

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

INTENZITA ZATÍŽENÍ HRÁČŮ V UTKÁNÍ RAGBY

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Kevin Filip Grulich, tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2013

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Kevin Filip Grulich

Název diplomové práce: Intenzita zatížení hráčů v utkání ragby

Pracoviště: Katedra sportu

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

Rok obhajoby diplomové práce: 2013

Abstrakt: Práce se zabývá analýzou intenzity zatížení hráčů ragby na základě měření srdeční frekvence. Výzkum byl proveden při utkání první ligy ragbyového družstva RC Lokomotiva Olomouc a zúčastnilo se jej 9 hráčů, zastupující každý herní post – od rojníků první řady po křídelní útočníky. Průměrný věk měřených hráčů byl 26 let. Výzkum je popsán pomocí funkčních a antropometrických charakteristik. Cílem práce je zjistit, jaká je celková intenzita zatížení v utkání hráčů ragby v českém prostředí, jaké jsou rozdíly mezi intenzitou zatížení jednotlivých skupin postů, jaké jsou rozdíly intenzity zatížení v prvním a druhém poločase a tyto výsledky porovnat s předešlými studiemi.

Klíčová slova: ragby, srdeční frekvence, utkání, intenzita zatížení, sporttester

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographic identification

Author's first name and surname: Kevin Filip Grulich

Title of the master thesis: Intensity of load in players during rugby union match

Department: Katedra sportu

Supervisor: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

The year of presentation: 2013

Abstract: Thesis deals with analysis of intensity of load in rugby players on the basis of measuring heart rate. Research was conducted during 3 matches of first league rugby club Lokomotiva Olomouc and was performed on 9 players in various game positions – from first row forward to outside backs. Average age was 26 years. Research is described using functional and antropometrical characteristics. The aim of the thesis was to determine what is total intensity of load in matches played by amateur czech players, what are the differences in intensity of load between backs and forwards, how does intensity of load vary during first and second half and to compare results with previously done studies.

Keywords: rugby, heart rate, match, intensity of load, sporttester

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

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

V Olomouci dne 26. června 2013

.....

Děkuji Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. a členům RC Lokomotiva Olomouc za pomoc a cenné rady, které mi poskytli při zpracování diplomové práce.

OBSAH

1 ÚVOD.....	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ.....	9
2.1 Stručná historie ragby ve světě.....	9
2.2 Stručná historie ragby v České republice.....	9
2.3 Charakteristika ragby.....	11
2.4 Stručná pravidla ragby.....	11
2.5 Morfologicko-funkční charakteristika hráče ragby.....	13
2.6 Kondiční příprava hráče ragby.....	15
2.6.1 Rychlostní schopnosti.....	16
2.6.2 Vytrvalostní schopnosti.....	17
2.6.3 Silové schopnosti.....	19
2.7 Energetický metabolismus.....	20
2.8 Aerobní a anaerobní práh	21
2.9 Srdeční frekvence.....	22
2.9.1 Možnosti posouzení hodnot srdeční frekvence.....	22
2.9.2 Využití sporttesteru v tréninkovém procesu.....	23
2.10 Adaptace organismu na tělesnou zátěž.....	24
2.11 Zóny intenzity zatížení.....	24
2.12 Ragby jako předmět vědeckých studií.....	25
3 CÍLE.....	28
3.1 Hlavní cíl.....	28
3.2 Dílčí cíle.....	28
3.3 Výzkumné otázky.....	28
3.4 Úkoly práce.....	28
4 METODIKA.....	29
4.1 Charakteristika souboru.....	29
4.2 Zóny srdeční frekvence.....	30
4.3 Popis vlastního výzkumu.....	30
4.4 Výzkumné metody.....	31
4.5 Statistické zpracování dat.....	31
4.6 Analýza odborné literatury.....	32
5 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	33
5.1 Útočná řada.....	33
5.2 Hráči roje.....	35

5.3 Všechny posty.....	38
6 ZÁVĚRY.....	42
7 SOUHRN.....	44
8 SUMMARY.....	46
9 REFERENČNÍ SEZNAM.....	47
10 PŘÍLOHY.....	50

1 ÚVOD

Sportovní hry jsou v našich životech všudypřítomné. Téměř každý z nás si rád aktivně či pasivně zahraje nějakou ze široké škály sportovních her. Ragby je jedna z nejoblíbenějších her na světě. Především v anglických bývalých koloniích je tato hra velmi populární a hraje se na profesionální úrovni. Tak je tomu například v Austrálii, Novém Zélandu, Velké Británii, Jihoafrické republice či Francii. V České republice je ragby okrajovým sportem, přestože základna hráčů, trenérů, nových týmů ale i fanoušků stále stoupá. Na vrcholové úrovni, která se u nás hraje, je sport stále hrán amatéry. Proto je v tomto sportu v popředí radost ze hry samotné a ne lpění na maximálním výkonu.

„Ragby vyžaduje vysoký stupeň všestranného rozvoje jedince s velkou účinností jak na oběhový a dýchací systém, tak i na systém pohybový“ (Valjentová in Melichna et al, 1995, 121). Je to nejen všestranný sport, který klade důraz na všeobecnou zdatnost jedince, ale také se vyznačuje výrazným respektováním hry fair – play. Říká se: „Fotbal je hra gentlemanů, kterou hrají barbaři a ragby je hra barbarů, kterou hrají gentlemani“.

Srdeční frekvence (SF) je ukazatel míry adaptace organismu na tělesnou zátěž. Monitorování SF během utkání poskytuje užitečné informace o zatížení hráčů, které můžeme aplikovat ve formě individuálně a vhodně zvoleného tréninku pro zlepšení kondice a celkové zdatnosti hráčů.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Stručná historie ragby ve světě

Hry podobné fotbalu a ragby se na Britských ostrovech hrály minimálně od 12. století. Během 14. až 17. století však bylo z důvodu odvádění pozornosti od tréninku s lukem hraní míčových her tohoto typu zakázáno několika zákony. Moderní vývoj ragby a fotbalu datujeme až na počátek 19. století. Právě v tomto období se začíná hra provozovat na školách, aby se podpořil týmový duch a tělesná kondice mladých mužů. Za zakladatele novodobého pojetí hry ragby je považován žák proslulé Rugby Public school William Webb Ellis. Ten v roce 1823 při utkání místní varianty oblíbené hry football chytil míč do rukou a běžel s ním do soupeřova pole. Do té doby se hra football hrála na každé škole podle vlastních pravidel, což při meziškolních utkání způsobovalo časté problémy. Postupně se však vyhranili dvě hlavní a odlišná pojetí hry. První varianta je „football-association“, tzv. „Asociační kopaná“, hraná jen nohama. Druhá varianta, „football-rugby“, pojmenovanou po městě vzniku, ve kterém se s míčem hrálo rukama. Tato druhá varianta se koncem 19. století rozšířila z Anglie i do Francie a dalších evropských států. Ve Francii nazývali hru stručně rugby a tento název se běžně používá až do současnosti (Sláma, 1984).

K zásadnímu rozdělení sportů došlo v Anglii v roce 1863, který se datuje založením asociace footballu v dnešním slova smyslu. K založení Rugby-football Union došlo o osm let později, tedy v roce 1871. Hra se rychle šířila nejdříve po Velké Británii (konkrétně v Skotsku, Walesu, Irsku) a její bývalé koloniální říši. V 80. letech 19. století se hra šířila i ve Francii, Německu a odtud po celé Evropě (Bělohávek et al., 1996).

2.2 Stručná historie ragby v České republice

O přínos ragby na území České republiky se zasloužil J. Rössler Ořovský, známý propagátor i mnoha jiných sportů, který v roce 1895 z Anglie přivezl první ragbyový míč. Se skupinou příznivců se snažil o hraní ragby v Českém „Yachtklubu“, avšak bez úspěchu. Ragby se přes všechnu jeho snahu jako nový kolektivní sport neuchytil (Bělohávek et al., 1996).

První přátelské utkání ragby se odehrálo v roce 1925 na půdě tehdejšího Československa, v Bratislavě, mezi domácím Československým sportovním klubem Slavia Bratislava a rakouským klubem Wiener Amateure. Utkání skončilo výsledkem 8:3 v prospěch hostů. V dalším utkání o rok později ve Vídni zvítězila Slavia Bratislava 6:5. O vznik prvního ragbyového klubu SK Slavia Praha se přičinili Bratislavský klub spolu s Moravskou Slavií Brno sehráním propagačního utkání v Praze (Sláma, 1984).

Největším iniciátorem vzniku dalšího zájmu o ragby byl bezpochyby Ondřej Sekora (25. 9. 1899 – 4. 7. 1967). Studoval na gymnáziu v Brně a ve Vyškově, kde studia dokončil po válce 1919. Následně nastoupil na právnickou fakultu v Brně a současně kreslil pro časopisy. V roce 1921 studia přerušil a vstoupil do redakce Lidových novin jako kreslíř a redaktor. Od roku 1926 redigoval i brněnský časopis SPORT. Byl autorem mnoha dětských knížek, stvořitel Ferdy Mravence, ale i zakladatel československého ragby zároveň. S ragby se seznámil při svých studiích v Paříži. Zajímavostí je, že i když byl u nás zakladatelem ragby, ve skutečnosti ragby nikdy nehrál. Byl trenérem, rozhodčím a dokonce v letech 1927-1928 i předsedou druhého ústředí československého ragbyového sportu, tehdejší „československé asociace rugby-footballu“. Měl hlavní podíl na překladu pravidel, v časopisu SPORT uveřejňoval pravidla přeložená z francouzštiny, angličtiny a němčiny. Ondřej Sekora byl známý svým pozitivním přístupem k cvičení a nadšením k sportům. Je zřejmé, že jeho tělesná zdatnost mu pomohla zvládnout uvěznění v nacistických koncentračních táborech (Sláma, 1984).

Významná, i když veřejnosti méně známá, osobnost počátků ragby byl Sekorův přítel, František Ruber (10. 7. 1905 – 20. 5. 1994). Svým původem pochází z Vídně. Ve svých třinácti letech se po přestěhování do Brna začal věnovat plavání a fotbalu právě v Moravské Slavii i spolu s hercem Ladislavem Peškem. Za nedlouho ve Vysokoškolském sportu v Brně patřil k všestranným úspěšným sportovcům v mnoha sportovních disciplínách. Při svém studiu francouzštiny na univerzitě v Tours se poprvé setkal i s ragby, kde absolvoval několik tréninků místního ragbyového klubu. Spolu s Ondřejem Sekorou se angažoval i do překladu pravidel a při založení Československé federace rugby-footballu. Byl členem československého ragbyového týmu a prvním kapitánem naší ragbyové reprezentace. Mužstvo Československa se 22. května 1927 střetlo v prvním neoficiálním utkání v historii s Rumunskem v Bratislavě, na hřišti I. Čs. Š. K. Bratislava. V tomto utkání hosté zvítězili 23:6 (Skála, 2001).

2.3 Charakteristika ragby

Ragby je kontaktní týmový sport hraný ve více variantách. Hlavní z těchto variant je rugby union (ragby), rugby league (ragby liga) a rugby sevens (ragby sedmiček). Rugby union a rugby league se hrají 80 minut, rozdělených do dvou poločasů, mužstvo je složeno z 15 hráčů v union a ze 13 hráčů v league. V rugby sedmiček utkání trvá 14 minut (dva poločasy po sedmi minutách) s minutovou přestávkou, mužstvo je složeno ze 7 hráčů a hrají podle pravidel vycházejících z rugby union. Ragby sedmiček je považováno za jeden z nejrychleji rostoucích sportů posledních dob (Suarez-Arrones et al., 2012).

Cílem hry je získat co nejvyšší počet bodů, obdrženy v souladu s pravidly nesením, přihráváním, kopáním a pokládáním. Družstvo, které získá vyšší počet bodů, je vítězem utkání.

Dle Valjentové (in Melichna et al., 1995) se ragby od většiny ostatních kolektivních sportovních her odlišuje sledovou fází, kde se střídá herní úsilí typu běžeckého s herním úsilím typu zápasnického.

