UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Analýza zatížení rozhodčích ledního hokeje v extralize a II. lize

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Radim Jebavý, Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Jiří Velčovský

Praha červenec 2020

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 15. 7. 2020 ……

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu, a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení	Fakulta/katedra	Datum vypůjčení	Podpis

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu PhDr. Radimu Jebavému, PhD., za odborné vedení, konzultace, připomínky a cenné rady, které mi během psaní této diplomové práce poskytl. Dále bych chtěl poděkovat panu doc. PaedDr. Tomáši Peričovi, Ph.D., za poskytnutí kardiotachometrů i potřebných informací. Také bych chtěl poděkovat všem rozhodčím, kteří se výzkumu dobrovolně zúčastnili.

Abstrakt

Název: Analýza zatížení rozhodčích ledního hokeje v extralize a druhé lize

Cíle: Hlavním cílem mé diplomové práce je analýza zatížení rozhodčích v Tipsport Extralize ledního hokeje a 2. lize ledního hokeje.

Metody: Pro svůj výzkum jsem si vybral metodu monitorování srdeční frekvence rozhodčích pomocí kardiotachometrů značky POLAR, jako další metodu jsem použil monitoring intenzity zatížení rozhodčích a jako poslední byla použita invazivní metoda měření laktátu pomocí laktátoměru SCOUT Sirius a poté laktátoměru Lactate Scout Start Set SensLab. Šetření bylo provedeno celkem na 12 rozhodčích II. ligy (4 hlavní rozhodčí a 8 čárových rozhodčích) a na 19 rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje (10 hlavních rozhodčích a 9 čárových rozhodčích). Celkem tedy 31 rozhodčích ve věku 30,1 ± 6,2 let.

U všech rozhodčích byla měřena srdeční frekvence. U 19 rozhodčích byla měřena intenzita zatížení, konkrétně u 8 rozhodčích z II. ligy ledního hokeje (4 hlavní rozhodčí, 4 čároví rozhodčí) a u 11 rozhodčích z Tipsport Extraligy ledního hokeje (7 hlavních, 4 čároví). U 21 rozhodčích byl odebrán laktát, z toho u 12 rozhodčích TELH (6 hlavních rozhodčích a 6 čárových rozhodčích) a u 9 rozhodčích II. ligy ledního hokeje (3 hlavní rozhodčí a 6 čárových rozhodčích).

Výsledky: Analýza výsledků ukázala, že intenzita zatížení mezi hlavními a čárovými rozhodčími je rozdílná, rozdílná je i intenzita zatížení rozhodčích mezi II. ligou ledního hokeje a TELH. Ve II. lize jsou více zatěžování hlavní rozhodčí, zatímco v TELH jsou zatěžováni více rozhodčí čároví.

Klíčová slova: rozhodčí, lední hokej, intenzita zatížení, srdeční frekvence, kondiční předpoklady

Abstract

Title: Analysis of the load of ice hockey referees in the extraliga and the II. liga

Objectives: The main goal of my diploma thesis is to analyze the load of referees in Tipsport Extraliga ledního hokeje and II. liga ledního hokeje.

Methods: For my research I chose the method of monitoring the heart rate of referees using POLAR cardiotachometers, as another method I used monitoring the intensity of the refferee' load and last was the invasive method of measuring lactate using SCOUT Sirius lactate meter and then Lactate Scout Start Set SensLab. The investigation was carried out on a total of 12 judges II. liga (4 main referees and 8 line referees) and on 19 Tipsport Extraliga ledního hokeje referees (10 main referees and 9 line referees). In total, 31 referees aged 30.1 ± 6.2 years. Heart rate was measured in all referees. The intensity of the load was measured for 19 referees, specifically 8 referees from II. liga ledního hokeje (4 main referees and 4 line referees) and 11 referees from the Tipsport Extraliga ledního hokeje (7 main and 4 line). Lactate was taken from 21 referees, of which 12 TELH referees (6 main referees and 6 line referees) and 9 referees of the II. Ice Hockey League (3 main referees and 6 line referees)

Results: The analysis of the results showed that the intensity of the load between the main and line referees is very important, as well as the intensive load of the referees between II. liga ledního hokeje and TELH. In II. liga, there are more burdens of main referees, while in TELH there are more burdens of line referees.

Keywords: referee, ice hockey, load intensity, heart rate, fitness conditions

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK 10

1 ÚVOD 12

2 PŘEHLED PUBLIKACÍ 13

3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA 15

3.1 Lední hokej 15

3.1.1 Obecná charakteristika ledního hokeje 15

3.1.2 Historie ledního hokeje 15

3.1.3 Pravidla ledního hokeje 17

3.1.4 Rozhodčí ledního hokeje 18

3.1.5 Rozdíl mezi hlavním a čárovým rozhodčím 19

3.1.6 Systémy rozhodčích 20

3.2 Zatížení v ledním hokeji 22

3.2.1 Kondice rozhodčích 22

3.2.2 Energetické systémy lidského těla 23

3.2.3 Aerobní diagnostika 24

3.2.4 Anaerobní diagnostika 24

3.2.5 Silové schopnosti 25

3.2.6 Rychlostní schopnosti 26

3.2.7 Vytrvalostní schopnosti 26

3.2.8 Zatížení hráčů ledního hokeje 27

3.2.9 Zatížení rozhodčích ledního hokeje 28

3.2.10 Charakteristika pohybu rozhodčích 30

3.2.11 Rozhodování a fyzické zatížení 31

3.2.12 Licence rozhodčího a testování rozhodčích ledního hokeje 33

3.2.13 Cooperův test 35

3.2.14 Kondiční požadavky u jiných sportů 35

3.2.15 Ukazatelé zatížení ... 37
3.3 Měření srdeční frekvence ... 38
3.3.1 Kardiotachometr ... 38
3.4 Psychologie zátěže ... 40
3.4.1 Psychologie sportu ... 41
3.4.2 Psychická zátěž rozhodčích ... 41
3.4.3 Typy zátěžových situací ... 42
3.4.4 Reakce na stres ... 42
4 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE ... 44
4.1 Cíle ... 44
4.2 Úkoly ... 44
4.3 Hypotézy ... 44
5 METODIKA PRÁCE ... 45
5.1 Použité metody ... 45
5.2 Popis výzkumného souboru ... 46
5.3 Sběr dat ... 46
5.4 Analýza dat ... 46
6 VÝSLEDKY ... 48
6.1 Utkání TELH (Tipsport Extraligy) ... 48
6.2 Utkání II. ligy ... 73
6.3 Výsledky rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje ... 88
6.3.1 Výsledky hlavních rozhodčích TELH – srdeční frekvence ... 88
6.3.2 Výsledky čárových rozhodčích TELH -– srdeční frekvence ... 88
6.3.3 Výsledky čárových a hlavních rozhodčích TELH – intenzita zatížení ... 89
6.3.4 Výsledky čárových a hlavních rozhodčích TELH – laktát ... 90
6.4 Výsledky rozhodčích II. ligy ledního hokeje ... 90
6.4.1 Výsledky hlavních rozhodčích II. ligy ledního hokeje – srdeční frekvence ... 90

6.4.2 Výsledky čárových rozhodčích II. ligy ledního hokeje – srdeční frekvence 91

6.4.3 Výsledky čárových a hlavních rozhodčích II. ligy ledního hokeje – intenzita zatížení 91

6.4.4 Výsledky čárových a hlavních rozhodčích II. ligy ledního hokeje – laktát 92

6.5 Porovnání výsledků hlavních a čárových rozhodčích ve II. lize 93

6.5.1 Porovnání výsledků hlavních a čárových rozhodčích ve II. lize – srdeční frekvence 93

6.5.2 Porovnání výsledků hlavních a čárových rozhodčích ve II. lize – intenzita zatížení 94

6.6 Porovnání výsledků hlavních rozhodčích II. ligy a hlavních rozhodčích TELH 95

6.6.1 Porovnání výsledků hlavních rozhodčích II. ligy a hlavních rozhodčích TELH – srdeční frekvence 95

6.6.2 Porovnání výsledků hlavních rozhodčích II. ligy a hlavních rozhodčích TELH – intenzita zatížení 96

6.7 Porovnání výsledků čárových rozhodčích II. ligy a čárových rozhodčích TELH 97

6.7.1 Porovnání výsledků čárových rozhodčích II. ligy a čárových rozhodčích TELH – srdeční frekvence 97

6.7.2 Porovnání výsledků čárových rozhodčích II. ligy a čárových rozhodčích TELH – intenzita zatížení 98

7 DISKUSE 99

8 ZÁVĚR 104

9 SEZNAM ODBORNÉ LITERATURY 106

10 SEZNAM GRAFŮ, TABULEK A OBRÁZKŮ 110

11 SEZNAM PŘÍLOH 114

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

RDM – referee decision making (rozhodovací proces rozhodčího)

IIHF – International Ice Hockey Federation

IOC – International Olympic Committee

ČSLH – Český svaz ledního hokeje

ČMFS - Českomoravský fotbalový svaz

ČSTV – Československý svaz tělesné výchovy

ATP – adenosintrifosfát

CP – kreatinfosfát

LA – laktát

NHL – National Ice Hockey League

KHL – Kontinentální hokejová liga

TELH – Tipsport Extraliga ledního hokeje

ČR – čárový rozhodčí

HR – hlavní rozhodčí

SF – srdeční frekvence

HC – hokejový klub

SPA – HC Sparta Praha

LIT – HC Verva Litvínov

TRI – HC Oceláři Třinec

KOM – HC Kometa Brno

ZLN – PSG Berani Zlín

MHK – Mountfield Hradec Králové

PCE – HC Pardubice

MLB – BK Mladá Boleslav

PLZ – HC Plzeň

KVA – HC Energie Karlovy Vary

KOB – HC Kobra Praha

RIS – HC Řisuty

LET – HC Letňany

VRCH – HC Vrchlabí

TUR – HC Turnov

BIL – HC Bílina

SF (max) – maximální srdeční frekvence během utkání

SF (průměr) – průměrná srdeční frekvence během utkání

MIN – minimální hodnota

MAX – maximální hodnota

Ø – průměr

1 ÚVOD

Tato diplomová práce se zabývá analýzou zatížení rozhodčích ledního hokeje. Lední hokej je sport, který disponuje rychlostí, taktikou a individualitou jednotlivých hráčů. Dochází v něm ke spoustě složitých situací, které musí být vyřešeny co nejlépe. Stejně tak jako u hráčů ledního hokeje je kondice rozhodčích nedílnou součástí výkonnosti rozhodčího. U rozhodčích bývá však velmi často opomíjena. Obecně to při hokejovém zápase vypadá tak, že se rozhodčí na ledě jen projíždějí, ale při podrobnějším pozorování je opak pravdou. Rozhodčí musí být vždy ve správný čas na správném místě, protože potřebují co nejlépe vidět situaci odehrávající se na ledě. Musí být schopní rychle reagovat na změnu hry a její tempo. Rozhodčí nemají na rozdíl od hráčů možnost střídat a odpočinout si, proto je jejich kondiční příprava velmi důležitá. Únava a nepozornost totiž mohou výkon rozhodčího velmi ovlivnit.

Rozhodčí v ledním hokeji je během utkání jednou z nejdůležitějších postav na ledě. Musí se pohybovat po hřišti pomocí bruslařských dovedností, díky kterým může správně posuzovat a rozhodovat herní situace, musí zvládat mimořádně velký psychický tlak z vnějšího prostředí a musí být po celý čas utkání plně soustředěn. Spousta lidí si však neuvědomuje, jak důležitá a náročná je role rozhodčích v každém sportu, jak velkému fyzickému a psychickému zatížení jsou rozhodčí během utkání vystaveni.

Toto téma diplomové práce jsem si vybral proto, že jsem sám hokej dříve hrával a pak jsem se stal rozhodčím ledního hokeje. Od malička jsem byl hráčem Zlína, ale protože jsem začal pozdě, měl jsem často hostování v jiných klubech, hlavně v Uherském Hradišti a ve Vsetíně. Postupně jsem se „vypracoval“ a v kategorii mladšího dorostu se vrátil zpět do Zlína, kde se mi následující sezónu podařilo dostat se do širšího výběru české reprezentace. Svou hráčskou kariéru jsem ukončil v extralize juniorů za tehdejší HC PSG Zlín se střídavým startem ve II. lize za HC Řisuty. Svou hráčskou kariéru jsem ukončil ve svých 20 letech a zároveň jsem už při studiu na UK FTVS dostal nabídku stát se profesionálním rozhodčím. Absolvoval jsem úspěšně přijímací testy a dostal se pod dohled Hokejové akademie rozhodčích, která má vybraným rozhodčím pomoci urychlit jejich kariérní růst. Jako každý rozhodčí jsem začínal u malých dětí a nyní rozhoduji nejčastěji utkání II. ligy ledního hokeje. V současné době ještě trénuji a hraji za univerzitní tým UK FTVS, který působí v soutěži EUHL.

Ve své diplomové práci analyzuji zatížení rozhodčích v Tipsport Extralize ledního hokeje a II. lize ledního hokeje a porovnávám, jak a v čem se zatížení rozhodčích mezi těmito dvěma soutěžemi rozlišují.

2 PŘEHLED PUBLIKACÍ

Na téma lední hokeje bylo napsáno nesčetné množství prací, velký počet prací se věnuje právě kondičnímu zatížení hráčů v ledním hokeji, ale velmi málo se jich zabývá problematikou kondice rozhodčích.

V českých publikacích se nejčastěji setkáváme s problematikou zatížení rozhodčích v závěrečných pracích studentů vysokých škol, obzvláště u studentů brněnské Fakulty sportovních studií Masarykovy univerzity, kde se studuje obor diplomovaný rozhodčí. Luděk Pilný (2016) napsal bakalářskou práci zabývající se monitoringem pohybového a psychického zatížení u rozhodčích v extralize a 1. lize ledního hokeje, hlavně tím, jak se u těchto skupin zatížení liší. Při monitoringu fyzického zatížení bylo využito měření srdeční frekvence a při monitoringu psychického zatížení bylo využito dotazníkového a testového šetření.

Na stejné fakultě napsal podobnou bakalářskou práci na téma „Monitoring pohybového a psychického zatížení hlavních rozhodčích ledního hokeje ve WSM lize a II. lize ČR“ Luděk Vepřek (2016). Problematikou zatížení čárových rozhodčích se zabývá práce Jaromíra Bryšky (2016), která je také z Masarykovy univerzity v Brně, nebo bakalářská práce Marka Kanicha (2016) na téma „Monitoring zatížení rozhodčích ledního hokeje“, kde se zkoumá zápasové zatížení rozhodčích.

Na Univerzitě Karlově napsala v roce 2015 Lucie Pospíchalová práci s názvem „Analýza zatížení rozhodčích v utkání basketbalu různé věkové a výkonové úrovně“. U fotbalových rozhodčích se kondicí a zatížením zabývala Anna Koldová v roce 2018.

V zahraniční literatuře se Nicolas Bloss (2020) zabývá vztahem mezi fyzickým zatížením a správností rozhodování rozhodčího. U fotbalových rozhodčích zkoumal Helsen (2004) fyzické a kognitivní požadavky, které jsou vyvíjeny na rozhodčí během utkání UEFA závěrečného kola EURA 2000.

Další práce týkající se zatížení fotbalových rozhodčí je od Matta Westona (2010), který udělal výzkum o vlivu věku na fyziologické zatížení elitních fotbalových rozhodčích. Da Silva (2008) ve spolupráci s brazilskými odborníky vytvořil práci, která vycházela z pozorování elitních brazilských fotbalových rozhodčích a byla zaměřena na energetický výdej a intenzitu fyzické aktivity fotbalových rozhodčích během utkání.

Tématem analýzy aktivity rozhodčích ragby v anglické Premiere League se zabývá Jason Martin (2010), který sledoval pohybovou aktivitu rozhodčích ragby během utkání anglické Premiere League a určil frekvenci a trvání těchto aktivit.

Kondicí basketbalových rozhodčích se zabývá například Castagna Abt a D'Ottavio (2007), který zkoumal zatížení basketbalových rozhodčích během utkání na Mistrovství Evropy v roce 2000. Další prací zabývající se basketbalem je Andro Matković (2014), který zkoumal fyzické zatížení rozhodčích během utkání.

Přelomovou knihu s názvem Sports Officials and Officiating: Science and Practice, která by se dala přeložit jako Rozhodčí ve sportu a rozhodování: věda a praxe, napsala Clare Macmahon v roce 2014. Sešli se přední mezinárodní vědci a nejlepší rozhodčí v oblasti sportu, aby společně pomohli lépe porozumět dovednostem, technikám a fyzickým požadavkům úspěšného rozhodování.

3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

3.1 Lední hokej

3.1.1 Obecná charakteristika ledního hokeje

Lední hokej je přerušovaný týmový sport s vysokou intenzitou kontaktů mezi hráči, který vyžaduje kombinaci aerobní a anaerobní zdatnosti, aby mohl být dobře proveden sled koordinovaných činností s vysokou úrovní technických dovedností. Výkon v řadě přerušovaných týmových sportů souvisí s rychlostí, silou, energií, obratností, vytrvalostí, se schopností opakovat spíše krátké a intenzivní pohybové operace během zápasu než se schopností udržet stabilní submaximální pracovní výkon (Bangsbo a kol., 1991; Stanula a kol., 2014)

Podle Periče (2002) je pro lední hokej charakteristické velké množství neobvyklých činností. Je to jeden z mála sportů, který má takto neobvyklé pohyby, jako je bruslení či ovládání hracího předmětu (kotouče) pomocí hokejové hole, a to vše v přítomnosti neustálých, velmi často tvrdých fyzických kontaktů se soupeřem. Je třeba také vzít v potaz váhu a tvar výstroje, které hráče chrání před údery kotoučem i soupeřů (často i ledu), a také to, jak je doopravdy obtížné zvládnout základní pohyb na ledě s holí a kotoučem a jak dlouhou dobu učení tato dovednost vyžaduje.

Podrobné znalosti profilu aktivit a toho, jak se mění během typického zápasu, by pomohly trenérům nejen posílit spolupráci mezi hráči během technicko-taktických kombinací, ale také optimalizovat techniky a tréninky k udržení výkonu během posledních minut hry. Extrémně proměnlivá povaha, intenzita a délka činnosti, se kterou se hokejové utkání setkává, ztěžují přesná stanovení metabolických požadavků tohoto sportu (Hoff a kol., 2002).

3.1.2 Historie ledního hokeje

První zmínky o hokeji se objevily už ve starověku. Nejstarším dochovaným důkazem je reliéf v národním muzeu v Athénách, pochází přibližně z r. 480 př. Kr. Reliéf představuje dva hráče stojící naproti sobě se zahnutou holí. Situace zachycuje tehdejší hru zvanou Keratizein. Tento reliéf tedy může být odpovědí na otázku, kde hledat předchůdce indického a evropského pozemního hokeje. Evropa a Indie však nebyla jediná místa, kde se hra se zahnutými holemi v minulosti hrála. Máme zprávy o hrách podobných pozemnímu hokeji, které hráli Indiáni v Jižní a Severní Americe. Hokej, tak jak ho známe dnes, se zrodil v Kanadě. Jak však vznikl,

je nám dodnes záhadou, a neví to ani samotní Kanaďané. Některé zdroje tvrdí, že hokej do Kanady přinesli francouzští, skotští a irští osadníci, jiné prameny zase uvádějí, že lední hokej je hra, která vznikla výběrem pravidel z pozemního hokeje, americké kopané a indiánské hry Lacros. Další zprávy hovoří o tom, že hokej vznikl náhodně, když při zametání ledu začala jedna vojenská posádka košťaty pohánět plechovku, která byla později nahrazena kotoučem a košťata holemi (Kostka, Šafařík, Bukač, 1981).

V průběhu 16. století vnikli francouzští vojáci na území Velkých jezer, kde viděli indiánské kmeny, jak hrají hru Baggataway. Cílem této hry, kde proti sobě hrají dvě mužstva, je dostat pomocí zahnuté hole míček vyrobený ze dřeva nebo nějaký jiný předmět na soupeřovu stranu. Takto se hra dostala prostřednictvím vojáků do Evropy. Nazývali ji „hogueta“ a z tohoto názvu se postupně vyvinul dnešní název „hokej“. Podobné hry se rozvíjely i v ostatních částech světa, utkání se realizovala na suchu nebo ledových plochách (Nykodým, 2006).

Podle Táborského (2006) hru na bruslích a s hokejkou přivezli do Kanady nejspíše vojáci z Velké Británie. První sportovní pravidla byla pro hokej vytvořena v roce 1878 na McGillově univerzitě v kanadském Montrealu. Původní pravidla počítala ještě s osmi hráči a rok před sepsáním těchto pravidel byl zaveden gumový kotouč (Táborský, 2004).

Lední hokej vznikl ve 2. polovině 19. století v Kanadě. Za místa vzniku jsou považována města Kingston, Halifax a Montreal, kde byla vytvořena i první pravidla (Kostka, Bukač, Šafařík, 1986).

Podle všech dostupných informací vznikl lední hokej na více místech a pravidla se od sebe odlišovala. Není možné určit přesné místo vzniku, protože prameny uvádějí velké množství variant, avšak za kolébku ledního hokeje je považována Kanada. Nejpravděpodobnější a nejčastěji uváděná verze je, že kanadský hokej vznikl ve městě Kingston, ve kterém měli vojáci kasárna a při úklidu začali s košťaty hrát „hokej“. Zlomový moment nastal v roce 1878 díky studentu W. F. Robertsonovi, který v tomto roce sjednotil a stanovil pravidla tak, že upravil a modifikoval pravidla anglického „bandy“. První oficiální utkání podle pravidel se odehrálo roku 1881 (Bartoň & Havránková, 1982).

Za nejvýznamnější světovou klubovou soutěž je považována National Hockey League, známá také jako NHL, která vznikla v roce 1917 v Kanadě. Soutěže se účastní kluby jak z Ameriky, tak z Kanady, ale startuje za ně stále více evropských hokejistů. Po základní části následuje

play-off šestnácti nejlepších týmů. V sezóně 2004–05 se NHL kvůli ekonomickým sporům mezi hráči a majiteli klubů nekonala (Táborský, 2004).

V Evropě se začal hokej hrát počátkem 20. století ve Velké Británii, ve Francii, Belgii, Švýcarsku a v Čechách. V roce 1908 byla založena Ligue Internationale de Hockey sur Glace (LIHG) – Mezinárodní federace ledního hokeje. Základními členy byla Anglie, Francie, Belgie, Švýcarsko a Čechy (Kostka, Bukač, Šafařík, 1986).

Do Evropy dorazil kanadský hokej až na počátku 20. století, kdy nahradil do té doby velice populární „bandy hockey“. Hlavní zásluhu na tom měli opět kanadští studenti, kteří studovali na univerzitách v Oxfordu, Cambridge a v Paříži (Bartoň & Havránková, 1982). Průkopníkem v českých zemích byl Josef Rössler, který pracoval v Paříži ve farmaceutické továrně a během pobytu ve Francii pochytil základy ledního hokeje. Po svém návratu do Čech se pak snažil o jeho rozšíření (Jenšík, 2001).

3.1.3 Pravidla ledního hokeje

Nadnárodní společnost International Ice Hockey Federation (IIHF) sídlí ve švýcarském Curychu. K roku 2005 se k ní hlásilo 63 národních svazů. IIHF je členem IOC. Každý rok jsou ve čtyřech výkonnostních skupinách (A, B, C, D) pořádána MS mužů a žen (ta s výjimkou roku zimních OH), (Táborský, 2004).

Český svaz ledního hokeje (ČSLH) je členem ČSTV. K lednu 2005 statistika vykazovala 545 aktivních klubů, celkem 60 155 členů, z toho 2 089 žen, dorostenek a žaček. Nejvyšší soutěží v ČSLH je Extraliga mužů se čtrnácti týmy. Nejvyšší ženskou soutěží je pak 1. liga, která se v sezóně 2004–05 rozdělila na českou a moravskou skupinu (Táborský, 2004).

Táborský (2004) uvádí, že ve vrcholných soutěžích je hrací plocha pokryta ledem o délce 60 až 61 metrů a šířce 29 až 30 metrů. V dnešní době jsou podle pravidel IIHF a ČSLH (2018) doporučené rozměry hřiště pro nejvyšší soutěže 60 metrů na délku a 25 až 30 metrů na šířku. Rohy musí splňovat zaoblení do kruhového oblouku o poloměru 7 až 8,5 m. Pokud hřiště tyto rozměry nesplňuje, musí mít kluby před soutěží nebo utkáním schválení od IIHF. Pro mistrovství světa IIHF musí být oficiální rozměry 60 metrů na délku a 30 metrů na šířku.

Ledová plocha musí být ve své délce rozdělena pěti na ledě vyznačenými čarami, které musí být protaženy po celé šířce a dále pokračují svisle na hrazení až k liště. Tyto čáry se nazývají: čára zakázaného uvolnění, modrá čára, střední čára, modrá čára, čára zakázaného uvolnění. Modré čáry rozdělují hřiště na tři pásma, která se nazývají obranné pásmo, střední pásmo

a útočné pásmo. Mezi modrými čarami je střední pásmo a zbytek plochy připadá na obranné a útočné pásmo. Střední čára rozděluje plochu na dvě stejné poloviny. Čára musí být 30 cm široká a je protažena přes ochranný pás až do plné výše hrazení k liště. Pokud jsou povoleny reklamy na hrazení, musí být čára vyznačena alespoň na ochranném pásu. Dvě čáry zakázaného uvolnění musí být vyznačeny 4 m od rovných středních úseků koncového hrazení (tzn. od nezaoblených částí) na obou koncích hřiště a musí být 5 cm široké. Modré čáry musí mít 22,86 m (měřeno na střed čáry) od rovných středních úseků koncového hrazení na obou stranách hřiště a musí být 30 cm široké. Pro ně také platí pravidlo reklam (ČSLH, 2018).

Na ledě musí být vyznačeno devět bodů pro vhazování – čtyři v obranném pásmu, čtyři v útočném pásmu a jeden ve středním pásmu. Tyto kruhy jsou jediná místa, kde může rozhodčí na ledě vhazovat puk pro zahájení hry. Na ledě je také pět kruhů, dva v obranném pásmu, dva v útočném pásmu a jeden ve středovém pásmu. Tyto kruhy mají poloměr 4,5 metru. Naproti střídačkám se nachází polokruh rozhodčích o poloměru 3 metry. Všechny tyto kruhy jsou vyznačeny čárou širokou 5 cm (ČSLH, 2018).

Nutno podotknout, že pravidla se mohou v různých částech světa lišit, např. mohou být rozdílná pravidla IIHF, NHL nebo KHL.

