

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

**Analýza vnějšího zatížení hráčů během přípravného utkání ve  
futsale v kategorii mužů**

Bakalářská práce

Autor: David Hutník, Tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Michal Hrubý

Olomouc 2021

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno a příjmení autora:** David Hutník

**Název bakalářské práce:** Analýza vnějšího zatížení hráčů během přípravného utkání ve futsale v kategorii mužů

**Pracoviště:** Katedra sportu

**Vedoucí bakalářské práce:** Mgr. Michal Hrubý

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2021

**Abstrakt:** Tato bakalářská práce se zabývá analýzou vnějšího zatížení hráčů během přípravného utkání ve futsale v kategorii mužů. Výzkumného souboru se účastnilo 10 divizních futsalistů s průměrným věkem  $22,60 \pm 1,02$  roků s průměrnou tělesnou výškou  $179 \pm 6,53$  cm a s průměrnou tělesnou hmotností  $74,7 \pm 5,14$  kg. Hlavním cílem je zjistit velikost vnějšího zatížení hráčů v utkání. Pro analýzu vnějšího zatížení byl využit systém Polar Team<sup>2</sup>Pro. Dále byli porovnaný hodnoty průměrné překonané vzdálenosti celého utkání, porovnání prvního a druhého poločasu a porovnání jednotlivých herních postů. Výsledky měření byli poté zpracované v programu Microsoft Excel 2016.

**Klíčová slova:** futsal, zatížení, překonaná vzdálenost

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

**Bibliographical identification**

**Author's first name and surname:** David Hutník

**Title of the bachelor thesis:** Analysis of the external load of players during the preparatory match in futsal in the men's category

**Department:** Department of Sports

**Supervisor:** Mgr. Michal Hrubý

**The year of presentation:** 2021

**Abstract:** This bachelor thesis deals with the analysis of the external load on players during a futsal match in the men's category. The research group involved 10 divisional futsalists with an average age of  $22.60 \pm 1.02$  years, an average body height of  $179 \pm 6.53$  cm and an average body weight of  $74.7 \pm 5.14$  kg. The main goal is to find out the right amount of external load on players in the match. The Polar Team2Pro system was used for the analysis of external loads. Furthermore, the values of the average distance covered by the whole match, a comparison of the first and second half and a comparison of individual game positions were compared. The measurement results were then processed in Microsoft Excel 2016.

**Keywords:** futsal, load, distance traveled

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

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

V Olomouci dne 30. 6. 2021

.....



# Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	8
1 ÚVOD.....	9
2 PŘEHLED POZNATKU.....	10
2.1 Charakteristika futsalu .....	10
2.1.1 Futsal v ČR .....	10
2.1.2 Pravidla futsalu .....	11
2.2 Sportovní trénink.....	12
2.2.1 Sportovní výkon.....	13
2.2.2 Týmový herní výkon.....	14
2.2.3 Individuální herní výkon.....	15
2.3 Rozbor hry.....	15
2.3.1 Herní systém .....	15
2.3.2 Rozestavení hráčů v poli .....	16
2.3.3 Pohybová charakteristika hráčů futsalu .....	16
2.3.4 Somatická charakteristika hráčů futsalu .....	17
2.4 Zatížení a zatěžování .....	17
2.4.1 Intenzita zatížení .....	18
2.4.2 Objem zatížení .....	19
2.4.3 Adaptace .....	19
2.4.4 Únava .....	20
2.5 Motorické schopnosti .....	20
2.5.1 Silová schopnost .....	20
2.5.2 Rychlostní schopnost .....	21
2.5.3 Vytrvalostní schopnost .....	22
2.5.4 Koordinační schopnost .....	23
2.5.5 Flexibilita .....	25

2.6	Roční tréninkový cyklus .....	25
2.6.1	Přípravné období .....	25
2.6.2	Soutěžní období .....	25
2.6.3	Přechodné období .....	26
2.7	Diagnostické metody ve futsale .....	26
2.7.1	Laboratorní testy .....	26
2.7.2	Terénní testy .....	27
2.7.3	Vnější zátěž.....	27
2.7.4	Vnitřní zátěž.....	29
3	CÍLE.....	30
3.1	Dílčí cíle .....	30
3.2	Výzkumné otázky.....	30
4	METODIKA .....	31
4.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	31
4.2	Metody hodnocení vnějšího zatížení.....	31
4.2.1	Analýza překonané vzdálenosti a intenzity pohybových činností .....	31
4.3	Průběh sběru dat.....	31
4.4	Statické zpracování dat .....	32
5	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	33
5.1	Zatížení všech hráčů během prvního a druhého poločasu .....	33
5.1.1	Vnější zatížení během prvního a druhého poločasu .....	33
5.1.2	Hodnocení překonané vzdálenosti a intenzity pohybové činnosti všech hráčů v prvním a ve druhém poločase .....	33
5.2	Zatížení obránců během prvního a druhého poločasu.....	37
5.2.1	Vnější zatížení v prvním a druhém poločase .....	37
5.2.2	Hodnocení překonané vzdálenosti a intenzity pohybové činnosti obránců v prvním a ve druhém poločase .....	38
5.3	Zatížení křídelních hráčů v prvním a druhém poločase .....	42

5.3.1	Vnější zatížení v prvním a druhém poločase .....	42
5.3.2	Hodnocení překonané vzdálenosti a intenzity pohybové činnosti u křídelních hráčů v prvním a ve druhém poločase .....	43
5.4	Zatížení pivotů v prvním a druhém poločase .....	47
5.4.1	Vnější zatížení v prvním a druhém poločase .....	47
5.4.2	Hodnocení překonané vzdálenosti a intenzity pohybové činnosti u pivotů v prvním a ve druhém poločase .....	48
5.5	Hodnocení akcelerace v prvním a v druhém poločase .....	52
5.6	Hodnocení překonané vzdálenosti u jednotlivých hráčských postů za celého utkání .....	53
6	ZÁVĚRY .....	57
6.1	Odpovědi na výzkumné otázky .....	57
7	SOUHRN .....	58
8	SUMMARY .....	59
9	REFERENČNÍ SEZNAM .....	60

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČR	Česká republika
FIFA	Mezinárodní federace fotbalových asociací
FAČR	Fotbalová asociace České republiky
Pohár SFČR	Pohár Svazu futsalu České republiky
Max	maximální hodnota
Min	minimální hodnota
Průměr	aritmetický průměr hodnot
B	brankář
O	obránce
K	křídlo
P	pivot
VO <sub>2max</sub>	maximální spotřeba kyslíku
SF <sub>max</sub>	maximální srdeční frekvence
La <sub>max</sub>	maximální koncentrace laktátu
O <sub>2</sub>	kyslík
ATP	Adenosintrifosfát
SF	Srdeční frekvence
La	Laktát
VO <sub>2</sub>	spotřeba kyslíku (za 1 min)
HR	monitor srdeční frekvence
RPE	míra vnímané námahy
EKG	Elektrokardiogram
Utkání 4+1	formát utkání v počtu 4 hráčů a 1 brankář

# 1 ÚVOD

Futsal je sport, kteří mnoho lidé neznají, ale je příbuzná fotbalu. Jeho původ můžeme najít v Brazílii, kde ho původně hráli fotbaloví veteráni. Místo hraní venku se hraje uvnitř v tělocvičně a má odlišná pravidla od klasického fotbalu. Výhodou futsalu je, že nemusí řešit počasí.

Futsalové utkání se hraje 2x20 minut, během nichž je podrobně prověřená fyzická i psychická připravenost hráčů, která se pak odbijí na jejich herním výkonu.

Cílem této bakalářské práce je hodnocení vnějšího zatížení zaměřené v prvním a druhém poločase během futsalového utkání. V průběhu futsalového utkání na hráče vždy působí vnější zatížení, které se mění během prvního a druhého poločasu. Jedná se o jeden z hlavních činitelů, jež ovlivňují předvedený herní výkon.

Ve futsalových utkáních bylo již dosvědčeno, že je prospěšné sledovat herní zatížení u jednotlivých hráčů. Vnější zatížení lze proto dále detailněji zkoumat a analyzovat. Získaná data mohou zjistit důvod některých nedostatků, které se pak ukazují v herních výkonech jednotlivých hráčů. Informace získané i z této bakalářské práce mohou trenérům pomoci přizpůsobit jednotlivé tréninkové jednotky podle individuálních potřeb hráčů.

## 2 PŘEHLED POZNATKU

### 2.1 Charakteristika futsalu

Futsal je sportovní hra, která může na první pohled vypadat jako „fotbal v hale“. Dalo by se říct, že to je i pravda. Futsal FIFA jistě z fotbalu vychází, ovšem obdobně jako jeho další modifikace, např. sálová kopaná-futsal, beach soccer (plážová kopaná), minifotbal, halový fotbal, malá kopaná atd. V ČR byl futsal původně známý pod názvem malý fotbal a ve světě jako five-a-side football. Futsal FIFA je sportovní hra brankového typu. Cílem každého ze dvou družstev, které proti sobě v utkání nastupují, je vstřelit více gólů do branky soupeře podle pravidel. Družstvo, které vstřelí více branek do sítě soupeře, je vítězem (Kresta, 2009).

Podle Moore, Bullough, Goldsmith a Edmondson (2014) je futsal, hraný po celém světě na amatérské, poloprofesionální a profesionální úrovni. Tento sport má dlouhou historii a sahá až do 30. let 20. století v Jižní Americe, kde byl a stále je známý jako „futebol de salao“ (v překladu z portugalštiny „halový fotbal“).

Z hlediska náročnosti hry se jedná o vysoce intenzivní přerušovaný sport, který v kombinaci s vysokým stupněm aerobní vytrvalosti vyžaduje od hráčů značnou sílu, aby mohl provádět specifické akce, jako je akcelerace, zpomalení, překonání, skok nebo změna směru (Gorostiaga et al., 2009).

#### 2.1.1 Futsal v ČR

V současné době je futsal FIFA v České republice zastřešen Svazem futsalu FAČR, který je dle svého statutu, jediným a výhradním organizátorem a představitelem fotbalu o pěti hráčích v České republice, a to v halách i na venkovních hřištích. Je součástí FAČR a navazuje na letitou tradici tohoto druhu fotbalu na území České republiky, na činnost někdejší Československé fotbalové asociace v této oblasti a dosavadní činnost Komise futsalu. Soutěže, které jsou v současné době hrány v České republice v kategorii mužů, jsou: První celostátní liga, Druhá liga (o dvou skupinách), divizní soutěže (v šesti skupinách), krajské přebory, okresní přebory a třídy v jednotlivých okresech, obvodech. První liga se hraje s dvanácti účastníky. Jednotlivá družstva se utkávají systémem každý s každým, dvakrát v jedné sezoně, jednou doma a jednou venku. Prvních osm družstev postupuje do play-off, kde se hraje již vyřazovací systém na dvě či tři vítězná utkání (čtvrtfinále, semifinále, finále). Poslední dvě družstva v celkovém pořadí sestupují do příslušné skupiny druhé ligy. Tyto skupiny jsou hrány pouze systémem, dvakrát každý s

každým (doma a venku) a postupují vždy jen vítězové obou skupin druhých lig. Stejně jako ve fotbale je hrána i druhá nejprestižnější soutěž, kterou je Pohár SFČR, který se hraje vyřazovacím systémem od okresních přes krajská kola až po celostátní, vždy na jedno utkání, kdy vítěz postupuje do dalšího kola a poražený v soutěži končí (Kresta, 2009).

### **2.1.2 Pravidla futsalu**

Hry se účastní dvě družstva, z nichž každé má na hrací ploše pět hráčů (čtyři v poli a jednoho brankáře) s možností hokejového střídání bez omezení počtu těchto střídání. Maximální počet náhradníku je sedm. Družstvo muže nominovat k utkání dvanáct hráčů. Jeden z hráčů musí být kapitán, který je označen páskou na rukávu. Brankář musí mít jinou barvu dresu než spoluhráči v poli. Povinná výstroj hráčů je sálová obuv, trenky, chrániče holení a štlupny (podkolenky). Brankář může používat rukavice které ovšem nevyužívá vždy, některý brankář totiž chytá bez rukavic z důvodu lepší ovladatelnosti míče např. při rozehrávce rukou. Dále má brankář povolený i další chrániče, např. kolen a loktů (Kresta 2009). Zápas řídí dva rozhodčí, hlavní rozhodčí a asistent rozhodčího. Třetí rozhodčí zapisuje počet akumulovaných faulu obou družstev, střelce branek, vyloučené a napomenuté hráče (Hora, 2005).

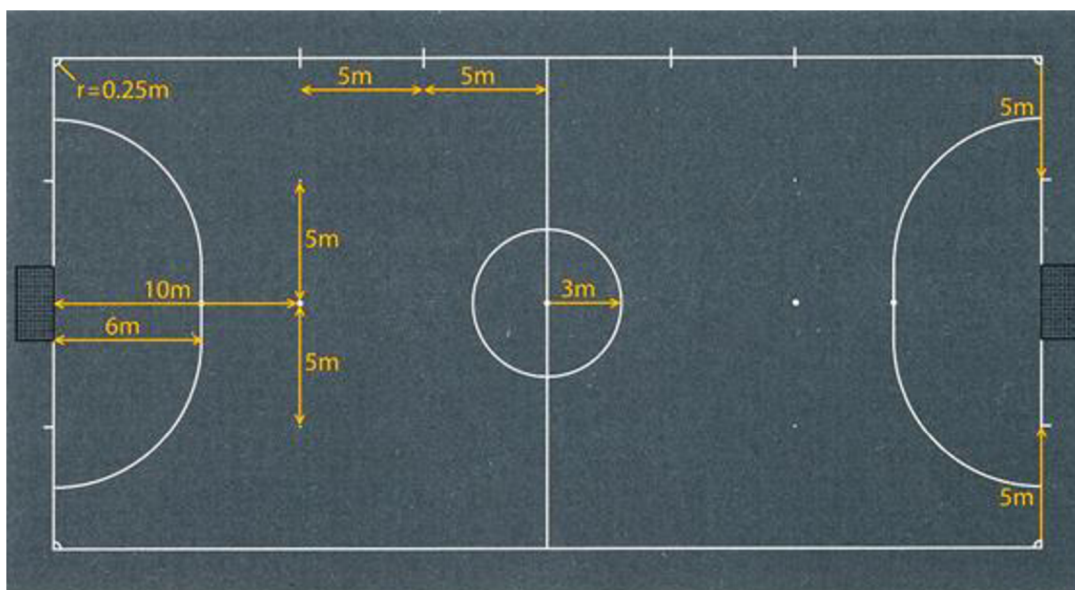
Utkání se hraje na dva poločasy celkem 2x20 minut čistého času. To znamená, že časomíra se vždy zastavuje, když míč opustí hrací plochu nebo je hra přerušena rozhodčím. Přestávka mezi poločasy trvá maximálně 15 minut (Kresta, 2009). Každé družstvo může mít za poločas jeden oddechový čas v délce 1 minuty. O oddechový čas žádá trenér nebo asistent u stolku časomíry. Časoměřič pak udělí oddechový čas zvukovým signálem při nejbližším přerušení hry, po kterém bude v držení míče žádající družstvo (Táborský, 2004).

Hora (2005) uvádí že minimální počet hráčů jednoho týmu na hřišti jsou tři (2+1), kromě začátku utkání, kdy musí být plný počet, tedy pět (4+1). Pokud počet hráčů klesne na dva, zápas musí být ukončen.

### **Hrací plocha**

Hrací plocha musí mít tvar obdélníku. Délka hřiště je 25–42 m, šířka hřiště je 15–25 m. Při mezinárodních utkáních jsou povinné tyto rozměry hrací plochy: délka 38–42 m, šířka 18–22 m (Hora, 2005).

Hrací plocha dále obsahuje branky na házenou. Z házené jsou dále převzaty také čáry brankoviště, které se ve futsale nazývají čarami pokutového nebo též brankové územím, kde brankař může chytat míč do rukou. Na středové čáře se nachází označení středu hřiště, ze kterého je opsán středový kruh o poloměru 3 metry. Ve všech rozích hřiště je směrem dovnitř vyznačen rohový čtvrtkruh o poloměru 25 centimetru. Na pomyslné podélné ose hřiště je 6 metrů od každé z brankových čar značka pokutového kopu a 10 metrů od brankových čar značka druhého pokutového kopu (Táborský, 2004).



Obrázek 1. Základní vyznačení hrací plochy (Mestek, 2012).

## Míč

Míč musí být kulatý o obvodu 62 až 64 cm, tj. velikost číslo čtyři, hmotnost 400 až 440 gramů. Při spuštění z výšky 2 metry by měl při prvním odrazu od země dosáhnout výšky mezi 55 a 65 centimetry (Kresta, 2009).

## Branky

Branky jsou umístěny ve středu každé brankové čáry a skládají se ze dvou vertikálních tyčí, vzdálených od sebe 3 m, spojených horizontálním břevnem, jehož spodní okraj je 2 m od země. Šířka a hloubka tyčí i břevna musí být maximálně 8 cm. Sítě musí být pečlivě připevněny k tyčím i břevnům úchyty na jejich zadní straně a musí být vypnuty tak, aby neohrožovaly bezpečnost hráčů (Hora, 2005).

## 2.2 Sportovní trénink

Sportovní trénink je proces dlouhodobé systematické přípravy sportovce, který se zaměřuje zejména na zlepšování sportovního výkonu ve vybraných sportovních



disciplínách. Pokud známe příčiny změn ve sportovním výkonu, můžeme zodpovědně zvolit dostatečný obsah tréninku. Trénink je plánovaná a systematická implementace, která může trvale dosáhnout sportovních cílů a dosáhnout cílů prostřednictvím sportu. Sportovní trénink musí být posuzován jako jistý druh biologicko-sociální adaptace. Abychom tomu porozuměli podrobněji, tak se jedná o proces morfologicko-funkční adaptace, proces motorického učení a proces psychosociální interakce (Dovalil et al., 2009).

Dle Kresty (2009) je trénink komplexní záležitostí, který rozdělujeme dle jednotlivých úkolů do několika složek:

- Technická příprava
- Taktická příprava
- Kondiční příprava
- Psychologická příprava

Ve futsale má technická příprava zlepšovat sportovní dovednosti jako je přihrávka, střelba, herní kombinace apod. Taktická příprava znamená v dané situaci zvolit nejlepší řešení, kdy a jak přihrát a vystřelit. V kondiční přípravě rozvíjíme sílu, vytrvalost, rychlost a koordinační schopnosti. V poslední řadě má psychologická příprava za cíl zvýšit účinnost ostatních složek.

### **2.2.1 Sportovní výkon**

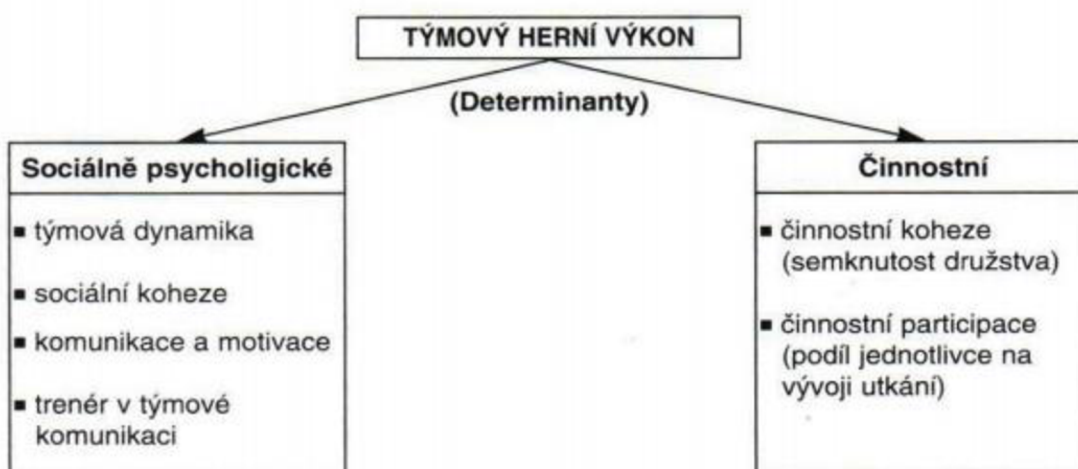
Sportovní výkon ve sportu je implementován do konkrétních sportovních aktivit, jehož obsahem je řešení úkolu, které jsou definovány vymezenými pravidly příslušného sportu, kde sportovec tvrdě pracuje a usiluje o maximální uplatnění výkonových předpokladů (Dovalil et. al., 2009). Sportovní výkon se týká schopnosti opakovaně podávat výkon na relativně stabilní úrovni. Jeho formování je dlouhodobé a jeho úroveň závisí na osobních a věkových charakteristikách sportovce, vlivech prostředí nebo tréninkových aktivitách (Bedřich, 2006).



Obrázek 2. Schéma předpokládaných faktorů determinující sportovního výkonu (Dovalil, 2002).

### 2.2.2 Týmový herní výkon

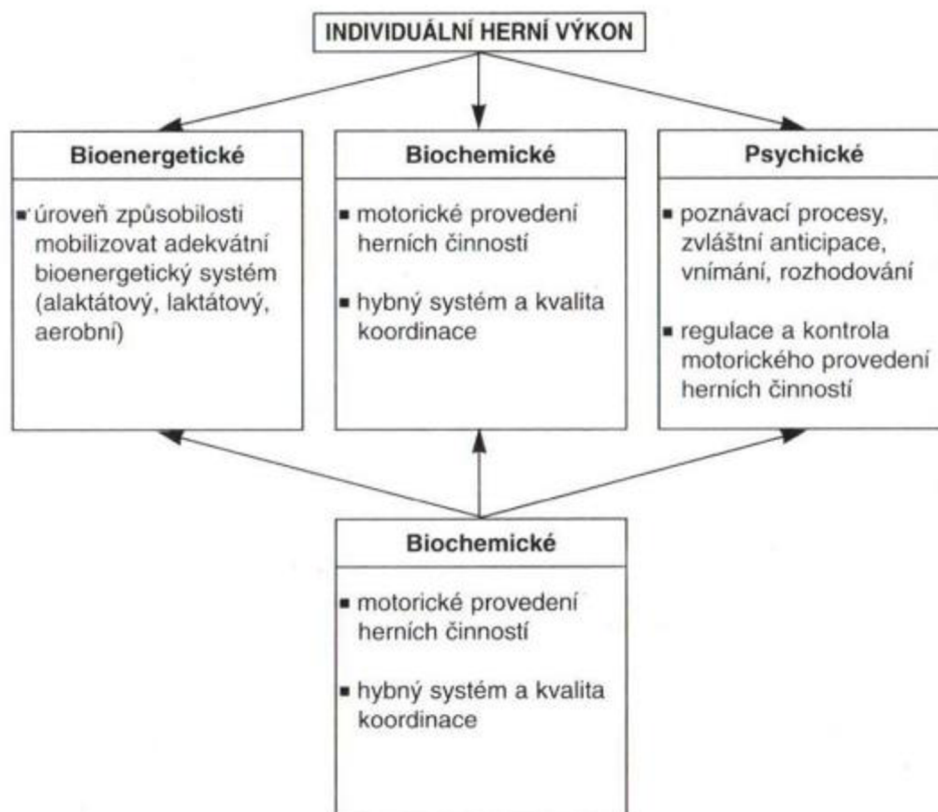
Týmový herní výkon závisí na individuálním herním výkonu všech členů týmu, kde nejde jen o jejich souhrn. Individuální herní výkon každého hráče je založen na vzájemně kontinuitě a regulaci vzájemného působení. Týmový herní výkon má také sociálně-psychologický rozměr, kdy výsledný výkon závisí na dynamice vztahů, sociální soudržnosti, komunikaci a motivaci. Důležitým faktorem výkonu týmu je míra spolupráce a kvalita spolupráce hráčů při herních činnostech, což znamená, že jejich vlastní aktivity jsou koordinovány s aktivitami jejich spoluhráčů a mohou se co nejvíce podílet na dosažení společného cíle-vítězství (Votík, 2001).



Obrázek 3. Komponenty individuálního herního výkonu (Fajfer, 2005).

### 2.2.3 Individuální herní výkon

Individuální herní výkon představuje součet herních dovedností dosažených hráčem v zápase. Herní výkon označuje stupeň rozvoje schopnosti hráče podílet se na herním výkonu týmu (Dobrý, 1988). Podle Votíka (2001) má individuální herní výkon vždy podobu herních činností jednotlivce, což představuje během hry více či méně nepřetržitý řetězec herních aktivit v zápase, což je projevem herních dovedností. Buzek (2007) uvádí, že bioenergetické, biochemické a psychické determinanty jsou důležitými faktory, které hráčům umožňují rozvíjet individuální herní výkon a rozvíjet schopnost podílet se na týmovém výkonu.



Obrázek 4. Komponenty individuálního herního výkonu (Fajfer, 2005).

## 2.3 Rozbor hry

### 2.3.1 Herní systém

Způsob organizace hry družstva uplatňované v rámci rozestavení hráčů. Jsou charakterizovaný vzájemnou dělbou činností a organizací součinnosti mezi jednotlivými hráči a řadami v průběhu utkání (Votík, Zalabák, Bursová, Šrámková & Pech, 2011).

## **Útočný herní systém**

Dle způsobu (Kresta, 2009):

- Postupný útok – využívá se rotací hráčů
- Rychlý protiútok
- Kombinovaný útok

## **Obranný herní systém**

Dle způsobu (Kresta, 2009):

- Zónová obrana – musí být znatelná souhra týmu
- Osobní obrana – aktivní napadání po celé ploše
- Kombinovaná obrana

### **2.3.2 Rozestavení hráčů v poli**

Podle počátečního postavení rozeznáváme tyto základní herní systémy (Kresta, 2009):

- 2-2 systém čtverce, dva hráči jsou vzadu-levý obránce, pravý obránce a dva hráči jsou vpředu-levý a pravý útočník.
- 1-2-1 systém kosočtverce, zadní hráč-stoper, boční hráči-křídla, hrotový hráč – pivot.

Tyto dva základní systémy se mohou podle potřeby měnit na 4-0, 3-1 nebo 1-3. Jestliže chceme zvýšit účinnost hry mužstva musí být všichni čtyři hráči v poli schopni si kdykoli vyměnit místa a převzít jakoukoli roli.

### **2.3.3 Pohybová charakteristika hráčů futsalu**

Ve futsale je neustálý pohyb "po špičkách" při soubojích jeden na jednoho, rozdílný postoj při zpracování míče, jiný pohyb nohou při pohybu do stran a velké množství klamavých pohybů s výbušnými starty atd. V zápase vyplývá že hráč z dlouhodobého sledování naběhá kolem 2-3 km. Pohybová činnost zvyšuje intenzitu, která se provádí na krátkých vzdálenostech, kde zahrnuje velké množství změn rychlosti, jako jsou například sprinty, starty s důrazem na maximální zrychlení včetně rychlosti. Všechny tyto činnosti jsou prováděny se submaximální až maximální intenzitou. Proto futsalový hráč překonává většinu uvedené vzdálenosti s nejvyšší intenzitou. Zatížení v zápase rozvíjí hlavně výbušnou sílu svalů dolních končetin a koordinaci (Pataki, 2005).

### **2.3.4 Somatická charakteristika hráčů futsalu**

Podle Votíka (1991) patří k hlavním somatickým faktorům sportovce: tělesná výška, hmotnost, délkové rozměry a poměry, tělesné složení a typ.

Z pohledu výkonu hráče jsou důležitými ukazateli maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ ), maximální spotřeba kyslíku ( $VO_{2max}$ ) a maximální koncentrace laktátu ( $La_{max}$ ) (Dovalil et al., 2009).

Průměrná tělesná výška u hráčů fotbalu je 170-190 cm (Psotta, 2006). Podobné výškové rozmezí 159-190 cm nacházíme i u hráčů futsalu. Průměrná tělesná výška hráčů ve futsale je ale menší. Podle Gorostiaga et al. (2009) a Dogramaci, Watsford a Murphy (2011) je průměrná tělesná výška 176 cm.

I přesto, že může mít tělesná výška relativní význam pro herní výkon a je výhodou v některých herních situacích, není to ve futsale z hlediska specifické funkce jednotlivých hráčských pozic tolik prioritní záležitost jako např. v hokeji nebo u obránců ve velkém fotbale (Nykodým, Cacek, Grasgruber, Bubníková & Korvas, 2010). Ve futsale dochází většinou k zapojení do obranné či útočné činnosti všech hráčů najednou.

Určení konkrétního somatotypu jedince je dobrou pomůckou pro orientační stanovení somatických předpokladů k motorické činnosti (Zvonář & Duvač, 2011).

Ve fotbale se z hlediska tělesného složení uplatňují jedinci se subtilnějším somatotypem. To znamená jedinci s vyšším podílem ektomorfní složky a relativně nižší úrovní mezomorfní složky, tedy hráči štíhlejší a s vyšším podílem svalové hmoty (Psotta, 2006). Zařazení hráče futsalu bude z hlediska somatotypu velice podobné. Výraznější rozdíl tělesného složení mezi hráči fotbalu a futsalu v množství tělesného tuku 6,9 vs. 9,7 %, zaznamenal ve své studii Gorostiaga et al. (2009). Současné hodnoty tělesného tuku u elitních hráčů fotbalu jsou v rozmezí 8-12 % (Psotta, 2006).

## **2.4 Zatížení a zatěžování**

Zatížení je jednou ze základních teoretických kategorií sportovního tréninku a jeho pochopení má pro praxi značný význam. Zatížení má svou strukturu, zahrnující oblast fyziologických, motorických, psychických a sociálně psychických funkcí sportovce. Pomocí správné volby tělesných cvičení můžeme vědomě rozvíjet pohybové i duševní schopnosti, osvojovat si a zdokonalovat složité sportovní dovednosti, včetně jejich

psychických komponentů jako je taktická dovednost nebo sociálně interakční komponent jako je souhra družstva, kombinace a systém hry (Choutka & Dovalil, 1987).

Dle Dovalila et al. (2009) je zatěžování systematický opakovaný proces. Jde o rozložení a posloupnost zatížení jako adaptační podnět v čase. Zajímá nás samozřejmě takové uspořádání podnětu, tzn. přispívá k rozvoji nebo stabilizaci trénovanosti.

#### **2.4.1 Intenzita zatížení**

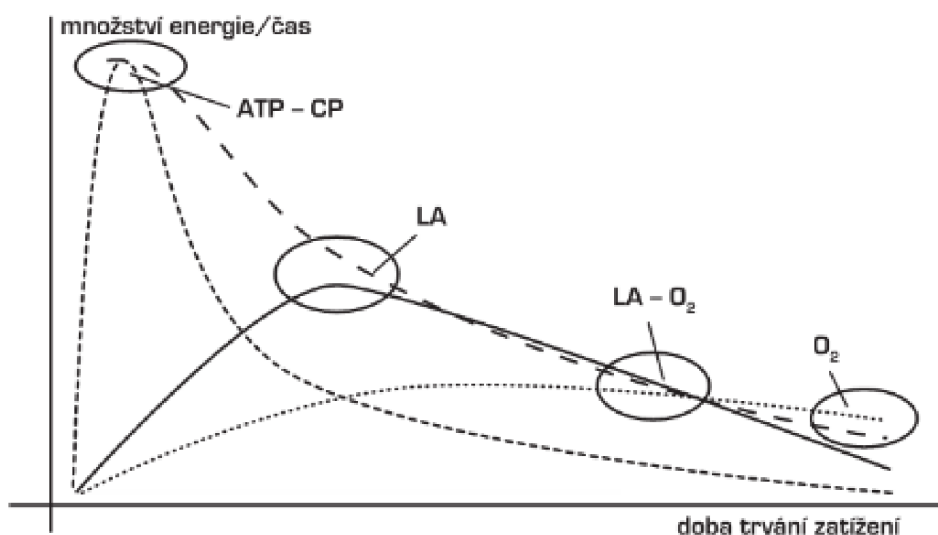
Každé cvičení, bez ohledu na jeho pohybovou strukturu, lze v zásadě dosáhnout s různou mírou úsilí. Úroveň úsilí ve sportu je důležitým aspektem intenzity zatížení. Navenek se obvykle vyjadřuje jako rychlost pohybu, frekvence pohybu a parametry vzdálenosti pohybu (výška, vzdálenost), které souvisejí s velikostí odporu, který má být překonán. Fyziologický základ intenzity souvisí hlavně s energetickým zabezpečením cvičení. Na buněčné úrovni se úroveň úsilí odráží ve spotřebě energie. Čím vyšší je intenzita cvičení, tím vyšší je intenzita spotřeby energie (Dovalil et al., 2009).

S výdejem energie jako je pohybová činnost s vyšší intenzitou, která znamená nejen vyšší spotřebu energie za jednotku času, ale také mění metodu energetického zabezpečení – zdroje energie, způsob jejich uvolňování a průběžná resyntéza. Pro účely tréninku existují tři způsoby energetického zabezpečení pohybové činnosti, které se nazývají jako ATP-CP systém, LA systém a O<sub>2</sub> systém (Perič & Dovalil, 2010).

Podle Dovalila et. al. (2009) můžeme intenzitu zatížení vzhledem k energetickému krytí rozdělit na:

- Maximální intenzitu = anaerobní laktátové krytí (ATP-CP)
- Submaximální intenzitu = anaerobní laktátové krytí (LA systém)
- Střední intenzita = aerobně-anaerobní krytí (LA-O<sub>2</sub> systém)
- Nižší intenzita = aerobní krytí (O<sub>2</sub> systém)

Futsal hraný na profesionální úrovni s vysokou intenzitou silně zatěžuje aerobní a anaerobní cesty. V důsledku toho by měla být podle toho posouzena a rozvíjena aerobní a anaerobní kondice hráčů (Castagna & Alvarez, 2010).



Obrázek 5. Energetické systémy podle doby trvání pohybové činnosti (Perič & Dovalil, 2010).

#### 2.4.2 Objem zatížení

Je to kvantitativní ukazatel cvičení. V zásadě je to dáno dobou cvičení (díleč u jednotlivých cvičení nebo sumární za delší úsek – tréninkovou jednotku, tréninkový cyklus) nebo počtem opakování (Perič & Dovalil, 2010).

Podle Dovalila et al. (2009) je objem tréninkového zatížení vyjadřován bez ohledu na specializaci počtem tréninkových dnů, tréninkových jednotek, či počtem tréninkových hodin. Konkrétní ukazatele se orientují podle jednotlivých sportů na počet kilometru, vrhu či hodů. Objem soutěžního zatížení je dán počtem soutěží např. utkání.

#### 2.4.3 Adaptace

Adaptace je schopnost různých orgánových systémů přizpůsobovat se funkčně i morfologicky mnohonásobně opakovaným, dlouhodobým vlivům fyzické zátěže. Je závislá na druhu, frekvenci, intenzitě a době působení fyzické aktivity (Bedřich, 2006). Při počátečních fázích tréninku dochází k výraznější stresové odpovědi organismu na tělesné zatížení v důsledku většího narušení dynamické rovnováhy vnitřního prostředí (homeostáza). Po několika týdnech tréninku se stresová odpověď zmenšuje, tělo se adaptuje. Pro další zvyšování úrovně adaptace a s ní spojené zvyšování výkonnosti je tedy nezbytný i postupný nárůst velikosti tréninkového zatížení (Botek, Neuls, Klimešová & Vyhnánek, 2017).

Huděc, (2002) popisuje adaptaci spolu s přestavbou těla a funkční přestavbou tkání za důležitý proces, který pomáhá zlepšit futsalový výkon hráče. Tyto změny umožňují lépe zvládat stres, pokud znova nastane.

<i>Orgán, funkce</i>	<i>vzestup</i>	<i>pokles</i>
Hmotnost svalů	+	
Množství ATP, CP, glykogenu	+	
Svalový myoglobin	+	
Hustota vlásečnic	+	
Hmotnost a objem srdce	+	
Maximální minutový objem srdeční	+	
Tepová frekvence v klidu	+	
Maximální spotřeba kyslíku	+	
Dechový objem v klidu		+
Dechová frekvence v klidu	+	
Dechová frekvence maximální		+

Obrázek 6. Příklady adaptačních změn v důsledku tréninku (Dovalil et al., 2009).

#### 2.4.4 Únava

Charakterizována jako stav snížené výkonnosti na základě předcházející aktivity, tedy jako stav, kdy do tréninku přichází sportovec ne zcela zregenerován po předcházejícím zatížení. Únavu lze chápat také jako pokles výkonnosti a neschopnost pokračovat v pohybové aktivitě (Botek et. al., 2017).

Janša, Dovalil a Bunc (2009) definují, že příčinou únavy je pokles aktivity některých klíčových buněčných enzymů s následným snížením možnosti obnovy ATP. K základním metabolickým příčinám únavy se řadí kritický pokles energetických rezerv, nedostatečný přísun vápenatých iontů  $Ca^{2-}$  ke kontraktálním bílkovinám kosterního svalu, nahromadění kyselých metabolitů, které vedou ke změnám fyzikálně-chemické povahy a poruchám nervových a hormonálních regulačních systému, a celkový energetický potenciál organismu rychle klesá. Dochází také k nerovnováze nervových procesů, zejména typu aktivace – inhibice (útlum), zhoršenému přenosu nervových vzruchů, což se vcelku projevuje zhoršením svalové koordinace, později v případě extrémní únavy se mohou dostavit i drobné svalové záškuby a křeče. Únava je přirozený jev a druh ochranného mechanismu, který podporuje proces adaptace a brání poškození organismu.

## 2.5 Motorické schopnosti

### 2.5.1 Silová schopnost

Sílu člověka definujeme jako schopnost překonávat odpor vnějšího prostředí pomocí svalového úsilí (Měkota & Novosad, 2005). Dovalil et al. (2009) uvádí, že ve



sportu je třeba kromě klasických představ o síle jako mohutnosti svalového stahu (s ohledem na velikost odporu) brát v úvahu často také rychlost svalového stahu při působení na odpor a také trvání pohybu či počet opakování v čase. Podle toho rozlišuje několik silových schopností:

- **Absolutní síla (maximální)**

Nejvyšší možný odpor, může být realizována při svalové činnosti dynamické (koncentrické nebo excentrické) nebo statické.

- **Rychlá a výbušná síla (explozivní)**

Překonávání nemaximálního odporu vysokou až maximální rychlostí, může být realizována při dynamické (koncentrické) svalové činnosti.

- **Vytrvalostní síla**

Nemaximální odpor opakováním pohybu v daných podmínkách nebo dlouhodobě odpor udržovat, může být realizována při dynamické nebo statické svalové činnosti.

## 2.5.2 Rychlostní schopnost

Rychlostní schopnost je definována jako schopnost pracovat při maximální intenzitě. Chápeme ji jako schopnost vykonávat krátkodobé činnosti (do 20 s) bez odporu nebo s malým odporem. Jeho hlavním rysem je zapojení ATP-CP zóny (Perič & Dovalil, 2010).

Vzhledem k tomu, že je rychlost determinována úrovní kondičních a koordinačních předpokladů, je považována za schopnost smíšenou (hybridní), tj. kondičně – koordinační (Bedřich, 2006).

Měkota a Novosad (2005) dále podrobněji rozebírají jednotlivé rychlostní elementární schopnosti:

- **Reakční rychlost**

Psychofyzická dovednost reagovat na přijaté podněty nebo informace co v nejkratším čase. Při hodnocení reakční rychlosti je nutné hodnotit reakční dobu a schopnost anticipace. Anticipace je psychický proces, jehož prostřednictvím lze odhadnout další postup a konečný výsledek cvičení podle jeho zahájení a náznaků určité situace.

- **Acyklická rychlost**

Pohyb s maximální rychlostí proti malému odporu. Příkladem je pohyb paže při prudkém úderu nebo smeči, pohyb nohy při silném kopu, anebo jen elementární pohyb končetiny (v jednom kloubu), nebo rychlá změna polohy celého těla (ze stoje dřep).

- **Cyklická rychlost**

Vyhodnocuje se při pohybu, který se z biomechanického hlediska vyznačuje dvoufázovostí. Úroveň této schopnosti se obvykle hodnotí ve sprinterských disciplínách, proto se dále označuje jako sprinterská rychlost. Je také možné přiřadit různé typy rychlosti, které ovlivňují výsledek (výsledný čas) pro každou fázi sprintu.

- **Komplexní rychlost**

Kombinace cyklických a acyklických pohybů včetně reakce, nejčastěji se vyskytuje jako rychlost lokomoce, přemísťování v prostoru (Dovalil et al., 2009).

### 2.5.3 Vytrvalostní schopnost

Za vytrvalost je všeobecně pokládána pohybová schopnost člověka k dlouhotrvající tělesné činnosti: soubor předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou co nejdéle nebo po stanovenou potřebnou dobu co nejvyšší možnou intenzitou. Určující význam pro schopnosti tohoto typu má nástup únavy, proto se zjednodušeně vytrvalost také definuje jako schopnost odolávat únavě (Dovalil, 1986).

Podle Dovalila et al. (2009) rozdělujeme vytrvalostní schopnost podle doby trvání takto:

- **Dlouhodobá vytrvalost**

Pohybová činnost déle než 10 minut, při kterém je aerobní úhrada energie hlavním způsobem energetického krytí. Příčinou únavy je vyčerpání zásobárny energie.

- **Střednědobá vytrvalost**

Intenzita odpovídající maximální spotřebě kyslíku. Doba trvání je asi 8-10 minut. K energetickému zabezpečení dochází pomocí anaerobně laktátové neboli smíšené zóny.

- **Krátkodobá vytrvalost**

Maximální možná intenzita po dobu až 2–3 minut. Anaerobní glykolýza je hlavním energetickým systémem.

- **Rychlostní vytrvalost**

Absolutně nejvyšší intenzitou co možná nejdéle – do 20 až 30 s. Dobu činnosti ovlivňuje také nervová únava. Energeticky je podložena aktivací ATP-CP systému.

#### **2.5.4 Koordinační schopnost**

Koordinační schopnosti neboli komplex obratnostních schopností, chápeme jako schopnost přesně provádět složité časové a prostorové pohybové struktury (Blahuš, Chytráčková, Čelikovský & Měkota 1990).

Koordinační schopnosti také charakterizují nároky na přesnost, rychlost a složitost pohybů na přizpůsobení se vnějším podmínkám, na vytvoření nového pohybu (Perič & Dovalil, 2010).

Měkota a Novosad (2005) popisují, že v pohybové koordinaci jsou dávány do souladu převážně dílčí pohyby nebo pohybové fáze tak, aby vytvořily vyrovnaný celek pohybového aktu.

Kromě obecných koordinačních schopností jsou důležité také specifické koordinační dovednosti. Jedná se o dovednosti, které přímo souvisejí s daným výkonnostním požadavkem, jako jsou herní koordinační schopnosti nebo gymnastické koordinační schopnosti (Dovalil et al., 2009). Jsou omezeny na jeden sport či sportovní disciplínu, na charakteristickou motorickou dovednost. Čím vyšší je sportovní výkon, tím specifičtější jsou jeho předpoklady (Měkota & Novosad, 2005).

Podle Bedřicha (2006) můžeme koordinaci rozdělit na:

- **Koordinace obecná**

Záměrné vykonávání pohybových dovedností bez ohledu na sportovní specializaci. Existuje domněnka, že úroveň obecných koordinačních dovedností je přímo úměrná rychlému získání speciálních požadavků konkrétního sportu. Proto je koordinace důležitým předpokladem pro nácvik sportovní techniky.

- **Koordinace speciální**

Efektivní a intenzivní vykonávání konkrétních sportovních činností (tzn. rychle, bezchybně, dokonale). Během celé sportovní kariéry se získává pravidelným procvičováním pohybových dovedností a technických prvků.

Měkota a Novosad (2005) podrobně rozebírají a popisují těchto sedm koordinačních schopností.

- **Diferenciační schopnost**

Schopnost jemně rozlišovat a nastavovat silové, prostorové a časové parametry pohybového průběhu.

- **Orientační schopnost**

Schopnost určovat a měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase, a to vzhledem k definovanému akčnímu poli nebo pohybujícímu se objektu.

- **Rovnováhová schopnost**

Schopnost udržovat celé tělo ve stavu rovnováhy a rovnovážný stav obnovovat i při napjatých rovnovážných poměrech a měnlivých podmínkách prostředí.

- **Reakční schopnost**

Schopnost zahájit pohyb na daný podmět v co nejkratším čase, indikátorem je reakční doba.

- **Rytmická schopnost**

Schopnost postihnout a motoricky vyjádřit rytmus z vnějšku daný, nebo v samotné pohybové činnosti obsažený.

- **Spojovací schopnost**

Schopnost navzájem propojovat dílčí pohyby těla do prostorově, časově a dynamicky sladěného pohybu celkového, zaměřeného na splnění cíle pohybového jednání.

- **Schopnost přestavby**

Schopnost adaptovat či přebudovat pohybovou činnost podle měnících se podmínek, které člověk v průběhu pohybu vnímá nebo předjímá. Schopnost přestavovat činnosti podle měnícího se zadání.

### **2.5.5 Flexibilita**

Flexibilita (pohyblivost) je schopnost provádět pohyb odpovídajícímu rozsahu o plné amplitudy. Jedná se o rozsah pohybu v příslušném kloubu nebo kloubním systému. (Měkota & Novosad, 2005). Kasa (2003) uvádí, že flexibilita je pohyb způsobený zapojením svalů v relativně pevném systému několika kloubů (např. páteře – záklon trupu). Dále uvádí, že pružnost je schopnost rychlého návratu po vychýlení do původní polohy, např. různé formy odrazu prostřednictvím chodidla.

Můžeme rozlišit flexibilitu statickou a dynamickou. V prvním případě jde o rozsah pohybu v kloubu, který můžeme dosáhnout pomalým pohybem, v druhém případě se jedná o schopnost využít kloubní rozsah při pohybové činnosti provedené normální či zvýšenou rychlost (Měkota & Novosad, 2005).

## **2.6 Roční tréninkový cyklus**

Roční tréninkový cyklus je základní jednotka dlouhodobé organizované tréninkové činnosti. Svým uspořádáním je výrazem zákonitosti racionální stavby sportovního tréninku. Ve futsale je tento cyklus obvykle složen ze tří tréninkových úseku, z nichž každý má jiné úkoly, obsah a formy tréninku. Jedná se o:

- Přípravné období
- Soutěžní období
- Přechodné období

Každé období má jinou délku, jejich podoba vychází z potřeb dané specializace. Konkrétní délka jednotlivých období, jejich umístění v kalendářním roce, konkrétní zaměření a případné další specifiky vycházejí z hlavních soutěží v daném ročním tréninkovém cyklu – jejich délky, frekvence či skladby (Perič & Dovalil, 2010).

### **2.6.1 Přípravné období**

Přípravné období můžeme rozdělit na dvě části. Účelem první části je kondiční příprava, ve které dochází k vylepšení obecných funkčních předpokladů. V druhé části se postupně přechází z obecné přípravy ke speciální přípravě, kde se kromě kondice zapojuje i technicko – taktická stránka hry (Jebavý, 2017).

### **2.6.2 Soutěžní období**

Soutěžní období ve futsale začíná v polovině září základní částí a končí začátkem dubna což trvá s krátkými pauzami sedm až osm měsíců. Je to velmi důležité období, kdy

by mělo být celé mužstvo a hráč stoprocentně připraveno na sezónu a podávat v zápase maximální výkon. V nejvyšší futsalové lize postupuje prvních 8 týmu do play-off (Outrata, 2006).

### **2.6.3 Přejídné období**

Přejídné období začíná po skončení sezóny a jeho hlavním účelem je úplná regenerace a odpočinek před dalším nastávajícím přípravným obdobím. Dochází zde jak k fyzickému, tak k psychickému (mentálnímu) odpočinku. Hráči se snaží doléčit zranění, aby mohli být fit na další sezónu (Jebavý, 2017). Podle Outrata (2006) hraje mnoho špičkových futsalistů také fotbal, kde se obvykle účastní týmové přípravy a zápasů. Zápas na nízké úrovni se však obvykle hraje až po skončení futsalového období.

## **2.7 Diagnostické metody ve futsale**

Diagnostika je záměrné vyšetření měřitelných znaků či projevů sportovce, která zahrnuje stanovení kondičních, herních, biomechanických a antropometrických charakteristik (Hůlka et al., 2014).

Podle Dovalila et al. (2009) můžeme dále diagnostiku brát jako sledování způsob realizace herních činností jednotlivců i týmu v utkání. Získané informace nám mohou určit dvě základní složky. Kvalitativní a kvantitativní složku. Vnitřní složka herního zatížení zachycuje reakce uvnitř organismu jednotlivého hráče na námahu z odehraného fotbalového utkání. Mezi vnější složky zahrnujeme množství a vykonanou práci při realizaci určité činnosti v utkání. Tyto parametry lze sledovat z vnějšího pohledu na jednotlivce nebo tým.

### **2.7.1 Laboratorní testy**

Laboratorní testy se obvykle provádějí za standardních laboratorních podmínek. Ve srovnání s terénními můžeme zachytit velké množství ukazatelů vnitřního zatížení (SF, La, VO<sub>2</sub> a další). Jejich největší výhodou je v přesnosti a přijatelnosti vytvoření stabilních podmínek, i když se test relativně často opakuje. Nevýhodou laboratorního testování jsou hlavně vysoké náklady na diagnostikování sportovců, relativně nízká nebo omezená kapacita a obvykle nízká specifčnost a špatné využití výsledků během tréninkového procesu (Psotta, 2006).

### **Maximální zátěžový test**

U Sportovců se nejčastěji používá běhací pás, protože běh bývá součástí základního kondičního tréninku téměř ve všech sportovních disciplínách. Sportovci navyklí na

kondiční běh o nižších rychlostech, ale mohou mít problémy při testu na běhacím pásu, kde se intenzita zatížení zvyšuje nárůstem rychlosti a posunu běhacího pásu. I když se sportovci dobře vyrovnají se začátkem testu při nízké rychlosti, mohou se na konci testu setkat s problémy a důvodem pro ukončení zátěžového testu může být spíše koordinační nezvládnutí dané rychlosti namísto vyčerpání kapacit dýchacího, oběhového a metabolického systému (Heller, 2018).

### **2.7.2 Terénní testy**

Terénní testy jsou výhodnější z hlediska přímé dostupnosti v tréninku, nižší cena, větší dostupnost, možnost realizace s více hráči najednou a to, že některé tréninkové činnosti mohou být využité jako diagnostické. Nevýhodou je závislost na klimatických podmínkách a nízká přesnost výsledků (Psotta, 2006).

Během terénní diagnostiky můžeme získat základní fyziologický ukazatel, jímž je srdeční frekvence (SF). Obvykle se měří pomocí monitoru srdeční frekvence neboli sporttestery anebo manuálně prostřednictvím palpační techniky. Dále lze také vypočítat (předpovědět)  $VO_{2max}$  pomocí terénních testů, k čemu slouží tzv. predikční rovnice (Bunc, 1990).

### **Intermitentní zotavovací test**

Účelem je běhat tam a zpět mezi značkami na trati 2x20 m. Rychlost běhu závisí na zvukovém signálu ze zvukového záznamu (audionahrávky). Interval mezi jednotlivými signály se postupně zkracuje, čímž se rychlost běhu zrychluje. Po každé uběhnuté části (40 m) mají hráči vymezený prostor 5 metrů za startovní čarou, jehož cílem je zotavit se po dobu 10 sekund. Poté následuje další úsek. Test končí, když hráč nedokáže udržet danou rychlost a nestihne včas doběhnout na značku. Čas se začíná měřit od zaznění zvukového signálu na začátku testu (Frýbort, 2014).

### **2.7.3 Vnější zátěž**

Vnější zátěž představuje fyzické a neuromuskulární požadavky kladené na hráče jako jsou úkoly a cvičení, zatímco vnitřní zátěž představuje biologický dopad vnější zátěže. Vnější zátěž se obvykle posuzuje pomocí globálních pozičních systémů (GPS) nebo inerciálních měrných jednotek (Clemente et al., 2014)

### **Pozorování**

Záměrné sledování hry, hráčů a jejich činností. Tato metoda je většinou spojená a kombinována se záznamem dat, informací, grafickým nebo obrazovým záznamem.

Obsahem metody, vzhledem k cílům pozorování je celková aktivita hráče, četnost a úspěšnost v herních činnostech a řešení jednotlivých situací. Pro sledování a hodnocení herního výkonu patří ještě expertíza, která posuzuje činnosti hráče, jejíž objektivita roste s počtem expertů, kteří hodnotí předem vybraná kritéria a kombinované hodnocení, při kterém zahrnuje hodnocení všech hráčů (Bedřich, 2006).

### **Analýza vzdálenosti a rychlosti**

Lze jej popsat jako objektivní metodu podrobné analýzy vnější zátěže hráčů, která poskytuje velmi cenné informace o fyziologických potřebách hráčů ve hře nebo tréninkové jednotce (Bangsboo, Mohr & Krustup, 2006).

Podle Hůlky et al. (2014) určujeme hráčovu zátěž na základě doby trvání zátěže, frekvence a síly vzdálenosti mezi zátěží a intervalem odpočinku. Tyto systémy jsou spojeny s dalším termínem zvaným agilita. Agilita zobrazuje informace, jako je zrychlení, zpomalení, skákání, změna směru a aktivita, která analyzuje výkon hráče, tj. manipulace s míčem a navázání fyzického kontaktu, který rovněž přispívá ke spotřebě energie hráčů během hry.

### **GPS a DGPS technologie**

Zpracovávají a určují údaje o poloze v čase. Během celého procesu měření musí mít každý hráč přijímač. Výhodou GPS a DGGPS je vysoká přesnost dat a schopnost, stanovit např. zrychlení nebo směr pohybu (Hůlka et al., 2014).

### **Moderní kartografické metody**

Do souřadnicové mapy hřiště s využitím přepočtu na vzdálenost se zaznamenává pohyb hráče (Carling, Bloomfield, Nelson & Reilly, 2008).

### **Systémy založené na různých typech vlnění**

Jde o zásadu využití infračerveného a ultrazvukového vlnění, kde se vysílač a přijímač signálu propojuje. Dále jde o snahu zjištění monitoringu pohybu (Hůlka et al., 2014).

### **Systémy založené na digitalizaci videozáznamu**

Digitalizuje videozáznamy získané z jedné nebo více kamer, odlišují hráče od hráče a převádí data na jednotky vzdálenosti a rychlosti (Hůlka et al., 2014).



#### **2.7.4 Vnitřní zátěž**

Vnitřní zátěž můžeme hodnotit jak objektivní, např. monitor srdeční frekvence (HR), koncentrace laktátu v krvi, tak subjektivní, např. míra vnímané námahy (RPE), stupnice úsilí (Clemente et al., 2014).

##### **Monitorování srdeční frekvence**

Při testování SF se používají sporttestery, které fungují na principu EKG. Pulz pohybu srdce snímají elektrody na pásku, který je umístěn na hrudi a nenarušuje fyzickou aktivitu. Pulz ze snímače hrudníku je přenášen na hodinky, které zobrazují aktuální srdeční rytmus (Tvrzník, Soumar & Soulek, 2004). Podle Neumanna, Pfütznera a Hottenrotta (2005) je dosud nejpokročilejší technologií měření tepové frekvence finská společnost Polar Elektro.

##### **Měření koncentrace laktátu v krvi**

Koncentrace laktátu v krvi je citlivá na změny intenzity a délky cvičení; použití pravidelného monitorování koncentrace laktátu během tréninku a soutěže. Má však řadu možných omezení. Patří mezi ně inter- a intraindividuální rozdíly v akumulaci laktátu v závislosti na okolní teplotě, stavu hydratace, stravě, obsahu glykogenu, předchozím cvičení a množství využití svalové hmoty, stejně jako postupy odběru vzorků (čas a místo) (Halson, 2014).

##### **VO<sub>2max</sub>**

Aerobní a anaerobní mechanismy mohou maximalizovat maximální výkon kyslíku (VO<sub>2max</sub>) a sportovci mohou tuto energii udržovat pouze několik minut a poté jsou nuceni zpomalit. Vytrvalostní zátěže proto musí být prováděny na úrovni pod maximální výkonem kyslíku (VO<sub>2max</sub>) (Bedřich, 2006). Pro profesionální hráče futsalu je doporučena maximální hodnota VO<sub>2</sub> 60 ml / kg / min (Alvarez, D'ottavio, Vera & Castagna, 2009).

### **3 CÍLE**

Hlavním cílem této práce je analýza vnějšího zatížení hráčů během utkání v kategorii mužů.

#### **3.1 Dílčí cíle**

1. Provedení monitoringu vnějšího zatížení v přípravném utkání
2. Analýza získaných dat
3. Komparace vnějšího zatížení mezi prvním a druhým poločasem utkání
4. Komparace rychlostních zón dle herních postů

#### **3.2 Výzkumné otázky**

1. Existují významné rozdíly ve vnějším zatížení hráčů během utkání mezi prvním a druhým poločasem a pokud ano, jaké?
2. Existují rozdíly v zastoupení rychlostních zónách mezi jednotlivými herními posty a pokud ano, jaké?

## **4 METODIKA**

### **4.1 Charakteristika výzkumného souboru**

Výzkumného souborů se účastnily hráči mužského pohlaví, kteří se věnují hraní futsalu na divizní úrovni. Průměrný věk hráčů je  $22,6 \pm 1,02$  roků, tělesná výška  $179 \pm 6,53$  cm a tělesná hmotnost  $74,7 \pm 5,14$  kg. Dále byla zachována jejich anonymita a byli označeni jako hráč 1 až hráč 10. Všichni, kteří se účastnili celého tohoto výzkumu byli předem seznámeni s cílem a výsledky. Celkem se výzkumu zúčastnilo 10 hráčů a bylo použito jenom 10 Polarů, které jsme rozdělili do dvou týmů, kde vytvořili jednu formaci po čtyřech 2 obránci a 2 útočníci s následnou rotací dvou střídajících.

### **4.2 Metody hodnocení vnějšího zatížení**

Pro další výzkumnou metodu vnějšího zatížení se využívají k podrobné analýze tyto ukazatele.

#### **4.2.1 Analýza překonané vzdálenosti a intenzity pohybových činností**

Z ukazatelů vnějšího zatížení se v procesu zabývám překonanými distancemi a jejich intenzitám. Pro vyhodnocení jsem použil systém Team2 Pro od firmy Polar (Polar Electro, Kempele, Finsko), kde používám GPS k měření uběhnuté vzdálenosti a podle rychlosti běhu rozdělují intenzitu pohybové aktivity do následujících zón (Bishop & Wright, 2017).

- Zóna 1 ( $3-6,99 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ),
- Zóna 2 ( $7-10,99 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ),
- Zóna 3 ( $11-14,99 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ),
- Zóna 4 ( $15-18,99 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ),
- Zóna 5 (nad  $19 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ),

### **4.3 Průběh sběru dat**

Výzkum se uskutečnil během jarního rozvolňování vládních opatření na území České republiky. Jednalo se o období, kdy futsalové soutěže byly definitivně ukončeny. Hráči tak nastoupili do přípravného utkání, které se odehrálo v hale na tvrdém povrchu v rámci tréninkové jednotky.

Přípravné utkání proběhlo ve formě mistrovského utkání, kde byla určena základní sestava. Hrál se dle standardních podmínek, rozměru s pravidly futsalu 4+1. V průběhu utkání se hráči střídali po určité odehrané minutáži. Vzhledem k výrazně odlišnému

zatížení nebyli brankáři (B) měření. Během výzkumu, byli získány údaje o vnějším zatížení 10 hráčů, kteří byli rozdělení podle herních postu na obránce (O) křídla (K) a pivoty (P). Snahou bylo co nejvíce se vyrovnat atmosféře a podmínkám soutěžního utkání. Čas utkání byl stanoven na 2x20 minut. Jelikož proti sobě nastoupili hráči divizní úrovně, kteří hrají ve svých klubech na předních příčkách tabulky, lze podmínky pokládat za srovnatelné se soutěžním utkáním.

#### **4.4 Statické zpracování dat**

Statistické údaje byly zpracovávány v programu Microsoft Excel 2016, kde jsem vypočítal základní statistické charakteristiky u všech měřených veličin (průměr, směrodatná odchylka, minimální a maximální hodnota). Dále mi Microsoft Excel pomohl vygenerovat tabulky a grafy.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1 Zatížení všech hráčů během prvního a druhého poločasu

Podkapitola zahrnuje data celkem 10 hráčů, které byli naměřené v utkání během prvního a druhého poločasu dle standardní rozměru hrací plochy s hracím časem 20 minut, hraném v počtu 4 + brankář.

#### 5.1.1 Vnější zatížení během prvního a druhého poločasu

Během prvního poločasu naběhali hráči v průměrné hodnotě 1158 m. Hodnota směrodatné odchylky uběhnuté vzdálenosti je  $\pm 83,86$  m. Minimální hodnota uběhnuté vzdálenosti je 1031 m naopak maximální hodnota je 1312 m.

Tabulka 1. Hodnoty distancí hráčů během prvního poločasu vyjádřeny v metrech (N=10).

První poločas				
	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	1158	$\pm 83,86$	1031	1312

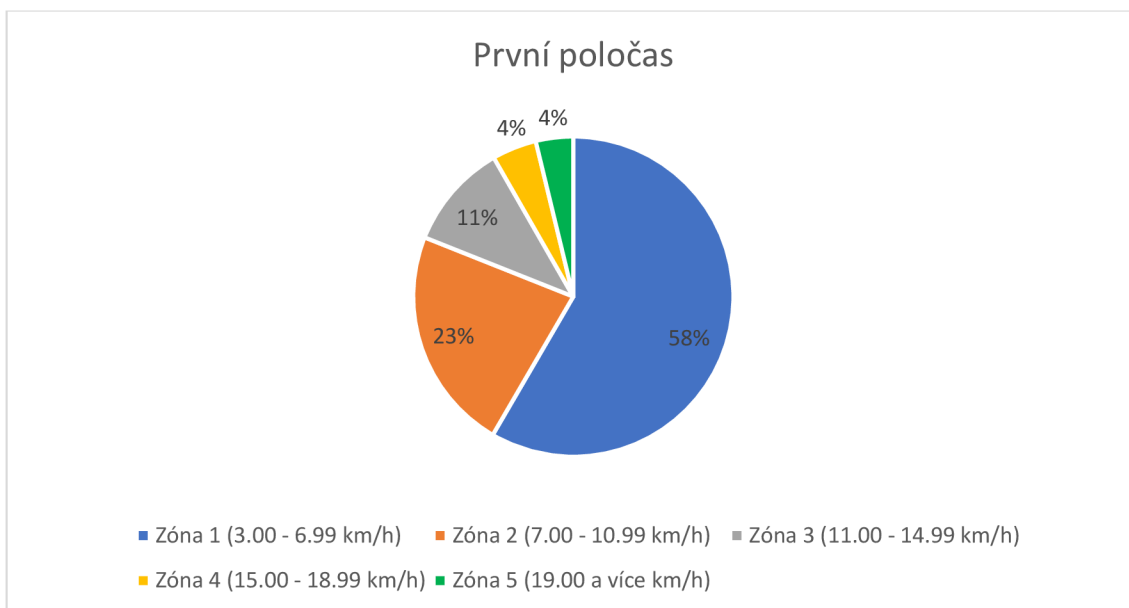
V druhém poločase měli hráči vyšší naběhanou průměrnou hodnotu 1231 m, směrodatnou odchylku  $\pm 262,01$  m a nejvyšší hodnotu 1843 m v uběhnuté vzdálenosti než v prvním poločase. Jedině co bylo nižší v druhém poločase, než v prvním je minimální hodnota 970 m.

Tabulka 2. Hodnoty distancí hráčů během druhého poločasu vyjádřeny v metrech (N=10).

Druhý poločas				
	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	1231	$\pm 262,01$	970	1843

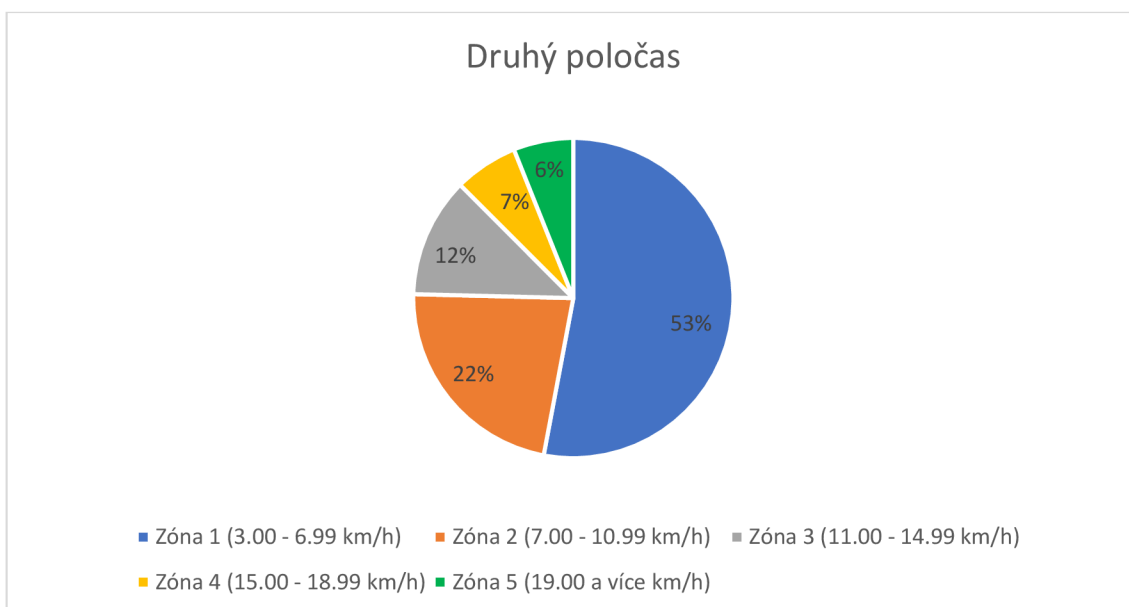
#### 5.1.2 Hodnocení překonané vzdálenosti a intenzity pohybové činnosti všech hráčů v prvním a ve druhém poločase

Tyto hodnoty pro překonání vzdálenosti a intenzity pohybové aktivity byly získány z utkání, kde hráči jsou zaměřeni na jednotlivé zóny, v nichž strávili během prvního a druhého poločasu. Hráči v prvním poločase urazili v zóně 1 (3-6,99 km/h) celkem 58 % v zóně 2 (7-10,99 km/h) 23 % a v zóně 3 (11-14,99 km/h) 11 %. V zóně 4 o rychlosti (15-18,99 km/h) a v zóně 5 s rychlostí (19 a více km/h) urazili stejně 4 %.



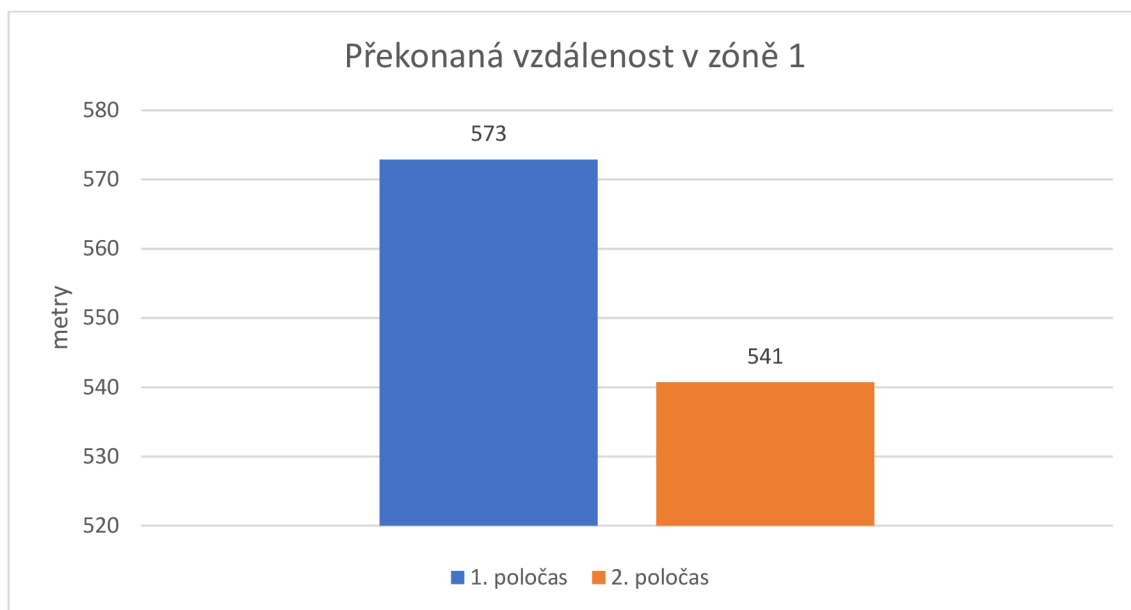
Obrázek 1. Uražené vzdálenosti všech hráčů za první poločas v jednotlivých pohybových zónách vyjádřené procenty.

Během druhého poločasu uběhli v zóně 1 (3-6,99 km/h) celkem 53 % v zóně 2 (7-10,99 km/h) 22 % a v zóně 3 (11-14,99 km/h) 12 %. V zóně 4 o rychlosti (15-18,99 km/h) urazili 7 % a v zóně 5 s rychlostí (19 a více km/h) 6 %.



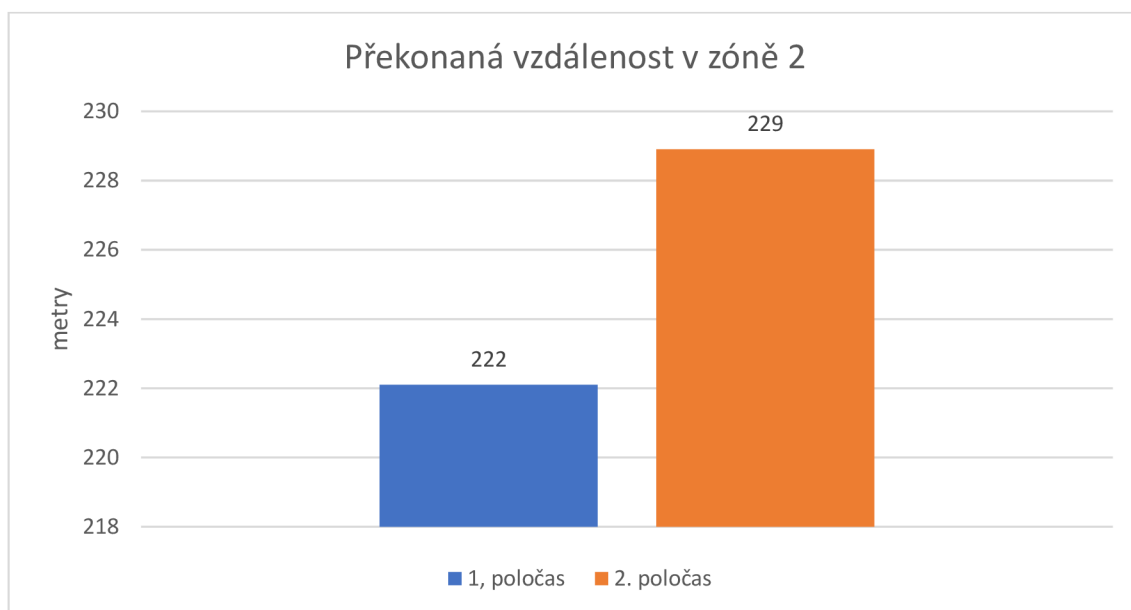
Obrázek 2. Uražené vzdálenosti všech hráčů za druhý poločas v jednotlivých pohybových zónách vyjádřené procenty.

Hráči za celý zápas urazili v zóně 1 průměrnou vzdálenost  $1347 \pm 160,17$  m. Během prvního poločasu měli hráči průměrnou vzdálenost  $573 \pm 47,43$  m. V druhém poločase byla u hráčů menší průměrná vzdálenost než v prvním a to  $541 \pm 78,46$  m.



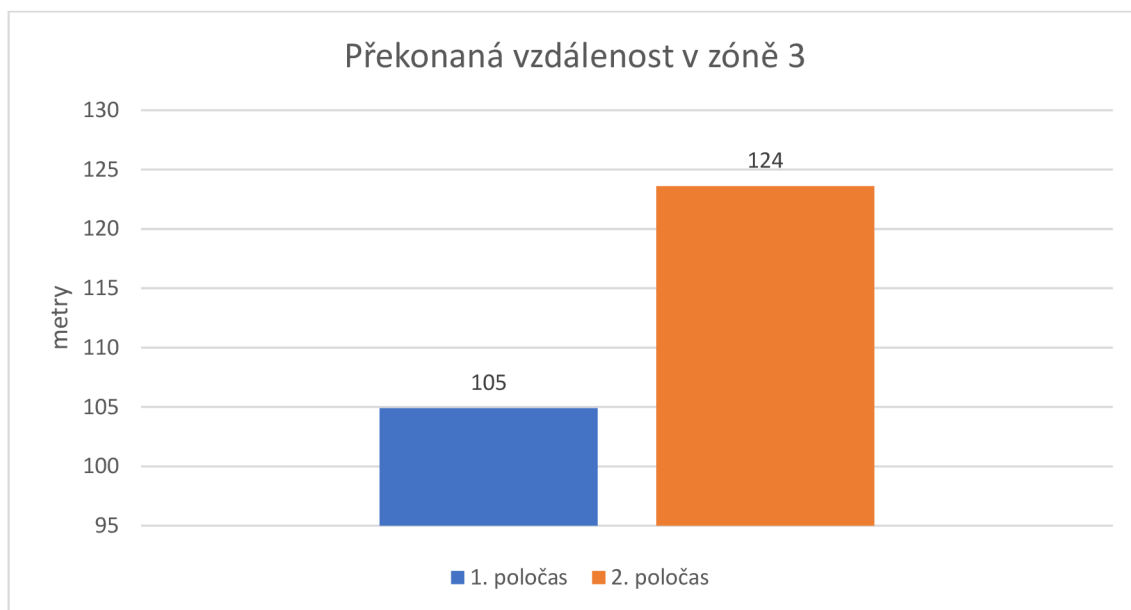
Obrázek 3. Průměrná překonaná vzdálenost všech hráčů během obou poločasů v zóně 1.

V zóně 2 uběhli hráči během celého utkání celkem  $516 \pm 84,25$  m. Během prvního poločase uběhli hráči průměrně  $222 \pm 24,10$  m. V druhém poločase se průměrná vzdálenost téměř moc nezměnila a hráči tak uběhli  $229 \pm 79,90$  m.



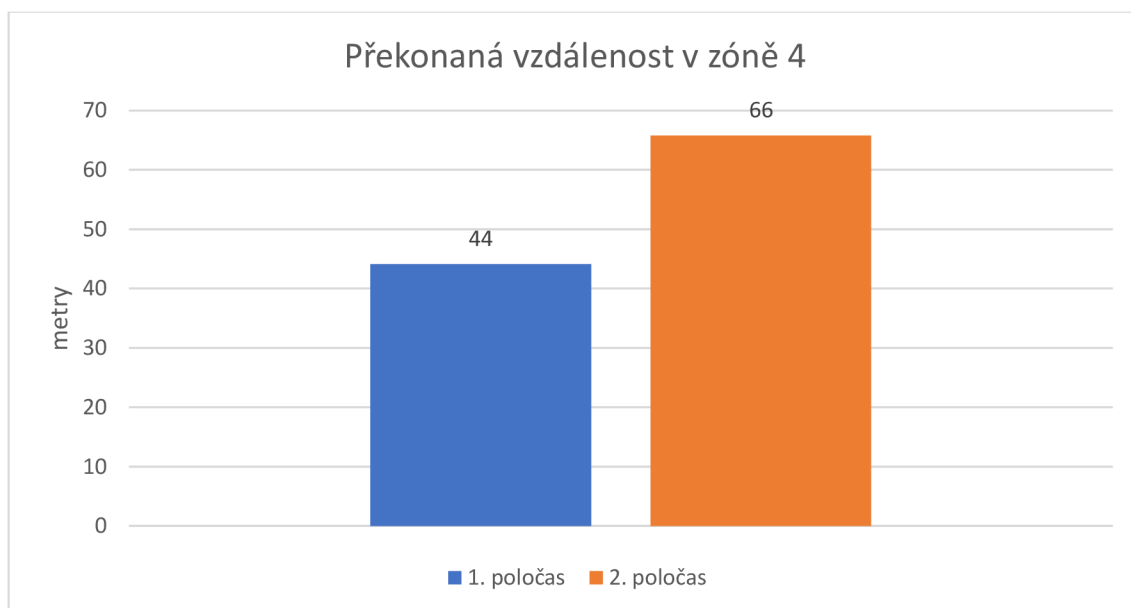
Obrázek 4. Průměrná překonaná vzdálenost všech hráčů během obou poločasů v pohybové zóně 2.

Za celé utkání v zóně 3 uběhli hráči celkem průměrně  $242 \pm 74,88$  m. Za první poločas byla průměrná uběhnuta vzdálenost  $105 \pm 27,20$  m. V druhém poločasu byla průměrná uběhnuta vzdálenost vyšší než v prvním poločase a to  $124 \pm 58,80$  m.



Obrázek 5. Průměrná překonaná vzdálenost všech hráčů během obou poločasů v pohybové zóně 3.

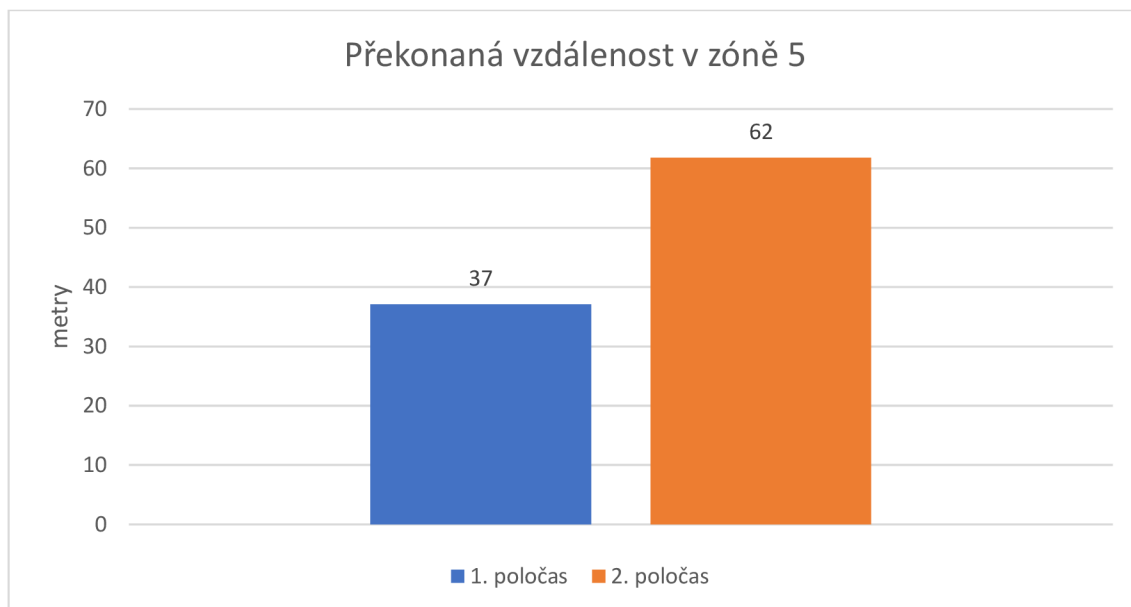
Hráči za celý zápas naběhali v zóně 4 průměrně  $113 \pm 73,92$  m. V prvním poločase překonali průměrnou vzdálenost  $44 \pm 22,50$  m. Během druhého poločasu byla průměrná vzdálenost lepší než v prvním, kde hráči urazili  $66 \pm 58$  m.





Obrázek 6. Průměrná překonaná vzdálenost všech hráčů během obou poločasů v pohybové zóně 4.

V zóně 5 překonali hráči za celý zápas celkovou průměrnou vzdálenost  $101 \pm 83,78$  m. Během prvního poločasů byla u hráčů průměrná vzdálenost  $37 \pm 27,30$  m. V druhém poločase byla u hráčů průměrná vzdálenost lepší než v prvním a to  $62 \pm 63,10$  m.



Obrázek 7. Průměrná překonaná vzdálenost všech hráčů během obou poločasů v pohybové zóně 5.

## 5.2 Zatížení obránců během prvního a druhého poločasu

Tato podkapitola se zabývá daty 3 obránců, které byli získané v průběhů utkání prvního a druhého poločasu s celkovým hracím časem 2x20 minut.

### 5.2.1 Vnější zatížení v prvním a druhém poločase

Na tomto postě překonali obránci za prvního poločas v průměrné hodnotě 1176,30 m. Směrodatná odchylka uběhnuté vzdálenosti je u obránců  $\pm 78,26$  m. Minimální hodnota uběhnuté vzdálenosti je 1095 m naopak maximální hodnota je 1282 m.

Tabulka 3. Hodnoty distancí obránců během prvního poločasu vyjádřeny v metrech (N=3).

První poločas				
	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	1176,30	$\pm 78,26$	1095	1282

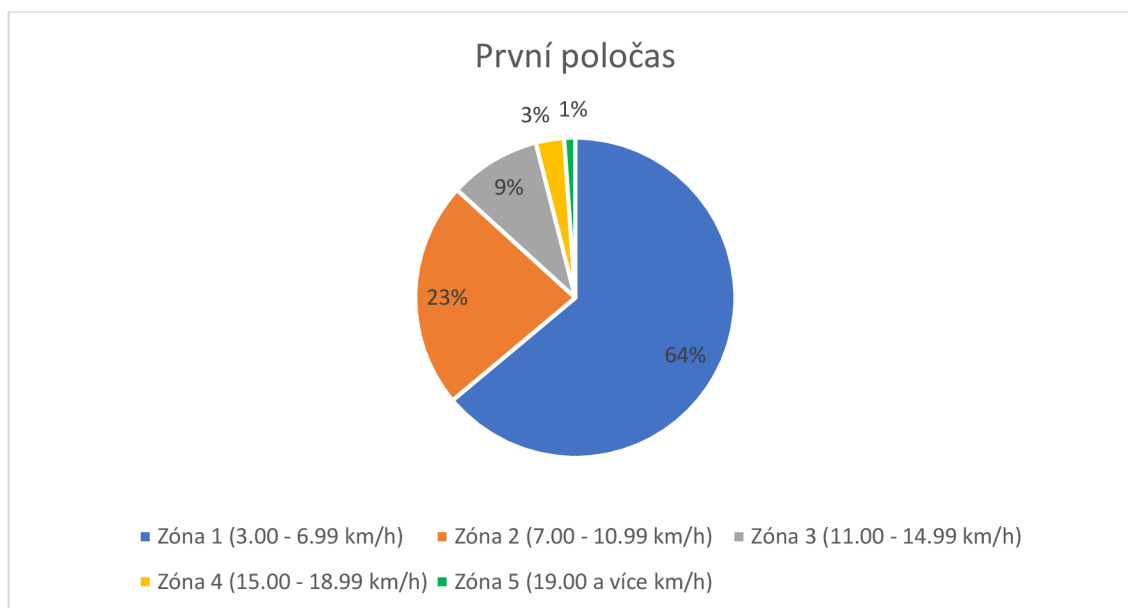
Během druhého poločasu se u obránců mírně zvýšila naběhaná průměrná hodnota 1192 m, směrodatná odchylka  $\pm 138,85$  m a nejvyšší hodnota 1327 m. Jedině co bylo nižší v druhém poločase, než v prvním je minimální hodnota 1001 m.

Tabulka 4. Hodnoty distancí obránců během druhého poločasu vyjádřeny v metrech (N=3).

Druhý poločas				
	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	1192	$\pm 138,85$	1001	1327

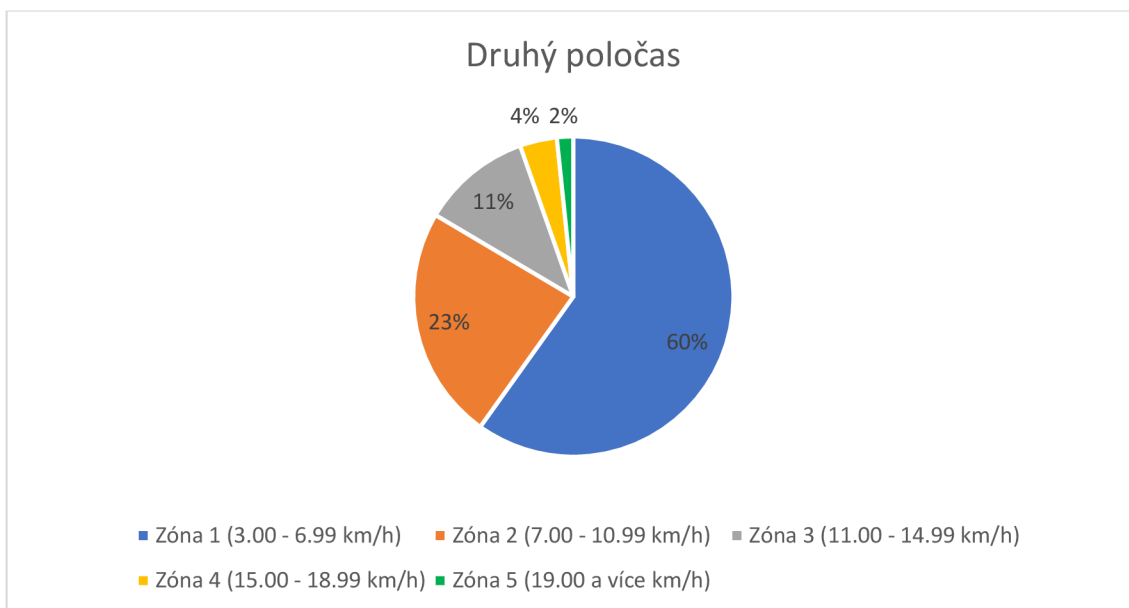
### 5.2.2 Hodnocení překonané vzdálenosti a intenzity pohybové činnosti obránců v prvním a ve druhém poločase

Tento Obrázek 8. níže ukazuje průměrnou překonanou vzdálenost a intenzity pohybové činnosti z utkání, kde obránci strávili v jednotlivých zónách během prvního a druhého poločasu. Obránci se za první poločas pohybovali v zóně 1 (3-6,99 km/h) celkem 64 % v zóně 2 (7-10,99 km/h) 23 % a v zóně 3 (11-14,99 km/h) 9 %. V zóně 4 o rychlosti (15-18,99 km/h) urazili 3 % a v zóně 5 s rychlostí (19 a více km/h) 1 %.



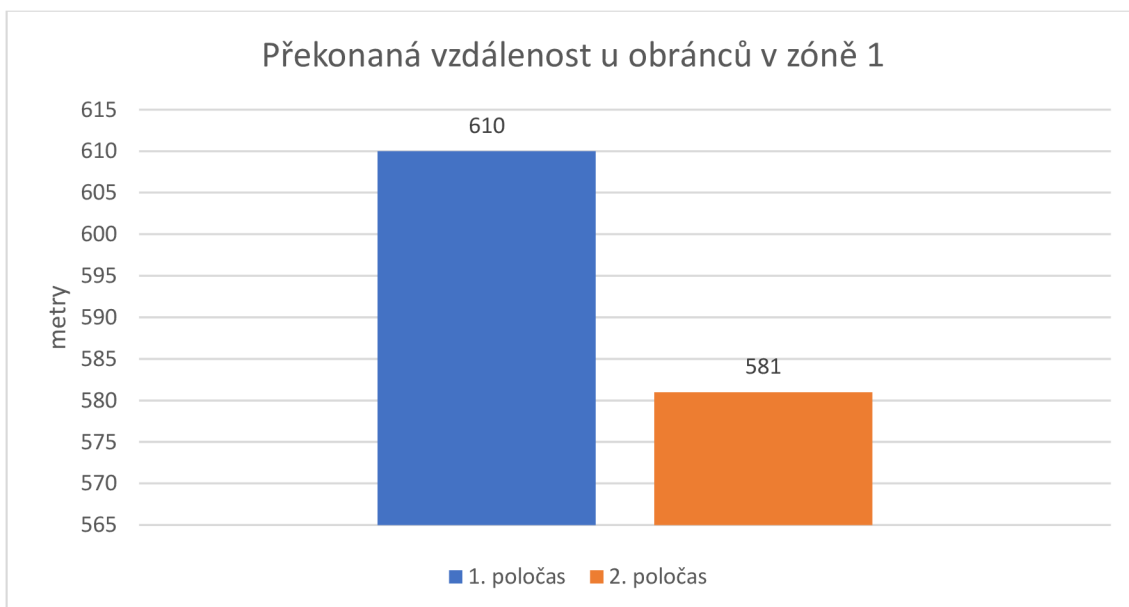
Obrázek 8. Uražené vzdálenosti obránců za první poločas v jednotlivých pohybových zónách vyjádřené procenty.

V druhém poločase strávili v zóně 1 (3-6,99 km/h) celkem 60 % v zóně 2 (7-10,99 km/h) 23 % a v zóně 3 (11-14,99 km/h) 11 %. V zóně 4 o rychlosti (15-18,99 km/h) uběhli pouze 4 % a v zóně 5 s rychlostí (19 a více km/h) 2 %.



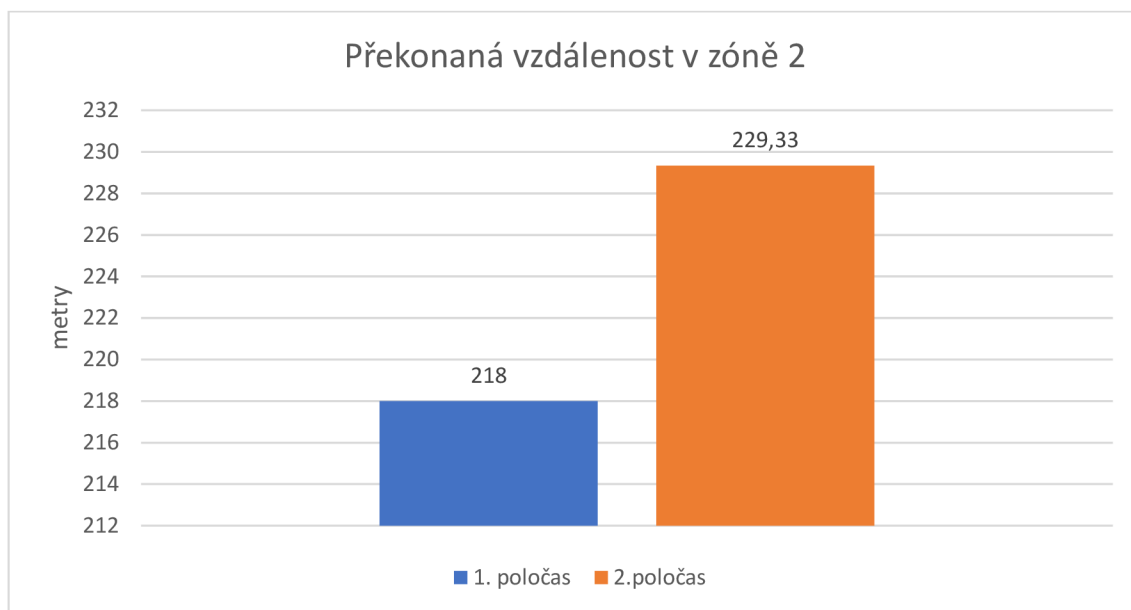
Obrázek 9. Uražené vzdálenosti obránců za druhý poločas v jednotlivých pohybových zónách vyjádřené procenty.

Obránci urazili za celý zápas v zóně 1 průměrnou  $1394,33 \pm 251,16$  m. Za první poločas urazili obránci průměrnou vzdálenost  $610 \pm 72,17$  m. V druhém poločase byla u obránců menší průměrná vzdálenost a to  $581 \pm 90,25$  m.



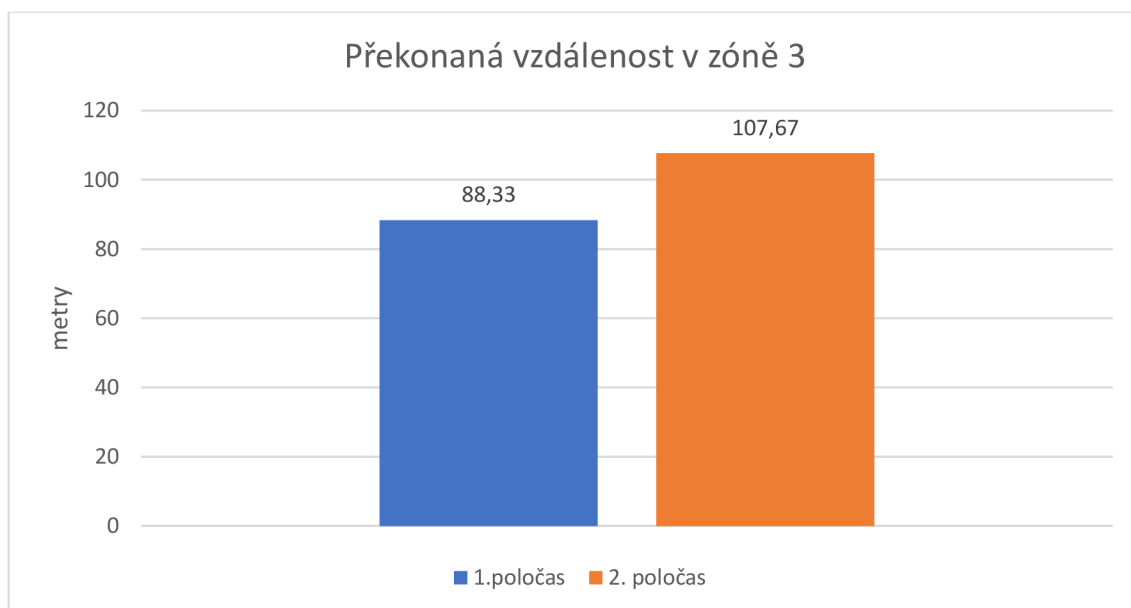
Obrázek 10. Průměrná překonaná vzdálenost u obránců během obou poločasů v pohybové zóně 1.

Obránci průměrně strávili v zóně 2 během celého utkání celkem  $518,67 \pm 70,49$  m. Během prvního poločasu naběhali hráči průměrnou vzdálenost  $218 \pm 30,69$  m. Za druhý poločas se průměrná vzdálenost téměř nezměnila a hráči tak uběhli  $229,33 \pm 52,75$  m.



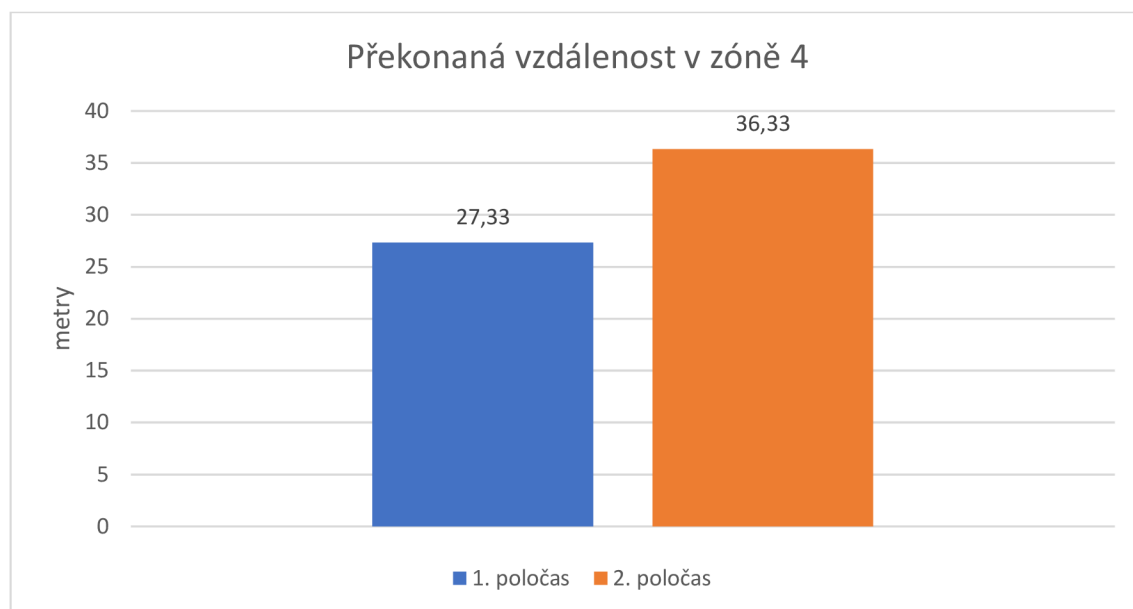
Obrázek 11. Průměrná překonaná vzdálenost obránců během obou poločasů v pohybové zóně 2.

Za celé utkání v zóně 3 uběhli obránci celkem průměrně  $203,33 \pm 14,01$  m. Za první poločas byla průměrná uběhnuta vzdálenost  $88,33 \pm 13,91$  m. V druhém poločasu byla průměrná uběhnuta vzdálenost větší než v prvním poločase  $107,67 \pm 25,42$  m.



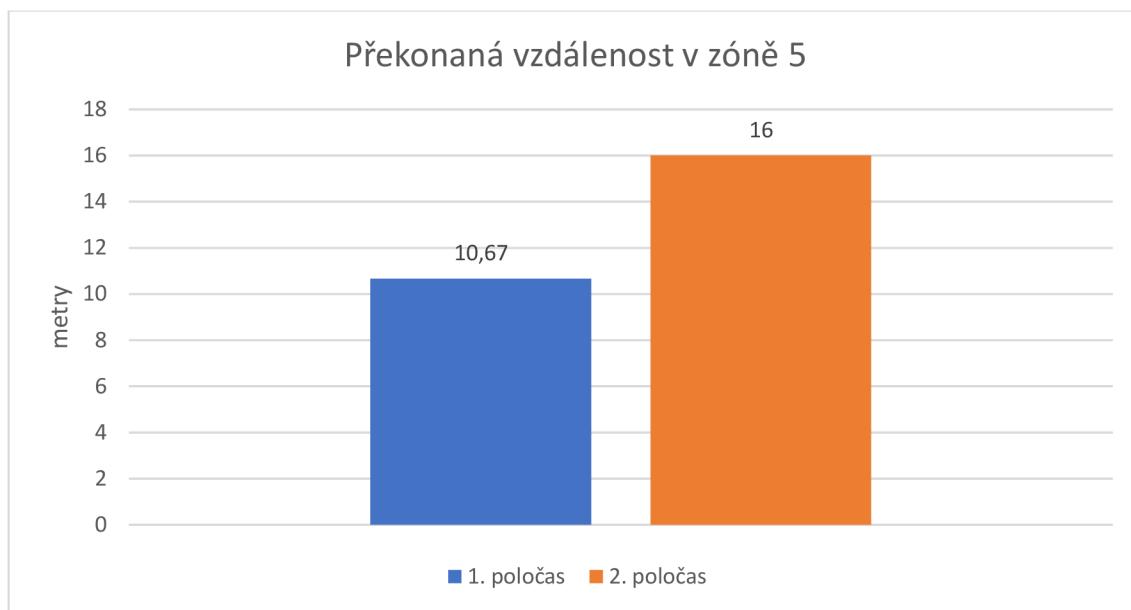
Obrázek 12. Průměrná překonaná vzdálenost obránců během obou poločasů v pohybové zóně 3.

Obránci za celý zápas naběhali v zóně 4 průměrně  $64,67 \pm 15,63$  m. V prvním poločase překonali průměrnou vzdálenost  $27,33 \pm 8,58$  m. Za druhý poločas se průměrná vzdálenost téměř nezměnila  $36,33 \pm 5,79$  m.



Obrázek 13. Průměrná překonaná vzdálenost obránců během obou poločasů v pohybové zóně 4.

V zóně 5 uběhli obránci během celého utkání průměrnou vzdálenost  $26,67 \pm 14,29$  m. Za první poločas naběhali obránci průměrně  $10,67 \pm 8,58$  m. V druhém poločase se průměrná vzdálenost moc nezměnila  $16 \pm 5,72$  m.



Obrázek 14. Průměrná překonaná vzdálenost obránců během obou poločasů v pohybové zóně 5.

### 5.3 Zatížení křídelních hráčů v prvním a druhém poločase

V této podkapitole jsou uvedeny data 5 křídel, které byly získané v průběhu utkání prvního a druhého poločasu s celkovým hracím časem 2x20 minut.

#### 5.3.1 Vnější zatížení v prvním a druhém poločase

U hráčů na tomto postu byly během prvního poločasu zaznamenány následující hodnoty (Tabulka 5). Průměrná uběhnuta vzdálenost byla u křídel 1151,40 m. Směrodatná odchylka dělá v případě u křídel  $\pm 94,95$  m. Minimální hodnota naběhaných vzdáleností je 1031 m, maximální hodnota je 1312 m.

Tabulka 5. Hodnoty distancí křídelních hráčů během prvního poločasu vyjádřeny v metrech (N=5).

První poločas				
	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	1151,40	$\pm 94,95$	1031	1312

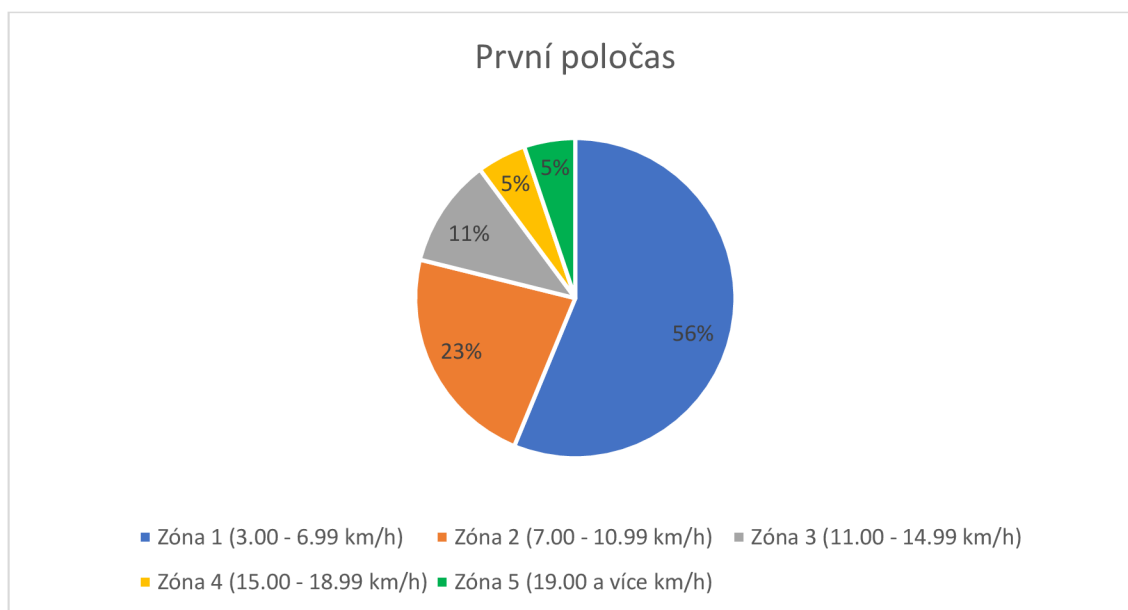
V druhém poločase byla u křídelních hráčů vyšší naběhaná průměrná hodnota než v prvním a to 1298 m, směrodatná odchylka  $\pm 332,24$  m a nejvyšší hodnota 1843 m. Jedině co bylo nižší v druhém poločase, než v prvním je minimální hodnota 970 m.

Tabulka 6. Hodnoty distancí křídelních hráčů během druhého poločasu vyjádřeny v metrech (N=5).

Druhý poločas				
	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	1298	± 332,24	970	1843

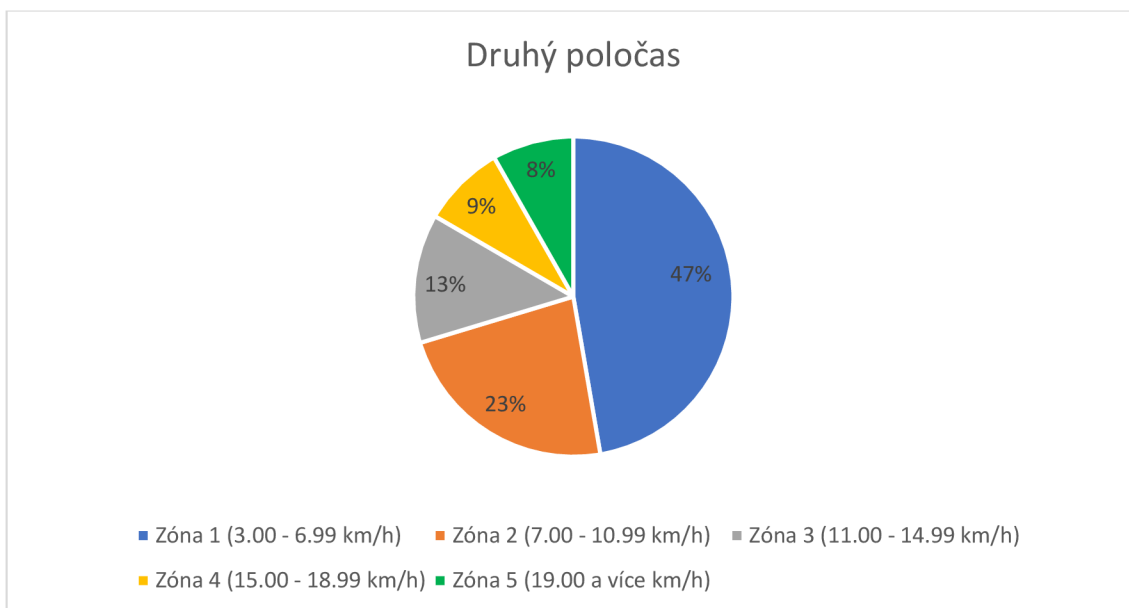
### 5.3.2 Hodnocení překonané vzdálenosti a intenzity pohybové činnosti u křídelních hráčů v prvním a ve druhém poločase

Při pohledu na jednotlivé zóny byli u křídel získané z utkání následující hodnoty pro překonání vzdálenosti a intenzity pohybové aktivity, v nichž strávili během první a druhé půle. V prvním poločase urazili křídla v zóně 1 (3-6,99 km/h) celkem 56 % v zóně 2 (7-10,99 km/h) 23 % a v zóně 3 (11-14,99 km/h) 11 %. V zóně 4 o rychlosti (15-18,99 km/h) a v zóně 5 s rychlostí (19 a více km/h) urazili hráči 5 %.



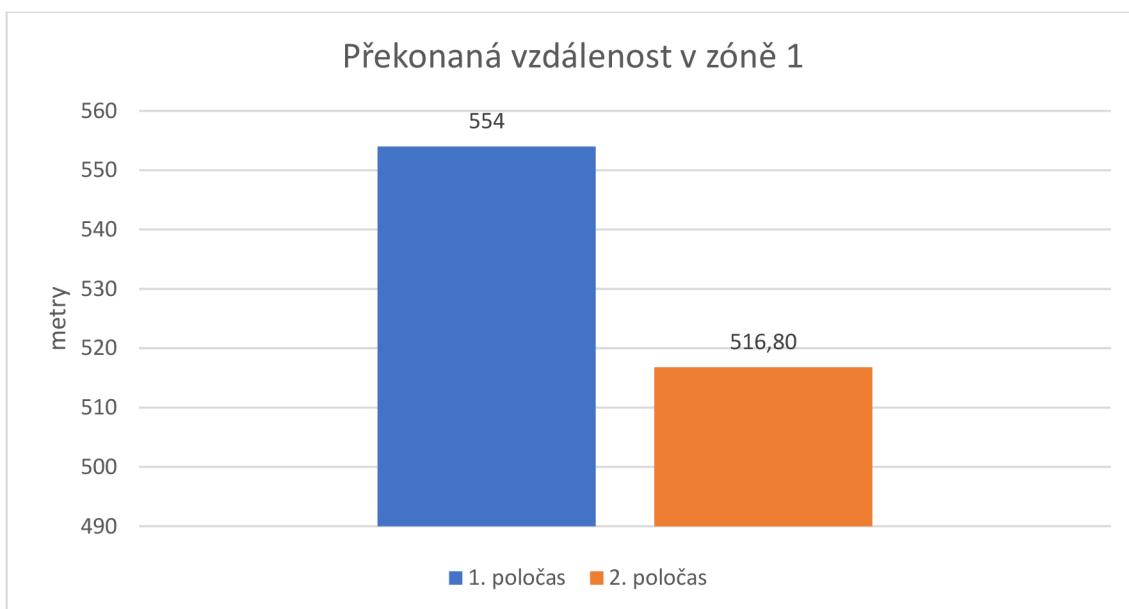
Obrázek 15. Uražené vzdálenosti křídelních hráčů za první poločas v jednotlivých pohybových zónách vyjádřené procenty.

Během druhého poločasu uběhli v zóně 1 (3-6,99 km/h) celkem 47 % v zóně 2 (7-10,99 km/h) 23 % a v zóně 3 (11-14,99 km/h) 13 %. V zóně 4 o rychlosti (15-18,99 km/h) urazili 9 % a v zóně 5 s rychlostí (19 a více km/h) 8 %.



Obrázek 16. Uražené vzdálenosti křídelních hráčů za druhý poločas v jednotlivých pohybových zónách vyjádřené procenty.

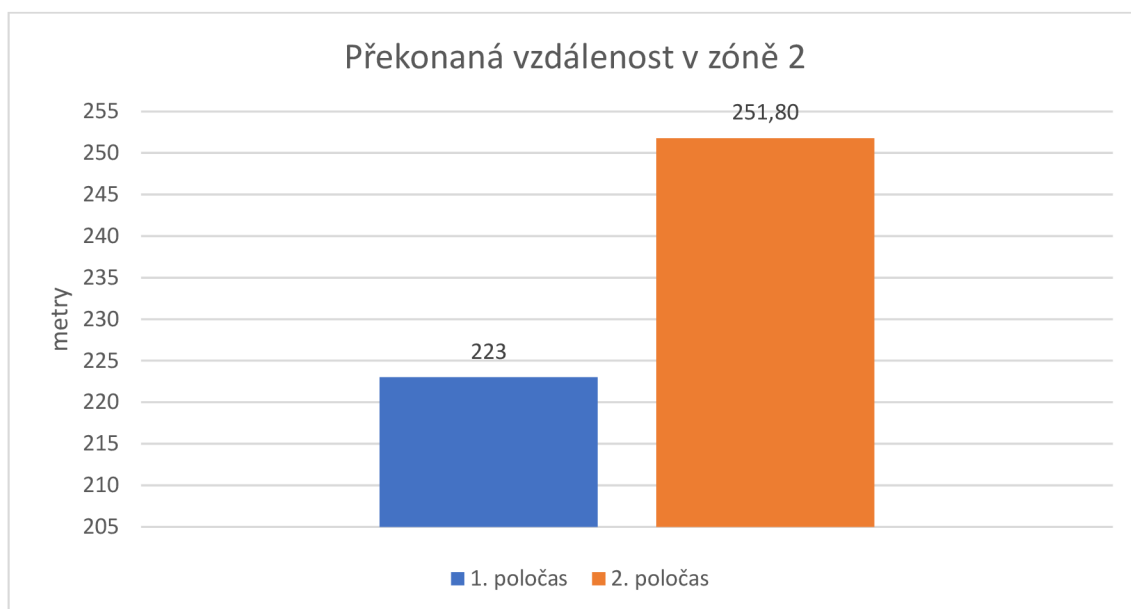
Křídelní hráči překonali v zóně 1 vzdálenost za celé utkání v průměru  $1299,80 \pm 94,01$  m. Za první poločas byla uběhnutá průměrná vzdálenost  $554 \pm 10,49$  m. Průměrná ураžená vzdálenost u křídelních hráčů v druhém poločase byla o poznání menší než v prvním  $516,80 \pm 76,01$  m.



Obrázek 17. Průměrná překonaná vzdálenost křídelních hráčů během obou poločasů v pohybové zóně 1.

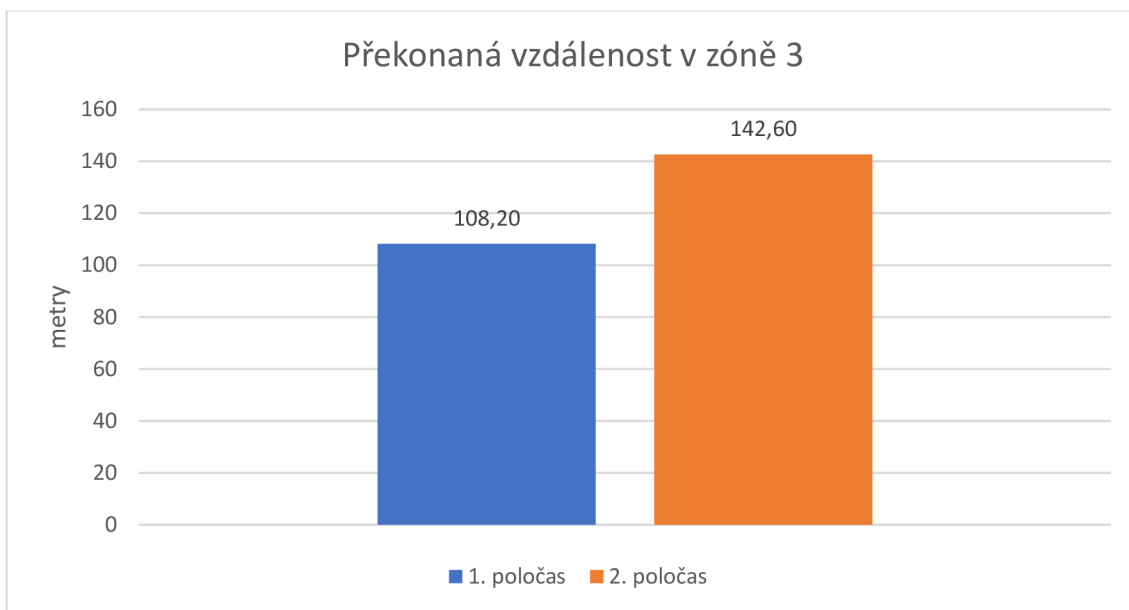


Překonaná průměrná vzdálenost za celé utkání byla u křídelních hráčů v zóně 2 celkem  $537 \pm 92,51$  m. V prvním poločase urazili hráči průměrnou vzdálenost  $223 \pm 13,84$  m. Během druhého poločasu byla u křídelních hráčů průměrná uběhnutá vzdálenost vyšší a to  $251,80 \pm 93,80$  m.



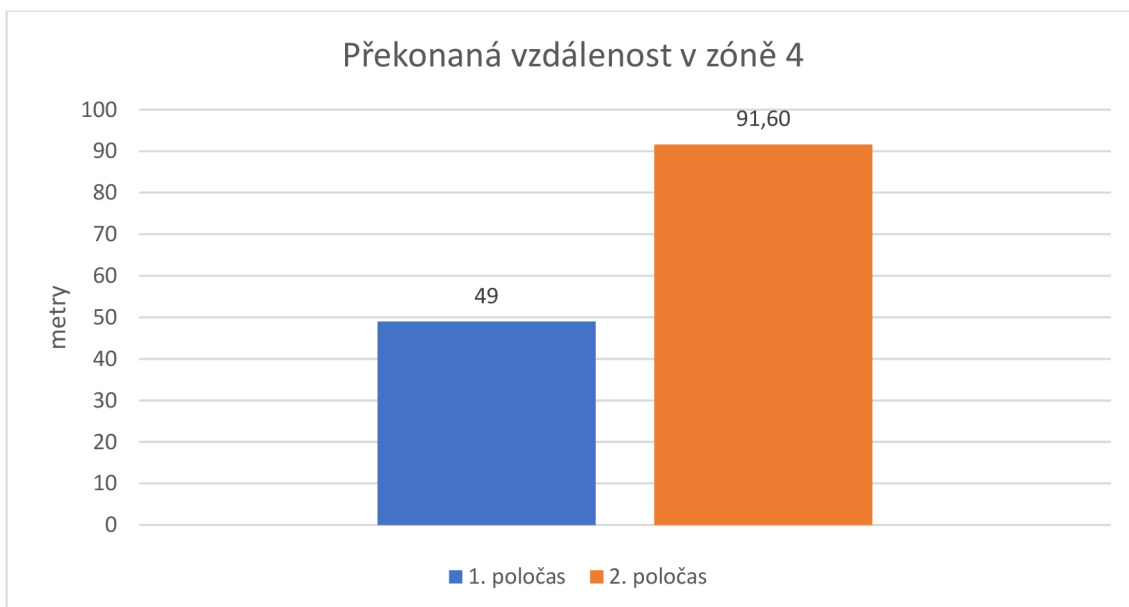
Obrázek 18. Průměrná překonaná vzdálenost křídelních hráčů během obou poločasů v pohybové zóně 2.

Za celé utkání naběhali křídelní hráči v zóně 3 průměrnou vzdálenost  $264 \pm 97,79$  m. Průměrná překonaná vzdálenost během prvního poločasu byla u křídelních hráčů  $108,20 \pm 32,85$  m. V druhém poločase byla průměrná vzdálenost vyšší a to  $142,60 \pm 73,82$  m.



Obrázek 19. Průměrná překonaná vzdálenost křídelních hráčů během obou poločasů v pohybové zóně 3.

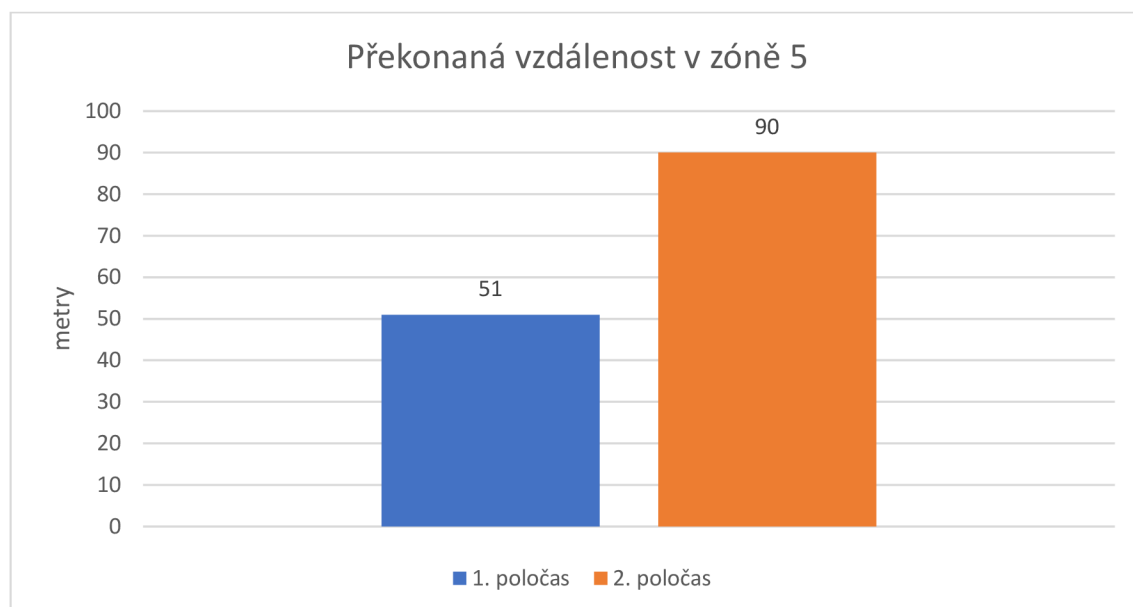
Křídelní hráči urazili v zóně 4 za celé utkání průměrnou vzdálenost  $142 \pm 92,38$  m. Během prvního poločasu byla překonaná průměrná vzdálenost  $49 \pm 26,14$  m. V druhém poločase byla průměrná vzdálenost o dost lepší než v prvním a to  $91,60 \pm 72,41$  m.



Obrázek 20. Průměrná překonaná vzdálenost křídelních hráčů během obou poločasů v pohybové zóně 4.

V zóně 5 překonali křídelní hráči za celý zápas celkovou průměrnou vzdálenost  $143,40 \pm 90,73$  m. Během prvního poločasu byla u křídelních hráčů průměrná vzdálenost

51 ± 25,44 m. V druhém poločase byla průměrná vzdálenost o dost lepší než v prvním a to 90 ± 76,03 m.



Obrázek 21. Průměrná překonaná vzdálenost křídelních hráčů během obou poločasů v pohybové zóně 5.

#### 5.4 Zatížení pivotů v prvním a druhém poločase

Hodnoty uvedené v této podkapitole, které byly získané v průběhu utkání prvního a druhého poločasu vyjadřují zatížení 2 pivotů s celkovým hracím časem 2x20 minut.

##### 5.4.1 Vnější zatížení v prvním a druhém poločase

Na tomto postě překonali pivoti za prvního poločasu v průměrné hodnotě 1147 m. Směrodatná odchylka uběhnuté vzdálenosti je u pivotů ±52,00 m. Minimální hodnota uběhnuté vzdálenosti je 1095 m naopak maximální hodnota je 1199 m.

Tabulka 7. Hodnoty distancí pivotů během prvního poločasu vyjádřeny v metrech (N=2).

První poločas				
	Průměr	SD	Min	Max
<b>Distance (m)</b>	1147	± 52,00	1095	1199

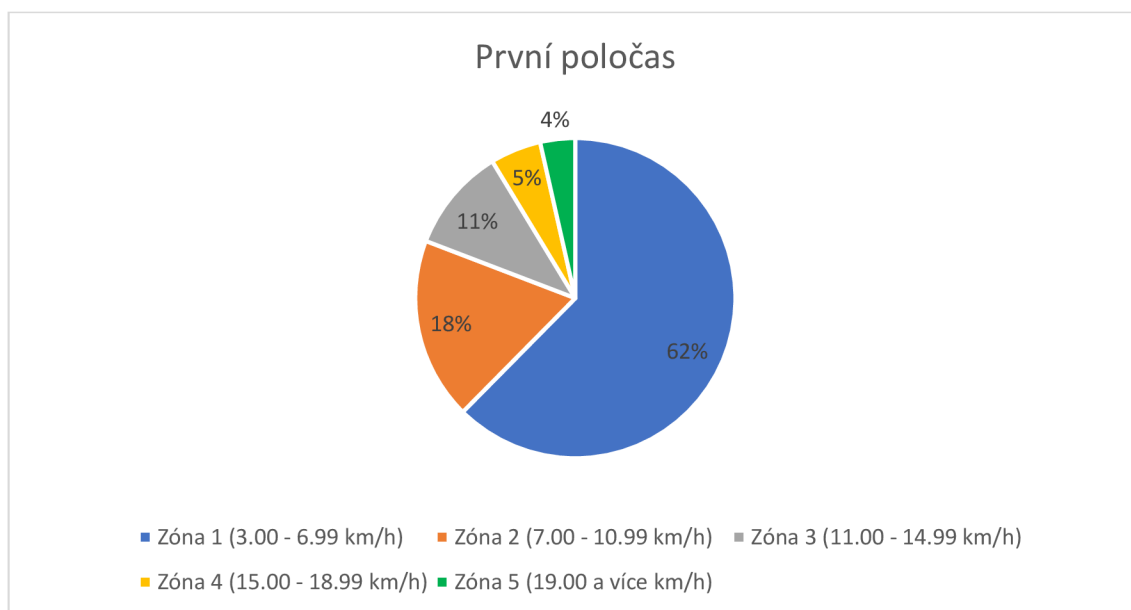
Během druhého poločasu se u pivotů mírně zvýšila naběhaná průměrná hodnota 1122 m, směrodatná odchylka ±114,00 m a nejvyšší hodnota 1236 m. Jedině co bylo nižší v druhém poločase, než v prvním je minimální hodnota 1008 m.

Tabulka 8. Hodnoty distancí pivotů během druhého poločasu vyjádřeny v metrech (N=2).

Druhý poločas				
	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	1122	± 114,00	1008	1236

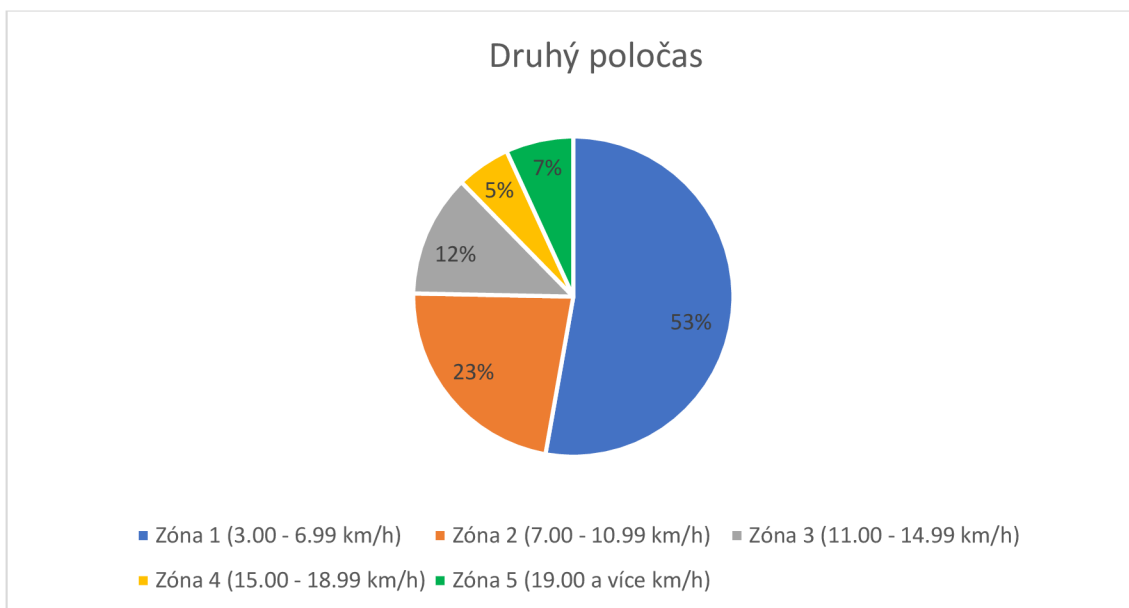
#### 5.4.2 Hodnocení překonané vzdálenosti a intenzity pohybové činnosti u pivotů v prvním a ve druhém poločase

Tyto hodnoty pro překonání vzdálenosti a intenzity pohybové aktivity byly získány z utkání, kde pivoti byli zaměřeni na jednotlivé zóny, v nichž strávili během prvního a druhého poločasu. Pivoti v prvním poločase strávili v zóně 1 (3-6,99 km/h) celkem 62 % v zóně 2 (7-10,99 km/h) 18 % a v zóně 3 (11-14,99 km/h) 11 %. V zóně 4 o rychlosti (15-18,99 km/h) urazili 5 % a v zóně 5 s rychlostí (19 a více km/h) 4 %.



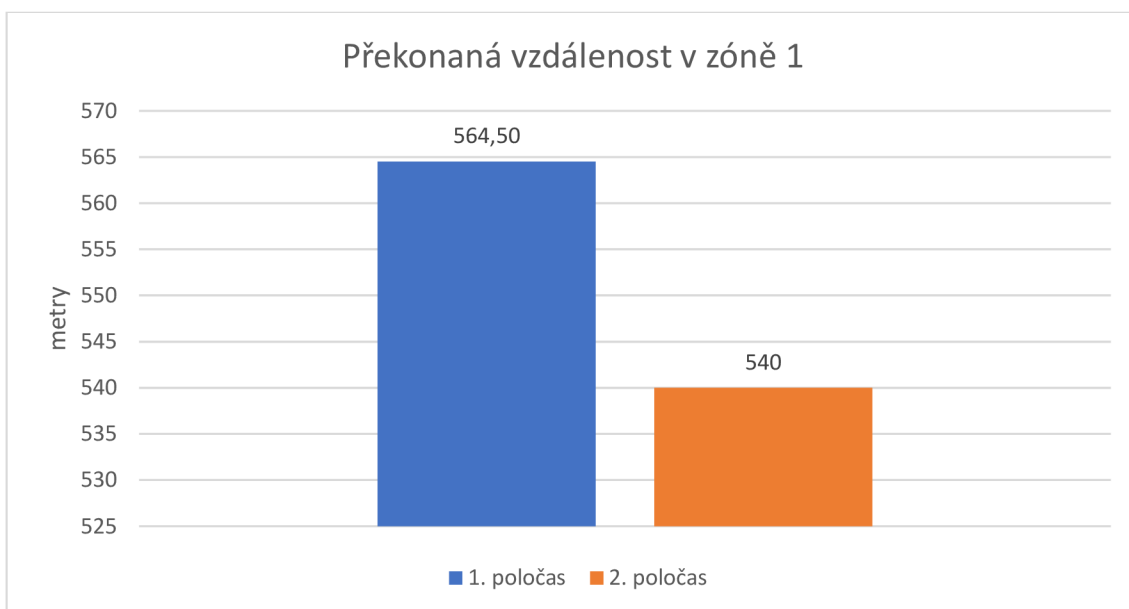
Obrázek 22. Uražené vzdálenosti pivotů za první poločas v jednotlivých pohybových zónách vyjádřené procenty.

Během druhého poločasu strávili v zóně 1 (3-6,99 km/h) celkem 53 % v zóně 2 (7-10,99 km/h) 23 % a v zóně 3 (11-14,99 km/h) 12 %. V zóně 4 o rychlosti (15-18,99 km/h) urazili 5 % a v zóně 5 s rychlostí (19 a více km/h) 7 %.



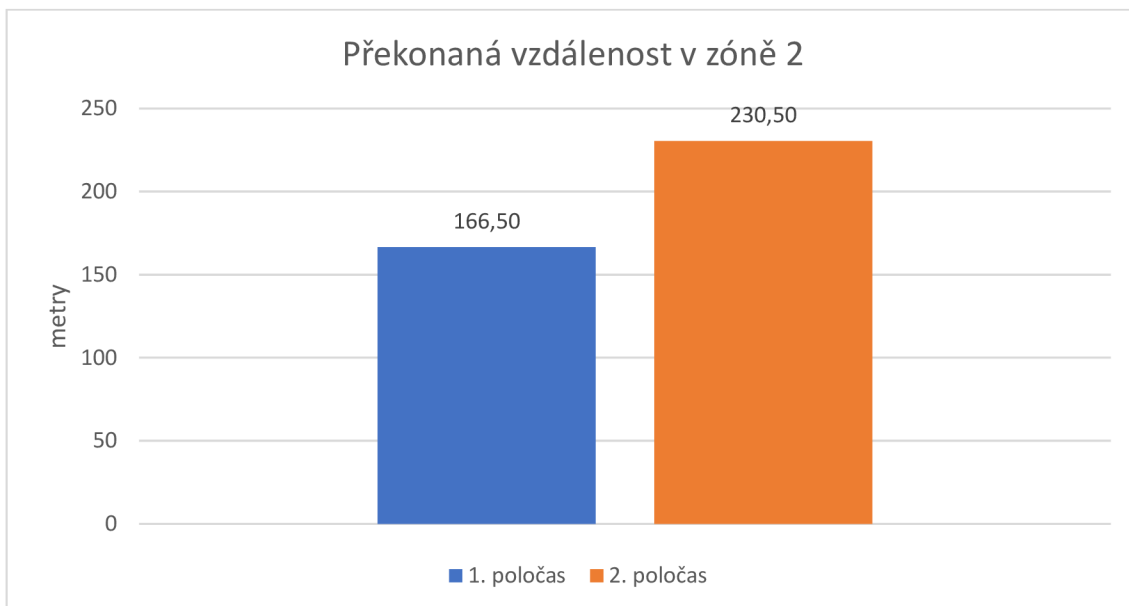
Obrázek 23. Uražené vzdálenosti pivotů za druhý poločas v jednotlivých pohybových zónách vyjádřené procenty.

Pivoti za celé utkání urazili v zóně 1 průměrnou vzdálenost  $1394,50 \pm 19,50$  m. V prvním poločas byla uběhnutá průměrná vzdálenost u hráčů  $564,50 \pm 11,50$  m. Průměrná uražená vzdálenost u pivotů v druhém poločase byla o poznání menší než v prvním a to  $540 \pm 16$  m.



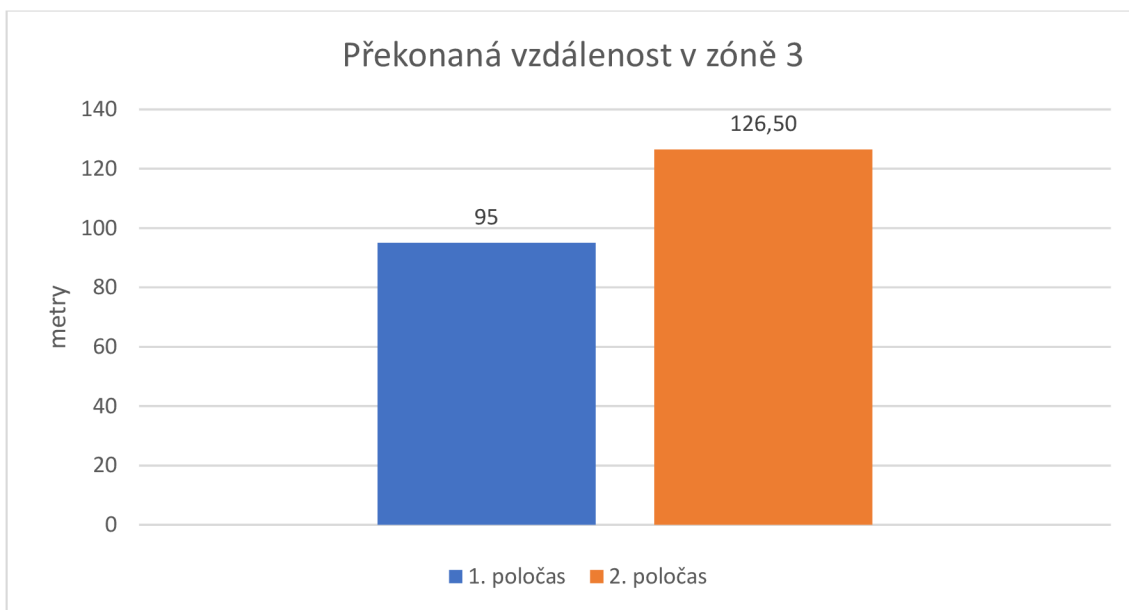
Obrázek 24. Průměrná překonaná vzdálenost pivotů během obou poločasů v pohybové zóně 1.

Překonaná průměrná vzdálenost za celé utkání byla u pivotů v zóně 2 celkem  $460,50 \pm 49,50$  m. Za prvním poločasem urazili hráči průměrnou vzdálenost  $166,50 \pm 28,50$  m. Během druhého poločasu byla u pivotů průměrná vzdálenost o dost vyšší a to  $230,50 \pm 26,50$  m.



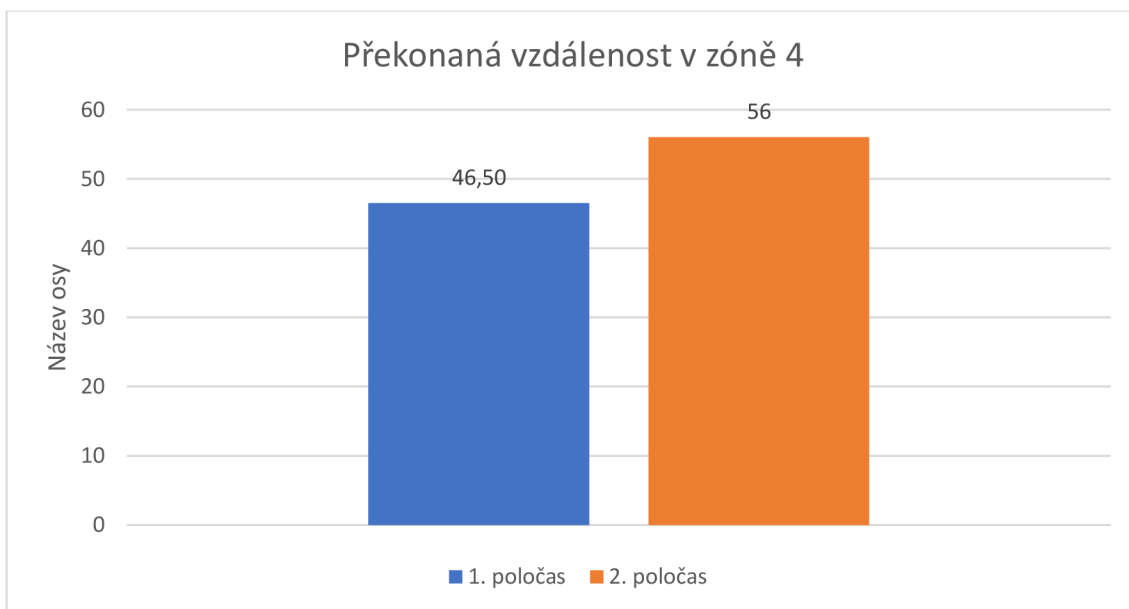
Obrázek 25. Průměrná překonaná vzdálenost pivotů během obou poločasů v pohybové zóně 2.

Za celé utkání uběhli pivoti v zóně 3 průměrnou vzdálenost  $242,50 \pm 19,50$  m. Průměrná překonaná vzdálenost během prvního poločasu byla u křídelních hráčů  $95 \pm 24$  m. V druhém poločase měli pivoti o poznání lepší průměrnou vzdálenost než v prvním a to  $126,50 \pm 2,50$  m.



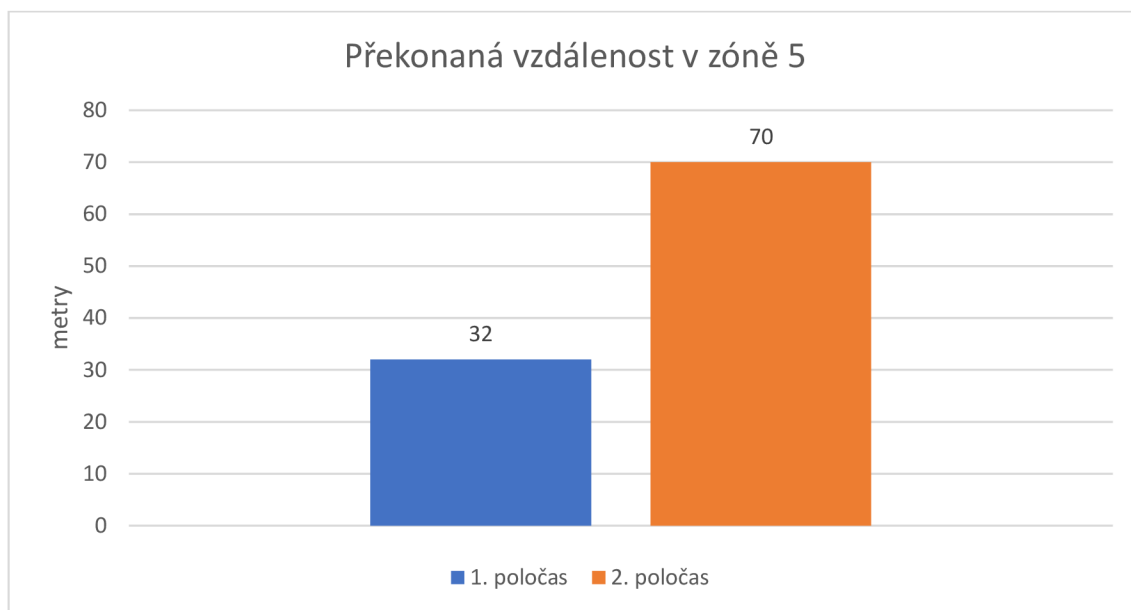
Obrázek 26. Průměrná překonaná vzdálenost pivotů během obou poločasů v pohybové zóně 3.

V zóně 4 překonali pivoti za celý zápas celkovou průměrnou vzdálenost  $114 \pm 3$  m. Během prvního poločasů byla u pivotů průměrná vzdálenost  $46,50 \pm 18,50$  m. V druhém poločase se průměrná vzdálenost moc nezměnila  $56 \pm 7$  m.



Obrázek 27. Průměrná překonaná vzdálenost pivotů během obou poločasů v pohybové zóně 4.

Pivoti naběhali za celé utkání v zóně 5 průměrnou vzdálenost  $105,50 \pm 37,50$  m. Během prvního poločasu byla překonaná průměrná vzdálenost  $32 \pm 11$  m. V druhém poločase byla průměrná vzdálenost lepší než v prvním a to  $70 \pm 7$  m.



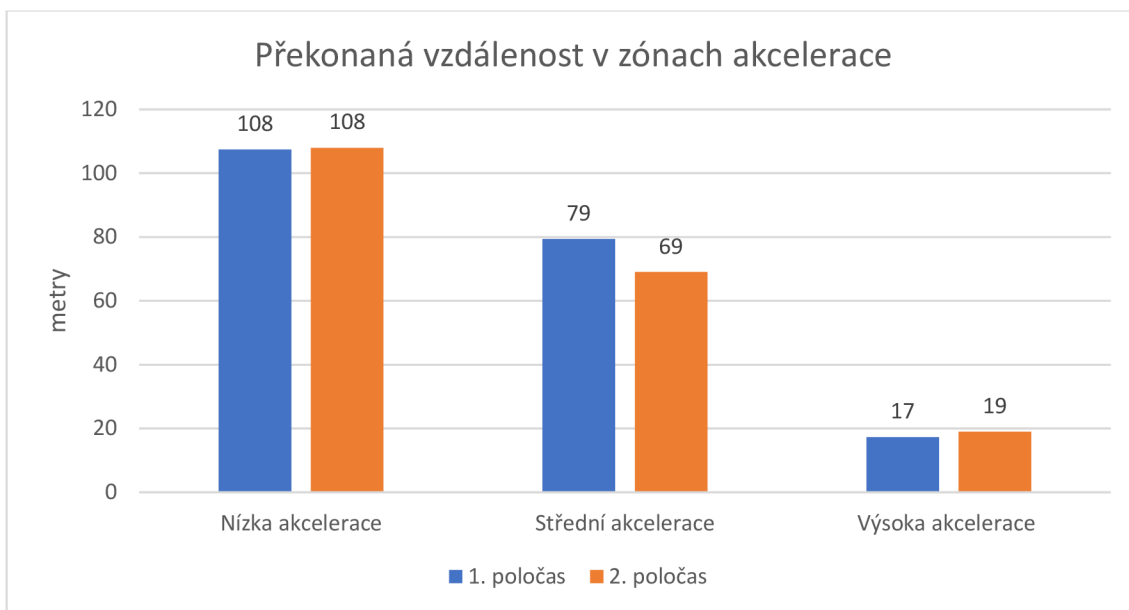
Obrázek 28. Průměrná překonaná vzdálenost pivotů během obou poločasů v pohybové zóně 5.

### 5.5 Hodnocení akcelerace v prvním a v druhém poločase

Akcelerace byla rozdělena do tří zón. Zóna nízké akcelerace  $0,5 - 0,99 \text{ m/s}^2$ , zóna střední akcelerace  $1 - 1,99 \text{ m/s}^2$  a zóna vysoké akcelerace vyšší než  $2 \text{ m/s}^2$ .

Nejvyšší průměrná překonaná vzdálenost byla u hráčů za první a druhý poločas v zóně s nízkou akcelerací stejná. Hráči během prvního poločasu urazili průměrnou vzdálenost  $108 \pm 13,49$  m. V druhém poločase, jak již bylo oznámeno je průměrná překonaná vzdálenost stejná jako v prvním poločase  $108 \pm 14,44$  m. V zóně střední akcelerace uběhli hráči v prvním poločase  $79 \pm 16,01$  m. Během druhého poločasu klesla průměrná překonaná vzdálenost na  $69 \pm 15,70$  m. Nejnižší uběhnutá vzdálenost byla v zóně s vysokou akcelerací, kde byla během prvního poločasu průměrná vzdálenost  $17 \pm 5,9$  m. Za druhý poločas se průměrná vzdálenost u hráčů skoro nezměnila  $19 \pm 8,97$  m.

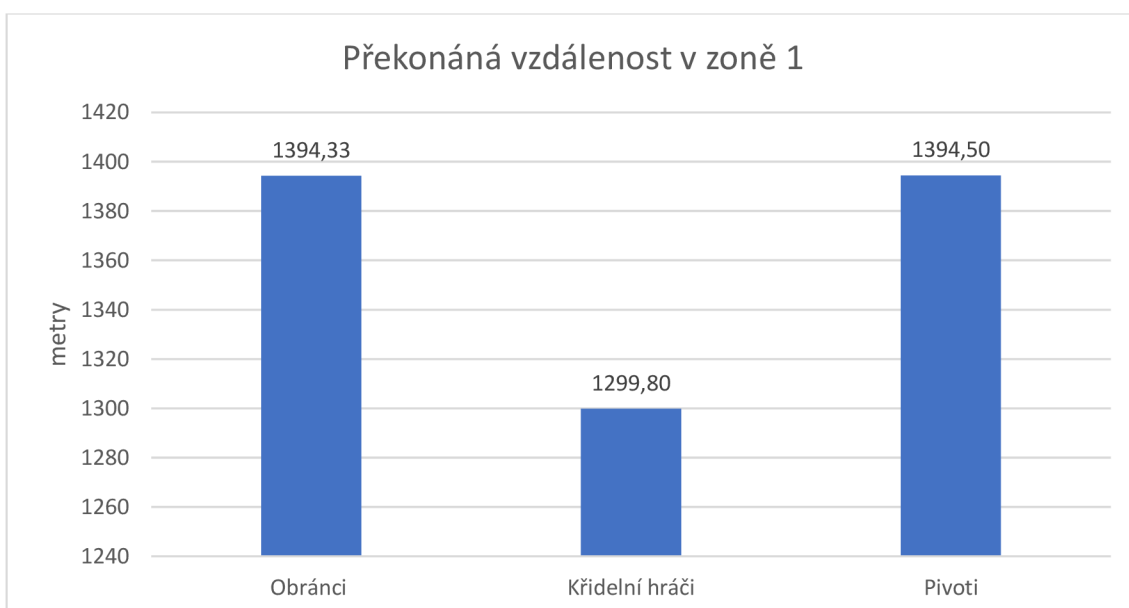




Obrázek 29. Grafické znázornění průměrných překonaných vzdáleností v jednotlivých zónách akcelerace.

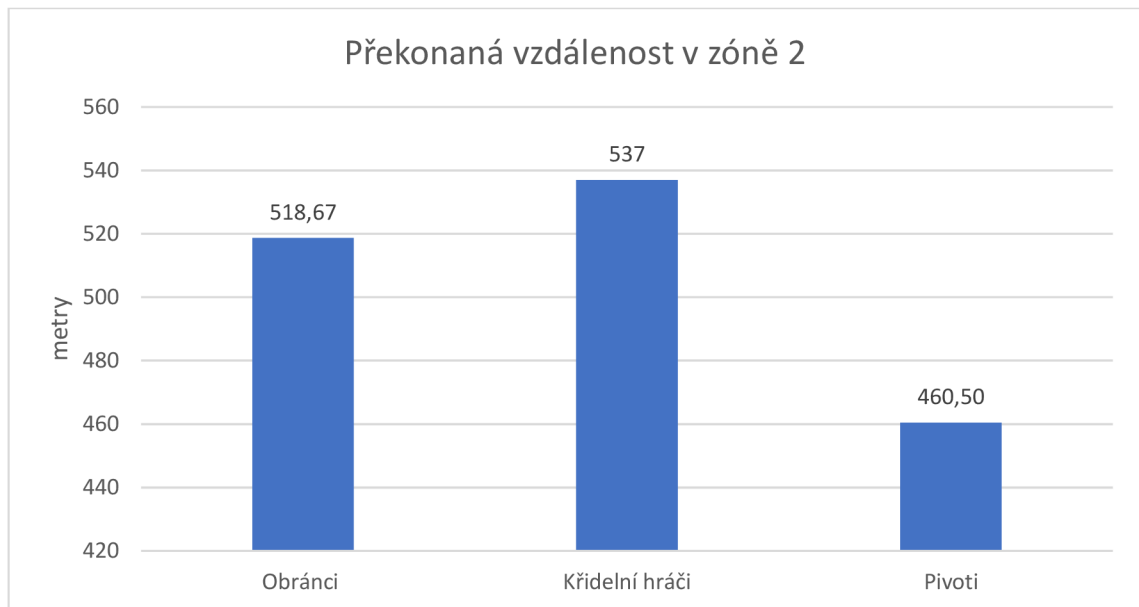
## 5.6 Hodnocení překonané vzdálenosti u jednotlivých hráčských postů za celého utkání

Za celé utkání v zóně 1 byla totožná nejvyšší průměrná překonaná vzdálenost u obránců a pivotů. Obránci překonali průměrnou vzdálenost  $1394,33 \pm 251,16$  m a pivoti  $1394,50 \pm 19,5$  m. Nejnižší průměrná uražená vzdálenost byla u křídelních hráčů a to  $1299,80 \pm 94$  m.



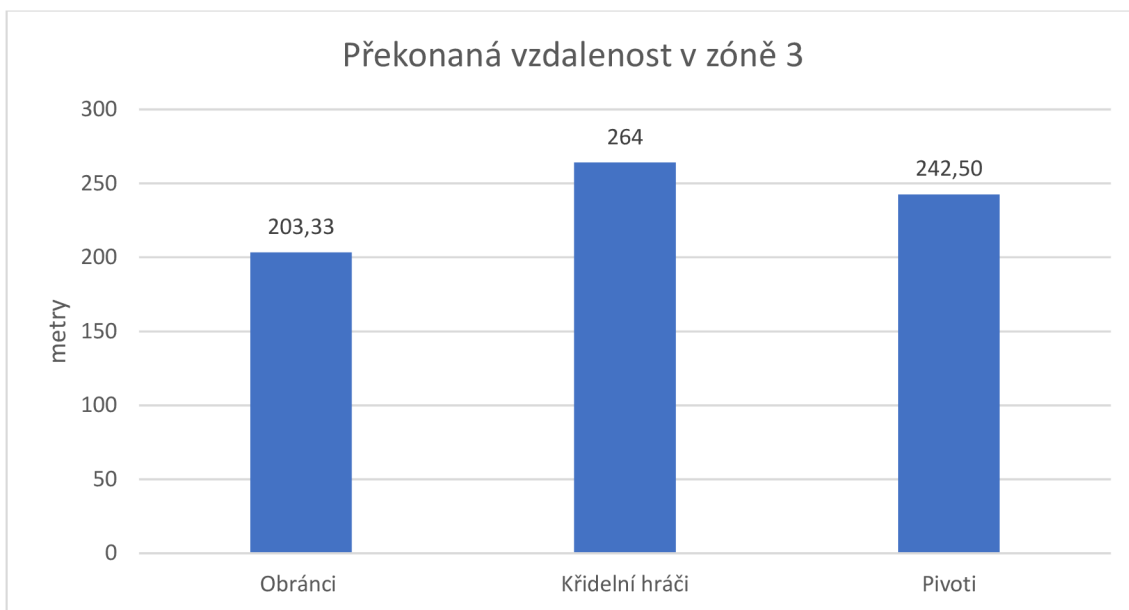
Obrázek. 30. Průměrná překonaná vzdálenost u jednotlivých hráčských postů za celé utkání v pohybové zóně 1.

V zóně 2 překonali nejvyšší průměrnou vzdálenost z celého utkání křídelní hráči, kteří urazili  $537 \pm 92,51$  m. U obránců byla průměrná uběhnuta vzdálenost  $518,67 \pm 70,49$  m. Naopak nejnižší průměrnou vzdálenost zaznamenali u pivotů a to  $460,50 \pm 49,50$  m.



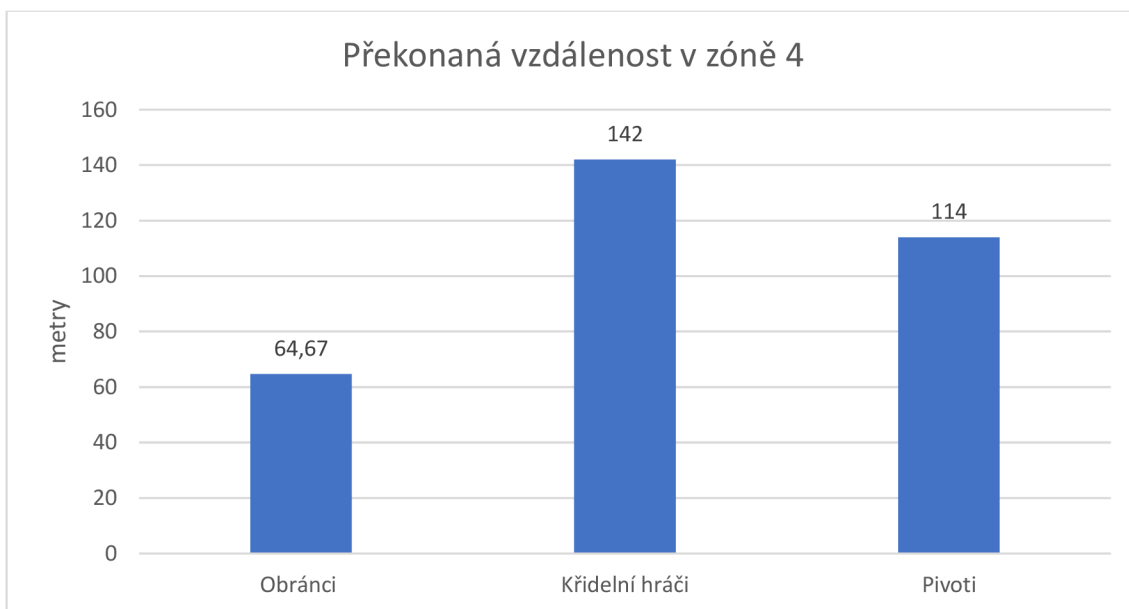
Obrázek 31. Průměrná překonaná vzdálenost u jednotlivých hráčských postů za celé utkání v pohybové zóně 2.

Nejvyšší průměrnou vzdálenost v celém utkání zóně 3 zaznamenali křídelní hráči a to  $264 \pm 97,79$  m. Dále pivoti, kteří uběhli v průměru  $242,50 \pm 19,50$  m. Nejnižší průměrnou vzdálenost urazili obránci v hodnotě  $203,33 \pm 14,01$  m.



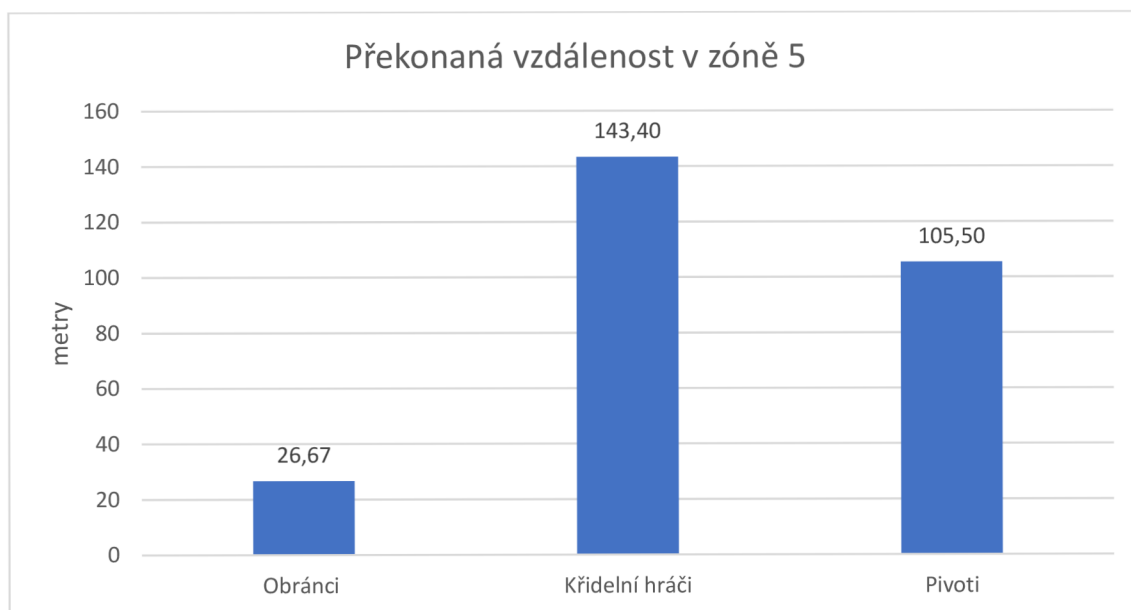
Obrázek 32. Průměrná překonaná vzdálenost u jednotlivých hráčských postů za celé utkání v pohybové zóně 3.

Za celé utkání v zóně 4 byla nejvyšší průměrná překonaná vzdálenost u křidelních hráčů v hodnotě  $142 \pm 92,38$  m. U pivotů byla průměrná uražená vzdálenost  $114 \pm 3$  m. Nejnižší průměrná vzdálenost byla u obránců a to  $64,67 \pm 15,63$  m.



Obrázek 33. Průměrná překonaná vzdálenost u jednotlivých hráčských postů za celé utkání v pohybové zóně 4.

V zóně 5 překonali nejvyšší průměrnou vzdálenost z celého utkání křídelní hráči, kteří urazili  $143,40 \pm 90,73$  m. Dále pivoti, kteří uběhli v průměru  $105,50 \pm 37,50$  m. Nejnižší průměrnou vzdálenost zaznamenali obránci a to  $26,67 \pm 14,29$  m.



Obrázek 34. Průměrná překonaná vzdálenost u jednotlivých hráčských postů za celé utkání v pohybové zóně 5.

## **6 ZÁVĚRY**

V bakalářské práci byla provedená analýza vnějšího zatížení hráčů během přípravného utkání ve futsale v kategorii mužů. Celkem bylo testováno 10 hráčů (N=10). Během výzkumu byla zkoumaná v prvním a v druhém poločase překonaná vzdálenost, procenta času v jednotlivých zónách rychlosti pohybu a akcelerace.

### **6.1 Odpovědi na výzkumné otázky**

Níže se vyskytují odpovědi na výzkumné otázky uvedené v cílech práce, které jsou určeny z provedeného výzkumu.

#### **Výzkumná otázka 1**

Existují významné rozdíly ve vnějším zatížení hráčů během utkání mezi prvním a druhým poločasem a pokud ano, jaké?

#### **Odpověď**

Podle výzkumu bylo dokázáno že hráči během prvního poločasu urazili průměrnou překonanou vzdálenost  $1158 \pm 83,86$  m. V druhém poločase hráči překonali vzdálenost  $1231 \pm 262,01$  m, což vyplývá, že rozdíl ve vnějším zatížení mezi prvním a druhým poločasem byl takový že hráči měli během utkání na všech postech (obránce, křídlo, pivot) lepší průměrnou překonanou vzdálenost v druhém poločase než v prvním.

#### **Výzkumná otázka 2**

Existují rozdíly v zastoupení rychlostních zónách mezi jednotlivými herními posty a pokud ano, jaké?

#### **Odpověď**

Ano, rozdíly mezi jednotlivými posty byl takový, že obránci a pivoti urazili za celé utkání nejvyšší totožnou průměrnou vzdálenost v rychlostní zóně 1. Křídelní hráči na rozdíl od obránců a pivotů měli v rychlostní zóně 2 až 5 nejvyšší průměrnou uběhnutou vzdálenost, a naopak v zóně 1 nejnižší. Obránci v rychlostní zóně 3 až 5 uběhli v průměru nejméně. Pivoti naběhali v průměru nejméně v rychlostní zóně 2.

## 7 SOUHRN

Bakalářská práce byla zaměřena zejména na analýzu vnějšího zatížení během přípravného utkání v kategorii mužů. K analýze vnějšího zatížení byl využit systém Polar Team<sup>2</sup>Pro, které monitorovali a zaznamenávaly rozdíly překonaných vzdáleností u všech hráčů během prvního a druhého poločasu.

Dále se bakalářská práce skládá ze dvou hlavních částí. První část obsahuje přehled poznatku, kde byl zejména popisován futsal, herní výkon, zatížení, roční tréninkový cyklus apod.

Druhá část se skládá z výsledku, která je věnovaná měření vnějšího zatížení během futsalového utkání. Data, které byli získané z prvního a druhého poločasu jsou graficky zpracované a následně porovnané. Dále byla práce také srovnávána pomocí výsledku třech herních postů – obránce, křídelní hráč, pivot.

Z těchto výsledků byli získané hodnoty překonané vzdálenosti, kde naměřená data z prvního a druhého poločasu byla porovnávaná mezi sebou a svědčila o velikosti zatížení hráčů v měřeném utkání. Následná analýza získaných dat může pomoci trenérům vytvářet jednotlivé tréninkové jednotky.

## **8 SUMMARY**

The bachelor thesis was mainly focused on the analysis of external load on players during the preparatory match in the men's category. The Polar Team2Pro system was used to analyze the external load, it monitored and recorded the differences in distance traveled for all players during the first and second halves.

Furthermore, the bachelor thesis consists of two main parts. The first part contains an overview of knowledge and findings, this part describes futsal, game performance, load, annual training cycle, etc.

The second part consists of the result, this part is devoted to the measurement of external load during a futsal match. The data obtained from the first and second half are graphically processed and compared. The thesis also compares the results of three game positions - defender, wing player, pivot.

From these results, the values of the distance covered were obtained. The measured data from the first and second half were compared with each other and indicate the size of the load on players in the measured match. Subsequent analysis of the obtained data can help trainers to create individual training units.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

Alvarez, J. C. B., D'ottavio, S., Vera, J. G., & Castagna, C. (2009). Aerobic fitness in futsal players of different competitive level. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 2163-2166.

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, 24(07), 665-674.

Bedřich, L. (2006). *Fotbal: rituální hra moderní doby*. Brno: Masarykova univerzita.

Blahuš, P., Chytráčková, J., Čelikovský, S., & Měkota, K. (1990). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu (3. přeprac. vyd.)*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Bishop, D. C., & Wright, C. (2006). A time-motion analysis of professional basketball to determine the relationship between three activity profiles: high, medium and low intensity and the length of the time spent on court. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, (6)1, 130–139.

Botek, M., Neuls, F., Klimešová, I., & Vyhnánek, J. (2017). *Fyziologie pro tělovýchovné obory: (vybrané kapitoly)*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci

Bunc, V. (1990). *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: Výzkumný ústav tělovýchovný Univerzity Karlovy.

Buzek, M. (2007). *Trenér fotbalu "A" UEFA licence: (učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů) (1. díl, Obecné kapitoly)*. Praha: Olympia.

Carling, Ch., Bloomfield, J., Nelson, L., & Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer. *Sports Medicine*, 38(10), 839–862.

Castagna, C., & Alvarez, J. C. B. (2010). Physiological demands of an intermittent futsal-oriented high-intensity test. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2322-2329.

Clemente, F. M., Silva, A. F., Sarmiento, H., Ramirez-Campillo, R., Chiu, Y. W., Lu, Y. X., & Chen, Y. S. (2020). Psychobiological changes during national futsal team training camps and their relationship with training load. *International journal of environmental research and public health*, 17(6), 1843.



- Conconi, F., Ferrari, M., Ziglio, P. G., Droghetti, P., & Codeca, L. (1982). Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *Journal of Applied Physiology*, 52(4), 869-873.
- Dogramaci, S. N., Watsford, M. L., & Murphy, A. J. (2011). Time-motion analysis of international and national level futsal. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(3), 646-651.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2009). *Výkon a trénink ve sportu (3. vyd)*. Praha: Olympia.
- Frybort, P. (2015). Testování Yo-Yo. Retrieved 26.3.2017 from the World Wide Web: <https://trenink.fotbal.cz/pavel-frybort-testovani-yo-yo/a1513>
- Gorostiaga, E. M., Llodio, I., Ibáñez, J., Granados, C., Navarro, I., Ruesta, M., & Izquierdo, M. (2009). Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European journal of applied physiology*, 106(4), 483-491.
- Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44(2), 139-147.
- Heller, J. (2018). *Zátěžová funkční diagnostika ve sportu: východiska, aplikace a interpretace*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. Prostějov: Sport a věda.
- Hora, J. (2005). *Pravidla fotbalu, futsalu a minifotbalu: platná od 1.7. 2005*. Praha: Olympia.
- Huděc, P. (2002). *Kondiční příprava hráče futsalu*. Praha: Komise futsalu ČMFS.
- Hůlka, K., Bělka, J., & Weisser, R. (2014). *Analýza herního zatížení v invazivních sportovních hrách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Choutka, M., & Dovalil, J. (1987). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia.
- Jansa, P., Dovalil, J., & Bunc, V. (2009). *Sportovní příprava: vybrané kinantropologické obory k podpoře aktivního životního stylu*. Praha: Q-art.
- Jebavý, R., Hojka, V., & Kaplan, A. (2017). *Kondiční trénink ve sportovních hrách: na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu*. Praha: Grada.

- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku* (I). Hanex.
- Kasa, J. (2003). *Diagnostika pohybových předpokladů v športe*. Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka.
- Kresta, J. (2009). *Futsal*. Praha: Grada.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Moore, R., Bullough, S., Goldsmith, S., & Edmondson, L. (2014). A Systematic Review of Futsal Literature. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2(3), 108–116.
- Neumann, G., Pfützner, A., & Hottenrott, K. (2005). *Trénink pod kontrolou: metody, kontrola a vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Praha: Grada.
- Nykodým, J., Cacek, J., Grasgruber, P., Bubníková, H., & Korvas, P. (2010). *Kondiční příprava v ledním hokeji*. Brno: Masarykova univerzita.
- Outrata, P. (2006). *Porovnání přípravy hráče futsalu a hráče kopané*. Bakalářská práce, Masarykova univerzita Fakulta sportovních studií, Brno.
- Pataki, P. (2005). *Porovnání přípravy hráče futsalu a hráče kopané na úrovni divizních soutěží*. Bakalářská práce, Masarykova univerzita Fakulta sportovních studií, Brno.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada.
- Psotta, R. (2006). *Fotbal: kondiční trénink: moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku*. Praha: Grada.
- Semiginovský, B., & Dobrý, L. (1988). *Sportovní hry: výkon a trénink*. Praha: Olympia.
- Táborský, F. (2004). *Sportovní hry: sporty známé i neznámé*. Praha: Grada.
- Tvrzník, A., Soumar, L., & Soulek, I. (2004). *Běhání: rozvoj a udržení kondice, zvyšování výkonnosti*. Praha: Grada.
- Votík, J. (1991). *Sportovní příprava v kopané*. Plzeň: Pedagogická fakulta.
- Votík, J. (2001). *Trenér fotbalu B licence: (učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů)*. Praha: Olympia.

Votík, J., Zalabák, J., Bursová, M., & Šrámková, P. (2011). *Fotbalový trenér: základní průvodce tréninkem*. Praha: Grada.

Zvonař, M., & Duvač, I. (2011). *Antropomotorika pro magisterský program tělesná výchova a sport*. Brno: Masarykova univerzita.