

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

**VLIV ÚNAVY NA VELIKOST ZATÍŽENÍ BĚHEM MODELOVÉHO
UTKANÍ BASKETBALU**

Bakalářská práce

Autor: Danylo Safiulin

Studijní program: Tělesná výchova a sport pro vzdělávání se
specializacemi

Vedoucí práce: Mgr. Karel Hůlka, Ph.D

Olomouc 2023

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Danylo Safiulin

Název práce: Vliv únavy na velikost zatížení během modelového utkání basketbalu.

Vedoucí práce: Mgr. Karel Hůlka, Ph.D

Pracoviště: Katedra sportu

Rok obhajoby: 2023

Abstrakt:

Hlavním cílem mé bakalářské práce je zjistit vliv únavy na vnitřní a vnější zatížení během modelového utkání dospělých basketbalistů. Práce se zaměřuje na velikost intenzity zatížení u hráčů basketbalu, kteří jsou účastníky druhé nejvyšší mužské basketbalové soutěže v České republice. Data jsem získával pomocí monitorů srdeční frekvence Polar Team² Pro. Pro testování normality rozložení dat byl použit Kolmogorov-Smirnov test a pro testování homogenity byl použit Levene test. K porovnání rozdílů mezi různými formami utkání byla použita opakovaná měření ANOVA a příslušný post-hoc Tukey test. Hladina statistické významnosti byla stanovena na $p=0,05$.

Měření se zúčastnilo 75 probandů. Z monitoringu bylo zjištěno, že u hráčů během všech posledních 3 minut každého herního období se srdeční frekvence pohybovala v průměru $84,85 \pm 8,88 \text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Taktéž sportovci strávili průměrně 8,90% času v podprahovém pásmu SF, 24,02% času se pohybovali na úrovni ANP, 60,55% času strávili hráči v nadprahovém pásmu SF a v 13,79% času se pohybovali v oblasti maximální SF.

Klíčová slova:

Basketbal, vnitřní a vnější zatížení, intenzita, srdeční frekvence. Polar Team² Pro.

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Danylo Safiulin
Title: Effect of fatigue on load magnitude during a model basketball game.

Supervisor: Mgr. Karel Hůlka, Ph. D
Department: Department of Sport
Year: 2023

Abstract:

The main aim of my bachelor thesis is to investigate the effect of fatigue on internal and external loading using a model game of adult basketball players. The thesis focuses on the magnitude of load intensity in basketball players participating in the second highest men's basketball competition in the Czech Republic. The data were collected using Polar Team² Pro heart rate monitors. Kolmogorov-Smirnoff test was used to test the normality of the data distribution and Levene test was used to test the homogeneity. Repeated measures ANOVA and the corresponding post-hoc Tukey test were used to compare differences between different forms of matches. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

75 probands participated in the measurement. From the monitoring, it was found that the players' heart rates during the last 3 minutes of each game period averaged 84.85 ± 8.88 beats-min⁻¹. Also, the athletes spent an average of 8.90% of the time in the sub-threshold SF range, 24.02% of the time in the ANP range, 60.55% of the time in the supra-threshold SF range, and 13.79% of the time in the maximal SF range.

Keywords:

Basketbal, internal and external loads, intensity heart rate, Polar Team² Pro.

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Karla Hůlky, Ph.D, uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 29. června 2023

.....

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Karlu Hůlkovi, Ph.D. za pomoc, trpělivost, čas a cenné rady, které mi poskytl při zpracování této práce.

OBSAH

Obsah	7
1 Úvod	10
2 Počátky basketbalu	11
2.1 Vznik basketbalu	11
2.2 Basketbal v Evropě	12
2.3 Charakteristika basketbalu.....	13
2.3.1 První pravidla basketbalu	14
2.3.2 Základní pravidla basketbalu	15
2.3.3 Herní pozice v basketbalu.....	16
2.3.4 Rozehrávač.....	16
2.3.5 Křídla.....	16
2.3.6 Pivoti	17
2.4 Charakteristika herního výkonu	17
2.4.1 Individuální herní výkon	17
2.4.2 Týmový herní výkon	21
2.4.3 Herní kombinace	21
2.4.4 Herní systém družstva	21
2.5 Hodnocení herního výkonu v basketbalu	22
2.5.1 Sportovní výkonost	22
2.5.2 Sportovní forma	22
2.5.3 Sportovní trénink.....	23
2.5.4 Zatížení	23
2.5.5 Vnější zatížení.....	23
2.5.6 Vnitřní zatížení.....	24
2.5.7 Intenzita zatížení	24
2.5.8 Objem zatížení	24
2.5.9 Adaptace	25
3 Cíle	26
3.1 Hlavní cíl	26
3.2 Dílčí cíle	26

3.3	Výzkumné otázky případně hypotézy	26
4	Metodika	27
4.1	Výzkumný soubor	27
4.2	Metody hodnocení vnějšího zatížení	27
4.2.1	Analýza překonané vzdálenosti a intenzity pohybových činností	27
4.3	Metody hodnocení vnitřního zatížení	28
4.3.1	Monitoring srdeční frekvence	28
4.3.2	Průběh měření	28
4.3.3	Statistické zpracování dat	29
5	Výsledky a diskuze	30
5.1	Analýza herního zatížení	30
5.2	Vnitřní a vnější zatížení hráčů	31
5.2.1	Zatížení hráčů v posledních 3 minutách prvního herního období	33
5.2.2	Zatížení hráčů v posledních 3 minutách druhého herního období	35
5.2.3	Zatížení hráčů v posledních 3 minutách třetího herního období	37
5.2.4	Zatížení hráčů v posledních 3 minutách čtvrtého herního období	39
6	Závěr	47
6.1	Odpovědi na výzkumné otázky	47
7	Souhrn	49
8	Summary	50
9	Referenční seznam	51
9.1	Internetové zdroje	54

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

% S_{fmax} – procento z maximální srdeční frekvence

ØSF – průměrná srdeční frekvence

ANP – anaerobní práh

ČBF – Česká basketbalová federace

ČR – Česká republika

FIBA – Mezinárodní basketbalová federace

K – křídla

KNBL – Kooperativa národní basketbalová liga

Max – maximální hodnota

Min – minimální hodnota

NBA – Národní basketbalová asociace

p – hladina statistické významnosti

P – pivoti

Průměr – aritmetický průměr hodnot

R – rozehrávače

SD – směrodatná odchylka

SF – srdeční frekvence

S_{fmax} – maximální srdeční frekvence

% S_{fmax} – procento z maximální srdeční frekvence

ØSF – průměrná srdeční frekvence

YMCA – křesťanské sdružení mladých lidí

1 ÚVOD

Pro svou bakalářskou práci jsem si zvolil velmi zajímavé téma " Vliv únavy na vnitřní a vnější zatížení pomocí modelového utkání dospělých basketbalistů." Rozhodl jsem se pro toto téma z důvodu mé vlastní aktivní praxe v tomto sportu. Pro vytvoření této práce jsem spolupracoval s profesionálními hráči z nejvyšší a druhé nejvyšší mužské basketbalové soutěže v České republice.

Tato práce se skládá ze dvou částí – teoretické a praktické. Teoretická část se věnuje historii a základům basketbalu, pravidlům a základním informacím o herních pozicích v basketbalu. Dále se zaměřuje na teorii sportovního výkonu a problematiku zátěže během něj. Pravidla basketbalu jsou ovládána FIBA (Mezinárodní basketbalová federace), která zahrnuje i ČBF (Česká basketbalová federace). Praktická část práce se zaměřuje na můj vlastní výzkum a zjištěné výsledky měření. Hlavním cílem práce je analýza zatížení hráčů během basketbalového utkání na různých herních pozicích.

2 POČÁTKY BASKETBALU

2.1 Vznik basketbalu

Pokud se ponoříte do historie a budete hledat informace, můžete narazit na historická fakta, která dokazují, že basketbal existoval již v dávné minulosti, v době, kdy existovaly indiánské kmeny. Jejich basketbal spočíval v házení míče do kruhu vysoko nad zemí. Tyto kmeny se nacházely v Latinské Americe (Petera a Kolář, 1998). Podle Dobrého a Velenského (1987) jej Mayové a Aztékové praktikovali jako jednu ze součástí svých náboženských rituálů.

Podstata hry se od moderního basketbalu příliš nelišila – hlavním cílem bylo házení míče na koš, ale ve všech ostatních ohledech byla jistě velmi odlišná.

Jak uvádí Petera a Kolář (1998), za praotce basketbalu je podle pramenů z roku 1891 obecně považován Dr. James Naismith, řadový učitel tělesné výchovy na Springfield College. Protože v zimním období se tělesná výchova konala v tělocvičně, tak studenti kromě hodin gymnastiky a pravidelného cvičení neměli žádné jiné aktivity. Napadlo ho připevnit ke zdi na dvou protilehlých stranách tělocvičny dva koše na ovoce a navrhl do nich házet míče. Výsledná hra jen matně připomínala moderní basketbal. Studenti byli rozděleni do dvou týmů a cílem hry bylo házet míč do koše. Po několika měsících stejného typu hry, Naismith vytvořil pravidla, která byla později zveřejněna ve školních novinách pod názvem „The Triangle“.

Smith (1998) také poznamenává, že basketbal si rychle získal oblibu u široké veřejnosti i studentů. Ačkoli byl basketbal v prvních letech těžkopádný a pracný, tak pak se stal rychlou soutěží a zůstal populární po celá desetiletí. 12 prosince 1892 bylo odehráno první oficiální utkání mezi dvěma pobočkami YMCA (křesťanského sdružení mladých lidí) a skončil remízou se skóre 2:2 (Smith, 1998). Jelikož basketbal získal hromadu pozornosti svých fanoušků, tak byla založena první známa liga v roce 1898 a poté se v roce 1903 narodila profesionální basketbalová liga, která se hraje do dnes a je snem každého basketbalisty – Národní basketbalová asociace (NBA).

2.2 Basketbal v Evropě

Basketbal, jakožto hra významná v celosvětovém měřítku se z USA postupně rozšiřoval díky studentům a učitelům, vojákům a námořníkům odjíždějícím do zahraničí. Již před první světovou válkou roce 1904 byl představen jako ukázkový sport na olympijských hrách v Saint Louis. Po válce se rozšířil do Evropy a Jižní Ameriky.

Rozvoj basketbalu vedl k založení Mezinárodní basketbalové federace FIBA (Fédération International de Basketball Amateur), stalo se tak roku 1932 a sídlí ve Švýcarské Ženevě, mezi osmi zakladatelskými státy federace bylo i Československo (Kolář & Petera 1998). Mezinárodní olympijský výbor basketbalovou federaci uznal v roce 1935 a již o rok později se basketbal objevil na Olympijských hrách v Berlíně jako oficiální sport (Dobry & Velenský, 1987).

Jako první v českých zemích basketbal představil učitel tělocviku Jaroslav Karásek, který se poprvé se hrou setkal při své návštěvě Spojených států. První veřejné utkání košíkové, byť ještě bez jasně definovaných pravidel na území Československa se odehrálo již roku 1897 na slavnostech mládeže ve Vysokém Mýtě. Přesně definovaná pravidla byla v roce 1899 publikována pod názvem „Házená do koše / Košíková“ v časopise Sokol, autorem byl učitel tělesné výchovy Josef Klenka. (Tlustý & Krajcigr, 2017).

I přes vynaložené úsilí o popularizaci sportu se basketbal na našem území neuchytil a jeho rozvoj nastal až po první světové válce. Basketbal, česky košíková se začíná hrát v rámci hodin tělesné výchovy, na letních táborech nebo pod záštitou Sokolské organizace. V roce 1921 se spojuje organizační svaz odbíjené s košíkovou a vzniká tak Český volejbalový a basketbalový svaz (Dobry & Velenský, 1987).

Ke zlomovému bodu vývoje basketbalu u nás dochází v roce 1928, kdy pod záštitou organizace YMCA (Young Men's Christian Association – křesťanské sdružení mladých lidí) v Praze vznikají první vysokoškolská a sokolská družstva. Na konci dvacátých let minulého století se konala první oficiální soutěž – Pražské mistrovství, to bylo později přejmenováno na Mistrovství Čech a roku 1933 na Mistrovství Československa. Podle

Krajcigra a Tlustého (2017) k dalším ohniskům pro rozvoj košíkové mimo Prahu patřila města Hradec Králové, Kolín nebo Kladno, na Moravě pak zejména Brno, Olomouc, Znojmo a Kroměříž, kde se roku 1923 konal turnaj o mistra Moravy, vítězem se stalo družstvo YMCA Olomouc, druhou příčku obsadil tým domácích.

Ani ženský basketbal nezůstal pozadu a první mezinárodní zápas s českou účastí se uskutečnil v roce 1922. Jednalo se o 2. Mezinárodní ženské hry v Monte Carlu. Ženy zde odehrály zápasy proti Francii a Itálii. (Bažant & Závozda, 2014)

Dalším krokem v rozvoji basketbalu v Československu bylo vítězství československého týmu na mistrovství Evropy ve Švýcarské Ženevě roku 1946. Téhož roku byl založen samostatný Československý basketbalový svaz, jehož prvním předsedou se stal F. M. Marek (Dobrá & Velenský, 1987).

První mezinárodní zápas českých žen v basketbalu se uskutečnil v roce 1922 na 2. Mezinárodních ženských hrách v Monte Carlu. Ženy zde sehrály dva zápasy proti Francii a Itálii. Další významný rozvoj basketbalu v Československu nastal po roce 1946, kdy čeští basketbalisté zvítězili na mistrovství Evropy v Ženevě. V roce 1946 byl založen samostatný Československý basketbalový svaz, jehož prvním předsedou byl F. M. Marek (Dobrá & Velenský, 1987).

2.3 Charakteristika basketbalu

Dle Táborského (2004) je basketbal sportovní hra s míčem, ve které jsou 2 týmy hrající proti sobě s dvěma hlavními cíli – prvním je dát co nejvíc košů soupeři a druhým je obránit vlastní koš proti útoku soupeře. V basketbalu lze dát střelu za 1 bod, za 2 body a za 3 body. Liší se to podle vzdálenosti střelce od koše a v oblasti na hřišti, ve které byla provedena střela.

Podle Hlouška (1945) lze popsat basketbal jako rychlou, tvrdou, kolektivní hru, která je charakteristická vysokými technickými nároky ovládnutí míče, orientaci a koordinaci v prostoru. Navíc je tento druh sportu nádherný a graciózní díky pohybu celého těla.