3.1.4 Rozhodčí ledního hokeje

Nápad o vytvoření nezávislého subjektu při sportovní události vznikl už při starověkých olympijských hrách, kde existovala osoba nazývaná Hellanodicae, která zodpovídala za dohled a správu olympijských her (Cedric Duvinage, 2011).

První zmínka o rozhodčích, kdy byly tři osoby na ledě zodpovědné za „kontrolu nad hrou“, pochází z roku 1895. Jeden rozhodčí se pohyboval na ledě, dva stáli za hranicí vymezující hřiště a kontrolovali, zda puk přešel přes brankovou čáru mezi tyčemi (Fortna, 2006).

Bukač (2005) ve své citaci uvádí, že hokejoví rozhodčí jsou nedílným a zároveň opravdu velmi důležitým prvkem ledního hokeje. Rozhodčí plní náročnou funkci v podobě řízení utkání. Arbitři se nesmí přiklánět na žádnou stranu, nesmí být zaujatí, či dokonce nadržovat jednomu z týmů daného utkání. Nezbytnou součástí této profese je tedy nutnost znát perfektně pravidla ledního hokeje. Objektivita posuzování poté závisí na citlivosti výkladu těchto pravidel a také na sociálním cítění. Rozhodčí musí rozeznat, co jednotlivému hokejovému utkání vyhovuje, co lze tolerovat a je co naopak nutné nekompromisně potrestat. Každé utkání

se odvíjí jinak, avšak všechna rozhodnutí musí být v rámci veškerého dodržování pravidel ledního hokeje.

„Rozhodčí je nutností. Dokonce takovou, že utkání i v soutěžích nižších tříd se nemůže uskutečnit, jestliže se rozhodčí nedostaví. Funkce rozhodčích ve sportovních hrách se zdá být jednoduchá: mají za úkol bdít nad dodržováním řádů soutěže a pravidel hry. Hlavní předpoklady, které jim umožní tento úkol splnit, jsou kompetence a nestrannost. Proto se dbá na to, aby rozhodčí byli patřičně vyškoleni a nebyli jakkoli ve spojení s jedinci či družstvy, jejichž utkání mají rozhodovat.“ (Svoboda a Vaněk, 1986)

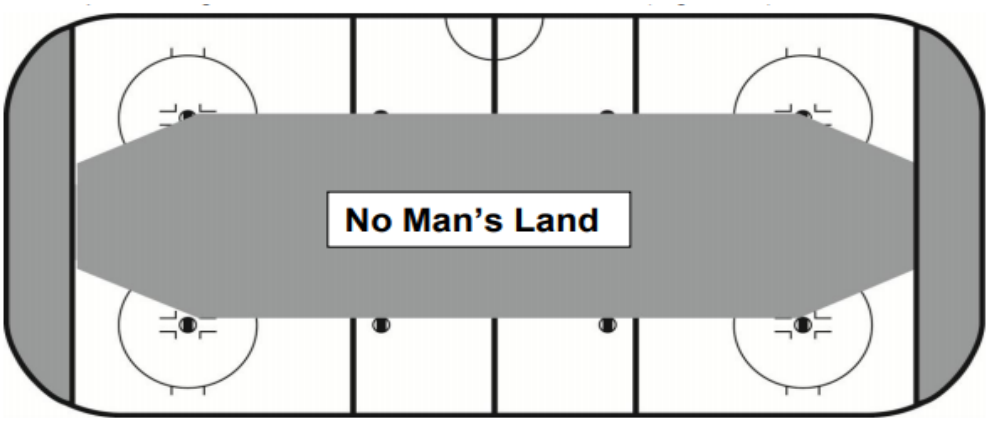
3.1.5 Rozdíl mezi hlavním a čárovým rozhodčím

Jeden z hlavních rozdílů mezi hlavním a čárovým rozhodčím je to, kde a jak se na ledové ploše pohybují. Hlavní rozhodčí je během utkání téměř po celou dobu v pohybu a zastavuje se minimálně, jeho pohyb je ale trochu odlišný od pohybu čárových rozhodčích – je více plynulý. Jeho ideální pozice by měla být 4–6 metrů za akcí, během přerušení hry se nejčastěji pohybuje v blízkosti střídaček, kde dohlíží na střídání hráčů. Existuje vymezené území ohraničené mantinelem a myšlenou spojnicí bodů pro vhazování, ve kterém by se měl hlavní rozhodčí pohybovat. Pouze ve výjimečných situacích (jako je např. vyhýbání se hráči) se může mimo vymezené území dostat (Hockey Canada, 2019).

Jiný je pohyb u čárových rozhodčích. *„Jelikož je pohyb čárového rozhodčího do značné míry ovlivněn kontinuitou a počtem přerušování v zápase, není jeho pohyb tak plynulý jako pohyb hlavního rozhodčího. Podle vývoje hry se čárový rozhodčí přesouvá mezi modrou a červenou čárou. Je stěžejní, aby při přechodu útočícího týmu stál přesně na modré čáře a mohl tak správně posoudit možnou ofsajdovou situaci. Jakmile se hra přeruší, tak se sprintem dostává k hráčům, kde dohlíží na hráčskou disciplínu a usměrňuje jejich chování. I přesto, že vzdálenost, kterou nabruslí čárový rozhodčí, je v zápase výrazně menší než vzdálenost nabruslená hlavním rozhodčím, je počet sprintů za zápas podobný. Co se týče bruslení při přerušení hry, pak čárový rozhodčí nabruslí mnohem více než hlavní rozhodčí.“* (IIHF, 2009)

Duben (2020) uvádí konkrétní vzdálenost, kterou rozhodčí za zápas nabruslí, a také vymezuje pohybové zóny rozhodčích. „*Na obrázku 1 můžeme vidět území pohybu vymezené pro rozhodčí. Při hře by se všichni rozhodčí měli pohybovat pouze v bílé zóně. Šedá zóna*

představuje pro rozhodčí zakázané území. V této zóně se mohou pohybovat pouze při přerušení hry.“ (Duben, 2020).



Obrázek 1 – Zakázané území pro rozhodčí, IIHF (2009)

3.1.6 Systémy rozhodčích

V praxi rozdělujeme 3 hlavní systémy rozhodování v ledním hokeji. V žákovských kategoriích se nejčastěji uplatňuje systém dvou rozhodčích. U dorostenců, juniorů a nižších soutěží mužů je využíván systém tří rozhodčích. Dle Zeislera (2012) je systém tří rozhodčích nejběžnějším systémem rozhodování i v zámořských soutěžích. Je využíván i druhou nejvyšší ligou v Americe, tedy v AHL (American Hockey League).

Systém čtyř rozhodčích se v současné době uplatňuje v Chance lize mužů a v Tipsport Extralize mužů. Co se týče ostatních mužských soutěží ve světě, tak v podstatě všude se nyní zápasy rozhodují systémem čtyř rozhodčích. Spadají sem všechny mezinárodní turnaje (olympijské hry, mistrovství světa, Euro Hockey Tour…). Zmíněný systém je využíván také v NHL, kde se na konci devadesátých let začal nahrazovat systém tří rozhodčích právě systémem čtyř rozhodčích (Zeisler, 2012).

3.1.6.1 Systém dvou rozhodčích

V systému dvou rozhodčích je jejich pravomoc stejná. Oba rozhodčí mohou rozhodovat dle pravidel ledního hokeje jak o nedovolených zákrocích, tak o technických přestupcích. Tento systém je nejvíce využíván v žákovských kategoriích, nejčastěji do 5. třídy (Munka, 2004).

3.1.6.2 Systém tří rozhodčích

V systému tří rozhodčích spolupracují jeden hlavní a dva čároví rozhodčí. Tito rozhodčí mají odlišné funkce, které jsou vymezeny pravidly ledního hokeje. Hlavní rozhodčí musí sledovat hru komplexněji, jelikož ukládá tresty za fauly a technické přestupky, uznává branky, ale také sleduje jiná porušení pravidel, jako je například hra vysokou holí nebo přihrávka rukou. Čároví rozhodčí také sledují technické přestupky, konkrétně postavení mimo hru, zakázané uvolnění, příliš mnoho hráčů na ledě aj. Týkají se jich však i ostatní přestupky, kdy zejména ve sporných situacích mohou hlavnímu rozhodčímu poradit, hlavně při situaci, kdy ji hlavní rozhodčí viděl špatně nebo neviděl vůbec nebo ji viděl z dálky či špatného úhlu, kde neměl dobrý výhled. Nejčastěji se jedná o uznání branky, např. když má hlavní rozhodčí kotouč schovaný za těly hráčů nebo brankáře a není schopen posoudit, zda puk přešel brankovou čáru. Čároví rozhodčí také musí sledovat další přestupky a v případě, že je hlavní rozhodčí nezaregistroval, tak ho upozornit, např. když hlavní rozhodčí přehlédne hru vysokou holí, posunutí branky, vystřelení kotouče mimo hrací plochu apod. Čároví rozhodčí také organizují a kontrolují hráče během přerušené hry a mají na starosti vhazování kotouče do hry (Hockey Canada, 2019).

3.1.6.3 Systém čtyř rozhodčích

„V tomto systému utkání rozhodují dva hlavní a dva čároví rozhodčí. Poprvé byl použitý v NHL v roce 2000. Tím, jak se rychlost hry na nejvyšší úrovni neustále zvyšuje, tak čím dál častěji dochází k brejkovým situacím, ke kterým hlavní rozhodčí nestačí dobruslit tak, aby mohl správně posoudit případný nedovolený zákrok nebo vstřelení branky. Proto se začal využívat systém čtyř rozhodčích, který našel své uplatnění i ve dvou nejvyšších soutěžích mužů v České republice. Poprvé byl v extralize tento systém testován v play-off v sezóně 2001/2002. V následujícím roce pronikl i do utkání základní části soutěže. V posledních letech se v důležitých zápasech využívá i v nižších českých soutěžích (play-off, baráž, finále). Oba hlavní rozhodčí mají stejné kompetence, ale díky tomu, že jsou na ledové ploše dva, nemusí při každém otočení hry následovat protiútok až k protější brance. Navíc je výhodou, že oproti systému tří rozhodčích je vždy jeden z rozhodčích blíže k rychlé nebo nečekané situaci a může ji tak lépe posoudit. Pro čárové rozhodčí zůstává v podstatě vše stejné jako v systému tří rozhodčích (IIHF, 2009).“ (Duben, 2020).

3.2 Zatížení v ledním hokeji

3.2.1 Kondice rozhodčích

Výborná kondice je neodmyslitelnou součástí pro dobrý výkon každého rozhodčího na hrací ploše. Bez dobrého kondičního stavu nemůže rozhodčí utkání řídit. V situacích, kdy rozhodčího postihne únava, může učinit špatné rozhodnutí, protože se nestihne dostat do správného pozičního postavení. V důsledku toho pak vyhodnotí herní situaci špatně a dopustí se hrubých chyb. Proto by i rozhodčí měli nějakým způsobem pravidelně trénovat.

Důležité jsou dobře známé didaktické zásady pro plánování tréninkových postupů:

1) zásada systematičnosti
2) zásada postupného zvyšování tréninkového zatížení
3) zásada cykličnosti
4) zásada všestrannosti.

Tyto zásady usměrňují tréninkový proces a vztahují se k účinnosti, proporcionalitě a specifičnosti tréninkového zatížení (Bedřich, 2006).

Jednou z hlavních činností hlavního rozhodčího během řízení utkání je pohyb, který následně vyvolává pohybové zatížení, jež se dá charakterizovat jako záměrný, cílený podnět k pohybové činnosti, díky čemuž dochází ke změnám funkční aktivity organismu (Dovalil, 2009).

Organismus reaguje na zatížení reakcí, o jejíž povaze rozhoduje objem – množství činnosti, intenzita, velikost úsilí, doba odpočinku a také způsob odpočinku. Tuto reakci může ovlivňovat adaptace, případně maladaptace a desadaptace. Hlavní ukazatelé velikosti zatížení jsou objem zatížení a intenzita zatížení (Dovalil, 2009).

Objem zatížení dle Periče (2010) je kvantitativním ukazatelem zatížení vypovídajícím o „množství tréninkové činnosti“. V zásadě je dán dobou cvičení nebo množstvím opakování. Objem zatížení je možné vyjádřit pomocí obecných a specifických ukazatelů. Obecné jsou pro všechna sportovní odvětví a specifické pro příslušnou sportovní specializaci.

Intenzita zatížení je dle Periče (2010) charakterizována velikostí úsilí, s jakou sportovec daný pohybový úkol řeší. Vynakládané úsilí, které se používá v tréninku nejčastěji, může být přirozené nebo různé a obvykle se uvažuje o nízké, střední a vysoké intenzitě úsilí. Velikost úsilí je spíše psychologický aspekt provádění cvičení. Pohybová činnost má přitom svůj

funkční základ v energetickém zatížení. Proto je energetický výdej spojován s intenzitou zatížení.

3.2.2 Energetické systémy lidského těla

Pro účely tréninku se rozlišují tři způsoby energetického zabezpečení pohybové činnosti, které se označují jako ATP-CP systém, LA systém a O_2 systém. Jedná se především o systémy ve smyslu biochemickém, tedy o komplexy určitých biochemických reakcí na buněčné úrovni. Obdobnými výrazy mohou být mechanismus energetického zabezpečení svalové činnosti, zóny metabolického krytí aj. Hlavním zdrojem ATP-CP systému je kreatinfosfát – CP. Ten zajišťuje pohybovou činnost maximální, tj. nejvyšší možné intenzity po dobu 10–15 s (Perič, 2010).

LA systém představuje reakci zvanou jako anaerobní glykolýza (štěpení glykogenu bez využití kyslíku). Jejím produktem je zvýšená hladina laktátu v krvi, což má za následky zvýšené okysličení vnitřního prostředí, vyvolávajícího bolest a únavu ve svalech, snižuje se kvalita přenosu vzruchů po nervových spojích. V klidu je jeho koncentrace 1,5–2 mmol/l krve, maximální hodnoty jsou mezi 12–14 mmol/l, výjimečně i více. Tento systém zajišťuje energeticky dominantně pohybovou činnost v trvání do 2–3 min (intenzity, kterou tato doba umožňuje) (Perič, 2010).

O_2 systém poskytuje energii oxidativním štěpením cukrů a tuků. Štěpení glykogenu nastává od počátku cvičení, tuky se začínají štěpit kolem 12 minut práce. Doba, po kterou vydržíme pracovat se zásobou glukózy v podobě glykogenů je kolem 1 hodiny, tuky vystačí (podle jejich množství v těle) na dlouhou dobu – přibližně několik hodin). Celkové množství energie získané při těchto procesech je značné, ale je uvolňována pomalu. Intenzita je opět nižší než v předchozích dvou případech. (Perič, 2010).

Systém	Způsob štěpení	Zdroje energie	Doba zapojení
ATP-CP	Anaerobně	CP	15 s
LA	Anaerobně	Glykogen	2-3 min
LA-O_2	Aerobně-anaerobní	Glykogen	5-10 min
O_2	Aerobně	Glykogen, tuky	hodiny

Tabulka 1 – Energetické systémy dle Periče, 2010

3.2.3 Aerobní diagnostika

Aerobní testy jsou primárně hodnoceny schopností organismu využívat energetický metabolismus za přístupu kyslíku k syntéze ATP v pracujících kosterních svalech. Pomocí aerobních testů jsou tedy měřeny aerobní požadavky, které v podstatě odpovídají vytrvalostním schopnostem. Z fyziologického hlediska dochází při aerobním výkonu k plynulému dodávání kyslíku a energie do kosterních svalů se současným odváděním metabolitů. Fyziologické faktory, které sehrávají v těchto procesech roli, jsou především maximální příjem kyslíku (VO_{2max}), úroveň anaerobního prahu a ekonomika pohybové činnosti. Aerobní metabolické funkce jsou také zodpovědné za obnovu energie pro anaerobní schopnosti (Cacek, Lajkeb, Grasgruber, 2007).

Hodnota VO_{2max} je vyjadřována jako nejvyšší možný individuální příjem či spotřeba kyslíku dosažená při práci velkých svalových skupin za jednotku času. Absolutní hodnota odpovídá počtů mililitrů za jednu minutu (ml.min-1), relativní hodnota je přepočtena na kilogram tělesné hmotnosti (ml.kg-1 min-1). VO_{2max} chápeme jako indikátor toho, jak účinně dokáže naše tělo zužitkovat kyslík (Dovalil, 2012).

Anaerobní práh (ANP) je definován jako stav dynamické rovnováhy mezi produkcí a odbouráváním laktátu při přechodu z aerobního do anaerobního způsobu štěpení cukrů. Úroveň anaerobního prahu je možno stanovit ve stupňovaném zátěžovém testu do maxima ze změny respiračních a ventilačních parametrů. Nároky na spotřebu kyslíku při stupňované zátěži rostou lineárním způsobem až cca do 75–80 % VO_{2max}, kdy dochází k náhlému zlomu a nastupuje hyperventilace. Právě tento stav je označován jako anaerobní práh. Dle úrovně anaerobního prahu můžeme také hodnotit ekonomiku aerobní práce, kterou chápeme jako schopnost pracovat na vysokém procentu VO_{2max} (Heller, Pavliš, 1998).

3.2.4 Anaerobní diagnostika

Anaerobní diagnostika se vztahuje především ke sportovním disciplínám, kde tradiční aerobní měření není dostačující k posouzení předpokladů sportovního výkonu. Anaerobní testy jsou vhodné pro měření rychlostně silových předpokladů, kde převládá anaerobní způsob energetického krytí. Takový výkon představuje schopnost uvolnit velké množství energie v co nejkratším čase.

Anaerobní kapacitu nebo anaerobní výkon můžeme měřit pomocí anaerobního testování. Testy, které měří anaerobní výkon, trvají v řádech několika sekund a stanovují maximální množství energie uvolněné zejména neoxidativním alaktátovým metabolismem. Výsledky

nám umožňují odhadnout velikost pohotovostních zdrojů energie ve svalech, tedy ATP a CP, a míru jejich využití při anaerobní práci. Testy, které měří anaerobní kapacitu, sledují primárně činnosti anaerobní glykolýzy a trvají proto několik desítek sekund. Mapují vykonanou práci a metabolickou odezvu, která odpovídá změně laktátu v krevním řečišti (Heller, Pavliš, 1998).

3.2.5 Silové schopnosti

Ve spoustě sportovních výkonů hraje síla podstatnou roli. Její zastoupení ve struktuře sportovního výkonu je různé. Silová schopnost se považuje za základní a rozhodující schopnost jedince, bez které se nemohou projevit ostatní schopnosti při motorických činnostech. Silou rozumíme schopnost, díky které dokážeme udržovat nebo brzdit odpor pomocí svalové kontrakce při dynamickém nebo statickém režimu svalové činnosti (Lehnert a kol., 2010).

Perič (2010) rozděluje silové schopnosti na dva druhy. Dělení silových schopností vychází primárně z typu svalové kontrakce, která je určující pro stimulaci silových schopností. Svalovou kontrakci můžeme dělit podle změn délky svalu anebo podle napětí svalu – hovoříme o kontrakci:

1) izometrické, statické – napětí se zvyšuje, délka se nemění;
2) izotonické, dynamické – mění se délka svalu, napětí zůstává přibližně stále stejné, tuto kontrakci můžeme dělit ještě podle typu pohybu svalu na:
    a. koncentrickou – sval se zkracuje, napětí se nemění;
    b. excentrickou, brzdivou – sval se násilím protahuje, napětí se nemění.

Typ svalové kontrakce se stává východiskem pro klasifikaci druhů silových schopností. Perič (2010) rozděluje silové schopnosti závislé na vnějším projevu, na typu svalové kontrakce a na požadavcích jejich rozvoje.

1) Statická síla – je charakteristická izometrickou kontrakcí, úsilí se neprojevuje pohybem, většinou se jedná o udržení těla nebo břemene v určitých polohách.
2) Dynamická síla – podstatou je izotonická kontrakce, projevuje se pohybem hybného systému či jeho částí. V souvislosti s velikostí odporu a s rychlostí pohybu můžeme dynamickou sílu dále diferencovat na:
    a. výbušnou (explozivní sílu) – charakteristické je maximální zrychlení a nízký odpor, je využívána při odrazech, hodech nebo kopech apod.;

b. rychlou sílu – spočívá v nemaximálním zrychlení a v nízkém odporu, např. starty, opakované rychlé nástupy v judo, série úderů v boxu, běh přes překážky;
c. vytrvalostní sílu – pracuje se s nízkým odporem a nevelkou stálou rychlostí – veslování, kanoistika, silniční cyklistika;
d. maximální sílu – překonává vysoký, až hraniční odpor malou rychlostí – vzpírání zápas apod., je základem pro ostatní druhy silových schopností (= výbušnou, rychlou a vytrvalostní sílu).

3.2.6 Rychlostní schopnosti

„Rychlost pojímáme jako schopnost zahájit a provést pohyb v co možná nejkratším čase nebo jako vnitřní předpoklady provedení jakéhokoli pohybu vysokou až maximální rychlostí." (Lehnert a kol., 2010)

Dělení rychlostních schopností dle Periče (2010).

1) Rychlost reakce – je dána dobou reakce na určitý podnět.
2) Rychlost jednotlivého pohybu – rychlost acyklická – převážně se jedná o jeden pohyb, u kterého nejsme schopni přesně rozlišit začátek a konec (hod, skok, kop apod.).
3) Rychlost lokomoce – rychlost cyklická (běh, bruslení, jízda na kole), tuto rychlost lze dále rozdělit na:
    a. rychlost akcelerace – co nejprudší zrychlení;
    b. rychlost frekvence – pohyby co nejvyšší frekvencí;
    c. rychlost se změnou směru – různé slalomy, zrychlení, zpomalení apod.

3.2.7 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalost je schopnost udržet požadovanou intenzitu pohybové činnosti po delší dobu bez snížení efektivity této činnosti (Lehner a kol., 2010).

Při posuzování vytrvalosti je důležité seznámit se s pojmem VO_2 max neboli maximální spotřebou kyslíku. Schopnost podávat vytrvalostní výkony je dána z velké části jeho maximální spotřebou kyslíku, resp. maximální spotřebou kyslíku v přepočtu na kg tělesné hmotnosti. V závislosti na času trvání pohybové aktivity a její intenzitě se odlišují energetické požadavky a způsob jejich zabezpečování. U vytrvalostních schopností je energetické krytí zajištěno především oxidativním (aerobním) systémem. Při krátkodobé i střednědobé vytrvalosti hraje důležitou roli také laktátový systém (Kuhn, 2005).

Lehnert a kol. (2010) rozděluje vytrvalost do 4 skupin.

Rychlostní (sprinterská) vytrvalost	35 s
Krátkodobá vytrvalost	35–120 s
Střednědobá vytrvalost	2–10 min
Dlouhodobá vytrvalost	10 min až několik hodin

Tabulka 2 – Rozdělení vytrvalosti do 4 skupin dle Lehnerta, 2010

Rychlostní vytrvalost je schopnost uplatňovaná při cyklistických a sprinterských disciplínách, jejichž doba trvání se pohybuje v rozmezí 7–35 sekund. Dle Periče (2010) je energeticky zajištěna ATP-CP systémem.

Rychlostní vytrvalost je jednou z nejdůležitějších složek pro rozhodčí ledního hokeje, a to kvůli neustálým změnám herních situací, na které rozhodčí musí pohotově reagovat.

3.2.8 Zatížení hráčů ledního hokeje

Lední hokej se vyznačuje přerušovaným bruslením s vysokou intenzitou, rychlými změnami směru a častým kontaktem s protihráči. Typický hráč hraje po dobu 15 až 20 minut 60minutového utkání. Každé střídání trvá od 30 do 80 vteřin se 4 až 5 minutami zotavení mezi střídáními. Intenzita a trvání konkrétního střídání určují rozsah využívání aerobních a anaerobních energetických systémů. Osobní souboje s vysokou intenzitou vyžadují, aby hokejový hráč vyvinul svalovou sílu, energii a anaerobní vytrvalost. Délka utkání a potřeba rychle se zotavit z každého střídání vyžaduje dobrý aerobní systém. Fyzické vlastnosti elitních hráčů ukazují, že obránci jsou vyšší a váží víc než útočníci – pravděpodobně kvůli pozičním požadavkům. Hokejisté mají mezomorfní strukturu. Jsou relativně hubení, protože nadměrná hmotnost omezuje jejich bruslení. Během bruslení existuje velká interindividuální variabilita VO_2. Během hokejového utkání jsou důležité jak aerobní, tak anaerobní energetické systémy. Vrchol srdeční frekvence během pohybu na ledě překračuje 90 % SF_{max} s průměrnými hodnotami na ledu přibližně 85 % SFmax (Jeukendrup, 2014).

Krevní laktát je zvýšen nad klidové hodnoty, což potvrzuje anaerobní povahu hry. Studie čerpání glykogenu ukazují preferenční využití glykogenu z pomalých vláken, ale také významné čerpání z vláken rychlých. Elitní hokejisté vykazují složení svalových vláken podobné netrénovaným jednotlivcům. Fyziologické profily elitních hokejových týmů odhalují

význam aerobní vytrvalosti, anaerobní síly a vytrvalosti, svalové síly a rychlosti bruslení. Výcvikové studie se pokusily zlepšit specifické komponenty hokejové zdatnosti. S použitím tradičních laboratorních testů vykazuje hokejová sezóna zisky v anaerobní vytrvalosti, ale bez aerobní vytrvalosti. Jako nezbytná součást fyziologického profilu hokejového hráče byly doporučeny testy hokejové kondice na ledě. Stávající tréninkové postupy mohou u hokejistů vyvolat chronickou svalovou únavu, neboť laktátová acidóza je spojena s nástupem a přetrváváním svalové únavy (Jeukendrup, 2014).

3.2.9 Zatížení rozhodčích ledního hokeje

Lední hokej patří bezesporu mezi nejrychlejší hry. Intenzivní přechody z obrany do útoku ztěžují rozhodčím rozhodování. Pro udržení kroku s tempem hry musí rozhodčí zdokonalovat své pohybové schopnosti a dovednosti. Ty obsahují jak technickou připravenost, tj. bruslení, tak i fyzickou zdatnost. Udržení fyzické zdatnosti a dosažení dobrých výsledků se docílí jen systematickou celoroční přípravou. Většina rozhodčích (mimo rozhodčí extraligy) se připravuje hlavně na předsezónní seminář, konaný před zahájením nové sezóny, zatímco jen malé procento rozhodčích má svůj tréninkový plán, dle kterého pracují celý rok (Hynek, 2010).

