto tvrzení potvrzuje s tím, že pohybové schopnosti je možné rozvíjet. Do Pohybových schopností se řadí:

- Silové schopnosti – schopnost překonávat či udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí. Rozdělujeme dva druhy silové schopnosti a to na:
 1. dynamickou – silová schopnost, která se projevuje pohybem těla či jeho segmentů, jehož podstatou je excentrická (sval se natahuje) či koncentrická (sval se zkracuje) svalová kontrakce,
 2. statickou – silová schopnost, vyvinout sílu v izometrické kontrakci (svalová činnost nezpůsobuje pohyb, tělo či těleso se udržuje ve statické poloze) (Perič, 2010),
- rychlostní schopnosti – předpoklad jedince provést danou pohybovou činnost v co nejkratším čase. Krátkodobá pohybová činnost, která trvá maximálně 15-20 sekund a rozlišujeme rychlost:
 1. reakční – schopnost reagovat v co nejkratším čase,
 2. cyklická – je dána vysokou frekvencí opakujících se stejných pohybů,
 3. acyklická – nejvyšší rychlost jednotlivých pohybů (startovní rychlost, odrazová rychlost, vrhačská rychlost) (Lehnert, Novosad, Neuls, Langer, & Botek, 2010),

- vytrvalostní schopnosti – komplex předpokladů provádět pohybovou činnost danou intenzitou v co nejdelším čase. Vytrvalostní schopnost se rozděluje dle různých hledisek a hlavním kritériem je doba trvání pohybové činnosti, a proto rozdělujeme vytrvalost na:
 1. dlouhodobou vytrvalost – schopnost vykonávat pohybovou činnost dané intenzity déle než 10 minut,
 2. střednědobou vytrvalost – pohybová činnost trvající 8-10 minut,
 3. krátkodobou vytrvalost – schopnost vykonávat pohybovou činnost co největší intenzity po dobu 2-3 minut,
 4. rychlostní vytrvalost – pohybová činnost trvající 20-30 sekund vykonána absolutně nejvyšší intenzitou (Příbramská, 1989),
- koordinační schopnosti – řízení a regulace pohybové činnosti, spojovány s CNS. Souhra stahů různých svalových skupin, schopnost provádět náročné a koordinované pohyby. Rozlišujeme koordinační schopnosti:
 1. orientační – schopnost určovat a měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase, vzhledem k definovanému akčnímu poli,
 2. diferenciací – schopnost jemně rozlišovat a nastavovat silové, prostorové a časové parametry,
 3. reakční – schopnost zahájit účelný pohyb na daný podnět v co nejkratším čase,
 4. spojování pohybových operací – schopnost propojovat dílčí pohyby těla do celkového pohybu se záměrem splnění cíle pohybového jednání,
 5. přestavby pohybu – situační přizpůsobení pohybové činnosti vnějším i vnitřním podmínkám, které působí na člověka v průběhu pohybu,
 6. rytmická – schopnost rozpoznat změnu rytmu a tempa hry,
 7. rovnováhová – schopnost udržovat celé tělo ve stavu rovnováhy (Votík, 2001).

2.6.2 Pohybové dovednosti

Dle Dovalila (2008) díky pohybové dovednosti sportovec umí správně, účelně, efektivně a úsporně řešit pohybové úkoly. Dovednosti jsou na rozdíl od schopností (schopnosti jsou vrozené) učením získané předpoklady a je to celek, který zahrnuje motoriku člověka, psychiku a fyziologické funkce. Dovednosti získáváme a učíme se v průběhu celého života Dovednosti jsou specifické dle sportu a vznikají díky informacím

o vnitřním a vnějším prostředí sportovce a tyto informace jsou získané díky smyslovým orgánům (zrakový, sluchový, pohybový, polohový) a ty mají proces vnímání.

Technika neboli souhrnný název pro pohybové dovednosti, znamená osvojování a zdokonalování dovedností a rozlišuje je na uzavřené a otevřené. Uzavřené dovednosti představují pohyb ve stálém, neměnném prostředí a usiluje se o přesnost, plynulost a stabilitu pohybu. Za to otevřené dovednosti se uskutečňují za proměnlivých podmínek (aktivní činnost soupeřů) a tento pohyb je náročný na procesy vnímání (senzoriku, myšlení, paměť, tvořivost) (Perič, 2012).

Ve fotbale se rozlišuje pohybová dovednost dle toho, zda se využívá míč, či nikoliv a také se uvádí, že nejzákladnější pohybovou dovedností pro fotbal je práce s míčem, i přesto, že je důležitá i práce bez míče (Votík & Zabalák, 2006).

2.6.3 Periodizace

Rozdělení tréninků na kratší časové úseky, a to na krátkodobou, střednědobou a dlouhodobou. Toto rozdělení vyplývá z toho, že trénovanost sportovce na vysoké úrovni nemůže být stabilní z biologických důvodů. Periodizace rozdělujeme na makrocycklus, mezocycklus a mikrocycklus (Frank, 1988).

Roční tréninkový cyklus (RTC)

RTC se rozděluje do období podle termínové listiny. Stěžejní jsou zde znalosti a zkušenosti trenéra při skládání tréninků. Trenér by měl vědět kdy a jak zařadit vhodné didaktické metody, formy, prostředky atd. Pro každé období je třeba určit cíle a body přípravy (Fajfer, 2009). Roční cyklus je Dovalila a Choutky (1991) nejdůležitější a nejvíce používaný úsek dlouhodobě organizované tréninkové činnosti. V ročním cyklu se směřuje hlavně k nárůstu maximální sportovní výkonnosti v požadovaném čase. Jelikož se úkoly a záměr tréninku v průběhu roku mění, tak lze RTC rozdělit na 4 období, a to na přípravné, předzávodní, závodní a přechodné:

- Přípravné období – nejdůležitější období v ročním cyklu, ve kterém je stěžejním cílem zvýšit trénovanost jedince. Na počátku období je maximální úsilí o změny ve sportovním výkonu. Trénink by měl být především všestranný a zapojuje se do něj kondiční, technické a taktické složky. Poté se uplatňují schopnosti v dovednostech a usiluje se o spojování dovedností v komplexní činnost a uplatňovat taktické jednání a zapojit do výkonu psychiku (Dovalil, 2002). Ve fotbale je charakterizován intenzivní trénink techniky a rychlosti hry, rozvoj pro

cit míče a začlenění nových hráčů do mužstva. Hlavní roli v přípravném období pro fotbal má míč a celé období je doprovázeno tréninkovými zápasy.

- Předzávodní období – v tomto období jde především o dosažení vysoké sportovní trénovanosti. Trvá dva až týdny a tréninky navazují na přípravné období. V tomto období je kladen důraz na kvalitu tréninkové činnosti, snižování objemu zatížení při současném udržování vysoké intenzity, dostatek času na regeneraci a důraz na psychickou přípravu. Sportovec by měl mít správnou životosprávu, která ovlivňuje výkon při sportovním tréninku a také si musí dávat pozor na zdravotní stav (Dovalil, 2002). Ve fotbale je hlavním cílem předzávodního období položení základu individuálního a herního výkonu v soutěžním období a zvýšení trénovanosti. Rozdělujeme toto období ještě na letní a zimní období. Letní období je zaměřeno na herní trénink s využitím specifických prostředků a ty působí na stimulaci bioenergetických systémů. V zimním období se snažíme získanou trénovanost převést na speciální a kondiční přípravu se stává součástí herních dovedností (Fajfer, 2009).
- Závodní období – cílem závodního období je, aby sportovec dokázal po celou dobu tohoto období podávat výkony co na nejvyšší úrovni. Získání sportovní formy a její načasování je důležité pro korekci sportovního tréninku a upravujeme se dle aktuálních soutěží. V závodním období při trénincích má větší váhu kvalita než kvantita a také je důležité zařazovat speciální cvičení než všeobecné. Dalším důležitým prvkem je psychika hráče, která slouží ke stabilizaci a udržení sportovní výkonnosti po celou dobu soutěží (Dovalil & Choutka, 1991). Ve fotbale závodní období rozdělujeme na podzimní hlavní období a jarní hlavní období. V podzimním hlavním období, které trvá 13-15 týdnů je hlavním cílem udržet optimální sportovní formu celého mužstva, a to po celou dobu toho období. Forma se udržuje kondiční přípravou, kvalitou herního projevu a především herním tréninkem. Výsledky z podzimního hlavního období navazují na letní hlavní období a hlavním cílem je udržet získaný stav trénovanosti a optimální sportovní formu. Zdokonaluje se technická i taktická stránka herních činností. Na konci jarního hlavního období se rozhoduje o sestupu či postupu, a proto je třeba připravit mužstvo dobře i po psychické stránce (Votík, 2001).

- Přechodné období – období zaměřené na odpočinek, eliminaci únavy a doléčování zranění a trvá tři až šest týdnů. Snižuje se velikost zatížení a tréninkových jednotek je méně a jsou kratší, je možnost, že se tréninky i na několik dnů přeruší, ale sportovci by stále měli využívat aktivního odpočinku. Je třeba dbát na dostatečnou regeneraci nejen po fyzické stránce, ale také i po té psychické. Na toto období navazuje období přípravné (Dovalil, 2008).

Mikrociklus

Skupina několika tréninkových jednotek, které se plánují v období jednoho týdne a je označován za nejdůležitější nástroj při plánování tréninkových jednotek. Pro trenéra je tento proces nejnáročnější, protože je třeba poskládat trénink od úplného začátku a postupně směřovat k danému cíli (Dovalil, 2002). Ve fotbale struktura i obsah v tomto cyklu závisí na období, ve kterém zrovna probíhá, na úrovni soutěže, pohlaví a věkové kategorii (Votík, 2001).

Mikrocykly se dle Dovalila (2002) rozdělují na:

- zahajovací – příprava na náročnou tréninkovou zátěž,
- rozvíjející – stimulace kondice a trénovanosti,
- stabilizující – udržení úrovně adaptace,
- kontrolní – kontrola aktuálního stavu kondice, trénovanosti nebo výkonu,
- zaměřovací – dosažení vysoké výkonnosti nebo sportovní formy,
- závodní – předvedení výkonnosti,
- regenerační – odpočinek po náročném období.

Mezocyklus

Střednědobý cyklus trvající dva až šest týdnů. Doba trvání mezocyklu závisí na úkolech a typu tréninku užitého v každém období RTC a celkovým cílem je zlepšit soutěžní výkonnost. Dělíme jej na:

- zahajovací
- základní
- předsoutěžní
- závodní
- regenerační.

Tréninková příprava je trvající déle než dva mikrocykly, ale kratší než makrocyklus. Cílem tohoto cyklu je zvýšení trénovanosti sportovce (Perič & Dovalil, 2010).

Makrocyklus

Makrocyklus je tvořen ze dvou až tří mezocyklů, které splňují dané cíle. Je to nejdelší cyklus, který trvá několik měsíců až rok. Při tvoření makrocyklu se musí brát v potaz:

- vytvoření systému ročního tréninkového plánu na základě soutěží a určit délku jednotlivých období,
- vytvořit soubor úkolů pro jednotlivá období RTC,
- určit objem a intenzitu zátěže pro celý RTC a rozložit jej do jednotlivých období,
- určit počet tréninkových jednotek
- zvážit progres ve velikosti zátěže, který navazuje na minulý RTC (Zahradník & Korvas, 2012).

2.7 Diagnostika zatížení ve fotbale

Buzek (2007) tvrdí, že díky zátěžové diagnostice získáváme informace o aktuálním stavu trénovanosti hráče a diagnostika je vždy neodmyslitelná část tréninkového procesu ve fotbale. Nejedná se pouze o náročné měření odezvy organismu hráče na tělesné zatížení, ale patří zde i subjektivní měření hráčů v průběhu hry, kontroly rychlosti pohybu. Nezbytnou zásadou pro diagnostiku je to, že se výsledkům musí věřit a pokud se budou realizovat, nesmí se měnit skladba testovacích prostředků. Co se hodnotí a jak je dlouhá doba zatížení:

1. vytrvalost – doba trvání zatížení 6-10 minut,
2. maximální rychlost lokomoce – maximální doba trvání zatížení do 12 sekund,
3. rychlostní vytrvalost – doba trvání od 60 sekund do 120 sekund,
4. jejich realizaci a motorický výkon,
5. tělesné složení,
6. držení těla a svalové dysbalance.

Dovalil (2008) charakterizuje diagnostiku jako zjišťování či vyšetřování daného stavu zkoumaného jevu nebo objektu a jeho příznaků nebo vlastností, které vedou k získání potřebných informací. Diagnostika se zaměřuje na zjišťování aktuálního

stavu trénovanosti a další důležitou úlohu plní také u výběrů talentů. Diagnostiku zatížení rozdělujeme na laboratorní a terénní diagnostiku dle místa provedení a oba způsoby diagnostiky mají své výhody či nevýhody (Buzek, 2007).

2.7.1 Laboratorní testování

Díky laboratornímu testování, u které se používá speciální přístrojové techniky, které nabízí standardní podmínky, získáváme přesněji naměřené hodnoty, možnost určení fyzikálního výkonu, a to s přesností a účinností měření. Naopak nevýhodou tohoto druhu testování je omezená kapacita, vyšší cena a náročnost s přenosem získaných dat do tréninkového procesu (Heller, 1997). Laboratorní testování se dělí na anaerobní testování a aerobní testování. Novák (2019) mezi nejpoužívanější anaerobní testy zařazuje:

- wingate test,
- výskoková ergometrie,
- dynamometrie,

mezi nejčastěji využívané aerobní testy se řadí:

- VO₂max – maximální příjem (spotřeba) kyslíku,
- hodnocení ANP,
- ekonomika pohybu (běhu),
- test W170 (Bernaciková, 2017).

2.7.2 Terénní testování

Výhodou terénního testování je, že se výsledky přímo využívají v tréninku, jsou lehce dostupné, cenově výhodnější a dají se aplikovat u větší skupiny hráčů. Za nevýhodu se považují vnější podmínky (např. větrnost), které mohou ovlivnit výsledky testování a také nižší přesnost výsledků (Buzek, 2007). Prostřednictvím terénního testování lze pozorovat vnitřní a vnější zatížení. Mezi metody vnitřního zatížení se zařazuje:

- monitoring srdeční frekvence,
- měření koncentrace laktátu v krvi,

mezi metody vnějšího zatížení se řadí:

- pozorování,
- analýza vzdálenosti a rychlosti,
- digitalizace videozáznamu,
- moderní kartografické metody,

- GPS technologie (Hůlka et al., 2014).