Charakteristický je velký objem práce, střídavá intenzita a množství nejrůznějších pohybových struktur a jejich kombinací. Velký objem práce je dán rozlohou hřiště, délkou hrací doby, počtem hráčů a především velmi různorodým charakterem herních činností (Sláma, 1984).

Ragby je, se svým bojovým charakterem, sport s nejčastějším výskytem úrazů na sto hráčů. Úrazovost v ragby činí 5,09 %, čímž se řadí i před box a lední hokej (Valjentová in Melichna et al., 1995). Příčinu úrazu vinou druhé osoby, zpravidla protihráče, uvádí až v 51 % případů a za nejúčinnější prevenci úrazů považují vysokou tělesnou zdatnost, psychickou připravenost a dobře zvládnutou techniku všech způsobů hry.

2.4 Stručná pravidla ragby

Týmová hra ragby prochází neustálým vývojem, směřujícím k zatraktivnění hry pro diváky a k zvyšování bezpečnosti při hře. Proto dochází v oblasti pravidel k častým úpravám a změnám.

"Ragby (Rugby Union) je sport, který obsahuje fyzický kontakt. Kterýkoliv sport obsahující fyzický kontakt má neodmyslitelná nebezpečí. Je velmi důležité, aby hráči hráli Hru v souladu s Pravidly a dbali na bezpečnost svou i ostatních. Je zodpovědností hráčů, být si jisti, že jsou fyzicky a technicky připraveni takovým způsobem, který jim umožní hrát Hru, vyhovět Pravidlům a zúčastnit se jí v souladu s bezpečnostními pokyny." (Tůma & Haitman, 2012, 3)

Hřiště a míč

Délka hřiště je maximálně 100 metrů a šířka 70 metrů. Hřiště je ohraničeno brankovými a postranními čarami, tyto čáry nejsou součástí hřiště. Za brankovými čarami se nachází území zvané brankoviště, které je ukončeno koncovými čarami. Ty jsou s čarami brankovými rovnoběžné a neměly by od nich být ve vzdálenosti menší než 10 metrů. Na obou koncích hřiště je ve středu brankové čáry umístěna branka ve tvaru písmene H.

Míč na ragby má oválný tvar, délka podélné osy musí být 280-300 mm, obvod po délce 760-790 mm a obvod po šířce 580-620 mm. Jeho hmotnost je 400-440 gramů. Pro utkání hráčů nižších kategorií je možno použít míč o menších rozměrech a hmotnosti.

Mužstvo

Ragby se hraje v počtu 15 hráčů, během utkání je možno nahradit dva hráče první řady a až pět ostatních hráčů. Hráči jsou číslováni podle pozic na kterých hrají. Každá pozice má svou specifickou úlohu v průběhu hry. Používané číslování a názvy pozic pojmenoval Sláma (1984, 13) (Tabulka 1).

Rojníci	1,3 – levý a pravý pilíř	Útočníci	9 – mlýnová spojka
	2 – mlynář		10 – útoková spojka
	4, 5 – levý a pravý druhé řady		11, 14 – levé a pravé křídlo
	6, 7 – levý a pravý rváček		12, 13 – levá a pravá tříčtvrťka
	8 - vazač		15 – zadák

Tabulka 1. Názvy postů v ragby (Sláma, 1984)

Hráči mající čísla 1-8 jsou hráči roje, hráči s čísly 11-15 jsou útočníci. Hráči na pozicích 9 a 10 mají za úkol komunikaci a přenos míče mezi rojem a útokem, ale obecně se řadí do zadní řady, čili mezi útočníky.

Hrací doba

Každé utkání se hraje na dva poločasy o délce 40 minut plus čas ztracený. Poločasy jsou rozděleny přestávkou o maximální délce 15 minut. Zahájení obou poločasů se provádí výkopem ze středu hřiště.

Bodování

- Pětka – pokud útočící hráč položí míč do brankoviště soupeře získává jeho tým pět bodů.
- Trestná pětka – je přiznána, jestliže útočícímu mužstvu bylo zabráněno v již pravděpodobnému položení pětky porušením pravidel. Je také ohodnocena pěti body.
- Branka po pětce – po položení pětky má útočící mužstvo právo provést kop na branku. V případě úspěšného prokopu míče mezi brankovými tyčemi nad břevnem je branka ohodnocena dvěma body.
- Branka z trestného kopu – je prováděna stejným způsobem jako u kopu po položené pětce, ovšem jeho týmu jsou za to přiděleny tři body.
- Branka kopem z odrazu – hráč dosáhne branky ze hry tak, že míč se před kopem dotkne země. Tento způsob bodování je ohodnocen třemi body.

2.5 Morfologicko-funkční charakteristika hráče ragby

Ragby klade výrazné nároky na fyzickou i psychickou kondici a zároveň je hra náročná i z hlediska taktiky. Tato všestranní kolektivní hra vyvíjí vysoké požadavky na každého hráče jak během utkání, tak ještě výrazněji v přípravné sezóně (Sláma, 1984).

Ragby představuje hru se širokou variací fyzické charakteristiky mezi hráči. Hmotností rozpětí hráčů se pohybuje od 70 kg do 105 kg, tělesná výška se pohybuje okolo 183 cm a obvod hrudníku dosahuje 96 cm. Jako skupina jsou hráči ragby

charakterizováni výraznou endo- a mezomorfní složkou somatotypu: 3-5, 5, 5-2. (Valjentová in Melichna et al., 1995). Autorka však dále uvádí, že proporcionální index nemůže být považován za selektivní či determinující, vzhledem ke specifickým vlastnostem jednotlivých postů.

Hráči, uplatňující ve hře především silové schopnosti, mají nejen vyšší tělesnou hmotnost, ale i vyšší podíl tělesného depotního tuku (13,6 %) v porovnání s útočníky (10,4 %). Tyto hodnoty se však podobají hodnotám naměřených hráčům jiných sportovních her, konkrétně basketbalistům, fotbalistům či hokejistům. Nejnižší hodnoty tuků bývají na konci přípravného období, což je zároveň doba nálezů nejvyšších hodnot maximálního aerobního výkonu ($VO_2\text{max}$). Hodnoty $VO_2\text{max/kg}$ se pohybují v rozmezí 46-62 $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$, což jsou vyšší hodnoty, než které pozorujeme v jiných kolektivních hrách, např. v odbíjené či košíkové. Hodnoty SF_{max} se pohybují mezi 182 až 189 tepy za minutu (Valjentová in Melichna et al., 1995).

Na hráče ragby jsou kladeny všestranně zaměřeny požadavky z důvodu . Hráči musí být technicky zdatní v míčových hrách jako košíková, kopaná a stejně tak házená. Ragbisti potřebují mít obratné ruce i nohy, aby mohli dostatečně reagovat na měnící se herní situace. Pro nárazový tlak ve mlýnech, maulech, nebo při skládání je nezbytná svalová síla, která završuje široké spektrum techniky jednotlivce i celých skupin hráčů (Sláma, 1984).

„Z kineziologického hlediska jsou zatěžovány podobné svalové skupiny jako u hráčů kopané, tj. hlavně svaly nohou zajišťující běh, skok resp. kop“ (Valjentová in Melichna et al., 1995, 121).

Z opakovaných sledování hráčů na ligové a mezinárodní úrovni se vyzorovalo, že během náročného ragbyového utkání hráči překonají vzdálenost 6-10 km, jejich energetický výdej činí 1400-1600 kcal a úbytek na tělesné hmotnosti je přibližně 3 kg. Hra je charakteristická krátkým, ale frekventovaným bojem o míč s vysokou SF. Úplná regenerace po zátěži z utkání u mladších trénovaných hráčů zabere přibližně dva dny. S věkem se doba regenerace prodloužuje (Sláma, 1984).

Valjentová (in Melichna et al., 1995) udává, že hráč průměrně naběhává 6 km, jeho energetický výdej v utkání dosahuje 1040 kcal a připomíná, že dochází ke značné dehydrataci organismu.

Ragby klade velké nároky také na psychický stav hráčů a na jejich myšlení. Inteligence a schopnost iniciativních zásahů do hry je pro hráče nutným předpokladem. Mužný boj v ragby často probíhá na hranicích brutality a hráči musí neustále kontrolovat a usměrňovat svůj temperament. Kázeň týmu jako celku, která umožní vyniknout jednotlivci, je podmínkou pro dosažení úspěchů. Kolektivní těžká práce sevřeného bloku těl rojníků ve mlýně je usměrňována bystrou činností mlýnové spojky (Sláma, 1984).

2.6 Kondiční příprava hráče ragby

Pro rozvoj v každém sportu je dostatečná kondice naprostou nezbytností. O rychlosti lokomoce, o využití silových schopností ve hře, o dynamice, o vytrvalosti po celé utkání, o koordinaci v diferencované technice, o včasném a efektivním řešení herních situací rozhodují pohybové schopnosti (Fajfer, 1990). Perič (2008, 12) definuje pohybové schopnosti jako "...částečně vrozené předpoklady k provádění určitých pohybových činností. Nelze je ani získat ani zapomenout".

Všeobecně je cílem kondiční přípravy rozvíjet pohybové schopnosti pro požadavky sportovního výkonu. Rozvoj jednotlivých pohybových schopností nepředstavuje izolované celky. Jednotlivé schopnosti tvoří určitý relativně samostatný komplex, v kterém se však neoddělitelně prolínají i ostatní schopnosti (Perič & Dovalil, 2010).

Kondiční trénink je samozřejmou součástí všech sportů a disciplín. Zlepšování fyzické kondice je komplexní časově náročný proces, jehož cílem je nejvyšší možná adaptace organismu sportovců na rostoucí fyzické nároky. Tento proces nelze unáhlit, musí být přizpůsoben tak, aby sportovci ze sebe mohli vydat to nejlepší, co v nich je (Martens, 2006). Kontrola intezity (objemu) v tréninku je velmi užitečná z důvodu nutnosti individualizace tréninkového procesu (Melichna in Havlíčková et al., 2008).

Valjentová (in Melichna et al., 1995) doporučuje z hlediska charakteristiky pohybové aktivity u ragbistů v tréninkovém procesu rozvíjet především rychlost a vytrvalost, význam však přikládá i silové schopnosti a flexibilitě.

Vlastní tréninkový proces v ragby má dosti všestranný charakter. Pro rozvoj schopností používáme převážně intervalový typ tréninkového zatížení, silové schopnosti rozvíjíme také často pomocí tzv. „kruhového“ tréninku. Sílu dolních končetin pomáhají

rozvíjet série skoků, běžeckých startů apod. Lze užívat i tzv. plyometrický trénink. Nacvičovat se musí také rychlost změny směru běhu (Valjentová in Melichna et al., 1995).

Vysoká tělesná zdatnost, dobře zvládnutá technika všech způsobů hry a současně psychická připravenost je dle Valjentové (in Melichna et al., 1995) i neúčinnější prevencí úrazu.

2.6.1 Rychlostní schopnosti

Čelikovský et al. (in Havel & Hnízdil, 2010, 9) definují rychlostní schopnost jako "...schopnost provést motorickou činnost nebo realizovat určitý pohybový úkol v co nejkratším časovém úseku".

Dle Martina et al. (in Havel & Hnízdil, 2010, 9) je rychlost pohybu schopnost reagovat co nejrychleji na podnět nebo provést při působení minimálního odporu pohyb co nejrychleji. Ivanka et al. (2009) uvádí, že celková rychlost hráče závisí na rychlé produkci svalové energie, rychlosti vnímání, anticipaci, vyhodnocení herní situace, rozhodnutí o pohybové odpovědi a realizaci pohybového aktu, jež ovlivňuje úspěšnost pohybového jednání. Novosad (2002) vymezuje rychlost pohybu jako komplexní rychlost, která je dále klasifikována na reakční rychlost a akční pohybovou rychlost.

Havlíčková et al. (2008) poukazují na fakt, že rychlostní schopnosti jsou zhruba z 65-80 % geneticky predisponovány. Nejvyšší mírou je geneticky determinována rychlost reakční, nejméně předurčena je rychlost pohybu jednoduchého.