Fyzický výkon hokejových rozhodčích a možnosti jejich pozitivního ovlivnění jsou hodnoceny především z teoretického odvození. Východiskem k fyzickému výkonu jsou především teoretická hodnocení a poznatky z praxe, které popisují především fyzický výkon hráčů ledního hokeje. Zatímco u hráčů je fyzický výkon především intervalového charakteru, musí rozhodčí na ledě pobývat celou hrací dobu bez možnosti odpočinku. To výrazně mění charakter výkonu od čistě intervalového do oblasti výkonu dlouhodobě vytrvalostního s výraznými prvky intervalového zatížení. Dalším důležitým faktorem ovlivňujícím výkon rozhodčího je bruslení, což je poměrně specifická cyklická aktivita. Lední hokej je přerušovaný, intervalový typ aktivity, který vyžaduje vysokou úroveň celkové tělesné zdatnosti. U rozhodčích, pohybujících se na hrací ploše po celou dobu utkání, se jedná především o rychlost kombinovanou s pravděpodobně nejdůležitější složkou, za kterou lze označit dlouhodobou vytrvalost. Díky dlouhodobé vytrvalosti dokáže rozhodčí zvládnout na optimální úrovni potřebnou fyzickou aktivitu po celou hrací dobu, dlouhodobá vytrvalost však také výrazně podmiňuje schopnost a úroveň okamžité regenerace energetických zdrojů vyčerpaných po rychlostním, krátkodobém výkonu. Laicky řečeno – dlouhodobá vytrvalost umožňuje po krátkém sprintu při akci hráčů připravit v co nejkratší době organismus na možné opakování další stejně náročné akce. Rozhodčí s dobrou rychlostní zdatností, avšak

s nízkou úrovní obecné vytrvalosti ztrácí možnost reagovat správně při opakovaných krátkodobých situacích, čímž ztrácí nad hrou potřebnou kontrolu, protože při opakování, krátkodobých rychlostních činností výrazně klesá jeho úroveň regenerace potřebných zdrojů energie. Díky tomu není rozhodčí schopen plnit úkoly, které jsou pro jeho pozici vyžadovány. Při uplatňování rychlosti a síly má hlavní roli systém ATP-CP, využívaný i u rozhodčích především pří krátkých sprintech. Kvůli tomu by měl trénink směřovat k vytvoření větší rezervy CP (kreatin fosfátu). Možnosti ATP-CP systému jsou v průběhu utkání regenerovány během intervalů odpočinku. Avšak jak bylo uvedeno výše, úroveň jejich regenerace je významně závislá na úrovni obecné dlouhodobé vytrvalosti zajišťované aerobním systémem (pracujícím s vyžitím kyslíku – O_2). Tento systém je ovlivněn funkčním stavem a výkonností kardiovaskulárního aparátu, klíčově ovlivňuje celkovou svalovou koordinaci, a tím i využití individuální techniky. Pro rozhodčího jsou důležitými faktory podmíněnými obecnou aerobní vytrvalostí rovněž schopnost „myšlení“, postřehu, korektního smyslového sledování okolních situací, jež vedou ke korektnímu rozhodování. Diametrálně odlišná se jeví kvalita smyslového vnímání a okamžitého vyhodnocování situací v závislosti na únavě a stupni vyčerpání potřebných energetických zdrojů (Hynek, 2010).

Karda (2020) rozdělil zatížení rozhodčích do 5 zón. Nejmenší míra zatížení byla označena číslovkou 1 a nejvyšší míra zatížení číslovkou 5. Po čas celého utkání sledoval rozhodčí a zapisoval, kolik času stráví v jednotlivých zónách. Při měření v Tipsport Extralize ledního hokeje zjistil, že ve všech měřených utkáních strávili všichni rozhodčí v zóně intenzity 3 více jak 57 % času. Z dosažených časů bylo ovšem vidět, že byla také velmi často přerušená hra. Nejvíce ovlivnily měření komerční přestávky, které by měly trvat 60 sekund, ale ve všech utkáních tyto přestávky trvaly v rozmezí 90–110 sekund. V každé třetině jsou dvě takové komerční přestávky, které z celkového času na třetinu mohou ubírat až 220 sekund.

Karda (2020) se dále snažil prokázat, že rozhodčí budou vykazovat více intenzity v zóně 4 ve srovnání se zónou intenzity 5. Tyto dvě zóny intenzity jsou velmi specifické, protože hlavní rozhodčí (HR) i čároví rozhodčí (ČR) mají v těchto zónách po většinu času jiný pohyb, který je různě fyzicky náročný. Například v zóně intenzity 3 mají HR i ČR k řešení šarvátky, ale rozdíl je v tom, že HR během této situace většinou pouze stojí, pozorně vše sleduje a poté musí celou situaci vyřešit. Naopak ČR mají z hlediska fyzické připravenosti jednoznačně složitější úlohu, protože se musí přetahovat s hráči, kteří jsou na tom fyzicky velmi dobře, většinou lépe než rozhodčí na ledě. HR se sice musí během hry stále pohybovat a vyhýbat hráčům, to samé však platí i pro ČR – ti sice nemají tak velký prostor k pohybu jako HR, ale

musí se na menším prostoru vyhýbat nejen hráčům, ale dost často také kotoučům, jež hráči nastřelují do soupeřova pásma. ČR jsou nuceni k většímu pohybu i během přerušení hry, kdy musí velmi rychle vystartovat a být co nejdříve u branky a hráčů, aby zabránili vzniku potenciální šarvátky. V těchto zónách se také vyskytují buly a po nich následný rychlý odjezd od hráčů. Během utkání vhazují ČR puk do hry mnohokrát častěji než HR. V těchto situacích nemusí HR většinou vyvíjet žádný pohyb, zato ČR musí rychle dobruslit k hráčům, nebo naopak rychle opustit pásmo, kde byl puk vhozen do hry.

3.2.10 Charakteristika pohybu rozhodčích

Karda (2020), rozdělil charakteristiku pohybu rozhodčích ledního hokeje do několika stupňů intenzity, které byly sestaveny dle fyzické námahy pohybu čárových rozhodčích na ledě. Stupně fyzické intenzity rozdělil do pěti kategorií. Tyto stupně sestavil podle míry zvyšující se intenzity, dle energetického systému a doby trvání fyzické zátěže během zápasu. Stupně intenzity jsou rozděleny podle srdeční frekvence a doby vyšší zátěže. Rozdělení podle srdeční frekvence je pouze orientační, jelikož vše měřil na sobě během několika zápasů extraligy juniorů.

„Takto jsou sestaveny základní úkoly pro čárové rozhodčí. Mohou být i další neobvyklé pohybové a fyzické úkoly, jako je postavení mimo hru, sbírání puku v přerušené hře nebo po dosažení branky a další.

Hlavní rozhodčí:

1 – komerční přestávka, time-out, technické problémy.

Tento stupeň fyzické intenzity je během minimální fyzické aktivity, kdy hlavní rozhodčí nevykonávají žádný náročný pohybový cyklus.

2 – střídání, méně náročná situace po odpískání jako střídání, vyloučení, dosažení branky.

Následující situace je po odpískání, kdy hlavní rozhodčí jsou v klidové pozici, pozorují průběh hry po odpískání a připravují se na střídání, případně vylučují hráče.

3 – hra, čekání na hru.

V této kategorii jsou hlavní rozhodčí zapojeni do hry, musí být soustředěni na hru, stále být ve střehu a být připraveni na rychlou změnu pohybu a hry.

4 – buly, zakázané uvolnění, přesun po odpískání, šarvátka.

Předposlední stupeň fyzické aktivity je pro hlavní rozhodčí náročný, protože zde musí plně dokazovat své bruslařské schopnosti a dovednosti na bruslích, kdy musí rychle vybruslit z buly na začátku třetiny nebo po gólu. Dále si po zakázaném uvolnění mění hlavní rozhodčí pásma, aby nebyli pouze na jedné straně hřiště, tudíž musí rychle přejet celou hrací plochu.

5 – rychlý přesun během hry, obraty v rohu, vyhýbání se hráčům v jejich blízkosti.

Poslední stupeň fyzické aktivity je pro hlavní rozhodčí nejnáročnější z hlediska nejvyššího možného stupně intenzity. Zde se hlavní rozhodčí musí obratně vyhýbat hráčům, když je hra za brankou a musí být blízko k hráčům.

Čároví rozhodčí:

1 – komerční přestávka, time-out, technické problémy.

Tento stupeň fyzické intenzity je během minimální fyzické aktivity, kdy čároví rozhodčí nevykonávají žádný náročný pohybový cyklus.

2 – střídání, méně náročná situace po odpískání jako střídání, vyloučení, dosažení branky.

Následující situace je po odpískání, kdy čárový rozhodčí musí dojet z modrých čar k brance ve vysoké intenzitě. Poté následuje uklidnění, kdy čárový rozhodčí bruslí s hráči ke střídačkám, a tím se mu snižuje fyzická intenzita.

3 – hra, čekání na hru.

V této kategorii jsou čároví rozhodčí zapojeni do hry, musí být soustředěni na hru, stále být ve střehu a být připraveni na rychlou změnu pohybu a hry.“ (Karda, 2020)

3.2.11 Rozhodování a fyzické zatížení

Rozhodčí ve sportovní hrách mají vysokou úroveň odpovědnosti, protože musí provádět správná a vhodná rozhodnutí během celého utkání. Co se týče rozhodování RDM (referee decision-making) jako procesu vnímání, důkazy naznačují, že fyzická zátěž by mohla snížit kognitivní výkon, a tím také snížit výkon RDM. Kvůli zvyšující se dynamice hry se musí rozhodčí vypořádat s vysokou fyzickou zátěží, což ale nesmí ovlivnit správnost jeho rozhodnutí (Bloss a kol., 2020).

Rozhodčí sportovních her jsou povinni zajistit, aby týmy a hráči vždy dodržovali pravidla specifická pro sport a aby zasáhli, když tým nebo hráč pravidlo poruší. Z tohoto důvodu je hlavním úkolem rozhodčích sportovních her posouzení technických, útočných a obranných přestupků. Protože rozhodnutí rozhodčích mohou mít dopad na konečný výsledek hry, je nezbytné, aby rozhodování rozhodčích (RDM) bylo na vysoké úrovni. To zahrnuje i to, že rozhodčí jsou schopni díky své fyzické zdatnosti udržet krok s dynamikou zápasu a aplikovat správně sportovní pravidla až do konce celého utkání (Bloss a kol., 2020).

Je zdůrazňována důležitost RDM a fyzické zdatnosti pro odpovídající výkon při určování pěti „základních kamenů“ výkonu rozhodčích:

1) osobnost rozhodčího a řízení utkání

2) fyzická zdatnost, výběr pozice a mechaniky

3) znalost a aplikace pravidel

4) kontextuální rozhodování (cit pro hru)

5) psychologické charakteristiky (Reilly a kol., 2006).

Přestože model Reillyho zdůrazňuje důležitou roli RDM i fyzické zdatnosti, nezohledňuje potenciální vztahy mezi „základními kameny“, RDM a fyzickou zdatností, přičemž hlavním parametrem RDM je správnost rozhodnutí. (Schweizer a kol., 2011).

Z tohoto hlediska je zvláště zajímavý vztah mezi RDM a fyzickým zatížením.

Rozhodnutí rozhodčích jsou percepčně kognitivní proces, který by mohl být narušen vysokým fyzickým stresem. Vysoký fyzický stres může například vést k nadměrnému obohacení norepinefrinu (stresový hormon), což může vyvolat snížení nervové aktivity v prefrontální kůře (přední část mozku) a nakonec i snížení pozornosti a výkonu funkce. Fyzická zátěž tedy může narušit kontrolu pozornosti rozhodčích a v důsledku toho i jejich rozhodnutí (Helsen a kol., 2019).

Už několikrát bylo řečeno, že rozhodčí čelí vysoké fyzické zátěži, aby udrželi tempo s hrou, ale přitom nesmějí ztratit koncentraci při rozhodování. Souvislost mezi fyzickými aspekty a aspekty rozhodování je tedy klíčová. Ačkoli se toto spojení jeví jako zřejmé, výzkum v tomto oboru je vzácný. Předpokladem pro přesné rozhodování je optimální výběr pozice, aby bylo dosaženo co možná nejlepšího možného úhlu pohledu na danou situaci. Vzhledem

k výše popsaným fyzickým požadavkům během soutěžního utkání lze předpokládat, že rozhodčí zažívají ke konci hry únavu, což má za následek větší vzdálenost od hry (Macmahon Clare, 2015).

Hancock (2014) rozděluje činnosti rozhodčích na ledě do tří skupin, tzv. strategií. Primární strategie jsou soustředěny na hru – pozorování většiny hráčů, pozorování puku nebo hráče s pukem, pozorování možných porušení pravidel. Sekundární strategie odkazovaly na strategie implementované rozhodčími, které jim umožnily získat další informace, jež byly mimo hlavní dění na hřišti – pozorování hrací plochy, sledování dění mimo puk nebo hráče s pukem a periferní vidění. Poslední strategie jsou kognitivní a stimulační vlivy na rozhodčího. Tato třetí strategie ovlivňuje přímo nebo nepřímo předchozí dvě strategie – herní kontext.

Specifické znalosti, ke kterým pomáhá výběr vhodné strategie, vedou k lepšímu rozhodování, a to vede ke zvýšení výkonu rozhodčího. Elitní rozhodčí používají nejnáročnější strategie co nejčastěji, začínající rozhodčí mají rezervy právě ve složitějších strategiích, jako je např. výběr pozice (Hancock, 2014).

3.2.12 Licence rozhodčího a testování rozhodčích ledního hokeje

Vnitřní směrnice ČSLH č. 60 popisuje licence rozhodčích. Tato směrnice formuluje podmínky udělení licencí a všechny náležitosti s nimi spojené. Získání licence rozhodčího 3. třídy je základem pro to, jak se stát rozhodčím a řídit utkání. Rozhodčímu musí být minimálně 15 let a musí mít ukončenou povinnou školní docházku. Získání této licence je nutnou podmínkou pro zařazení rozhodčího na nominační listinu pro řízení soutěží organizovaných krajskými svazy. Proto je nutné absolvovat seminář, který je organizován krajským svazem. Po úspěšném absolvování semináře a jeho prověrkové části získává rozhodčí odznak a průkaz rozhodčího jako doklad o získání licence. Průkaz rozhodčího obsahuje základní osobní údaje společně s fotografií dané osoby, třídu získané licence a její platnost. Při řízení utkání vedených krajskými svazy nebo ČSLH je rozhodčí povinen nosit odznak na levé polovině přední části dresu. Vnitřní směrnice č. 60 také udává druhy licencí v rámci soutěží ČSLH. Za nejvyšší dosažitelnou licenci je považován vysokoškolský titul „Diplomovaný rozhodčí“, který je také nejvyšší možnou kvalifikací u nás a kterou lze získat studiem na vysoké škole. Dále se řadí licence podle tříd – od první až po třetí třídu, kdy je první třída považována za tu nejvyšší. Poslední licencí, která je popisována ve směrnici

ČSLH, je trvale platná licence rozhodčího, která se uděluje rozhodčímu na základě jeho předchozí činnosti a splnění podmínek určených této licenci (Mana, 2013).

Před každou sezónou pořádá ČSLH předsezónní seminář pro rozhodčí, kam se sjedou všichni rozhodčí z ČR s I. licencí. Součástí semináře je probírání novinek ve změnách nebo úpravách pravidel, různá školení, komentáře k různým zápasům a shrnutí minulé sezóny. Probírají se nejčastější chyby rozhodčích v utkáních, silné a slabé stránky rozhodčích, na co si dát v nadcházející sezóně pozor a co zlepšit. Tento seminář je také užitečný z hlediska poznávání nových kolegů a navazování vztahů (Karda, 2020).

Obsah prověrkové části předsezónních seminářů a školení se skládá ze tří částí.

1. Bruslení
    - Prověrková část z bruslení se skládá ze tří cviků zaměřených na rychlost, obratnost a vytrvalost (viz přílohy 1, 2). Maximální možný počet získaných bodů je 300.
2. Teorie
    - Teoretický písemný test z pravidel a soutěžního řádu se skládá ze dvou částí s 50 otázkami. V první části má 30 otázek z předložených variant vždy jednu správnou odpověď a ve druhé části je možných více správných odpovědí.
3. Atletika
    - Test z atletiky se nazývá Cooperův test. Tímto testem se zkoumá vytrvalost jedince. Hodnotí se vzdálenost dosažená během 12 minut, pro minimální počet bodů je nutné uběhnout 2800 metrů v 18 letech, ale od určitého věku se tato hranice postupně každým rokem snižuje. Bodovací stupnice je uvedena v příloze (ČSLH, 2019).

„Další dva cviky se provádí pouze v extralize. Je to podpor na předloktích (plank), kde se musí vydržet 160 sekund s pevným a neprohnutým tělem. Druhý cvik je bench press. Zde musí testovaný zvednout 75 % své vlastní hmotnosti, a to minimálně 8krát.“ (Karda, 2020)

Oprávněná komise rozhodčích organizuje a uvádí metodiku hodnocení rozhodčích. Cílem je sledovat rozhodčí a získávat informace o jejich výkonnosti – to činí tzv. delegáti vyslaní ČSLH. Po vyhodnocení výsledků je možné dané rozhodčí napsat na příslušné nominační listiny. Hodnocení se skládá z několika částí a jedním z nejadekvátnějších ukazatelů je

souhrnné hodnocení výkonu rozhodčího od delegátů na základě jejich posudků – ty vznikají v průběhu celé sezóny. Další součástí hodnocení jsou výsledky v testových prověrkách na seminářích. Všechny tyto výsledky zaznamenává příslušná komise. Další informace o výkonech rozhodčích přijímá komise od klubů, a tím si vytváří i souhrnné informace o každém z rozhodčích (Mana, 2013).

3.2.13 Cooperův test

„Určování vytrvalostní výkonnosti u dětí, mládeže, dospělých i seniorů pomocí Cooperova testu (Cooper, 1984) má již mnohaletou tradici. Cooperův test používají i vrcholoví sportovci nevytrvalostních sportovních odvětví (zejména sportovních her). Výkonnost se posuzuje podle maximální uběhnuté vzdálenosti za 12 minut. Test vyžaduje maximální úsilí a smějí jej provádět jen zcela zdravé osoby. Výsledek testu do značné míry závisí na motivaci a na optimální počáteční rychlosti. Nejlepšího výsledku je dosaženo s relativně stejným tempem běhu a při maximálním úsilí po celou dobu testu. Tato podmínka vyžaduje určité zkušenosti. I přes toto omezení je výpovědní hodnota testu poměrně vysoká, z uběhnuté vzdálenosti lze např. odhadnout maximální spotřebu kyslíku. Fotbalista by měl za 12 minut uběhnout minimálně 3500 m. Protože test vypovídá o absolutním výkonu, a ne o jeho příčinách, lze jej jen těžko využít pro řízení běžeckého tréninku. Vyšší výpovědní hodnotu má měření laktátu na konci testu. Z jeho hodnoty lze odhadnout anaerobní podíl běžeckého výkonu. Měření srdeční frekvence informuje o výkonu srdečně-oběhového systému při tomto relativně krátkém aerobně-anaerobním maximálním zatížení.“ (Hynek, 2010)

3.2.14 Kondiční požadavky u jiných sportů

Je třeba vzít v úvahu, že profesní dráha rozhodčích trvá několik let (často také kvůli předchozí kariéře jakožto hráče), proto jsou rozhodčí v průměru o 10–15 let starší než samotní hráči. Vzhledem k tomu, že rozhodčí během utkání čelí podobným nárokům jako hráči, jsou povinni dosáhnout excelentní věkové kondice. Proto jsou individuální fitness programy velmi důležité pro to, aby se zajistilo, zda rozhodčí dokáží vydržet s kondicí po celou dobu utkání. Ukazatelem složení těla a relativního tělesného tuku je index tělesné hmotnosti (BMI), který je založen na individuální hmotnosti a výšce (Macmahon, Clare, 2015).

3.2.14.1 Fotbal

Komise fotbalových rozhodčích ČMFS (2011) eviduje celkový počet kolem 4500 aktivních rozhodčích s platnou licencí. V průměru tak vychází cca jeden rozhodčí na tři mužstva. Proto aby fotbalový rozhodčí dostal licenci, musí splnit jak teoretické testy z pravidel, tak fyzické

testy – např. uběhnout za 12 minut 2600 m. Proto je kvůli udržení kontroly nad hrou u fotbalových rozhodčích nutné být ve výborném fyzickém stavu. Je tedy důležité osvojovat si jednotlivé pohybové schopnosti, jako jsou rychlost, síla, vytrvalost a obratnost. Rozhodcovská kariéra ve fotbale startuje v průměru ve věku dvaceti let. Často se stává, že se i přes velkou snahu stát se uznávaným fotbalistou tento sen nepodaří uskutečnit – kvůli dovednostem nebo z jiných důvodů. Aby hráči u tohoto sportu mohli zůstat, přihlásí se poté do kurzu rozhodčího fotbalu. A většinou pro to mají výborné fyzické předpoklady. Grasgruber a Cacek (2008) pomocí antropometrických měření zjistili, že pro fotbal neexistují žádné jasné hodnoty ideální tělesné skladby. Excelentní rozhodčí mají výšku klidně pod 170 cm, ale najdeme rozhodčí i nad 190 cm (Dresler, 2012).

„Pro rozhodčí je důležitý nástroj, tzv. „body language“. Projevuje se zde fyzický vzhled, držení těla, mimika, gesta. Vzpřímený postoj znamená důvěru, otevřenost a energičnost. Naproti tomu skleslý postoj vyjadřuje pocit únavy, nezaujatosti a méněcennosti. Osobnost rozhodčího se projeví tak, jak se bude projevovat ve smyslu držení těla a chůze.“ (Komise fotbalových rozhodčích ČMFS, 2011).

Velmi užitečným ukazatelem fyzické zátěže rozhodčího během zápasu je srdeční frekvence. Helsen a Bultynck (2004), uvádějí studii zaměřenou na rozhodčí v průběhu finálových zápasů Mistrovství Evropy v roce 2000. Zde byli rozhodčí vystaveni průměrné tělesné pracovní zátěži odpovídající přibližně 85±5 % a asistenti přibližně 77±7 % jejich maximální srdeční frekvence. Celkově vynaloží rozhodčí většinu výkonu při maximálním úsilí na hladině vysoké intenzity, zatímco jeho asistenti výkon provádějí při velkém úsilí na hladině nízké intenzity.

„Helsen a Bultynck (2004) dále uvádějí, že posledních 15 minut doby hry v každém poločase je označováno jako nejurgentnější úsek zápasu, jelikož se hráči snaží ovlivnit konečný výsledek. Tento jev postihuje také rozhodčí a jejich zátěž se ke konci poločasu výrazně zvyšuje.“ (Dresler, 2012)

3.2.14.2 Basketbal

Hodnoty BMI rozhodčích byly měřeny se středními hodnotami 24,2 kg / m^2 v účasti elitních rozhodčích na finále 2000 Euro–šampionátu v basketbale. Hodnoty BMI 18,5–24,9 kg/m^2 jsou považovány za normální. Fyziologické kapacity týkající se maximálního příjmu kyslíku byly zkoumány jen zřídka. Souhrn několika studií tohoto opatření však ukazuje, že rozhodčí vykazují nízké až střední hodnoty VO_{2max} (průměr 40–50 ml/kg/min) ve srovnání s hráči – ti mají hodnoty VO_{2max} vysoké. Během soutěžních zápasů se basketbaloví rozhodčí podílejí na

řadě sprintů, což ukazuje na význam anaerobní kapacity. Byly měřeny výkony 50 metrů a 200 metrů sprint nebo vertikální skok. Výkonnost obecně však nebyla hodnocena, ale byla navržena jako podpůrný faktor pro anaerobní kapacitu. (Castagna Abt a D'Ottavio, 2007).

3.2.15 Ukazatelé zatížení

Spotřeba kyslíku

Maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}) představuje schopnost organismu kyslík přijímat, transportovat a využívat. Maximální spotřeba kyslíku se udává v jednotkách (ml/kg/min) nebo v jednotkách absolutní spotřeby (L/min). V tréninkové praxi se využívá aerobní kapacity, která se uvádí v % VO_{2max}. Aerobní kapacita udává, jaká část maximální spotřeby kyslíku je spotřebována při aerobním způsobu úhrady energie. Funkčně to znamená co nejdéle pracovat v setrvalém stavu, v převažujícím aerobním režimu bez významné kumulace laktátu ve svalech. Nejlepší vytrvalci jsou schopni v závodě pracovat 10 až 15 min na úrovni 95–98 % VO_{2max}, při delších činnostech 20–40 min na úrovni 90–95 % VO_{2max} a při závodě delším než jedna hodina obvykle pod 90 % VO_{2max}. Průměrná hodnota maximální spotřeby kyslíku se u běžné populace pohybuje u mužů kolem 45 ml/kg/min, u žen 35 ml/kg/min. Špičkoví vrcholoví sportovci přesahují hodnoty VO_{2max} u mužů 78 ml/kg/min a u žen přes 68 ml/kg/min. Ve výkonnostním sportu by se hodnota VO_{2max} měla výše uvedeným hodnotám co nejvíce přibližovat (Zahradník, 2012).

Laktát

Laktát jako sůl kyseliny mléčné představuje významný ukazatel zatížení. Na rozdíl od srdeční frekvence jej nelze měřit tak jednoduše v průběhu tréninku jako srdeční frekvenci (např. palpačně nebo monitorem srdeční frekvence). Laktát lze diagnostikovat pouze v laboratorních podmínkách. Laktát se v lidském těle vyskytuje neustále v koncentraci 0,5–2,2 mmol/l. Tvorba laktátu je vždy známkou přetížení aerobního získávání energie a nástupu anaerobního metabolismu. Nadbytek vzniká při pohybové činnosti maximální nebo submaximální intenzity. Zvýšená úroveň laktátu se začíná projevovat na úrovni 50–60 % maximální spotřeby kyslíku (VO_{2max}) u netrénovaných jedinců a na úrovni 70–80 % u trénovaných sportovců (Zahradník, 2012).

Podle množství laktátu v krvi v závislosti na intenzitě pohybové činnosti lze orientačně odhadnout převládající systém úhrady energie:

- < 2 mmol/l aerobní (pomalá glykolýza, oxidativní systém)
- 3– 7 mmol/l aerobně-anaerobní (pomalá glykolýza, rychlá glykolýza)
- > 7 mmol/l anaerobní (rychlá glykolýza, glykogenový systém).

Koncentrace laktátu v krvi není maximální hned po ukončení pohybové činnosti, ale dále vzrůstá. Maximálních hodnot laktátu v krvi bývá zpravidla dosaženo mezi 3–10. minutou odpočinku (Zahradník, 2012).