2.8 Monitoring během utkání ve fotbale

Monitorování fyzické aktivity hráčů nejen během tréninků, ale i během fotbalového utkání je v této době běžnou činností (Carling, 2013). V posledních letech došlo k velkému vývoji informačních technologií, které jsou podstatné při monitorování pohybové aktivity hráčů během zápasu a díky tomu získáváme rychle nahrávaná a zpracovaná naměřená data po celý rok (Carling et al., 2008). Mezi současné technologie, které jsou využívány, patří poloautomatické kamerové systémy:

- ProZone,
- Amisco Pro,

dále jsou sportovní systémy, které využívají GPS, akcelerometry, gyroskopy a magnetometry:

- CatapultSports,
- GPSsports,
- STATSports.

Díky zmíněným počítačovým systémům dokážeme zaznamenávat pohyby rychlostí 100x za sekundu k určení kvantitativních pohybů hráče v zápase a díky tomu se navýšila účinnost, přesnost a spolehlivost získaných údajů, které se zabírají měření pohybů člověka (Coutts & Duffield, 2010; Cummins, Orr, O'Connor, & West, 2013; Jennings, Cormack, Coutts, Boys, & Aughey, 2010).

Abychom mohli hráče zařadit do týmu, nechat ho odehrát utkání, zařadit jej na správný herní post, tak je třeba získat u herního výkonu informace o aktuální herní výkonnosti hráče. Dále díky diagnostice získáváme informace o návratu herní výkonnosti po zranění nebo nám pomáhá plánovat tréninkový program pro další období (Psotta, 2009).

2.8.1 GPS, Catapult, Instat

GPS technologie

GPS je technologie, které je založená na principu zpracování a určení polohových údajů v čase. Díky GPS jsme schopni určit akceleraci či změnu směrů. V posledních letech čelí GPS velké oblibě hlavně z důvodu velké přesnosti měření dat (Hůlka et al., 2014). Předností GPS je možnost poskytnout naměřená data ihned a dát tak téměř

okamžitou zpětnou vazbu trenérům ohledně svých hráčů (Mallo, Mena, Nevado, & Paredes, 2015). Avšak Hůlka et al. (2014) zmiňuje i nevýhodu, a to skoro nemožné využití technologie pro sporty hrající se ve vnitřních prostorech. Hráči musí mít navíc umístěný čip na těle ve speciální vestě po celou dobu měření, což nemusí být pro každého hráče zcela komfortní.

CATAPULT

Catapult slouží k tomu, aby zlepšil výkon sportovců a týmů na všech úrovních sportu. Původně vznikl z partnerství mezi Australským institutem sportu (AIS) a Cooperative Research Centers (CRC). Jejich cílem bylo maximalizovat výkon australských sportovců před olympijskými hrami v Sydney a původně byl Catapult založen v roce 2006 v Melbourne. Nositelná technologie vyvinutá společností Catapult byla ze začátku navržena tak, aby řešila základní otázky sportovního výkonu od sledování nositelných zařízení po správu sportovců a analýzu videa. Catapult poskytuje fotbalovým týmům na všech úrovních hry špičkové řešení pro výkon a analýzu videa. Kombinace technologie monitorování sportovců a videoanalýzy umožňuje týmům posunout analýzu výkonu na další úroveň. Týmy jsou schopny vytvářet kontextové statistiky v každém okamžiku hry tím, že propojí data svých sportovců s videem. Catapult, kterému důvěřují týmy na všech úrovních hry, pomáhá transformovat aplikaci poznatků o výkonu po celém světě (Catapult, n. d.).

GPS systém od Catapultu dokáže zaznamenávat velké množství druhů dat od celkových hodnot až po nejvyšší dosažené hodnoty (Obrázek 3.):

Objem (celkové hodnoty v tréninku, zápasu či za týden)	Intenzita (nejvyšší hodnoty dosažené v tréninku/zápase)	WorkRate/min
Vzdálenost	High Speed Running (Sprint)	Vzdálenost/min
High Speed Running (sprint)	Maximální rychlost	High Speed Running/min
Akcelerace/decelerace	Maximální akcelerace	Akcelerace/min
Body Load (PlayerLoad)	Maximální tepová frekvence	Počet střetů/min
Tepová frekvence		Body Load/min

Obrázek 3. Základní měřené parametry systému Catapult (GPSStrenink, n. d.)

Catapult poskytuje více druhů technologií, které se odlišují svým rozhraním a funkcemi. Jsou to například OTIMEYE S5, OPTIMEYE X4, OPTIMEYE G5, CLEARSKY T6, CATAPULT ONE, PLAYERTEK, PLAYERTEK + (Catapult, n. d.).

K účelům měření a zpracování dat byl v této práci využit právě systém Playertek od Catapultu. Systém je oblíbený především u mládežnických týmů profesionálních

klubů. Tato technologie umí změřit všechny výše uvedené parametry (Obrázek 3.), včetně analýzy vzdálenosti a rychlosti (Catapult, n. d.)

Podle rychlosti běhu umí také rozdělit intenzitu pohybové aktivity do rychlostních pásem. Nastavení těchto pásem je již na samotných uživateli, ovšem základní nastavení Playerteku se shoduje s různými studiemi, které analyzují výkony elitních fotbalistů (Schuth, Carr, Barnes, Carling, & Bradley, 2016; Bradley et al., 2011):

- stoj (do $0,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$),
- chůze ($0,7\text{--}7,1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$),
- poklus ($7,2\text{--}14,3 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$),
- běh střední rychlosti ($14,4\text{--}19,7 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$),
- běh vysoké rychlosti ($19,8\text{--}25,1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$),
- sprint (nad $25,1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$).

INSTAT

Pomocí této technologie je možné pozorovat všechny fotbalové utkání na celé Zemi a mohou získávat informace o utkání (naběhaná vzdálenost, vzdálenost v různých určitých rychlostech, intenzitách pohybu, změn směřů, počet kontaktu s míčem, počet soubojů, údaje o střelách, přihrávkách a faulech). Uživatelé sami mohou vkládat informace a jejich názory na týmy. Instat je založen na využití matematických modelů, než se získaná data zveřejní, musí projít přes kontrolní postup. Soubor dat se rozděluje na dvě části, na data určená pro veřejnost a mohou být využívána k rozboru jednotlivých utkání a na hloubková data, které jsou zpracovány pro kluby a trenéry, kde získávají přístup k videosekvencím a fitness údajům (Instat, n. d.).

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem práce je porovnání vnějšího zatížení hráčů fotbalové Moravskoslezské dorostenecké ligy v České republice během přípravného a mistrovského utkání.

3.2 Dílčí cíle

Dílčími cíli práce jsou:

- Porovnání vnějšího zatížení hráčů během přípravného a mistrovského utkání.
- Porovnání celkové vzdálenosti hráčů během přípravného a mistrovského utkání.
- Porovnání úrovně a objemu rychlosti během přípravného a mistrovského utkání.
- Porovnání vnějšího zatížení hráčů odlišných herních postů v rámci přípravného a mistrovského utkání.
- Porovnání jednotlivých pásem rychlosti pohybu a procenta času, která v nich hráči průměrně strávili.

3.3 Výzkumné otázky

- Jaké jsou rozdíly v celkové naběhané vzdálenosti mezi přípravným a mistrovským utkáním?
- Jaké jsou rozdíly v nejvyšší dosažené rychlosti mezi přípravným a mistrovským utkáním?
- Jaké jsou rozdíly ve vzdálenosti ve vysokých rychlostech mezi přípravným a mistrovským utkáním?
- Jaké jsou rozdíly v akceleraci mezi přípravným a mistrovským utkáním?
- Jaké jsou rozdíly v deceleraci mezi přípravným a mistrovským utkáním?
- Jaké jsou rozdíly ve vnějším zatížení hráčů odlišných herních postů mezi přípravným a mistrovským utkáním?
- Jaké jsou rozdíly v jednotlivých pásmech rychlosti pohybu mezi přípravným a mistrovským utkáním?

4 METODIKA

4.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor pro diplomovou práci zahrnuje 8 hráčů Moravskoslezské dorostenecké ligy (dále jen MSDL), což je druhá nejvyšší soutěž v rámci České republiky. Všichni jsou to hráči klubu, kterému náleží statut Sportovního centra mládeže (SCM), lze tedy hráče zařadit do širší elitní úrovně v ČR. Hráči byli předem pečlivě vybráni, aby bylo možné srovnávat naměřené hodnoty jednotlivých herních postů mezi přípravnými a mistrovskými utkáními. Výzkumný vzorek tedy obsahuje 3 obránce, 3 záložníky a 2 útočníky kategorie U19 (N=8; věk: $18,44 \pm 0,32$ roku; výška: $175,42 \pm 6,20$ cm; hmotnost: $75,65 \pm 6,86$ kg). Všichni účastníci byli s cílem, postupem a zpracováním výzkumu seznámeni, zároveň všichni souhlasili s účastí a zveřejněním výsledků. Všichni se účastnili měření dobrovolně a mohli kdykoliv spolupráci na výzkumu ukončit.

4.2 Metody sběru dat

Sběr dat pro diplomovou práci byl proveden za spoluúčasti trenérů fotbalového klubu. Data byla shromážděna ze dvou přípravných utkání zimního přípravného období, následně dvou mistrovských utkání jarní části MSDL a to pomocí zařízení GPS s názvem Catapult playertek. Každý monitor obsahuje GPS zařízení a další senzory, které jsou schopné změřit stovky proměnných za sekundu. Tato technologie se skládá z miniaturního čipu, který se před utkáním umístí do speciální vesty na zádech testovaných hráčů. Před utkáním se čip vždy zapne a po dobu jeho trvání zaznamenává data. Po konci utkání se čip vypne a získaná data se přenáší do počítače nebo tabletu. Shromážděná data jsou vložena do algoritmu vyvinutého pro Catapult a výsledkem je zatížení hráče.

Analýza překonané vzdálenosti, intenzity a objemu pohybových činností

Z markerů vnějšího zatížení se v práci věnuji překonaným distancím, úrovni a objemu rychlostí. K jejich hodnocení jsem využil systém Catapult playertek, který prostřednictvím GPS měří uběhnuté distance a podle rychlosti běhu rozděluje intenzitu pohybové činnosti do různých pásem. Nastavena byla následující rychlostní pásma:

- 1. stoj a chůze (do $7,1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$),
- 2. poklus ($7,2$ – $14,3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$),
- 3. běh střední rychlosti ($14,4$ – $19,7 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$),

- 4. běh vysoké rychlosti (19,8– 25,1 km•h⁻¹),
- 5. sprint (nad 25,1 km•h⁻¹).

V utkáních jsme tedy sledovali následující parametry vnějšího zatížení:

- celkovou vzdálenost (distance per minute) v m/min,
- nejvyšší dosaženou rychlost (top speed) v m•s⁻¹,
- vzdálenost ve vysokých rychlostech v m/min (sprint distance per minute), kdy rychlost lokomoce odpovídá hodnotě >5,5 m•s⁻¹ (týkající se 5. a 6. rychlost. pásma, tedy od 19,8 km•h⁻¹),
- akceleraci (accelerations per minute), pokud má hráč při začátku pohybu rychlost lokomoce $\geq 3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,
- deceleraci (decelerations per minute), pokud má hráč před zastavením pohybu rychlost lokomoce $\geq 3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,
- jednotlivá pásma rychlosti pohybu a procenta času, která v nich hráči průměrně strávili.

4.3 Popis průběhu měření

Výzkum se uskutečnil během přípravného zimního období a na něj navazujícího soutěžního období jarní části soutěže MSDL (2021/2022). Nejprve byla naměřena data ze dvou přípravných utkání a následně ze dvou mistrovských utkání v rozmezí dvou měsíců. Přípravná utkání byla sehrána s družstvy stejné výkonnostní úrovně na umělém travnatém povrchu standartních rozměrů. Lze tedy konstatovat, že všechna sledovaná přípravná i mistrovská utkání byla odehrána za identických podmínek.

Pět minut před začátkem všech sledovaných utkání vložil trenér GPS zařízení do speciální vesty na zadní stranu mezi lopatky všem vybraným probandům. Po skončení utkání ukončil trenér GPS aktivitu a převedl všechna získaná data do počítače pomocí aplikace Playertek. Během výzkumu byly sledovány údaje o vnějším zatížení 8 hráčů, kteří byli dle herních postů rozděleni na obránce (O), záložníky (Z) a útočníky (Ú).

4.4 Statistické zpracování dat

Ke statistickému zpracování výsledků byl použitý počítačový program firmy STATISTICA (verze 13, Stat Soft). U všech měřených parametrů byly vypočítány základní statistické charakteristiky (aritmetický průměr, směrodatná odchylka). Data byla interpretována podle deskriptivní statistiky pomocí průměru a směrodatné

odchyly. K posouzení zatížení v přípravných a mistrovských utkání byl použit neparametrický Wilcoxonův test. Testování bylo prováděno na hladině statistické významnosti $\alpha=0,05$.

5 VÝSLEDKY

Výsledky v následujících tabulkách prezentují výkony všech probandů v jednotlivých parametrech, kterými jsou celková vzdálenost (m/min), nejvyšší dosažená rychlost ($m \cdot s^{-1}$), vzdálenost ve vysokých rychlostech (m/min), akcelerace (počet/min) a decelerace (počet/min). Tabulka 1. představuje průměrné hodnoty sledované v přípravných utkáních. Tabulka 2. představuje průměrné hodnoty sledované v mistrovských utkáních.