Rychlostní trénink komponujeme do závěrečných 2/3 této fáze přípravného období obvykle dva až třikrát týdně. V průběhu soutěžní sezóny ho zařazujeme vždy v závislosti na termínech závodů či utkání. Jelikož je před tréninkem žádoucí zajistit maximální výchozí hladinu CP a glykogenu ve svalech, je důležité dodržet dostatečnou fázi odpočinku (tréninku nesmí předcházet výkony vyvolávající únavu). Trénink rychlostních schopností je podporován také posilováním a doplňkovým vnějším odporem (např. běh do kopce) na principu kontrastu, tzn. střídáním zatěžování s odporem a bez odporu, dále rozvojem pohyblivosti, svalové pružnosti a koordinace atd. Důležitou roli při tréninku sehrává psychický stav, klimatické podmínky a rozcvičení, které mají vliv na dráždivost centrální nervové soustavy (CNS) a zároveň

zvýšené prokrvení a teplotu svalstva, což má pozitivní efekt na rychlostní projevy. Pozornost se věnuje i nácviku reakční rychlosti (Melichna in Havlíčková et al., 2008).

2.6.2 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalost je pohybová schopnost člověka umožňující vykonávat dlouhotrvající tělesné činnosti střední až mírné intenzity. Všeobecně se vytrvalost definuje jako "...soubor předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou co nejdéle, nebo po stanovenou potřebnou dobu co nejvyšší možnou intenzitou" (Perič & Dovalil, 2010, 106). Dostatečná úroveň vytrvalostních schopností je nedílnou součástí výkonnosti každého sportovce představující základ pro specifické zatížení daného sportu. Příznivě ovlivňuje i průběh regeneračních procesů, které se významně projevují v průběhu utkání či závodů (Perič & Dovalil, 2010).

Lze říci, že vytrvalostně trénovaní jedinci mají lepší schopnost odolávat únavě. Z funkčního hlediska se jedná o vysokou ekonomizaci práce kardiorepiračního a nervosvalového systému. Vytrvalost je podmíněna maximálními ukazateli činnosti srdce (minutový srdeční objem), ventilačními hodnotami (minutová ventilace) a respiračními hodnotami (tlakový gradient kyslíku). Komplexní ukazatel úrovně vytrvalosti je maximální kyslíková spotřeba (VO_2max). Z biochemického hlediska vytrvalostní schopnosti organismu podmiňují hlavně velikost glykogenových zásob, mohutnost mobilizace tuků z podkoží a aktivita oxidativního metabolismu. Hlavní morfologické rysy vytrvalostních sportovců jsou celkově nižší tělesná hmotnost s nízkým podílem tukové tkáně (vzhledem k velkému objemu jejího metabolického obratu), vznik tzv. "sportovního srdce", rozvoj vaskularizace tkáně a na buněčné úrovni vysoký podíl oxidativních svalových vláken a vyšší počet mitochondrií (Havlíčková et al., 2008).

Vytrvalostní schopnosti lze rozdělit podle několika hledisek (Hájek, 2001; Perič & Dovalil, 2010):

- a) podle počtu a rozložení zapojených svalů:
 - globální (celková, kardiorepirační)
 - lokální (místní, svalová)

b) podle druhu svalové kontrakce

- statická
- dynamická

c) podle délky trvání pohybového úkolu

- dlouhodobá – trvání 8-10 minut a více, energeticky kryta zónou O₂
- střednědobá – trvání 3-8 minut, energeticky kryta LA-O₂ zónou
- krátkodobá – trvání 2-3 minut, energetické krytí LA zóna
- rychlostí – do 20 sekund, energeticky kryta z ATP-CP

d) se zřetelem na podíl uvolněné energie aerobně či anaerobně

- anaerobní
- aerobní

e) podle podílu ostatní motorických schopností

- silově vytrvalostní schopnost
- rychlostně vytrvalostní schopnost
- koordinačně vytrvalostní schopnost

Dle Periče a Dovalila (2010) je cílem tréninku pro rozvoj krátkodobé vytrvalosti zlepšení práce organismu v situacích s vysokou hladinou laktátu v krvi, tzv. „laktátový trénink“. Jedná se o výrazně náročný trénink, kdy jsou hráči nuceni překonávat nepříjemné pocity spojené se zakyslením organismu. Velkou roli sehrává vysoké volní úsilí a zejména motivace sportovce. Nevýhodou tohoto typu tréninku je nízká univerzálnost dosažené úrovně rozvoje jiných pohybů. Předmětem tréninku by proto měli být výrazně specifické činnosti.

Trénink rychlostní vytrvalosti má některé charakteristické znaky shodné se stimulací rychlostních schopností. Zásadní rozdíly se nacházejí v intervalu odpočinku a počtu opakování. Na rozdíl od tréninku rychlosti, kdy se při opakování cvičení volí delší odpočinek zabezpečující potřebné kvalitnější zotavení, v tréninku rychlostní vytrvalosti je limitovaný odpočinek nezbytný. Pro žádoucí rozvoj rychlostí vytrvalosti je potřebné věnovat pozornost i tréninku silové vytrvalosti a navíc částečně i zlepšení krátkodobé a střednědobé vytrvalosti (Perič & Dovalil, 2010).

Důvodem, proč zde uvádíme především trénink rychlostní a krátkodobé vytrvalosti

je, že se z hlediska charakteru hry ragby v tréninkovém procesu uplatňují nejvíce.

2.6.3 Silové schopnosti

Síla je motorická schopnost definována jako "...schopnost překonávat odpor vnějších a vnitřních sil podle zadaného pohybového úkolu a to prostřednictvím svalového napětí" (Hájek, 2001, 38). Z funkčního hlediska je síla určená mohutností svalové kontrakce. (Havličková et al., 2008).

Dle Havličkové et al. (2008) jsou silové schopnosti zhruba z 65 % geneticky predisponovány. Méně ovlivnitelnou tréninkem uvádí sílu dynamickou (ze 75 % geneticky určena), více tréninkem ovlivníme sílu statickou (z 55 % geneticky dána). "Určitá úroveň svalové síly je obecným předpokladem rozvoje všech dalších pohybových schopností" (Havličková et al., 2008, 79).

Silové schopnosti se uplatňují zejména v kontaktních sportovních hrách, např. v ragby, kde se často překonává aktivní odpor soupeře (Perič & Dovalil, 2010).

Valjentová (in Melichna et al., 1995) uvádí informace o anaerobním testu ragbistů, prováděném na bicyklovém ergometru při maximálním úsilí po dobu 30 s. Testem byl zjištěn maximální silový výkon, odpovídající 5 s maximálnímu zatížení 1071-1080 W, což je hodnota nižší než u volejbalistů či basketbalistů, přičemž 903 W byla průměrná hodnota anaerobní pracovní kapacity organismu po dobu 30 s. V Boscově 15 s testu alaktátové anaerobní kapacity vrcholového hráče dosáhl průměrný výkon hodnoty 26,2 W·kg⁻¹, což v opětovném porovnání s ostatními kolektivními sporty je vyšší hodnota než u hráčů fotbalu, basketbalu i házené, ale nižší než u volejbalistů.

Explozivní síla byla testována Boscovým testem, výsledné hodnoty dosahovaly 696 N·s⁻¹, při srovnání s hráči jiných her je tato hodnota mírně vyšší s výjimkou volejbalistů. Silové parametry byly testovány i např. hodnotou výkonu v tzv. bench pressu, která dosahovala 86 kg, což je více než u hráčů kopané, ale značně méně než u hráčů amerického fotbalu (Valjentová in Melichna et al., 1995).

2.7 Energetický metabolismus

Se svalovou činností je spojené zvýšení energetických nároků. Dochází k poklesu adenosintrifosfátu (ATP) a zvýšení adenosindifosfátu (ADP). Pro pokračování pohybové činnosti je nezbytné zajistit resyntézu ATP. K obnovení ATP může dojít s nebo bez využití kyslíku. Bez přístupu kyslíku se jedná o způsob anaerobní (anaerobní fosforylace, anaerobní glykolýza). Hlavní výhodou anaerobní fosforylace je její rychlost, nevýhodou je avšak její malý energetický výnos. Jejím produktem je zvýšená hladina laktátu v krvi, což vede k zvýšenému okyselení vnitřního prostředí. Zvýšená kyselost vnitřního prostředí se projevuje jako svalová únava a bolest spojená se snížením kvality přenosu nervosvalového vzruchu. Resyntéza ATP s využitím kyslíku, tedy aerobně, je sice pomalejší, ale zato energeticky výnosnější (Melichna in Havlíčková et al., 2008; Perič & Dovalil, 2010).

Pojem intenzita zatížení se primárně spojuje s výdejem energie. Charakterizuje množství úsilí, se kterým jedinec realizuje dané pohybové cvičení. Je důležité si uvědomit, že se změnou intenzity zatížení se nemění jenom energetický výdej na jednotku času, ale dochází i ke změně způsobu energetického krytí, uvolňování a resyntéze energie. Rozlišují se tři pásma energetického krytí pohybové činnosti:

1. ATP-CP systém
2. LA systém
3. O₂ systém

Jedná se o kategorizaci ve smyslu biochemickém, podle komplexů určitých biochemických reakcí probíhajících na buněčné úrovni. Používají se i termíny mechanismus energetického zabezpečení svalové činnosti a zóny metabolického krytí. Žádný z těchto systémů se při pohybové aktivitě nezapojuje izolovaně, ale průběžně dochází k aktivaci jednotlivých systémů v závislosti na době trvání a intenzitě pohybové činnosti.

system	způsob štěpení	zdroje energie	doba zapojení
ATP-CP	anaerobně	CP	15 s
LA	anaerobně	glykogen	2-3 minuty
LA-O ₂	aerobně-anaerobní	glykogen	5-10 minut
O ₂	aerobně	glykogen, tuky	hodiny

Tabulka 2. Přehled energetických systémů (Perič & Dovalil, 2010)

ATP-CP systém se uplatňuje při pohybové činnosti maximální intenzity po dobu 10-15 vteřin. Při submaximální intenzitě se během 2-3 minut aktivuje zejména LA systém, označován rovněž i anaerobní glykolýza. Průběžné zapojení O₂-LA systému se spojuje s činnostmi ve střední intenzitě v trvání 5-10 minut. O₂ systém poskytuje energii oxidativním štěpením glykogenu a tuků při nízké intenzitě. K štěpení glykogenu dochází od začátku cvičení, tuky se začínají štěpit kolem 12 minuty činnosti (Tabulka 2) (Perič & Dovalil, 2010).

Až 90 % herního času ragby hráči vyvíjejí aktivitu v trvání 5-20 s, přičemž délka pauzy odpovídá intervalu 0-30 s (tvoří 70 % herního času). Střídání aktivní činnosti (hry) s odpočinkem je v poměru 1:2 (20:40 s) (Valjentová in Melichna et al., 1995). Z těchto informací vyplývá, že hráči ragby převážně aerobní či anaerobní metabolické kapacity organismu využívají střídavě.

"Pro řadu cvičení lze s úspěchem použít jako obecný ukazatel tepovou (srdeční frekvenci)" (Perič & Dovalil, 2010, 37). I dle McAdrla et al. (in Deutsch et al., 1998) se kvůli lineárnímu vztahu s rostoucím kyslíkovým příjmem v submaximální zátěži monitorování SF s oblibou využívá jako indikátor pracovního výstupu. Lineární vzestup SF s rostoucí intenzitou zatížení je však pozorovatelný jen asi do 180 tepů za minutu. Pomocí SF nelze tedy zaznamenat maximální intenzitu cvičení (Perič & Dovalil, 2010). I při zohlednění těchto omezení je monitorování SF přínosné. Rozdělení záznamů SF (procentuálním vyjádřením z maximální SF) lze použít například k určení času stráveným pod, na či nad 'laktátovým prahem' během utkání (Deutsch et al., 1998).

2.8 Aerobní a anaerobní práh

Aerobní práh se definuje jako intenzita, od které se přestává výhradně uplatňovat

aerobní krytí, ale začíná se výrazně zapojovat krytí anaerobní a dochází tak k vzniku laktátu, jehož hladina vzroste na 1,5-2 mmol/l krve (Perič & Dovalil, 2010).