Srdeční frekvence

Srdeční frekvence představuje nejdostupnější ukazatel zatížení srdečně oběhového systému. Nejcitlivěji reaguje na zvýšení intenzity a zvýšení vnějšího odporu (resistence). Srdeční frekvence představuje spolehlivou veličinu pro posuzování intenzity zatížení. Vlivem rostoucího zatížení, např. v případě postupného zvyšování rychlosti běhu, dochází k postupnému nárůstu srdeční frekvence. Při rostoucím zatížení je u vrcholových sportovců nárůst srdeční frekvence vlivem lepší úrovně trénovanosti mnohem plošší než u výkonnostně slabších sportovců. Na základě zvyšující se trénovanosti dochází v organismu k řadě strukturálních a funkčních změn. Strukturální změny srdečního svalu v průběhu dlouhodobého zatěžování mají přímý vliv na srdeční frekvenci. U srdce dochází v důsledku dlouhodobého a systematického zatěžování ke zvětšení objemu komor a zvětšení síly myokardu. Čím více se srdce adaptovalo vlivem tréninku, tím nižší je jeho frekvence při zatížení. Trénovaní sportovci proto mají mnohem nižší klidovou srdeční frekvenci než netrénovaní jedinci. Netrénovaný člověk má klidovou srdeční frekvenci přibližně 70 tepů/min, zatímco u trénovaného atleta–vytrvalce klesá přibližně na 35 tepů/min. Tento jev se nazývá bradykardie. Ženy dosahují v porovnání s muži vyšších hodnot srdeční frekvence (Zahradník, 2012).

3.3 Měření srdeční frekvence

3.3.1 Kardiotachometr

Tento přístroj slouží obecně k měření srdeční frekvence. V dnešní době je součástí širokého spektra diagnostických přístrojů od monitorů pro jednotky intenzivní péče až po dnes moderní fitness náramky. Kardiotachometr funguje na principu převedení na tepu závislé biologické veličiny na elektrický signál. Takovýto signál se zesiluje, případně filtruje a určuje se doba jedné periody. Za tímto účelem je zapotřebí určit charakteristické znaky, které pevně definují začátek nebo konec jedné periody. U kardiotachometrů fungujících na principu měření

elektrické aktivity srdce to může být například kmit R. Frekvence se měří v různých režimech. Kardiotachometry mohou měřit průměrnou tepovou frekvenci, okamžitou tepovou frekvenci, nebo dokonce rozdíl okamžité tepové frekvence od průměru. Srdeční frekvence člověka neustále kolísá, většina přístrojů tudíž měří její průměr, například za posledních 10 sekund (Klečka, 2019).

3.3.1.1 Detektor R-kmitů

Kardiotachometry fungující na principu hledání kmitu R-EKG křivky jsou jedny z nejstarších, ale dodnes jedny z nejpřesnějších. U přístrojů snímajících pouze tepovou frekvenci není zapotřebí zapojovat všech deset elektrod jako u standartního měření EKG. Většina takových přístrojů používá elektrody tři – dvě snímací a jednu referenční (Klečka, 2019).

3.3.1.2 Fotoelektrický pletysmograf

Tento typ kardiotachometru funguje na principu absorpce světla v tkáni. Vlivem srdeční činnosti vzniká pulsní vlna, která způsobuje změny v prokrvení periferní tkáně, a ty pak způsobují nárůst objemu krve v kapilárách. Pokud tedy snímáme absorpci světla této tkáně, musí se v tomto okamžiku zvětšit. Děj se cyklicky opakuje v přímé závislosti na tepové frekvenci srdce. Tento typ senzoru je nejčastěji prstový a zdroj se snímačem světelného záření je uložen ve speciální klipse sloužící jednak k uchycení na prstu, jednak k odstínění vnějšího světla. Podle vzájemné pozice zdroje a snímače světelného záření rozlišujeme dva typy fotoelektrických pletysmografů – jedná se o typ s průsvitným neboli transmisním snímačem a o typ s reflexním snímačem (Klečka, 2019).

3.3.1.3 Kardiotachometr snímající EKG-signál

Tento kardiotachometr byl vybrán pro svou vysokou přesnost a fakt, že je dodnes široce rozšířen a v určitých ohledech stále nepřekonán. Jeden z prvních kardiotachometrů – a obecně jeden z prvních přenosných měřičů tepové frekvence snímající EKG-signál – byl patentován v roce 1931. Jednalo se o lékařský kardiotachometr sloužící ke kontinuálnímu monitorování pacientových životních funkcí, a to i během cvičení (Klečka, 2019).

Dnešní kardiotachometry pracující na principu snímaní elektrické aktivity srdce (viz obr. 2) jsou řešeny převážně pomocí hrudních pásů. Elektrody jsou umístěny přímo na vnitřní straně pásu, jsou tedy blíže k srdci. Na hrudním pásu je umístěn také vysílač, ten měřený signál vysílá přijímači buď v hodinkách, nebo v mobilu. Dnešní hrudní pásy jsou schopné snímat tepovou frekvenci dokonce i pod vodou. Příkladem dnešního kardiotachometru může být níže

uvedený hrudní pás s hodinkami typu M400 od firmy Polar, která se řadí ke špičce ve výrobě snímačů tepové frekvence už od roku 1977 (Klečka, 2019).

Obrázek 2 – Kardiotachometr Polar

AMAZON. *Amazon.com* [online]. [cit. 24.3.2020]. Dostupný na WWW: https://www.amazon.it/Polar-Orologio-Outdoor-Indoor-Adulto/dp/B00OBZKT2E

3.4 Psychologie zátěže

V odborné literatuře se často můžeme setkávat s pojmem „zátěž“ jakožto synonymem pro slovo stres, které má původ v anglickém výrazu „stress“ a znamená sílu, tlak, ale i zátěž. Slovo stres je často spojováno s obtížnými situacemi, které mohou narušovat rovnováhu organismu a vyvolávat závažné změny v hormonálním, oběhovém i imunitním systému (Paulík, 2017).

Paulík (2017) popisuje stres jako situace, ve kterých dochází k výraznějšímu rozporu mezi expozičními a dispozičními faktory. Ty vznikají v důsledku vyšších nároků kladených na osobnostní dispozice nebo naopak v důsledku nevyužití dispozic a výkonové kapacity či nedostatečnou stimulací danými požadavky vůbec. Neoptimální zátěž je tedy ovlivňována úkoly, senzorickými stimuly nebo informacemi, ke kterým člověk nemá osobní dispozice nebo je neumí využít.

3.4.1 Psychologie sportu

V poslední době zažívá psychologie sportu ve sportovních disciplínách neobvyklý rozmach. Je to dáno tím, že sportovní účastníci mají zájem o zdokonalování svých výkonů v daném sportu a také zájem o možnosti svého rozvoje jakožto sportovce (ve vztahu ke sportovním výsledkům). Psychologie sportu se netýká jen vrcholového a výkonnostního sportu, ale zaměřuje se také na práci s člověkem v terapeutických přístupech a péči o zdraví formou pohybové aktivity. Psychologie sportu přispívá ke zdraví, plnohodnotnému životu a k naplňování smyslu života (Blahutková, 2003).

3.4.2 Psychická zátěž rozhodčích

Pilný (2016) udělal výzkum na psychické zatížení a jeho vliv na rozhodování rozhodčích ledního hokeje, ve kterém využil explorativní metodu – anonymní dotazník v kombinaci s Eysenckovavým standardizovaným osobnostním dotazníkem pro určení temperamentu. Porovnával, jak toto psychické zatížení vnímají rozhodčí v extralize a v 1. lize. Z výsledků práce vyplývá, že psychické zatížení na rozhodčí v extralize vliv nemá, protože tito rozhodčí mají mnohem více odpískaných utkání, a tím pádem mnohem více zkušeností než právě rozhodčí v 1. lize. Rozhodčí v extralize řeší problémy s větším přehledem, konstruktivně, s dodržováním pravidel fair play. Ve vypjatých situacích jsou rozhodní, za svými rozhodnutími si stojí, zatížení jim nezpůsobuje ani přítomnost delegáta, ani protesty diváků. Rozhodčí 1. ligy však mají daleko méně zkušeností než rozhodčí extraligy. Mnohým nechybí sebevědomí, tvrdí, že signalizaci a pravidla hry stoprocentně ovládají, ale při rozhodování zápasů mají obavy ze špatných rozhodnutí, nedostatečného pohybu, nesoustředěnosti a ze situací, které řeší poprvé. Na základě reakcí hráčů či diváků pak někteří jednají impulsivně a dělají chyby. Velkým psychickým zatížením je pro ně také přítomnost delegáta.

Z testů temperamentu v porovnání s dotazníkovým šetřením jednotlivých rozhodčích vyplynulo, že chování rozhodčích se odvíjí více od jejich typu temperamentu než od soutěže, kterou řídí. Od typu temperamentu rozhodčího se odvíjí jeho motorické vlastnosti, rychlost myšlení, intenzita a střídání citů, tedy vlastnosti prožívání a chování, které zároveň závisí na situaci, ve které se rozhodčí nachází. Každý by měl znát své kladné a záporné vlastnosti temperamentu, které jsou považovány za vrozené, ale výchovou a sebevýchovou se mohou značně měnit (Pilný, 2016).

3.4.3 Typy zátěžových situací

Mikšík (2007) rozděluje stresovou zátěž do šesti základních situací:

1. nepřiměřené úkoly
2. problémové situace
3. překážky
4. konfliktové situace
5. obtížné rozhodování
6. stresové reakce.

Stackeová (2011) uvádí, že stres můžeme chápat jako soubor nepříznivých krátkodobých nebo dlouhodobých vlivů na organismus, které významně ovlivňují celkové reakce a vyvolávají stresový syndrom.

V roce 1975 zavedl Hans Selye dělení stresu na eustress – pozitivní zátěž, která v přiměřené míře stimuluje jedince k vyšším anebo lepším výkonům – a distres – nadměrnou zátěž, která může jedince poškodit a vyvolat onemocnění, či dokonce smrt.

3.4.4 Reakce na stres

Náš organismus vnímá stres jako ohrožující a snaží se obnovit rovnováhu organismu. Tento proces může trvat několik hodin, několik dnů (akutní reakce na stres) nebo může trvat i několik dnů až měsíců (adaptační reakce). Reakce na stres bývá spojena s mnoha procesy, např: fyziologickými, emocionálními, kognitivními, behaviorálními či motivačními (Urbanovská, 2010).

Stresory jsou spouštěče stresové reakce, kterou může být nějaká životní událost, ale také vnitřní prožitek (např. bolestivá vzpomínka). Stresovou odpověď však nevyvolávají jen velké životní události, ale také drobné nesnáze, mrzutosti a konflikty, označované v anglicky psané literatuře jako „hassles“. Subjektiní vyhodnocení toho, jak je stres velký, nemusí odpovídat reakci organismu (Blokhorst, 2002).

Kromě změn psychických stavů je odezvou mozku zejména velká spousta fyziologických reakcí mobilizujících rezervy organizmu. Tato rezerva má za účel překonat stávající situaci. V nejlehčí možné formě by se dalo říci, že je utlumen parasympatikus a silně začíná převládat

sympatikus. Stresová situace aktivuje sympatoadrenální osu, jež má za následek vyplavení noradrenalinu. Tento hormon je důležitý aktivátor sympatických změn a ovlivňuje funkci a sekreci téměř všech orgánů v těle. V konkrétním případě to znamená zejména stimulaci nadledvin, jež vylučují adrenalin, který má podobnou funkci jako noradrenalin. Uvolňuje se také velké množství glukokortikoidů, zejména pak kortizol a kortizon. Tyto hormony hrají důležitou roli při metabolických procesech. Při reakci typu "útěk, nebo boj" tedy sympatikus umožní dodat potřebné živiny a energii do svalů a dalších orgánů, které mají podat zvýšený výkon. Zvyšuje se jejich prokrvení, stimuluje srdeční činnost, zvyšuje se krevní tlak, a to zejména pro dosažení dostatečného zásobení příslušných částí živinami. Dochází k uvolnění energetických zásob organizmu, zejména glykogenu jakožto rychlého zdroje energie (Atkinson, 2003).

4 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

4.1 Cíle

Hlavním cílem mé diplomové práce je analýza zatížení rozhodčích v Tipsport Extralize ledního hokeje a 2. lize ledního hokeje.

4.2 Úkoly

- Prostudování české i zahraniční odborné literatury k dané problematice.
- Vytvoření rešerše zjištěných poznatků vztahující se ke kondičním předpokladům u rozhodčích v ledním hokeji.
- Systematické zaznamenávání získaných dat.
- Zpracování naměřených dat a jejich rozdělení na skupiny hlavních, čárových, extraligových a druholigových rozhodčích.
- Kvantitativní analýza a zpracování dat.
- Porovnání jednotlivých skupin.
- Vyhodnocení výsledků.
- Vyvození závěrů.

4.3 Hypotézy

Na základě prostudované literatury a osobní zkušenosti jsme vyhotovili následující hypotézy.

H1: Předpokládáme, že zatížení hlavních rozhodčích bude ve II. lize ledního hokeje významně vyšší než zatížení čárových rozhodčích.

H2: Předpokládáme, že zatížení hlavních rozhodčích ve II. lize ledního hokeje bude vyšší než zatížení rozhodčích v Tipsport Extralize ledního hokeje.

H3: Předpokládáme, že zatížení čárových rozhodčích v Tipsport Extralize ledního hokeje a ve II. lize ledního hokeje bude na stejné úrovni.

5 METODIKA PRÁCE

Praktická část této práce je zaměřena na soubor vybraných rozhodčích ČSLH s licencí 1. třídy. Jednotliví rozhodčí byli do souboru zařazeni dle jasně stanovených kritérií. Díky nim můžeme soubor považovat za relevantní k cílům práce a do značné míry výkonnostně homogenní. Výzkumný soubor tvoří 31 rozhodčích (n=31), konkrétně 12 rozhodčích II. ligy (4 hlavní, 8 čárových) a 19 rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje (10 hlavních, 9 čárových).

Analýza zatížení rozhodčích byla hodnocena na základě porovnání průměrných srdečních frekvencí rozhodčích během utkání a porovnání doby strávené v určité intenzitě zatížení pomocí aplikace Polar. Dalším cílem mé diplomové práce bylo srovnání výsledků naměřených u rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje a rozhodčích II. ligy ledního hokeje.

Pro monitoring intenzity zatížení jsme použili rozdělení srdečních frekvencí do zón pomocí aplikace POLAR. Pro naměření hodnot intenzity zatížení musely být použity lepší kardiotachometry, proto máme celkem pouze 19 naměřených rozhodčích (n=19), konkrétně 8 rozhodčích z II. ligy ledního hokeje (4 hlavní rozhodčí a 4 čároví rozhodčí) a 11 rozhodčích z Tipsport Extraligy ledního hokeje (7 hlavních a 4 čárové).

Pro měření laktátu jsme vybrali 3 utkání TELH a 3 utkání II. ligy. Nejprve jsme začali měřením zápasů v TELH, a to u 12 rozhodčích TELH (n=12) – 6 hlavních rozhodčí (n_1=6) a 6 čárových rozhodčích (n_2=6). Poté jsme navázali měřením ve II. Lize, a to u 9 rozhodčích II. ligy ledního hokeje (n=9) – 3 hlavní rozhodčí (n_1=3) a 6 čárových rozhodčích (n_2=6).

Kritéria výběru jedinců do výzkumného souboru:

- rozhodčí musí mít licenci 1. třídy
- rozhodčí musí být zařazeni na nominační listině pro sezónu 2018/2019 minimálně do II. ligy ledního hokeje nebo do Tipsport Extraligy ledního hokeje
- všichni rozhodčí musí splnit předsezónní seminář pro zařazení na nominační listinu ČSLH.

5.1 Použité metody

Pro svůj výzkum jsem si vybral metodu monitorování srdeční frekvence, pomocí které byly získávány hodnoty srdeční frekvence v utkání. Rozhodčím byly umístěny kardiotachometry

značky POLAR s hrudním pásem. Elektrody jsou umístěny přímo na vnitřní straně pásu blíže k srdci a na hrudním pásu je umístěn také vysílač, který měřený signál vysílal přijímači v hodinkách.

Jako další metodu jsem použil intenzitu zatížení rozhodčích ledního hokeje, ke které jsem čerpal data z naměřených srdečních frekvencí a z webové adresy www.polar.cz.

Poslední metoda, která byla použita v mé diplomové práci, byla invazivní metoda měření laktátu, kde byla po skončení utkání odebrána krev odborným zdravotníkem. Pro měření laktátu v krvi byl použit laktátoměr SCOUT Sirius a poté laktátoměr Lactate Scout Start Set SensLab.

5.2 Popis výzkumného souboru

Šetření bylo provedeno celkem na 12 rozhodčích II. ligy (4 hlavní rozhodčí a 8 čárových rozhodčích) a na 19 rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje (10 hlavních rozhodčích a 9 čárových rozhodčích). Celkem tedy 31 rozhodčích ve věku 30,1 ± 6,2 let. U všech rozhodčích byla měřena srdeční frekvence. U 19 rozhodčích byla měřena intenzita zatížení, konkrétně u 8 rozhodčích z II. ligy ledního hokeje (4 hlavní rozhodčí a 4 čároví rozhodčí) a u 11 rozhodčích z Tipsport Extraligy ledního hokeje (7 hlavních a 4 čároví). U 21 rozhodčích byl odebrán laktát, z toho bylo 12 rozhodčích TELH (6 hlavních rozhodčích a 6 čárových rozhodčích) a 9 rozhodčích II. ligy ledního hokeje (3 hlavní a 6 čárových rozhodčích).

5.3 Sběr dat

Během sezóny 2018/2019 byl u vybraných utkání umístěn rozhodčím kardiotachometr s hrudním pásem. Tato utkání probíhala mezi říjnem 2018 a únorem 2019. U každého rozhodčího bylo zaznamenáno, v jaký čas byl kardiotachometr přesně zapnut (cca 40 minut před utkáním) a kdy vypnut. Stejně tak byly zaznamenány začátky i konce všech jednotlivých třetin v utkání, díky čemuž se záznam z kardiotachometru rozdělil přímo na jednotlivé úseky – aby mohla být analýza zatížení co nejpřesnější. Bezprostředně po skončení utkání byly v kabině rozhodčích kardiotachometry vypnuty a u vybraných utkání byl rozhodčím odebrán odborným zdravotníkem laktát.

5.4 Analýza dat

Data byla detailně zpracována do tabulek a grafů v aplikaci Excel. Pro rozdělení zón intenzity zatížení bylo využito webové stránky www.polar.com, kde se jednotlivá utkání rozdělila na

třetiny bez přestávek. Cílem bylo tato data zpracovat a porovnat, jak se liší hodnoty naměřené u rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje a u rozhodčích II. ligy ledního hokeje. Následně byla tato data vzájemně porovnávána.

6 VÝSLEDKY

Základním krokem k práci se samostatnými výsledky bylo shromáždění všech dat a dostupných informací o vybraných rozhodčích. Je důležité poznamenat, že utkání Tipsport Extraligy, nejvyšší hokejové soutěže ledního hokeje v České republice, rozhodují na ledě čtyři rozhodčí – 2 hlavní a 2 čároví, kdežto utkání II. ligy 3 rozhodčí – pouze jeden hlavní rozhodčí a 2 čároví. Extraliga je nejprestižnější hokejová soutěž v České republice, tempo hry je mnohem rychlejší, což je hlavní důvod k tomu, proč jsou na dohled a řízení hry potřeba dva hlavní rozhodčí. Všechna data jsou zpracována pouze z jednotlivých třetin utkání, tudíž nejsou čas a hodnoty naměřené během přestávek do výzkumu započítány.

Během sběru dat došlo k situacím, kdy nám kardiotachometr nezaznamenával hodnoty srdeční frekvence vůbec nebo jen částečně, proto nemohla být některá data do výzkumu použita. Během měření laktátu pomocí přístroje SCOUT Sirius, který byl použit při měření rozhodčích TELH, jsme se zpožděním zjistili, že laktátoměr neměří hodnoty pod 2mmol/l^{-1}. U měření laktátu v krvi přístrojem Lactate Scout Start Set SensLab, který byl použit při měření II. ligy, už měření probíhalo bez problémů. Je nutno zdůraznit, že laktát musel být odebrán bezprostředně po skončení utkání, protože hodnota laktátu v krvi s časem prudce klesá.

Ve výzkumné části jsou vypsány všechny jednotlivé zápasy. Důvodem je to, že každé utkání bylo specifické a přineslo pro mou práci jednotlivé důležité poznatky.

6.1 Utkání TELH (Tipsport Extraligy)

Mountfield Hradec Králové vs BK Mladá Boleslav

Z tohoto utkání (tabulka č. 3) se podařilo dostat bohužel jen jeden záznam, a to od hlavního rozhodčího HR1 – záznam byl pořízen kardiotachometrem Polar 800. Důvodem pořízení pouze jednoho záznamu mohlo být to, že se jednalo o první měření, a zřejmě se nepodařilo kardiotachometry správně nastavit (viz tabulka č. 4.). Toto utkání probíhalo v klidném tempu, bez vyhrocených situací a bez velkého zdržování, rozhodující gól padl v prodloužení.

datum zápasu	7. 12. 2018
místo zápasu	ČPP ARÉNA
konečný výsledek	2:1
výsledek 1. třetiny	0:0
začátek 1. třetiny	18:01:45
konec 1. třetiny	18:34:20
výsledek 2. třetiny	1:0
začátek 2. třetiny	18:54:23
konec 2. třetiny	19:33:24
výsledek 3. třetiny	0:1
začátek 3. třetiny	19:52:43
konec 3. třetiny	20:26:48

Tabulka 3 – MHK vs MB

	Jméno	**Začátek záznamu**	**Druh kardiotachometru**	
hlavní rozhodčí 1	HR1	17:24:15	Polar 800	
hlavní rozhodčí 2	HR2	17:27:30	Polar šedý	nejsou data
čárový rozhodčí 1	ČR1	17:25:40	Polar 400	nejsou data
čárový rozhodčí 2	ČR2	17:27:50	Polar modrý	nekompletní data

Tabulka 4 – Záznamy kardiotachometrů MHK vs MB

Hlavní rozhodčí HR1

První třetina

Průměrná srdeční frekvence: 132

Maximální srdeční frekvence: 162

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 140

Maximální srdeční frekvence: 174

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 140

Maximální srdeční frekvence: 166

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 5.

MHK vs MB	**SF (max)**	**SF (průměr)**
1. třetina	162	132
2. třetina	174	140
3. třetina	166	140
průměr	**167,3**	**137,3**

Tabulka 5 – Srdeční frekvence MHK vs MB HR1

Z tohoto utkání máme získaná data o intenzitě zatížení pouze od jednoho hlavního rozhodčího, a to proto, že jsme během utkání měli pouze jeden funkční kardiotachometr (viz tabulka č. 6).

Intenzita zatížení během utkání TELH – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min	2,00	
zóna 2	109–126 tep/min	25,10	
zóna 3	127–145 tep/min	39,50	
zóna 4	146–163 tep/min	29,70	
zóna 5	164–182 tep/min a výš	3,70	
celkem %		100,00	-

Tabulka 6 – Intenzita zatížení MHK vs MB

HC Sparta Praha vs HC Oceláři Třinec

V tomto utkání (tabulka č. 7) se nám podařilo naměřit dva rozhodčí – jednoho hlavního a jednoho čárového. Důvodem pouze dvou naměřených hodnot mohla být špatná manipulace s kardiotachometry (viz tabulka č. 8). Toto utkání probíhalo bez závažnějších problémů a bez delších přerušení. Hodnoty laktátu v krvi byly měřeny pomocí laktátoměru SCOUT Sirius.

datum zápasu	25. 11. 2018
místo zápasu	O2 Aréna
konečný výsledek	**1:3**
výsledek 1. třetiny	**1:1**
začátek 1. třetiny	15:00:45
konec 1. třetiny	15:39:50
výsledek 2. třetiny	**0:0**
začátek 2. třetiny	15:58:50
konec 2. třetiny	16:35:20
výsledek 3. třetiny	**0:2**
začátek 3. třetiny	16:53:55
konec 3. třetiny	17:26:55

Tabulka 7 – SPA vs TRI

	Jméno	**Začátek záznamu**	**Druh kardiotachometru**
hlavní rozhodčí 1	HR1	14:23:30	Polar šedý
hlavní rozhodčí 2	HR2	nefunkční	
čárový rozhodčí 1	ČR1	14:25:00	Polar M400
čárový rozhodčí 2	ČR2	nefunkční	

Tabulka 8 – Záznam kardiotachometrů SPA vs TRI

Hlavní rozhodčí HR1 Polar šedý

První třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 148

Maximální srdeční frekvence: 190

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 145

Maximální srdeční frekvence: 182

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 144

Maximální srdeční frekvence: 165

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 9.

	SF (max)	**SF (průměr)**
1. třetina	190	148
2. třetina	182	145
3. třetina	165	144
průměr	**179,0**	**145,7**

Tabulka 9 – SF SPA vs TRI HR1

Čárový rozhodčí ČR1 Polar M400

První třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 169

Maximální srdeční frekvence: 184

Druhá třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 167

Maximální srdeční frekvence: 184

Třetí třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 164

Maximální srdeční frekvence: 180

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 10.

	SF (max)	**SF (průměr)**
1. třetina	184	169
2. třetina	184	167
3. třetina	180	164
průměr	**182,7**	**166,7**

Tabulka 10 – SF ČR1

Intenzita zatížení během utkání TELH – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min		
zóna 2	109–126 tep/min		
zóna 3	127–145 tep/min		5,30
zóna 4	146–163 tep/min		24,00
zóna 5	164–182 tep/min a výš		70,70
celkem %		-	100,00

Tabulka 11 – Intenzita zatížení SPA vs TRI

V tomto utkání jsme se potýkali se stejným problémem jako v předchozím utkání. Podařilo se nám naměřit pouze jednoho čárového rozhodčího (viz tabulka č. 11).

Laktáty TELH	
	mmol/l-1
HR1	<2
HR2	<2
ČR1	<2
ČR2	<2

Tabulka 12 – Hodnoty laktátu rozhodčích SPA vs TRI

Ani u jednoho z rozhodčích v utkání nepřesáhla hodnota laktátu v krvi 2 $mmol/l^{-1}$ (viz tabulka č 12).