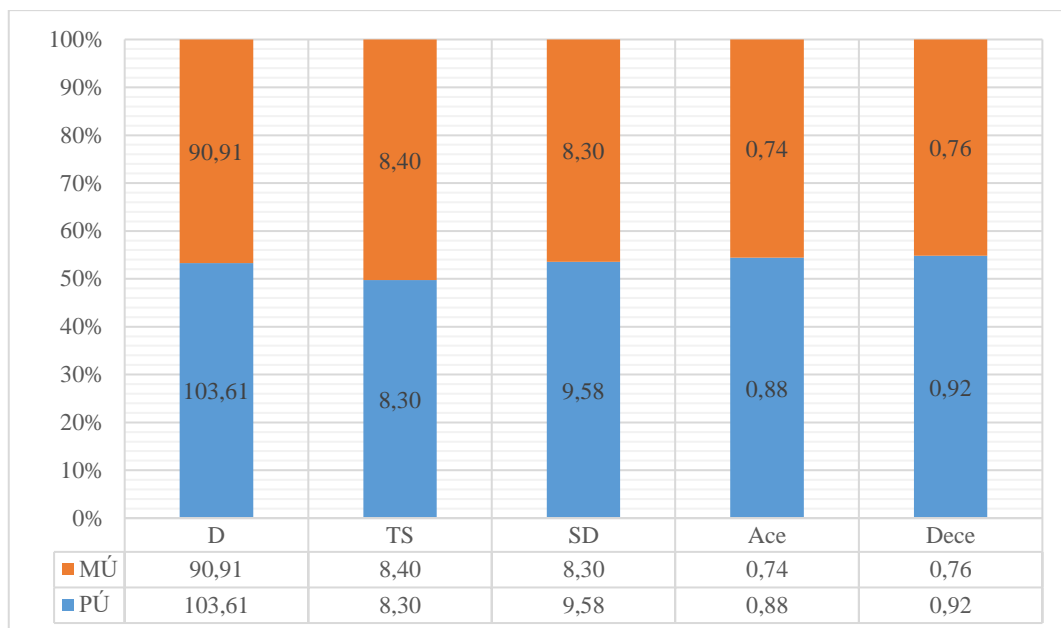
Tabulka 1. Průměrné výkony probandů v přípravných utkáních

PÚ	D (m/min)	TS	SD	Ace	Dece
Hráč 1. (O)	96,23	8,18	5,36	0,72	0,93
Hráč 2. (O)	98,53	7,76	10,52	0,58	0,78
Hráč 3. (O)	98,92	8,11	12,12	1,06	0,95
Hráč 4. (Z)	108,99	8,20	14,91	0,72	0,78
Hráč 5. (Z)	102,35	8,65	7,72	0,72	0,76
Hráč 6. (Z)	103,75	8,65	8,10	1,17	1,24
Hráč 7. (Ú)	108,80	8,02	8,92	1,03	0,89
Hráč 8. (Ú)	111,32	8,85	9,02	1,05	1,04
Průměr	103,61	8,30	9,58	0,88	0,92

Tabulka 2. Průměrné výkony probandů v mistrovských utkáních

MÚ	D	TS	SD	Ace	Dece
Hráč 1. (O)	79,84	8,61	4,47	0,59	0,73
Hráč 2. (O)	88,84	8,19	9,77	0,62	0,79
Hráč 3. (O)	89,14	8,40	12,00	0,83	0,735
Hráč 4. (Z)	98,36	8,37	11,88	0,56	0,66
Hráč 5. (Z)	87,70	8,46	5,63	0,57	0,57
Hráč 6. (Z)	92,96	8,97	8,09	1,05	0,995
Hráč 7. (Ú)	89,06	7,92	6,57	0,96	0,775
Hráč 8. (Ú)	101,41	8,26	8,04	0,74	0,8
Průměr	90,91	8,40	8,30	0,74	0,76

Vysvětlivky: D – celková vzdálenost (distance), TS – nejvyšší dosažená rychlost (top speed), SD – vzdálenost ve vysokých rychlostech (sprint distance), Ace – akcelerace, Dece – decelerace, PÚ – přípravné utkání, MÚ – mistrovské utkání, O – obránce, Z – záložník, Ú – útočník.



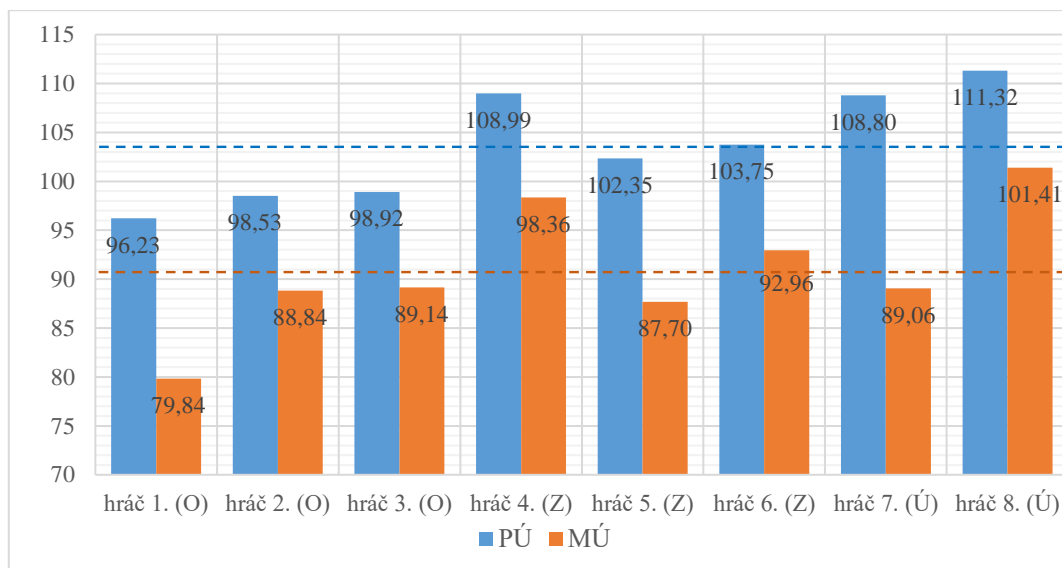
Obrázek 4. Graficky znázorněné jednotlivé proměnné u všech probandů v PÚ a MÚ.

Vysvětlivky: D – celková vzdálenost (distance), TS – nejvyšší dosažená rychlost (top speed), SD – vzdálenost ve vysokých rychlostech (sprint distance), Ace – akcelerace, Dece – decelerace, PÚ – přípravné utkání, MÚ – mistrovské utkání.

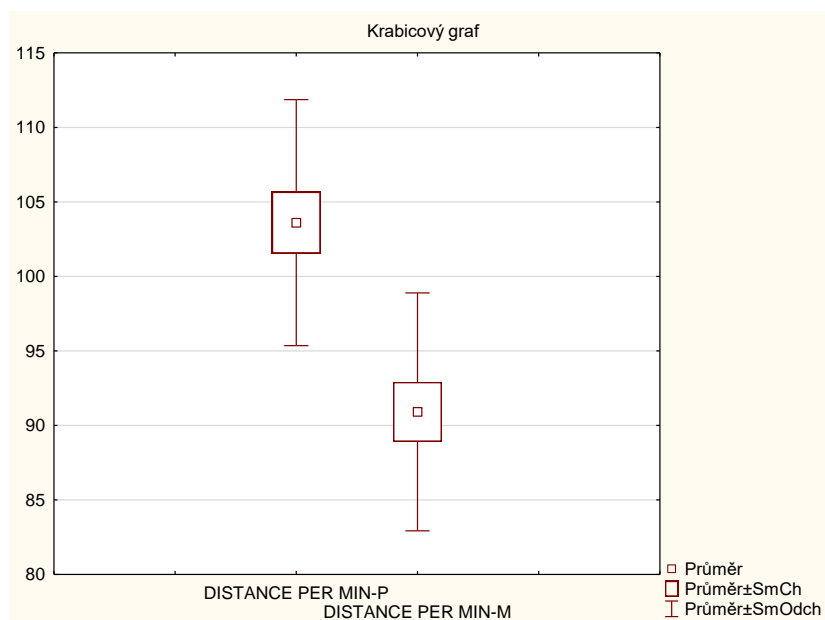
5.1 Celková vzdálenost

Získané hodnoty celkové vzdálenosti (v m/min) byly v průměru vyšší v přípravných utkáních. Příčina tohoto výsledku je způsobena kondičním charakterem přípravného utkání a taktickou svázaností během mistrovského utkání. Vliv typu utkání je na celkovou vzdálenost statisticky významný ($Z=3,52$; $p<0,001$).

- V přípravných utkáních se hráči pohybovali v průměru $103,61 \text{ m/min} \pm 8,25 \text{ m/min}$.
- V mistrovských utkáních se hráči pohybovali v průměru $90,91 \text{ m/min} \pm 7,98 \text{ m/min}$.



Obrázek 5. Graf průměrných hodnot celkové vzdálenosti (distance) u jednotlivých hráčů mezi PÚ a MÚ



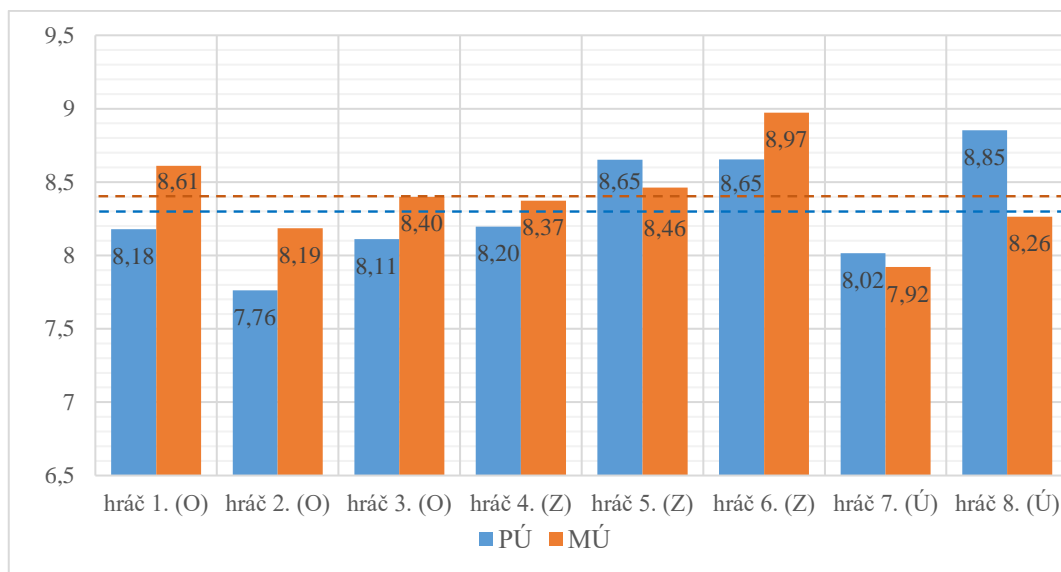
Obrázek 6. Graf porovnávající průměrné hodnoty celkové vzdálenosti (distance) mezi PÚ a MÚ

5.2 Nejvyšší dosažená rychlost

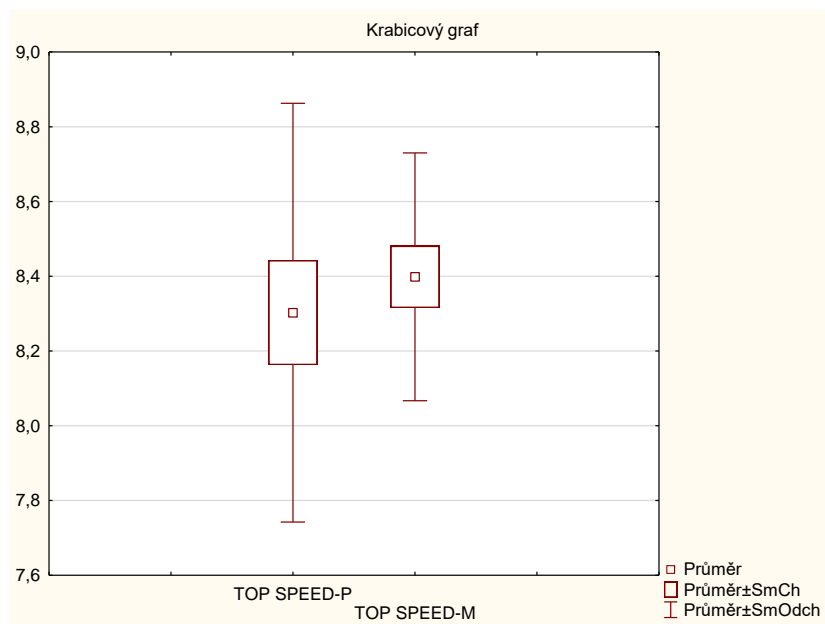
U hodnot nejvyšší dosažené rychlosti (v $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$) bylo zjištěno, že hráči vynaložili v průměru podobnou maximální rychlost v obou typech utkání. Mírně převažovaly průměrné hodnoty z mistrovských utkání, přesto rozdíl vynaložené maximální rychlosti nebyl statisticky významný ($Z=0,67$; $p=0,501$).

- V přípravných utkáních hráči dosahovali nejvyšší dosažené rychlosti v průměru $8,30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,56 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

- V mistrovských utkáních hráči dosahovali nejvyšší dosažené rychlosti v průměru $8,40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$



Obrázek 7. Graf průměrných hodnot nejvyšší dosažené rychlosti (top speed) u jednotlivých hráčů mezi PÚ a MÚ



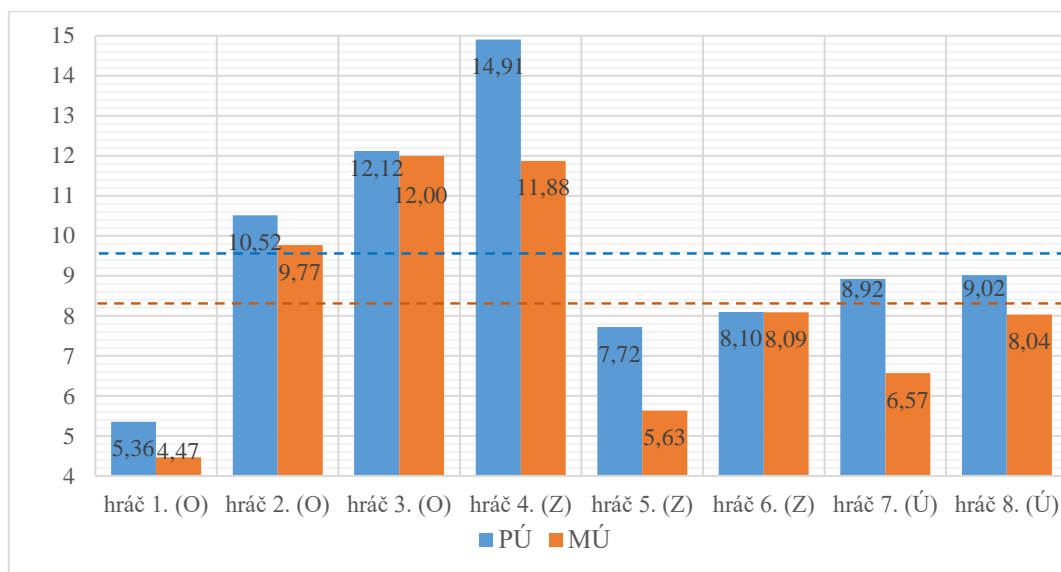
Obrázek 8. Graf porovnávající průměrné hodnoty nejvyšší dosažené rychlosti (top speed) mezi PÚ a MÚ

5.3 Vzdálenost ve vysokých rychlostech

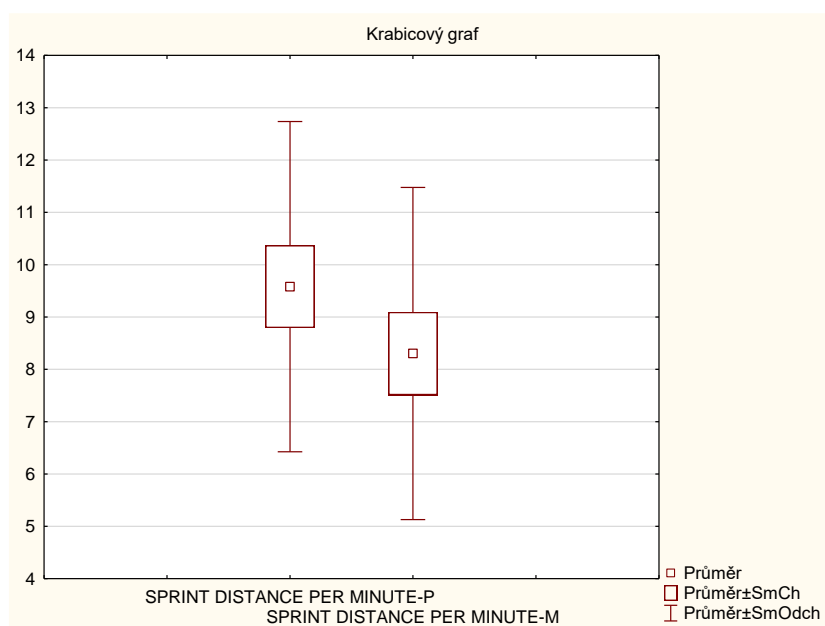
Získané hodnoty vzdálenosti ve vysokých rychlostech (v m/min) byly v průměru vyšší v přátelských utkáních. Tento rozdíl je opět dán kondičním charakterem přípravných utkání, a naopak taktickou svázaností během mistrovských utkání, kdy už se hraje o body do tabulky. V následujícím grafu (obrázek 6.) lze nalézt i hodnoty, které se

výrazně odchylojí od průměrů oběma směry (např. hráč 1. a hráč 4.). Tyto velké rozdíly jsou ovšem logické, jelikož se jedná o hráče rozdílných herních postů. Vliv typu utkání je tedy na vzdálenost ve vysokých rychlostech statisticky významný ($Z=2,02$; $p=0,044$).