2.3.1 První pravidla basketbalu

Prvních 13 základních pravidel basketbalu vytvořil zakladatel tohoto sportu Dr. James Naismith (Nerad & Velenský, 1983).

- 1) Míč může být odpálen libovolným směrem, jednou nebo oběma rukama.
- 2) Míč nesmí být odpálen pěstí.
- 3) Hráč musí odpálit míč z místa, kde ho chytil. Není dovoleno běhat s míčem, povolena je pouze chůze, pokud je hráč, který chytá míč v pohybu a snaží se zastavit.
- 4) Míč musí být držen v rukou nebo mezi nimi. Hráč nesmí použít paže nebo tělo k držení míče.
- 5) Strkání, tlačení, držení, podkopávání nebo úder protihráče jsou zakázány. Porušení těchto pravidel je považováno za faul. Při druhém porušení je hráč diskvalifikován, dokud jeho tým nedosáhne dalšího koše. Pokud byl zřejmý úmysl zranit protihráče, hráč je diskvalifikován po celou dobu hry a není dovolena žádná náhrada.
- 6) Úder pěstí do míče je považován za faul.
- 7) Pokud jeden tým udělá tři fauly po sobě, aniž by druhý tým fauloval, soupeři je připisován bod.
- 8) Cílem hry je vhodit nebo odpálit míč do koše tak, aby tam zůstal, za předpokladu, že se bránící tým nedotkne nebo nenaruší koš. Pokud se míč dotkne horního okraje koše a soupeř pohne s košem, počítá se to jako bod.
- 9) Pokud je míč mimo hru, musí jej vyhodit ten, kdo se ho jako první dotkl. V případě sporu hází rozhodčí míč přímo do hry. Hráč musí vyhodit do pěti sekund, jinak míč připadne soupeři. Pokud kterákoli strana zdržuje hru, může rozhodčí odpískat faul.
- 10) Druhý rozhodčí zapisuje fauly a upozorňuje hlavního rozhodčího, pokud jeden z týmů fauluje třikrát po sobě. Rozhodčí má také pravomoc diskvalifikovat jakéhokoliv hráče podle pravidla 5.
- 11) Rozhodčí rozhoduje o tom, zda je míč v hře, mimo hru, kdo má míč v držení a měří čas. Také rozhoduje o tom, zda padl koš, vede záznam o bodech a plní jiné povinnosti, které obvykle vykonává rozhodčí.

- 12) Hra se hraje ve dvou patnáctiminutových poločasech. Mezi poločasem je pětiminutová přestávka.
- 13) Tým s nejvyšším počtem bodů na konci hry vyhrává. V případě remízy může hra pokračovat po dohodě kapitánů.

2.3.2 Základní pravidla basketbalu

Basketbal je kolektivní, týmová hra. Co se týče týmů, tak na utkání na soupisce může být napsaných maximálně 12 hráčů. Na hřišti však může být maximálně 5 hráčů z každého týmu, ostatní jsou na střídačce. Hra začíná úvodním rozskokem a končí závěrečným signálem čtvrtiny. Hraje se na 4 čtvrtiny po 10 minutách. Pokud je na konci 4. čtvrtiny při závěrečném signálu stav nerozhodný, přidává se dalších 5 minut prodloužení. Vítězem se stává tým, který má na konci utkání více daných bodů. Cílem každého týmu je dát nejvíc košů do soupeřova koše a nedovolit soupeři skórovat a ubránit vlastní koš. (Česká basketbalová federace, 2017).

V basketbalu platí pravidlo 24 vteřin. To znamená, že útočící tým má 24 sekund na útok po vyhození míče z autu do hry. Pokud tým tento čas nevyužije, míč připadne soupeři. Během zápasu jsou také přestávky, které vyhláší jeden z rozhodčích.

Existuje jedna výjimka: v posledních 2 minutách 4. čtvrtiny nebo prodloužení se čas zastaví po úspěšném koši, pokud tým, který ten koš obdržel, nespustí míč do hry z autu. (Česká basketbalová federace, 2017).

Basketbal má jednu z nejdůležitějších činností pro všechny hráče – driblink. Slouží k volnému pohybu hráčů po hřišti. Ale existuje pravidlo, že po zastavení driblinku mají hráči k dispozici dva kroky, během kterých mohou se zastavit, přihrát spoluhráči nebo vystřelit na koš. V basketbalu existuje několik typů střelby. Například za 2 body, za 3 body a všechny jsou závislé na vzdálenosti od koše a prostoru, ve kterém byla provedena střela. Také je možnost provést střelu za 1 bod, ale jen při trestných hodech (Česká basketbalová federace, 2017)

Basketbalové zápasy a tréninky probíhají na hřišti, jehož parametry jsou 28 metrů na délku a 15 metrů na šířku. Samotné hřiště je rozděleno středovou čarou a kruhem umístěným uprostřed čáry. Hřiště je rovné, pevné, obdélníkového tvaru, bez překážek, ohraničené koncovou a postranními čarami, které v případě, že na ně hráč vstoupí nebo se míč dotkne těchto čar – budou považovány za aut. To však nejsou všechny čáry, které se na hřišti nacházejí. Dále je zde tříbodová čára, za kterou je platná střela za 3 body, a platná střela uvnitř této čáry je za 2 body. V této oblasti se také nachází čára pro trestné hody. Všechny tyto čáry jsou samozřejmě umístěny na každé polovině hřiště a spolu s nimi je na každé straně hřiště také basketbalový koš nastavený do výšky 305 cm, na který se všechny střely provádějí (Česká basketbalová federace, 2017).

2.3.3 Herní pozice v basketbalu

V basketbalu má každý hráč na hřišti určitou roli. Tyto role se dělí na pozice, které mají své vlastní charakteristiky. Tyto pozice byly původně pojmenované v Americe a nazývají se "point-guard", "shooting-guard", "small – forward", „power – forward" a „center“. Ale v Evropě jsou pojmenované jako rozehrávače, křídla a pivoti (Abdelkrim et al., 2010).

2.3.4 Rozehrávač

Dle Abdelkrim et al. (2010) rozehrávač je ve většině případů jedním z nejmenších a velmi šikovných hráčů v týmu. Jeho úkolem je uvádět míč do hry, vést tým do útoku a organizovat kombinaci. K tomu by měl mít dobrý přehled o hřišti, např. by měl být schopen vidět, jak je postavena obrana, a podle toho reagovat a řídit útok. Měl by mít dobré prostorové povědomí a být schopen předvídat akce obránců. A samozřejmě mít dobrou techniku driblinku a střelby ze střední a velké vzdálenosti.

2.3.5 Křídla

Pozice, které jsou většinou rozmístěné v útoku na 45stupňové části na tříbodové čáře, se nazývají křídla. Zpravidla jsou vyšší než rozehrávač, ale nižší než pivoti. Jsou to zpravidla atletičtí, rychlí útoční hráči, kteří mají dobrou střelbu ze střední a dlouhé vzdálenosti, často využívají clonové kombinace s pivoty a aktivně pomáhají pivotům při doskocích pod košem, a to jak v obraně, tak v útoku. (Wooden & Nater, 2006).

2.3.6 Pivoti

Ve své práci Abdelkrim et al. (2010) popisuje pivoty jako nejvyšší, největší a nejmohutnější hráče na hřišti. Jsou jedněmi z klíčových hráčů celého systému, a to jak v obraně, tak v útoku. Hrají velkou roli v souhře se svými spoluhráči a nejčastěji je touto souhrou clona. Tito hráči jsou umístěni pod košem a často musí o tuto pozici bojovat se soupeřem – ať už jde o pozici v útoku, obraně, nebo při doskakování. Proto hráč, který hraje na pozici pivota musí být fyzicky zdatný, musí umět střílet z krátkých vzdáleností a musí být schopný volně operovat s míčem/bez míče na malém prostoru.

2.4 Charakteristika herního výkonu

Individuální a týmový výkon jsou dvě základní složky týmového herního výkonu, který závisí nejen na kvalitě a kvantitě, ale také na porozumění a spolupráci mezi hráči na hřišti. Herní výkon je činnost jednoho nebo více hráčů v týmu, kteří během zápasu plní určité úkoly. (Táborský et al., 2007).

Dle Dobrého a Velenského (1987) je basketbal velmi komplexní, rychlý a intenzivní sport, proto je důležité rozvíjet motorické schopnosti, rychlost a vytrvalost hráčů. Taktéž určité faktory basketbalu mají obrovský vliv na psychiku a nervový systém hráčů.

2.4.1 Individuální herní výkon

Individuální výkon každého hráče v týmu je naprosto klíčový pro úspěch celého týmu. Taktéž je to schopnost hráče samostatně řešit herní situace a zároveň prokázat správné provedení určitých činností. Jednotlivé situace se ve hře nevyskytují samostatně, nýbrž na sebe navazují a konkrétně pomáhají získat nad soupeřem výhodu. Herní činnosti jednotlivce se dělí na útočné a obranné.

Uvolnění hráče bez míče, uvolnění hráče s míčem, střelba, přihrávání, doskakování a clonění vše zmíněné je součástí útočné činnosti jednotlivce.

Mezi obranné činnosti jednotlivce patří obrana útočníka bez míče, obrana útočníka s míčem, obrana hráče při střelbě a rovněž jako v útočné fázi doskakování (Dobrá & Velenský, 1987).

Útočné herní činnosti jednotlivce – Podle Velenského (2008) směřují jednotlivé herní situace při stejném počtu hráčů na obou stranách k řešení situace hrou jeden na jednoho, přičemž cílem je překonání protihráče.

Uvolnění hráče bez míče – Úlohou hráče není pouze správně se pohybovat po herní ploše, aby zaujal vhodnou pozici a následně chytil přihrávku, ale uvolnění hráče má za cíl narušit obranu druhého týmu a tím uvolnit prostor pro spoluhráče. Uvolňování hráčů probíhá ve třech fázích, první je zaujetí vhodné pozice, druhou fází je snaha hráče pozici udržet a třetí je přijetí přihrávky (Dobry & Velenský, 1987).

Uvolnění hráče bez míče má také za úkol upoutat pozornost obránců, pokud se hráč začne uvolňovat, jeho obránce musí na situaci adekvátně reagovat. V tu chvíli může dojít k narušení obráncovy pozornosti útočnickovým uvolňováním natolik, že se kvůli snaze bránit vlastnímu hráči nevěnuje obraně spoluhráče. Jedním z neúčinnějších způsobů uvolnění je změna směru a rychlosti nebo naznačení pohybu do jedné strany pomocí klamavého pohybu a poté dokončení pohybu na stranu druhou. Mezi další způsob patří například využití clony bez míče.

Uvolnění hráče s míčem – Před zahájením driblingu hráč používá klamavé pohyby jako například naznačení úniku nebo střely, dribling s použitím změn směru, obrátek nebo klamavých obrátek těla, aby se uvolnil od bránícího hráče. Cílem je dostat se za záda bránícího hráče a získat nad ním výhodu. Klíčovým prvkem uvolnění s míčem je postoj známý pod názvem trojí hrozba, který hráči umožňuje tři způsoby řešení situace-vystřelit, zahájit únik pomocí driblingu nebo přihrát (Dobry & Velenský, 1987).

Driblink – Za driblink se považuje pohyb hráče s míčem, kdy se hráč dotýká míče dlaní, přesněji konci prstů a míč se odráží mezi zemí a dlaní. Tento pohyb může být prováděn na místě anebo v pohybu, kdy hráč smí udělat libovolný počet kroků mezi jednotlivými doteky s míčem. Během driblingu by hráč měl hráč shora konci prstů tlačit míč směrem k zemi. Pokud se míč dostane do polohy, kdy je dlaň pod míčem, dochází k porušení pravidla o přenášení míče (Dobry & Velenský, 1987).

Střelba – cílem basketbalové hry je vstřelit více košů než družstvo soupeře. Úspěšnost je nejdůležitějším ukazatelem přesnosti střelby a odráží správnou techniku střelby (Dobry & Velenský, 1987).

Mezi základní technické prvky střelby patří postoj hráče, poloha loktů, úchop míče a dokončení pohybu. Nejčastější chybou v postoji je prohnutí v kolenou. Správný postoj zahrnuje široké postavení s pokrčenými koleny, vzpřímená hlava a rovná záda. Hráč musí také kontrolovat správné rozložení váhy těla. Správné držení míče spočívá ve volném držení v dlaních s roztaženými prsty a postavením loktu pod úroveň míče, poslední fází je narovnání ruky v lokti a sklopení zápěstí. Všechny tyto technicky náročné prvky střelby je hráčům potřeba vštěpovat již od útlého věku. Špatně naučená technika střelby se obtížně opravuje (Janík et. al., 2003).

Doskakování – doskok v basketbalu nastává po neúspěšné střelbě útočícího týmu. Pokud míč nepropadne skrz obruč a odrazí se zpět na hřiště, hráči obou týmů usilují o jeho získání. Pokud chce být hráč při útočném doskoku úspěšný, musí zaujmout správnou pozici, ruce hráče by měly být zvednuté alespoň na úroveň hlavy, nejlépe nad hlavu, aby mohl rychle reagovat. Dalším krokem je výskok s nataženými rukama a chycení míče. Poté musí hráč dávat pozor, aby neztratil kontrolu nad míčem, pokud hráč dopadne na zem, měl by mít míč u brady a lokty od sebe, aby si chránil získaný míč. Někteří hráči využívají takzvaného odpichu, kdy získají výhodnou pozici a mohou téměř okamžitě po výskoku zakončovat (Krause, 2008).

Přihrávání – cílem přihrávání je co nejrychlejší přenos míče po hřišti, zlepšit útok pomocí přesného podání míče spoluhráči a vylepšení střelecké pozice finální přihrávkou. Podle Dobrého a Velenského (1987) se přihrávka definuje jako činnost, kdy hráč hodí, odbije nebo podá míč spoluhráči, aby ho mohl chytit. Existuje několik druhů přihrávek, které se liší podle techniky a provedení. Krause (1991) v jeho publikaci popisuje přihrávky trčením obouruč, jednoruč trčením a nad hlavou jednoruč či obouruč.

Clonění – je herní aktivitou, kdy hráč legálně zpomaluje, zastavuje nebo znemožňuje obranu spoluhráče pomocí svého těla. Existují dvě kategorie clonění: clonění hráče s míčem a clonění hráče bez míče. Oba druhy clony se používají k uvolnění nebo získání výhody nad obráncem. Clonění je jedním z hlavních prvků týmových kombinací a strategií (Velenský, 2008).