Mountfield Hradec Králové vs HC Verva Litvínov

Z tohoto utkání (tabulka č. 13) se nám podařilo získat 3 záznamy (tabulka č. 14). Utkání probíhalo bez větších komplikací a bez větších zdržování, přestože padlo pět branek.

datum zápasu	23. 11. 2019
místo zápasu	ČPP ARÉNA
konečný výsledek	**3:2**
výsledek 1. třetiny	**0:0**
začátek 1. třetiny	18:01:55
konec 1. třetiny	18:34:20
výsledek 2. třetiny	**0:1**
začátek 2. třetiny	18:54:50
konec 2. třetiny	19:35:20
výsledek 3. třetiny	**3:1**
začátek 3. třetiny	19:54:16
konec 3. třetiny	20:36:20

Tabulka 13 – MHK vs VL

	Jméno	**Začátek záznamu**	**Druh kardiotachometru**
hlavní rozhodčí 1	HR1	17:21:05	Polar V800
hlavní rozhodčí 2	HR2	nejsou data	Polar modrý
čárový rozhodčí 1	HR3	17:23:34	Polar M400
čárový rozhodčí 2	HR4	17:25:12	Polar šedý

Tabulka 14 – Záznam kardiotachometrů MHK vs LIT

Hlavní rozhodčí HR1 Polar V800

První třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 143

Maximální srdeční frekvence: 167

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 137

Maximální srdeční frekvence: 163

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 140

Maximální srdeční frekvence: 167

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 15.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	167	143
2. třetina	163	137
3. třetina	167	140
průměr	**165,7**	**140,0**

Tabulka 15 – SF MHK vs LIT HR1

Čárový rozhodčí ČR1 Polar M400

První třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 169

Maximální srdeční frekvence: 194

Druhá třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 164

Maximální srdeční frekvence: 191

Třetí třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 165

Maximální srdeční frekvence: 194

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 16.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	194	169
2. třetina	191	164
3. třetina	194	165
průměr	**193,0**	**166,0**

Tabulka 16 – SF MHK vs LIT ČR1

Čárový rozhodčí ČR2 Polar šedý

První třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 163

Maximální srdeční frekvence: 189

Druhá třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 165

Maximální srdeční frekvence: 186

Třetí třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 161

Maximální srdeční frekvence: 192

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 17.

	SF (max)	**SF (průměr)**
1. třetina	189	163
2. třetina	186	165
3. třetina	192	161
průměr	**189,0**	**163,0**

Tabulka 17 – SF MHK vs LIT ČR2

Intenzita zatížení během utkání TELH – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min	2,00	
zóna 2	109–126 tep/min	41,20	0,30
zóna 3	127–145 tep/min	51,80	9,60
zóna 4	146–163 tep/min	5,00	35,40
zóna 5	164–182 tep/min a výš	-	54,70
celkem %		100,00	100,00

Tabulka 18 – Intenzita zatížení MHK vs LIT

Během tohoto utkání se nám podařilo naměřit hlavního i čárového rozhodčího. Největší rozdíl je viditelný v zóně 5, kde se hlavní rozhodčí vůbec nepohyboval, zatímco čárový rozhodčí zde strávil 54,7 % času. Naopak v druhé, nejméně intenzivní zóně 2 strávil čárový rozhodčí pouze 0,3 % času a hlavní 41,2 % (viz tabulka č. 18).

HC Škoda Plzeň vs HC PSG Berani Zlín

V tomto utkání (tabulka č. 19) se nám podařilo naměřit pouze 2 rozhodčí (tabulka č. 20). V utkání padly pouze 3 branky, v první třetině proběhlo několik delších přerušení. Ve druhé a třetí třetině proběhlo několik šarvátek a dalších delších přerušení, proto trvaly tyto třetiny déle. Zbytek utkání probíhal bez zbytečných zdržování a výjimečných situací.

datum zápasu	18. 11. 2018
místo zápasu	Home Monitoring Aréna
konečný výsledek	**1:2**
výsledek 1. třetiny	**0:2**
začátek 1. třetiny	16:30:00
konec 1. třetiny	17:04:00
výsledek 2. třetiny	**1:0**
začátek 2. třetiny	**17:22:40**
konec 2. třetiny	18:01:00
výsledek 3. třetiny	**0:0**
začátek 3. třetiny	18:19:30
konec 3. třetiny	18:50:50

Tabulka 19 – PLZvsZLN

	Jméno	**Začátek záznamu**	**Druh kardiotachometru**
hlavní rozhodčí 1	HR1	15:47:20	Polar M400
hlavní rozhodčí 2	HR2	nejsou data	Polar 800
čárový rozhodčí 1	ČR1	15:46:20	Polar stříbrný
čárový rozhodčí 2	ČR2	nejsou data	Polar modrý

Tabulka 20 – Záznam kardiotachometrů PLZ vs ZLN

Hlavní rozhodčí HR1 Polar M400

První třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 137

Maximální srdeční frekvence: 170

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 144

Maximální srdeční frekvence: 171

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 147

Maximální srdeční frekvence: 172

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 21.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	170	137
2. třetina	171	144
3. třetina	172	147
průměr	**171,0**	**142,7**

Tabulka 21 – SF PLZ vs ZLN HR1

Čárový rozhodčí ČR1 Polar šedý

První třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 147

Maximální srdeční frekvence: 185

Druhá třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 144

Maximální srdeční frekvence: 178

Třetí třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 148

Maximální srdeční frekvence: 175

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 22.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	185	147
2. třetina	178	144
3. třetina	175	148
průměr	**179,3**	**146,3**

Tabulka 22 – SF PLZ vs ZLN ČR1

Intenzita zatížení během utkání TELH – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min	1,40	
zóna 2	109–126 tep/min	7,70	
zóna 3	127–145 tep/min	43,30	
zóna 4	146–163 tep/min	40,00	
zóna 5	164–182 tep/min a výš	7,60	
celkem %		100,00	-

Tabulka 23 – Intenzita zatížení PLZ vs ZLN

V tomto utkání se nám podařilo naměřit hodnoty intenzity zatížení jednoho hlavního rozhodčího (viz tabulka č. 23).

HC Sparta Praha vs HC Verva Litvínov

V tomto utkání (tabulka č. 24) se nám podařilo naměřit všechny 4 rozhodčí, což se podařilo jen výjimečně (tabulka č. 25). Utkání bylo vyrovnané a oba týmy se snažily „hrát hokej“. Na ledě se neděly žádné výjimečné situace, a proto utkání probíhalo bez větších komplikací a bez nějakých závažných delších přerušení. Hodnoty laktátu v krvi byly měřeny pomocí laktátoměru SCOUT Sirius.

datum zápasu	23. 10. 2018
místo zápasu	O2 Aréna
konečný výsledek	**1:2**
výsledek 1. třetiny	**1:0**
začátek 1. třetiny	18:30:30
konec 1. třetiny	19:02:00
výsledek 2. třetiny	**0:1**
začátek 2. třetiny	19:20:35
konec 2. třetiny	20:01:35
výsledek 3. třetiny	**0:1**
začátek 3. třetiny	20:01:15
konec 3. třetiny	21:01:15

Tabulka 24 – SPA vs LIT

	Jméno	Začátek záznamu	Druh kardiotachometru
hlavní rozhodčí 1	HR1	18:04:35	Polar V800
hlavní rozhodčí 2	HR2	18:06:05	Polar šedý
čárový rozhodčí 1	ČR1	18:04:40	Polar 400
čárový rozhodčí 2	ČR2	18:21:00	Polar modrý

Tabulka 25 – Záznam kardiotachometrů SPA vs LIT

Hlavní rozhodčí HR1 Polar V800

První třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 145

Maximální srdeční frekvence: 167

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 134

Maximální srdeční frekvence: 168

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 132

Maximální srdeční frekvence: 160

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 26.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	167	145
2. třetina	168	134
3. třetina	160	132
průměr	**165,0**	**137,0**

Tabulka 26 – SF SPA vs LIT HR1

Hlavní rozhodčí HR2 Polar šedý

První třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 140

Maximální srdeční frekvence: 178

Druhá třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 135

Maximální srdeční frekvence: 163

Třetí třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 137

Maximální srdeční frekvence: 168

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 27.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	178	140
2. třetina	163	135
3. třetina	168	137
průměr	**169,7**	**137,3**

Tabulka 27 – SF SPA vs LIT HR2

Čárový rozhodčí ČR1 Polar M400

První třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 150

Maximální srdeční frekvence: 169

Druhá třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 156

Maximální srdeční frekvence: 179

Třetí třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 157

Maximální srdeční frekvence: 177

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 28.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	169	150
2. třetina	179	156
3. třetina	177	157
průměr	**175,0**	**154,3**

Tabulka 28 – SF SPA vs LIT ČR1

Čárový rozhodčí ČR2 Polar modrý

První třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 159

Maximální srdeční frekvence: 176

Druhá třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 148

Maximální srdeční frekvence: 169

Třetí třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 145

Maximální srdeční frekvence: 157

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 29.

	SF (max)	**SF (průměr)**
1. třetina	176	159
2. třetina	169	148
3. třetina	157	145
průměr	**167,3**	**150,7**

Tabulka 29 – SF SPA vs LIT ČR2

Intenzita zatížení během utkání TELH – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min	1,00	
zóna 2	109–126 tep/min	21,70	
zóna 3	127–145 tep/min	44,80	22,30
zóna 4	146–163 tep/min	30,40	55,40
zóna 5	164–182 tep/min a výš	2,10	22,30
celkem %		100,00	100,00

Tabulka 30 – Intenzita zatížení SPA vs LIT

V tomto utkání se nám podařily hodnoty intenzity zatížení naměřit u hlavního i čárového rozhodčího.

Nejvyšší rozdíl lze pozorovat v zóně 5, v zóně 4 a v zóně 2 (viz tabulka č. 30).

Laktáty TELH	
	mmol/l-1
HR1	<2
HR2	<2
ČR1	<2
ČR2	<2

Tabulka 31 – Hodnoty laktátu rozhodčích SPA vs LIT

Ani u jednoho z rozhodčích v utkání nepřesáhla hodnota laktátu v krvi 2 mmol/l^{-1} (tabulka č. 31).

HC Sparta Praha vs HC Energie Karlovy Vary

Během tohoto utkání (tabulka č. 32) se nám podařilo naměřit pouze jednoho rozhodčího. Důvodem mohla být špatná manipulace s kardiotachometry (viz tabuka č. 33). Během utkání padlo 7 branek, utkání se odehrálo v poměrně rychlém tempu, ke zdržení došlo během druhé třetiny kvůli zkoumání videa, zda puk přešel brankovou čáru, či nikoli. Zbytek utkání proběhl bez dalších zbytečných zdržování.

HC Sparta Praha x HC Energie Karlovy Vary	
datum zápasu	9.10.2018
místo zápasu	O2 Aréna
konečný výsledek	**5:2**
výsledek 1. třetiny	**0:1**
začátek 1. třetiny	18:30:20
konec 1. třetiny	19:02:05
výsledek 2. třetiny	**2:1**
začátek 2. třetiny	19:21:15
konec 2. třetiny	20:01:10
výsledek 3. třetiny	**3:0**
začátek 3. třetiny	20:19:45
konec 3. třetiny	21:01:15

Tabulka 32 – SPA vs KVA

	Jméno	Začátek záznamu	Druh kardiotachometru	
hlavní rozhodčí 1	HR1	18:03:15	Polar modrý	nejsou data
hlavní rozhodčí 2	HR2	17:55:30	Polar modrý	
čárový rozhodčí 1	ČR1	18:00:30	Polar 800	nejsou data
čárový rozhodčí 2	ČR2	17:59:10	Polar šedý	nejsou data

Tabulka 33 – Záznam kardiotachometrů SPA vs KVA

Hlavní rozhodčí HR2 Polar modrý

První třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 148

Maximální srdeční frekvence: 195

Druhá třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 142

Maximální srdeční frekvence: 168

Druhá třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 143

Maximální srdeční frekvence: 163

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 34.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	195	148
2. třetina	168	142
3. třetina	163	143
Průměr	**175,3**	**144,3**

Tabulka 34 – SF SPA vs KVA HR2

Z tohoto utkání se nám nepodařilo dostat žádná data týkající se intenzity zatížení.

HC Sparta Praha vs HC Kometa Brno

V utkání (tabulka č. 35) se nám podařilo naměřit hodnoty všech rozhodčích (tabulka č. 36) . Utkání bylo považováno za derby hracího kola a podle toho se odvíjelo i tempo utkání. Hráči

se vyvarovali zbytečností a snažili se hrát. Proto utkání proběhlo v rychlém časovém úseku bez zbytečných zdržování. Rozhodčí v tomto utkání neměli žádné výjimečné situace k řešení.

datum zápasu	21. 10. 2018
místo zápasu	O2 Aréna
konečný výsledek	**4:2**
výsledek 1. třetiny	**1:2**
začátek 1. třetiny	15:01:45
konec 1. třetiny	15:35:05
výsledek 2. třetiny	**3:0**
začátek 2. třetiny	15:54:15
konec 2. třetiny	16:33:00
výsledek 3. třetiny	**0:0**
začátek 3. třetiny	16:53:05
konec 3. třetiny	17:29:20

Tabulka 35 – SPA vs KOM

	Jméno	**Začátek záznamu**	**Druh kardiotachometru**
hlavní rozhodčí 1	HR1	14:30:21	Polar V800
hlavní rozhodčí 2	HR2	14:31:20	Polar 400
čárový rozhodčí 1	ČR1	14:32:42	Polar šedý
čárový rozhodčí 2	ČR2	14:35:54	Polar modrý

Tabulka 36 – Záznam kardiotachometrů SPA vs KOM

Hlavní rozhodčí HR1 Polar V800

První třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 141

Maximální srdeční frekvence: 167

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 140

Maximální srdeční frekvence: 162

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 145

Maximální srdeční frekvence: 171

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 37.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	167	141
2. třetina	162	140
3. třetina	171	145
průměr	**166,7**	**142,0**

Tabulka 37 – SF SPA vs KOM HR1

Hlavní rozhodčí HR2 Polar M400

První třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 131

Maximální srdeční frekvence: 161

Druhá třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 125

Maximální srdeční frekvence: 154

Třetí třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 129

Maximální srdeční frekvence: 158

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 38.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	161	131
2. třetina	154	125
3. třetina	158	129
průměr	**157,7**	**128,3**

Tabulka 38 – SF SPA vs KOM HR2

Čárový rozhodčí ČR1 Polar šedý

První třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 154

Maximální srdeční frekvence: 183

Druhá třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 151

Maximální srdeční frekvence: 187

Třetí třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 158

Maximální srdeční frekvence: 190

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 39.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	183	154
2. třetina	187	151
3. třetina	190	158
průměr	**186,7**	**154,3**

Tabulka 39 – SF SPA vs KOM ČR1

Čárový rozhodčí ČR2 Polar modrý

První třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 159

Maximální srdeční frekvence: 187

Druhá třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 155

Maximální srdeční frekvence: 180

Třetí třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 151

Maximální srdeční frekvence: 178

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 40.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	187	159
2. třetina	180	155
3. třetina	178	151
průměr	**181,7**	**155**

Tabulka 40 – SF SPA vs KOM ČR2

Intenzita zatížení během utkání TELH – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min	0,30	
zóna 2	109–126 tep/min	8,00	
zóna 3	127–145 tep/min	55,20	
zóna 4	146–163 tep/min	34,20	
zóna 5	164–182 tep/min a výš	2,30	
celkem %		100,00	-
		HR2	**ČR2**
zóna 1	91–108 tep/min	3,70	
zóna 2	109–126 tep/min	41,10	
zóna 3	127–145 tep/min	45,80	
zóna 4	146–163 tep/min	9,40	
zóna 5	164–182 tep/min a výš	-	
celkem %		100,00	-

Tabulka 41 – Intenzita zatížení SPA vs KOM

Během tohoto utkání se nám podařilo naměřit hodnoty intenzity zatížení u dvou hlavních rozhodčích. Nejvíce času strávili oba hlavní rozhodčí v zóně 3. Nejvyšší rozdíl je v zóně 2 a v zóně 4 (viz tabulka č. 41).

HC Sparta Praha vs HC Dynamo Pardubice

Bezproblémové a rychlé utkání (tabulka č. 42), kde se nám podařilo naměřit 3 rozhodčí (tabulka č. 43). Všechny tři třetiny probíhaly v podobném tempu bez zbytečného zdržování, během utkání nedocházelo ke zbytečným prostojům. Hodnoty laktátu v krvi byly měřeny pomocí laktátoměru SCOUT Sirius.

HC Sparta Praha vs HC Dynamo Pardubice	
datum zápasu	28. 12. 2018
místo zápasu	02 Arena
konečný výsledek	1:3
výsledek 1. třetiny	0:1
začátek 1. třetiny	18:31:15
konec 1. třetiny	19:03:30
výsledek 2. třetiny	1:1
začátek 2. třetiny	19:23:35
konec 2. třetiny	19:53:24
výsledek 3. třetiny	0:1
začátek 3. třetiny	20:17:40
konec 3. třetiny	20:54:30

Tabulka 42 – SPA vs PCE

	Jméno	**Začátek záznamu**	**Druh kardiotachometru**
hlavní rozhodčí 1	HR1	17:44:15	Polar 800
hlavní rozhodčí 2	HR2	17:45:00	Polar šedý
čárový rozhodčí 1	ČR1	17:45:30	Polar 400
čárový rozhodčí 2	ČR2		Nejsou data

Tabulka 43 – Záznam kardiotachometrů SPA vs PCE

Hlavní rozhodčí HR1 Polar V800

První třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 148

Maximální srdeční frekvence: 182

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 153

Maximální srdeční frekvence: 178

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 150

Maximální srdeční frekvence: 179

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 44.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	182	148
2. třetina	178	153
3. třetina	179	150
průměr	**179,7**	**150,3**

Tabulka 44 – SF SPA vs PCE HR1

Hlavní rozhodčí HR2 Polar šedý

První třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 150

Maximální srdeční frekvence: 183

Druhá třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 137

Maximální srdeční frekvence: 170

Třetí třetina HR2

Průměrná srdeční frekvence: 141

Maximální srdeční frekvence: 172

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 45.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	183	150
2. třetina	170	137
3. třetina	172	141
průměr	**175,0**	**142,7**

Tabulka 45 – SF SPA vs PCE HR2

Čárový rozhodčí ČR1 Polar M400

První třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 176

Maximální srdeční frekvence: 197

Druhá třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 171

Maximální srdeční frekvence: 190

Třetí třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 171

Maximální srdeční frekvence: 196

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 46.

	SF (max)	**SF (průměr)**
1. třetina	197	176
2. třetina	190	171
3. třetina	196	171
průměr	**194,3**	**172,7**

Tabulka 46 – SF SPA vs PCE ČR1

Intenzita zatížení během utkání TELH – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min	-	
zóna 2	109–126 tep/min	6,60	-
zóna 3	127–145 tep/min	28,20	0,70
zóna 4	146–163 tep/min	45,60	22,20
zóna 5	164–182 tep/min a výš	19,60	77,10
celkem %		100,00	100,00

Tabulka 47 – Intenzita zatížení SPA vs PCE

V utkání se nám podařilo naměřit jednoho hlavního a jednoho čárového rozhodčího. Nejvyšší rozdíl je v zóně 5, kde čárový rozhodčí strávil o 57,5 % času více než hlavní rozhodčí (viz tabulka č. 47).

.

Laktáty TELH	
	mmol/l-1
HR1	<2
HR2	<2
ČR1	<2
ČR2	<2

Tabulka 48 - Hodnoty laktátu SPA vs PCE

Ani u jednoho z rozhodčích v utkání nepřesáhla hodnota laktátu v krvi 2 mmol/l^{-1} (viz tabulka č. 48).

6.2 Utkání II. ligy

Utkání II. ligy se pískají v základní části v počtu 3 rozhodčích (jeden hlavní a dva čároví rozhodčí). Až od semifinále play-off se tato utkání řídí v počtu čtyř rozhodčích (2 hlavní a 2 čároví). Tempo této soutěže není ani zdaleka tak rychlé jako tempo extraligy, ale kvůli tomu, že téměř celá soutěž probíhá v systému tří rozhodčích pouze s jedním hlavním rozhodčím, je pro rozhodčí po fyzické stránce náročnější než Tipsport Extraliga ledního hokeje.

HC Letci Letňany vs HC Stadion Vrchlabí

Z tohoto utkání (tabulka č. 49) se nám podařilo získat data od všech tří rozhodčích (tabulka č. 50). Utkání bylo vyrovnané, nedocházelo k závažným situacím a zápas probíhal v poměrně rychlém tempu. Během utkání měly oba týmy spoustu rychlých útoků, za kterými musel hlavní rozhodčí dojíždět. Utkání probíhalo bez dalších komplikací a zbytečných zdržování. Hodnoty laktátu v krvi byly měřeny pomocí přístroje Lactate Scout Start Set SensLab.

datum zápasu	26. 2. 2019
místo zápasu	Ice Arena, Praha
konečný výsledek	2:4
výsledek 1. třetiny	**1:1**
začátek 1. třetiny	18:00:54
konec 1. třetiny	18:31:40
výsledek 2. třetiny	**0:2**
začátek 2. třetiny	14:47:25
konec 2. třetiny	19:19:34
výsledek 3. třetiny	**1:1**
začátek 3. třetiny	19:35:35
konec 3. třetiny	20:04:45

Tabulka 49 – LET vs VRCH

	Jméno	**Začátek záznamu**	**Druh kardiotachometru**
hlavní rozhodčí	HR1	17:41:48	Polar V800
čárový rozhodčí 1	ČR1	17:42:10	Polar M400
čárový rozhodčí 2	ČR2	17:42:40	Polar šedý

Tabulka 50 – Záznam kardiotachometrů LET vs VRCH

Hlavní rozhodčí HR1 Polar V800

První třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 161

Maximální srdeční frekvence: 182

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 157

Maximální srdeční frekvence: 183

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 161

Maximální srdeční frekvence: 184

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 51.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	182	161
2. třetina	183	157
3. třetina	184	161
průměr	**183,0**	**159,7**

Tabulka 51 – SF LET vs VRCH HR1

Čárový rozhodčí ČR1 Polar M400

První třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 141

Maximální srdeční frekvence: 163

Druhá třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 138

Maximální srdeční frekvence: 163

Třetí třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 139

Maximální srdeční frekvence: 167

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 52.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	163	141
2. třetina	163	138
3. třetina	167	139
průměr	**164,3**	**139,3**

Tabulka 52 – SF LET vs VRCH ČR1

Čárový rozhodčí ČR2 Polar šedý

První třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 155

Maximální srdeční frekvence: 181

Druhá třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 147

Maximální srdeční frekvence: 173

Třetí třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 145

Maximální srdeční frekvence: 170

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 53.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	181	155
2. třetina	173	147
3. třetina	170	145
průměr	**174,7**	**149,0**

Tabulka 53 – SF LET vs VRCH ČR2

Intenzita zatížení během utkání II. liga – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min		
zóna 2	109–126 tep/min	1,00	13,70
zóna 3	127–145 tep/min	16,60	52,70
zóna 4	146–163 tep/min	38,70	32,60
zóna 5	164–182 tep/min a výš	43,70	1,00
celkem %		100,00	100,00

Tabulka 54 – Intenzita zatížení LET vs VRCH

Největší rozdíl zatížení pozorujeme opět v zóně 5, kde doba strávená v této zóně byla pro hlavního rozhodčího o 42,7 % delší než pro čárového rozhodčího (viz tabulka č. 54).

Laktáty II. liga	
	mmol/l-1
HR1	4,16
ČR1	0,51
ČR2	0,54

Tabulka 55 – Hodnoty laktátu LET vs VRCH

Během tohoto utkání se nám podařilo jako v jediném utkání II. ligy naměřit hodnoty laktátu ihned po skončení utkání, bez zdržování, proto tyto naměřené hodnoty odpovídají podmínkám měření laktátu (viz tabulka č. 55).

HC Kobra Praha vs HC Řisuty

Bezproblémové utkání v poměrně klidném tempu, kde domácí měli od začátku navrch (tabulka č. 56). Utkání se navíc odehrávalo na jednom z nejmenších stadionů v České republice, pohyb rozhodčích tady nebyl zaměřen na velké vzdálenosti, spíše šlo o mrštnost a šikovnost rozhodčích při výběru správné pozice pro rozhodování. Hodnoty SF se nám podařily naměřit u všech rozhodčích (tabulka č. 57). Přestože v utkání padlo 8 branek,

odehrálo se v poměrně rychlém tempu bez zbytečných zdržování. Hodnoty laktátu v krvi byly měřeny pomocí přístroje Lactate Scout Start Set SensLab.

datum zápasu	27. 2. 2019
místo zápasu	ZS HC Kobra Praha
konečný výsledek	5:3
výsledek 1. třetiny	**0:2**
začátek 1. třetiny	18:00:55
konec 1. třetiny	18:32:10
výsledek 2. třetiny	**2:1**
začátek 2. třetiny	18:47:25
konec 2. třetiny	19:18:25
výsledek 3. třetiny	**3:0**
začátek 3. třetiny	19:33:10
konec 3. třetiny	20:03:20

Tabulka 56 – KOB vs RIS

	Jméno	**Začátek záznamu**	**Druh kardiotachometru**
hlavní rozhodčí	HR1	17:33:50	Polar M400
čárový rozhodčí 1	ČR1	17:34:12	Polar V800
čárový rozhodčí 2	ČR2	17:36:32	Polar šedý

Tabulka 57 – Záznam kardiotachometrů KOB vs RIS

Hlavní rozhodčí HR1 Polar M400

První třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 147

Maximální srdeční frekvence: 168

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 147

Maximální srdeční frekvence: 165

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 144

Maximální srdeční frekvence: 166

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 58.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	168	147
2. třetina	165	147
3. třetina	166	144
průměr	**166,3**	**146,0**

Tabulka 58 – SF KOB vs RIS HR1

Čárový rozhodčí ČR1 Polar V800

První třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 162

Maximální srdeční frekvence: 181

Druhá třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 163

Maximální srdeční frekvence: 189

Třetí třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 160

Maximální srdeční frekvence: 189

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 59.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	181	162
2. třetina	189	163
3. třetina	189	160
průměr	**186,3**	**161,7**

Tabulka 59 – SF KOB vs RIS ČR1

Čárový rozhodčí ČR2 Polar šedý

První třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 160

Maximální srdeční frekvence: 180

Druhá třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 158

Maximální srdeční frekvence: 179

Třetí třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 162

Maximální srdeční frekvence: 184

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 60.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	180	160
2. třetina	179	158
3. třetina	184	162
průměr	**181,0**	**160,0**

Tabulka 60 – SF KOB vs RIS ČR2

Intenzita zatížení během utkání II. liga – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min		
zóna 2	109–126 tep/min	1,00	0,70
zóna 3	127–145 tep/min	45,50	13,70
zóna 4	146–163 tep/min	50,80	40,60
zóna 5	164–182 tep/min a výš	2,70	45,00
celkem %		100,00	100,00

Tabulka 61 – Intenzita zatížení KOB vs RIS

V tomto utkání byla zátěž pro čárové rozhodčí vyšší než pro hlavní rozhodčí. Důvodem mohlo být časté přerušení, tudíž rychlé sprinty čárových rozhodčí k brance nebo mezi hráče, aby předcházeli nepříjemným situacím, dojezdy pro kotouče po zakázaném uvolnění apod. Největší rozdíl je znatelný u zóny 5, kde doba strávená v této zóně u čárového rozhodčího byla o 42,3 % delší než doba v této zóně pro hlavního rozhodčího (viz tabulka č. 61).