- V přípravných utkáních se hráči pohybovali ve vysokých rychlostech v průměru $9,58 \text{ m/min} \pm 3,16 \text{ m/min}$.
- V mistrovských utkáních se hráči pohybovali ve vysokých rychlostech v průměru $8,30 \text{ m/min} \pm 3,17 \text{ m/min}$.



Obrázek 9. Graf průměrných hodnot vzdálenosti ve vysokých rychlostech (sprint distance) u jednotlivých hráčů mezi PÚ a MÚ

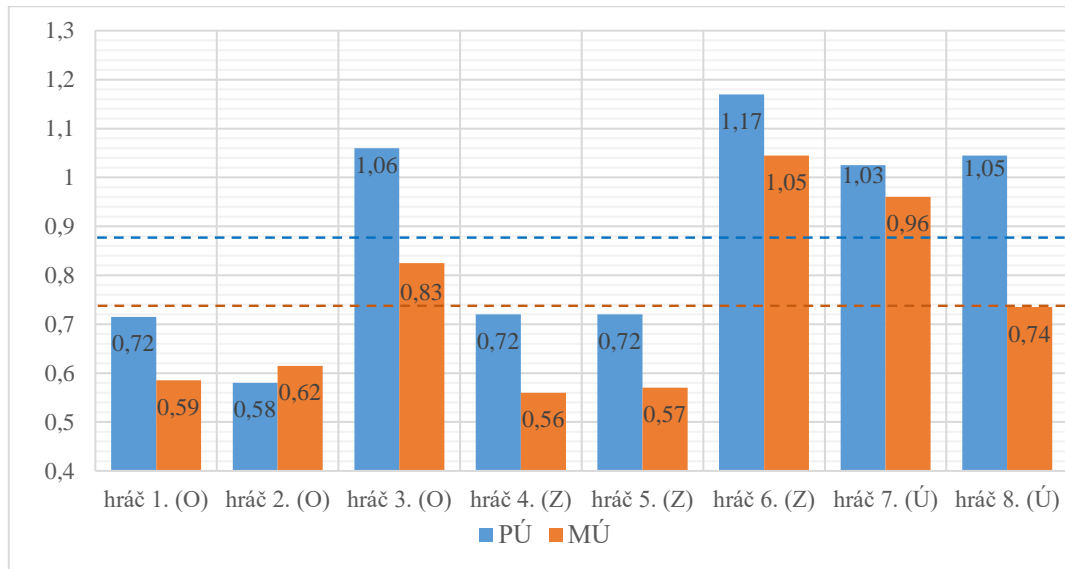


Obrázek 10. Graf porovnávající průměrné hodnoty vzdálenosti ve vysokých rychlostech (sprint distance) mezi PÚ a MÚ

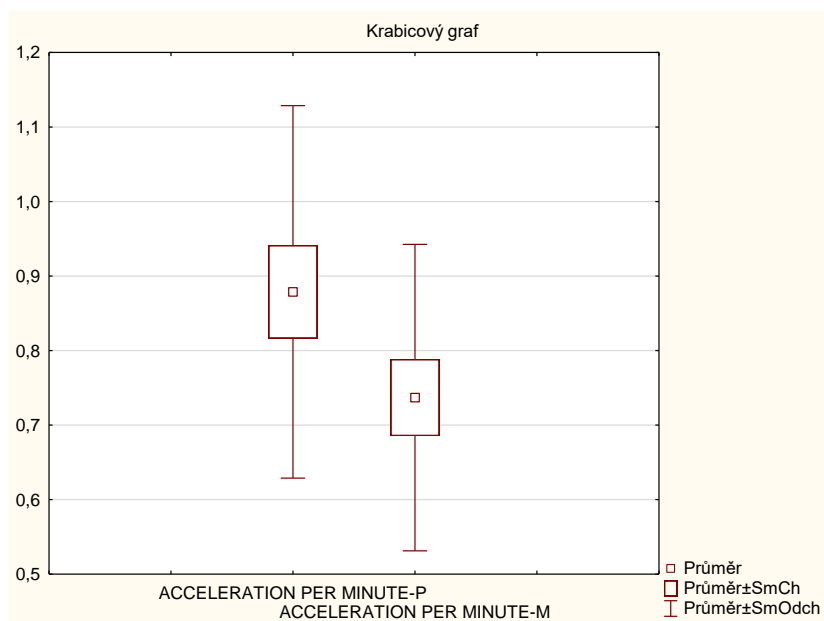
5.4 Akcelerace

Získané hodnoty akcelerace (v počet/min) byly v průměru vyšší v přípravných utkáních. Tento důsledek může být zapříčiněn agresivnějším stylem hry týmů během přípravných utkání, kdy rozhodčí nechává hře volnější průběh a do hry příliš nezasahuje. Vliv typu utkání je na akceleraci statisticky významný ($Z=2,25$; $p=0,024$).

- V přípravných utkáních hráči dosahovali v průměru $0,88 \pm 0,25$ akcelerací/min.
- V mistrovských utkáních hráči dosahovali v průměru $0,74 \pm 0,21$ akcelerací/min.



Obrázek 11. Graf průměrných hodnot počtu akcelerací u jednotlivých hráčů mezi PÚ a MÚ

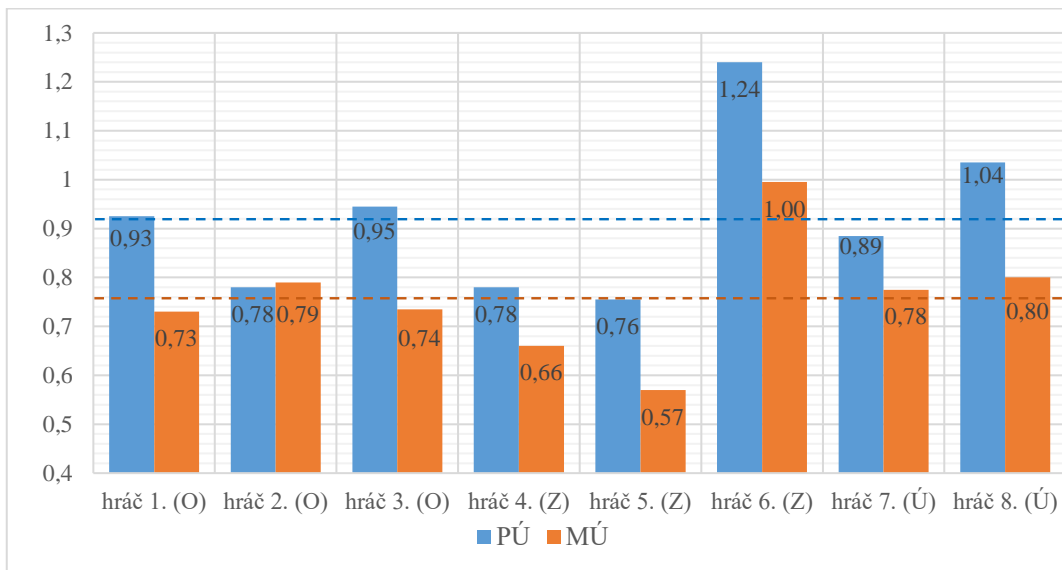


Obrázek 12. Graf porovnávající průměrné hodnoty počtu akcelerací mezi PÚ a MÚ

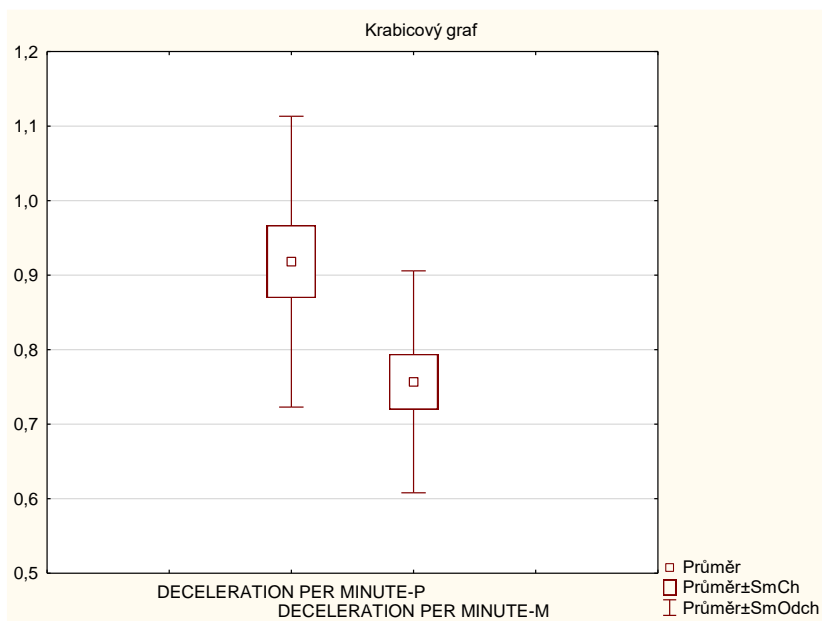
5.5 Decelerace

Získané hodnoty decelerace (v počet/min) byly v průměru vyšší v přípravných utkáních, což může být způsobeno volnějším přístupem rozhodčího během přípravných utkáních a tím pádem agresivnějším pojetím hry týmů, s čímž je spojeno i větší množství změn směru pohybu. Na základě získaného rozdílu lze usuzovat vliv typu utkání na deceleraci za statisticky významný ($Z=3,18$; $p=0,001$).

- V přípravných utkáních hráči dosahovali v průměru $0,92 \pm 0,20$ decelerací/min.
- V mistrovských utkáních hráči dosahovali v průměru $0,76 \pm 0,15$ decelerací/min.



Obrázek 13. Graf průměrných hodnot počtu decelerací u jednotlivých hráčů mezi PÚ a MÚ



Obrázek 14. Graf porovnávající průměrné hodnoty počtu decelerací mezi PÚ a MÚ

5.6 Vnější zatížení z hlediska herních postů

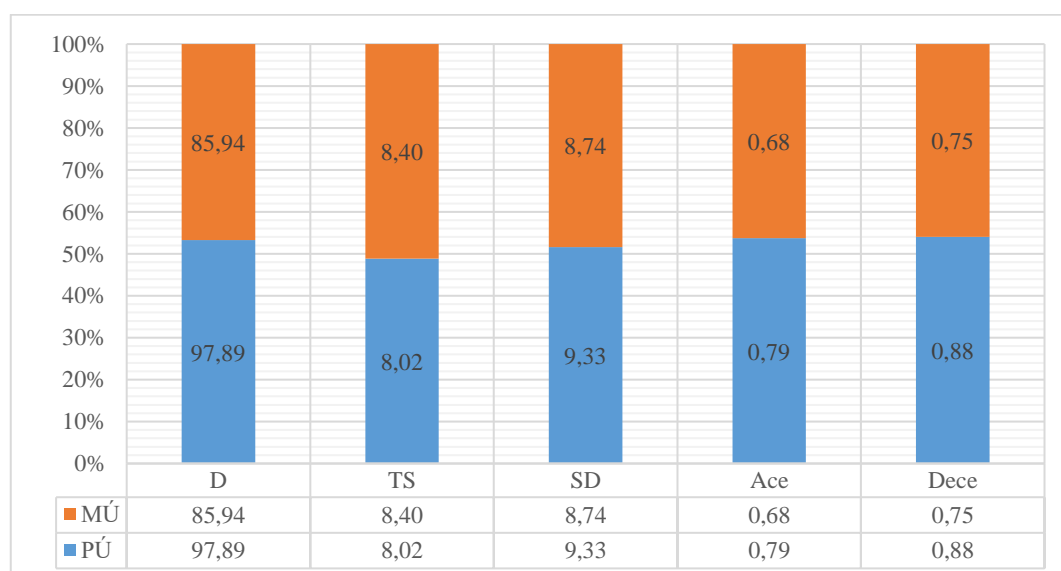
5.6.1 Obránci

Ze získaných hodnot bylo zjištěno, že u obránců převažuje většina zkoumaných parametrů v přípravných utkáních. Výjimkou je pouze nejvyšší dosažená rychlost, která převažuje naopak v mistrovských utkáních. Vliv typu utkání je ze statistického hlediska významný pouze u celkové vzdálenosti (distance). Průměrné hodnoty všech zkoumaných parametrů lze porovnat v následující tabulce (tabulka 3.):

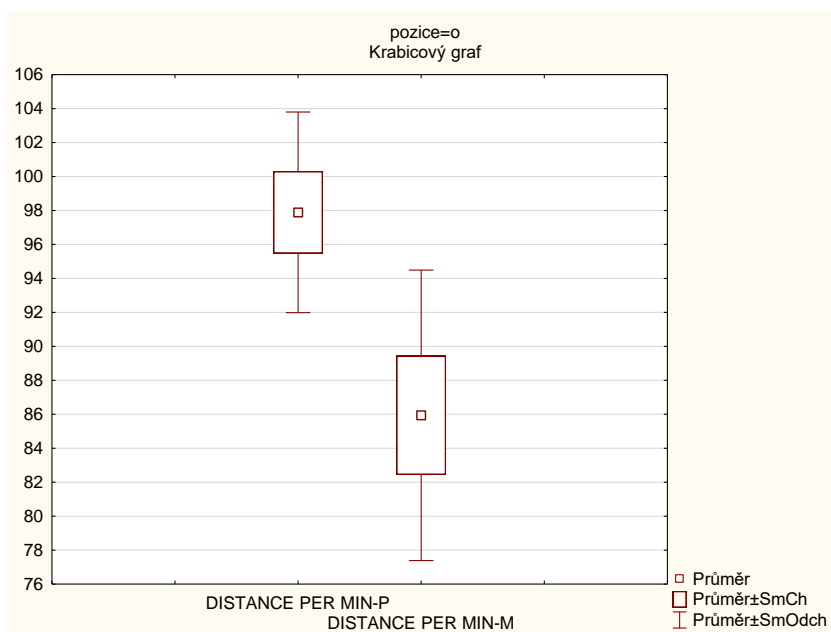
Tabulka 3. Průměrné výkony obránců v přípravných a mistrovských utkáních

Obránci (N=3)	PÚ	MÚ	Z	p
D (m/min)	97,89±5,91	85,94±8,55	2,20	0,028
TS (m•s ⁻¹)	8,02±0,54	8,40±0,21	1,78	0,075
SD (m/min)	9,33±3,58	8,74±4,22	0,52	0,600
Ace (počet/min)	0,79±0,24	0,68±0,19	0,73	0,463
Dece (počet/min)	0,88±0,11	0,75±0,14	1,75	0,080

Vysvětlivky: D – celková vzdálenost (distance), TS – nejvyšší dosažená rychlost (top speed), SD – vzdálenost ve vysokých rychlostech (sprint distance), Ace – akcelerace, Dece – decelerace, PÚ – přípravné utkání, MÚ – mistrovské utkání, N – počet hráčů, Z – hodnota testového kritéria, p – hladina statistické významnosti



Obrázek 15. Graficky znázorněné jednotlivé proměnné u obránců v PÚ a MÚ (N=3)



Obrázek 16. Graf porovnávající průměrné hodnoty celkové vzdálenosti (distance) u obránců mezi PÚ a MÚ

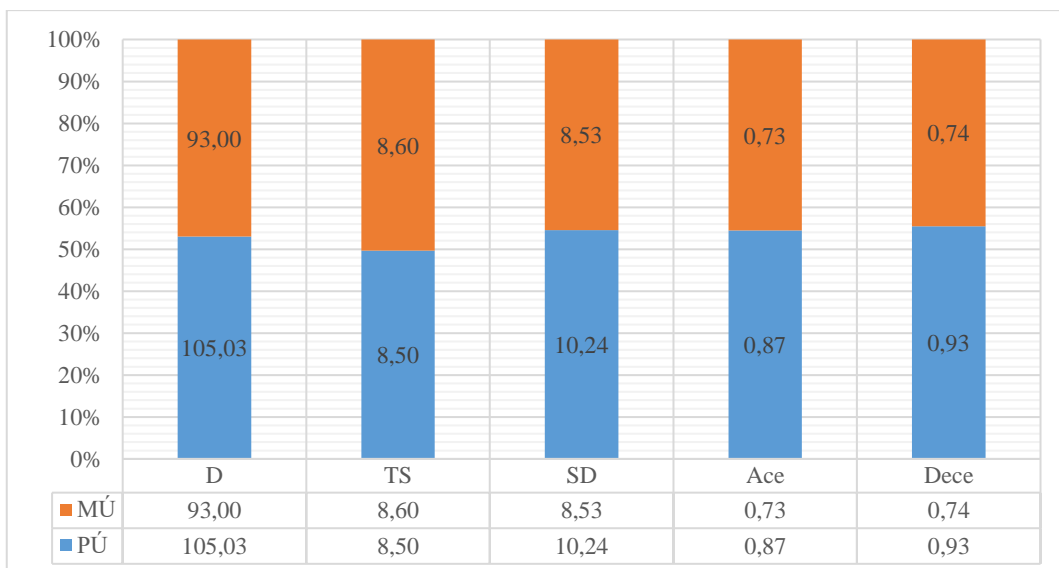
5.6.2 Záložníci

Ze získaných hodnot bylo zjištěno, že u záložníků převažují skoro všechny zkoumané parametry v přípravných utkáních. Výjimku tvoří pouze nejvyšší dosažená rychlost, kde jsou hodnoty téměř totožné, ovšem stále o něco převažují během mistrovských utkání. Z hlediska statistiky je významný rozdíl u celkové vzdálenosti (distance) a decelerace. Průměrné hodnoty všech zkoumaných parametrů lze porovnat v následující tabulce (tabulka 4.):

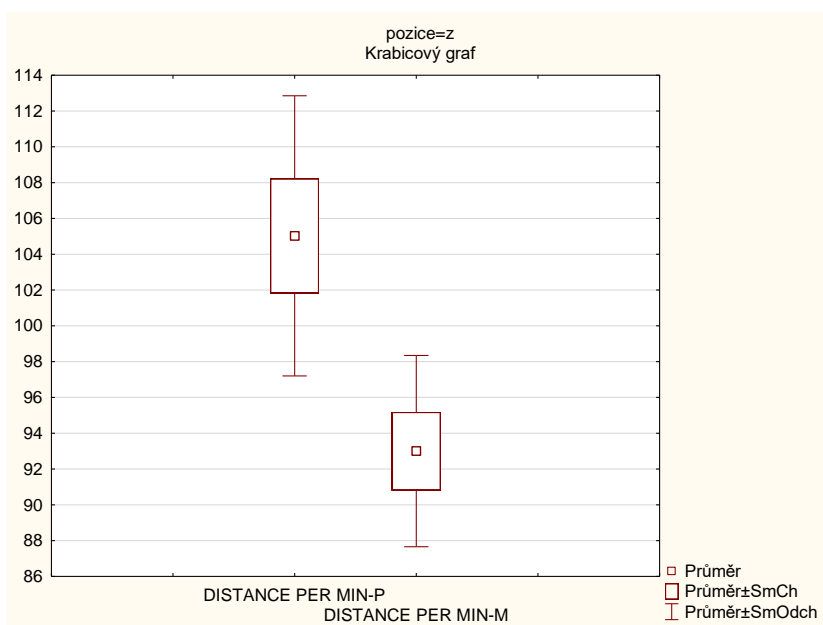
Tabulka 4. Průměrné výkony záložníků v přípravných a mistrovských utkáních

Záložníci (N=3)	PÚ	MÚ	Z	p
D (m/min)	105,03±7,83	93,00±5,34	2,20	0,028
TS (m·s ⁻¹)	8,50±0,55	8,60±0,35	0,31	0,753
SD (m/min)	10,24±3,63	8,53±3,26	1,78	0,075
Ace (počet/min)	0,87±0,30	0,73±0,25	1,47	0,142
Dece (počet/min)	0,93±0,30	0,74±0,21	1,99	0,046

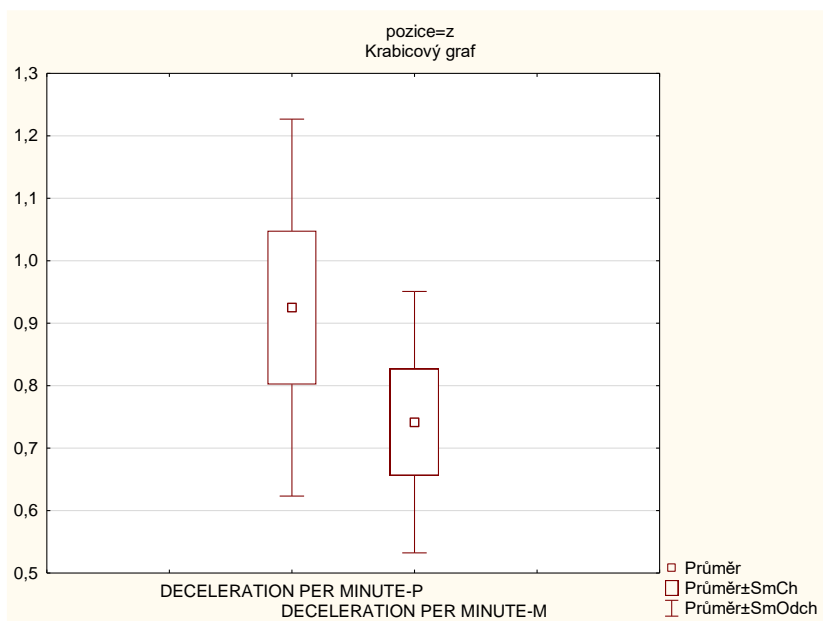
Vysvětlivky: D – celková vzdálenost (distance), TS – nejvyšší dosažená rychlost (top speed), SD – vzdálenost ve vysokých rychlostech (sprint distance), Ace – akcelerace, Dece – decelerace, PÚ – přípravné utkání, MÚ – mistrovské utkání, N – počet hráčů, F – hodnota testového kritéria, p – hladina statistické významnosti



Obrázek 17. Graficky znázorněné jednotlivé proměnné u záložníků v PÚ a MÚ (N=3)



Obrázek 18. Graf porovnávající průměrné hodnoty celkové vzdálenosti (distance) u záložníků mezi PÚ a MÚ



Obrázek 19. Graf porovnávající průměrné hodnoty počtu decelerací u záložníků mezi PÚ a MÚ

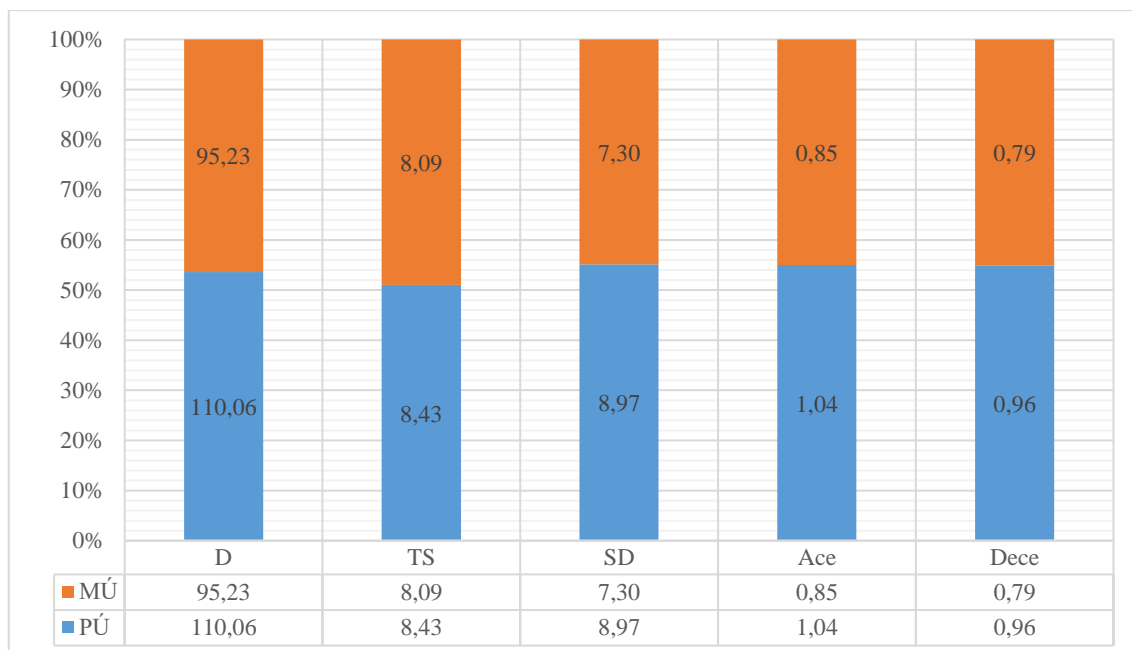
5.6.3 Útočníci

Ze získaných hodnot bylo zjištěno, že u útočníků převažují všechny zkoumané parametry v přípravných utkáních. Statistická významnost se tentokrát neprokázala u žádného ze sledovaných parametrů. Průměrné hodnoty všech zkoumaných parametrů lze porovnat v následující tabulce (tabulka 5.):

Tabulka 5. Průměrné výkony útočníků v přípravných a mistrovských utkáních

Útočníci (N=2)	PÚ	MÚ	Z	p
D (m/min)	110,06±7,45	95,23±8,12	1,83	0,068
TS (m•s ⁻¹)	8,43±0,56	8,09±0,27	1,46	0,144
SD (m/min)	8,97±2,23	7,30±1,10	1,10	0,273
Ace (počet/min)	1,04±0,10	0,85±0,13	1,46	0,144
Dece (počet/min)	0,96±0,11	0,79±0,07	1,83	0,068

Vysvětlivky: D – celková vzdálenost (distance), TS – nejvyšší dosažená rychlost (top speed), SD – vzdálenost ve vysokých rychlostech (sprint distance), Ace – akcelerace, Dece – decelerace, PÚ – přípravné utkání, MÚ – mistrovské utkání, N – počet hráčů, Z – hodnota testového kritéria, p – hladina statistické významnosti



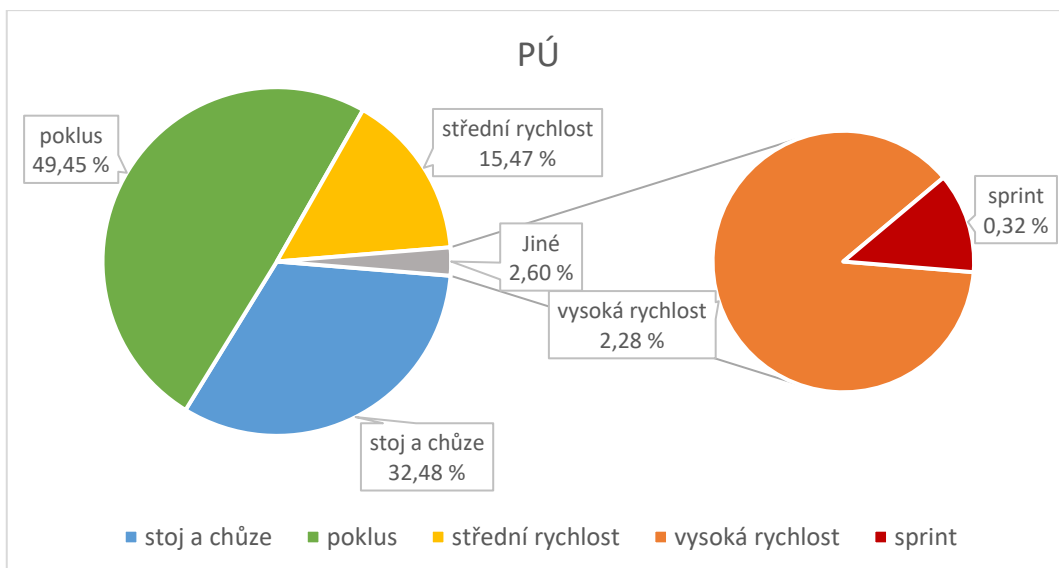
Obrázek 20. Graficky znázorněné jednotlivé proměnné u útočníků v PÚ a MÚ (N=2)