Anaerobní práh je intenzita, při které dochází k narušení dynamické rovnováhy mezi syntézou a metabolizací laktátu, jehož hladina je 4 mmol/l krve a dál dochází k jejímu růstu. Při hodnotě asi 8 mmol/l krve není možné pokračovat v činnosti (u trénovaných jedinců až do 12-14 mmol/l krve) (Perič & Dovalil, 2010).

2.9 Srdeční frekvence

Srdeční frekvence (SF) charakterizuje činnost srdce. Pro oscilaci mezi dvěma po sobě jdoucími srdečními stahy, které zaznamenáváme a pojmenováváme jako R-R intervaly, se v praxi ujal název „variabilita srdeční frekvence“ (Havlíčková, 2000). Na periferii se projevuje jako tepová frekvence a její hodnoty lze určit palpační metodou na zápěstí nebo krkavici, měřením EKG, laboratorními nebo jinými testy.

2.9.1 Možnosti posouzení hodnot srdeční frekvence

Průměrná SF patří mezi nejstarší, ale také nejdůležitější parametry charakterizující činnost srdce. Poskytuje důležitou informaci o aktuálním fyziologickém stavu organismu. Její hodnota je značně individuální v závislosti na věku, pohlaví, trénovanost, zdravotním stavu atd (Javorka et al., 2008).

Klidovou SF se rozumí hodnota naměřená ráno po probuzení ještě v klidu na lůžku (Hošek & Votík, 2004). Průměrný počet tepů za minutu v klidovém stavu u dospělého člověka se pohybuje v rozpětí 60–80 tepů za minutu (Silbernagl & Despopoulos, 2003). Lépe trénovaní jedinci mají hodnoty klidové SF nižší.

SF reaguje na délku a intenzitu zatížení, je závislá také na délce intervalu odpočinku. Sledováním hodnot SF můžeme sledovat intenzitu a objem zatížení. Na základě sledování a analýzy zatížení můžeme poukazovat na úroveň funkční zdatnosti organismu (Olšák, 1997).

Okamžitá frekvence srdce se využívá jak při fyzické zátěži, kardiovaskulárních testech apod., tak i při hodnocení variability frekvence (Javorka et al., 2008).

Maximální srdeční frekvence (SF_{max}) je hodnota dosažená při maximálním zatížení organismu a s rostoucím věkem postupně klesá (Hošek & Votík, 2004).

Havlíčková et al. (2000) připomíná, že SF se nemění pouze při vlastním výkonu. Dynamiku změn můžeme pozorovat již před výkonem a také po výkonu. Změny, které pozorujeme v oběhovém systému, je možno charakterizovat jako reaktivní (bezprostřední reakce na pohybové zatížení) a jako adapteční (výsledek dlouhodobého opakovacího procesu, tréninku).

Nejzřetelnějším projevem vytrvalostního tréninku je snížení SF v klidu a při práci submaximální intenzity (Javorka et al., 2008).

2.9.2 Využití sporttesteru v tréninkovém procesu

Jedinečnou a zároveň relativně snadno dostupnou metodou v práci trenéra je kontrola intenzity zatížení sledováním hodnot SF sporttesterem. Cílem správného používání sporttesteru by mělo být dosažení dostatečné intenzity v tréninku a zároveň nepřekročení mezních intenzit (Hošek & Votík, 2004).

Neumann, Phütznér, & Hottenrott (2005) popisují princip fungování sporttesteru. Měření SF pomocí sporttesterů je založeno na principu snímání elektrického potenciálu vznikajícího srdeční činností. Sporttester je složen ze dvou částí, hrudního pásu, který snímá pomocí elektrod elektrický potenciál, dekoduje a posílá ho do přijímače, který signál měří a vyhodnocuje. Tato data jsou přenesena do počítače a vyhodnocena přes softwarový program. V tomto programu se zobrazuje záznam SF v podobě grafu.

Jednou z možností využití sporttesteru je určení hodnoty SF_{max} . Nejčastěji se pro odhad používá výpočet podle některých vzorců, např. $SF_{max} = 220 - \text{věk}$, $SF_{max} = [205 - (0,5 \times \text{věk})]$. Časopis *Medicine and Science in Sport and Exercise* (Gellish et al., 2007) zavedl pro zjištění hodnoty SF_{max} vztah $207 - (0,7 \times \text{věk})$. Pro popis intenzity lze doporučit nejenom určení aktuální hodnoty SF, zároveň i příslušné procento ve vztahu k maximální hodnotě SF. Individuální hodnota maximální SF se totiž může lišit až o několik desítek stahů za minutu od hodnoty určené matematickým výpočtem. Lépe je tedy využít některý ze standardizovaných laboratorních testů (ergometrie, sieroergometrie) nebo testů terénních (Legerův test, Conciho test) (Hošek & Votík, 2004).

Další možností využití sporttestru je použít jej k posouzení intenzity prováděných činností. Grafický záznam pak po propojení s počítačem pomůže trenérovi posoudit dopad konkrétních činností na daného hráče a tím ověřit přiměřenost zvolených metod a prostředků. Při tréninku je také možné využít funkce nastavení hraničních limitů, které vymezují zvolené pásmo SF. Trénující hráč je pak zvukovým signálem okamžitě informován a může změnou tempa zajistit návrat své SF do požadovaného pásma. Tato metoda se využívá zejména při kontinuální zátěži v tréninkové jednotce (Hošek & Votík, 2004).

2.10 Adaptace organismu na tělesnou zátěž

"Adaptace je obecný biologický děj, který představuje soubor morfologických, biochemických, funkčních i psychologických změn v organismu jako celku i v jednotlivých orgánech" (Melichna in Havlíčková et al., 2008, 88).

Přizpůsobení organismu na změny prostředí se liší od reakce na jednorázový podnět především tím, že mají pomalejší průběh a mohou být vyvolávány pouze dlouhodobým podnětem, kontinuálního nebo přerušovaného charakteru. Jsou to biologicky výhodné změny organismu, vedoucí k zachování rovnováhy za různých vnějších podmínek (Melichna in Havlíčková et al., 2008).

Za klíčový problém tréninkového procesu ve sportovních hrách je právem považován vztah mezi zápasovým a tréninkovým zatížením (Reilly & Bangsbo, 1998).

2.11 Zóny intenzity zatížení

Změna SF charakterizuje změnu intenzity zatížení. Dovalil et al. (2005) rozděluje srdeční frekvenci na nízkou, střední, submaximální a maximální. Frömel et al. (1999) zase pracuje s procentuálním podílem SF_{max} (Tabulka 3).

Intenzita zatížení	SF (t/min)	% SF_{max}
nízká	pod 130	60 – 70 %
střední	130 – 170	70 – 85 %
submaximální	nad 170	85 – 100 %

Tabulka 3. Charakteristika intenzity zatížení pomocí hodnot SF (Dovalil et al., 2005; Frömel et al., 1999)

Při zpracování této práce jsem čerpal z několika odborných studií, které hodnotili SF sportovců. Všichni autoři vyjádřovali naměřené hodnoty SF procentuálně ze SF_{max}, ale z hlediska intenzity zatížení se následné rozdělení SF do jednotlivých zón zatížení mezi autory mírně liší.

Klasifikace dle Deutsch et al. (1998):

- zóna maximálního zatížení nad 95 % SF_{max}
- zóna vysokého zatížení v rozmezí 85-95 % SF_{max}
- zóna středního zatížení v rozmezí 75-84 % SF_{max}
- zóna nízkého zatížení pod 75 % SF_{max}

Sparks & Coetze (2013) změřené SF rozdělili do třech zón intenzit:

- vysoká intenzita zatížení: v rozmezí 91,9-100 % SF_{max}
- střední intenzita zatížení: v rozmezí 82,7-91,4 % SF_{max}
- nízká intenzita zatížení: v rozmezí 76,2-82 % SF_{max}

2.12 Ragby jako předmět vědeckých studií

Cílem studie Robertse et al. (2008) bylo zjistit fyzické nároky na anglické elitní hráče rugby union během utkání pro optimalizaci tréninkového procesu. Pět kamerami zachycovali pohyb jednotlivých hráčů. Pohybovou aktivitu rozdělili podle rychlosti na: stání, chůze, jogging, běh střední intenzity, běh vysoké intenzity, sprint a statické vypětí (mlýny, rucky, mauly a skládání), což je považováno za aktivitu vysoké intenzity. Skupiny postů byly rozděleny na rovníky (první, druhá i třetí řada) a útočníky (spojky a útočná řada). Z výsledků studie zjistili, že útočníci překonali větší vzdálenost než rovníci, především větší vzdálenosti v chůzi a v běhu vysoké intenzity. Rovníci naopak vykonávali více aktivit ve vysoké intenzitě (téměř trojnásobně více), což je zapříčiněno

především statickým vypětím, kterého v utkání rojníci vykonali šestinásobně více. Zajímavostí bylo, že hráči překonali větší vzdálenosti v prvních deseti minutách utkání v porovnání s 50-60 minutou a 70-80 minutou, přesto však nebyl žádný rozdíl v celkovém objemu aktivit vysoké intenzity. Tyto výsledky dle autorů ukazují na rozdílné fyzické nároky mezi rojníky a útočníky bez evidentního zhoršení v aktivitách vysoké intenzity.

Další studie zjišťovala rozdíly ve fyzických výkonech a herně-specifických dovednostech mezi profesionálními a poloprofesionálními hráči rugby league během zápasu. Autoři měřili 17 profesionálních a 22 poloprofesionálních hráčů. Z výsledků vyplývá, že veškeré sledované kategorie výkonů a dovedností byly během první poloviny zápasu vyšší u profesionálních ragbistů. Během druhého poločasu u nich však byl pozorován pokles ve většině měřených fyzických výkonech, což nebylo zaznamenáno u poloprofesionálních hráčů. Zároveň studie prokázala, že mezi oběma měřenými soutěžemi není žádný evidentní rozdíl v měřených fyzických nárocích či dovednostech. A přesto, že soutěže mají podobné celkové nároky na výkon i dovednosti během zápasu, v průběhu zápasu byly zaznamenány jisté variace. Především vyšší fyzické nároky na elitní hráče během prvního poločasu se mohou projevit výraznější únavou ke konci zápasu (Sirotic et al., 2009).

Jiná studie se zabývala preferovanými pohybovými vzorci u různých herních pozic během profesionálního zápasu rugby union, aby mohla být odhadnuta relativní důležitost aerobního a anaerobního energetického krytí. Měřili 29 hráčů týmu Otago Highlanders během 6 zápasů soutěže „Super 12“. Pro definování pohybových vzorců na základě rychlosti použili standardní kategorie (stání, chůze, jogging, běh, sprint a jiné aktivity), tři kategorie neběžického vypětí (rucky/mauly, skládání a mlýny) a tři oddělené aktivity (kopání, skákání a přihrávání). Výsledky indikují výrazné nároky na všechny energetické systémy na všech pozicích, ale poukazují na tendenci více se spoléhat na anaerobní glykolytický metabolismus u rojníků, primárně z důsledku jejich častého zapojení v neběžických intenzivních aktivitách jako jsou rucky, mauly, mlýny a skládání. Porovnání postů odhaluje největší rozdíly mezi rojníky a útočníky, autoři však poukazují i na specifické nároky jednotlivých postů. Jejich výsledky naznačují že tréninkové a fitness testování by mělo být zaměřeno přímo na jednotlivé posty, radši než zjednodušené rozdělení na rojníky a útočníky (Deutsch et al., 2007).

Sparks a Coetze (2013) měřili 21 hráčů ragby union v průběhu tří utkání pro určení optimálního tréninkového zatížení. Měřili intenzitu zatížení hráčů monitorováním SF pomocí sporttesterů. Z jejich výsledků vyplývá, že ragby má výrazně vyšší intenzitu zatížení než prohlašovaly předchozí studie s cílem determinovat intenzitu v zápasu ragby. Dle autorů ragby patří ke sportům s vysokou intenzitou zatížení a sportovní vědci a kondiční trenéři by se měli v koncipování tréninků více zaměřit na aktivity vysoké intenzity s delší dobou trvání.

Další studie si vzala za cíl změřit SF a běžecké nároky v utkání sedmičkového ragby. Během dvoudenního turnaje změřili celkem sedm hráčů po dobu pěti utkání. SF měřili kontinuálně (každou vteřinu). Autoři zjistili, že hráči sedmiček strávili přes 75 % herního času nad 80 % jejich individuální SF_{max} . Nenaměřili žádné staticky významné rozdíly mezi prvním a druhým poločasem. Jejich studie indikuje, že fyzické nároky na hráče ragby sedmiček se mírně liší od ostatních variant hry ragby zvýšením běžeckých nároků, především sprintů a zároveň snížením doby poměru aktivita-pauza. (Suarez-Arrones et al., 2012).

Jedna z nejvýznamnějších studií v oboru byla provedena autory Deutsch et al. (1998). Předmětem jejich zájmu byly hodnoty SF, hladiny laktátu v krvi a pohybové vzorce hráčů během utkání. Měření SF bylo prováděno nahráváním v pěti sekundových intervalech po celou dobu utkání sporttesterem. Měřili 24 hráčů (průměrný věk 18 let, výška 185 cm, váha 89 kg) během šesti utkání. Hráči byly rozděleny do 4 skupin podle svého herního postu. Tato studie tvoří základ pro další výzkumy v oboru, stejně tak je tomu i u naší práce.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem bakalářské práce bylo analyzovat intenzitu zatížení hráčů Rugby Clubu Lokomotiva Olomouc v soutěžních utkáních.

3.2 Dílčí cíle

- Zjistit intenzitu zatížení vybraných hráčů během utkání ragby.
- Zjistit maximální srdeční frekvenci hráčů.
- Komparovat výsledky s obdobnými studiemi.

3.3 Výzkumné otázky

1. Budou se vybraní hráči roje pohybovat z hlediska intenzity zatížení v utkání ze 72 % nad anaerobním prahem?
2. Budou se vybraní hráči útočné řady pohybovat z hlediska intenzity zatížení v utkání ze 45 % nad anaerobním prahem?
3. Bude procentuální doba pobytu v zónách nad 85 % SF_{max} ve sledovaných utkáních vyšší u hráčů roje než u hráčů útočné řady?

3.4 Úkoly práce

- Analyzovat odbornou literaturu.
- Zajistit výzkumný soubor.
- Provést organizační schůzku.
- Uskutečnit terénní šetření.
- Analyzovat získaná data.

4 METODIKA

4.1 Charakteristika souboru

Výzkumný soubor se skládal z devíti hráčů (Tabulka 4) ve věku 26 let (± 4 roky), o hmotnosti 88 kg (± 11 kg) a tělesné výšce 178 cm (± 6 cm), BMI 28 kg/m² (± 3 kg/m²), hrající v klubu RC Lokomotiva Olomouc. V českých poměrech je ragby výhradně amatérský sport a měření hráči nejsou výjimkou. Ragby se aktivně věnují v průměru 8 let (± 6 let).

Hráč	Herní post	Věk	Hmotnost (kg)	Výška (cm)	BMI (kg/m ²)	TF _{klid} tepů/min	SF _{max} tepů/min
Proband 1	1. řada roje	25	105	182	31,7	84	206*
Proband 2	2. řada roje	21	85	180	26,23	62	191
Proband 3	3. řada roje	32	75	170	25,95	69	193*
Proband 4	Mlýnová spojka	30	75	173	25,06	71	193*
Proband 5	Útoková spojka	22	85	179	26,53	72	190
Proband 6	Levá tříčtvrťka	31	105	185	30,68	56	180
Proband 7	Levé křídlo	21	79	175	25,8	68	191
Proband 8	Pravé křídlo	26	92	172	31,1	76	195
Proband 9	Zadák	28	87	185	25,42	66	195*
M		26,22	87,56	177,89	27,61	69,33	192,67
SD		4,29	11,35	5,62	2,71	8,02	6,73

Tabulka 4. Funkční a antropometrická charakteristika souboru, (n=9)

Vysvětlivky: SF_{max} – maximální srdeční frekvence

* hodnota naměřená sporttesterem

M – aritmetický průměr

TF_{klid} – klidová tepová frekvence

SD – směrodatná odchylka

BMI – Body mass index

4.2 Zóny srdeční frekvence

SF_{max} byla měřena Yo-Yo střídavým zotavovacím testem úrovně 1 (Bangsbo et al., 2008) a byla stanovena individuálně každému hráči (Krustrup et al., 2003). Měření byla prováděna ve sportovní hale na házenkářském hřišti. Všichni hráči věděli, že budou podstupovat tento test, jsou zvyklí jej podstupovat jako součást kondičního testu před a během sezóny. Z důvodu detailnějšího rozboru výsledků jsem zvolil koncepci intenzitních pásem podle McInnes et al. (1995):

$$\begin{aligned} &< 75\% SF_{max}, \\ &75\% \leq SF \leq 80\% SF_{max}, \\ &80\% \leq SF \leq 85\% SF_{max}, \\ &85\% \leq SF \leq 90\% SF_{max}, \\ &90\% \leq SF \leq 95\% SF_{max}, \\ &\geq 95\% SF_{max}. \end{aligned}$$

V případě, že SF_{max} během utkání byla vyšší než frekvence stanovena během beep testu, který všichni hráči absolvovali před zahájením studie, byla pro naše výpočty použita SF_{max} z utkání. Tato situace nastala ve čtyřech případech.

Pro porovnání výsledků však využívám koncepci intenzitních pásem podle Deutsch et al. (1998) (str. 25).

4.3 Popis vlastního výzkumu

Měření jsem prováděl dne 14. října 2012 v utkání RC Mariánské Hory – RC Lokomotiva Olomouc, 28. října 2012 v utkání RC Lokomotiva Olomouc a RC Zlín a dne 26. května 2013 při utkání RC Lokomotiva Olomouc – RC Přelouč (Tabulka 5).

Datum	1. liga mužů	Výsledek zápasu
14. října 2012	RC Mariánské Hory – RC Olomouc	85:8
28. října 2012	RC Olomouc – RC Zlín	8:32
26. května 2013	RC Olomouc – RC Přelouč	10:20

Tabulka 5. Výsledky utkání

Z univerzitního skladu jsem si vypůjčil 9 sporttesterů značky TEAM Polar²Pro. Týden před prvním měřením jsem provedl organizační schůzku s týmem, kde jsem hráčům vysvětlil princip a důvod měření a nabídl jim jejich individuální výsledky k vlastnímu prozkoumání. Hráči si ochotně sporttester vzali a na tréninku si jej vyzkoušeli, abychom se ujistili, že nebude problém při jeho použití v zápase. Sporttester především hráčům roje snadno sklouzával, bylo tudíž nutné ho zajistit páskou. Po tomto úkonu však nikomu již měřicí přístroj problémy nedělal a hráči se všichni shodli na tom, že po pár minutách již zcela zapomněli že na hrudi něco mají.

Každý z měřených dnů jsem přišel do šatny týmu tři hodiny před utkáním, rozděl sporttestery devíti domluveným hráčům a zkontroloval jsem, zda-li jsou přístroje nasazeny správně.

Hráči RC Lokomotiva Olomouc prohráli všechna tři měřená utkání, v Mariánských Horách bylo o výsledku rozhodnuto již po prvním poločase, v Olomouci Zlín rozhodl o svém vítězství v závěrečných dvaceti minutách. Poslední utkání s Přeloučí bylo dramatické až do úplného závěru, kdy pár minut před koncem Přelouč položila rozhodující pětku.

4.4 Výzkumné metody

Pro měření SF jsem využil sporttestery značky TEAM Polar²Pro (Polar Electro, Kempele, Finland). Získaná data byla přenesena do počítače a analyzována pomocí softwaru Polar Precision Performance. Z hodnot SF_{max} , získaných Yo-Yo střídavým zotavovacím testem úrovně 1, jsem stanovil individuální SF pro jednotlivé zóny zatížení. Své výsledky jsem porovnal se studií Deutsch et al. (1998) a rozdělil intenzitu zatížení při pohybové aktivitě do 6 zón. Důležitá je především hranice nad 85 % SF_{max} , která je ve sportovním tréninku považována za hranici anaerobního prahu, kdy dochází k vysoké intenzitě zatížení sportovce (Olšák, 1997).

4.5 Statistické zpracování dat

V práci bylo použito deskriptivní statistiky (procenta, absolutní a relativní četnosti, aritmetický průměr, směrodatná odchylka).

4.6 Analýza odborné literatury

Ke zpracování této práce jsem informace a poznatky čerpal především v knihovnách Univerzity Palackého v Olomouci, dále ve Vědecké knihovně Hradec Králové. Nejnovější poznatky z oblasti intenzity zatížení a ragby jsem získal z databáze elektronických zdrojů UP Olomouc, kde jsem zadával tato klíčová slova: heart rate, rugby, time-motion, game analysis, intensity of load. Vyhledané články jsem si seřadil dle citovanosti článků a vybral články, které byly k mé práci nejrelevantnější. Taktéž jsem použil odborné informace, přístupné na internetových stránkách. Veškeré použité zdroje jsou uvedeny v referenčním seznamu.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Útočná řada

Na základě provedené analýzy dat jsou naše výsledky uvedeny v (Tabulka 6), kde jsou uvedeny procentuálně vyjádřené časy hráčů útočné řady strávené v jednotlivých zónách zatížení.

% SF	POD 75 %	76-80 %	81-85 %	86-90 %	91-95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	23,19	18,8	17,58	20,37	15,41	4,64
21. – 40. min	30,47	20,23	16,68	14,98	13,74	3,9
1. poločas	26,83	19,51	17,13	17,67	14,58	4,27
41. - 60. min	20,62	17,62	21,82	19,85	15,28	4,81
61. - 80. min	35,83	17	16,98	14,94	11,87	3,38
2. poločas	28,22	17,31	19,4	17,39	13,57	4,1

Tabulka 6. Zóny intenzity zatížení hráčů útočné řady (vyjádřeno v %)

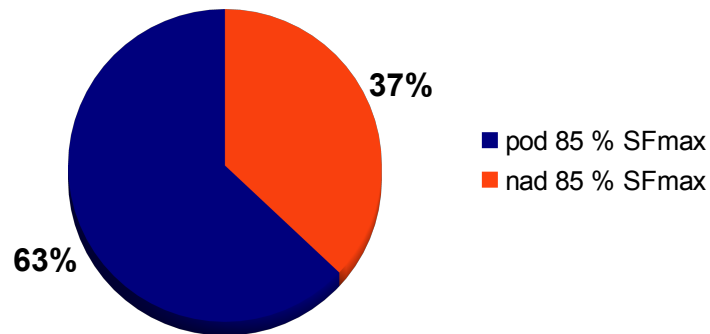
Útočníci se v zónách nad 85 % SF_{max} nacházeli 37 % prvního poločasu (Obrázek 1), 35 % druhého poločasu (Obrázek 2) a z celkového herního času v zónách nad 85 % SF_{max} strávili 36 %.(Obrázek 3). Při našem měření jsme tedy nezaznamenali žádný signifikantní rozdíl mezi aktivitou v prvním a druhém poločase.

V měřených 20-ti minutových intervalech jednotlivých poločasů jsou však rozdíly již markantnější. Oba poločasy vstoupili hráči do hry výrazně aktivněji, s výrazně nižší dobou strávenou v nízké intenzitě zatížení. Markantní jsou především rozdílné výsledky v druhém poločase (rozdíl cca 15 %). To může být zapříčiněno jak zvýšenou únavou, zároveň však ve dvou ze třech měřených zápasech hráči již jasně prohrávali a útočníci se téměř nedostali do hry, kvůli častému přerušení hry z důvodu skórování, zraněním či bránění.

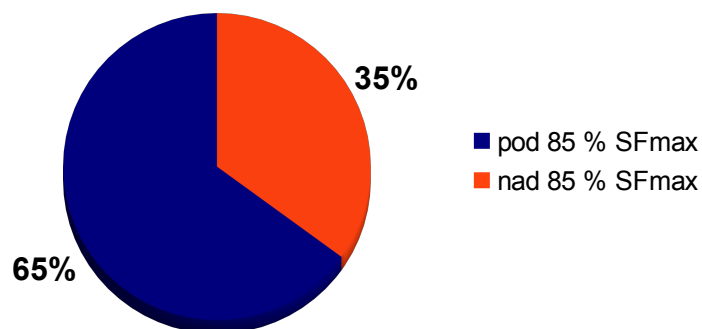
Deutsch et al. (1998) na základě svých výsledků prohlásili, že se útočníci nejvíce (55 % herního času) pohybovali v zóně střední až nízké intenzity zatížení (75-84 % SF_{max} a pod 75 % SF_{max}). Při srovnání s našimi výsledky vychází, že naši útočníci

se v střední a nízké intenzitě nacházeli 64 % herního času. Přihlédneme-li k věkovému rozdílu obou porovnávaných skupin a úrovni herní výkonnosti obou týmů, 9% rozdíl není tak mnoho.

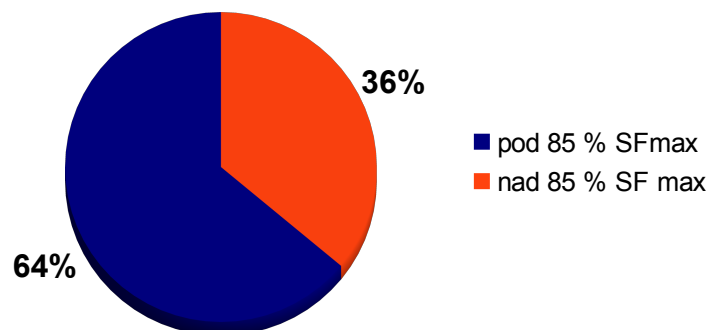
Cuniffe et al. (in Suarez-Arrones, 2012) prezentovali, že útočníci strávili až 41,4 % herního času v zóně nad 90 % SF_{max}.



Obrázek 1. Procentuální vyjádření zatížení útočníků v prvním poločase



Obrázek 2. Procentuální vyjádření zatížení útočníků v druhém poločase



Obrázek 3. Celkové procentuální vyjádření zatížení útočníků

Průměrně nižší intenzita zatížení hráčů útoku odráží charakter hry na daných postech (útočná řada je charakterizována periodickou krátkou prací o vysoké intenzitě, s delší dobou klidu). Výsledky rovněž naznačují, že se útočníci mezi jednotlivými periodami zatížení vysoké intenzity zotavují rychleji (Deutsch et al., 1998).

5. 2 Hráči roje

Na základě provedené analýzy dat jsou naše výsledky uvedeny v (Tabulka 7), kde jsou uvedeny procentuálně vyjádřené časy hráčů roje strávené v jednotlivých zónách zatížení.

% SF	POD 75 %	76-80 %	81-85 %	86-90 %	91-95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	16,27	12,65	16,65	18,7	27,29	8,44
21. – 40. min	15,06	17,67	17,06	17,42	24,9	7,9
1. poločas	15,8	14,97	16,84	18,06	26,17	8,16
41. - 60. min	11,37	10,61	18	22,77	27,12	10,13
61. - 80. min	25,36	16,56	17	18,22	17,6	5,24
2. poločas	19,14	13,52	17,5	20,4	21,89	7,54

Tabulka 7. Zóny intenzity zatížení hráčů roje (vyjádřeno v %)

Rojníci se nacházeli v prvním poločase z 52 % času v zónách nad 85 % SF_{max} (Obrázek 4), v druhém poločase z 50 % (Obrázek 5) a z celkového herního času strávili 51 % v zónách nad 85 % SF_{max} (Obrázek 6). Při našem měření jsme tedy nezaznamenali žádný signifikantní rozdíl mezi aktivitou v prvním a druhém poločase, je zde však stejný dvou procentní rozdíl mezi poločasy jako u útočníků.

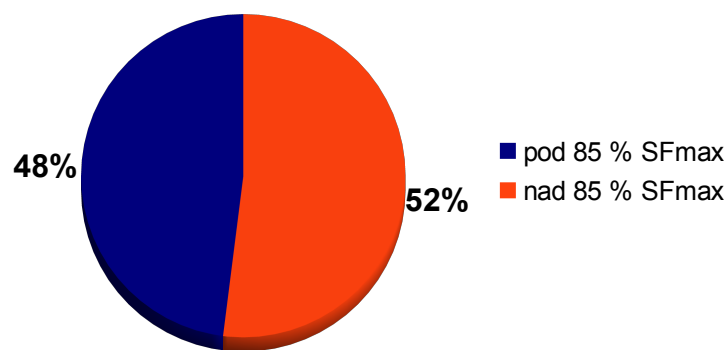
V měřených 20-ti minutových intervalech jednotlivých poločasů však rozdíly již jsou markantnější. Oba poločasy vstoupili hráči do hry výrazně aktivněji, se znatelně nižší dobou strávenou v nízké a střední intenzitě zatížení, markantní jsou především rozdílné výsledky v druhém poločase (rozdíl cca 14 %), které jsou téměř shodné s útočníky. Tento fakt v našem případě nasvědčuje jak zvýšené únavě, tak i častému přerušení hry z důvodu skórování, zranění a celkové nekontinuitě hry. K porovnání se také nabízí rozdíl strávený v submaximální a maximální zóně intenzity zatížení během druhého

poločasu. Můžeme sledovat pokles sahající téměř k 15 procentním bodům.

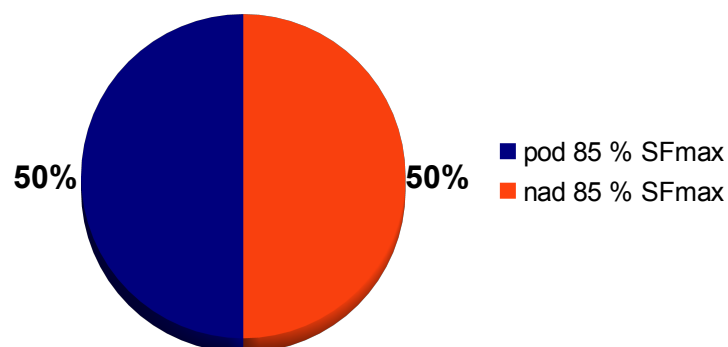
Deutsch et al. (1998) rovněž z analyzovaných dat zjistili vyšší průměrnou intenzitu zatížení pro rojníky v porovnání s útočníky. Rojníci se nejvíc (58 % herního času) nacházeli v zóně vysoké intenzity zatížení (85-95 % SF_{max}) a přibližně 15 % herního času v zóně maximálního zatížení (nad 95 % SF_{max}). Výsledky potvrzují, že se u nich uplatňuje zejména anaerobní způsob získávání energie (ATP-CP a LA systém). Celkem tedy strávili v zónách nad 85 % SF_{max} 73 % herního času. Testovaní hráči v naší studii strávili v zóně nad 85 % SF_{max} 51 % celkového herního času. Tento rozdíl je způsoben především rozdílnou herní úrovní měřených celků obou studií. Deutsch et al. (1998) měřili elitní hráče ragby australského týmu Brisbane Metropolitan, který v té době patřil k nejlepším celkům australské soutěže pod 19 let. RC Lokomotiva Olomouc hraje druhou nejvyšší soutěž v České republice, přičemž ragby a s ním i nejvyšší soutěž je v místních poměrech čistě amatérským sportem. Dalším významným rozdílem je věkový průměr hráčů, který činil téměř 8 let.

Zajímavé výsledky poskytla studie Cuniffe et al. (in Suarez-Arrones, 2012), kteří prohlásili, že hráči na postech rojníků strávili během utkání v zóně nad 90 % SF_{max} až 51,1 % herního času. Kvůli odlišně stanoveným zónám intenzity není možné tyto výsledky relevantně porovnat.

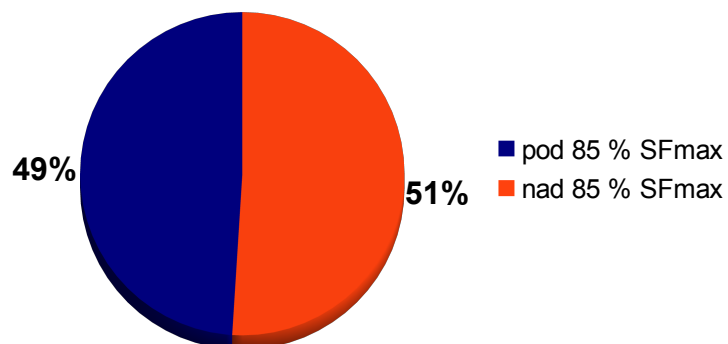
Dle Pettersona & Pearsona (in Deutsch et al., 1998) je pravděpodobné, že signifikantně vyšší SF rojníků může být ovlivněná charakterem jejich hry, u které je kontinuální aktivita proložená opakovanou statickou izometrickou prací (kvůli skládání, mlýnům a maulům). Roberts et al. (2008) rovněž potvrdili, že rojníci vykonávají více aktivit ve vysoké intenzitě (téměř trojnásobně více než útočníci), což je zapříčiněno především z velké míry vlivem statického vypětí, kterému byli rojníci vystaveni až šestinásobně více než útočníci.



Obrázek 4. Procentuální vyjádření zatížení rojníků v prvním poločase



Obrázek 5. Procentuální vyjádření zatížení rojníků v druhém poločase



Obrázek 6. Celkové procentuální vyjádření zatížení rojníků

5.3 Všechny posty

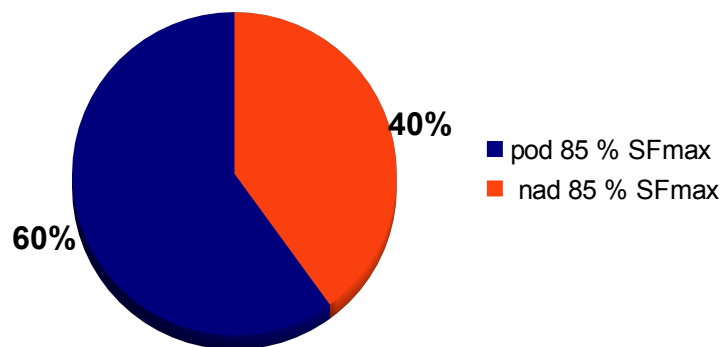
Na základě provedené analýzy dat jsou naše výsledky uvedeny v (Tabulka 8), kde jsou uvedeny procentuálně vyjádřené časy všech měřených hráčů strávené v jednotlivých zónách zatížení.

% SF	POD 75 %	76-80 %	81-85 %	86-90 %	91-95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	20,93	16,77	17,28	19,7	19,38	5,94
21. – 40. min	25,32	19,39	16,82	15,79	17,43	5,25
1. poločas	23,13	18,08	17,05	17,75	18,41	5,6
41. - 60. min	17,57	15,29	20,57	20,85	19,13	6,59
61. - 80. min	32,33	16,86	16,99	16,03	13,78	4,01
2. poločas	24,95	16,07	18,78	18,44	16,45	5,3

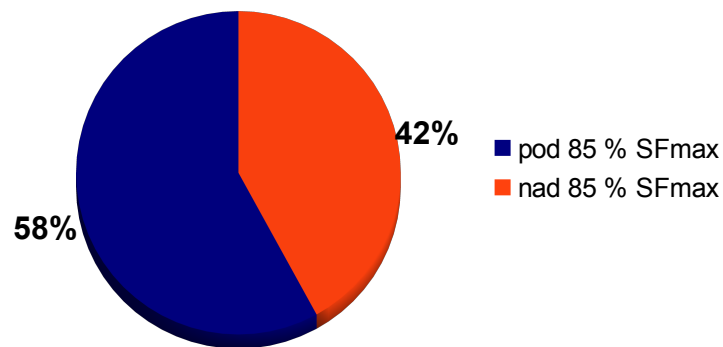
Tabulka 8. Zóny intenzity zatížení všech měřených hráčů (vyjádřeno v %)

V celkových výsledcích se hráči nacházeli v prvním poločase z 42 % času v zónách nad 85 % SF_{max} (Obrázek 7), v druhém poločase ze 40 % (Obrázek 8) a z celkového herního času strávili 41 % v zónách nad 85 % SF_{max} (Obrázek 9). Při našem měření jsme tedy nezaznamenali žádný signifikantní rozdíl mezi aktivitou v prvním a druhém poločase, pouze pokles o dva procentní body odpovídající poklesům rojníků i útočné řady.

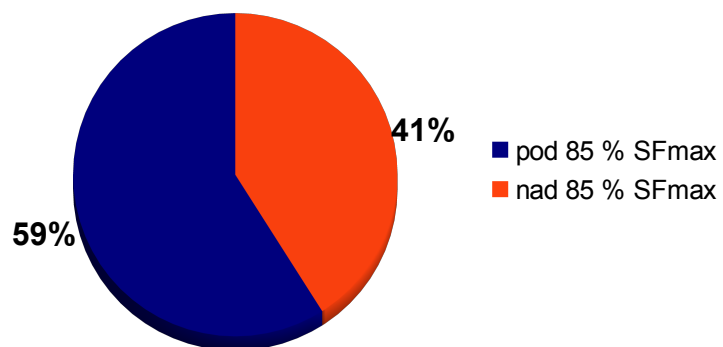
V měřených 20-ti minutových intervalech jednotlivých poločasů však rozdíly již jsou markantnější. Oba poločasy vstoupili hráči do hry výrazně aktivněji, s výrazně nižší dobou strávenou v nízké intenzitě zatížení, markantní jsou především rozdílné výsledky v druhém poločase (rozdíl cca 15 %).



Obrázek 7. Procentuální vyjádření zatížení hráčů v prvním poločase



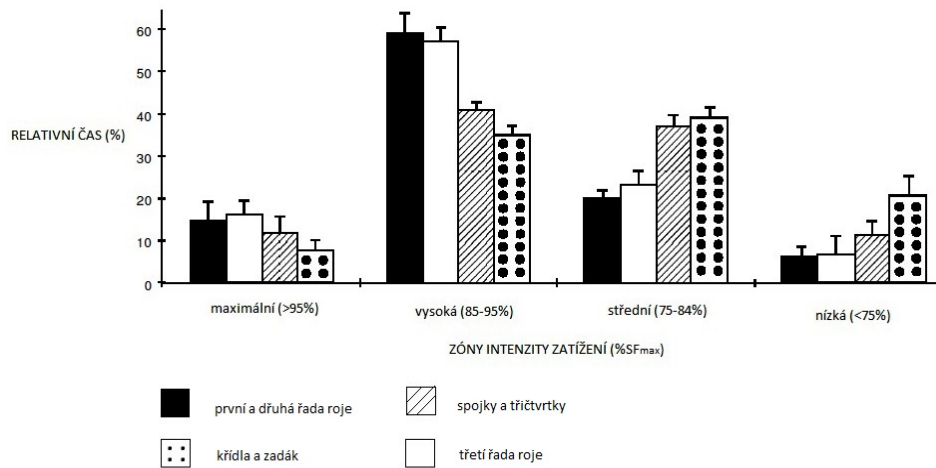
Obrázek 8. Procentuální vyjádření zatížení hráčů v druhém poločase



Obrázek 9. Celkové procentuální vyjádření zatížení hráčů

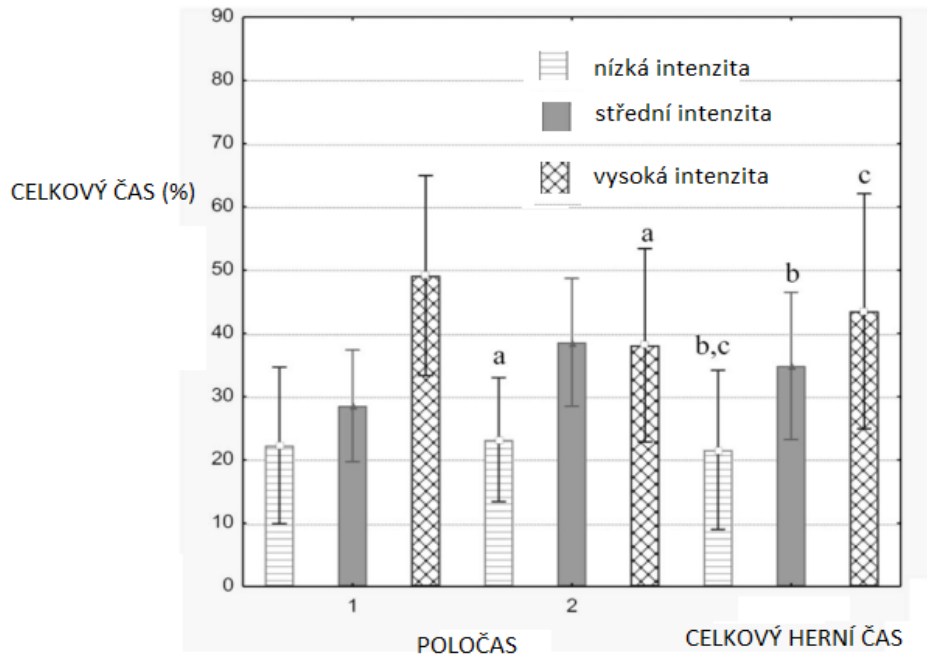
Dle měření Deutsche et al. (1998) se všechny posty nacházeli přibližně stejnou dobu v zóně maximální intenzity zatížení (nad 95 % SF_{max}). Útočníci však strávili nejvíce času v zóně střední až nízké intenzity zatížení (75-84 % SF_{max} a pod 75 % SF_{max}),

přičemž hráči první, druhé i třetí řady roje se nejvíce nacházeli v oblasti vysoké intenzity (Obrázek 10).



Obrázek 10. Procentuálně vyjádřený čas strávený v jednotlivých zónách zatížení pro jednotlivé posty (Deutsch et al., 1998)

Výsledky Sparkse & Coetzeho (2013) ukazují, že všichni hráči se nejdelší dobu nacházeli v zóně vysoké intenzity zatížení (91,9-100 % SF_{max}) kde strávili 43,6 % herního času. V nízké intenzitě zatížení (76,2-82 % SF_{max}) se hráči vyskytovali 22,8 % a v zóně střední intenzity zatížení (82,7-91,4 % SF_{max}) strávili 33,6 % herního času (Obrázek 11).



Obrázek 11. Procentuálně vyjádřený čas strávený v jednotlivých zónách zatížení (Sparks & Coetze, 2013)

Na variaci výsledků se podílí i fakt, že každý z porovnávaných autorů měřil jiný počet hráčů, s jinými antropometrickými vlastnostmi, po odlišný počet utkání v týmech na jiných úrovních.

V podobě střídavé intenzity zatížení se projevuje charakter hry. Frekventované maximální zatížení např. při sprinterských akcích útočníka a skládajícího obránce, při nárazovém tlaku ve mlýnech, při výskocích a boji o míč v uličce autu se střídá se střednou až nízkou intenzitou zatížení při trestných či volných kopech, při přeskupování hráčů k nařízeným mlýnům, při vhažování ze zámezí atp (Sláma, 1984).

Sparks & Coetzee (2013) poukazují na určité nedostatky při používání měření SF k analýze fyzických nároků v utkání ragby. Rozdíly jednotlivců v úrovni kondice a variace v ekonomice provádění pohybů mezi hráči může například vést k chybám při snaze navrhnout intenzity cvičení a přispívající energetické systémy pouze z použití a generalizace výsledků naměřených SF.

6 ZÁVĚRY

Z výsledků výzkumného šetření vyplývá vysoká intenzita zatížení u rojníků a střední intenzita zatížení u hráčů útočné řady při soutěžních utkání ragby mužů. Získané údaje o funkčních a antropometrických charakteristikách jsem využil pro ucelený popis výzkumného souboru. V práci byly stanoveny 3 výzkumné otázky. Po kompletní analýze tří ligových utkání jsem dospěl k následujícím zjištěním:

1. Budou se vybraní hráči roje pohybovat z hlediska intenzity zatížení v utkání ze 72 % nad anaerobním prahem?

Hráči roje strávili v zónách nad 85 % SF_{max} , tedy hranicí anaerobního prahu za 3 měřená utkání 51 % herního času.

2. Budou se vybraní hráči útočné řady pohybovat z hlediska intenzity zatížení v utkání ze 45 % nad anaerobním prahem?

Hráči útoku strávili v zónách nad 85 % SF_{max} , tedy hranicí anaerobního prahu za 3 měřená utkání 36 % herního času.

3. Bude procentuální doba pobytu v zónách nad 85 % SF_{max} ve sledovaných utkáních vyšší u hráčů roje než u hráčů útočné řady?

Procentuální doba pobytu v zónách nad 85 % SF_{max} ve třech měřených utkáních byla vyšší u hráčů roje oproti hráčům útočné řady. Tento fakt je způsoben především rozdělením úkolů na hřišti a herní taktikou.

Průměrně nižší intenzita zatížení hráčů útoku odráží charakter hry na daných postech (útočná řada je charakterizována periodickou krátkou prací o vysoké intenzitě, s delší dobou klidu). Je pravděpodobné, že i signifikantně vyšší SF rojníků může být ovlivněná charakterem jejich hry, u které je kontinuální aktivita proložená opakovanou statickou izometrickou prací (kvůli skládání, mlýnům a maulům). Roberts et al. (2008) rovněž potvrdili, že rojníci vykonávají více aktivit ve vysoké intenzitě, příčinu taktéž hledají ve statické izometrické práci v mlýnech a maulech.

Hráči RC Lokomotiva Olomouc vykazovali pokles SF ke konci každého zápasu, nehledě na průběh výsledku. Tento fakt naznačuje úbytek sil a značné únavě.

Pro měřené hráče olomouckého týmu bych doporučil rozvíjet především tyto dvě schopnosti:

- rychlostní vytrvalost
- krátkodobá vytrvalost

Hráči útočné řady by měli trénovat spíše běžecké disciplíny např. změny směru běhu, série běžeckých startů či slalomů v intervalových typech tréninku, rovníci na druhou stranu vytrvalost ve statických úkonech, jako je např. přetlačování, přetahování opět v intervalových typech tréninkového zatížení. Co se silových schopností týče doporučil bych rozvoj pomocí tzv. „kruhového“ tréninku. Hráči ragby by se měli zaměřit především na rozvoj síly dolních končetin. Lze užívat i tzv. plyometrický trénink.

7 SOUHRN

Souhrnné zpracování bakalářské práce odpovídá stanoveným cílům. V předložené bakalářské práci jsem se zaměřil na měření a hodnocení intenzity zatížení v utkání 1. ligy ragby mužů. Součástí práce je také zhodnocení funkčně-morfologických parametrů hráčů a porovnání naměřených dat s elitními hráči dle Deutsche et al. (1998).

Práce je členěna na část teoretickou a empirickou. Teoretická část shromažďuje informace z širokého okruhu oborů, vybírá nejnovější poznatky a dává je do souvislostí tak, aby byly využitelné v praxi. Velký důraz je kladen na oblast týkající se především sportovního tréninku, ragby, zátěžové fyziologie a způsobu měření srdeční frekvence.

Výzkumný soubor tvořilo 9 mužů prvoligového týmu RC Lokomotiva Olomouc, měření probíhalo v měsíci říjnu a květnu, tedy na samém začátku a konci soutěžního období sezóny 2012/2013. Jelikož v týmu RC Lokomotiva Olomouc došlo k několika vážným zraněním, tým zaučoval nové hráče a očekávalo se pohyb ve spodních částech tabulky.

Pro měření hodnot srdeční frekvence jsem použil sporttestery TEAM Polar²Pro a vyhodnocení jsem prováděl pomocí softwaru Polar Precision Performance. Průměrné hodnoty srdeční frekvence byly zařazeny do zátěžových pásem podle McInnese et al., (1995). Pro výpočet základních dat byla využita deskriptivní statistika v programu Microsoft Excel. Ke stanovení hodnot maximální srdeční frekvence sloužil Yo-Yo test se střídavým zotavením úrovně 1, dle Bangsbo et al. (2008). Vypovídající výsledky jsem prezentoval v přehledných tabulkách a grafech.

Během ragbyového utkání 1. ligy mužů dochází k střednímu až vysokému zatížení hráčů, kdy se probandi během čtyř soutěžních utkání pohybovali v 41 % odehraného času nad hranicí 85 % SF_{max} , tedy nad hranicí anaerobního prahu. Při porovnání intenzity zatížení rojníků a útočníků, jsem pozoroval v průměru o 15 % vyšší zatížení u rojníků v zóně nad 85 % SF_{max} . Hráči se však v zóně maximálního zatížení pohybovali téměř rovnocenně (hráči roje v ní strávili o 4 % více). U spojek a hráčů útočné řady můžeme naopak pozorovat výrazně vyšší dobu strávenou v zóně nízké intenzity (o 10 % více). Hráči RC Lokomotiva Olomouc během utkání překonávali nižší zatížení, než hráči v komparované studii Deutsche et al. (1998).

Naměřená data a celkové hodnocení práce bude předáno trenérům týmu RC

Lokomotiva Olomouc a věřím, že pomůže k zefektivnění tréninku, zvýšení kondice a výkonů hráčů v následujících sezónách.

8 SUMMARY

Total treatment of bachelor thesis arises from set objectives. In proposed bachelor thesis I have focused on measuring and assessing the intensity of load in first league rugby union men. The work also assess functional-morphological parameters and compares measured values with elite rugby union players by Deutsch et al. (1998).

The thesis is divided into a theoretical and an empirical part. The theoretical part deals with a summary of existing knowledge about the sports training, rugby, stress physiology and methods of measuring heart rate.

The research sample consisted of 9 men of first league rugby union club RC Lokomotiva Olomouc, measurements were carried out during october and march, at the very start and end of season 2012/2013. Since there were several serious injuries in RC Lokomotiva Olomouc previous this season, team was establishing new players and was expected to move in lower parts of league table.

To measure the values of heart rate TEAM Polar²Pro sport testers were used. The evaluation was conducted using Polar Precision Performance software. Average values of heart rate were included in the load bands according to McInnese et al. (1995). To calculate the basic values I used descriptive statistics in Microsoft Excel. To determine values of maximum heart rate players underwent Yo-Yo intermittent recovery test level 1 by Bangsbo et al. (2008). Results were presented in synoptic tables and charts.

During rugby union matches of first league men a medium to high load of intensity was found. Players of rugby union were in 41 % of match time above anaerobic threshold. When comparing the intensity of load in forwards and backs, I found on average 15 % higher intensity of load with the forwards in zone above 85 % HR_{max}. Players however were in zone of maximal intensity of load almost equal amount of time (forwards spent about 4 % more time there). In half-backs and back line players we can observe significantly longer period of time in zone of low intensity (about 10 % more than forwards). RC Lokomotiva Olomouc players overcame lower intensity of load then players in compared study by Deutsch et al. (1998).

Measured data and overall assessment of this work will be forwarded to the team coaches and I believe it will help improve trainings for next seasons.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Anonymous. (2013). *Ragby*. Retrieved 10. 5. 2013 from World Wide Web:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ragby>
- Bangsbo, J., Iaia, M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test. A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine*, 38,37-51.
- Bělohávek, M., Hellebrand, O., Kotlový, J., Krützner, E., Malovaný, M., Skála, P., Šťastný, V., & Uhlichová, I. (1996). *Česká ragbyová unie 70*.
- Deutsch, M. U., Kearney, G. A., & Rehrer, N. J. (2007). Time-motion analysis of professional rugby union players during match-play. *Journal of Sports Sciences*, 25(4), 461-472.
- Deutsch, M. U., Maw, G. J., Jenkins, D., & Reaburn, P. (1998). Heart rate, blood lactate and kinematic data of elite colts (under-19) rugby union players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 16(6), 561-570.
- Dovalil, J. et al. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Fajfer, Z. (1990). *Kondiční trénink hráče kopané*. Brno: OPS Hodonín.
- Frömel, K. (2002). *Kompendium pro psaní a publikování v kinantropologii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.
- Frömel, K., Novosad, J., & Svozil, Z. (1999). *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.
- Gellish, R. L., Goslin, B. R., Olson, R. E., McDonald, A., Russi, G. D., & Moudgil, V., K. (2007). Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, (5), 822-829. (Electronic version).
- Hájek, J. (2001). *Antropomotorika*. Praha: Karolinum.
- Havel, Z., Hnizdil, J. et al. (2010). *Rozvoj a diagnostika rychlostních schopností*. Ústí nad Labem: PF UJEP.
- Havlíčková, L. et al. (2000). *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum.
- Havlíčková, L. et al. (2008). *Fyziologie tělesné zátěže I. - Obecná část*. Praha: Karolinum.
- Hošek, P., & Votík, J. (2004). *Fotbal a trénink*. Praha: Unie českých fotbalových trenérů

ČMFS.

- Ivanka, M. et al. (2009). *Agilita a jej rozvoj vo futbale*. Banská Bystrica: UFTS
- Javorka, K. et al. (2008). *Variabilita frekvencie srdca*. Martin: Oveta.
- Krustrup, P., et al. (2003). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 697-705.
- Neumann, G., Pfützner, A., & Hottenrott, K. (2005). *Trénink pod kontrolou* (A. Tvrzník, Trans.). Praha: Grada Publishing.
- Novosad, J. (2002). *Sportovní trénink*. Studijní materiál kombinovaného studia MSTR. Olomouc: FTK UP.
- Martens, R. (2006). *Úspěšný trenér*. Praha: Grada Publishing.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387-397.
- Melichna, J. et al. (1995). *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 2.díl*. Praha: Karolinum.
- Olšák, S. (1997). *Srdce-zdravie-šport: využitie sledovania srdcovej frekvencie v športe a pri pohybovej aktivite pre zdokonalenie aktívneho zdravia*. Moravany nad Váhom: Raval.
- Perič, T. (2008). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing.
- Reilly, T., & Bangsbo, J. (1998). Anaerobic and aerobic training. In B. Elliot (Ed), *Training in sport (Applying sport science)*. (351–409). Chichester: John Wiley and Sons.
- Roberts, S. P., Trewartha, G., Higgitt, R. J., El-Abd, J., & Stokes, K. A. (2008). The physical demands of elite English rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 26(8), 825-833.
- Silbernagl, S., Despopoulos, A. (2004). *Atlas fyziologie člověka*. Praha: Grada Publishing.
- Sirotic, A. C., Coutts, A. J., Knowles, H., & Catterick, C. (2009). A comparison of match demands between elite and semi-elite rugby league competition. *Journal of Sports Sciences*, 27(3), 203-211.

- Skála, P. (2001). *75 let českého ragby*. Praha.
- Sláma, Z. (1984). *Ragby: technika, taktika, metodika nácviku, trénink*. Praha: Olympia.
- Sparks, M., & Coetzee, B. (2013). The use of heart rates and graded maximal test values to determine rugby union game intensities. *Journal of Strength and Conditioning Association*, 27(2), 507-513.
- Suarez-Arrones, L. J., Nuñez, F. J., Portillo, J., & Mendez- Villanueva, A. (2012). Running demands and heart rate responses in men rugby sevens. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(11), 3155-3159.
- Tůma, T., & Haitman, M. (2012). *Česká verze Pravidel ragby 2012*.

10 PŘÍLOHY

% SF	POD 75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	17,72	7,8	10,57	16,33	33,49	14,08
21. – 40. min	2,36	10,78	10,23	17,34	41,58	17,71
1. poločas	9,75	9,13	10,48	16,75	37,9	15,99
41. – 60. min	0	3,09	14,51	26,26	41,59	14,56
61. – 80. min	3,8	14,73	17,08	23,06	31,8	9,54
2. poločas	2,35	8,99	15,76	24,58	36,4	11,92

Příloha 1. Hráč první řady roje (vyjádřeno v %)

% SF	POD 75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	21,37	13,66	23,97	18,12	17,86	5,04
21. – 40. min	31,98	23,29	19,05	13,76	11,66	0,25
1. poločas	26,68	18,51	21,47	15,98	14,78	2,59
41. – 60. min	26,45	17,37	23,18	17,4	10,16	5,44
61. – 80. min	60,11	12,08	9,94	10,31	4,74	2,82
2. poločas	44,37	14,41	16,19	13,61	7,27	4,14

Příloha 2. Hráč druhé řady roje (vyjádřeno v %)

% SF	POD 75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	9,72	16,5	15,4	21,65	30,52	6,21
21. – 40. min	10,83	18,95	21,89	21,15	21,47	5,73
1. poločas	10,96	17,29	18,57	21,44	25,84	5,9
41. – 60. min	7,66	11,37	16,31	24,64	29,61	10,4
61. – 80. min	12,18	22,88	24	21,31	16,27	3,37
2. poločas	10,71	17,15	20,55	23,01	22,02	6,56

Příloha 3. Hráč třetí řady roje (vyjádřeno v %)

% SF	POD 75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	16,09	15,42	18,7	20,25	25,79	3,75
21. – 40. min	5,2	18,26	21,18	17,65	30,19	7,52
1. poločas	12,91	14,76	19,78	18,94	27,95	5,65
41. – 60. min	10,4	10,96	20,17	23,47	29,57	5,41
61. – 80. min	24,43	20,85	15,14	17,81	19,35	2,42
2. poločas	20,89	13,38	17,42	20,36	24,11	3,84

Příloha 4. Hráč na pozici mlýnové spojky (vyjádřeno v %)

% SF	POD 75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	25,09	12,6	17,01	19,18	22,28	3,84
21. – 40. min	32,99	17,25	14,11	14,45	18,49	2,71
1. poločas	27,91	14,86	16,9	16,81	20,28	3,25
41. – 60. min	27,35	16,38	16,6	17,05	19,87	1,42
61. – 80. min	49,66	10,84	14,84	13,72	9,66	1,28
2. poločas	38,23	13,2	17,18	15,12	14,29	1,97

Příloha 5. Hráč na pozici útokové spojky (vyjádřeno v %)

% SF	POD 75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	22,44	33,13	18,22	17,2	6,2	1,76
21. – 40. min	43,92	21,78	14,29	11,48	6,37	1,72
1. poločas	33,14	27,87	16,07	14,23	6,42	1,73
41. – 60. min	17,36	23,83	22,28	18,91	12,44	5,2
61. – 80. min	24,03	17,17	24,25	16,95	15,02	2,63
2. poločas	21,01	20,19	23,35	17,84	13,85	3,76

Příloha 6. Hráč na pozici levé třičtvrtky (vyjádřeno v %)

% SF	POD 75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	3,37	25,74	25,29	32,26	10,96	2,39
21. – 40. min	22,92	32,38	20,55	16,26	7,89	0
1. poločas	13,17	29,07	22,97	24,17	9,42	1,2
41. – 60. min	15,27	19,15	36,63	17,57	6,06	5,32
61. – 80. min	46,08	19,61	16,6	10,79	4,79	2,13
2. poločas	32,22	19,57	25,54	13,85	5,31	3,5

Příloha 7. Hráč na pozici levého křídla (vyjádřeno v %)

% SF	POD 75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	39,41	8,45	12,05	19,37	14,07	6,65
21. – 40. min	43,11	12,66	14,77	17,64	8,33	3,48
1. poločas	41,08	10,33	13,34	18,47	11,35	5,11
41. – 60. min	29,82	13,57	19,39	20,75	10,88	5,6
61. – 80. min	35,34	17,05	16,32	14,88	10,74	5,67
2. poločas	33,56	15,24	17,52	17,46	10,62	5,6

Příloha 8. Hráč na pozici pravého křídla (vyjádřeno v %)

% SF	POD 75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	NAD 95 %
0. – 20. min	32,76	17,45	14,24	12,97	13,13	9,45
21. – 40. min	34,66	19,04	15,2	12,38	10,77	7,96
1. poločas	33,54	18,07	14,72	12,68	11,95	8,71
41. - 60. min	23,5	21,84	15,83	21,33	11,67	5,83
61. - 80. min	35,47	16,49	14,73	15,48	11,65	6,18
2. poločas	30,31	18,77	15,18	18,22	11,58	5,94

Příloha 9. Hráč na pozici zadáka (vyjádřeno v %)