Laktáty II. liga	
	mmol/l-1
HR1	0,62
ČR1	0,64
ČR2	0,51

Tabulka 62 – Hodnoty laktátu rozhodčích KOB vs RIS

Po utkání vznikly lehké prostoje díky podávání rukou hráčů obou týmů a hodnoty laktátu byly změřeny až po nějaké době, kdy se rozhodčí dostali do kabiny. Proto mohly být hodnoty laktátu v krvi ovlivněny tímto časovým úsekem (viz tabulka č. 62).

HC Bílina vs HC Kobra Praha

Během utkání padlo 10 branek, což byl jediný důvod, proč se utkání trochu zdrželo (tabulka č. 63). Nebylo téměř žádné vyloučení ani zdlouhavé diskuze během hry. Utkání bylo „nahoru – dolů“ a na obou stranách spousta šancí, proto bylo pro rozhodčí velmi náročné. Kvůli vyrovnané útočné hře obou týmů docházelo ke spoustě rychlých sprintů přes celou hrací plochu. Záznamy SF jsou zaznamenány v tabulce č. 64. Hodnoty laktátu v krvi byly měřeny pomocí přístroje Lactate Scout Start Set SensLab.

datum zápasu	13. 10. 2018
místo zápasu	HC Bílina
konečný výsledek	**6:4**
výsledek 1. třetiny	**1:2**
začátek 1. třetiny	17:30:30
konec 1. třetiny	18:06:40
výsledek 2. třetiny	**2:1**
začátek 2. třetiny	18:22:00
konec 2. třetiny	18:52:30
výsledek 3. třetiny	**3:1**
začátek 3. třetiny	19:07:35
konec 3. třetiny	19:36:15

Tabulka 63 – BIL vs KOB

	Jméno	Začátek záznamu	Druh kardiotachometru
hlavní rozhodčí 1	HR1	16:38:00	Polar 800
čárový rozhodčí 1	ČR1	16:38:15	Polar 400
čarový rozhodčí 2	ČR2	16:38:40	Polar šedý

Tabulka 64 – Záznam kardiotachometrů BIL vs KOB

Hlavní rozhodčí HR1 Polar 800

První třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 169

Maximální srdeční frekvence: 195

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 169

Maximální srdeční frekvence: 198

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 170

Maximální srdeční frekvence: 197

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 65.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	195	169
2. třetina	198	169
3. třetina	197	170
průměr	**196,7**	**169,3**

Tabulka 65 – SF BIL vs KOB HR1

Čárový rozhodčí ČR1 Polar M400

První třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 155

Maximální srdeční frekvence: 185

Druhá třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 155

Maximální srdeční frekvence: 182

Třetí třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 154

Maximální srdeční frekvence: 183

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 66.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	185	155
2. třetina	182	155
3. třetina	183	154
průměr	**183,3**	**154,7**

Tabulka 66 – SF BIL vs KOB ČR1

Čárový rozhodčí ČR2 Polar modrý

První třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 157

Maximální srdeční frekvence: 187

Druhá třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 151

Maximální srdeční frekvence: 183

Třetí třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 155

Maximální srdeční frekvence: 178

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 67

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	187	157
2. třetina	183	151
3. třetina	178	155
průměr	**182,7**	**154,3**

Tabulka 67 – SF BIL vs KOB ČR2

Intenzita zatížení během utkání II. liga – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min	-	-
zóna 2	109–126 tep/min	-	1,00
zóna 3	127–145 tep/min	6,20	16,70
zóna 4	146–163 tep/min	37,60	64,70
zóna 5	164–182 tep/min a výš	56,20	17,60
celkem %		100,00	100,00

Tabulka 68 – Intenzita zatížení BIL vs KOB v %

Největší rozdíl můžeme vnímat ve 4. a 5. zóně zatížení, kdy hlavní rozhodčí stráví o 38 % času více v zóně 5 a naopak čárový rozhodčí stráví o 27,1 % času více v zóně 4 (viz tabulka č. 68).

HC Kobra Praha vs HC Turnov

Jediné měřené utkání II. ligy, které neskončilo v základní hrací době, ale skončilo až po samostatných nájezdech (tabulka č. 69). Velmi vypjaté utkání plné emocí, hlavní rozhodčí musel být vždy včas na správném místě. Hrálo se „nahoru–dolů“, během utkání probíhala spousta rychlých útoků a únikových situací, proto byl hlavní rozhodčí v tomto utkání vystaven náročnému fyzickému zatížení. Podařilo se nám naměřit všechny tři rozhodčí (tabulka č. 70). Hodnoty laktátu v krvi byly měřeny pomocí přístroje Lactate Scout Start Set SensLab.

datum zápasu	19. 1. 2019
místo zápasu	ZS HC Kobra Praha
konečný výsledek	**5:6**
výsledek 1. třetiny	**2:1**
začátek 1. třetiny	16:30:00
konec 1. třetiny	17:02:30
výsledek 2. třetiny	**3:2**
začátek 2. třetiny	17:23:30
konec 2. třetiny	17:58:40
výsledek 3. třetiny	**0:2**
začátek 3. třetiny	18:13:30
konec 3. třetiny	18:50:50
výsledek prodloužení	0:0
začátek prodloužení	18:55:30
konec prodloužení	19:02:25
samostatné nájezdy	0:1

Tabulka 69 – KOB vs TUR

	Jméno	Začátek záznamu	Druh kardiotachometru
hlavní rozhodčí 1	HR1	15:38:00	Polar 800
čárový rozhodčí 1	ČR1	15:38:40	Polar 400
čárový rozhodčí 2	ČR2	15:39:15	Polar šedý

Tabulka 70 – KOB vs TUR

Hlavní rozhodčí HR1 Polar 800

První třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 177

Maximální srdeční frekvence: 197

Druhá třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 181

Maximální srdeční frekvence: 201

Třetí třetina HR1

Průměrná srdeční frekvence: 181

Maximální srdeční frekvence: 201

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 71.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	197	177
2. třetina	201	181
3. třetina	201	181
průměr	**199,7**	**179,7**

Tabulka 71 – SF KOB vs TUR HR1

Čárový rozhodčí ČR1 Polar M400

První třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 145

Maximální srdeční frekvence: 179

Druhá třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 142

Maximální srdeční frekvence: 175

Třetí třetina ČR1

Průměrná srdeční frekvence: 133

Maximální srdeční frekvence: 166

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 72.

	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	179	145
2. třetina	175	142
3. třetina	166	133
průměr	**173,3**	**140,0**

Tabulka 72 – SF KOB vs TUR ČR1

Čárový rozhodčí ČR2 Polar modrý

První třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 148

Maximální srdeční frekvence: 183

Druhá třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 143

Maximální srdeční frekvence: 179

Třetí třetina ČR2

Průměrná srdeční frekvence: 133

Maximální srdeční frekvence: 149

Pro lepší přehlednost jsou data zaznamenána v tabulce č. 73.

	SF (max)	**SF (průměr)**
1. třetina	183	148
2. třetina	179	143
3. třetina	149	133
průměr	**170,3**	**141,3**

Tabulka 73 – SF KOB vs TUR ČR2

Intenzita zatížení během utkání II. liga – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min	-	-
zóna 2	109–126 tep/min	-	20,00
zóna 3	127–145 tep/min	1,30	45,30
zóna 4	146–163 tep/min	15,10	27,70
zóna 5	164–182 tep/min a výš	83,60	7,00
celkem %		100,00	100,00

Tabulka 74 – Intenzita zatížení KOB vs TUR

Během tohoto utkání docházelo k extrémním rozdílům v zatížení mezi hlavním a čárovým rozhodčím. Rozdíl v nejintenzivnější zóně 5 byl 76,6 % a ve druhé nejnižší zóně byl rozdíl 44 % (viz tabulka č. 74).

Laktáty II. liga	
	mmol/l-1
HR1	1,02
ČR1	0,69
ČR2	0,58

Tabulka 75 – Hodnoty laktátů rozhodčích KOB vs TUR

Výsledky naměřených hodnot laktátů byly ovlivněny prodloužením utkání až do samostatných nájezdů, kde hlavní rozhodčí přejížděl ve volném tempu s pauzami u brány ledovou plochu 11x, tudíž se laktát v krvi odboural, a proto výsledky nejsou relevantní (viz tabulka č. 75).

6.3 Výsledky rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje

6.3.1 Výsledky hlavních rozhodčích TELH – srdeční frekvence

Z naměřených hodnot u hlavních rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje jsme udělali průměry všech měřených hlavních rozhodčích SFmax a SFprůměr. Z celkového souboru n=10 vyšly hodnoty hlavních rozhodčích následovně.

Průměr HR TELH		
	SF (max)	**SF (průměr)**
1. třetina	176,1	143,2
2. třetina	169,9	140,7
3. třetina	169,4	141,9
průměr všech	**171,4**	**141,9**

Tabulka 76 – Výsledky průměrných hodnot SF hlavních rozhodčích TELH

Průměrná srdeční frekvence SF (průměr) během utkání (pouze třetiny, bez přestávek) byla u hlavních rozhodčích Tipsport extraligy 141,9 tep/min. Maximální srdeční frekvence SF (max) v průměru dosáhla hodnoty 171,4 tep/min (viz tabulka č. 76)

Hlavní rozhodčí extraliga				
	MIN SF (max)	MAX SF (max)	MIN SF (průměr)	MAX SF (průměr)
V utkání	**165,0**	**179,7**	**137,0**	**150,3**

Tabulka 77 – MIN a MAX hodnoty SF hlavních rozhodčích TELH

Nejnižší naměřená hodnota SF (max) u hlavních rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje byla 165 tep/min v utkání, maximální SF (max) byla 179,7 tep/min. Minimální průměrná hodnota SF (průměr) byla 137 tep/min a maximální SF (průměr) byla 150 tep/min (viz tabulka č. 77).

6.3.2 Výsledky čárových rozhodčích TELH — srdeční frekvence

Z naměřených hodnot u čárových rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje jsme udělali průměry všech měřených čárových rozhodčích SFmax a SFprůměr. Z celkového souboru čárových rozhodčí n=9 vyšly hodnoty čárových rozhodčích následovně.

Průměr ČR TELH		
	SF (max)	SF (průměr)
1. třetina	184,9	160,7
2. třetina	182,7	157,9
3. třetina	182,1	157,8
průměr všech	**183,2**	**158,6**

Tabulka 78 – Výsledky průměrných hodnot SF čárových rozhodčích TELH

Průměrná srdeční frekvence SF (průměr) během utkání (pouze třetiny, bez přestávek) byla u čárových rozhodčích Tipsport Extraligy 158,6 tep/min. Maximální srdeční frekvence SF (max) dosáhla v průměru hodnoty 183,2 tep/min (viz tabulka č. 78).

Čároví rozhodčí extraliga				
	MIN SF (max)	MAX SF (max)	MIN SF (průměr)	MAX SF (průměr)
V utkání	**167,3**	**194,3**	**146,3**	**172,7**

Tabulka 79 – MIN a MAX hodnoty SF čárových rozhodčích TELH

Nejnižší naměřená hodnota SF (max) u čárových rozhodčích Tipsport Extraligy ledního hokeje byla 167,3 tep/min v utkání, maximální SF (max) 172,7 tep/min. Minimální průměrná hodnota SF (průměr) byla 146,3 tep/min a maximální SF (průměr) byla 172,7 tep/min (viz tabulka č. 79).

6.3.3 Výsledky čárových a hlavních rozhodčích TELH – intenzita zatížení

Pro zjištění intenzity zatížení u hlavních a čárových rozhodčích TELH jsme testovali celkem 11 rozhodčích n=11, 7 hlavních n_1=7 a 4 čárové n_2=4 rozhodčí. Z naměřených hodnot jsme u rozhodčích TELH udělali průměrné hodnoty v jednotlivých zónách, které vyšly následovně.

Průměrná intenzita zatížení rozhodčích během utkání TELH – POLAR			
		HR1	**ČR1**
zóna 1	91–108 tep/min	**1,49**	**-**
zóna 2	109–126 tep/min	**21,63**	**0,08**
zóna 3	127–145 tep/min	**44,09**	**9,48**
zóna 4	146–163 tep/min	**27,76**	**34,25**
zóna 5	164–182 tep/min a výš	**5,04**	**56,20**
celkem %		**100,00**	**100,00**

Tabulka 80 – Průměrná intenzita zatížení rozhodčích TELH

Nejvyšší rozdíly intenzity zatížení rozhodčích TELH vznikaly v zóně 5, kde byl rozdíl v naměřených hodnotách o 51,16 % vyšší u čárových rozhodčích (viz tabulka č. 80).

6.3.4 Výsledky čárových a hlavních rozhodčích TELH – laktát

Ani u jednoho rozhodčího měřeného pomocí laktátoměru SCOUT Sirius nepřekročily hodnoty laktátu v krvi 2 mmol/l^{-1} (viz tabulka č. 81).

Ø hodnoty laktátu HR TELH	<2
Ø hodnoty laktátu ČR TELH	<2

Tabulka 81 – Průměrné hodnoty laktátu v krvi TELH

6.4 Výsledky rozhodčích II. ligy ledního hokeje

6.4.1 Výsledky hlavních rozhodčích II. ligy ledního hokeje – srdeční frekvence

Z naměřených hodnot u hlavních rozhodčích II. ligy ledního hokeje jsme udělali průměry všech měřených hlavních rozhodčích SFmax a SFprůměr. Z celkového souboru n=4 vyšly hodnoty hlavních rozhodčích následovně.

Průměr HR II. liga		
	SF (max)	**SF (průměr)**
1. třetina	185,5	163,5
2. třetina	186,8	163,5
3. třetina	187,0	164,0
průměr všech	**186,4**	**163,7**

Tabulka 82 – Výsledky průměrných hodnot SF hlavních rozhodčích II. ligy

Průměrná srdeční frekvence SF (průměr) během utkání (pouze třetiny, bez přestávek) byla u hlavních rozhodčích II. ligy 163,7 tep/min, maximální srdeční frekvence SF (max) dosáhla v průměru hodnoty 186,4 tep/min (viz tabulka č. 82).

Hlavní rozhodčí II. liga				
	MIN SF (max)	MAX SF (max)	MIN SF (průměr)	MAX SF (průměr)
V utkání	**165,0**	**199,7**	**146,0**	**179,7**

Tabulka 83 – MIN a MAX hodnot SF hlavních rozhodčích II. ligy

Nejnižší naměřená hodnota SF (max) u hlavních rozhodčích II. ligy byla 165 tep/min v utkání. Maximnální SF (max) byla 199,7 tep/min. Minimální průměrná hodnota SF (průměr) byla 146 tep/min a maximální SF (průměr) byla 179,7 tep/min (viz tabulka č. 83).

6.4.2 Výsledky čárových rozhodčích II. ligy ledního hokeje – srdeční frekvence

Z naměřených hodnot u čárových rozhodčích II. ligy ledního hokeje jsme udělali průměry všech měřených čárových rozhodčích SF (max) a SF (průměr). Z celkového souboru n=8 vyšly hodnoty čárových rozhodčích následovně.

Průmer ČR II. liga		
	SF (max)	**SF (průměr)**
1. třetina	179,9	152,9
2. třetina	177,9	149,6
3. třetina	173,3	147,6
průměr všech	**177,0**	**150,0**

Tabulka 84 – Výsledky průměrných hodnot SF čárových rozhodčích II. ligy

Průměrná srdeční frekvence SF (průměr) během utkání (pouze třetiny, bez přestávek) byla u čárových rozhodčích II. ligy 150,0 tep/min. Průměrná srdeční frekvence SF (max) v průměru dosáhla hodnoty 177,0 tep/min (viz tabulka č. 84).

Čároví rozhodčí II. liga				
	MIN SF (max)	MAX SF (max)	MIN SF (průměr)	MAX SF (průměr)
V utkání	**164,3**	**186,3**	**133,0**	**161,7**

Tabulka 85 – MIN a MAX hodnoty SF čárových rozhodčích II. ligy

Nejnižší naměřená hodnota SF (max) u čárových rozhodčích II. ligy byla 164,3 tep/min v utkání. Maximnální SF (max) byla 186,3 tep/min. Minimální průměrná hodnota SF (průměr) byla 133 tep/min a maximální SF (průměr) byla 161,7 tep/min (viz tabulka č. 85.)

6.4.3 Výsledky čárových a hlavních rozhodčích II. ligy ledního hokeje – intenzita zatížení

Pro zjištění intenzity zatížení u hlavních a čárových rozhodčích II. ligy ledního hokeje jsme testovali celkem 8 rozhodčích n=8, 4 hlavní n_1=4 a 4 čárové n_2=4 rozhodčí. Z naměřených

hodnot jsme u rozhodčích II. ligy ledního hokeje udělali průměrné hodnoty v jednotlivých zónách, které vyšly následovně.

Průměrná intenzita zatížení rozhodčích během utkání II. ligy – POLAR			
		HR	**ČR**
zóna 1	91–108 tep/min	-	-
zóna 2	109–126 tep/min	**0,50**	**8,85**
zóna 3	127–145 tep/min	**17,40**	**32,10**
zóna 4	146–163 tep/min	**35,55**	**41,40**
zóna 5	164–182 tep/min a výš	**46,55**	**17,65**
celkem %		**100,00**	**100,00**

Tabulka 86 – Průměrná intenzita zatížení rozhodčích II. ligy

Nejvyšší rozdíl intenzity zatížení u rozhodčích ve II. lize ledního hokeje je v zóně 5, kde čas strávený v této zóně je o 28,9 % vyšší u hlavních rozhodčích (viz tabulka č. 86).

6.4.4 Výsledky čárových a hlavních rozhodčích II. ligy ledního hokeje – laktát

Ø hodnoty laktátu HR II. liga	1,93
Ø hodnoty laktátu ČR II. liga	0,58

Tabulka 87 – Průměrné hodnoty laktátu v krvi – II. liga ledního hokeje

Průměrné hodnoty rozhodčích II. ligy nepřesáhly hodnotu laktátu v krvi 2 $mmol/l^{-1}$, což mohlo být ovlivněno nelaboratorními podmínkami a časovými prostoji mezi koncem utkání a odebráním laktátu (viz tabulka č. 87).

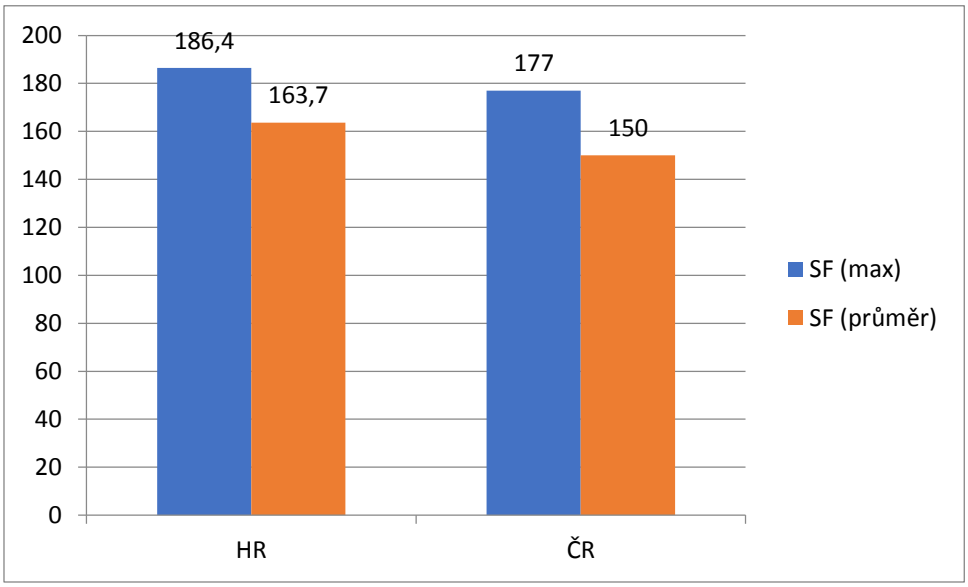
6.5 Porovnání výsledků hlavních a čárových rozhodčích ve II. lize

6.5.1 Porovnání výsledků hlavních a čárových rozhodčích ve II. lize – srdeční frekvence

V tabulce č. 88 můžeme vidět porovnání průměrných naměřených hodnot srdeční frekvence u rozhodčích II. ligy. Při potvrzování H1 jsme pro lepší přehlednost zvolili grafické zobrazení (viz graf č. 1).

Porovnání hlavní – čároví – II. Liga		
	HR II. liga	ČR II. liga
SF (max)	186,4	177
SF (průměr)	163,7	150

Tabulka 88 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence rozhodčích II. ligy pro potvrzení H1



Graf 1 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence rozhodčích II. ligy pro potvrzení H1

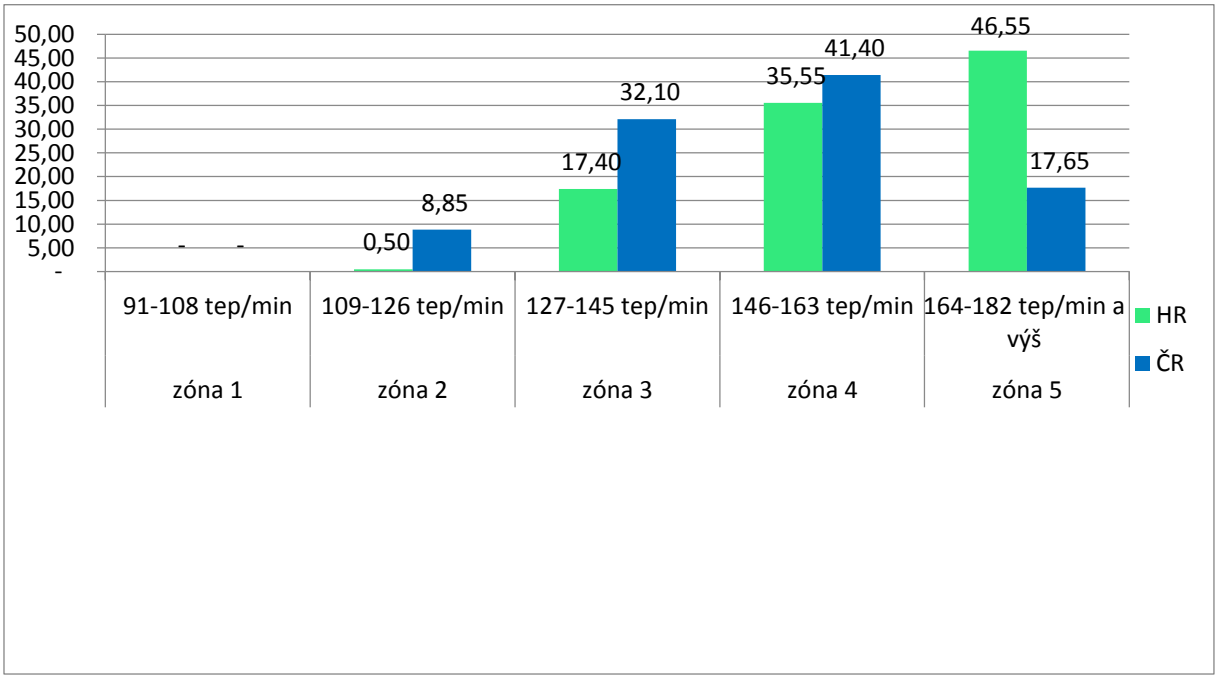
Z výše uvedeného porovnání je patrno, že SF (max) je u HR o 9,4 tep/min vyšší než u ČR a SF (průměr) je u HR o 13,7 tep/min vyšší než u ČR.

6.5.2 Porovnání výsledků hlavních a čárových rozhodčích ve II. lize – intenzita zatížení

V tabulce č. 89 můžeme vidět porovnání průměrných naměřených hodnot intenzity zatížení u rozhodčích II. ligy. Pro lepší přehlednost jsme pro potvrzení H1 použili grafické znázornění v tabulce a grafu (viz graf č. 2).

Porovnání ⌀ intenzity zatížení hlavních a čárových rozhodčích II. ligy			
		HR II. liga	**ČR II. liga**
zóna 1	91–108 tep/min	-	-
zóna 2	109–126 tep/min	**0,50**	**8,85**
zóna 3	127–145 tep/min	**17,40**	**32,10**
zóna 4	146–163 tep/min	**35,55**	**41,40**
zóna 5	164–182 tep/min a výš	**46,55**	**17,65**
celkem %		**100,00**	**100,00**

Tabulka 89 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení rozhodčích II. ligy pro potvrzení H1



Graf 2 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení rozhodčích II. ligy pro potvrzení H1

Nejvyšší průměrná intenzita zatížení je u HR v 5., popř. 4. zóně, u ČR je naopak v 5. zóně velmi nízká – o 28,9 % nižší než u HR. Nejvyšší průměrná intenzita zatížení u ČR je ve 4. zóně, kde je o 5,85 % vyšší než u HR.

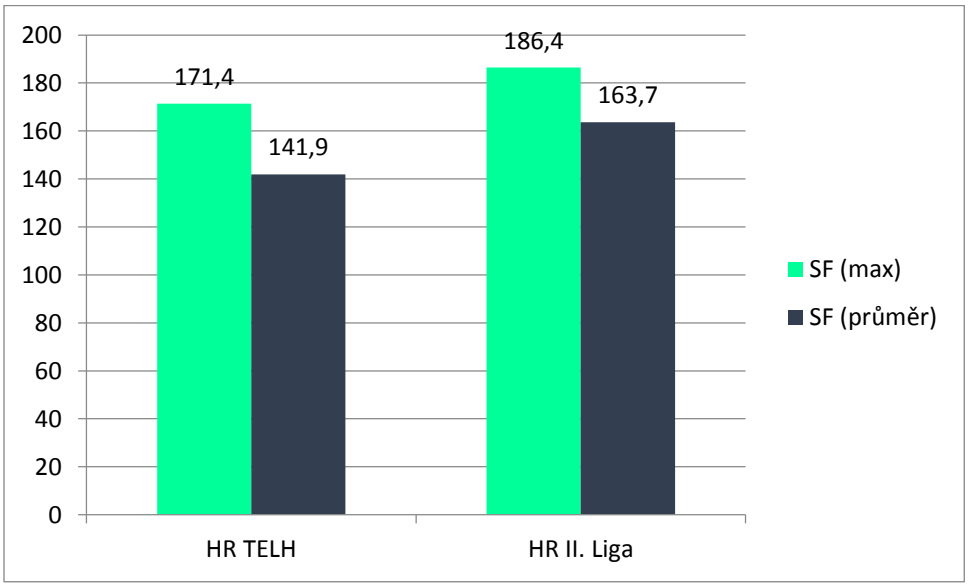
6.6 Porovnání výsledků hlavních rozhodčích II. ligy a hlavních rozhodčích TELH

6.6.1 Porovnání výsledků hlavních rozhodčích II. ligy a hlavních rozhodčích TELH – srdeční frekvence

V tabulce č. 90 můžeme vidět porovnání průměrných naměřených hodnot srdeční frekvence u hlavních rozhodčích II. ligy a hlavních rozhodčích TELH. Pro lepší přehlednost při potvrzování H2 jsme zvolili grafické zobrazení (viz graf č. 3).