5.7 Pásma rychlosti pohybu

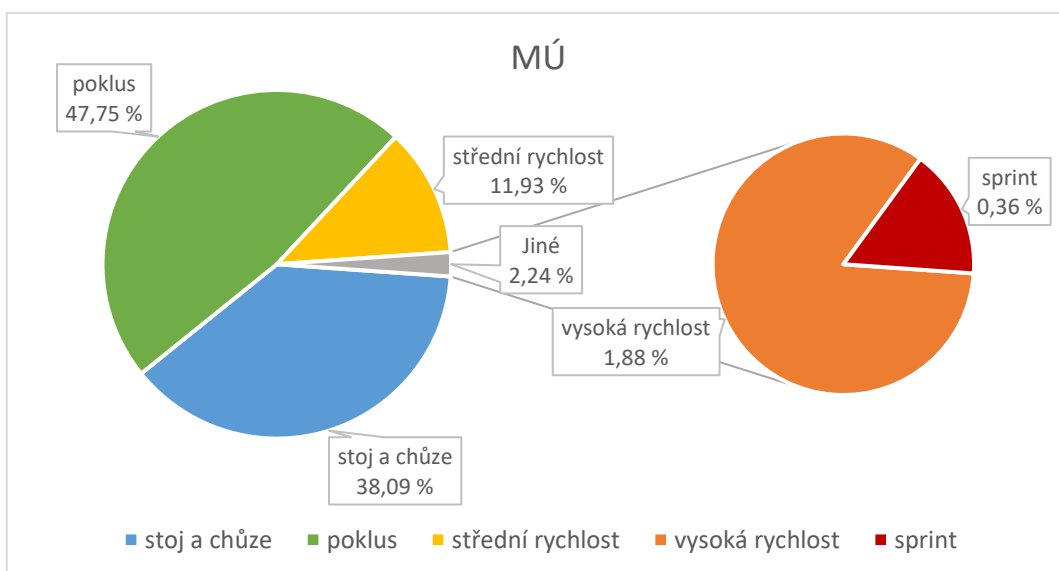
Ze získaných hodnot bylo zjištěno, že se hráči průměrně pohybovali častěji v pásmech poklusu, střední rychlosti a vysoké rychlosti během přátelských utkání. Během mistrovských utkání se naopak průměrně pohybovali častěji v pásmech stoje/chůze a sprintu. Vliv typu utkání je statisticky významný u rychlostních pásem stoje/chůze, střední rychlosti a vysoké rychlosti. U hráčů byly zjištěny následující průměrné hodnoty (tabulka 6.):

Tabulka 6. Průměrné hodnoty pásem rychlosti pohybu mezi PÚ a MÚ; Z = hodnota testového kritéria, p = hladina statistické významnosti

Hráči (N=8)	PÚ	MÚ	Z	p
Stoj a chůze	32,48±4,20	38,09±4,96	3,36	0,001
Poklus	49,45±3,60	47,75±3,91	1,50	0,134
Střední rychlost	15,47±2,67	11,93±2,21	3,52	<0,001
Vysoká rychlost	2,28±0,98	1,88±0,89	2,33	0,020
Sprint	0,32±0,19	0,36±0,13	0,78	0,438



Obrázek 21. Procenta času průměrně stráveného hráči v pásmech rychlosti pohybu během přípravných utkání (jednotky v % zaokrouhleny na setiny)



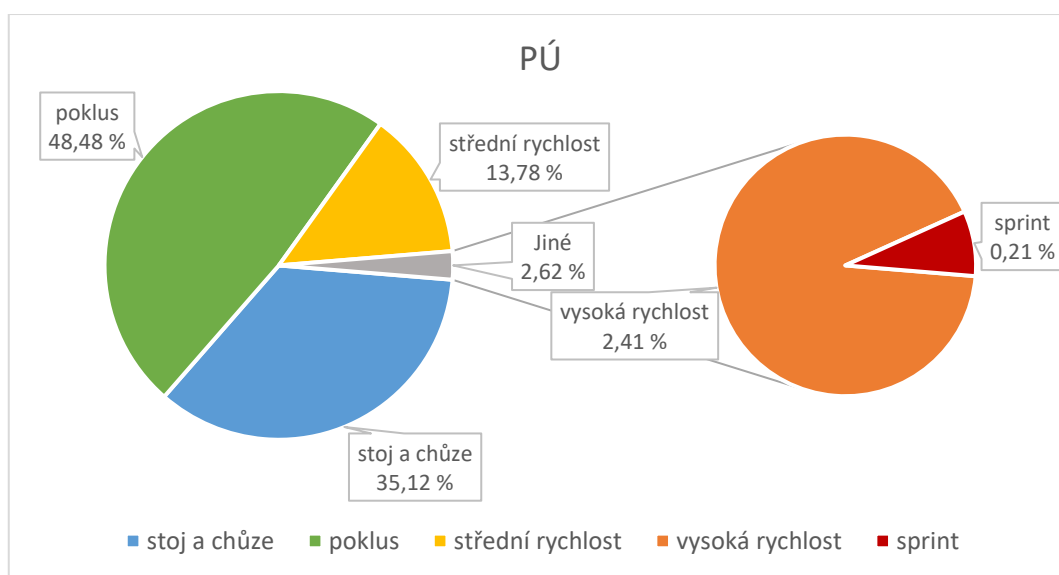
Obrázek 22. Procenta času průměrně stráveného hráči v pásmech rychlosti pohybu během mistrovských utkání (jednotky v % zaokrouhleny na setiny)

5.7.1 Obránci

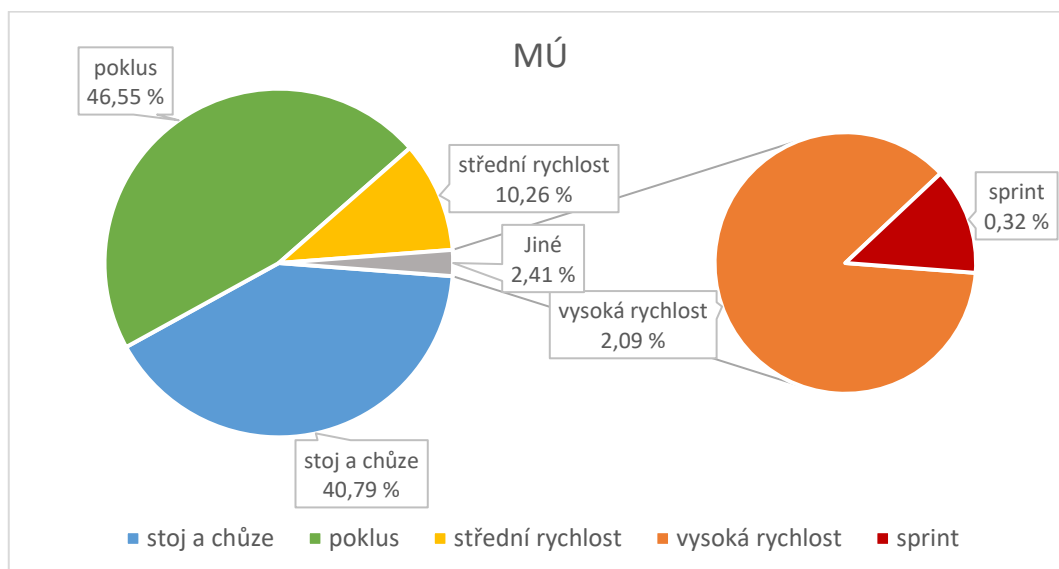
Ze získaných hodnot bylo zjištěno, že se obránci průměrně pohybovali častěji v pásmech poklusu, střední rychlosti a vysoké rychlosti během přátelských utkání. Během mistrovských utkání se naopak průměrně pohybovali častěji v pásmech stoje/chůze a sprintu. Vliv typu utkání je statisticky významný u rychlostních pásem stoje/chůze a střední rychlosti. U hráčů byly zjištěny následující průměrné hodnoty (tabulka 7.):

Tabulka 7. Průměrné hodnoty pásem rychlosti pohybu u obránců mezi PÚ a MÚ; Z = hodnota testového kritéria, p = hladina statistické významnosti

Obránci (N=3)	PÚ	MÚ	Z	p
Stoj a chůze	35,12±2,68	40,79±4,67	2,20	0,028
Poklus	48,48±1,35	46,55±2,89	1,78	0,075
Střední rychlost	13,78±1,69	10,26±1,84	2,20	0,028
Vysoká rychlost	2,41±0,99	2,09±1,15	1,15	0,249
Sprint	0,21±0,20	0,32±0,13	1,15	0,249



Obrázek 23. Procenta času průměrně stráveného obránci v pásmech rychlosti pohybu během přípravných utkání (jednotky v % zaokrouhleny na setiny)



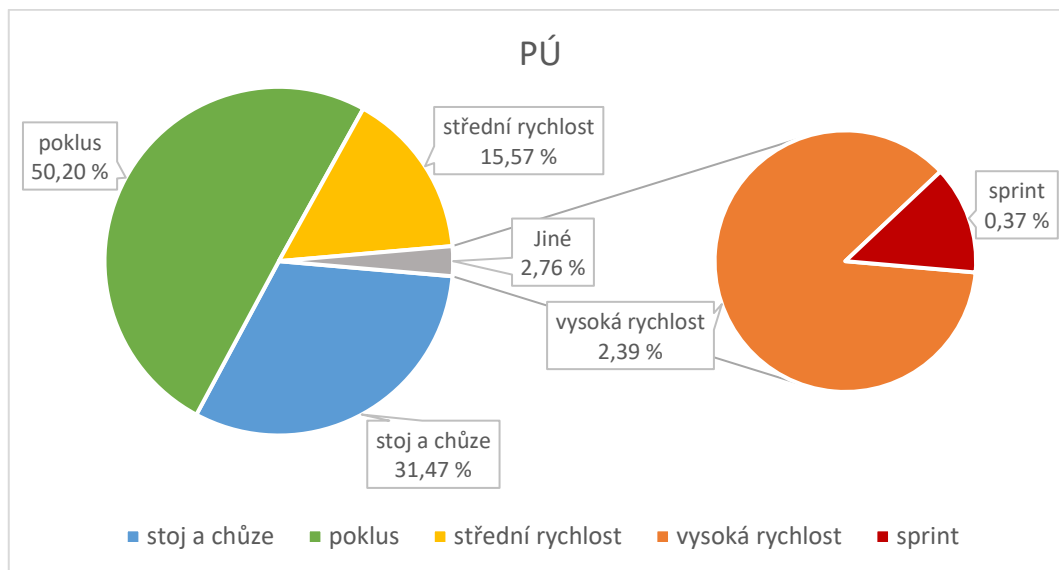
Obrázek 24. Procenta času průměrně stráveného obránci v pásmech rychlosti pohybu během mistrovských utkání (jednotky v % zaokrouhleny na setiny)

5.7.2 Záložníci

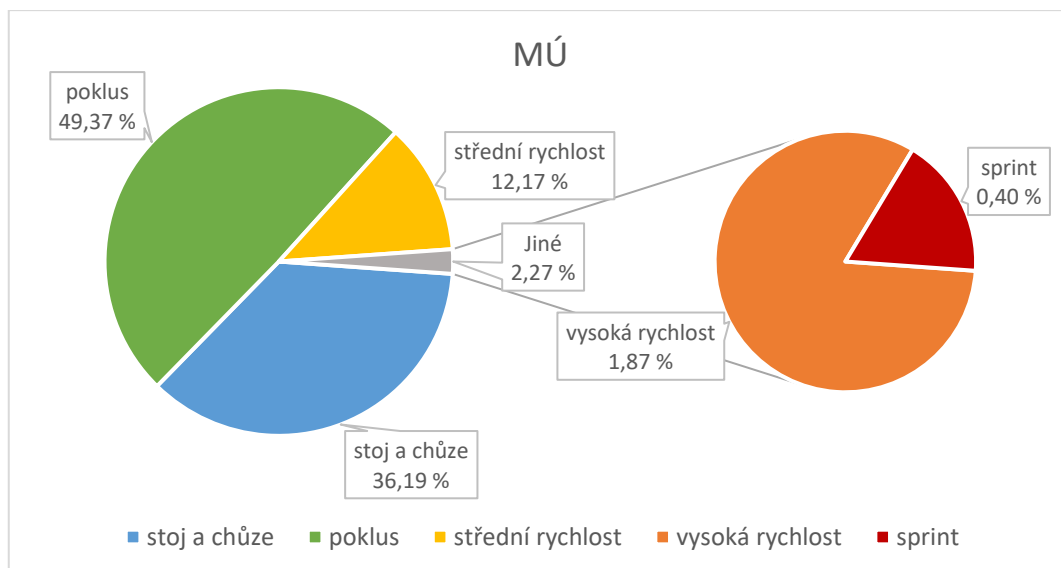
Ze získaných hodnot bylo zjištěno, že se záložníci průměrně pohybovali častěji v pásmech poklusu, střední rychlosti a vysoké rychlosti během přátelských utkání. Během mistrovských utkání se naopak průměrně pohybovali častěji v pásmech stoje/chůze a sprintu. Vliv typu utkání je statisticky významný u rychlostních pásem stoje/chůze, střední rychlosti a vysoké rychlosti. U hráčů byly zjištěny následující průměrné hodnoty (tabulka 8.):

Tabulka 8. Průměrné hodnoty pásem rychlosti pohybu u záložníků mezi PÚ a MÚ; Z = hodnota testového kritéria, p = hladina statistické významnosti

Záložníci (N=3)	PÚ	MÚ	Z	p
Stoj a chůze	31,47±4,27	36,19±2,15	1,99	0,046
Poklus	50,20±5,50	49,37±3,16	0,31	0,753
Střední rychlost	15,57±2,95	12,17±1,80	2,20	0,028
Vysoká rychlost	2,39±1,27	1,87±0,94	1,99	0,046
Sprint	0,37±0,17	0,40±0,16	0,94	0,345



Obrázek 25. Procenta času průměrně stráveného záložníky v pásmech rychlosti pohybu během přípravných utkání (jednotky v % zaokrouhleny na setiny)