Obranné činnosti jednotlivce – obranné činnosti jednotlivců vyžadují velké množství disciplíny, rozhodnosti a odvahy. Řehák (1979) říká že kromě fyzické kondice a teoretických znalostí jsou dalšími předpoklady obránce vůle a touha po úspěchu. V basketbalu se nejčastěji setkáváme se situací jeden proti jednomu. Pokud selže obránce, nebo útočník získá výhodu je nutné tuto situaci řešit, v takové situaci jeden obránce vypomáhá druhému. Z toho vyplývá, že obrana není pouze individuální aktivita, ale je založena na skupinové spolupráci. Velenský (2008) vysvětluje obranu jako herní aktivitu, jejímž úkolem je jednoduše zabránit soupeři v dosažení bodu, tedy zabránit koši. Předpoklady obránce jsou výbušná síla dolních končetin, schopnost zhodnotit situaci na hřišti a vybrat správné řešení (Dobrá & Velenský, 1987).

Krytí hráče bez míče – tato činnost má za úkol bránit hráči v uvolnění se do pozice, ve které by mohl snadno přijmout míč. Úlohou obránce je zabránit přihrávce, a tak narušit útočnou kombinaci protihráčů. Klíčovými faktory v této činnosti jsou vzdálenost od útočníka, udržování pozice mezi útočníkem a hráčem s míčem, pohyby paží, čtení hry a rychlost (Dobrá & Velenský, 1987). Newell (2001) také zdůrazňuje význam komunikace mezi obránci a rychlé reakce na dění na hřišti.

Krytí hráče s míčem – tato činnost má za úkol vytvářet tlak na hráče s míčem, aby se dodržovala pravidla a zabránilo se střelbě na koš, nebo přihrávce volnému spoluhráči. Při této činnosti mohou nastat dvě situace. Pokud hráč s míčem nemůže dále driblovat, je hlavním úkolem obránce zabránit útočníkovi v přesné střelbě a přihrávce spoluhráči. Pokud však hráč s míčem může pokračovat v driblování, musí obránce upravit svou pozici tak, aby se útočník pomocí driblingu nedokázal dostat před něj nebo získat výhodu k přesnému zakončení (Velenský, 2008). Obránce se snaží zastavit unikajícího hráče svým tělem tak, aby nedošlo k porušení pravidel a zároveň se mu snaží čistě odebrat míč (Velenský, 1965).

Krytí hráče po střelbě – obránce má za úkol zabránit útočníkovi v doskočení k odraženému míči a možnosti opětovného zakončení. K tomu využívá své tělo a správné postavení mezi hráčem a košem. Pokud je to možné, obránce se snaží odebrat míč útočníkovi bez faulu. (Dobry & Velenský, 1987).

2.4.2 Týmový herní výkon

Dobry (1986) popisuje herní výkon jako vzájemnou spolupráci všech individuálních schopností jednotlivých hráčů, kteří ovlivňují celkové chování v týmu. Taktéž zmiňuje, že výkon se řídí podle určitých herních pravidel. Jako hodnocení celkového týmového výkonu je výsledek daného zápasu. Pro úspěšný herní výkon týmu, je důležité vytvořit součinnost mezi všemi hráči týmu. (Dobry & Semiginovský, 1988).

2.4.3 Herní kombinace

Dle Dobrého a Velenského (1987) spolupráce dvou až pěti hráčů týmu představuje herní kombinaci. Základem těchto kombinací je přechod mezi herními aktivitami jednotlivce a herními systémy, které představují celkový týmový výkon. Důležité je, aby hráči navázali mezi sebou herní spojení, identifikaci, komunikaci a koordinaci svých pohybů v čase a prostoru.

Velenský (2008) rozděluje herní spojení na útočné a obranné. Převahové situace hráčů, akci hod' a běž, clonění a spojení, která jsou založena na herních aktivitách jednotlivce představují útočné herní spojení (Velenský, 2008).

Obranné spojení se dělí na vyřešení situace clonění soupeře, na výpomoc při krytí soupeře a na spojení zaměřená proti početní převaze útočících hráčů (Velenský, 2008).

2.4.4 Herní systém družstva

Organizace akcí, spolupráce hráčů na hřišti, rozmístění hráčů na hřišti a jejich vymezené role představují systémy týmové hry. Tyto systémy se dělí na útočné a obranné (Dobry & Velenský, 1987).

Útočné herní systémy se dále dělí na 2 typy útočných systémů. Jako první je rychlý protiútok a druhý je postupný útok.

Odebrání míče soupeři podle pravidel a zabránění mu zaútočit na koš je obranný herní systém. Obránce a celé družstvo musí spolupracovat, aby zastavili útočníka a odebrali mu míč. Tyto obranné systémy se dále dělí na osobní, kombinační a zónové (Dobry & Velenský, 1987).

2.5 Hodnocení herního výkonu v basketbalu

Analýza soupeřů, rychlé strategické reakce na hru a příprava na sportovní výkony jsou bezpochyby základem hodnocení herního výkonu. Přestože v moderním basketbalu lze sledovat mnoho ukazatelů, nejdůležitějšími a neměnnými faktory jsou herní statistiky. Patří mezi ně procento střelby z dlouhé a střední vzdálenosti, procento úspěšnosti trestných hodů, průměr obranných a útočných doskoků na zápas, individuální zisky balónu, zisky týmu a samozřejmě minuty odehrané jednotlivými hráči. Všechny tyto faktory odrážejí důležité aspekty individuálního i týmového výkonu. (Velenský, 1987).

2.5.1 Sportovní výkonost

Dle Choutky (1976) je sportovní výkonost cílená dlouhodobá adaptace organismu sportovce na různé specifické nároky daného sportu. Taktéž je to schopnost sportovce opakovaně podávat stabilní výkon v určité specializované pohybové aktivitě, která je stanovena pravidly a má přesně určený úkol a provedení.

2.5.2 Sportovní forma

Ukazatelem sportovní formy je výkon sportovce. Tato forma je období sportovce, kdy se nachází ve své nejlepší specializované připravenosti, na konkrétní úrovni trénovanosti. Sportovní forma mu umožňuje dosáhnout maximálního výkonu, ale tento stav po něm vyžaduje koordinaci všech oblastí připravenosti sportovce, včetně fyzické, technické, taktické a psychické stránky na dostatečné úrovni (Choutka, 1976).

2.5.3 Sportovní trénink

Podle Lehnerta et. al., (2010) systematický a organizovaný proces v oblasti sportu, který má za hlavní cíle rozvíjení a zdokonalování dovednosti a schopnosti jednotlivce nebo týmu na jakémkoli výkonnostním stupni se nazývá trénink. Volnočasové aktivity a rehabilitaci jsou také součástí tohoto procesu a není to omezené pouze na sportovní trénink. Sportovní trénink má své stanovené hlavní cíle. Jsou jimi dosažení maximálního individuálního výkonu hráče nebo týmové výkonnosti v určitém sportovním odvětví nebo disciplíně, která je regulována pravidly.

Psychická příprava, kondiční připravenost, technické dovednosti a taktika jsou vzájemně propojené a nezbytné součásti sportovního tréninku, na kterých je nutné tvrdě pracovat pro dosažení lepších výsledků.

2.5.4 Zatížení

Pohybovou činnost vykonávanou v takové intenzitě, která v lidském organismu dlouhodobě vyvolává různé změny, např. v metabolické, psychosociální nebo strukturální oblasti organismu, lze považovat za zatížení. "Pozitivní změny výkonnosti u sportovců jsou v podstatě procesem adaptace, procesem morfologické a funkční přestavby tkání a orgánů, které se přizpůsobují požadavkům daného sportovního výkonu" (Choutka & Dovalil 1987, 181).

Podle Lehnerta (2007) a Martensa (2006) je jedním z hlavních faktorů objem zatížení, který v sobě zahrnuje délku trvání a počet opakování. Taktéž se jedná o frekvenci, intenzitu a specifčnost. Specifčnost je definována jako soubor zapojených svalových skupin, svalové napětí, rozsah trvání napětí a rychlost. Zatížení musíme brát v úvahu také jako adaptivní podnět z hlediska vnějších a vnitřních účinků.

2.5.5 Vnější zatížení

Překonaná vzdálenost, objem vykonané práce, doba trvání a rychlost pohybu to jsou faktory, které určují provedený pohyb během fyzické aktivity a které v sobě zahrnuje vnější zatížení (Hůlka & Bělka, 2013).

2.5.6 Vnitřní zatížení

Vnitřní zatížení organismu funguje jako odezva lidského organismu, nebo jeho jednotlivých systémů na vnější zatížení (Hůlka & Bělka, 2013).

2.5.7 Intenzita zatížení

Každý aktivní pohyb, bez ohledu na jeho povahu, je prováděn s různou mírou úsilí. Jedním z klíčových faktorů ve sportu během tréninkového procesu je intenzita zátěže, která charakterizuje důležitý aspekt samotného zatížení. Standardním projevem zatížení v tréninkovém procesu je frekvence pohybu, rychlost, překonaná vzdálenost a samozřejmě odpor, který je třeba během celého zatížení překonat (Dovalil et al., 2002, 85).

Podle Periče a Dovalila (2010) mezi úspěchem a neúspěchem výkonnosti sportovce je intenzita zatížení často rozhodujícím faktorem. Nezbytnou roli hraje, jak pro trenéry, tak i pro sportovce samotné, schopnost zvládnout takticko-technickou stránku daného sportovního odvětví při určité intenzitě zatížení. Taktéž oba zmiňují, jak důležité je úsilí, které sportovec musí vyvinout nejen během tréninkových jednotek, ale také i v utkání.

2.5.8 Objem zatížení

Objem zatížení a intenzita zatížení na sebe navzájem navazují. Čím větší je intenzita zatížení, tím větší je objem. Objem zatížení se skládá především z množství tréninkového procesu a složek cvičení, které jsou v něm obsaženy. Pro následnou adaptaci organismu na určitou úroveň je důležité správné vyvážení mezi intenzitou a objemem zatížení při tvorbě tréninkového procesu. Existují dva ukazatele, na které se dělí objem. Například v basketbalu se počítají počet změn směru v obraně, výskoků při doskoku a pokusů vystřelených střel na koš. Každé sportovní odvětví si pojmenovává svůj specifický ukazatel objemu. Obecné ukazatele jsou však stejné pro všechny sporty a atletické disciplíny. Zde se rozlišuje především počet a délka tréninkových jednotek (Perič & Dovalil, 2010).

2.5.9 **Adaptace**

Adaptace je schopnost lidského organismu přizpůsobit se na systematické podněty, jako jsou tělesné cvičení. Tento proces je komplexní, individualizovaný a formativní, s geneticky stanovenými limity. Adaptaci na zátěžové podmínky tréninku sportovce lze definovat jako funkční a morfologické změny organismu, které se vyskytují v důsledku opakovaného stresu. Tento proces přizpůsobení se projevuje jak zvětšením výkonnostních rezerv, tak schopností těchto rezerv efektivněji využívat. Díky této skutečnosti se zvyšuje funkční úroveň sportovce. (Lehner et al., 2010, 9).

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

V bakalářské práci bylo hlavním cílem zjistit vliv únavy na velikost zatížení během modelového utkání dospělých basketbalistů v posledních 3 minutách každého herního období.

3.2 Dílčí cíle

Dílčími cíli práce jsou:

1. Porovnání vnitřního zatížení hráčů během posledních 3 minut každého období utkání
2. Porovnání vnějšího zatížení hráčů během posledních 3 minut každého období utkání.

3.3 Výzkumné otázky případně hypotézy

- Jak se mění vnější zatížení v posledních 3 minutách každého herního období?
- Jak se mění vnitřní zatížení v posledních 3 minutách každého herního období?

4 METODIKA

4.1 Výzkumný soubor

Pro bakalářskou práci byl vybrán soubor 75 basketbalistů, kteří hrají v kategorii první ligy mužů (věk: $22,6 \pm 4,9$ roku; výška: $194,1 \pm 4,1$ cm; hmotnost: $88,5 \pm 5,0$ kg). Tito hráči trénují v průměru 7x týdně a jednou do týdne hrají ligové utkání. Všichni hráči patří do klubu, který patří mezi deset nejlepších sportovních klubů první ligy mužů v České republice, což znamená, že jsou na elitní úrovni basketbalistů v ČR. Někteří z nich působí v týmu nejvyšší basketbalové soutěže KNBL. Všichni hráči byli seznámeni s cílem celého výzkumu a s jeho výsledky. Každý se dobrovolně zúčastnil měření a mohl ho kdykoliv ukončit.

4.2 Metody hodnocení vnějšího zatížení

K hodnocení vybraných indikátorů vnějšího zatížení byly použity následující metody výzkumu.

4.2.1 Analýza překonané vzdálenosti a intenzity pohybových činností

Při své práci se věnuji hodnocení překonaných vzdáleností a intenzit vnějšího zatížení. K tomuto účelu používám systém Team2, který je dodáván společností Polar (Polar Electro, Kempele, Finsko) a využívá GPS pro měření ušlých vzdáleností a rozděluje intenzitu pohybové aktivity do následujících pásem na základě rychlosti běhu (Bishop & Wright, 2017):

1. Komplet nízká intenzita pohybové činnosti – do $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ($10,8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$),
2. Střední intenzita pohybové činnosti – do $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ($18 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$),
3. Vysoká intenzita pohybové činnosti – nad $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ($18 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$).

4.3 Metody hodnocení vnitřního zatížení

Pro hodnocení vybraných indikátorů vnitřního zatížení byly využity následující metody.

4.3.1 Monitoring srdeční frekvence

K hodnocení tohoto ukazatele vnitřního zatížení jsem použil systém Team2 Pro Polar. Tento systém sleduje pomocí zařízení na hrudních pásech a zapisuje hodnoty tepové frekvence a následně je zařazuje do jednotlivých pásem v aplikaci TeamPro Polar (dostupné pouze pro systémy iOS). Pro potřeby mé práce byla pásma tepové frekvence rozdělena podle následujícího klíče (Deutsch et al., 1998).

- podprahová SF (pod 75 % SFmax),
- úroveň anaerobního prahu – ANP (75–84 % SFmax),
- nadprahová SF (85–95 % SFmax),
- maximální SF (nad 95 % SFmax).
- MSPI (shrz)

$$\text{MSPI} = \sum_{i=1}^5 k_i * T_i$$

V práci jsem také použil procentuální vyjádření vnitřní reakce organismu na zatížení prostřednictvím průměrné srdeční frekvence vzhledem k maximální srdeční frekvenci (% SFmax). Pro výpočet hodnoty SFmax byl použit vzorec 220 - věk (Lehnert et al., 2014; Paulo Heinzmann-Filho et al., 2018).

4.3.2 Průběh měření

Výzkum byl proveden během prvního týdne po ukončení sezóny hráčů. Využili jsme fáze sezónní formy hráčů a provedli výzkum během přípravného zápasu v rámci tréninkové jednotky. Během výzkumu byly získány údaje o vnitřním a vnějším zatížení 75 basketbalistů, kteří byli rozděleni podle herních postů – rozehrávači (R), křídla (K) a pivoti (P).

Začalo se 20minutovou standardizovanou rozcvičkou, která se skládala z běhu střední intenzity, statického a dynamického strečinku a zrychleného běhu. Každý z účastníku absolvoval 4×8minutové modelové utkání, přičemž 5minutovou poločasovou přestávkou a 2minutovými přestávkami mezi čtvrtinami. Na začátku každé čtvrtiny byly výsledky anulovány, aby nebylo zajištěno rovnoměrné psychologické (např. motivace) a taktické hodnocení přístupu (např. herního tempa) ke všem obdobím. Trestné hody nebyly prováděny a trenéři neměli k dispozici žádný oddechový čas, aby zajistili stejný hrací čas v každé čtvrtině a části zápasu. Trenéři byli instruováni, aby zachovávali motivační, technické a taktické pokyny jako během oficiálních utkáních, stejně jako hráči byli instruováni, aby hráli co nejlépe, jako by hráli během soutěže. Reakce personálního oddělení a nároky na činnost byly analyzovány odděleně u všech čtvrtin a poslední 3 minuty každé.

S ohledem na to, že hráči byli součástí týmu druhé nejvyšší soutěže v ČR, lze podmínky považovat za srovnatelné se soutěžním utkáním.

4.3.3 Statistické zpracování dat

Analýza dat byla provedena v softwaru Statistica (verze 14, StatSoft). Pro všechny sledované proměnné byly vypočítány základní statistické ukazatele, jako jsou průměr, medián, směrodatná odchylka, minimální a maximální hodnota. Pro testování normality rozložení dat byl použit Kolmogorov-Smirnov test a pro testování homogenity byl použit Levene test. K porovnání rozdílů mezi různými formami utkání byla použita opakovaná měření ANOVA a příslušný post-hoc Tukey test.

Hladina statistické významnosti byla stanovena na $p=0,05$.

5 VYSLEDKY A DISKUZE

5.1 Analýza herního zatížení

Podkapitola se věnuje výčtu výsledků výzkumu a každá část této podkapitoly obsahuje data z vnějšího zatížení hráčů a jejich vnitřní odezvy organismu na dané zatížení. Části jsou rozděleny podle toho, jestli se jedná o celý výzkumný soubor anebo rozdělení podle období utkání.

V tabulkách jsou uvedeny hodnoty průměrné srdeční frekvence (\bar{SF}) vypočítané v počtu tepů za minutu ($\text{tepy} \times \text{min}^{-1}$), rovněž jsou tyto údaje vyjádřeny v procentech z maximální srdeční frekvence ($\% SF_{\text{max}}$) a vzdálenosti jsou udávány v metrech (m). Data v tabulkách jsou řazena v následujícím pořadí:

1. průměrná hodnota,
2. směrodatná odchylka (SD).
3. minimální hodnota,
4. maximální hodnota,

V grafech jsou všechny hodnoty udávány v procentech z celkového herního času (3 min), strávených v pásmu SF či rychlosti pohybu.

5.2 Vnitřní a vnější zatížení hráčů

Tato podkapitola v sobě zahrnuje hodnoty konečného souboru 75 hráčů, zaznamenané v utkání poslední 3 minuty všech období.

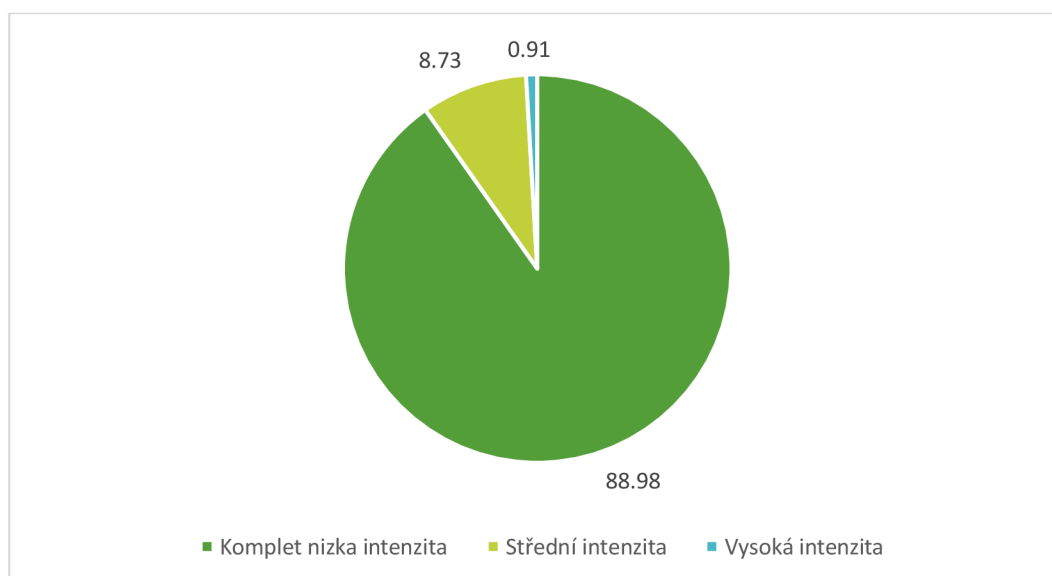
Vnější zatížení

Pokud jde o vzdálenosti, které hráči uběhli během utkání, byly zaznamenány následující údaje (Tabulka č.1). Průměrná hodnota uběhnutých vzdáleností se rovná 268,21m. Směrodatná odchylka vzdáleností, které byly uběhnuté, dosahuje hodnoty 70,68m. Nejnižší hodnota uběhnuté vzdálenosti činí 0,00 m, naopak nejvyšší hodnota uběhnuté vzdálenosti dosahuje 422,48m.

Tabulka č.1. Hodnoty vzdálenosti.

	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	268,21	70,68	0	422,48

Pokud se zaměříme na jednotlivé zóny rychlosti pohybu a procento času, které v nich hráči průměrně tráví, byly zjištěny následující výsledky (Obrázek č.1). Průměrně se z 75 zkoumaných basketbalistů 88,98% času pohybovalo v komplet nízké intenzitě. Střední intenzitě se pohybovali 8,73% času a v zóně vysoké intenzitě pohybové činnosti strávili 0,91% z celkového času 12 minut.



Obrázek č.1. Procenta času průměrně stráveného v pásmech intenzity pohybové činnosti.

Vnitřní odezva organismu na vnější zatížení

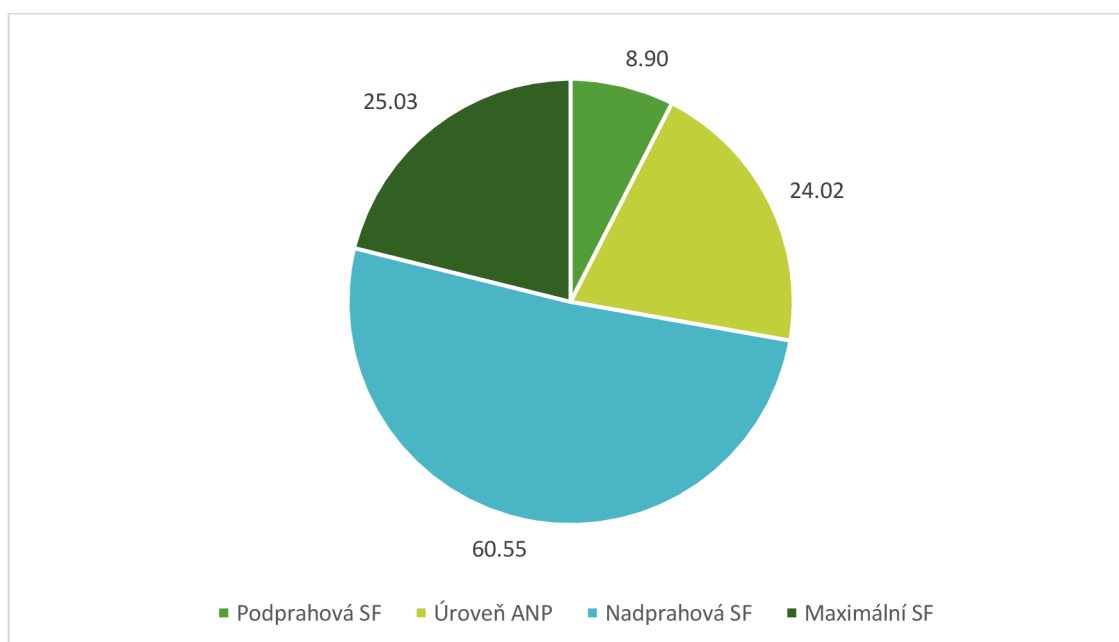
Během utkání byly zaznamenány následující hodnoty \emptyset SF, které jsou dále vyjádřeny v procentech SFmax (Tabulka č.2). Průměrná hodnota \emptyset SF u všech 75 sportovců činí $84,85 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Hodnota směrodatné odchylky je $8,88 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Nejnižší hodnota \emptyset SF byla naměřena na úrovni $48,13 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, zatímco nejvyšší hodnota \emptyset SF dosáhla $97,00 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Pokud vyjádříme tyto hodnoty v procentech maximální tepové frekvence, průměrná hodnota SF dosahuje 43,51% SFmax. Směrodatná odchylka je 4,55% SFmax. Minimální hodnota \emptyset SF dosáhla 24,68% SFmax a maximální hodnota \emptyset SF dosáhla 49,74% SFmax.

Tabulka č.2. Hodnoty \emptyset SF hráčů během utkání

	Průměr	SD	Min	Max
\emptyset SF ($\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$)	84,85	8,88	48,13	97,00
% SFmax	43,51	4,55	24,68	49,74

V tomto utkání strávili sportovci průměrně 8,90% času v podprahovém pásmu SF, v 24,02% času se pohybovali na úrovni ANP, 60,55% času strávili hráči v nadprahovém pásmu SF a v 13,79% času se pohybovali v oblasti maximální SF (Obrázek č.2).



Obrázek č.2. Procenta času průměrně stráveného v pásmech SF.

5.2.1 Zatížení hráčů v posledních 3 minutách prvního herního období

V této podkapitole jsou uvedena data z posledních 3 minut prvního herního období utkání.

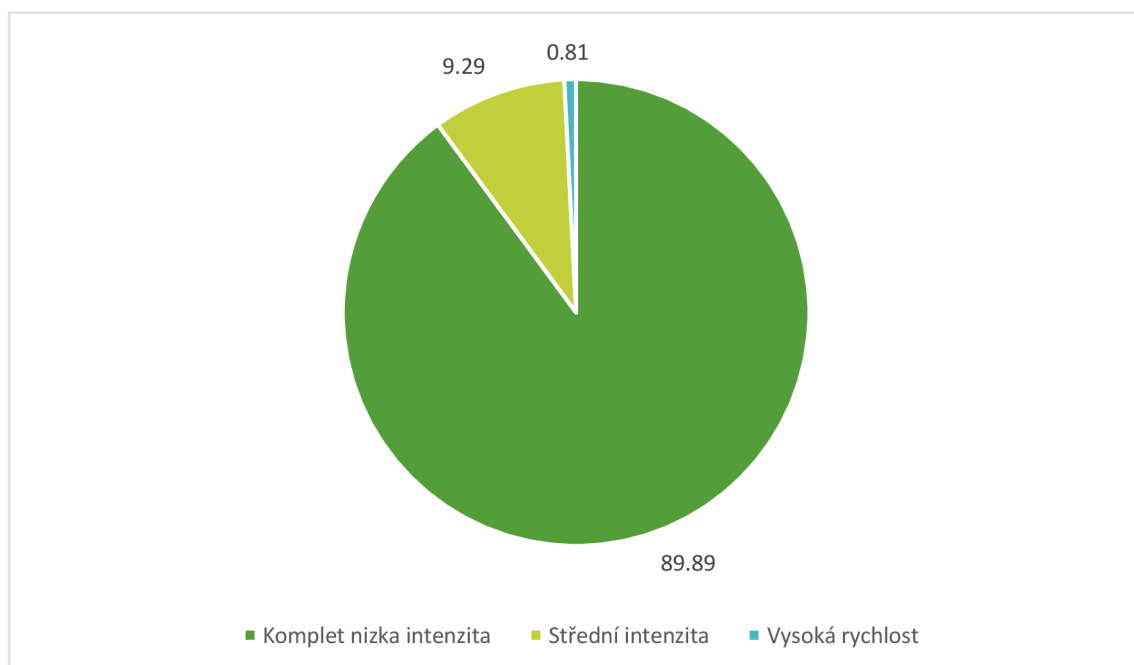
Vnější zatížení hráčů

Průměrná vzdálenost, kterou hráči uběhli, je 296,01 m. (Tabulka č.5). Směrodatná odchylka vzdáleností je 80,21 m. Nejmenší vzdálenost uběhnutá ochránci je 0 m, zatímco největší vzdálenost, kterou uběhli, je 408,77 m.

Tabulka č.3. Hodnoty vzdálenosti.

	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	296,01	80,21	0	408,77

Hráči strávili 89,89% času v komplet nízké intenzitě. Ve střední intenzitě byli po dobu 9,29% a ve vysoké intenzitě po dobu 0,81% v posledních 3 minutách prvního herního období utkání. (viz Obrázek č.3).



Obrázek č.3. Procenta času průměrně stráveného hráčů v pásmech intenzity pohybové činnosti.

Vnitřní odezva organismu hráčů na vnější zatížení

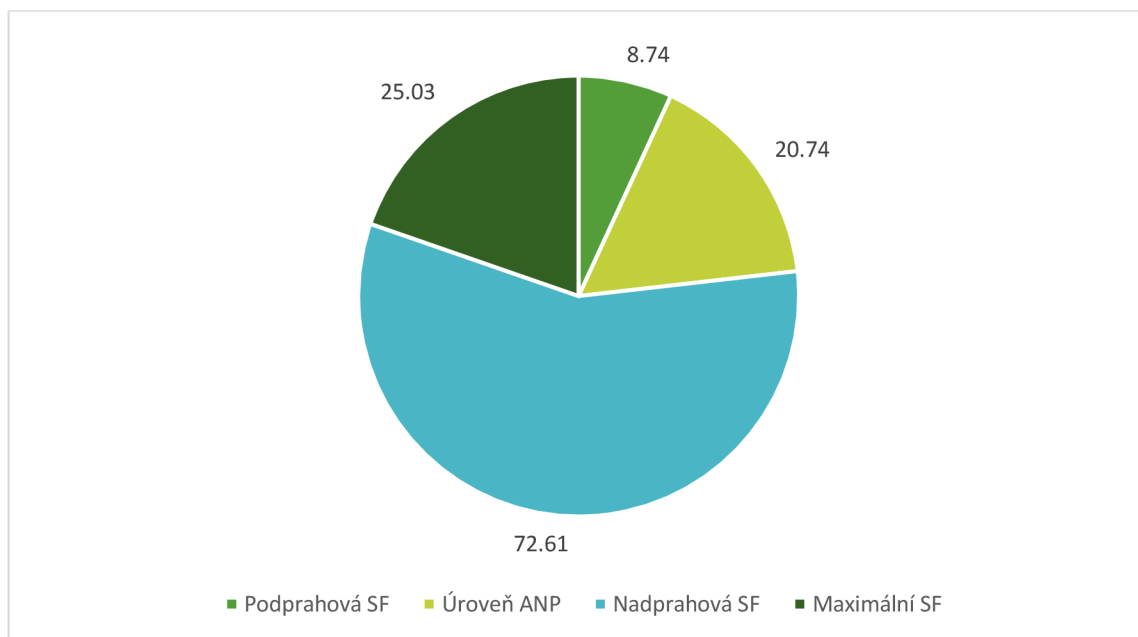
Vnitřní odezva organismu souboru hráčů byla vyjádřena pomocí $\bar{\text{SF}}$ a % SFmax (Tabulka č.4) Průměrná hodnota $\bar{\text{SF}}$ byla $86,22 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, směrodatná odchylka činila $7,36 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Nejnižší hodnota $\bar{\text{SF}}$ byla $59,77 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, zatímco nejvyšší hodnota $\bar{\text{SF}}$ dosáhla $97,00 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Přepočet hodnot $\bar{\text{SF}}$ na % SFmax ukázal, že průměrná hodnota byla 44,23% SFmax, s odchylkou 3,77% SFmax. Nejnižší hodnota procenta ze SFmax byla 30,65%, zatímco hodnota maximální dosáhla 49,74 % SFmax.

Tabulka č.4. Hodnoty $\bar{\text{SF}}$ během utkání.

	Průměr	SD	Min	Max
$\bar{\text{SF}}$ ($\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$)	86,26	7,36	59,77	97,00
% SFmax	44,23	3,77	30,65	49,74

Pokud se jedná o procentuální rozložení času, který hráči strávili v různých úrovních SF během utkání, vypadá to následovně (viz Obrázek č.4). V posledních 3 minutách prvního herního období, 8,74% času strávili v podprahovém pásmu SF, 20,74% času v úrovni ANP, 72,61% času v nadprahovém pásmu a 25,03% času v maximálním pásmu SF.



Obrázek č.4. Procenta času průměrně stráveného hráči v pásmech SF.

5.2.2 Zatížení hráčů v posledních 3 minutách druhého herního období

V této podkapitole jsou uváděny údaje posledních 3 minut druhého herního období utkání.

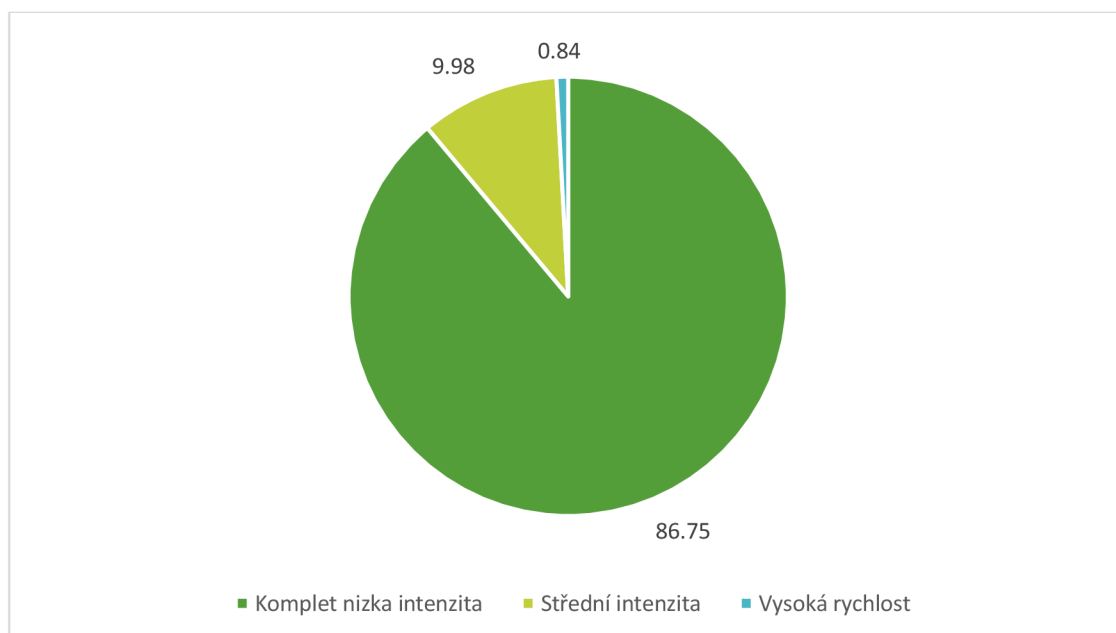
Vnější zatížení hráčů

V průběhu posledních 3 minut před 5minutovou přestávkou bylo u hráčů zaznamenáno hodnot (Tabulka č.5). Průměrná vzdálenost, kterou hráči urazili, je 285,56m. Směrodatná odchylka pro tuto pozici byla 73,68m. Nejmenší vzdálenost, kterou záložníci uběhli, byla 0m a největší vzdálenost byla 422,48m.

Tabulka č.5. Hodnoty vzdálenosti.

	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	285,56	73,68	6,20	422,48

Z pohledu intenzitních pásem byly u hráčů v témže utkání zjištěny následující hodnoty (Obrázek č.5). Průměrně strávili v posledních 3 minutách druhého herního období 86,75% v komplet nízké intenzitě pohybové činnosti. Dále se po 9,98% hrací doby pohybovali ve střední intenzitě a 0,84% v intenzitě vysoké.



Obrázek č.5. Procenta času průměrně stráveného hráči v pásmech intenzity pohybové činnosti.

Vnitřní odezva organismu na vnější zatížení

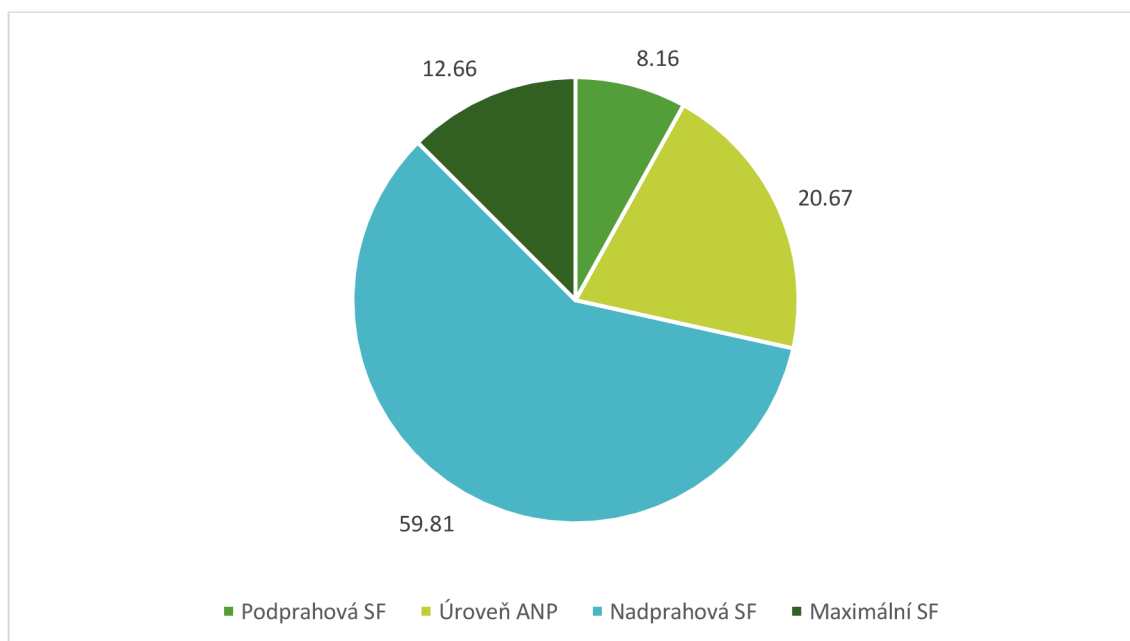
Ukazatele vnitřní reakce organismu na vnější zatížení, konkrétně srdeční frekvence a její vyjádření v % SFmax, dosahovaly u hráčů těchto hodnot (tabulka č.6). Průměrná naměřená SF byla 84,89tepů·min⁻¹. Směrodatná odchylka činí 9,96tepů·min⁻¹. Minimální ØSF zaznamenaná v rámci rozsahu byla 48,13tepů·min⁻¹, zatímco maximální hodnota dosáhla 95,01tepů·min⁻¹.

Výše uvedené hodnoty vyjádřené v procentech maximálního tepového výkonu jsou tyto: Průměrná hodnota činí 45,53% SFmax, Směrodatná odchylka činí 5,10% SFmax, nejnižší hodnota činí 24,70% SFmax a nejvyšší hodnota činí 48,71% SFmax.

Tabulka č.6. Hodnoty ØSF hráčů.

	Průměr	SD	Min	Max
ØSF (tepů×min ⁻¹)	84,89	9,96	48,13	95,01
% SFmax	45,53	5,10	24,70	48,71

Procenta průměrného času stráveného v určitých pásmech SF byly následující hodnoty (Obrázek č.6). Hráči strávili 8,16% času v podprahovém pásmu, 20,67 % času na úrovni ANP, 59,81% času v nadprahovém pásmu a 12,66% hrací doby v maximálním pásmu.



Obrázek č.6. Procenta času průměrně stráveného hráči v pásmech SF.

5.2.3 Zatížení hráčů v posledních 3 minutách třetího herního období

V této podkapitole jsou uváděny údaje o posledních 3 minutách třetího herního období utkání.

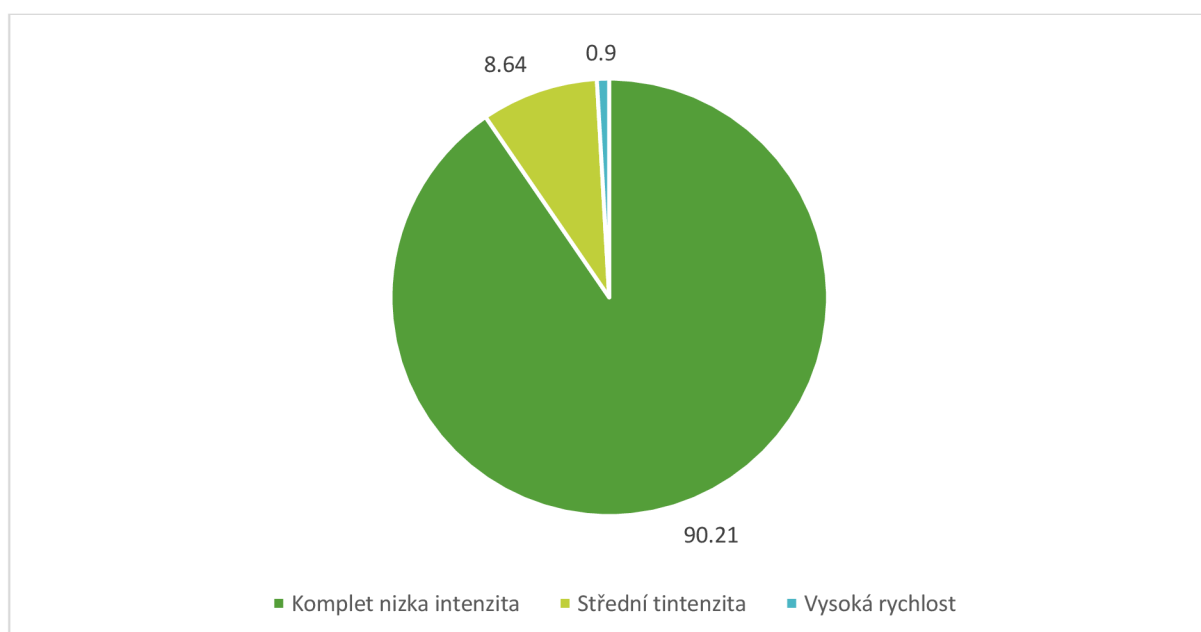
Vnější zatížení

V tyto části modelového utkání byly zjištěny následující hodnoty (Tabulka č.7). Průměrná vzdálenost, kterou uběhli, činí 254,11m. Směrodatná odchylka činí 55,86m. Nejmenší naměřená hodnota uběhnuté vzdálenosti je 32,91m, zatímco největší hodnota je 334,30m.

Tabulka č.7. Hodnoty vzdálenosti v posledních 3 minutách třetího herního období utkání.

	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	254,11	55,86	32,91	334,30

U rychlostních zón byly u hráčů v této části utkání zaznamenány následující hodnoty (viz Obrázek 7). Hráči průměrně strávily 90,21% v komplet nízké intenzitě pohybové činnosti. Dále se po dobu 8,64% hrací doby pohybovali ve střední intenzitě a 0,9% v intenzitě vysoké.



Obrázek č.7. Procenta času průměrně stráveného hráči v pásmech intenzity pohybové činnosti.

Vnitřní odezva organismu na vnější zatížení

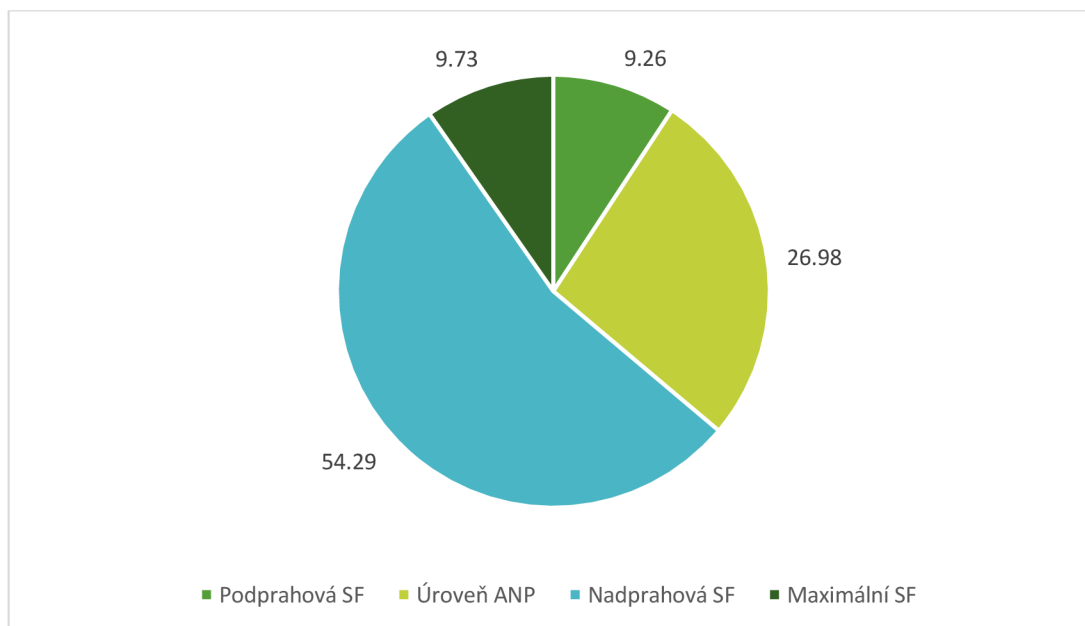
Ukazatele vnitřní reakce organismu na vnější zatížení, zejména srdeční frekvence a její procentuální vyjádření SFmax, dosahovaly u sportovců během utkání těchto hodnot (Tabulka č.8). Zjištěná $\bar{\text{SF}}$ činila $84,52 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Směrodatná odchylka činila $9,34 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Nejnižší hodnota SF byla $48,59 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, zatímco nejvyšší dosažená hodnota byla $96,00 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Následující procentuální údaje maximálního srdečního výkonu jsou: Průměrná hodnota je 43,34% SFmax, Směrodatná odchylka je 4,79% SFmax, nejnižší hodnota je 24,92% SFmax a nejvyšší hodnota je 49,23% SFmax.

Tabulka č.8. Hodnoty $\bar{\text{SF}}$ hráčů posledních 3 minut třetího herního období utkání.

	Průměr	SD	Min	Max
$\bar{\text{SF}}$ ($\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$)	84,52	9,34	48,59	96,00
% SFmax	43,34	4,79	24,92	49,23

Po rozdělení SF hráčů do jednotlivých zón se ukázaly následující hodnoty času stráveného v těchto zónách (Obrázek č.8). Hráči se průměrně v 9,26% času hry vyskytovali v zóně podprahové SF, v 26,98% času se nacházeli na úrovni ANP, dále se ve 54,29% času pohybovali v zóně nadprahové SF a 9,73% času v zóně maximální SF.



Obrázek č.8. Procenta času průměrně stráveného hráči v zónách SF.

5.2.4 Zatížení hráčů v posledních 3 minutách čtvrtého herního období

V této podkapitole jsou uváděny údaje o posledních 3 minutách čtvrtého herního období utkání.

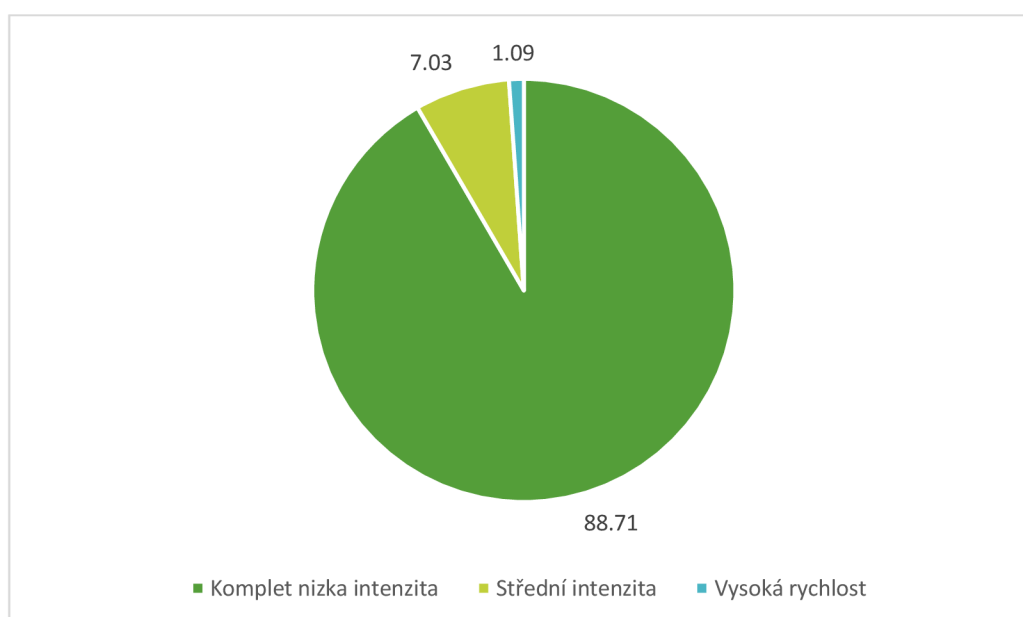
Vnější zatížení

V posledním herním období modelového utkání byly naměřené následující hodnoty (Tabulka č.9). Průměrná vzdálenost, kterou uběhli, činí 237,22m. Směrodatná odchylka činí 54,24m. Nejmenší naměřená hodnota uběhnuté vzdálenosti je 34,41m, zatímco největší hodnota je 359,45m.

Tabulka č.9. Hodnoty vzdálenosti hráčů posledních 3 minut čtvrtého herního období utkání.

	Průměr	SD	Min	Max
Distance (m)	237,22	54,24	34,41	359,45

Rychlostními pásy byly u hráčů v poslední části utkání zaznamenány následující hodnoty (viz Obrázek 9). Hráči průměrně strávili 88,71% v komplet nízké intenzitě pohybu. Dále se po dobu 7,03% hrací doby pohybovali ve střední intenzitě a 1,09% v intenzitě vysoké.



Obrázek č.9. Procenta času průměrně stráveného hráči v pásmech intenzity pohybové činnosti.

Vnitřní odezva organismu na vnější zatížení

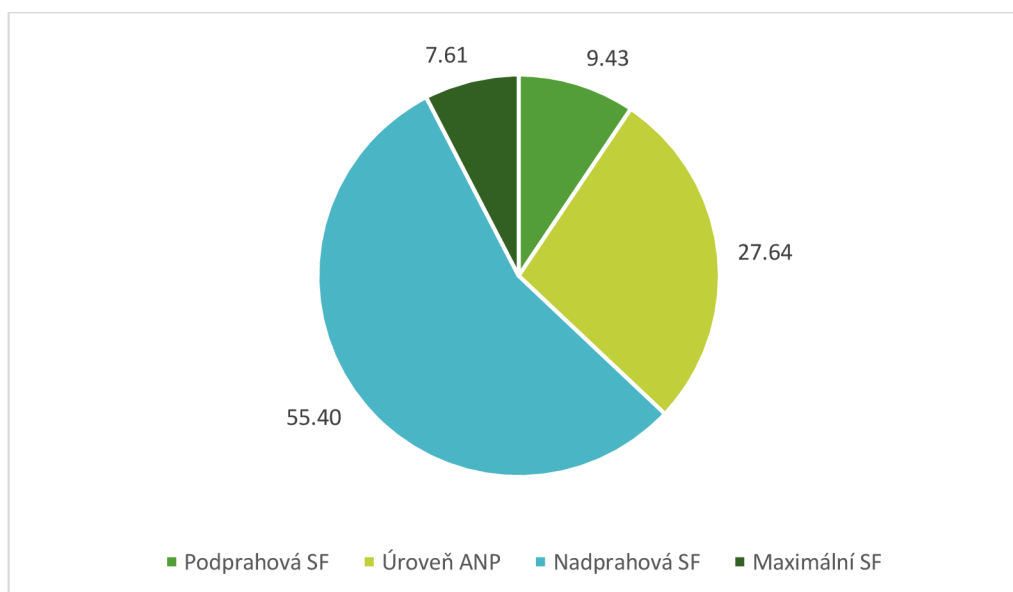
Během utkání sportovců dosahovaly ukazatele vnitřní reakce organismu na vnější zatížení, zejména srdeční frekvence a její procentuální vyjádření SFmax, těchto hodnot (Tabulka č.10). Průměrná SF činila $83,74 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Směrodatná odchylka činila $8,66 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Nejnižší hodnota SF byla v rozmezí $54,02 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, zatímco nejvyšší dosažená hodnota byla $96,00 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Dále jsou uvedeny procentuální hodnoty maximálního srdečního výkonu: Průměrná hodnota činí $42,94\% \text{ SFmax}$, směrodatná odchylka je $4,44\% \text{ SFmax}$, nejmenší hodnota je $27,70\% \text{ SFmax}$ a nejvyšší hodnota dosahuje $49,23\% \text{ SFmax}$.

Tabulka č.10. Hodnoty $\bar{\text{SF}}$ hráčů posledních 3 minut čtvrtého herního období utkání.

	Průměr	SD	Min	Max
$\bar{\text{SF}}$ ($\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$)	83,74	8,66	54,02	96,00
% SFmax	42,94	4,44	27,70	49,23

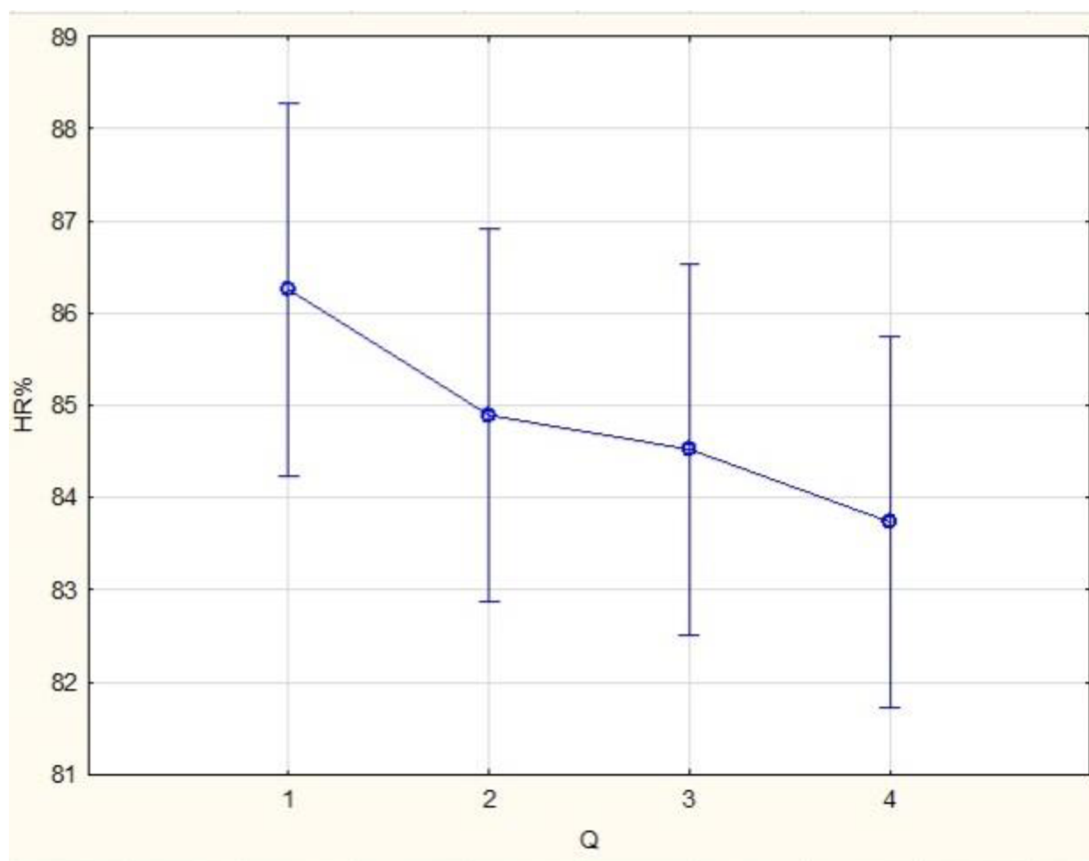
Po rozdělení SF hráčů do jednotlivých zón se ukázaly následující hodnoty času stráveného v těchto zónách (Obrázek č.10). Hráči se průměrně v $9,43\%$ času hry vyskytovali v zóně podprahové SF, v $27,64\%$ času se nacházeli na úrovni ANP, dále se ve $55,40\%$ času pohybovali v zóně nadprahové SF a $7,61\%$ času v zóně maximální SF.



Obrázek č.10. Procenta času průměrně stráveného hráči v zónách SF.

Průměrná hodnota srdeční frekvence

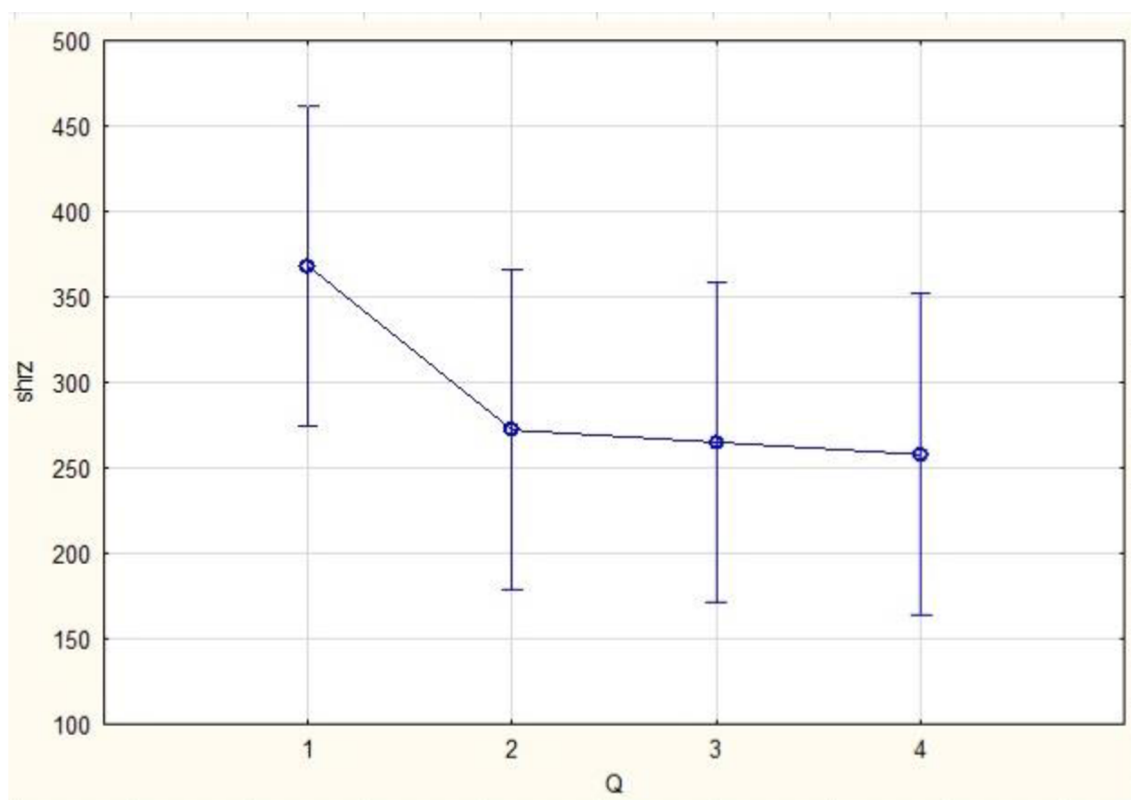
Při analýze $\bar{\text{SF}}$ bylo u celkového zkoumaného souboru hráčů zjištěno (Obrázek č.11.), že průměrná hodnota $\bar{\text{SF}}$ v posledních 3 minutách každého herního období je velmi variabilní a statistický významný rozdíl není ($F=1,06$; $p=0,37$).



Obrázek č.11. Porovnaní % SFmax hráčů mezi herními období.

Porovnání hodnot času stráveného v intenzitních pásmech pohybové činnosti. (shrž)

Při analýze a porovnání hodnot času stráveného hráči v intenzitních pásmech pohybové činnosti jsme mohli pozorovat rozdíl mezi prvním herním obdobím a druhým (Obrázek č.12.). Dále jsou hodnoty velmi variabilní a statisticky významný rozdíl mezi nimi není ($F=1,18$; $p=0,32$).



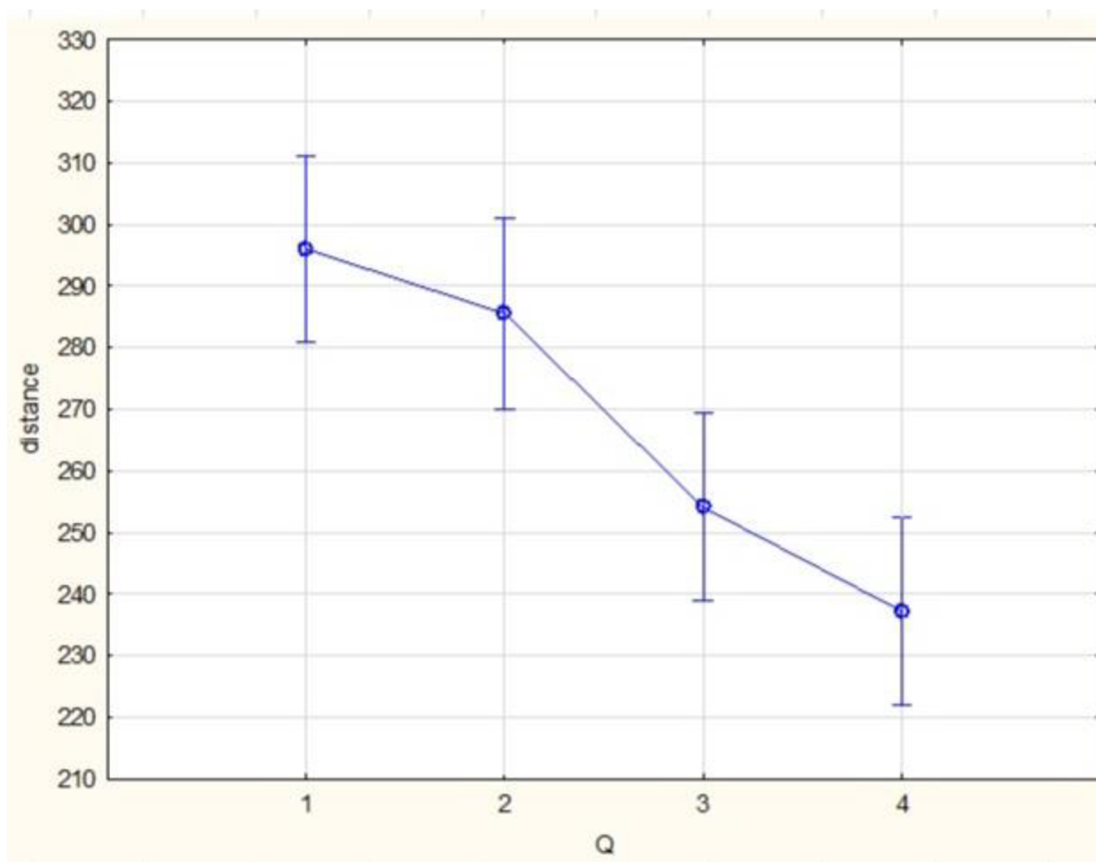
Obrázek č.12. Porovnání hodnot času stráveného v intenzitních pásmech.

Porovnání hodnot překonané vzdálenosti

Při porovnání hodnot překonané vzdálenosti ve všech herních obdobích lze pozorovat statisticky významný rozdíl mezi prvním a třetím herním obdobím, taktéž mezi prvním a čtvrtým (Obrázek č. 13). Podobná situace se nachází mezi druhým herním obdobím a mezi třetím i čtvrtým ($F=12,35$; $p= 0,001$). Tyto číselné rozdíly můžeme vidět v Tabulce č.11.

Č. buňky	Tukeyův HSD test.			
	{1}	{2}	{3}	{4}
1		0,778204	0,000750	0,000008
2	0,778204		0,022160	0,000076
3	0,000750	0,022160		0,412972
4	0,000008	0,000076	0,412972	

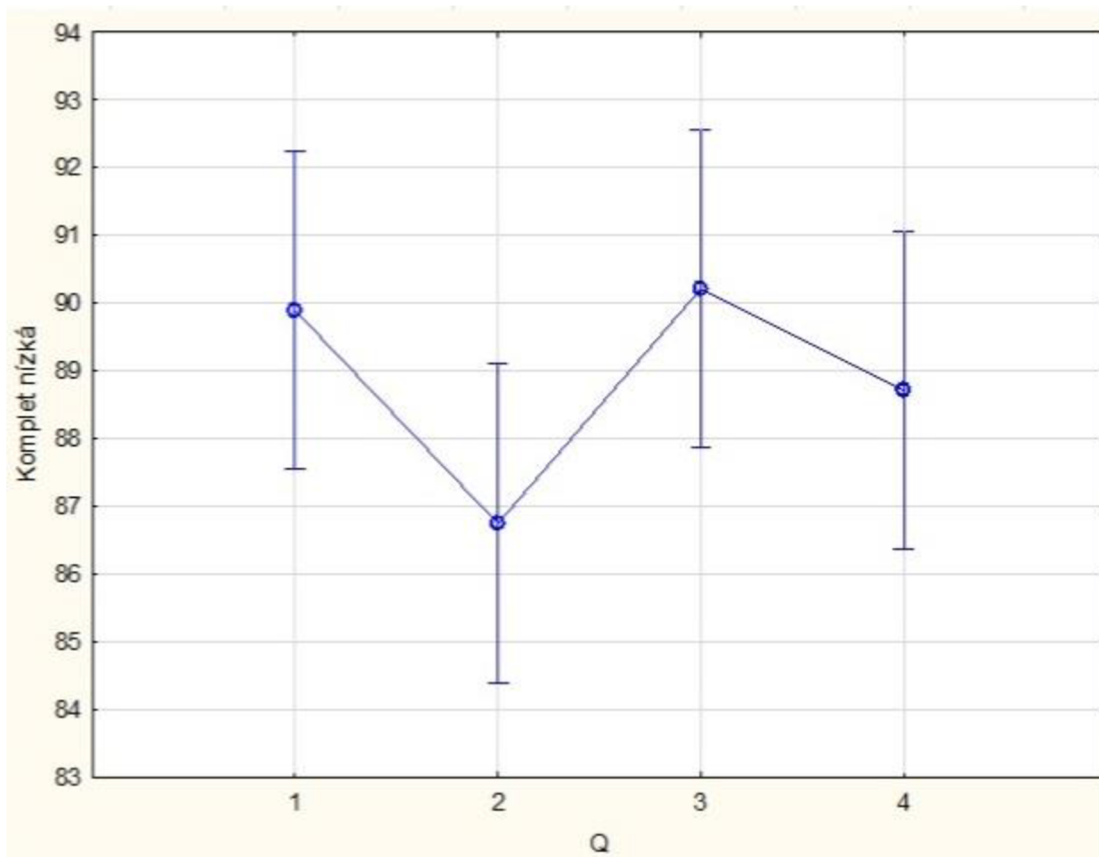
Tabulka č.11. Tukeyův HSD test; proměnná distance.



Obrázek č.13. Porovnání hodnot překonané vzdálenosti hráči ve všech herních obdobích.

Porovnání nacházení hráčů v komplet nízké intenzitě pohybové činností

Při porovnání celkového zkoumaného souboru hráčů bylo zjištěno (Obrázek č.14.), že hodnota komplet nízké intenzity, ve které se hráči nacházeli během posledních 3 minut každého herního období, je variabilní a statistický významný rozdíl není ($F=1,72$; $p=0,16$).



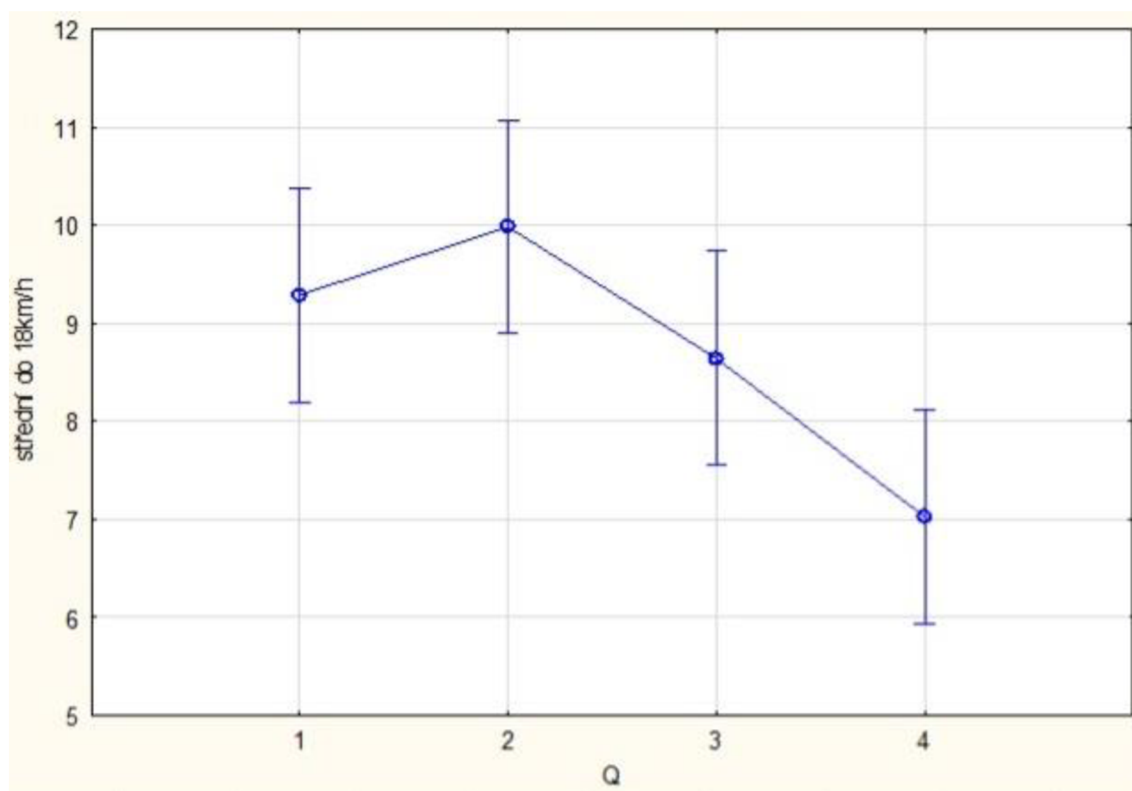
Obrázek č.14. Porovnání nacházení hráčů v komplet nízké intenzitě.

Porovnání nacházení hráčů ve střední intenzitě pohybové činnosti

Při porovnání nacházení hráčů ve střední intenzitě pohybové aktivity lze pozorovat statistický významný rozdíl mezi prvním a čtvrtým herním obdobím, taktéž mezi druhým a čtvrtým (Obrázek č. 15) Taktéž tyto hodnoty můžeme najít v Tabulce č.12. ($F=5,21$; $p=0,002$).