Porovnání HR II. liga – TELH		
	HR TELH	HR II. liga
SF (max)	171,4	186,4
SF (průměr)	141,9	163,7

Tabulka 90 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence pro hlavní rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H2



Graf 3 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence pro hlavní rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H2

Z uvedeného je zřejmé, že HR TELH mají srdeční frekvenci SF (max) o 15 tep/min nižší než HR II. ligy a SF (průměr) je o 21,8 nižší než HR II. ligy.

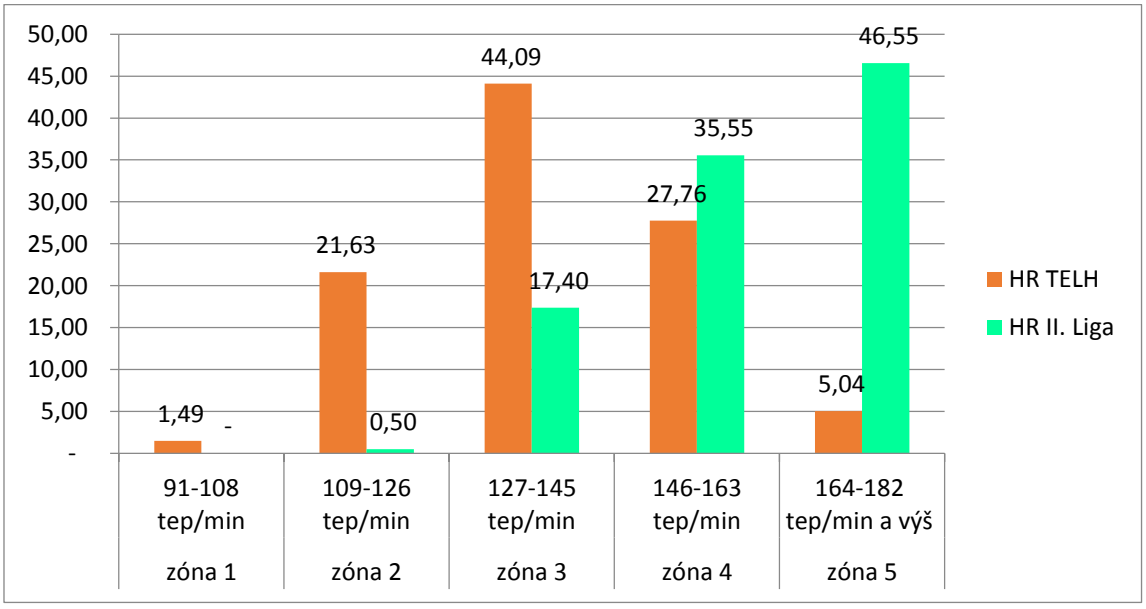
6.6.2 Porovnání výsledků hlavních rozhodčích II. ligy a hlavních rozhodčích TELH – intenzita zatížení

V tabulce č. 91 můžeme vidět porovnání průměrných naměřených hodnot intenzity zatížení u hlavních rozhodčích II. ligy a hlavních rozhodčích TELH. Pro lepší přehlednost jsme pro potvrzení H2 použili grafické znázornění v tabulce a grafu (viz graf č. 4).

.

Porovnání ⌀ intenzity zatížení hlavních rozhodčích TELH a II. ligy			
		HR TELH	**HR II. Liga**
zóna 1	91–108 tep/min	1,49	-
zóna 2	109–126 tep/min	21,63	0,50
zóna 3	127–145 tep/min	44,09	17,40
zóna 4	146–163 tep/min	27,76	35,55
zóna 5	164–182 tep/min a výš	5,04	46,55
celkem %		100,0	100,00

Tabulka 91 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení pro hlavní rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H2



Graf 4 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení pro hlavní rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H2

Nevětší rozdíl průměrné intenzity zatížení (o 41,51 %) mezi HR TELH a II. ligy je v zóně 5, velké rozdíly jsou také v zóně 3 (o 26,69 %) a v zóně 2 (o 21,13 %). Nejmenší rozdíly jsou naopak v zóně 4.

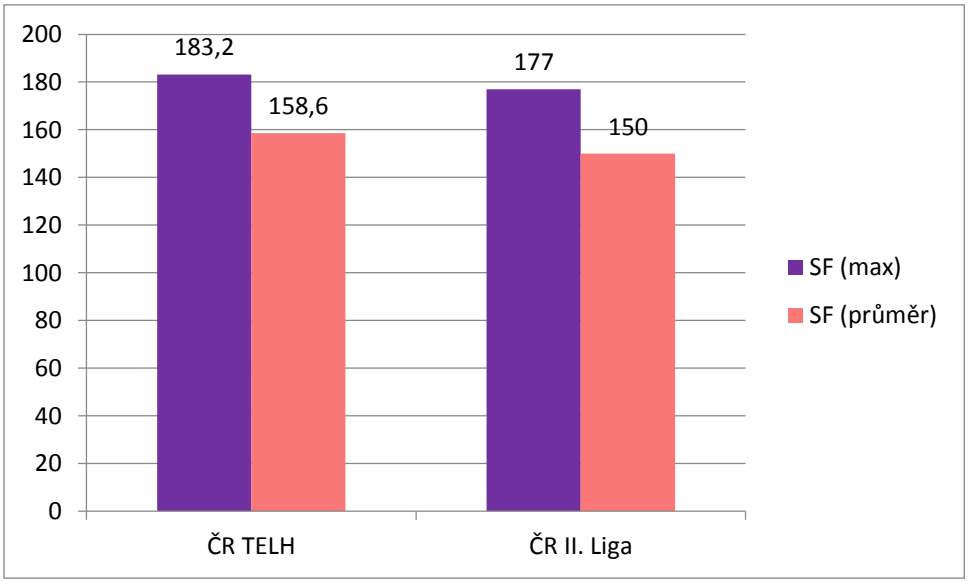
6.7 Porovnání výsledků čárových rozhodčích II. ligy a čárových rozhodčích TELH

6.7.1 Porovnání výsledků čárových rozhodčích II. ligy a čárových rozhodčích TELH – srdeční frekvence

V tabulce č. 92 můžeme vidět porovnání průměrných naměřených hodnot srdeční frekvence u čárových rozhodčích II. ligy a čárových rozhodčích TELH. Pro lepší přehlednost při potvrzování H3 jsme zvolili grafické zobrazení (viz graf č. 5).

Porovnání čároví II. liga – TELH		
	ČR TELH	ČR II. liga
SF (max)	183,2	177
SF (průměr)	158,6	150

Tabulka 92 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence pro čárové rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H3



Graf 5 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence pro čárové rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H3

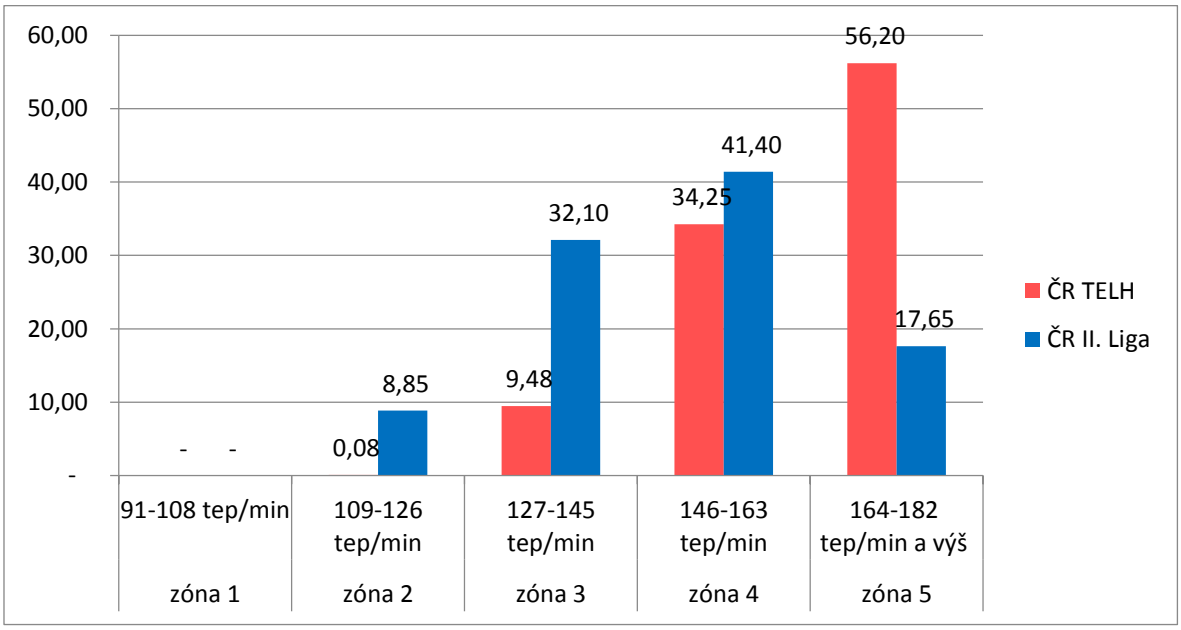
Hodnoty srdečních frekvencí SF (max) jsou u ČR TELH o 6,2 tep/min vyšší než u ČR II. ligy. Hodnoty srdečních frekvencí SF (průměr) jsou opět ČR TELH o 8,6 tep/min vyšší než u ČR II. ligy.

6.7.2 Porovnání výsledků čárových rozhodčích II. ligy a čárových rozhodčích TELH – intenzita zatížení

V tabulce č. 93 můžeme vidět porovnání průměrných naměřených hodnot intenzity zatížení u čárových rozhodčích II. ligy a čárových rozhodčích TELH. Pro lepší přehlednost pro potvrzení H3 jsme použili grafické znázornění v tabulce a grafu (viz graf č. 6).

Porovnání ⌀ intenzity zatížení čárových rozhodčích TELH a II. ligy			
		ČR TELH	**ČR II. Liga**
zóna 1	91–108 tep/min	-	-
zóna 2	109–126 tep/min	0,08	8,85
zóna 3	127–145 tep/min	9,48	32,10
zóna 4	146–163 tep/min	34,25	41,40
zóna 5	164–182 tep/min a výš	56,20	17,65
celkem %		100,0	100,00

Tabulka 93 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení pro čárové rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H3



Graf 6 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení pro čárové rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H3

Největší rozdíl v průměrné intenzitě zatížení mezi ČR TELH a ČR II. ligy je v zóně 5, o 38,55 % je zde zatížení ČR II. TELH vyšší, naopak přibližně stejné zatížení obou skupin je v zóně 4.

7 DISKUSE

Analýza zatížení rozhodčích byla provedena pomocí monitoringu srdeční frekvence a měření laktátu. Srdeční frekvence spolu s měřením laktátu patří k nejlepším ukazatelům míry zatížení. Jsem si vědom toho, že intenzita psychického zatížení může mít vliv na hodnoty srdeční frekvence a míry laktátu v krvi, který je ovlivňován i mnoha dalšími faktory. Tyto hodnoty však pro mou diplomovou práci nejsou až tak důležité. Míry zatížení jsou vázány na funkce rozhodčích, proto byl výzkum rozdělen na rozhodčí Tipsport Extraligy a rozhodčí II. ligy a poté na hlavní rozhodčí a čárové rozhodčí. Následně byly skupiny srovnány mezi sebou.

Je nutno zdůraznit, že při měření laktátu by měl být laktát odebrán bezprostředně po skončení utkání, protože hodnota laktátu v krvi s časem prudce klesá. Okamžik odběru musí respektovat dobu, po kterou se laktát dostává z pracujícího svalu na periferii, tedy k místu odběru. Tato doba se pohybuje okolo 2–3 minut a je také závislá na prováděné činnosti, věku atd. (Pernica a kol, 2019). Pro odběr laktátu jsme museli dodržovat nařízení předsedy komise rozhodčích a nesměli jsme odběr provádět na ledě, ale v prostorách šaten. Mezi koncem utkání a měřením laktátu tak uběhlo řádově 5–7 minut. Tyto údaje vnímáme jako jistou limitaci výzkumu, poněvadž je pravděpodobné, že kdybychom rozhodčím měřili laktát do 2–3 minut po ukončení utkání, budou hodnoty mnohem vyšší. S uvedeným časovým odstupem jsme naměřili hodnoty menší než 2 $mmol/l^{-1}$ u rozhodčích TELH. U rozhodčích II. ligy ledního hokeje se nám podařilo pouze u jednoho utkání ze tří splnit podmínky pro relevantní hodnoty laktátu v krvi.

Hypotéza H1

Jako první hypotézu jsme si stanovili předpoklad, že zatížení hlavních rozhodčích bude ve II. lize ledního hokeje vyšší než zatížení čárových rozhodčích. Tato hypotéza je založena na faktu, že II. liga ledního hokeje se v České republice píská v systému tří rozhodčích – 1 hlavní rozhodčí a 2 čároví rozhodčí. Z tohoto důvodu se dá předpokládat, že hlavní rozhodčí, který řídí utkání sám, bude vystaven vyšší fyzické zátěži nežli čárový rozhodčí, který má na hrací ploše ještě svého kolegu.

Pro potvrzení této hypotézy jsme testovali 12 rozhodčích II. ligy (n=12), z toho 4 hlavní rozhodčí (n_1=4) a 8 čárových rozhodčích (n_2=8). Všechny data jsou zpracována pouze

z jednotlivých třetin utkání, tudíž čas a hodnoty naměřené během přestávek nejsou do výzkumu započítány.

Z výsledků, které jsme zjistili ve výzkumné části, vyplývá, že se u hlavních rozhodčích II. ligy ledního hokeje průměrná maximální srdeční frekvence SF (max) pohybuje mezi hodnotami 165–199,7 tep/min, z čehož plyne Ø SF (max) = 186,4 tep/min během utkání. Průměrná srdeční frekvence SF (průměr) se pohybuje v intervalu 146–179,7 tep/min, tedy Ø SF (průměr) = 163,7 tep/min. U čárových rozhodčích II. ligy ledního hokeje, kteří se na ledě pohybují ve dvou, byly naměřeny hodnoty pro průměrnou maximální srdeční frekvenci SF (max) v intervalu 164,3–186,3 tep/min tedy Ø SF (max) = 177 tep/min během utkání. Průměrná srdeční frekvence SF (průměr) se pohybuje v intervalu 133–161,7 tep/min, tedy Ø SF (průměr) = 150 tep/min (viz tabulka č. 86 a graf č. 1).

Jako další metodu jsme použili monitoring intenzity zatížení, kde jsme rozdělili srdeční frekvenci do zón pomocí aplikace POLAR. Testovali jsme celkem 8 rozhodčích (n=8), 4 hlavní (n_1=4) a 4 čárové (n_2=4) rozhodčí. Z naměřených hodnot jsme u rozhodčích udělali průměrné hodnoty v jednotlivých zónách zvlášť pro hlavní a zvlášť pro čárové rozhodčí. Hlavní rozhodčí II. ligy strávili v průměru 46,55 % celkového času na ledě v zóně nejvyšší intenzity 5, zatímco čároví rozhodčí II. ligy zde strávili pouze 17,65 % času. Když se naopak podíváme do zóny středního zatížení 3, můžeme vidět, že zde hlavní rozhodčí II. ligy strávili v průměru pouze 17,40 % času a čároví rozhodčí II. ligy 32,10 % času (viz tabulka č. 87 a graf č. 2).

Jiný výzkum, který by porovnával rozdíl zatížení mezi hlavními a čárovými rozhodčími II. ligy, se mi nepodařilo dohledat.

Na základě zpracovaných dat můžeme tedy první hypotézu, tj. že předpokládané zatížení hlavních rozhodčích bude ve II. lize ledního hokeje vyšší než zatížení čárových rozhodčích**, potvrdit.**

Hypotéza H2

Jako druhou hypotézu jsme si stanovili předpoklad, že zatížení hlavních rozhodčích ve II. lize ledního hokeje bude vyšší než zatížení rozhodčích v TELH. Tato hypotéza je založena na faktu, že II. ligu ledního hokeje rozhoduje pouze jeden hlavní rozhodčí, zatímco TELH rozhodují 2 hlavní rozhodčí. Pro potvrzení této hypotézy jsme testovali 14 rozhodčích (n=14), z toho byli 4 hlavní rozhodčí II. ligy (n_1=4) a 10 hlavních rozhodčích z TELH (n_2=10).

Všechna data jsou zpracována pouze z jednotlivých třetin utkání, tudíž čas a hodnoty naměřené během přestávek nejsou do výzkumu započítány.

Z výsledků, které jsme zjistili ve výzkumné části, vyplývá, že se u hlavních rozhodčích II. ligy ledního hokeje průměrná maximální srdeční frekvence SF (max) pohybuje mezi hodnotami 165–201 tep/min, takže Ø SF (max) = 186,4 tep/min během utkání. Průměrná srdeční frekvence SF (průměr) se pohybuje v intervalu 146,3–172,7 tep/min, což znamená Ø SF (průměr) = 163,7 tep/min. U hlavních rozhodčích TELH, kteří se na ledě pohybují ve dvou, byly naměřeny hodnoty pro průměrnou maximální srdeční frekvenci SF (max) v intervalu 165–179,7 tep/min, tedy Ø SF (max) = 171,4 tep/min během utkání. Průměrná srdeční frekvence SF (průměr) se pohybuje v intervalu 137–150,3 tep/min, tzn. Ø SF (průměr) = 141,9 tep/min (viz tabulka č. 88 a graf č. 3).

Jako další metodu jsme použili monitoring intenzity zatížení, kde jsme rozdělili srdeční frekvenci do zón pomocí aplikace POLAR. Testovali jsme celkem 11 rozhodčích (n=11), 4 hlavní rozhodčí z II. ligy (n_1=4) a 7 hlavních rozhodčích z TELH (n_2=4). Z naměřených hodnot jsme u rozhodčích udělali průměrné hodnoty v jednotlivých zónách zvlášť pro hlavní rozhodčí II. ligy a zvlášť pro hlavní rozhodčí TELH. Hlavní rozhodčí II. ligy strávili Ø 46,55 % celkového času na ledě v zóně nejvyšší intenzity 5, hlavní rozhodčí TELH zde strávili v průměru pouze 5,04 % času. Když se naopak podíváme do zóny středního zatížení 3, můžeme vidět, že zde hlavní rozhodčí II. ligy strávili v průměru pouze 17,40 % času a hlavní rozhodčí TELH 44,09 % času. V zóně 2 strávili hlavní rozhodčí II. ligy v průměru pouze 0,50 % času a hlavní rozhodčí TELH 21,63 % času (viz tabulka č. 89 a graf č. 4).

Tato hypotéza se shoduje s výsledky Pilného (2016), který ve své bakalářské práci monitoroval zatížení rozhodčích v I. lize (v té době rozhodované systémem tří rozhodčích) a rozhodčích v TELH. Ve své práci dospěl k závěru, že rozhodčí I. ligy se mnohem více pohybují v zónách zatížení s vysokou intenzitou než rozhodčí v extralize ledního hokeje. Konkrétně v zóně nejvyššího zatížení strávili podle jeho výzkumu rozhodčí I. ligy 21,8 %, zatímco rozhodčí extraligy pouze 0,2 % času.

Na základě zpracovaných dat můžeme tedy druhou hypotézu, že předpokládané zatížení hlavních rozhodčích ve II. lize ledního hokeje bude vyšší než zatížení rozhodčích v Tipsport Extralize ledního hokeje**, potvrdit**.

Hypotéza H3

Jako třetí hypotézu jsme si stanovili předpoklad, že zatížení čárových rozhodčích v Tipsport Extralize ledního hokeje a ve II. lize ledního hokeje bude na stejné úrovni. Tato hypotéza je založena na faktu, že TELH i II. ligu ledního hokeje rozhodují dva čároví rozhodčí, tudíž by mělo být fyzické zatížení rozhodčích na stejné úrovni. Pro potvrzení této hypotézy jsme testovali 17 rozhodčích (n=17), z toho bylo 8 čárových rozhodčích II. ligy (n_1=8) a 9 čárových rozhodčích z TELH (n_2=9). Všechna data jsou opět zpracována pouze z jednotlivých třetin utkání, tudíž čas a hodnoty naměřené během přestávek nejsou do výzkumu započítány. Výsledky jsou následující.

U čárových rozhodčích II. ligy ledního hokeje, kteří se na ledě pohybují ve dvou, byly naměřeny hodnoty pro průměrnou maximální srdeční frekvenci SF (max) v intervalu 164,3–186,3 tep/min tedy Ø SF (max) = 177 tep/min během utkání. Průměrná srdeční frekvence SF (průměr) se pohybuje v intervalu 133–161,7 tep/min, tzn. Ø SF (průměr) = 150 tep/min. V Tipsport Extralize ledního hokeje, která je rychlejší soutěží, byly u rozhodčích naměřeny hodnoty pro průměrnou maximální srdeční frekvenci SF (max) v intervalu 167,3–194,3 tep/min, tedy Ø SF (max) = 183,2 tep/min během utkání. Průměrná srdeční frekvence SF (průměr) se pohybuje v intervalu 146,3–172,7 tep/min, tedy Ø SF (průměr) = 158,6 tep/min (viz tabulka č. 90 a graf č. 5).

Jako další metodu jsme použili monitoring intenzity zatížení, kde jsme rozdělili srdeční frekvenci do zón pomocí aplikace POLAR. Testovali jsme celkem 8 rozhodčích (n=8), 4 čárové rozhodčí z II. ligy (n_1=4) a 4 čárové rozhodčí z TELH (n_2=4). Z naměřených hodnot jsme u rozhodčích udělali průměrné hodnoty v jednotlivých zónách zvlášť pro čárové rozhodčí II. ligy a zvlášť pro čárové rozhodčí TELH. Čároví rozhodčí II. ligy strávili v průměru 17,65 % celkového času na ledě v zóně nejvyšší intenzity 5, čároví rozhodčí TELH zde strávili Ø až 56,20 % času. Když se naopak podíváme do zóny středního zatížení 3, můžeme vidět, že zde čároví rozhodčí II. ligy strávili Ø až 32,10 % času, ale čároví rozhodčí TELH Ø pouze 9,48 % času (viz tabulka č. 91 a graf č. 6).

Jiný výzkum, který by porovnával rozdíl zatížení mezi čárovými rozhodčími II. ligy a čárovými rozhodčími TELH, se mi nepodařilo dohledat.

Na základě zpracovaných dat můžeme tedy třetí hypotézu, že předpokládané zatížení čárových rozhodčích v Tipsport Extralize ledního hokeje a ve II. lize ledního hokeje bude na stejné úrovni.**, vyvrátit.**

8 ZÁVĚR

Do diplomové práce byli zahrnuti rozhodčích Českého svazu ledního hokeje s minimální licencí I. třídy. Tito rozhodčí byli měřeni v sezóně 2018/2019 a všichni rozhodčí se výzkumu zúčastnili dobrovolně. Během měření nevznikaly žádné problémy v komunikaci s rozhodčími a většina z nich chtěla znát výsledky jejich analýzy zatížení. Trochu obtížnější byla komunikace s určitými kluby v Tipsport Extralize ledního hokeje, která byla vyřešena díky ČSLH – ten nám zařídil vstupy na stadiony a do šaten rozhodčích.

Výzkumný soubor byl složen z 31 rozhodčích ve věku 30,1 ± 6,2 let. Tito rozhodčí byli rozděleni na skupiny rozhodčích TELH a II. ligy ledního hokeje a poté rozděleni podle funkce na čárové a hlavní rozhodčí. U každého rozhodčího byla monitorována srdeční frekvence, která byla zpracována a zaznamenána. Na základě zaznamenaných srdečních frekvencí se u 19 rozhodčích zpracovaly zóny intenzity zatížení pomocí webové aplikace polar.com. U 21 rozhodčích byla měřena hodnota laktátu, tyto hodnoty však v mé práci nemohly být použity, protože 12 hodnot naměřených u rozhodčích TELH nebylo zaznamenáno kvůli tomu, že nepřesáhly hladinu 2 mmol/l^{-1}, a z 9 měřených rozhodčích II. ligy ledního hokeje splnilo pouze jedno utkání podmínky pro relevantní hodnoty laktátu.

Z výsledků mé práce vyplývá, že intenzita zatížení mezi hlavními a čárovými rozhodčími je rozdílná stejně tak, jako je rozdílná intenzita zatížení mezi II. ligou ledního hokeje a TELH. Ve II. lize jsou více zatěžování hlavní rozhodčí, zatímco v TELH jsou zatěžováni více rozhodčí čároví.

Je však velmi důležité zmínit, že každé utkání je individuální, stejně tak, jako je individuální každý rozhodčí. Na zatížení rozhodčích má vliv spousta faktorů – trénovanost, zvládnutí pohybu po ledové ploše, psychické zatížení, kterému jsou během utkání rozhodčí vystavováni, nebo jejich aktuální zdravotní stav. Stejně tak může být každé utkání jinak náročné, jak po fyzické, tak po psychické stránce. Z hodnot srdeční frekvence a intenzity zatížení naměřených v mé diplomové práci můžeme vidět, že zatížení rozhodčích v utkáních TELH je více stabilní a naměřená data měla hodnoty podobné. Naopak ve II. lize může rozhodčí řídit utkání, během kterého se nic neděje, kdy se hraje jednostranný hokej, při němž se rozhodčí nemusí ani zapotit, a za tři dny bude ve stejné soutěži následovat utkání, které bude vypjaté, bude v něm spousta obtížných situací, rychlých protiútoků nebo úniků, mnoho potyček a dění „za hrou“ a zatížení rozhodčího v systému tří rozhodčích bude ve II. lize mnohem vyšší.

Publikací týkajících se problematiky analýzy zatížení rozhodčích ledního hokeje je poměrně málo, jak v české, tak v zahraniční literatuře. I přes řadu obtížných situací a problémů během měření rozhodčích věřím, že moje diplomová práce může přinést hlubší pohled do této problematiky a že by mohla být pro řadu rozhodčích inspirací.