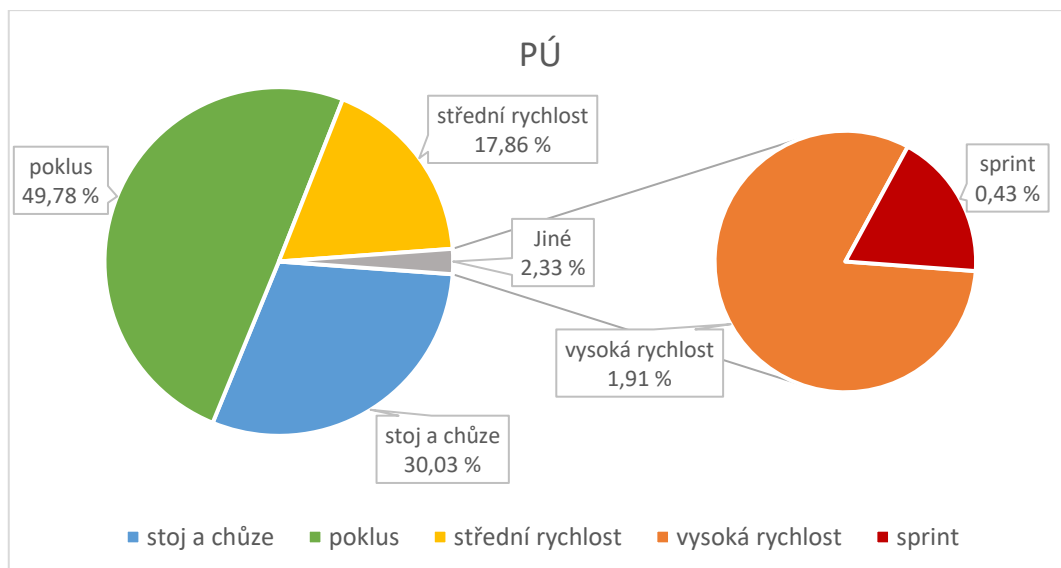
Obrázek 26. Procenta času průměrně stráveného záložníky v pásmech rychlosti pohybu během mistrovských utkání (jednotky v % zaokrouhleny na setiny)

5.7.3 Útočníci

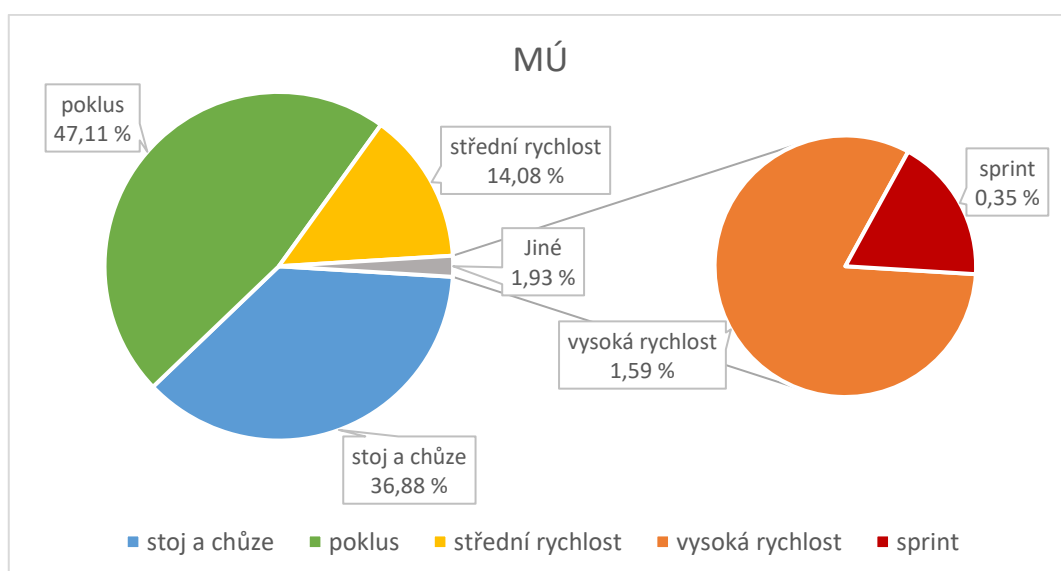
Ze získaných hodnot bylo zjištěno, že se útočníci během přípravných utkání průměrně pohybovali častěji ve většině pásmech. Výjimku tvoří pouze pásmo stoji/chůze, které u útočníků převažovalo během mistrovských utkání. Vliv typu utkání není statisticky významný u žádného rychlostního pásma. U hráčů byly zjištěny následující průměrné hodnoty (tabulka 9.):

Tabulka 9. Průměrné hodnoty pásem rychlosti pohybu u útočníků mezi PÚ a MÚ; Z = hodnota testového kritéria, p = hladina statistické významnosti

Útočníci (N=2)	PÚ	MÚ	Z	p
Stoj a chůze	30,03±4,67	36,88±7,44	1,46	0,144
Poklus	49,78±2,87	47,11±6,09	1,10	0,273
Střední rychlost	17,86±1,72	14,08±1,24	1,83	0,068
Vysoká rychlost	1,91±0,52	1,59±0,36	0,73	0,465
Sprint	0,43±0,16	0,35±0,10	0,73	0,465



Obrázek 27. Procenta času průměrně stráveného útočníky v pásmech rychlosti pohybu během přípravných utkání (jednotky v % zaokrouhleny na setiny)



Obrázek 28. Procenta času průměrně stráveného útočníky v pásmech rychlosti pohybu během mistrovských utkání (jednotky v % zaokrouhleny na setiny)

6 DISKUZE

Na základě získaných dat, které byly statisticky vyhodnoceny, lze usoudit, že vnější zatížení fotbalistů kategorie U19 je mezi přípravným a mistrovským utkáním rozdílné. Vnější zatížení hráčů je ve většině parametrech v průměru vyšší během přípravných utkání oproti mistrovským utkáním.

Statisticky významný rozdíl byl vyhodnocen u celkové vzdálenosti ($Z=3,52$; $p<0,001$), vzdálenosti ve vysokých rychlostech ($Z=2,02$; $p=0,044$), akcelerace ($Z=2,25$; $p=0,024$) a decelerace ($Z=3,18$; $p=0,001$). Pouze parametr nejvyšší dosažené rychlosti se neprokázal jako statistický významný ($Z=0,67$; $p=0,501$). Většina průměrných hodnot vnějšího zatížení převažovala v přípravných utkáních, a to konkrétně u celkové vzdálenosti ($103,61 \text{ m/min} \pm 8,25 \text{ m/min}$), vzdálenosti ve vysokých rychlostech ($9,58 \text{ m/min} \pm 3,16 \text{ m/min}$), akcelerace ($0,88/\text{min} \pm 0,25/\text{min}$) a decelerace ($0,92/\text{min} \pm 0,20/\text{min}$). V obou typech utkání dokázali hráči vynaložit podobnou nejvyšší rychlost běhu, přičemž průměrné hodnoty byly o něco vyšší v mistrovských utkáních ($8,40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).

Hráči sice dokázali v obou typech utkání vynaložit podobnou maximální rychlost, ovšem tempo utkání bylo z hlediska objemu pohybových činností vyšší v přípravných utkáních. Rozdílnost jednotlivých parametrů je pravděpodobně způsobena kondičním charakterem přípravných utkání, a naopak taktickou svázaností týmů během mistrovských utkání, kdy se již hraje o důležité body do tabulky. Rozdílnost sledovaných parametrů může být navíc způsobena velikostí hřiště, formací týmů a úkoly hráčů na jednotlivých herních postech (Tierney, Young, Clarke, & Duncan, 2016). Na základě výsledků lze usuzovat, že přípravné utkání je z hlediska vnějšího zatížení hráčů náročnější než mistrovské utkání. Nebyla nalezena studie, která by tyto výsledky podpořila, jelikož se většina studií zabývá hlavně tréninkovými jednotkami a cykly, před sezónou a v jejím průběhu.

Obránci dosahovali v průměru vyšších hodnot v přípravných utkáních u celkové vzdálenosti ($97,89 \text{ m/min} \pm 5,91 \text{ m/min}$), vzdálenosti ve vysokých rychlostech ($9,33 \text{ m/min} \pm 3,58 \text{ m/min}$), akcelerace ($0,79/\text{min} \pm 0,24/\text{min}$) a decelerace ($0,88/\text{min} \pm 0,11/\text{min}$). Jediným převažujícím parametrem byla nejvyšší dosažená rychlost, a to výraznějším rozdílem než u ostatních herních postů ($8,40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,21 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). Vliv typu utkání prokázal významný statistický rozdíl pouze u celkové vzdálenosti ($Z=2,20$; $p=0,028$).

U záložníků dominovala taktéž většina průměrných hodnot v přípravných utkáních, a to konkrétně u celkové vzdálenosti (105,03 m/min \pm 7,83 m/min), vzdálenosti ve vysokých rychlostech (10,24 m/min \pm 3,63 m/min), akcelerace (0,87/min \pm 0,30m/min) a decelerace (0,93/min \pm 0,30/min). Znovu jako jediné převažovaly v mistrovských utkáních průměrné hodnoty nejvyšší dosažené rychlosti (8,60 m•s⁻¹ \pm 0,35 m•s⁻¹), ovšem nijak výrazným rozdílem. U záložníků byla prokázán významný statistický rozdíl parametrů celkové vzdálenosti (Z=2,20; p=0,028) a decelerace (Z=1,99; p=0,046).

Útočníci dosahovali vyšších průměrných hodnot v přípravných utkáních ve všech sledovaných parametrech: celková vzdálenost (110,06 m/min \pm 7,45 m/min), nejvyšší dosažená rychlost (8,43 m•s⁻¹ \pm 0,56 m•s⁻¹), vzdálenost ve vysokých rychlostech (8,97 m/min \pm 2,23 m/min), akcelerace (1,04/min \pm 0,10m/min) a decelerace (0,96/min \pm 0,11/min). Z hlediska útočníků nebyl detekován u žádného sledovaného parametru významný statistický rozdíl.

Na základě získaných výsledků lze potvrdit, že vliv typu utkání nemá u jednotlivých herních postů významný statistický rozdíl. Jediným statisticky významným parametrem byla celková vzdálenost, jejíž významnost se navíc neprokázala u všech herních postů, nýbrž pouze u obránců a záložníků.

U některých hráčů se projeví výraznější výkyvy od průměrných hodnot, což je naprosto logické, jelikož se v týmu nachází více herních postů a každý herní post plní odlišnou funkci. S těmito skutečnostmi se ztotožňuje i výše uvedená studie (Tierney et al., 2016).

Když vezmeme v potaz celkovou vzdálenost u jednotlivých postů, tak se naměřené hodnoty ztotožňují se studií Di Salva et al. (2009), který tvrdí, že nejvyšších hodnot dosahují střední a krajní záložníci, naopak nejméně naběhají střední obránci. Dle naměřených hodnot této práce urazili nejvyšší vzdálenost útočníci společně se záložníky, a naopak nejméně obránci. Tyto skutečnosti se na základě výsledků potvrzují v přípravných i mistrovských utkáních.

Dle výsledků se hráči pohybovali ve vyšších rychlostních pásmech častěji během přípravných utkání oproti mistrovským utkáním. Během mistrovských utkání strávili více času v pásmu stoje/chůze o 5,61 %. Naopak v ostatních rychlostních pásmech strávili hráči v průměru více během přípravných utkání, a to v pásmu poklusu o 1,7 %; v pásmu střední rychlosti o 3,54 %; v pásmu vysoké rychlosti o 0,4 %. Rychlostní pásmo charakterizované jako sprint bylo v průměru srovnatelné mezi oběma typy utkání. Z hlediska výsledků lze potvrdit, že vliv typu utkání má významný statistický rozdíl

v rozložení jednotlivých pásem rychlosti pohybu, a tedy i intenzitě pohybových činností. Statistická významnost se potvrdila v pásmech rychlosti stoje/chůze ($Z=3,36$; $p=0,001$), střední rychlosti ($Z=3,52$; $p<0,001$) a vysoké rychlosti ($Z=2,23$; $p=0,020$).

Na základě množství stráveného času v jednotlivých rychlostních pásmech lze usoudit, že přípravná utkání probíhala ve větším tempu a intenzitách než mistrovská utkání. Důsledkem těchto rozdílů mohou být stejné faktory jako u předešlých zkoumaných parametrů. Dalším faktorem může být také přístup rozhodčího, který během mistrovských utkání více kouskuje hru, čímž logicky zvyšuje čas strávený v rychlostním pásmu stoje a chůze.

Ve studii Bradley et al. (2009) strávili hráči průměrně v nízké intenzitě 85,4 % času, ve vysoké intenzitě hráči strávili průměrně 9 % času. Zbytek času strávili hráči ve stoji, který v této práci přiřazujeme k pásmu chůze. Při porovnání výsledků s touto studií se v našich výsledcích hráči pohybovali ve vysoké intenzitě dokonce 14 % času během mistrovských utkání a 18 % času během přípravných utkání. Další významnější rozdíly lze indikovat právě u rychlostních pásem poklusu a střední rychlosti. Ze získaných výsledků lze potvrdit, že existují významné statistické rozdíly ve vnějším zatížení mezi přípravnými a mistrovskými utkáními. To stejné se nedá potvrdit u jednotlivých herních postů. Vliv typu utkání byl statisticky významný u rozložení rychlostních pásem mezi přípravnými a mistrovskými utkáními.

Hlavním limitem výzkumu byl počet sledovaných probandů a počet naměřených dat. V případě naměření většího množství vzorků dat u ještě více hráčů by bylo možné rozřazení jednotlivých herních postů na středové a krajní hráče, což by výzkum ještě více rozšířilo a v některých sledovaných parametrech zpřesnilo. GPS monitorování hráčů je sice stále oblíbenějším a dostupnějším trendem, než tomu bylo v minulosti, ovšem stále není v takové míře rozšířen, aby bylo možné změřit větší množství dat. Pro kluby jsou tyto systémy finančně náročné a stále pracují s omezeným množstvím technologií, které využívají primárně pro potřeby seniorského mužstva.

Tato práce může být nápomocná trenérům při plánování tréninkových cyklů v přípravném či jiném období, případně během výpadku soutěžního utkání nebo při nahrazení aktivity méně vytěžovaným hráčům. Výsledky práce potvrdily, že přípravná utkání mohou být vhodnou alternativou pro suplování mistrovských utkání. Ve většině parametrech se přípravné utkání vyrovnalo aspektům mistrovského utkání z hlediska vnějšího zatížení. Přínos této práce tedy spatřuji jako přínosný.

7 ZÁVĚRY

Z výsledků této studie lze konstatovat, že existuje statisticky významný rozdíl mezi přípravným a mistrovským utkáním u měřených parametrů celkové vzdálenosti ($Z=3,52$; $p<0,001$), vzdálenosti ve vysokých rychlostech ($Z=2,02$; $p=0,044$), akcelerace ($Z=2,25$; $p=0,024$) a decelerace ($Z=3,18$; $p=0,001$). Statisticky významný rozdíl mezi přípravným a mistrovským utkáním se naopak neprokázal u parametru nejvyšší dosažené rychlosti ($Z=0,67$; $p=0,501$).

Celková vzdálenost ($103,61 \text{ m/min} \pm 8,25 \text{ m/min} > 90,91 \text{ m/min} \pm 7,98 \text{ m/min}$), vzdálenost ve vysokých rychlostech ($9,58 \text{ m/min} \pm 3,16 \text{ m/min} > 8,30 \text{ m/min} \pm 3,17 \text{ m/min}$), akcelerace ($0,88/\text{min} \pm 0,25/\text{min} > 0,74/\text{min} \pm 0,21/\text{min}$) a decelerace ($0,92/\text{min} \pm 0,20/\text{min} > 0,76/\text{min} \pm 0,15/\text{min}$) vykazovaly v průměru vyšší hodnoty v přípravných utkáních. V obou typech utkání dokázali hráči vynaložit podobnou nejvyšší rychlost běhu, přičemž průměrné hodnoty byly o něco vyšší v mistrovských utkáních ($8,40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} > 8,30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,56 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).

Obránci dosahovali v průměru vyšších hodnot v přípravných utkání u celkové vzdálenosti ($97,89 \text{ m/min} \pm 5,91 \text{ m/min} > 85,94 \text{ m/min} \pm 8,55 \text{ m/min}$), vzdálenosti ve vysokých rychlostech ($9,33 \text{ m/min} \pm 3,58 \text{ m/min} > 8,74 \text{ m/min} \pm 4,22 \text{ m/min}$), akcelerace ($0,79/\text{min} \pm 0,24/\text{min} > 0,68/\text{min} \pm 0,19/\text{min}$) a decelerace ($0,88/\text{min} \pm 0,11/\text{min} > 0,75/\text{min} \pm 0,14/\text{min}$). Jediným převažujícím parametrem byla nejvyšší dosažená rychlost, a to výraznějším rozdílem než u ostatních herních postů ($8,40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,21 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} > 8,02 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,54 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).

U záložníků dominovala taktéž většina průměrných hodnot v přípravných utkáních, a to konkrétně u celkové vzdálenosti ($105,03 \text{ m/min} \pm 7,83 \text{ m/min} > 93,00 \text{ m/min} \pm 5,34 \text{ m/min}$), vzdálenosti ve vysokých rychlostech ($10,24 \text{ m/min} \pm 3,63 \text{ m/min} > 8,53 \text{ m/min} \pm 3,26 \text{ m/min}$), akcelerace ($0,87/\text{min} \pm 0,30/\text{min} > 0,73/\text{min} \pm 0,25/\text{min}$) a decelerace ($0,93/\text{min} \pm 0,30/\text{min} > 0,74/\text{min} \pm 0,21/\text{min}$). Jako jediné převažovaly v mistrovských utkáních průměrné hodnoty nejvyšší dosažené rychlosti ($8,60 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} > 8,50 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,55 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).

Útočníci dosahovali vyšších průměrných hodnot v přípravných utkáních ve všech sledovaných parametrech: celková vzdálenost ($110,06 \text{ m/min} \pm 7,45 \text{ m/min} > 95,23 \text{ m/min} \pm 8,12 \text{ m/min}$), nejvyšší dosažená rychlost ($8,43 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,56 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} > 8,09 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \pm 0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), vzdálenost ve vysokých rychlostech ($8,97 \text{ m/min} \pm 2,23 \text{ m/min} > 7,30 \text{ m/min} \pm 1,10 \text{ m/min}$), akcelerace ($1,04/\text{min} \pm 0,10/\text{min} > 0,85/\text{min} \pm 0,13/\text{min}$) a decelerace ($0,96/\text{min} \pm 0,11/\text{min} > 0,79/\text{min} \pm 0,07/\text{min}$).

Z hlediska rychlostních pásem se hráči v přípravných utkáních pohybovali častěji v pásmech poklusu ($49,45 \% \pm 3,60 \% > 47,75 \% \pm 3,91 \%$), střední rychlosti ($15,47 \% \pm 2,67 \% > 11,93 \% \pm 2,21 \%$) a vysoké rychlosti ($2,28 \% \pm 0,98 \% > 1,88 \% \pm 0,89 \%$). Naopak v mistrovských utkáních se hráči pohybovali častěji v pásmech stoje/chůze ($38,09 \% \pm 4,96 \% > 32,48 \% \pm 4,20 \%$) a sprintu ($0,36 \% \pm 0,13 \% > 0,32 \% \pm 0,19 \%$).

8 SOUHRN

Hlavní myšlenkou a záměrem diplomové práce byla komparace herního zatížení hráčů fotbalu v kategorii staršího dorostu během přípravných a mistrovských utkání.

Teoretická část diplomové práce zahrnuje charakteristiku fotbalu, charakteristiku herních postů a fyziologických či somatických faktorů hráčů. Dále se v přehledu poznatků objevuje definice sportovního výkonu a jeho složek, sportovní trénink a charakteristika pohybových schopností a dovedností. V poslední řadě seznamuje teoretická část čtenáře s periodizací, diagnostikou zatížení a monitorováním sportovního výkonu ve fotbale.

Metodická část definuje výzkumný soubor, jímž bylo 8 hráčů kategorie dorostu U19, všichni hráči jednoho klubu, který se zařazuje mezi sportovní centra mládeže. Byly popsány výzkumné metody využití při zpracování vnějšího zatížení hráčů. Prostřednictvím systému Catapult Playertek byly analyzovány parametry celkové vzdálenosti, nejvyšší dosažené rychlosti, vzdálenosti ve vysokých rychlostech, akcelerace, decelerace a pásma rychlosti pohybu.

Následně jsou uvedené hodnoty všech výše uvedených parametrů naměřené ve dvou přípravných a ve dvou mistrovských utkáních. Výsledky byly textově i graficky zpracovány postupně u všech hráčů jako celku a následně na základě jednotlivých herních postů. Porovnány byly vždy hodnoty mezi přípravnými a mistrovskými utkáními.

V diskuzi jsou výsledky porovnány se studii, které se zabývaly stejnými či obdobnými ukazateli herního zatížení hráčů. Jsou zde nastíněny možné příčiny rozdílných hodnot sledovaných parametrů i možnosti využití výsledků v tréninkovém procesu. Diskuze i závěry obsahují odpovědi na výzkumné otázky stanovené v cílech diplomové práce.

9 SUMMARY

The main idea and purpose of the diploma thesis was to compare the playing load of football players in the category of older youth during preparatory and championship matches.

The theoretical part of the thesis includes characteristics of football, characteristics of playing positions and physiological or somatic factors of players. Furthermore, the overview of findings includes the definition of sports performance and its components, sports training and the characteristics of movement abilities and skills. Finally, the theoretical part introduces the reader to periodization, load diagnostics and monitoring sports performance in football.

The methodological part defines the research set, which was 8 players of the youth category U19, all players of one club, which is classified as a youth sports center. The research methods used in the treatment of the external load of the players were described. Through the Catapult Playertek system, the parameters of total distance, top speed achieved, distance at high speeds, acceleration, deceleration and movement speed zones were analyzed.

Subsequently, the values of all the above-mentioned parameters measured in two preparatory and two championship matches are listed. The results were processed both textually and graphically for all players as a whole and then on the basis of individual game posts. The values between the preparatory and championship matches were always compared.

In the discussion, the results are compared with studies that dealt with the same or similar indicators of game load of players. The possible causes of different values of monitored parameters as well as the possibility of using the results in the training process are outlined here. Both the discussion and the conclusions contain answers to the research questions set out in the objectives of the thesis.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Bangsbo, J. (2007). *Aerobic and Anaerobic Training in Soccer*. Copenhagen: Institute of Exercise and Sport Sciences of University of Copenhagen.
- Bedřich, L. (2006). *Fotbal: rituální hra moderní doby*. Brno: Masarykova univerzita.
- Bernaciková, M. (2017). *Fyziologie*. Brno: Masarykova Univerzita.
- Bernaciková, M., Kapounková, K., & Novotný, J. (2010). Fyziologie sportovních disciplín. Retrived 20.6.2022 from the World Wide Web: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-fotbal.html>.
- Bradley, P., Carling, C., Archer, D., Roberts, J., Dodds, A., Di Mascio, M., Paul, D., Gomez Diaz, A., Peart, D., & Krusturup, P. (2011). The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 29(8), 821–830.
- Bradley, P., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krusturup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 159–168.
- Buzek, M. (2007). *Trenér fotbalu "A" UEFA licence*. Praha: OLYMPIA.
- Carling, C. (2013). Interpreting physical performance in professional soccer match-play: should we be more pragmatic in our approach? *Sports Medicine*, 43 (8), 655–663.
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelson, L., & Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer. *Sports Medicine*, 38(10), 839–862.
- Cárdenas, A. (2014). *The Global Journey of Football: From the origins of the beautiful game to its recent use as a social catalyst*. Hamburg: Anchor Academic Publishin.
- Coutts, A. J., & Duffield, R. (2010). Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 133–135.

- Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H., & West, C. (2013). Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: a systematic review. *Sports Medicine*, 43(10), 1025–1042.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Montero, F. C., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222–227.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 205–212.
- Dobřý, L. (1988). *Didaktika sportovních her*. Praha.
- Dovalil, J. (1986). *Pohybové schopnosti a jejich rozvoj ve sportovním tréninku*. Praha: Vědeckometodické oddělení ÚV ČSTV.
- Dovalil, J. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum.
- Dovalil, J., & Choutka, M. (1991). *Sportovní trénink*. Olympia.
- Dovalil, J., & Choutka, M. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Olympia.
- Dvořáková, H. (2007). *Didaktika tělesné výchovy nejmenších dětí*. Praha: Univerzita.
- Eklom, B. (Ed.). (1994). *Football (soccer)*. Oxford: Blackwell Scientific Publ.
- Fajfer, Z. (2009). *Trenér fotbalu mládeže (16-19 let)*. Praha: Olympia.
- Frank, G. (2006). *Fotbal: 96 tréninkových programů: periodizace a plánování tréninku, výkonnostní testy, strečink*. Praha: Grada publishing.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Computer Press.
- Heller, J. (1997). Funkční zátěžová diagnostika a její aplikace ve sportu. *Lékařské listy*, 40, 10–12.

- Holienka, M. (2005). *Kondiční trénink vo futbale*. Bratislava: PEEM.
- Hora, J. (2009). *Pravidla fotbalu*. Praha: Olympia.
- Horák, J., & Halada, J. (1992). *Fotbalové kluby světa*. Praha, Česká republika: Lidové nakladatelství.
- Hunt, Ch. (Ed.). (2006). *Světová encyklopedie fotbalu*. Praha: Olympia.
- Hůlka, K., Bělka, J., & Weisser, R. (2014). *Analýza herního výkonu ve vybraných sportovních hrách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Jennings, D., Cormack, S., Coutts, A. J., Boys, L. J., & Aughey, R. J. (2010). Variability of GPS units for measuring distance in team sport movements. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(4), 565–569.
- Kirkendall, D. T. (2013). *Fotbalový trénink: rozvoj síly, rychlosti a obratnosti na anatomických základech*. Praha: Grada.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Lehnert, M., De Ste Croix, M., Šťastný, P., Maixnerová, E., Zatar, A., Botek, M., Vařeková, R., Hůlka, K., Petr, M., Elfmark, M., & Liponska, P. (2019). *The influence of fatigue on injury risk in male youth soccer*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Luxbacher, J. A. (2013). *Soccer: Steps to success*. Human Kinetics.
- Mallo, J., Mena, E., Nevado, F., & Paredes, V. (2015). Physical demands of top-class soccer friendly matches in relation to a playing position using global positioning system technology. *Journal of human kinetics*, 47(1), 179–188.
- Moravec, R., Kampmiller, T., Vanderka, M., & Laczo, E. (2007). *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu*. Bratislava: Fakulta telesnej výchovy a športu UK.
- Novák, J. (2019). Zátěžová funkční diagnostika ve sportu. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 28(1), 15–16.

- Perič, T., Dovalil, J., (2010). *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada.
- Perič, T. (2012). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing.
- Příbramská, A. (1989). *Volejbal: učební text pro trenéry 3. třídy*. Olympia.
- Psotta, R. (2003). *Analýza intermitentní pohybové aktivity*. Praha: Karolinum.
- Psotta, R. (2006). *Fotbal – kondiční trénink*. Praha: Grada Publishing.
- Psotta, R., & Velenský, M. (2009). *Základy didaktiky sportovních her*. Karolinum.
- Schuth, G., Carr, G., Barnes C., Carling, C., & Bradley P.S. (2016). Positional interchanges influence the physical and technical match performance variables of elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 34(6), 501–508.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports medicine*, 35(6), 501–536.
- Stratton, G., Reilly, T., Williams, A. M., & Richardson, D. (2004). *Youth Soccer – From science to performance*. New York: Routledge.
- Táborský, F., (2004). *Sportovní hry*. Praha, Česká republika: Grada.
- Tierney, P. J., Young, A., Clarke, N. D., & Duncan, M. J. (2016). Match play demands of 11 versus 11 professional football using Global Positioning System tracking: Variations across common playing formations. *Human movement science*, 49, 1–8.
- Večeřa, K., & Nováček, V. (1995). *Sportovní hry "III": Kopaná*. Masarykova univerzita.
- Votík, J. (2001). *Trenér fotbalu "IB" licence: (učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů)*. Olympia.
- Votík, J. (2003). *Fotbal: trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada.
- Votík, J., & Zalabák, J. (2003). *Trenér fotbalu "C" licence*. Praha: Českomoravský fotbalový svaz. Oddělení vzdělávání trenérů.
- Votík, J., & Zalabák, J. (2006). *Trenér fotbalu "C" licence*. Praha: Olympia.

Zahradník, D., & Korvas, P. (2012). *Základy sportovního tréninku*. Brno: Masarykova Univerzita.

Www.catapultsport.com. Retrieved June 16, 2022 from <https://www.catapultsports.com/sports/football>

Www.catapultsport.com. Retrieved June 16, 2022 from <https://www.catapultsports.com/solutions/playertek>

Www.instatsport.com. Retrieved June 16, 2022 from https://instatsport.com/football/instat_index

Www.gpstrenink.cz Retrieved June 16, 2022 from <https://gpstrenink.cz/GPSports.html>