Č. buňky	Tukeyův HSD test; proměnná střední intenzity do 18km/h				
	Q	{1}	{2}	{3}	{4}
1	1		0,814105	0,841138	0,020028
2	2	0,814105		0,318169	0,000942
3	3	0,841138	0,318169		0,165154
4	4	0,020028	0,000942	0,165154	

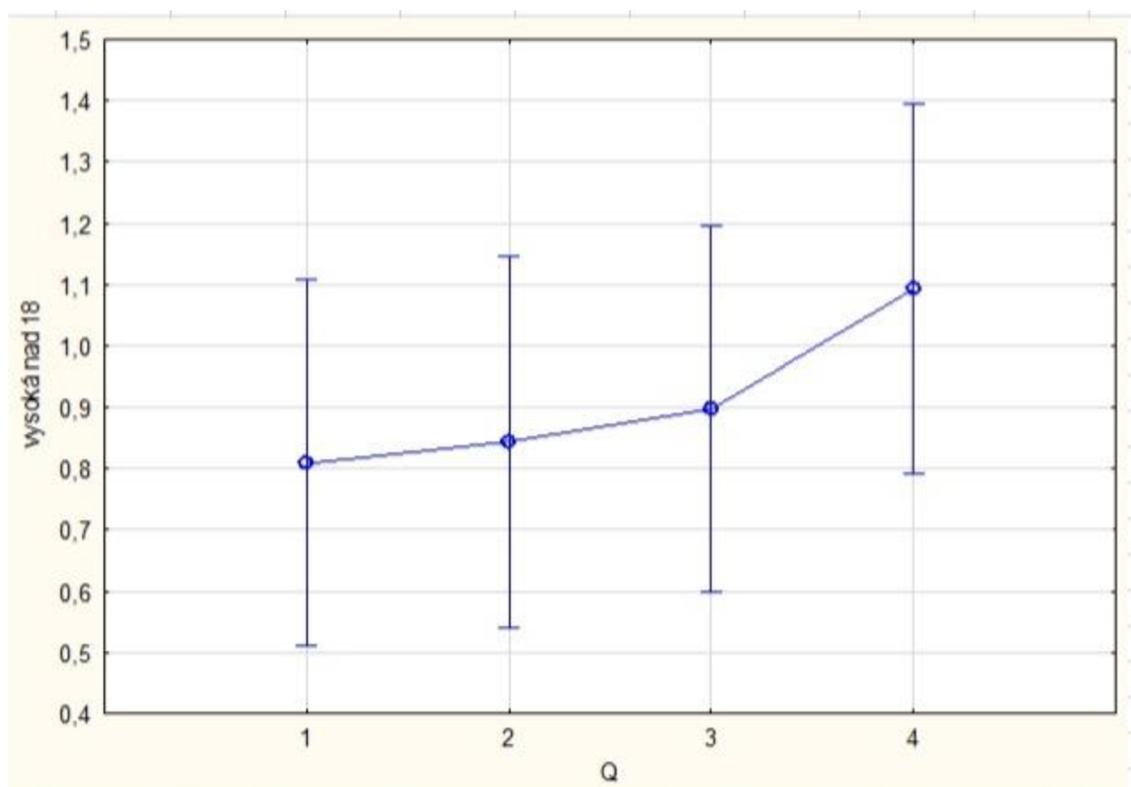
Tabulka č.12. Tukeyův HSD test; proměnná střední intenzity do 18 km/h.



Obrázek č.15. Porovnání nacházení hráčů v komplet nízké intenzitě.

Porovnání nacházení hráčů ve vysoké intenzitě pohybové činnosti.

Při analýze nacházení hráčů ve vysoké intenzitě pohybové činnosti bylo zjištěno (Obrázek č.16.), že hodnoty jsou variabilní, ale statistický významný rozdíl není ($F=0,69$; $p=0,56$).



Obrázek č.16. Porovnání nacházení hráčů ve vysoké intenzitě pohybové činnosti.

6 ZÁVĚR

Hlavním cílem mé bakalářské práce je zjistit vliv únavy na vnitřní a vnější zatížení pomocí modelového utkaní dospělých basketbalistů.

Z monitoringu bylo zjištěno, že u hráčů během všech posledních 3 minut každého herního období se srdeční frekvence pohybovala v průměru $84,85 \pm 8,88 \text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Taktéž sportovci strávili průměrně 8,90% času v podprahovém pásmu SF, v 24,02% času se pohybovali na úrovni ANP, 60,55% času strávili hráči v nadprahovém pásmu SF a v 13,79% času se pohybovali v oblasti maximální SF.

6.1 Odpovědi na výzkumné otázky

1. Jak se mění vnější zatížení v posledních 3 minutách každého herního období?

Odpověď:

Při porovnání hodnot, které ukazují překonanou vzdálenost v posledních 3 minutách každého z herních období. Mezi prvním a druhým herním obdobím staticky významný rozdíl není. Dále se dá pozorovat statistický významný rozdíl mezi prvním a třetím obdobím, stejně jako mezi prvním a čtvrtým. Podobná situace se vyskytuje mezi druhým obdobím a mezi třetím a čtvrtým ($F=12,35$; $p=0,001$).

Co se týče intenzitních zón, ve kterých hráči nacházeli tak:

1 Herní období – hráči strávili 89,89% času v komplet nízké intenzitě. Ve střední intenzitě byli po dobu 9,29% a ve vysoké intenzitě po dobu 0,81%.

2 Herní období – hráči strávili 86,75% v komplet nízké intenzitě pohybové činnosti. Dále se po 9,98% hrací doby pohybovali ve střední intenzitě a 0,84% v intenzitě vysoké.

3 Herní období – hráči strávili 90,21% v komplet nízké intenzitě pohybové činnosti. Dále se po dobu 8,64% hrací doby pohybovali ve střední intenzitě a 0,9% v intenzitě vysoké.

4 Herní období – hráči strávili 88,71% v komplet nízké intenzitě pohybu. Dále se po dobu 7,03% hrací doby pohybovali ve střední intenzitě a 1,09% v intenzitě vysoké.

2. Jak se mění vnější zatížení v posledních 3 minutách každého herního období?

Odpověď:

Během vyhodnocení SF bylo zjištěno, že u celkového souboru hráčů se v posledních 3 minutách každého herního období objevuje variabilita průměrné hodnoty SF, ale není zaznamenán žádný signifikantní rozdíl. ($F=1,06$; $p=0,37$).

Co se týče času stráveného v určitých pásmech SF, tak:

1 Herní období – hráči se 8,74% času nacházeli v podprahovém pásmu SF, 20,74% času v úrovni ANP, 72,61% času v nadprahovém pásmu a 25,03% času v maximálním pásmu SF.

2 Herní období – hráči strávili 8,16% času v podprahovém pásmu, 20,67 % času na úrovni ANP, 59,81% času v nadprahovém pásmu a 12,66% hrací doby v maximálním pásmu.

3 Herní období – hráči se průměrně v 9,26% času hry vyskytovali v zóně podprahové SF, v 26,98% času se nacházeli na úrovni ANP, dále se ve 54,29% času pohybovali v zóně nadprahové SF a 9,73% času v zóně maximální SF.

4 Herní období – hráči se průměrně v 9,43% času hry nacházeli v zóně podprahové SF, v 27,64% času se nacházeli na úrovni ANP, dále se ve 55,40% času pohybovali v zóně nadprahové SF a 7,61% času v zóně maximální SF.

7 SOUHRN

Hlavním cílem mé bakalářské práce je zjistit vliv únavy na vnitřní a vnější zatížení pomocí modelového utkání dospělých basketbalistů. Práce se zaměřuje na velikost intenzity zatížení u hráčů basketbalu, kteří jsou účastníky druhé nejvyšší mužské basketbalové soutěže v České republice.

Dílčím cílem bylo provést porovnání vnitřního a vnějšího zatížení hráčů během posledních 3 minut každého období utkání.

Pro bakalářskou práci byl vybrán soubor 75 basketbalistů, kteří hrají v kategorii první ligy mužů (věk: $22,6 \pm 4,9$ roku; výška: $194,1 \pm 4,1$ cm; hmotnost: $88,5 \pm 5,0$ kg). Tito hráči trénují v průměru 7x týdně a jednou do týdne hrají ligové utkání. Všichni hráči patří do klubu, který patří mezi deset nejlepších sportovních klubů první ligy mužů v České republice, což znamená, že jsou na elitní úrovni basketbalistů v ČR. Někteří z nich působí v týmu nejvyšší basketbalové soutěže KNBL.

V bakalářské práci byly položeny výzkumné otázky:

- Jak se mění vnější zatížení v posledních 3 minutách každého herního období?
- Jak se mění vnitřní zatížení v posledních 3 minutách každého herního období?

Data jsem získával pomocí monitorů srdeční frekvence Polar Team² Pro. Pro testování normality rozložení dat byl použit Kolmogorov-Smirnov test a pro testování homogenity byl použit Levene test. K porovnání rozdílů mezi různými formami utkání byla použita opakovaná měření ANOVA a příslušný post-hoc Tukey test. Hladina statistické významnosti byla stanovena na $p=0,05$.

Z monitoringu bylo zjištěno, že u hráčů se během všech posledních 3 minut každého herního období srdeční frekvence pohybovala v průměru $84,85 \pm 8,88$ $\text{stepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Taktéž sportovci strávili průměrně 8,90% času v podprahovém pásmu SF, ve 24,02% času se pohybovali na úrovni ANP, 60,55% času strávili hráči v nadprahovém pásmu SF a v 13,79% času se pohybovali v oblasti maximální SF.

8 SUMMARY

The main aim of my bachelor thesis is to investigate the effect of fatigue on internal and external loading using a model game of adult basketball players. The thesis focuses on the magnitude of load intensity in basketball players participating in the second highest men's basketball competition in the Czech Republic.

The sub-objectives were to compare the internal and external load of the players during the last 3 minutes of each period of the game.

A sample of 75 basketball players playing in the first men's league (age: 22.6 ± 4.9 years; height: 194.1 ± 4.1 cm; weight: 88.5 ± 5.0 kg) was selected for the bachelor thesis. These players train on average 7 times a week and play league matches once a week. All players belong to a club that is one of the top ten sports clubs of the first men's league in the Czech Republic, which means that they are at the elite level of basketball players in the country. Some of them are on the team of the highest basketball competition KNBL.

In the bachelor thesis the research questions were:

- How does the external load change in the last 3 minutes of each game period?
- How does the internal load change in the last 3 minutes of each game period?

I collected data using Polar Team² Pro heart rate monitors. Kolmogorov-Smirnoff test was used to test the normality of the data distribution and Levene test was used to test the homogeneity. Repeated measures ANOVA and the appropriate post-hoc Tukey test were used to compare differences between different forms of matches. The level of statistical significance was set at $p=0.05$.

. From the monitoring, it was found that the players' heart rates during the last 3 minutes of each game period averaged 84.85 ± 8.88 beats-min⁻¹. Also, the athletes spent an average of 8.90% of the time in the sub-threshold SF range, 24.02% of the time in the ANP range, 60.55% of the time in the supra-threshold SF range, and 13.79% of the time in the maximal SF range.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

Abdelkrim, N.B., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., & Castagna, C. (2010). *Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players*. *The journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1346-1355.

Bažant, J., & Závozda, J. (2014). *Nebáli se své odvahy: československý basketbal v přiběžích a faktech*. Praha: Olympia.

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.

Čechovská, I., & Dobrý, L. (2008). *Borgova škála subjektivně vnímané námahy a její využití*. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 74(3), 37–45.

Choutka a Dovalil (1987). *Sportovní trénink*

Choutka, M. (1976). *Teorie a didaktika sportu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Choutka, M. (1981). *Sportovní výkon*. Praha: Olympia

Deutsch, M. U., Maw, G. J., Jenkins, D., & Reaburn, P. (1998). *Heart rate, blood lactate and kinematic data of elite colts (under-19) rugby union players during competition*. *Journal of Sports Sciences*.

Dobrý, L. (1986). *Malá škola basketbalu*. Praha: Olympia.

Dobrý, L., & Semiginovský, B. (1988). *Sportovní hry výkon a trénink*. Praha: Olympia.

Dobrý, L., & Velenský, E. (1965). *Košiková mládeže: sbírka příruček k jednotným osnovám tělesné výchovy mládeže; výběrový program*. Sportovní a turistické nakladatelství.

Dobrý, L., & Velenský, E. (1987) *Košiková: teorie a didaktika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

- Dovalil, J. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia
- Gavora, P. (2008). *Úvod do pedagogického výskumu*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Hloušek, M. (1945). *Jak trénovati košíkovou*. Praha: Grafické závody Pour.
- Hůlka, K., & Bělka J. (2013). *Diagnostika herního výkonu v basketbale a házené*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Janík, Z., Pětivlas, T., & Drásalová, L. (2003). *Basketbal: nácvik herních činností jednotlivce*. Brno: Paido.
- Krause, J. V., (1991). *Basketball skills and drills*. Champaign, IL: Leisure Press
- Krause, J. V., (2008). *Basketball skills and drills*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lehnert, M. (2007). *Současné směry teorie a praxe sportovního tréninku*. Olomouc: Michal Lehnert
- Lehnert, M., Botek, M., Sigmund, M., Smékal, D., Šťastný, P., Malý, T., Háp, P., Bělka, J., & Neuls, F. (2014). *Kondiční trénink*. Olomouc: Univerzita Palackého. Retrieved 10. 4. 2020 from the World Wide Web: <https://publi.cz/books/149/Cover.html>
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci*.
- Martens, R. (2006). *Úspěšný trenér (3. dopl. v)*. Praha: Grada Publishing
- Nerad, P., Velenský, E. *Zpravodaj č. 37*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1983. 3 - 5 s.
- Newell, P. (2001). *Pete Newell's defensive basketball: winning techniques and strategies*. Monterey: Coaches Choice.
- Paulo Heinzmann-Filho, J., Bueno Zanatta, L., Maria Vendrusculo, F., Severo da Silva, J., Fatima Gheller, M., Evangelista Campos, N., da Silva Oliveira, M., Pandolfo Feoli, A. M., da Silva Gustavo, A., & Fagundes Donadio, M. V. (2018). Frequência cardíaca máxima medida versus estimada por diferentes equeações durante o teste de exercício cardiopulmonar em adolescentes obesos. *Revista Paulista de Pediatria*, 36(3), 309–314.

- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada, Fitness, síla, kondice.
- Petera, P., Kolář, P., & Bernstein, A. D. (1998). *NBA: historie a současnost*. Praha: Jan Vašut
- Rehák, M. (1979). *Basketbal: útok a obrana*. Bratislava: Šport.
- Smith, R. (1998). *Basketbal: ilustrovaný průvodce po NBA*. Svojtka & Company
- Surynek, A., Komárková, R., & Kašparová, E. (2001). *Základy sociologického výzkumu*. Praha: Management Press
- Táborský, F. (2004). *Sportovní hry*. Praha: Grada Publishing as.
- Táborský, F. (2007). *Základy teorie sportovních her: učební text pro bakalářské studium*. Univerzita Karlova v Praze: Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Tlustý, T., & Krajcigr, M. (2017). The Contribution to the history of basketball in Czech lands until 1945. *The Scientific Journal for Kinanthropology*, 18(1), 55–68.
- Velenský, M. (1987). *Basketbal*. Praha: Olympi
- Velenský, M. (2008). *Pojetí basketbalového učiva pro děti a mládež*. Praha: Nakladatelství Karolinum.
- WOODEN, J., NATER, S., *John Wooden's UCLA Offense*. Human kinetics, 2006.

9.1 Internetové zdroje

Polar Team Pro. [online]. Dostupné z: https://www.polar.com/aeen/b2b_products/team-pro

Česká basketbalová federace. [online]. Pravidla basketbalu 2017. Dostupné z: <https://www.cbf.cz/files/147912Njh.pdf>

Česká basketbalová federace. [online]. Pravidla basketbalu 2017. Dostupné z: <https://3x3.cbf.cz/files/397MWE.pdf>