9 SEZNAM ODBORNÉ LITERATURY

1. ATKINSON, Rita L. *Psychologie*. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-640-3.
2. BARTOŇ, Bohumil a Dagmar HAVRÁNKOVÁ. *Vybrané kapitoly z didaktiky tělesné výchovy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1982.
3. BEDŘICH, Ladislav. *Fotbal: rituální hra moderní doby*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-3927-2.
4. BLAHUTKOVÁ, Marie. *Psychomotorika*. Brno: Masarykova univerzita, 2003. ISBN 80-210-3067-4.
5. BLOKHORST MG, Lousberg R, Vingerhoets AJ, et al. Daily hassles and stress vulnerability in pati-ents with a whiplash-associated disorder. Int J Rehabil Res. 2002; 25 (3): 173–179.
6. BLOß NICOLAS, Jörg Schorer, Florian Loffing, Dirk Büsch. (2020) Physical Load and Referees' Decision-Making in Sports Games: A Scoping Review. *Journal of Sports Science and Medicine* (19), 149–157.
7. CACEK, J.; LAJKEB, P.; GRASGRUBER, P. Trénink vytrvalosti v atletice 1. Praha: Česká atletika, 2007. ISSN 0323-1364.
8. DEVITO, Joseph A. *Základy mezilidské komunikace: 6. vydání*. Přeložil Jiří REZEK. Praha: Grada, 2008. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2018-0.
9. DOVALIL, Josef. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-760-5.
10. DUBEN, Marek. *Analýza kondiční přípravy rozhodčích ledního hokeje*. Praha, 2020. Bakalářská práce. Univerzita Karlova Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce PhDr. Radim Jebavý, Ph.D.
11. GRASGRUBER, Pavel a CACEK Jan. *Sportovní geny*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1873-3.
12. HANCOCK DJ, Ste-Marie DM. Describing strategies used by elite, intermediate, and novice ice hockey referees. *Res Q Exerc Sport*. 2014;85(3):351-364. doi:10.1080/02701367.2014.930090
13. HELLER, J.; PAVLIŠ, Z. Využití anaerobní diagnostiky v ledním hokeji. Trenérské listy, Příloha magazínu Lední hokej. 1998, roč. 16, s. 1–31
14. HELSEN, W. & Bultynck, JB. (2004). Physical and perceptual-cognitive demands of top-class refereeing in association football.Journal of sports sciences.22(2), 179–89.

15. HELSEN, W., MacMahon, C. and Spitz, J. (2019) Decision making in match officials and judges. In: Anticipation and Decision Making in Sport. Eds: Williams, A.M. and Jackson, R.C. London: Routledge. 250–266.
16. HOFF J, Wisløff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. Soccer specific aerobic endurance training. Br J Sports Med. 2002;36: 218–221.
17. HYNEK, Mgr. Daniel. *Zatížení rozhodčích ledního hokeje v utkání*. Praha, 2010. Bakalářská práce. Fakulta tělovýchovy a sportu Univerzity Karlovy. Vedoucí práce Doc.PhDr. Josef Dovalil, CSc.
18. IIHF. IIHF Officiation Procedures Manual. [online]. Zurych, 2009 [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://iihfstorage.blob.core.windows.net/iihf-
19. JENŠÍK, Miloslav. *Kronika českého hokeje: 1894-2000*. Praha: Olympia, 2001. ISBN 80-7033-711-7.
20. JEUKENDRUP A. A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise. *Sports Med*. 2014;44 Suppl 1(Suppl 1):S25-S33. doi:10.1007/s40279-014-0148-z
21. KARDA, Bc. Zbyněk. *Kondiční příprava rozhodčích ledního hokeje*. Praha, 2020. Bakalářská práce. Fakulta tělovýchovy a sportu Univerzity Karlovy. Vedoucí práce PhDr. Radim Jebavý, Ph.D.
22. KENNEY, W. Larry, Jack H. WILMORE, David L. COSTILL a Jack H. WILMORE. *Physiology of sport and exercise*. 5th ed. Champaign, IL: Human Kinetics, c2012. ISBN 0736094091.
23. KLEČKA, Radim. *Senzory pro měření tepové frekvence*. Ostrava, 2019. Bakalářská práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Doc.Ing. Martin Augustynek, Ph.D.
24. KOMISE ROZHODČÍCH ČMFS. (2011). Fotbaloví rozhodčí léto 2011. Praha: Jean Pierre.
25. KOSTKA, Vladimír, Vladimír ŠAFAŘÍK a Luděk BUKAČ. *Lední hokej: (Teorie a didaktika): celostátní vysokoškolská učebnice pro posluchače studijního oboru tělesná výchova a sport*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).
26. KOSTKA, Vladimír, Vladimír ŠAFAŘÍK a Luděk BUKAČ. *Teorie a didaktika ledního hokeje*. 3., přeprac. vyd. Praha: SPN, 1981.
27. KUHN, Katja. *Vytrvalostní trénink*. České Budějovice: Kopp, c2005. Průvodce sportem. ISBN 80-7232-252-4.

28. LEHNERT, Michal. *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2614-3.
29. MACMAHON, Clare. *Sports officials and officiating: science and practice*. New York: Routledge, 2015.
30. MUNKA, Juraj. Učebnica rozhodcu ľadového hokeja. 2004. ISBN 80-969143-8-3
31. NOONAN BC. Intragame blood-lactate values during ice hockey and their relationships to commonly used hockey testing protocols. *J Strength Cond Res*. 2010;24(9):2290-2295. doi:10.1519/JSC.0b013e3181e99c4a
32. NYKODÝM, Jiří. *Teorie a didaktika sportovních her*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4042-4.
33. PAULÍK, Karel. *Psychologie lidské odolnosti*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2017. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-5646-2.
34. PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.
35. PERIČ, Tomáš. *Lední hokej: trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada, c2002. ISBN 80-247-0472-2.
36. PERNICA, Jan, Pavel HARSA a Jiří SUCHÝ. *Změny nálad při tréninku v hypoxii*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4249-9.
37. REILLY, T. and Gregson, W. (2006) Special populations: the referee and assistant referee. Journal of Sports Sciences24, 795-801.
38. ROKYTA, Richard. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén, [2016]. Lékařství. ISBN 978-80-7492-238-1.
39. SCHWEIZER, G., Plessner, H., Kahlert, D. and Brand, R. (2011) A Video-Based Training Method for Improving Soccer Referees' Intuitive Decision-Making Skills. Journal of Applied Sport Psychology23, 429-442.
40. STACKEOVÁ, Daniela. *Relaxační techniky ve sportu: [autogenní trénink, dechová cvičení, svalová relaxace]*. Praha: Grada, 2011. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-3646-4.
41. STANULA A, Gabryś T, Szmatlan-Gabryś U, Roczniok R, Maszczyk A, Pietraszewski P. Calculating lactate anaerobic thresholds in sports involving different endurance preparation. J Exerc Sci Fit. 2013;11(1):12–18.
42. SVOBODA, Bohumil a Miroslav VANĚK. *Psychologie sportovních her*. Praha: Olympia, 1986.
43. TÁBORSKÝ, František. *Sportovní hry*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0875-2.

44. TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. Vyd. 4., přeprac. a dopl. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0512-5.
45. URBANOVSKÁ, Eva. *Škola, stres a adolescenti*.1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, 2010, 159 s. Monografie (Univerzita Palackého). ISBN978802442561-0
46. ZEISLER, Laurel. Historical Dictionary of Ice Hockey. Lanham: Scarecrow Press, 2012. ISBN 0810878631.

INTERNETOVÉ ZDROJE

47. [online]. Dostupné z: https://www.jssm.org/volume19/iss1/cap/jssm-19-149.pdf?fbclid=IwAR1H214p0hgyDHZNPjohw4K4FIIk0Zr-LfWFHIahpoMYvbh_s_pwaiwUSXY
48. BLOSS, Nicolas, Jörg SCHORER, Florian LOFFING a Dirk BÜSCH. Physical Load and Referees' Decision-Making in Sports Games: A Scoping Review. *Journal of Sports Science and Medicine* [online]. 2020, 24.2. 2020, **19**(1), 149-157 [cit. 2020-03-24]. ISSN 1303-2968. Dostupné z: https://www.jssm.org/volume19/iss1/cap/jssm-19-149.pdf?fbclid=IwAR1BgMCWXrF_87ruZqHGWzNRgiAOedY4ci08lzXcx5OlIbWcA7VQs3hLTVQ
49. CASTAGNA, Carlo, Grant ABT a Stefano D'OTTAVIO. Physiological Aspects of Soccer Refereeing Performance and Training. *Sports Medicine* [online]. 2007, **37**(7), 625-646 [cit. 2020-03-24]. DOI: 10.2165/00007256-200737070-00006. ISSN 0112-1642. Dostupné z: http://link.springer.com/10.2165/00007256-200737070-00006
50. Český svaz ledního hokeje [online]. Copyright ©jd [cit. 11.03.2018]. Dostupné z: http://www.cslh.cz/dokument/2023-pravidla-ledniho-hokeje-2014-2018.html
51. HOCKEY CANADA. *Officiating Systems*. [online]. Kanada, 2019 [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: https://cdn.hockeycanada.ca/hockey-canada/Hockey-Programs/Officiating/Downloads/officiating-systems-e.pdf
52. ZAHRADNÍK PH.D, Mgr. David a doc. PaedDr. Pavel KORVAS, CSC. *Základy sportovního tréninku* [online]. Masarykova univerzita, 2012 [cit. 2020-07-07]. ISBN 978-80-210-5890-3. Dostupné z: http://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-5/06.html

10 SEZNAM GRAFŮ, TABULEK A OBRÁZKŮ

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Porovnání aměřených hodnot srdeční frekvence rozhodčích II. ligy pro potvrzení H1 93
Graf 2 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení rozhodčích II. ligy pro potvrzení H1 94
Graf 3 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence pro hlavní rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H2 95
Graf 4 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení pro hlavní rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H2 96
Graf 5 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence pro čárové rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H3 97
Graf 6 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení pro čárové rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H3 98

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Energetické systémy dle Periče, 2010 23
Tabulka 2 – Rozdělení vytrvalosti do 4 skupin dle Lehnerta, 2010 27
Tabulka 3 – MHK vs MB 49
Tabulka 4 – Záznamy kardiotachometrů MHK vs MB 49
Tabulka 5 – Srdeční frekvence MHK vs MB HR1 50
Tabulka 6 – Intenzita zatížení MHK vs MB 50
Tabulka 7 – SPA vs TRI 51
Tabulka 8 – Záznam kardiotachometrů SPA vs TRI 51
Tabulka 9 – SF SPA vs TRI HR1 52
Tabulka 10 – SF ČR1 52
Tabulka 11 – Intenzita zatížení SPA vs TRI 53
Tabulka 12 – Hodnoty laktátu rozhodčích SPA vs TRI 53
Tabulka 13 – MHK vs VL 54
Tabulka 14 – Záznam kardiotachometrů MHK vs LIT 54
Tabulka 15 – SF MHK vs LIT HR1 55
Tabulka 16 – SF MHK vs LIT ČR1 55

Tabulka 17 – SF MHK vs LIT ČR2 56
Tabulka 18 – Intenzita zatížení MHK vs LIT 56
Tabulka 19 – PLZvsZLN 57
Tabulka 20 – Záznam kardiotachometrů PLZ vs ZLN 57
Tabulka 21 – SF PLZ vs ZLN HR1 58
Tabulka 22 – SF PLZ vs ZLN ČR1 58
Tabulka 23 – Intenzita zatížení PLZ vs ZLN 59
Tabulka 24 – SPA vs LIT 59
Tabulka 25 – Záznam kardiotachometrů SPA vs LIT 60
Tabulka 26 – SF SPA vs LIT HR1 60
Tabulka 27 – SF SPA vs LIT HR2 61
Tabulka 28 – SF SPA vs LIT ČR1 61
Tabulka 29 – SF SPA vs LIT ČR2 62
Tabulka 30 – Intenzita zatížení SPA vs LIT 62
Tabulka 31 – Hodnoty laktátu rozhodčích SPA vs LIT 63
Tabulka 32 – SPA vs KVA 63
Tabulka 33 – Záznam kardiotachometrů SPA vs KVA 64
Tabulka 34 – SF SPA vs KVA HR2 64
Tabulka 35 – SPA vs KOM 65
Tabulka 36 – Záznam kardiotachometrů SPA vs KOM 65
Tabulka 37 – SF SPA vs KOM HR1 66
Tabulka 38 – SF SPA vs KOM HR2 66
Tabulka 39 – SF SPA vs KOM ČR1 67
Tabulka 40 – SF SPA vs KOM ČR2 67
Tabulka 41 – Intenzita zatížení SPA vs KOM 68
Tabulka 42 – SPA vs PCE 69
Tabulka 43 – Záznam kardiotachometrů SPA vs PCE 69
Tabulka 44 – SF SPA vs PCE HR1 70
Tabulka 45 – SF SPA vs PCE HR2 70
Tabulka 46 – SF SPA vs PCE ČR1 71
Tabulka 47 – Intenzita zatížení SPA vs PCE 71
Tabulka 48 - Hodnoty laktátu SPA vs PCE 72
Tabulka 49 – LET vs VRCH 73
Tabulka 50 – Záznam kardiotachometrů LET vs VRCH 73

Tabulka 51 – SF LET vs VRCH HR1 74
Tabulka 52 – SF LET vs VRCH ČR1 75
Tabulka 53 – SF LET vs VRCH ČR2 75
Tabulka 54 – Intenzita zatížení LET vs VRCH 76
Tabulka 55 – Hodnoty laktátu LET vs VRCH 76
Tabulka 56 – KOB vs RIS 77
Tabulka 57 – Záznam kardiotachometrů KOB vs RIS 77
Tabulka 58 – SF KOB vs RIS HR1 78
Tabulka 59 – SF KOB vs RIS ČR1 78
Tabulka 60 – SF KOB vs RIS ČR2 79
Tabulka 61 – Intenzita zatížení KOB vs RIS 79
Tabulka 62 – Hodnoty laktátu rozhodčích KOB vs RIS 80
Tabulka 63 – BIL vs KOB 80
Tabulka 64 – Záznam kardiotachometrů BIL vs KOB 81
Tabulka 65 – SF BIL vs KOB HR1 81
Tabulka 66 – SF BIL vs KOB ČR1 82
Tabulka 67 – SF BIL vs KOB ČR2 82
Tabulka 68 – Intenzita zatížení BIL vs KOB v % 83
Tabulka 69 – KOB vs TUR 84
Tabulka 70 – KOB vs TUR 84
Tabulka 71 – SF KOB vs TUR HR1 85
Tabulka 72 – SF KOB vs TUR ČR1 85
Tabulka 73 – SF KOB vs TUR ČR2 86
Tabulka 74 – Intenzita zatížení KOB vs TUR 86
Tabulka 75 – Hodnoty laktátů rozhodčích KOB vs TUR 87
Tabulka 76 – Výsledky průměrných hodnot SF hlavních rozhodčích TELH 88
Tabulka 77 – MIN a MAX hodnoty SF hlavních rozhodčích TELH 88
Tabulka 78 – Výsledky průměrných hodnot SF čárových rozhodčích TELH 89
Tabulka 79 – MIN a MAX hodnoty SF čárových rozhodčích TELH 89
Tabulka 80 – Průměrná intenzita zatížení rozhodčích TELH 89
Tabulka 81 – Průměrné hodnoty laktátu v krvi TELH 90
Tabulka 82 – Výsledky průměrných hodnot SF hlavních rozhodčích II. ligy 90
Tabulka 83 – MIN a MAX hodnot SF hlavních rozhodčích II. ligy 90
Tabulka 84 – Výsledky průměrných hodnot SF čárových rozhodčích II. ligy 91

Tabulka 85 – MIN a MAX hodnoty SF čárových rozhodčích II. ligy 91
Tabulka 86 – Průměrná intenzita zatížení rozhodčích II. ligy 92
Tabulka 87 – Průměrné hodnoty laktátu v krvi – II. liga ledního hokeje 92
Tabulka 88 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence rozhodčích II. ligy pro potvrzení H1 93
Tabulka 89 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení rozhodčích II. ligy pro potvrzení H1 94
Tabulka 90 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence pro hlavní rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H2 95
Tabulka 91 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení pro hlavní rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H2 96
Tabulka 92 – Porovnání naměřených hodnot srdeční frekvence pro čárové rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H3 97
Tabulka 93 – Porovnání naměřených hodnot intenzity zatížení pro čárové rozhodčí II. ligy a TELH pro potvrzení H3 98

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Zakázané území pro rozhodčí, IIHF (2009)..... 20
Obrázek 2 – Kardiotachometr Polar..... 40

11 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Vzorový grafický záznam z utkání

Příloha 2 – Souhlas ČSLH

Příloha 3 – Informovaný souhlas rozhodčího – bez odběru

Příloha 4 – Informovaný souhlas rozhodčího – pro odběr

Příloha 5 – Žádost o vyjádření etické komise

Příloha 1 – Grafický záznam z utkání

Příloha 2 – Souhlas ČSLH

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

Dokument č. 1 k žádosti o vyjádření Etické komise UK FTVS:

Potvrzení pracoviště o možnosti realizace výzkumného projektu z hlediska bezpečnosti účastníků projektu a o možnosti publikace názvu pracoviště

Dokument pro Etickou komisi UK FTVS

Název pracoviště/obchodní firma: Český svaz ledního hokeje

Odpovědná osoba na pracovišti/statutární zástupce: MILOSLAV ŘÍMALEK

Funkce odpovědné osoby: PŘEDSEDA KR

Svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že na výše uvedeném pracovišti lze realizovat projekt s názvem *„Analýza zatížení rozhodčích ledního hokeje v extralize a II. lize"*, jemuž bylo Etickou komisí UK FTVS přiděleno *j. č. 156/2020* a jehož hlavním řešitelem je *Bc. Jiří Velčovský*, přičemž tento projekt lze na výše uvedeném pracovišti provést s adekvátním zajištěním bezpečnosti pro všechny účastníky projektu, neboť dané pracoviště bude v průběhu realizace projektu adekvátně vybaveno jak po materiální, tak po odborné stránce, a dále zajistí, aby byly dodrženy etické aspekty výzkumu během realizace výzkumu. Dále potvrzuji, že **souhlasím/nesouhlasím** (*nehodící se škrtněte*) s tím, aby byl název pracoviště/obchodní firmy zveřejněn v rámci publikování výsledků tohoto výzkumu a to i v případě, pokud by měl výsledek výzkumu negativní dopad na pověst pracoviště/obchodní firmy.

V PRAZE, dne 13-07-2020

Podpis odpovědné osoby/statutárního orgánu na pracovišti:.....

Razítko:

ČESKÝ SVAZ LEDNÍHO HOKEJE z.s.
CZECH ICE HOCKEY ASSOCIATION

Příloha 3 – Informovaný souhlas rozhodčího – bez odběru

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

INFORMOVANÝ SOUHLAS bez odběru

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy *(jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné),* Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu v rámci diplomové práce na UK FTVS s názvem Fyzická připravenost rozhodčích ledního hokeje prováděné na zimním stadionu, kde bude probíhat zápas/y.

Cílem výzkumu je udělat analýzu zatížení rozhodčích ledního hokeje v extralize a 2. lize během celého zápasu na mistrovských utkáních. Testování Vaší osoby proběhne jednou v sezóně po dobu jednoho utkání. Bude Vám na tělo umístěn sporttester, který budete mít po celou dobu zápasu. Hlavní funkcí je měření tepové frekvence v průběhu sportovní aktivity, která je důležitá pro bezpečný, ale efektivní trénink. Sporttestr Vám bude umístěn během sezóny vždy pouze po dobu jednoho utkání. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Samotné zápasy a Vaše rozhodování v rámci těchto zápasů není součástí výzkumu.
Výzkumu se neúčastníte s akutním (zejména infekčním) onemocněním či v úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu.
Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocená.
Přínosem výzkumu pro Vás bude Vaše analýza Vašeho zatížení. O své individuální výsledky můžete požádat do 1 týdne po posledním testování Vaší osoby. Poté budou osobní data anonymizována a budete moci získat pouze celkové anonymizované výsledky.
Výsledky diplomové práce budou zveřejněny v rámci UK FTVS v elektronické podobě v repozitáři závěrečných prací UK, eventuálně po vyžádání na emailové adrese: orakal@seznam.cz
Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje - jméno a příjmení, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.
Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 týdne po testování anonymizována.
Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.
Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznam.
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu Bc. Jiří Velčovský
Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení Bc. Jiří Velčovský Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku.** Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum .....
Jméno a příjmení účastníka ..... Podpis: .....

Příloha 4 – Informovaný souhlas rozhodčího – pro odběr

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

INFORMOVANÝ SOUHLAS pro odběr

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy *(jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné)*, Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu v rámci diplomové práce na UK FTVS s názvem Fyzická připravenost rozhodčích ledního hokeje prováděné na zimním stadionu, kde bude probíhat zápasy.

Cílem výzkumu je udělat analýzu zatížení rozhodčích ledního hokeje v extralize a 2. lize během celého zápasu na mistrovských utkáních.Testování Vaší osoby proběhne jednou v sezóně po dobu jednoho utkání.
První část výzkumu je neinvazivní. Bude Vám na tělo umístěn sporttester, který budete mít po celou dobu jednoho utkání. Hlavní funkcí je měření tepové frekvence v průběhu sportovní aktivity, která je důležitá pro bezpečný, ale efektivní trénink. Sporttestr Vám bude umístěn během sezóny vždy pouze po dobu zápasu.
Druhá část výzkumu je invazivní. Bezprostředně po utkání v kabině rozhodčích Vám odborný zdravotník odebere krev, která se použije na měření laktátu pro stanovení pozátěžové koncentrace laktátu v kapilární krvi. Vzorek periferní krve bude odebrán z prstu. Jelikož se jedná o invazivní metodu sběru dat, bude přítomen specializovaný zdravotník a všechny odběry budou prováděny standardním postupem pro odběr biologického materiálu.
Výzkumu se neúčastníte s akutním (zejména infekčním) onemocněním či v úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu.
Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Samotné zápasy a Vaše rozhodování v rámci těchto zápasů není součástí výzkumu.
Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocená.
Přínosem výzkumu pro Vás bude Vaše analýza Vašeho zatížení. O své individuální výsledky můžete požádat do 1 týdne po posledním testování Vaší osoby. Poté budou osobní data anonymizována a budete moci získat pouze celkové anonymizované výsledky. Výsledky diplomové práce budou zveřejněny v rámci UK FTVS v elektronické podobě v repozitáři závěrečných prací UK., eventuálně po vyžádání na emailové adrese: orakal@seznam.cz
Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje – jméno a příjmení, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.
Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 týdne po testování anonymizována.
Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.
Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznam.
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu Bc. Jiří Velčovský
Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení Bc. Jiří Velčovský Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku**. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum .....
Jméno a příjmení účastníka ..... Podpis: .....

Příloha 5 – žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Analýza zatížení rozhodčích ledního hokeje v extralize a II. lize

Forma projektu: výzkumná práce – diplomová práce

Období realizace: srpen 2020 – listopad 2020

Výzkum bude realizován v souladu s usnesením Ministerstva zdravotnictví č. MZDR 10676/2020–1/MIN/KAN ze dne 10. 3. 2020 a následnými relevantními opatřeními.

Předkladatel: Bc. Jiří Veličovský, UK FTVS, Katedra atletiky

Hlavní řešitel: Bc. Jiří Veličovský

Místo výzkumu (pracoviště): Zimní stadion Za Elektrárnou 1082/419/1, 170 00 Praha 7
100 00, Vladivostocká 1460/10b, 100 00 Praha
P. Bezruče 2531, 272 01 Kladno
Lacinova 1720, 274 01 Slaný
Hráského 1913, 256 01 Benešov u Prahy
Legionářů 378, 261 01 Příbram VII
Na Rozdílu 752/1, 160 05 Praha 6
Tupolevova 669, 199 00 Praha 18
Františka Antonína Gerstnera 7/8, České Budějovice 7, 370 01
Západní 1812/73, 360 01, Karlovy Vary
Jeronýmova 570/22, 460 07 Liberec
Štefánikovo nám. 833/1, 301 00 Plzeň
Českomoravská 2345/17, 190 00 Praha 9

Vedoucí práce (v případě studentské práce): PhDr. Radim Jebavý, Ph.D.

Popis projektu: Cílem výzkumu je udělat analýzu zatížení rozhodčích ledního hokeje v extralize a 2. lize během celého zápasu na mistrovských utkáních. Rozhodčí budou mít na těle sportester – hlavní funkcí je měření tepové frekvence v průběhu sportovní aktivity, která je důležitá pro bezpečnost, ale efektivní trénink. Jako druhá funkce bude odběr laktátu bezprostředně po zápase v kabinách rozhodčích specializovaným zdravotníkem, který bude na utkání přítomen.
Charakteristika účastníků výzkumu: Rozhodčí ledního hokeje. Předpokládaný věk účastníků bude mezi 20 a 40 lety. Většina rozhodčích provozuje tuto činnost ve svém volném čase. Sběr bude z 20-30 rozhodčích na tepovou frekvenci a cca 6 rozhodčích na laktát z celé České republiky. Všichni rozhodčí jsou členy Českého svazu ledního hokeje. Rozhodčí mají platnou zdravotní prohlídku. Výzkumu se nezúčastní rozhodčí s akutním (zejména infekčním) onemocněním či v úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu.
Zajištění bezpečnosti: První část výzkumu je neinvazivní. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Samotné zápasy a rozhodování rozhodčích v rámci těchto zápasů není součástí výzkumu.
Pro stanovení pozátěžové koncentrace laktátu v kapilární krvi je potřeba odebrat respondentům vzorek periferní krve (z prstu). Jelikož se jedná o invazivní metodu sběru dat, bude přítomen specializovaný zdravotník a všechny odběry budou prováděny standardním postupem pro odběr biologického materiálu.
Etické aspekty výzkumu: Výzkumu se zúčastní rozhodčí ve věku 20 – 40 let.
Přínosem bude fyzická připravenost na konci sezóny a na začátku nové sezóny rozhodčích.
Potenciální střet zájmů: Já ani nikdo z účastníků výzkumu nemáme soukromý zájem na výsledku výzkumu a ani výzkum nevede k osobnímu prospěchu. Jde o čistě vědeckou práci.
Ochrana osobních dat: Data budou zkoumaťďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje – jméno a příjmení, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.
Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivé či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 týdne po testování anonymizována.
Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.
Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznam.
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.
Text informovaného souhlasu: přiložen

Povinnosti **všech účastníků výzkumu na straně řešitele** je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podrobnost k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu.