

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Analýza zatížení fotbalových hráčů u různých forem malých
her**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PaedDr. Tomáš Malý, Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Petr Hasenöhrl

Praha, 2017

Prohlašuji, že jsem závěrečnou 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

.....

podpis diplomanta

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

Srdečně a upřímně bych rád poděkoval zejména vedoucímu mé diplomové práce, PaedDr. Tomášovi Malému, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a nápady z praxe. Děkuji také za velkou dávku trpělivosti a motivace.

Obrovské díky patří celé mé rodině, bez které bych studium nikdo nemohl absolvovat. Děkuji, tati, mami, děkuji oběma dědům a oběma babičkám. Velmi děkuji i mé sestřičce mimo jiné za obrovskou pomoc a obětavost při dokončování diplomové práce. Zvláštní poděkování patří také mému strýci Karlovi a samozřejmě celému zbytku mé úžasné rodiny. Ještě jednou Vám všem mnohokrát děkuji, je to z velké části vaše zásluha.

Za celých pět let studia musím poděkovat i všem mým přátelům v čele s nejlepším kamarádem Romanem, který je mi oporou vždy, když to nejvíce potřebuji. Neméně podstatnými osobami z řad přátel jsou spolu válečníci ze studia a obrovsky důležití kamarádi: Dan, Vláša, Kuba a Hanzi. Skupinu přátel doplňují ti z mého rodného bydliště, na jejichž vyjmenování bych bez nadsázky potřeboval jednu samostatnou stranu...

Všem zmíněným a také nezmněným osobám, kteří mají podíl na mé cestě studiem, ze srdce děkuji.

Abstrakt

- Název:** Analýza zatížení fotbalových hráčů u různých forem malých her
- Cíle:** Hlavním cílem diplomové práce bylo analyzovat fyziologické změny organismu při různých formách malých fotbalových her u vybraných fotbalistů žákovské kategorie U14. K analýze byly využity celkem čtyři průpravné hry, vždy se stejným počtem hráčů, ale jiným rozměrem hrací plochy. Dalším cílem výzkumu bylo zjistit, který rozměr hřiště je pro hráče této kategorie nejefektivnějším z pohledu odezvy fyziologických funkcí.
- Metody:** Testovaná skupina se skládala z 16 fotbalistů ve věku 13-14 let žákovské kategorie. Testování proběhlo ve dvou tréninkových jednotkách, v každé tréninkové jednotce hráči absolvovali dvě formy průpravných her se čtyřmi opakováními. V práci je využito nepřímé (zprostředkované) pozorování, neboť data byla zaznamenána s pomocí přístrojů. Data z přístrojů byla následně zpracována do výsledkové podoby. Při testování byly využity přístroje GPSports a sporttester „Polar RS800“.
- Výsledky:** Výsledky práce informují o fyziologických odezvách organismu v jednotlivých formách průpravných her a také je mezi sebou porovnávají. Na základě výsledků bylo zjištěno, že různá velikost hrací plochy způsobí jak vnitřní tak vnější změny v odezvě organismu. Větší rozměr hřiště způsobil zvýšení hodnot průměrné rychlosti a uběhnuté vzdálenosti. Tepová frekvence se projevila ve dvou změnách hřiště zvýšením průměrné hodnoty a v jednom případě snížením.
- Závěr:** Na základě výsledků výzkumu nelze jednoznačně určit formu průpravné hry, která by byla z pohledu odezvy fyziologických funkcí nejefektivnější. Lze ovšem vybrat adekvátní formu průpravné hry, pokud je znám cíl dané tréninkové jednotky.
- Klíčová slova:** fotbal, diagnostika, herní zatížení, časo-prostorová analýza

Abstract

Title: Loading analysis of soccer players during different form of small-side games

Objectives: The main goal of thesis was analyze physiological changes of the body in various forms of small football games by selected players of the pupil category U14. To analyze was used a total of four skill games, always with the same number of players, but with a different size of the board. Next goal of research was to find which size of the pitch is the most effective for the players of this category in terms of response to physiological functions.

Methods: The test group was consisted of 16 Football players aged 13-14 years old. Testing took place in two training units, in each of training units players having completed two forms of playable games with four repeating. In work is used indirect (mediated) observation because the data was recorded by using the devices. The data from the devices was subsequently processed into the result form. During the testing was used this device GPSports and sporttester „Polar RS800“.

Results: The results of the work inform about the physiological responses of the organism in individual forms of preparatory games and also compare one another. Based on results was found, that different size of playing table will cause both internal and external changes in the response of organism to the load. Bigger size of the pitch caused increase of values average speed and runned distance. Pulse rate manifested itself in two changes of pitch Increasing the average value and reducing it in one case.

The end: Based on results of research it is not possible to clearly determine the form of the preparatory game, which would be the most effective from the view of the responses to physiological functions. However, an adequate form of preparatory game can be selected if the goal of the training unit is known

Keywords: soccer, diagnostic, match loading, time-motion analysis

OBSAH

1 ÚVOD.....	9
2 TEORETICKÝ ROZBOR ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY	11
2.1 Historie fotbalu	11
2.2 Charakteristika fotbalu.....	12
2.2.1 Pohybové a fyziologické nároky na hráče fotbalu.....	12
2.2.3 Komponenty tělesné výkonnosti hráče fotbalu.....	14
2.2.3 Bioenergetické zabezpečení herního výkonu	16
2.3 Tréninkový proces	19
2.3.1 Sportovní trénink	20
2.3.2 Periodizace tréninkového cyklu.....	20
2.3.3 Fyzické předpoklady a kondiční příprava.....	22
2.4. Tréninkové formy	29
2.4.1 Organizační formy	30
2.4.2 Sociálně-interakční formy.....	30
2.4.3 Metodicko-organizační formy	30
2.5 Průpravné hry.....	31
2.5.1 Charakteristika průpravných her.....	31
2.5.2 Manipulace se zatížením během průpravných her.....	32
2.6 Somatické charakteristiky.....	33
2.6.1 Tělesná výška a hmotnost.....	33
2.6.2 Tělesné složení.....	34
2.7 Fyziologické funkce vybraných systémů.....	35
2.7.1 Dýchací systém	35
2.7.2 Nervosvalový systém.....	37
2.7.3 Oběhový systém.....	37
2.8 Únava, zotavení a regenerace	38
2.8.1 Únava	38
2.8.2 Zotavení a regenerace	39
2.8.3 Princip superkompenzace	40
2.9 Věkové období starších žáků (střední školní věk).....	40
2.9.1 Vymezení období staršího školního věku.....	40
2.9.2 Charakteristika tělesného vývoje ve starším školním věku.....	41
2.9.3 Charakteristika motorického vývoje ve starším školním věku.....	42
2.9.4 Charakteristika psychického vývoje ve starším školním věku	43
2.9.5 Sportovní příprava starších žáků.....	44

2.10 Diagnostika zatížení ve fotbale.....	45
2.11 Regionální fotbalová akademie	46
2.11.1 Předvýběr talentů	47
2.11.2 Nadstandardní péče.....	48
3 CÍLE, HYPOTÉZY A ÚKOLY PRÁCE.....	50
3.1 Cíle práce	50
3.2 Hypotézy práce	50
3.3 Úkoly práce.....	50
4 METODIKA PRÁCE	51
4.1 Charakteristika výzkumného souboru	51
4.2 Organizace výzkumu.....	52
4.3 Metody získávání výzkumných údajů	53
4.3.1 GPSports	53
4.3.2 Monitor SF „Polar RS800“	54
4.4 Metody zpracování	54
5 VÝSLEDKY PRÁCE	56
5.1 Rychlost	56
5.2 Uběhnutá vzdálenost.....	59
5.3 Tepová frekvence.....	63
6 DISKUZE	69
7 ZÁVĚR	72
POUŽITÁ LITERATURA	74

1 ÚVOD

Fotbal je celosvětovým fenoménem. Dle Buzka (2007) můžeme bez předsudků konstatovat, že fotbal na úrovni profesionální, poloprofesionální a amatérské soutěžní i nesoutěžní podporuje lásku ke sportu obecně a k fotbalu zvláště. To je také jeden z důvodů, proč jsem si vybral diplomovou práci s fotbalovým tématem. Fotbalu jsem obětoval své mládí, hrál jsem ho již od svých šesti let, a i když jsem od malička byl veden k mnoha jiným sportům, tak u mě vždy vítězil právě fotbal, kterému jsem dával mnohdy přednost nad vším ostatním. Na fotbale jsem měl vždy nejradši, že na výsledcích a případných vítězstvích se musel pokaždé podílet celý tým a nebyl jsem „v tom“ tedy nikdy úplně sám. Hrát fotbal pro mě představovalo odpoutat se od veškerých povinností či starostí a ponořit se do hry tak, jak jen to v danou chvíli bylo možné. Když se dnes zamyslím nad fotbalem, tak mě udivuje jeho dynamičnost a střídání veliké škály lokomocí.

Zároveň mě bohužel mrzí nynější stav fotbalu v České republice. Tíží mě dva problémy. Prvním problémem je bezpochyby malé prosazování českých fotbalistů v nejlepších zahraničních soutěžích a klubech. Nicméně k tomuto problému se v současné době začíná upínat pozornost a určitými projekty, jako je např. projekt Regionálních fotbalových akademií, se začíná s touto nepříznivou situací pracovat. Druhý problém, který mě osobně mrzí ještě více než první zmiňovaný je ten, že fotbal u dětí už zdaleka není takový fenomén, jako býval v dřívějších letech. Pamatuji si, že ještě v nedávné době byly vesnická hřiště plná dětí, ze kterých sršela radost ze hry. Nyní je viditelný úbytek počtu dětí majících zájem o fotbal či sport celkově. Vše se odráží také na počtu registrovaných klubů, kterých v dětských soutěžích ubývá, což se zcela jistě projeví i u okresních soutěží dospělých.

Nicméně jako každý sport, tak i fotbal se v dnešní moderní době posouvá směrem vzhůru, vyvíjí se a to i u nás v České republice. Oproti dřívějším dobám, zejména oproti minulému století se fotbal zrychluje, stává se tvrdším v osobních soubojích, zapracovalo se na technické, taktické i psychologické stránce a v neposlední řadě jsou na hráče kladeny vysoké fyzické požadavky. Všechny tyto nároky jsou ovlivňovány tréninkem. Pro fotbal zásadní fyzické požadavky jsou na nejvyšší úrovni kontrolovány v zátěžových laboratořích či terénními testy. V bakalářské práci jsem se zabýval

výsledky měřenými laboratorními testy, kdežto nyní v práci diplomové jsem se rozhodl pro testování terénním testem. Jedním z faktorů, které ovlivnili mé rozhodnutí, byl fakt, že GPSsports systém je u nás v České republice „novinkou“, která je v předních evropských klubech hojně využívána. Další novinkou v České republice je projekt regionálních fotbalových akademií. Jedná se o projekt, který shromažďuje nejlepší fotbalisty z dané kategorie na jednom místě. Naskytl se mi přístup k Jihočeské regionální akademii v Českých Budějovicích, a proto jsem si vybral právě hráče odtud (Votík, 2005).

Doufám, že se v blízké době rozhodne někdo další z řad studentů pro tematicky podobnou bakalářskou či diplomovou práci, ovšem v jiné regionální akademii. Může pak vzniknout zajímavé porovnání jednotlivých regionálních akademií, které by měli zahrnovat nejlepší mladé fotbalisty z kategorií U14 a U15.

2 TEORETICKÝ ROZBOR ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY

2.1 Historie fotbalu

Fotbalovou historii lze rozdělit na dvě období. Jako první lze uvést dřívější podobu fotbalu ze staré Číny a Egypta z období přibližně 2500 let př. n. l., kdy se hra zvaná „tsu chu“ využívala jako zábava pro císařské vojáky. Dle Votíka (2005) se jako míč používala kožená koule vyztužená vlasy a ptačími pery a hrát se mohlo jak nohama, tak i rukama. V tomto období se jednalo čistě o zábavu, kdy hráči netrénovali. Dle Bauera (2006), ovládá lidstvo dovednost kontroly kulatého míče nohou již několik tisíciletí, o čemž svědčí písemná svědectví od prastarých národů a kultur, dokonce pak i z doby Ježíše Krista. Druhé období, které můžeme charakterizovat jako období moderního fotbalu, vzniklo v Anglii v druhé polovině 19. století a obsahovalo nově vypracovaná pravidla, která se samozřejmě i dnes mění. V tomto období, které lze považovat jako určitý přelom fotbalu, už hráči podstupovali určité tréninkové dávky. Dle Bauera (2006) je kolébkou moderního fotbalu Anglie, které se staly součástí výchovy a studia na školách (Buzek et al., 2007).

Vznik a vývoj fotbalu u nás není úplně sjednocený, nicméně i tak se za první utkání ve fotbale považuje zápas mezi družstvy ČAC Roudnice nad Labem a Sokolem Roudnice nad Labem, které se hrálo 29. září 1887 na Lobkowiczově ostrově právě v Roudnici nad Labem. První zmínky u nás jsou známy již z roku 1885. Mezi vůbec nejstarší a také nejznámější kluby u nás patří pražské celky SK Slavia Praha (1892) a AC Sparta Praha (1893). První fotbalovou soutěž v Čechách uspořádal při účasti čtyř klubů (AC Sparta, SK Slavia, AC Praha, ČFK Kickers) Český Sculling Cercle Praha v roce 1896. Vůbec prvním utkáním v měřítku mezinárodním bylo střetnutí Slavie proti Berlínu, které se konalo 8. ledna 1899 v Praze a skončilo nerozhodným výsledkem 0:0 (Bauer, 2006).

2.2 Charakteristika fotbalu

Fotbal je kolektivní, míčová a branková hra, která patří jak u nás v České republice, tak i ve světě k nejoblíbenějším sportům. Je to zábavná hra, která obsahuje plno emocí. Dle Aguiara et al. (2012) je fotbal pravděpodobně nejoblíbenějším sportem ve světě. Umí rozesmát, zažít euforii z vítězství, ale i rozbrečet, zažít zklamání z prohry. Jak pro hráče, trenéry, tak i pro diváky vytváří fotbal nezapomenutelné zážitky (Votík, 2005).

V charakteristice obsahu hry je žádoucí vycházet z toho, že během utkání se střídají úseky, kdy má tým míč ve svém držení (pod kontrolou), a úseky, kdy tým nemá míč v držení. Na základě tohoto hlediska oddělujeme ve hře dvě základní fáze, útočnou a obrannou. Obsah hry je tvořen herními činnostmi jednotlivce, herními kombinacemi a systémy hry družstva (Navara et al., 1986).

Fotbal je často považován za nejuniverzálnější sport, totální sociální fenomén, týkající se všech rovin společenského prostředí. Dle Votíka (2011) lze o fotbale říci, že to nikdy není jenom fotbal, protože pokud má pro miliardy lidí po celém světě nějaký význam a ovlivňuje všechny sféry lidské společnosti (sportovní, ekonomická, politická, apod.), pak není jen pouhou hrou, ale stává se globálně významným integrujícím a sledovaným sociokulturním fenoménem. Dle Hillise (1998) přilákal Světový pohár FIFA již v roce 1998 k televizním obrazovkám 40 000 milionů lidí. Hraje se na obdélníkovém travnatém hřišti, případně na hřišti s umělým povrchem. Cílem tohoto sportu je pomocí týmového a individuálního herního výkonu dosáhnout více branek než soupeř, kterých lze docílit všemi možnými částmi těla krom rukou a paží (Votík, 1991).

2.2.1 Pohybové a fyziologické nároky na hráče fotbalu

Dle Psotty et al. (2006) se pohybové nároky ve fotbale během desítek let změnilы velkým způsobem, neboť v šedesátých a sedmdesátých letech 20. století v „profí-fotbalu“ překonal hráč za jedno utkání celkovou vzdálenost 4 – 8 km, kdežto v roce 2006 se udávala naběhaná hodnota 8 – 15 km. Studie Da Silva (2008) zmiňuje, že fotbalisté na nejvyšší úrovni dosahují přibližně hodnot mezi 10 – 13,5 km. Za zmínku také stojí informace ze stejné publikace, udávající, že průměrné zvýšení překonané vzdálenosti v anglické soutěži (Premier League), kde se hodnota během devadesátých let zvýšila od 1,5 km. Fakt, že od padesátých let do současnosti docházelo

k postupnému zvětšování prostoru aktivní hry hráčů jednotlivých funkcí a rychlosti přihrávek na střední a dlouhou vzdálenost, podporují všeobecný názor, že nejviditelnější změny vývoje z hlediska kondičních aspektů se týkají především rychlostně silových projevů v herním výkonu. Bauer (2006), ve své publikaci uvádí, že čím jsou nároky na výkon vyšší, tím jsou důležitější pro formu tréninku a pro dosažení úspěchu při zápasech jednotlivé elementy, které přispívají ke komplexní výkonnosti při hře. Všechny vývojové změny, ke kterým v posledních desetiletích dochází, jsou nepochybně podmíněné lepšími sociálně ekonomickými podmínkami, zkvalitněním výživy, uplatňováním systematického a vědeckého přístupu k tréninku a také péčí o talentovanou mládež. Celkově je zvýšení tělesné výkonnosti ovlivněné samotnou profesionalizací fotbalu. Můžeme se také domnívat, že na celkově vyšším běžeckém výkonu v utkáních fotbalu má částečný podíl zvyšování tělesné výšky hráčů, což napomáhá k potenciálně lepší ekonomice běhu v submaximálních rychlostech a vyšší maximální rychlosti při běhu ve sprintu (Psotta et al, 2006).

Herní výkon hráče ve fotbalovém zápase charakterizuje střídavost pohybového zatížení, které je odezvou (reakcí) organismu na pohybovou činnost, v jejímž důsledku dochází ke změnám funkční aktivity organismu. Na základě tohoto děje dochází ke změnám trénovanosti a také výkonnosti na úrovni dovedností, schopností, vědomostí, stavů, somatotypu apod. Ukazateli pohybového zatížení jsou objem, intenzita a doba/způsob odpočinku (Psotta, 2003).

Ve fotbalovém utkání je zatížení hráče dáno délkou utkání, velikostí hřiště, herními činnostmi jednotlivce a týmu, kombinacemi i standardními situacemi během celého utkání, kdy probíhá řešení útočných i obraných fází hry. Intenzita zatížení je dána nepravidelným střídáním stupňů během celého utkání (maximální, submaximální, střední a mírná). Ovlivňována je stupněm obtížnosti a důležitosti utkání, kvalitou celků a jejich hráčů (např. kondiční, taktickou a technickou úrovní), postem hráče a zapojováním daného hráče do určitých herních situací. Dle Votíka (2005) vyplívá náročnost zatížení hráče v utkání z obsahu jeho celkové činnosti, z neustálých nároků na hráče, hlavně z hlediska vnímání a rozhodování při realizaci herních činností jednotlivce, jejich řetězců, kombinací atd. Trendem této doby je častější využívání pohybových činností prováděných při vyšších intenzitách (Psotta et al., 2006).

Fotbal klade z fyziologického pohledu nemalé nároky na nervosvalové a humorální (látkové) regulační systémy, kterými je pohybová činnost jedince řízena.

Pestrost a variabilita utkání vyžaduje vysokou úroveň kontroly dějů pomocí centrálního nervového systému, což vede k rozvoji tvůrčího herního myšlení hráče (Votík, 2005).

2.2.3 Komponenty tělesné výkonnosti hráče fotbalu

Psotta et al. (2006) uvádí, že hlavní atributy tělesné výkonnosti u hráčů fotbalu tvoří následující čtveřice:

- Pohybová rychlost – je spjata s anaerobním tréninkem, který se soustředí na udržení či rozvoj funkční způsobilosti hráčů pro krátkodobou vysoce intenzivní pohybovou činnost
- Explozivní svalová síla - představuje způsobilost pro uskutečnění určité úrovně síly v co nejkratším možném čase. Jejím ukazatelem je rychlost nárůstu síly.
- Maximální anaerobní výkon – jedná se o výkon uskutečňovaný submaximální až maximální intenzitou. Zde hraje velmi důležitou roli anaerobní práh (ANP).
- Kapacita pro střídavý výkon – Ukazuje fyziologickou způsobilost hráče pro výkon v opakovaných, ale krátkých intervalech zátěžové činnosti vysoké až maximální intenzity, které jsou střídané činnostmi nižší intenzity nebo tělesného klidu. Kapacita pro střídavý výkon tedy představuje schopnost jedince udržet vysoký nebo maximální výkon ve střídavém modelu zatížení (Psotta et al., 2006).

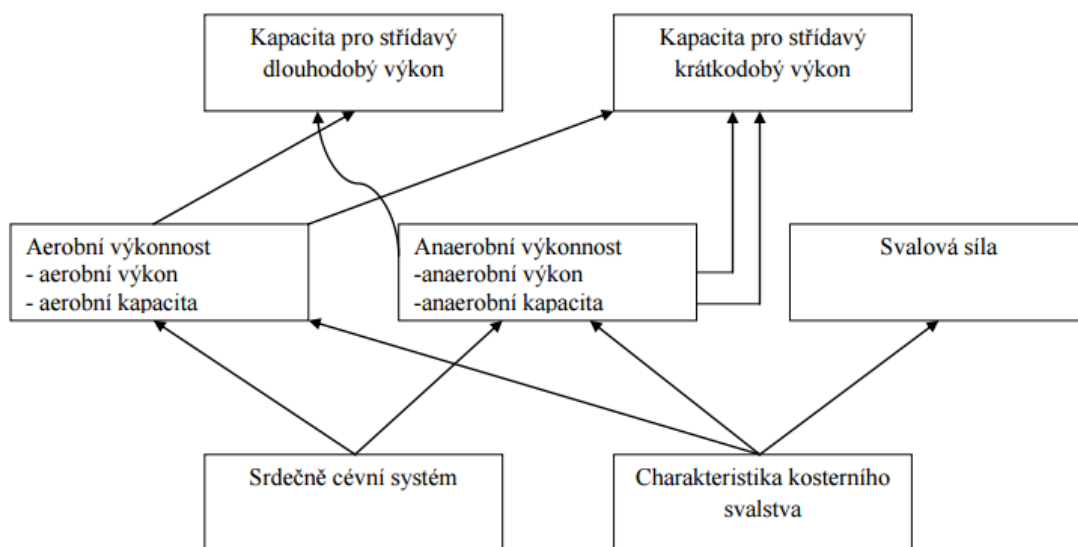
Dle studie Da Silvy, Bloomfielda & Marinse (2008) je při hodnocení fotbalových atribut a stanovování aerobní kapacity důležité stanovovat mnoho nezávislých faktorů, jež zahrnují chronologický věk, biologickou zralost, tréninkový věk, morfologii, antropometrii a stejně tak preferovanou pozici hráče v utkání. Dle Reilla, Bangsba & Frankse (2000) je úroveň anaerobní kapacity nižší u mladých hráčů ve srovnání s dospělými z důvodu zpožděného vývoje aerobního metabolismu. Dalším důležitým prvkem při hodnocení hráčových komponentů, je časový úsek kdy tyto data zjišťujeme. Je rozdíl zda data zjišťujeme před začátkem sezóny, v průběhu či na jejím konci. Autoři ve studii dále rozebírají fakt, že ačkoliv by hráči fotbalu měli dosahovat u hodnot VO_{2max} vyšších čísel než je $60 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, tak se nejedná o faktor, který by zamezil dosáhnout úspěšných výkonů. Ve studii je také probíráno, že i když je úroveň aerobní kapacity hráčů fotbalu rozšířeným a vyhledávaným tématem, tak např. u velmi úspěšného reprezentačního týmu Brazílie nejsou tato data shromážděna ani reportována,

což je velmi překvapující. Tato situace je pro trenéry v Evropě skličující, protože neexistuje srovnání s jinými zeměmi, které by poskytly současné údaje pro jednotlivé kategorie dle věku, neboť Brazilští hráči jsou v posledních letech v Evropských soutěžích velmi úspěšní.

Co se týče kapacity pro střídavý výkon, tak Psotta et al. (2006) je rozlišuje na dvě různé kvality:

- Kapacita pro střídavý krátkodobý výkon – jedná se o funkční způsobilost k pohybovému výkonu v modelu opakovaných krátkodobých (5-10 s dlouhých) intervalech činnosti s maximální intenzitou přerušovaných krátkými intervaly tělesného klidu či nižší intenzity (viz. obrázek č. 1)
- Kapacita pro střídavý dlouhodobý výkon - udává schopnost provádět krátkodobé intervaly činnosti subjektivně maximální intenzity v průběhu déletrvajícího zatížení (viz obrázek 1). Mimo vysokých nároků na rychlostně silový výkon (max. anaerobní výkon) utkání klade také vyšší požadavky na schopnost zotavení po akutním zatížení a anaerobní kapacitu. Tyto dva komponenty dohromady s dostatečnou úrovní aerobní kapacitou spoluurčují kapacitu hráče pro střídavý dlouhodobý a krátkodobý výkon (Psotta et al., 2006).

Obrázek 1 - Model fyziologických faktorů individuálního fotbalového výkonu hráče a jejich vztah ke specifickým kapacitám pro střídavý pohybový výkon (Psotta et al., 2006)



V přístupu ke zlepšení fyzických atribut u hráčů fotbalu je zásadní otázka intenzity fotbalových specifických dovedností. Tréninková cvičení s míčem mohou být ovlivněna nebo manipulována s cílem poskytnout různé fyzické, technické a taktické odpovědi několika faktory. Jsou jimi například počet zúčastněných hráčů, velikost a tvar hřiště, doba trvání cvičení, doba odpočinku, pravidla hry nebo také role trenéra při povzbuzování, mírou rad a také konečným hodnocením cvičení.

2.2.3 Bioenergetické zabezpečení herního výkonu

K zabezpečení herního výkonu z pohledu bioenergetiky je zapotřebí energetických zdrojů. Bezprostředním zdrojem energie pro svalovou kontrakci je adenosintrifosfát (ATP), jehož chemická energie se přeměňuje na energii mechanickou. ATP zároveň hydrolyzuje na adenosindifosfát (ADP) a adenosinmonofosfát (AMP). Energie k resyntéze ATP je získávána spalováním energeticky bohatých látek, jako jsou například sacharidy, tuky a v menší míře také proteiny (Máček & Vávra, 1980)

Činnosti, které jsou ve fotbale uskutečňovány, využívají převážně anaerobní a aerobní metabolické kapacity pro doplnění tzv. pohotovostních energetických zdrojů ATP-CP. Jedná se o způsoby resyntézy ATP při zátěži v zápase díky obnově pohotovostních zásob kreatinfosfátu (CP). Právě v prvních pěti sekundách činnosti vysoké až maximální intenzity je zajišťován zdroj energie štěpením látek ATP-CP, makroergních fosfátů ve svalové tkáni.

Při plnění pohybových činností jsou energetické požadavky na svalovou kontrakci společně uspokojovány:

- a) anaerobně alaktátovým metabolismem,
- b) anaerobně laktátovým metabolismem,
- c) aerobním metabolismem (Votík, 2005).

„Tyto energetické zdroje nejsou nezávislé, tvoří jakési kontinuum. Jejich časové vymezení je přibližné a při různých činnostech se mohou překrývat“ (Buzek et al., 2007, p. 43).

a) Anaerobní (neoxidativní) alaktátová kapacita

Dle Bartůňkové et al. (2013) se jedná o energie z makroergních fosfátů (ATP, ADP, CP), které jsou obsaženy v každé buňce. Kapacita této zóny je závislá na zásobě

těchto fosfátů, které jsou uloženy přímo ve svalech a při maximální intenzitě jsou vyčerpány do 10 - 25 sekund. Ve fotbale jsou tyto rezervy využívány při startu, střelbě, obcházení soupeře, osobních soubojích, odebírání míče atd. Dle Buzka et al. (2007) dochází po vyčerpání okamžitých zásob ATP k vzestupu koncentrace ADP a tím k snížení poměru ATP/ADP. Následně pak dochází k využití zásob CP, což je zásadní předpoklad pro aktivaci glykolýzy. V této zóně jsou aktivní zejména rychlá glykolytická svalová vlákna kosterních svalů, ty zajišťují vysokou intenzitu svalového stahu, ale zároveň se také velmi rychle unaví. Opětovné doplnění těchto zásob je individuální, předpokládá se od 2 do 3 minut (Votík, 2005). Dle Buzka et al. (2007) dochází k obnově ATP-CP a tím i k možnosti opakování činnosti na stejné úrovni po 6 - 10 násobku odpočinku předchozího zatížení a zároveň nám kapacita tohoto systému určuje, jak jsou hráči živelní, tedy dynamičtí.

Potenciál tohoto systému (ATP-CP) podmiňují:

- vrozené předpoklady (především svalová vlákna typu FG s příslušnou enzymatickou výbavou),
- nervosvalové řízení pohybu (akční pohybová a dovednostní rychlost, kde záleží na rychlosti vedení vzruchů po nervových vláknech až ke svalovým vláknům),
- styl pohybu hráče (výrazný rozdíl využívání cest metabolismu hráče vysoce technicky vybaveného a hráče „bojovníka“) (Buzek et al., 2007).

Za pomoci kvalitních tréninků může být u hráčů dosaženo větších rezerv kreatinfosfátu (CP), zrychlení účinnosti resyntézy, lepší naladění na tuto zónu a samozřejmě mají také vliv na způsob provádění rychlých pohybů a rychlosti zotavení. Ukazatelem trénovanosti je pružnost stálé obnovy kreatinfosfátu až na základní úroveň (Buzek et al., 2007).

b) Anaerobní (neoxidativní) laktátová kapacita

Jedná se o energii uvolnitelnou neoxidativním štěpením cukrů (glykolýzou z glykogenu). V této zóně se provádějí pohybové činnosti s trváním do 45 – 90 sekund většinou submaximální intenzity. Buzek et al. (2007) popsal tento anaerobní laktátový metabolismus jako schopnost vykonávat nejen opakovaně krátkodobou činnost vysoké až maximální intenzity, ale provádět pohyby s vysokou intenzitou po delší dobu. Dle Měkoty & Novosada (2005) dochází při maximálním zatížení k vyčerpání těchto zásob po 45 sekundách. Dle Votíka (1991) se tato zóna aktivuje již po 4 - 8 sekundách zatížení

maximální intenzity. S vyšší úrovní soutěže dochází k vyšší frekvenci výskytu těchto velmi intenzivních krátkodobých činností při udržení konstantní překonané vzdálenosti, což se ve fotbale využívá například při přechodech z presinkových situací do rychlého protiútoky. Ovšem tato LA zóna je díky vzestupu koncentrace kyseliny mléčné a její solí v krvi nevýhodná (Votík, 2005).

Rychlostně silový (laktátový) trénink:

- tolerance organismu k acidóze se za pomoci zvýšení nárazníkové kapacity organismu zvyšuje,
- enzymy, které iniciují anaerobní glykolýzu, zvyšují svou aktivitu,
- schopnost organismu pro metabolické zotavení se zvyšuje,
- zejména v nižších výkonnostních soutěžích se ukázalo, že utkání vedené v náročném tempu postačuje k udržení anaerobní kapacity schopnosti tolerance organismu vůči hladině La (Buzek et al., 2007).

Rozvoj anaerobní kapacity je ve fotbale velmi důležitý, neboť dle Reillyho, Bangsboea & Frankse (2000), se v „konkurenčním“ utkání hráč průměrně zúčastní jednou za 90 sekund běhu s vysokou intenzitou, tudíž anaerobní činnost může být v utkání rozhodujícím faktorem.

c) Aerobní (oxidativní) kapacita

Dle Votíka (2005) je objem energie uvolnitelný oxidativně (štěpením cukrů a tuků) a označujeme ji jako O_2 systém, který využíváme při střední či mírné intenzitě s délkou činnosti nad 90 sekund. Účinnost krytí je 13 – 19x větší ale zároveň 2x pomalejší než u anaerobního laktátového systému. Nicméně tento systém je schopen udržet dlouhodobě pohybovou činnost na poměrně stabilní úrovni, což je jeden z rozhodujících faktorů úspěšného herního výkonu. Dle Buzka et al. (2007) je díky aerobnímu metabolismu, úroveň aerobního výkonu a aerobní kapacity ovlivněna tzv. „sprintová vytrvalost“, tedy schopnost absolvovat co nejvíce rychlostních úseků v průběhu celého utkání. Dle Buzka et al. (2007) je tento způsob energetického krytí nejpomalejší a zároveň nejúčinnější způsob doplnění ATP na základní (výchozí) úroveň. Po vyčerpání svalového glykogenu se předpokládá až 48 hodin (někdy až 72 hodin) trvající období regenerace. Dle Buzka et al. (2007) je při fotbalovém utkání až 90 % energie hrazeno aerobním způsobem a umožňuje tedy udržet stabilizovaný výkon

hráčů po celou dobu utkání. Podstatným ukazatelem pro aerobní schopnosti organismu je především $VO_2\text{max}$ (Votík, 2005).

Ačkoliv aerobní trénink umožňuje zvýšit spotřebu kyslíku při zatížení vyšší intenzity po delší časový úsek, tak je třeba brát v potaz, že nadměrný vytrvalostní trénink upravuje anaerobní metabolický potenciál a vytrvalostní přestavba potlačuje rychlostně-silové a dynamické vlastnosti herní aktivity hráče (Buzek et al., 2007).

2.3 Tréninkový proces

Výkon v utkání představuje cílový jev, který byl v minulosti jediným prostředkem pro zvyšování výkonnosti. Trénink vznikl v důsledku zvyšujícího se významu utkání a vzniku soutěží. Finální jev se začal dělit na různé trénovatelné části (Dobrá & Semiginovský, 1988).

Trénink všeobecně označuje osvojování a zdokonalování určité činnosti, rozvoj schopností. Představuje proces neustálého opakování, cvičení a učení se něčemu. Ve sportu se tohoto termínu užívá ve spojení s procesem cvičení, zdokonalování pohybových činností za účelem dosažení individuálně maximálního výkonu (Dovalil, 2009).

Fotbal představuje kreativní sport, u kterého je výkon charakterizován změnami podmínek, a očekávají se tedy různé aspekty výkonu podle různých situačních okolností. Každý trenér má možnost využít širokou škálu cvičení a regulovat je dle velikosti hřiště, podmínek přihrávání, počtu zapojených hráčů, samotných pravidel a také dobou zatížení a odpočinku. Ačkoliv se fotbal hraje s 11 hráči na každé straně, tak dle Rampininiho et al. (2007) je žádoucí a běžné v tréninkovém procesu tento počet snížit. V současné době je záměrem zlepšení jak fyziologických, tak i technických aspektů ve hře. Bylo zjištěno, že odpovědi organismu na zátěž (srdeční frekvence, pocity hráče apod.) jsou závislé na těchto změnách podmínek, na které každý organismus reaguje. Studie ukazují, že malé formy her, tedy formy s menším počtem hráčů, vyvolávají u hráčů zvýšenou srdeční frekvenci oproti velkým formám her. Lze konstatovat, že malé formy her mají příznivý účinek na technickou složku hráčů, neboť při těchto hrách dochází obecně k většímu počtu kontaktů s míčem. Dle Carlinga, Le Calla & Duponta (2011) dochází v utkáních k čím dál většímu počtu intenzivních běhů,

což předpokládá vysokou připravenost hráčů ve smyslu krátké doby nutné k zotavení pro opakovaný intenzivní běh neboli schopnost konat opakované sprinty. V této studii ale stojí, že vztah mezi výkonem v zápase a výsledkem testu se schopností opakovaných sprintů není příliš známý (Aguiar, Botelho, Lago, Macas & Sampaio, 2012).

2.3.1 Sportovní trénink

Sportovní trénink je činností komplexní, která se skládá z více prvků a ty jsou ve vztahu vzájemné souvislosti. Sportovní trénink je definován jako proces rozvoje výkonnosti jednotlivého sportovce nebo celého družstva cílený na dosahování maximálních sportovních výkonů v daném sportu. Nicméně každý sportovec je při své snaze o dosažení maximálních výsledků jistým způsobem omezený, a to především svými fyzickými, ale i psychickými schopnostmi. Nicméně možnosti sportovce o dosažení co nejlepšího výkonu nezáleží pouze na daném jedinci, ale je ovlivňováno i okolím, ve kterém se nachází. Hnacím motorem, který sportovce žene směrem vpřed a burcuje ho ke stále lepším výkonům je jednoznačně motivace, ať už vnější či vnitřní. Záměrem sportovce je účastnit se soutěží/utkání, při kterých chce podat kvalitní sportovní výkon. Sportovní trénink můžeme tedy označit jako proces, v němž se všechny uvedené části vzájemně prolínají a ovlivňují výkon sportovce (Jansa & Dovalil, 2009).

Havlíčková (2003) chápe sportovní trénink jako proces, kde je cílem dosahovat individuálně maximální sportovní výkonnosti jedince na základě adaptace organismu. Tréninkovým procesem v nejširším slova smyslu můžeme rozumět jako procesu složité biologicko-sociální adaptace. Tento proces musí obsahovat aktivní přístup, iniciativu a samostatnost každého jedince, neboť bez těchto kritérií se tréninkový proces mění v jakýsi neplodný proces.

2.3.2 Periodizace tréninkového cyklu

Tréninkový proces by neměl být živelný a nahodilý. Nesmí být pouze projevem improvizčních schopností trenéra. To, jak je tréninkový proces efektivní, zjistí trenér po jeho vyhodnocení (z hlediska objemu, intenzity, podmínek apod.). Díky tomu trenér získá možnost zjistit jaké klady či záporny tréninkový proces má a na základě této zpětné vazby plánovat další (upravený) tréninkový proces (Votík, 2005).

Tréninkové cykly rozlišujeme z časového hlediska na:

- Makrocikly (dlouhodobé)
- Mezocikly (střednědobé)
- Mikrocykly (krátkodobé)
- Tréninkovou jednotku (plán tréninku)

2.3.2.1 Makrociklus

Jedná se o dlouhodobý cyklus, kdy variantou může být např. dvouletý až čtyřletý plán, který by měl obsahovat cíle a úkoly celého klubu i jednotlivých družstev. Nezbytnou součástí je i oblast materiální a personální. V podstatě se jedná o jakousi koncepci celého klubu tak, aby byl sjednocen obsah a zajištěna návaznost mezi jednotlivými kategoriemi.

Další variantou dlouhodobého cyklu je roční tréninkový cyklus, který se v české republice dělí:

- Letní přípravné období (červenec – srpen): 4 – 8 týdnů
- Podzimní hlavní období (srpen – listopad): 13 – 15 týdnů
- Zimní přechodné období (prosinec – leden): 4 – 6 týdnů
- Zimní přípravné období (leden – březen): 10 – 12 týdnů
- Jarní hlavní období (březen – červen): 13 – 15 týdnů
- Letní přechodné období (červen – červenec): 2 – 4 týdny (Votík, 2005).

2.3.2.2 Mezociklus

Obsahová náplň mezociklu se odvíjí od úrovně soutěže, frekvence tréninkových jednotek, materiálním a ekonomickým zajištěním apod.

Optimální struktura mezocyklů:

- Předpřípravný blok (cca 3 dny až 1 - 2 týdny): cílem je pomalu adaptovat organismus na zatížení, které přijde v přípravném období.
- První přípravný blok – kondiční (2 - 4 týdny): všeobecně rozvíjející mezociklus.
- Druhý přípravný blok – smíšený (4 - 6 týdnů): specializovaná příprava.
- Třetí přípravný blok (1 týden) – vyladovací mikrocyklus.

2.3.2.3 Mikrocyklus

Obsah i struktura tréninkového mikrocyklu je závislá na období, ve kterém se nachází a také na úrovni soutěže, pohlaví i kategorii. Tréninkový mikrocyklus představuje zpravidla 5 – 7 denní úsek. V žákovských kategoriích mívá zpravidla dva vrcholy, kdy jedním je středeční (případně čtvrteční) tréninková jednotka a druhým v nejčastějším případě víkendový zápas (Votík, 2005).

2.3.2.4 Tréninková jednotka

Základním stavebním kamenem tréninkového procesu je samotná tréninková jednotka. O míře účinnosti sportovního tréninku rozhoduje její kvalita, stavba, obsah, zaměření i cíl (Navara, 1973).

Z hlediska tělesné přípravy dělíme tréninkové jednotky na dva druhy:

- se zaměřením pouze na tělesnou přípravu,
- se zaměřením na tělesnou i technicko-taktickou přípravu (Navara, 1973).

Zatížení tréninkové jednotky sledujeme pomocí funkčních ukazatelů (nejpřístupnější tepová frekvence), jejichž grafický záznam nazýváme fyziologickou křivkou tréninkové jednotky. Je ovlivňována zaměřením tréninku i věkovým a výkonnostním stupněm družstva (Navara, 1973).

2.3.3 Fyzické předpoklady a kondiční příprava

Kondiční příprava je u veškerých sportovních her hlavním zájmem trenérů. V podstatě se jedná o základní a nejdůležitější složku tréninku. Dle Carlinga, Galla & Duponta (2012) se fyzická příprava elitních fotbalistů stala nepostradatelnou součástí fotbalu kvůli stoupající energetické náročnosti hry. Příprava kondičních schopností spočívá v optimálním rozvoji obecných pohybových schopností a také funkcí všech vnitřních orgánů. K rozvoji kondičních předpokladů se užívá specifických i nespécifických prostředků prováděných s různou intenzitou i objemem cvičení. Ve studii Impellizzeri et al. (2006) bylo prokázáno, že 12 týdnů trvající aerobní intervalový trénink prováděný pomocí malých forem her je efektivní pro zlepšení aerobní a fyzické kondice. V případě dobré kondiční připravenosti dokáže jedinec lépe zvládnout a zdokonalovat svou techniku a z této připravenosti vzniká obecná a speciální výkonnost. Dle Reillyho, Bangsbo a Frankse (2000) se hráči vrcholové úrovně musí přizpůsobit

fyzickým požadavkům hry a zároveň nemusí mít sice mimořádnou kapacitu v jakékoliv oblasti fyzického výkonu, ale musí mít přiměřeně vysokou úroveň ve všech oblastech (Dovalil, 2002).

Důležitou součástí sportovního výkonu je kromě jiného i správná činnost plic (zajišťující přísun kyslíku), srdce (řízení krevního oběhu) a také svalů (uskutečňování pohybů). Z tohoto důvodu se tréninkové jednotky zaměřují i na zlepšení jejich funkce a funkční kapacity. Na základě pravidelných a opakovaných tréninků dochází ke zlepšení funkcí těchto orgánů, což je jeden z předpokladů ke zvýšení výkonnosti sportovce. Hráči, kteří jsou schopni provádět stejnou činnost vyšší rychlostí delší dobu nebo kteří umějí vyvinout větší sílu, nazýváme těmi, kteří mají lepší kondici. Kondice ovlivňuje jak celkovou sportovní výkonnost, tak i individuální výkon v utkání. Dle Bauera (2006) je u vrcholových sportovců stěžejní netrénovat pouze obecné kondiční faktory, ale také speciální kondiční faktory a schopnosti, což hráč využije například při zakládání útoku aj. Každý pohyb prováděný jedincem v utkání či tréninku vyžaduje určitou sílu svalů, musí mít určitou rychlost, trvá různou dobu a je různě složitý (Tůma, Tkadlec, 2002).

Dle Periče & Dovalila (2010) je nutno rozvíjet pohybové schopnosti pro potřeby sportovního tréninku, neboť výkon v utkáních závisí právě na rozvoji pohybových schopností. Kondiční příprava rozvíjí schopnosti ve dvou oblastech:

- Vytvoření široké pohybové základny
- Rozvoj specifických pohybových schopností (zásadní pro fotbal)

Dle Bauera (2006) je nedílnou součástí kondičního tréninku rozvoj těchto faktorů, resp. schopností:

- všeobecná a speciální vytrvalost,
- schopnost rychlé orientace při hře,
- schopnost rychlého uplatnění s míčem i bez míče,
- specifické schopnosti (např. síla uplatňovaná při střelbě na bránu, výskocích, běhu, akceleraci, osobních soubojích atd.),
- pohyblivost a tělesná obratnost důležitá k provádění typických fotbalových pohybů či zákroků.

Dle Martense (2006) má rozvoj fyzické kondice přínos na:

- celkovou lepší výkonnost,
- snížení únavy v dlouhotrvajících soutěžích,
- rychlé obnovení sil a energetického potenciálu po namáhavých trénincích či utkáních,
- méně svalových bolestí.

2.3.3.1 Rozvoj silových schopností

Síla je podle Dovalila et al. (2002) schopnost brzdit, či překonávat vnější odpor pomocí svalové kontrakce. Ve fotbale se samozřejmě jedná o nezbytnou schopnost, neboť by se bez ní ostatní pohybové schopnosti nemohly projevit. Dle Měkoty & Novosada (2005) jsou silové schopnosti základem pro kondici potřebnou ke svalovému výkonu.

Rozdělení silových schopností:

- Statická silová schopnost – izometrická kontrakce (nedochází ke zkrácení svalu, ale mění se svalové napětí):
 - a) jednorázová,
 - b) vytrvalostní.
- Dynamická silová schopnost – izotonická kontrakce, která může být buď koncentrická (pohyb k tělu) nebo excentrická (pohyb od těla):
 - a) explozivní (výbušná) síla,
 - b) rychlostně silová,
 - c) vytrvalostně silová (Votík, 2005).

U fotbalu se považuje za nejdůležitější silové schopnosti silová vytrvalost, maximální síla a zejména síla rychlá, která se uplatňuje při výskocích, střelbě, ostrém vyražení nebo při brzdivých impulsích prudkým zastavením či změnou směru. Dalším neméně důležitým předpokladem pro rychlostně silové reakce po celé utkání je silová vytrvalost (Votík, 2005).

O tom, jaká je velikost síly, rozhoduje počet motorických jednotek podílejících se na kontrakci svalu. Nervové impulsy pro zapojení motorických jednotek vycházejí z centrálního nervového systému. Frekvence nervových impulsů a také počet zapojujících

se svalových vláken přímo závisí na rychlosti pohybu a velikosti daného odporu. Pro trénink svalové síly hráčů fotbalu je zásadní poznatek, že prodloužením svalu a šlach se může kumulovat elastická energie, která za dodržení jistých podmínek navyšuje sílu vyvinutou následnou volní kontrakcí (Psotta, 2006).

2.3.3.2 Rozvoj rychlostních schopností

Rychlost lze definovat jako krátkodobé pohyby prováděné nejvyšší možnou rychlostí, tedy maximálním úsilím bez vnějšího odporu nebo případně pouze s odporem malým. Dle Periče & Dovalila (2010) je rychlostní schopnost charakteristická převážným zapojením ATP-CP zóny (Štílec, 1989).

Ve fotbalovém prostředí rozdělujeme rychlostní schopnosti na reakční a realizační (akční). Tyto dva druhy se od sebe odlišují zejména tím, že reakční rychlostní schopnosti spadají do komplexu koordinačních schopností a akční pohybové schopnosti do komplexu kondičních pohybových schopností. Podle Dovalila et al. (2002) jsou tyto činnosti prováděny maximálním volním úsilím (maximální intenzitou), která je zajišťována ATP-CP systémem (Votík, 2005).

Při vymezení rychlostních schopností rozeznáváme rychlost jednotlivého pohybu, rychlost frekvence pohybu a rychlost reakce. Ve většině sportovních pohybů se tyto druhy rychlostí navzájem propojují, ale vzájemně spolu příliš nesouvisí (Štílec, 1989).

Složky rychlostních schopností:

- psychická složka:
 - a) rychlost vnímání (výběrové vnímání),
 - b) anticipační rychlost (účelnost předvídání spoluhráčů i protihráčů),
 - c) rychlost rozhodování (zkušenosti, orientace v herní situaci),
 - d) reakční rychlost,
- motorická složka:
 - a) akcelerační rychlost (zrychlení),
 - b) frekvenční rychlost (rychlá kroková frekvence, změny směru),
 - c) lokomoční rychlost (nejčastěji do 30 m),

d) součinnostní rychlost (rychlost spolupráce se spoluhráči) (Votík, 2005).

Rychlostní schopnosti závisí podle Periče & Dovalila (2010) na několika oblastech, které se dají v tréninku více či méně ovlivňovat. Jsou to:

- nervosvalová koordinace – tvoří především schopnost střídat co nejrychleji kontrakci a relaxaci svalového vlákna,
- typ svalových vláken – existují především dva základní typy svalových vláken:
 - a) červená (pomalá) – umožňují pracovat dlouho, ale pomalu
 - b) bílá (rychlá) – pracují velmi rychle, ale pouze malou chvíli,
- velikost svalové síly – ta je důležitá pro mohutnost svalové kontrakce a tedy i její rychlost.

Rychlostní schopnosti je v tréninku obecně možné rozvíjet pouze omezeným způsobem. Svalová vlákna mají totiž velký podíl vrozených předpokladů (jsou geneticky determinované). Všeobecně se uvádí, že vliv dědičnosti je přibližně 80% (Perič & Dovalil, 2010).

2.3.3.3 Vytrvalostní schopnosti

Jedná se o schopnost provádět motorické činnosti požadovanou intenzitou co nejdéle nebo s co největší intenzitou v určitém časovém úseku. V podstatě se jedná o odolnost organismu vůči únavě, kde se projevuje i volní úsilí jedince. Dle Votíka (2005) je při rozvoji vytrvalostních schopností nutné volit vhodnou motivaci (Dovalil et al., 2002).

Komplex vytrvalostních schopností se podle doby trvání dělí na:

- rychlostní vytrvalost,
- krátkodobou vytrvalost,
- střednědobou vytrvalost,
- dlouhodobou vytrvalost (Votík, 2005).

Obrázek 3 – Vymezení vytrvalostních schopností (Perič & Dovalil, 2010)

<i>Vytrvalost</i>	<i>Převážná aktivace energetického systému</i>	<i>Doba trvání pohybové činnosti</i>
Dlouhodobá	O ₂	přes 10 min
Střednědobá	LA – O ₂	do 8–10 min
Krátkodobá	LA	do 2–3 min
Rychlostní	ATP-CP	do 20–30 s

Nicméně dle Příbramské (1989) se od sebe jednotlivé druhy vytrvalosti neliší jen dobou svého trvání, ale jsou také charakteristické i jinými fyziologickými parametry, a také požadavky na psychiku hráčů. Další věcí je, že jsou spojeny s energetickými systémy, které zásobují svaly provádějících pohyb a se srdečně cévním zatěžováním.

Rychlostní vytrvalost úzce souvisí s rychlostními schopnostmi. Představuje schopnost provádět krátkodobou pohybovou činnost co nejvyšší intenzitou, (maximálním úsilím). Ve fotbalovém výkonu se tato schopnost využívá při ostrých startech k míči či směrem od míče, u klamavých pohybů při vedení míče, osobních soubojích, apod.). Tato schopnost je kryta anaerobním alaktátovým systémem (ATP-CP) s celkovou dobou trvání max. 20 sekund, častěji však méně (Votík, 2005).

Krátkodobá vytrvalost je schopností konat pohybové činnosti po dobu 2 až 3 minut v co nejvyšší intenzitě. Dle Votíka (2005) je při takovém zatížení centrální nervová soustava velmi citlivá na zvýšení koncentrace laktátu v krvi, čímž dochází k narušení nervosvalové koordinace. Energetické krytí je hrazeno především anaerobní glykolýzou, ve které se štěpí glykogen bez využití kyslíku. Únava je způsobena kumulací kyseliny mléčné, která se shromažďuje ve svalech a projeví se bolestí a zhoršenou koordinací pohybu. Dle Votíka (2005) se v utkáních tento systém využívá např. při rychlých přechodech z útoku do obrany a naopak (Dovalil et al., 2002).

Střednědobá vytrvalost je hrazena zejména aerobním oxidativním způsobem za přístupu kyslíku a jedná se o schopnost, která trvá zhruba 8 – 10 minut, kdy se vykonává pohybová činnost intenzitou, která odpovídá nejvyšší možné spotřebě kyslíku. Dle Votíka (2005) jde o činnosti střední intenzity s dobou trvání od 3 do 8 minut. Hlavní příčinou únavy je vyčerpání hlavního energetického zdroje, glykogenu (Dovalil et al., 2002).

Dlouhodobá vytrvalost je podle Dovalila et al. (2002) schopností, kde se vykonávají cyklické pohybové činnosti s delší dobou trvání než 10 minut odpovídající intenzitou. Tato vytrvalost je podmíněna vysokou kvalitou techniky hráče, která zajistí

ekonomičnost. Kvalita dlouhodobé vytrvalosti se projevuje především na konci utkání (Měkota & Novosad, 2005).

V tréninku vytrvalosti je podle Bedřicha (2006) při řízení a plánování daného tréninku nutné pracovat s jednotlivými fyziologickými zónami. To znamená pohybovou činnost vytvářet a udržovat, popř. korigovat zatížení kladoucí nároky na aerobní, anaerobně laktátové a anaerobně alaktátové procesy.

2.3.3.4 Koordinační schopnosti

Koordinační schopnost neboli obratnost, je schopnost uskutečňovat koordinačně složité pohyby, které si jedinec rychle osvojí a na základě měnících se podmínek je upravovat. Dle Votíka (2005) lze obratnostní schopnosti vnímat jako soubor schopností lehce a účelně koordinovat vlastní pohyby, měnit je dle podmínek, provádět složitou pohybovou činnost a rychle se naučit nové pohyby. Vysoká úroveň koordinačních schopností je výkonovým předpokladem pro činnosti charakterizované vysokými nároky na koordinaci. Dle Votíka (2005) jsou tyto schopnosti spojeny s ovládním a regulací pohybové činnosti, tedy s činností centrálního nervového systému (Měkota & Novosad, 2005).

Z hlediska potřeb fotbalu se koordinační schopnosti dají stručně charakterizovat schopnostmi:

- orientačními – představuje schopnost rychlé a také přesné analýzy vzájemných vztahů (např. mezi hráčem a spoluhráčem nebo hráčem a míčem),
- diferenciacními – je to určitá schopnost, kdy jedinec dokáže rozlišit parametry síly, času a prostoru během řešení některého pohybového úkolu. Hráč například pracuje s vynaloženou silou při krátké, střední či dlouhé přihrávce,
- reakčními – schopnost rychlého a účelného projevu jako reakce na očekávaný nebo neočekávaný podnět (např. reakce hráče na neočekávanou změnu směru míče),
- spojování pohybových operací – představuje časoprostorově a dynamicky spojit dílčí pohyby při kontaktu se soupeřem či míčem,
- přizpůsobování pohybového jednání – je to změna motorické realizace řešení dané situace dle aktuálních podmínek. V podstatě se jedná o kombinaci osvojených herních dovedností a vlastní improvizací schopnosti,

- dynamické rovnováhy – udržení těla stabilně v nestabilní poloze (při úmyslných i neúmyslných změnách polohy), je zde za potřebí vysoká funkční úroveň vestibulárního aparátu,
- rytmickými – patří sem rytmus určité pohybové činnosti (např. běh), změna rytmu a tempa hry nebo vnucení vlastního rytmu hry soupeři (Votík, 2005).

V tréninku dětí je koordinace považována za schopnost, které by měla být věnována maximální pozornost. Rozvoj koordinace je důležitý především v optimálním věku, což je především období zlaté motoriky a senzitivní období, které probíhá především do 12 až 13 let. Dle Votíka (2005) je rozvoj obratnostních schopností nejúčinnější v období mezi 7 – 10 rokem života. Jedním z dalších důvodů, proč je nutné rozvíjet obratnostní schopnosti v tréninku dětí je, že mají menší „pud sebezáchovy“, který se od nástupu puberty postupně zvyšuje. Takže s cvičeními jako jsou salta, přemety apod. je velmi vhodné začít dříve. Dále Votík (2005) uvádí, že dochází k výkonnostnímu maximu obratnosti ve věku 16 – 18 let (Perič, 2004).

2.4. Tréninkové formy

Tréninkové formy jsou rozdělovány z různých hledisek. Výběr jednotlivých forem by měl vycházet z cílů tréninkových jednotek a musí se brát zřetel na věk hráčů, jejich úroveň výkonnosti a také na vnější podmínky (klimatické podmínky, terén, podmínky klubu apod.). Obecně by se v kategoriích žáků měly užívat nejvíce průpravná cvičení – především průpravné hry (Votík, 2005).

Didaktické formy představují způsoby uspořádání vnějších podmínek, které dovolují efektivnější řízení tréninkového procesu se zaměřením na určitý cíl.

Didaktické formy se rozdělují na:

- Organizační formy
- Sociálně-interakční formy
- Metodicko-organizační formy (Votík, 2005).

2.4.1 Organizační formy

Nejzákladnější organizační formou je tréninková jednotka, která již tradičně rozděluje do čtyř jednotlivých, ale na sebe navazujících částí:

- Úvodní část (seznámení s obsahem a cíly, organizace, zhodnocení předešlých aktivit, motivace)
- Přípravná část (příprava organismu na zatížení – zahřátí, strečink, dynamická činnost, zapracování organismu)
- Hlavní část (rozvoj pohybových schopností a dovedností, plnění úkolů TJ)
- Závěrečná část (protahovací a kompenzační cvičení, relaxační cvičení) (Votík, 2005).

2.4.2 Sociálně-interakční formy

Podle Nykodýma et al. (2006) je určujícím hlediskem sociálně-interakčních forem vztah mezi učitelem a žákem, resp. trenérem a hráčem.

Rozdělení sociálně-interakčních forem:

- Hromadná forma – vykonává ji celé družstvo
- Skupinová forma – méně náročná na organizaci, výhoda pro manipulaci se zatížením
- Individuální forma – Každý hráč má své tempo rozvoje, využití především v jakémkoliv déle trvajícím přerušení cvičení v tréninku (Fajfer, 2005).

2.4.3 Metodicko-organizační formy

Metodicko-organizační formy se využívají při nácviku a zdokonalování herních činností jednotlivce, herních kombinacích, herních systémů a standardních situací (Votík, 2005).

Rozdělení metodicko-organizačních forem:

- Přípravná cvičení 1. typu (nepřítomnost soupeře, předem určené a relativně neměnné podmínky)
- Přípravná cvičení 2. typu (nepřítomnost soupeře, náhodně měnící, ale limitované podmínky)

- Herní cvičení 1. typu (přítomnost soupeře, předem určené herní podmínky i průběh řešení herní situace, činnost soupeře je vždy přísně dána)
- Herní cvičení 2. typu (přítomnost soupeře, náhodně měnící, ale limitované situačně herní podmínky, které jsou navíc časově a prostorově omezené)
- Průpravné hry (přítomnost soupeře, náhodně měnící situačně herní podmínky, při hře dochází k neočekávaným změnám rolí hráčů při přechodu z obrany do útoku a obráceně) (Fajfer, 2005)

2.5 Průpravné hry

Jak již bylo v předchozím rozdělení uvedeno, průpravné hry jsou jednou z částí metodicko-organizačních forem, kterou doplňují ještě pohybové hry, průpravné cvičení a herní cvičení. Všechny tyto čtyři formy se uplatňují při nácviu a zdokonalování herních činností jednotlivce, herních kombinacích, herních systémů nebo například standardních situací. Probandi z našeho výzkumu byly testovány právě průpravnými hrami, proto jim věnuji více pozornosti (Votík, 2005).

2.5.1 Charakteristika průpravných her

Průpravné hry jsou charakterizované přítomností soupeře a souvislým dějem hry. Tyto hry umožňují zdokonalování herních dovedností v podmínkách, které jsou buď stejné, nebo velmi podobné těm v utkání. V průpravných hrách dochází ke střídání útočných a obranných fází, tím se mění během hry hráčovy role (Votík, 2005).

Význačným rysem průpravných her je, že vedle průpravných a herních cvičení dotváří celek určitých podmínek pro učení herním činností (herním dovednostem) ve sportovních hrách. Díky tomu se podstata průpravných her opírá zejména o určený učební cíl, který v rovině aktuálních požadavků výrazně sleduje didaktické aspekty nácviu nebo herního tréninku. Dle Votíka (2005) lze při průpravných hrách ve shodě s cíli dané tréninkové jednotky upravovat počty hráčů, velikost hřiště i délku zatížení a odpočinku. Také lze upravovat pravidla tak, aby bylo docíleno zvýšení frekvence činností, které chceme zdokonalovat v podmínkách podobných zápasům (hra se dvěma doteky apod.). Využití průpravných her zahrnuje určitou komplexnost, v níž se zapojují technická a taktická stránka herních činností jednotlivce, ale i kognitivní procesy v nárocích řešení herních situací a pochopení zásad spolupráce (součinnosti) mezi hráči přímo v herním ději (Velenský et al., 2005).

Průpravné hry probíhají buď to jako hra bez branek, tedy poziční hry (bago, bagovky) nebo jako hry s brankami a různými pravidly. Hra je základem každého tréninku, zejména u dětí a mládeže, neboť se zde projevuje vyjádření volnosti, potenciál hráče a úsilí k tomu potřebné. Úsilí hráče je pro jeho rozvoj nezbytné (Plachý & Procházka, 2014)

V rovině obecného vyjádření sledují podle Velenského et al. (2005) průpravné hry především tyto didaktické záměry:

- Vkládání aktuálně nacvičovaných a trénovaných činností do podmínek soutěžení
- Utváření diagnostického zdroje pro kontrolu aktuálního stavu míry a kvality uplatňování osvojovaných činností v podmínkách hry,
- Zdůraznění technické i taktické stránky činností jednotlivců a také schémat spolupráce hráčů ve zjednodušených herně soutěžních podmínkách (např. hra 1v1 ; 2v2 apod.)
- Zdůraznění technické i taktické stránky činností jednotlivců a schémat součinnosti hráčů také ve ztížených herně soutěžních podmínkách (např. hra 1v2 ; 2v3 apod.),
- Zvýšený důraz na kondiční náročnosti a respektování zatížení v bioenergetickém slova smyslu v požadavcích, které má utkání.

2.5.2 Manipulace se zatížením během průpravných her

V současné době se v tréninkovém procesu preferují v herně zaměřeném tréninku právě průpravné hry. Při využívání průpravných her je nutné si uvědomit, že intenzita zatížení je vyjma dalších faktorů také ovlivněna podmínkami (počtem hráčů v družstvu, velikostí hřiště, počtem a velikostí branek, případně počtem míčů). Při výběru průpravných her je nutné si říci, co je cílem dané tréninkové jednotky a dle toho se rozhodovat ohledně intervalu zatížení a odpočinku, počtem sérií či množstvím hráčů (Votík, 2011).

Při manipulaci se zátěží musíme brát v úvahu:

- Intenzitu činnosti
- Délku trvání zátěžového intervalu
- Počet zátěžových intervalů mezi zátěžemi v jedné sérii
- Počet sérií

- Délku trvání zotavných intervalů mezi jednotlivými sériemi
- Charakter činnosti v zotavných intervalech (Votík, 2011).

Průpravné hry jsou dnes široce využívány ke zlepšení kondice, taktiky a dynamiky hry. Díky vhodné manipulaci s počtem hráčů, rozměrem hrací plochy, intervalu zatížení a odpočinku, pravidly hry či zařazením brankářů může trenér rozvíjet různé fyzické, technické nebo taktické složky. Dle Clementa et al. (2014) způsobuje zvyšující se velikost hrací plochy při zachování stejného počtu hráčů zvýšení průměrné srdeční frekvence. Naopak snížení velikosti hrací plochy zvyšuje dle Kellyho & Drusta (2009) nároky na technické požadavky. Také dle Aguiara (2012) má větší účinek na technickou stránku snížení hrací plochy, či snížení počtu hráčů, neboť se zvyšuje počet technických akcí. Ve studii Hill-Haas (2009) je uvedeno, že při zvýšení počtu hráčů na stejně velkém hřišti se průměrná hodnota srdeční frekvence snižuje (Beenhama et al., 2017).

2.6 Somatické charakteristiky

Somatické faktory jsou podmíněné především geneticky a ve fotbale zastávají důležitou roli. Týkají se podpůrného systému, tedy kostry, svalstva, vazů a šlach a z velké části vytvářejí biomechanické podmínky konkrétních sportovních činností. Zároveň se podílejí také na využití energetického potenciálu pro sportovní výkon. Diferencují výchozí předpoklady pro různé typy sportovních výkonů. Podle Dovalila et al. (2005) nám somatické předpoklady mohou ukázat potenciál pro různé typy sportovních výkonů (Dovalil et al., 2002).

Hlavní somatické faktory:

- výška a hmotnost těla,
- délkové rozměry a poměry,
- složení těla,
- tělesný typ (Votík, 1991).

2.6.1 Tělesná výška a hmotnost

Fotbal je specifický v tom, že pro jednotlivý post bývá charakteristická tělesná výška hráče. Psotta et al. (2006) ve své publikaci uvádějí, že se ukazuje celková větší tělesná výška u evropských a australských hráčů oproti fotbalistům z jiných kontinentů.

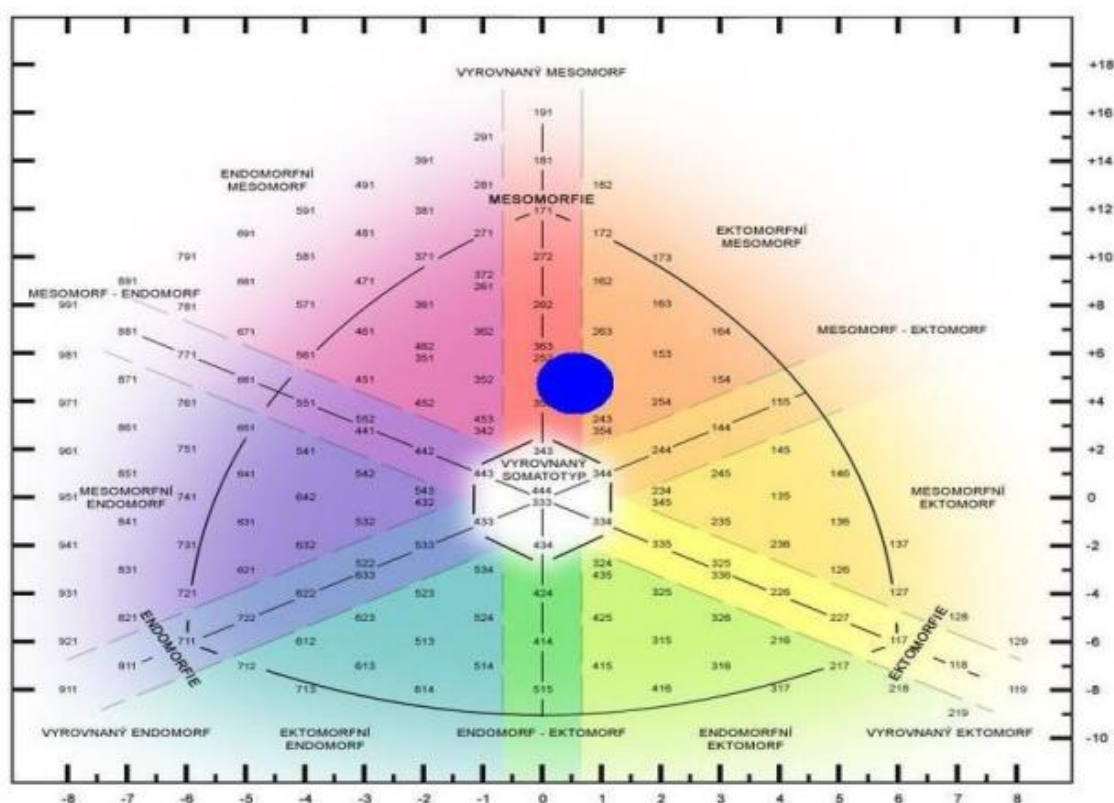
Nejvyšší bývají brankáři, po nich následují obránci, útočníci a nejmenší výšku mívají záložníci. Dle Buzka et al. (2007) má tělesná výška hráčů svůj charakteristický význam také při řešení herních situací, kdy např. vysoký obránce chodí útočit při zahrávání rohového kopu, kde svoji výšku využije při vzdušných soubojích. Dle Psotty et al. (2006) se výška dospělých fotbalistů pohybuje od 170 do 190 cm, nebereme-li v úvahu extrémní hodnoty. Výška těla má souvislost s tělesnou hmotností, přičemž většinou platí, že čím větší výška, tím větší hmotnost (Votík, 1991).

2.6.2 Tělesné složení

Při měření složení těla se musí rozlišit svalstvo (aktivní tělesná hmota) a tuk. Podle Tvrzníka, Soumara & Soulka (2004) neexistuje sval, který by obsahoval pouze jeden typ svalového vlákna, je ale možné za pomoci tréninků zvýšit počet bílých či červených vláken na úkor vláken přechodných (Votík, 1991).

Dle velikosti tří komponent rozeznáváme tři tělesné somatotypy podle Sheldona. Prvním z nich je endomorf s převahou podkožního tuku, druhým je mezomorf, kde je relativní stupeň rozvoje svalstva a posledním – třetím je ektomorf, což se vztahuje k relativní délce částí těla. V současném fotbalu se nejvíce uplatňují hráči s relativně vyšší úrovní složky ektomorfní – zastupující štíhlost a s relativně nižší úrovní složky mezomorfní – zastupující svalnatost (Buzek et al., 2007).

Obrázek 4 – Somatograf fotbalistů (Bernaciková et al., 2010)



Z důvodu vyšších nároků současného profesionálního fotbalu se potvrzuje trend se snižováním množství tělesného tuku podmíněné relativním zvyšováním aktivní tělesné hmoty (svalstva). V sedmdesátých letech dvacátého století byly u fotbalistů elitních evropských celků běžné hodnoty 10 – 15 % tuku, kdežto nyní se běžné hodnoty pohybují v rozmezí mezi 8 – 12 % tuku. Faktem je, že tyto hodnoty tuku jsou jen o málo vyšší, než bývají u špičkových vytrvalostních běžců, ti oplývají hodnotami od 4 do 7 %. Dle Franka (2006) se u brankářů tolerují jen o 1 % vyšší hodnoty než u hráčů v poli (Psotta et al., 2006).

2.7 Fyziologické funkce vybraných systémů

2.7.1 Dýchací systém

Hlavní funkcí dýchacího (respiračního) systému je výměna dýchacích plynů mezi tkáněmi a vnějším prostředím. Dýchání rozdělujeme na vnější a vnitřní, kdy vnější (zevní) dýchání představuje výměnu vzduchu mezi zevním prostředím a plicemi (ventilace) a také výměnu dýchacích plynů mezi plicními alveoly a krví plicních kapilár (difuze). Dle Dylevského (2011) je ventilace uskutečňována dýchacími pohyby

hrudníku, tedy nádechy a výdechy. Vnitřní dýchání je proces, kdy dochází k výměně dýchacích plynů mezi plícemi, krví a tkáněmi (buňkami). Dýchací systém je složen ze samotných plic a dýchacích cest. Kvalita dýchacího systému je závislá na stavbě hrudníku (např. jeho objem) a kvalitě dýchacích svalů (Mareš et al., 2013).

Změny v dýchacím systému lze rozlišit na reaktivní (bezprostřední) a adaptační (dlouhodobé):

- Změny reaktivní - změny jsou viditelné již před začátkem práce a souvisejí s předstartovními stavy. Začátek práce je charakterizován dvěma fázemi: iniciační fází rychlých změn (30 – 40 s) a fází přechodnou, u ní jsou změny pomalejší. Při výkonech střední až maximální intenzity (trvajících déle než 40 – 60 s) může dojít k projevům tzv. mrtvého bodu.
- Změny adaptační - změny vznikají v důsledku dlouhodobého zatěžování (tréninkem). Nejvýraznější změny organismu přináší trénink vytrvalostního charakteru (Havličková et al., 2008).

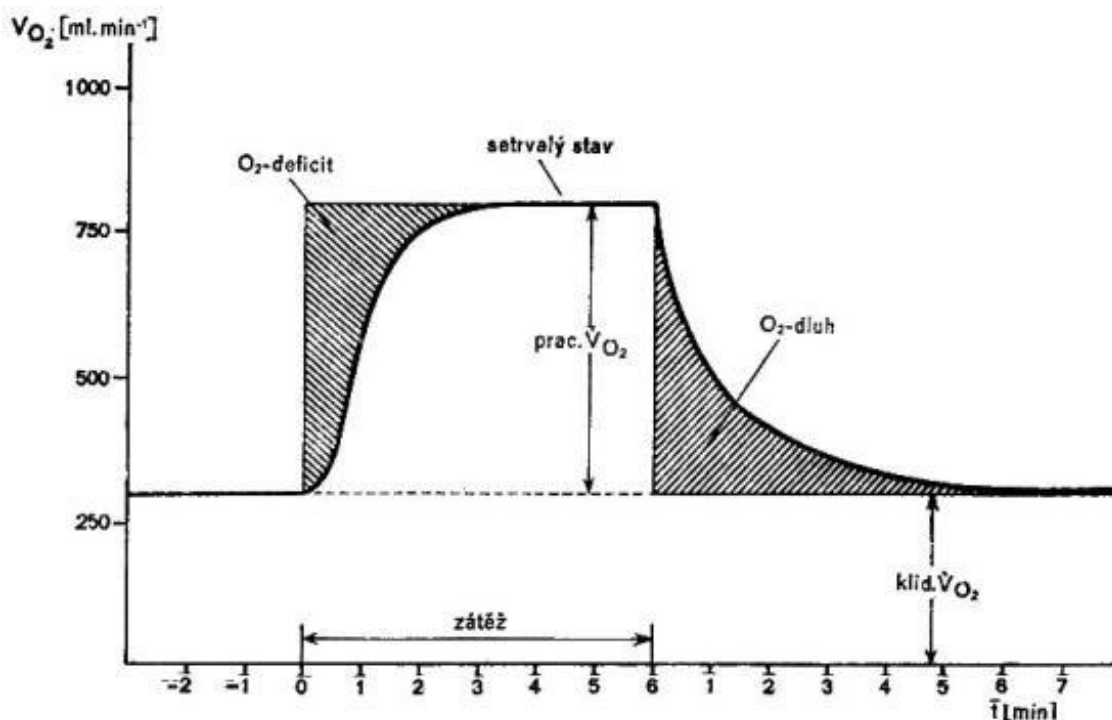
V zátěži se při výdechu aktivují také další svaly vnitřní mezižeberní a břišní svaly. Při klidovém výdechu, u kterého dochází mimo jiné k odstranění metabolitů z organismu pryč, se uplatňuje pasivní zmenšení hrudního koše a plic. Podíl bráničního dýchání v klidové situaci bývá u netrénovaných 30 – 40 %, u trénovaných jedinců dokonce 50 až 60 % (Buzek et al., 2007).

Při zatížení ve fotbalovém utkání se podle Havličkové et al. (1993) dechová frekvence (DF) zvyšuje na 30 – 40 dechů/min, dechový objem dosahuje hodnot až 3,5 l, ventilace téměř $150 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$. Spotřeba kyslíku při utkání se zvyšuje na základě výkonnostní úrovně hráčů a kvalitě daného utkání od $3,1 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ až na $5,1 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, u dorostenecké kategorie na $2,8 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$. Kyslíkový dluh v kopané čítá 5 – 10 l, což představuje asi 10 % celkové spotřeby kyslíku.

U sportovního výkonu je třeba se také zabývat kyslíkovým deficitem a dluhem. Jedná se v podstatě o nepoměr mezi nabídkou a poptávkou kyslíku, což způsobuje právě kyslíkový deficit, který vzniká při anaerobním charakteru zatížení. Kyslíkový deficit se „splácí“ formou kyslíkového dluhu po ukončení zátěže, tedy v době zotavení. To vede k postupnému nastolení počáteční rovnováhy a zároveň také k obnově zejména energetických rezerv organismu (resyntéza ATP a CP, glykogenu aj.). Hodnoty jak

kyslíkového deficitu, tak kyslíkového dluhu by měly být přibližně stejné (Dovalil et al., 2002).

Obrázek 4 - Kyslíkový deficit a dluh (Jančík, Závodná & Novotná, 2006)



2.7.2 Nervosvalový systém

Při sportovním výkonu hraje nervosvalový systém velice důležitou a zásadní roli. Svalová činnost je řízena z primární korové oblasti mozku skrz pyramidovou dráhu, která končí ve svalových vláknech na nervosvalové ploténce. Volní činnosti kosterních svalů jsou velmi těsně propojeny s motorickou oblastí kůry mozkové a jsou dotvářeny vzruchovou aktivitou z proprioreceptorů. Tyto dráhy mají funkční podíl na koordinaci svalového pohybu a udržení svalového tonusu (Dovalil et al., 2009).

2.7.3 Oběhový systém

Oběhový systém má za úkol zajistit prokrvení tkání, přenos dýchacích plynů, živin, minerálů, hormonů, vitamínů, enzymů, tepla a také odvod zplodin organismu z těla ven. Oběhový systém provádějící tyto úkoly se skládá ze srdce a cév, které tvoří systémové a plicní řečiště. Cílový proces (difuze látek mezi krví a tkání) v obou řečištích probíhá ve vlásečnicích, které se nacházejí mezi tepnami a žilami. Pohonným

motorem k proudění krve je srdce, které pracuje jako pumpe. Vše začíná tím, že nasává krev ze žil a poté ji vypouští do tepen. U trénovaných jedinců se vlivem vysokého zatížení zvětšuje srdeční objem. Dle Tvrzníka, Soumara & Soulka (2004) se objem srdce zvětšuje při 10 až 15 hodinách tréninku týdně po dobu několika měsíců. Dovalil et al. (2009) uvádí, že srdečně cévní systém je úzce funkčně spjat s dýchacím systémem, tento komplex se označuje jako kardio-respirační. Dle Bartůňkové et al. (2013) je pro svalovou činnost velmi důležité zajištění dostatečného přísunu kyslíku, energetických zdrojů a odvod katabolitů (Mareš et al., 2013).

Jednotlivé parametry kardiovaskulárního systému pod vlivem pohybového zatížení během tréninkového procesu procházejí několika změnami. Změny, které pozorujeme, je možné rozlišovat jako reaktivní (bezprostřední reakce na pohybové zatížení) a jako adaptační (výsledek dlouhodobého tréninkového procesu). Ve sportu hraje kardiovaskulární systém zásadní roli, zejména jako jeden z ukazatelů zatížení. Při zatížení dochází ke značným změnám ukazatelů krevního oběhu. Mnohé z nich jsou důležitým diagnostickým činitelem při kontrole tréninkového efektu a intenzity zatížení (Havlíčková, 2003).

2.8 Únava, zotavení a regenerace

2.8.1 Únava

Únava je celkový projev, který má příčinu v mnoha faktorech. Projevuje se jako snížená odpověď organismu na podněty stejné intenzity. Únava se dělí na různé druhy, např. centrální (psychická) a periferní (svalová), fyziologická a patologická, místní a celková, aerobní a anaerobní, akutní a chronická, atd. Pod patologickou únavou si lze představit buď akutní (přetížení, přepětí, schvácení) nebo chronickou (přetrénování) únavu. Přetrénování je charakteristické chronickým přetížením organismu jak po fyzické tak i po psychické stránce. K přetrénování dochází např. příliš rychlým zvyšováním objemu a intenzity cvičení, jednostranným zaměřením tréninkových metod a obsahu nebo příliš vysokým počtem utkání s malým prostorem pro zotavení. Přetrénování se projevuje poklesem výkonnosti, nechutenstvím, poruchami výživy či nespavostí apod. U přetrénování se odlišují dvě formy – parasympatická a sympatická. Sympatická forma se projevuje vyšší vzrušivostí (až podrážděností), vyššími hodnotami srdeční frekvence, neúměrně vyšší spotřebou O₂ a pomalým nebo neúplným zotavením.

Parasympatická forma přetrénování je rozdílná v tom, že není doprovázena změnami srdeční frekvence nebo se nemění tělesná hmotnost. U této formy dochází k tělesné slabosti, apatii a flegmaticnosti, navíc jsou zpomalené volní reakce. Sportovec zde není schopen mobilizovat energii nutnou ke sportovnímu výkonu. Parasympatická forma je navíc obtížněji diagnostikovatelná a úplné odstranění zabere řádově měsíce. Naopak u sympatické formy přetrénování trvá její odstranění týdny a je lépe diagnostikovatelná (Buzek et al., 2007).

Ve fotbalovém utkání se hráči setkávají s únavou vznikající po krátkodobých úsecích zatížení s maximální až submaximální intenzitou. Tuto únavu zapříčiňuje aktuální stav nedostatku nebo nedostupnosti energetických zdrojů, hromadění katabolitů a porušení iontové rovnováhy. Na začátku druhého poločasu fotbalového zápasu nastupuje únava kvůli poklesu teploty během přestávky a následné znovu aktivaci organismu. Po ukončení zápasu se dostavuje únava komplexního charakteru, která je způsobená celkovým snížením energetických zásob, dehydratací, psychickou únavou a dalšími okolnostmi. Tato komplexní únava vyžaduje dlouhodobější zotavovací fázi (Mohr, Krusturp & Bangsboo, 2005).

2.8.2 Zotavení a regenerace

Zotavení představuje souhrn fyziologických a psychologických dějů, které směřují k odstranění únavy a návratu organismu zpět do klidového, případně původního stavu. Znamená to tedy například návrat dýchacích a srdečních funkcí do původního stavu či obnovu energetických rezerv apod. To, jaký charakter, intenzitu, dobu zatížení a odpočinku mělo předchozí zatížení, ovlivňuje rychlost a kvalitu samotného procesu zotavení (Buzek et al., 2007).

Regenerace představuje všechny činnosti, které mají za cíl zotavení všech tělesných a duševních procesů. Regenerace se dělí na pasivní a aktivní, kdy pasivní regenerace představuje přirozený proces návratu funkcí (podílejících se na činnosti) i vnitřního prostředí do klidového stavu či někdy i předzápasového stavu. Pasivní regeneraci lze provést za pomoci spánku nebo odpočinku, kdy je organismus v klidovém stavu. Aktivní regenerace je souhrn různých prostředků a metod, které zrychlují odstranění únavy. Řadí se zde metody pedagogické (doplňková činnost, kompenzace a vyrovnávací cvičení), biologické-lékařské (strava, fyzikální a farmakologické prostředky) a psychologické (pohovory apod.) (Buzek et al., 2007).

2.8.3 Princip superkompenzace

Superkompenzace je jev, kdy se po opakovaném zatěžování svalu doplní zásoby energetických zdrojů nejen do původního stavu, ale ještě převyšší „očekávání“ dalšího zatížení původní zásoby. Tento jev se týká zejména zásob CP a glykogenu. Aby se superkompenzace projevila zvýšenou trénovaností, je zapotřebí správné načasování následující tréninkové jednotky od té předešlé. Opačný jev, tedy snížení výkonnosti, může nastat v případě opakovaného zatížení ve fázi vyčerpání energetických zásob (Buzek et al., 2007).

2.9 Věkové období starších žáků (střední školní věk)

Výzkum diplomové práce se zaměřuje na jedince, kteří procházejí obdobím staršího školního věku. Obdobím, které je plně proměněno, ať již mluvíme o stránce psychické či fyzické. Následující podkapitoly podávají stručnou charakteristiku této vývojové fáze z různých hledisek.

Veškeré lidské období má své nezaměnitelné zvláštnosti. Vyhodnocuje se stádiem tělesného, anatomického, fyziologického a duševního vývoje. Každý jedinec má problémy a onemocnění, které v některém věku přicházejí a v jiném zase odcházejí, tvrdí Brachfeld & Černayová (1980). Pro člověka je charakteristické, že jeho vývoj trvá velice dlouho. Je úzce spjatý se somatickými ukazateli, jako jsou růst, vývoj orgánů, sexuální dospělost a také především psychiky. V poslední době si pozornost získávají otázky vývoje mládeže v civilizovaných zemích, kde je možné sledovat vysokou akceleraci fyzického vývoje, které však neprovází stejně rychlé zrání psychické (Janda, 1981).

2.9.1 Vymezení období staršího školního věku

Období starších žáků je dle Vilímové (2002) obdobím, které spadá mezi vývojovou skupinu středního školního věku pohybujícího se ve věku od 11 (resp. 10) do 14 (resp. 15), což zahrnuje jedince v pubescentním věku. Dle Buzka et al. (2007) bývá tento věk označován jako přelom mezi dětstvím a počínající dospělostí.

Fajfer (2005) rozděluje období starších žáků do tří skupin, na které by se nemělo zapomínat:

- předpubertální fáze (10 - 12 let),
- první pubertální fáze (12/13 - 14/15),
- druhá pubertální fáze (14/15 - 17/18).

2.9.2 Charakteristika tělesného vývoje ve starším školním věku

V období staršího věku dochází v organismu k výrazným a významným biologickým změnám, které se odrážejí i v psychickém vývoji. Vágnerová (2007) říká, že u chlapců je zprvu zřejmý nárůst a rozvoj svalů, rozšiřování ramen, růst hrtanu a také počátky mutace. Votík (2005) se domnívá, že vzhledem k prudkým změnám ve vývoji narůstá význam správné výživy a také pitného režimu, který musí odpovídat jak růstovým změnám, tak i požadavkům zatěžování. Období je charakteristické pohlavními změnami (dospíváním), kde dochází ke stále větším rozdílům mezi chlapci a dívkami. Dle Vágnerové (2007) dívky během tohoto období vyrůstají do výšky průměrně o 18 cm vyšší a chlapci až o 26 cm vyšší. Rozdíl bývá v období staršího školního věku dle Vilímové (2009) také v růstu končetin a trupu, kdy končetiny rostou rychleji než trup. Potvrzuje se tím fakt, že puberta je velmi nevyrovnané období, které je provázeno řadou obtíží. Nevyrovnané je například tím, že dochází k velkému nárůstu výšky, kdežto váha přibývá pomaleji. Tento děj způsobuje určitou pohybovou nekoordinovanost (neohrabanost) a také častou únavu. Podle Dovalila et al. (2002) je hlavním problémem puberty, že v poměrně krátkém období dochází k zásadním změnám ve vnitřním prostředí organismu. Měkota & Novosad (2005) říkají, že během pubescence se rychlost rozvoje koordinačních schopností zpomaluje, zastavuje a často dochází dočasnému regresu. V polovině pubertálního období (zhruba po 13. roku života) dochází k určitému vyrovnávání tělesných proporcí, stabilizují se také funkce některých vnitřních orgánů (plíce, srdce). Vzhledem k výkonnosti má tento děj velmi příznivý vliv (Buzek et al., 2007).

Ve druhé části období staršího školního věku dochází k tomu, že růst pohybového ústrojí jakoby předbíhá vývoj vnitřních orgánů. Začátek změn je dle Kurice et al. (1986) spojen se zvýšenou činností některých žláz s vnitřní sekrecí, zvláště přední hypofýzy a pohlavních žláz, činnost jiných žláz se zastavuje. Toto období přináší větší

náchylnosti ke vzniku některých poruch hybného systému. Jedince v tomto věku je tedy nutné vést ke správnému návyku držení těla (Perič, 2004).

Rozvoj hormonální činnosti, který je v období pubescence výrazný, má vliv také na vývoj primárních a sekundárních pohlavních znaků. Na konci období staršího školního věku se vyskytují již výraznější sexuální rozdíly mezi chlapci a dívkami (Perič, 2008).

2.9.3 Charakteristika motorického vývoje ve starším školním věku

Nárůst tělesné výkonnosti se projevuje i tím, že se u jedinců ukazuje zvýšený zájem o sportovní činnost. Je podmíněné i tím, že jednotlivci zvládají specializované sportovní dovednosti, kterými se velmi rádi předvádějí svému okolí. Samozřejmě snaha předvést se před ostatními může projevit negativním způsobem, kdy jedinec přecení své schopnosti a to může vyústit k úrazu (Buzek et al., 2007).

Nerovnoměrné růstové změny mládeže ve starším školním věku (menší nárůst svalové hmoty oproti růstu končetin) mohou vést k nekoordinovaným projevům, což ale platí zejména pro mládeže s nedostatečným pohybovým režimem. Pubescenti s nedostatečnými pohybovými zkušenostmi se nestačí dostatečně rychle přizpůsobit aktuálním proporcím svého těla a mohou se proto potýkat s určitými problémy s regulací svalového úsilí a také kinestetickým vnímáním polohových změn, což se může projevit například ve zhoršeném provedení již dříve osvojených dovedností. Příčinou jejich výskytu mohou být i výkyvy aktivační úrovně způsobené emoční labilitou pubescentů a její neadekvátní nasazení vzhledem k nárokům pohybového úkolu (Vilímová, 2009).

Růstové disproporce, které mají výrazný negativní vliv na motoriku jedinců, se projevují mimo jiné zhoršením jejich obratnosti, silových schopností a také motorickým neklidem. Vrchol negace je u děvčat ve 13 letech, u chlapců ve 14-15 letech. Negativní projevy motoriky tlumí pravidelný pohyb formou tělesné výchovy, či pravidelného tréninku v klubu nebo mimo něj. Na konci období staršího školního věku lze pozorovat typickou ženskou a mužskou motoriku. U žen se motorika projevuje jistou zaobleností a plynulostí pohybu (ladností), zatímco mužská je typická silovým projevem (Pavlík et al., 2010).

Během celého období zjišťujeme progresivní růst aerobní vytrvalosti u chlapců, kdežto u dívek je tento průběh progresivní pouze do 13 let. Podobný průběh vývoje sledujeme i u rychlostních schopností, kde u chlapců dochází v průběhu celého období k pozitivní akceleraci. Dívky svoji výkonnost také zlepšují, nicméně ta se u nich zpomaluje a dosahuje vrcholu v 15 letech. Dle Votíka (2005) ale dochází maximálně do 15 roku života k zvýšení rychlosti frekvence pohybů a pak stagnuje či naopak zpomaluje. U explozivní a statické síly dochází k tomu, že u chlapců vzrůstá výkonnost znovu progresivně, ale tentokrát je tomu tak i u děvčat, ale v mírnějším tempu než u chlapců (Vilímová, 2009).

2.9.4 Charakteristika psychického vývoje ve starším školním věku

Dle Krejčířové & Langmeiera (1998) dochází současně s biologickým zráním organismu k významným a nápadným psychickým změnám. Nové vnitřní podněty činí děti staršího školního věku přecitlivělými na různé podněty vnějšího původu. Jedním z projevů v pubescentním období je snaha napodobovat dospělé mimikou, gestikulací, oblíkáním, vyjadřováním a naneštěstí také různými zlovyky jako jsou například kouření, popíjení alkoholu, drogy apod.). Ovšem paradoxně jsou v jistém měřítku směrem k dospělým negativní, kritizují je a jsou v tomto ohledu někdy velmi rezolutní. Dle Periče (2004) mladí jedinci často zastiňují city vlivem nepřiměřeného vychloubání, siláctví či hrubosti, které využívají v situacích jakési nejistoty. Kuric et al. (1986) se domnívají, že určitá nepřírozenost pohybů objevující se u dětí staršího školního věku je částečně způsobena i tím, že u jedinců vzrůstá sebekritičnost a tím se pubescent soustředí i na ty činnosti, které doposud vykonával zcela přirozeně a automaticky. V neposlední řadě se u jedinců projevuje zvýšená citová vazba mezi kamarády či k prvním případům zájmu o opačné pohlaví. Z pohledu trenéra se jedná o složité období také kvůli prudkým reakcím, změnám v chování projevujících se bezdůvodným studem nebo urážlivostí. Velmi citlivý pak trenér musí být při řešení složitých situací, neboť starší žák často mívá nepříznivou reakci na trest, zejména pokud se cítí potrestán nespravedlivě. Pubescence je životní etapou, ve které se utváří vztah ke sportu nejen jako ke hře, ale také jako k určité povinnosti. Dle Periče (2004) se u mládeže v tomto období utváří vztah k danému sportu jako k činnosti, která může v budoucnosti přinést silné uspokojení (budoucí zaměstnání), jenže této činnosti je třeba věnovat plné úsilí (Buzek et al., 2007).

Podle Krejčířové & Langmeiera (1998) lze myšlení dospívajících vystihnout v následujících pěti bodech:

- dokážou pracovat s abstraktními pojmy a chápat správný význam slov (např. rozdíl mezi spravedlností a pravdou),
- jsou schopni vytvářet nereálné hypotézy, jsou pouze potencionální. Tyto hypotézy pak porovnávají s realitou,
- při řešení problému se neupínají pouze k jedné možnosti, ale přemýšlí o více možnostech
- jsou schopni užívat logických operací bez závislosti, co obsahují soudy
- přemýšlí o myšlení a vytváří soudy o soudech.

2.9.5 Sportovní příprava starších žáků

Jedním z hlavních úkolů každého kvalitního trenéra mladých hráčů by mělo být vytvoření základny pro pozdější vrcholový trénink. Úkol je to velice složitý, protože existuje několik názorů na to, co by měl tréninkový proces dětí a mládeže obsahovat (Perič, 2004).

V kategoriích starších žáků již chlapci zvládají techniku hry takovým způsobem, že jsou schopni vykonávat při tréninku nebo v herní situaci přiměřené kolektivní akce. Taktická příprava je zaměřena v tomto věku na to, aby se mladí hráči dokázali uplatnit na různých postech v sestavě a teprve potom se postupně zaměřovali na určitý post, vyžadující speciální dovednosti (Perič, 2012).

Tréninková jednotka nemůže být příliš živelná a nahodilá. Trenér nesmí podceňovat přípravu na každý trénink, ale naopak by si měl tréninky s mladými fotbalisty vždy pečlivě plánovat. Objem, intenzita a složitost obsahu tréninkového procesu je závislá na úrovni soutěže, trénovanosti hráčů a také na podmínkách, včetně materiálního zajištění týmu. V této věkové kategorii už klademe větší důraz na kondiční zdokonalování hráčů (Votík et al., 2011).

V době před ukončením puberty je jako standardně používaný tréninkový prostředek nevhodná cvičení tzv. anaerobní vytrvalosti, tzn. velmi intenzivní cvičení s požadavkem na maximální nasazení (dlouhé, velmi intenzivní běhy a opakované sprinty, kde má organismus nedostatek kyslíku), která trvají přibližně 15 sekund až zhruba 1 – 2 minut. Ve chvíli, kdy pubescentní jedinec absolvuje patnáctisekundový

sprint, se vnitřní prostředí organismu začíná měnit kvůli zplodinám vyplavovaným do svalů a krve (metabolity), z nichž nejpodstatnější je tzv. laktát neboli sůl kyseliny mléčné. Pokud je dostatečný přísun kyslíku, tak je laktát energetickým zdrojem, nikoliv pouhým odpadním produktem. Avšak pokud není dostatek kyslíku, zhoršuje se koordinace pohybu a tím i schopnost hrát s míčem. Dovalil et al. (2002) uvádí, že u dětí staršího školního věku nelze zařazovat cvičení znamenající pro jedince extrémní zatížení (především aerobní zatížení delšího trvání) či používání těžkých břemen, ale naopak jsou žádoucí vytrvalostní tréninky s nižší intenzitou, ale delší dobou trvání. Do tréninkových jednotek dětí je velice vhodné zařazovat pro rozvoj anaerobní vytrvalosti malé formy her, např. 4v4, což zvládnou hrát i hodinu, aniž by docházelo k jejich přetížení. Největší předností těchto her je, že se děti dostávají často k míči a zábavnou formou se zdokonalují v nasazení do hry (Plachý, 2014).

2.10 Diagnostika zatížení ve fotbale

Vývoj technologií dopadá i na fotbal, a proto se v podstatě žádný profesionální či ambiciózní tým neobejde bez zpětné vazby v podobě technologií. Průbojníkem ve využívání technologií k získání statistických údajů se stal nikoliv fotbalový, ale baseballový tým, konkrétně z Oaklandu, který jakožto outsider tamní ligy vsadil své úsilí a prostředky k získávání statistických údajů, díky kterým se nakonec mnohými podceňovaný tým dostal až do finále světové série.

Nicméně samotné moderní přístroje shromažďující data nestačí. Je zapotřebí osob, které datům rozumí, znají jejich souvislosti a dokážou data zpracovat do ucelené podoby. Díky těmto osobám mohou trenéři a jiní členové realizačního týmu na základě výsledků dat pracovat s výživovými, tréninkovými, taktickými, kondičními, zápasovými a dokonce i skautingovými plány. Vývoj fotbalu a sledovacích zařízení došel nyní již tak daleko, že se zkoumají i všechny mládežnické kategorie. Problematika monitorování se již nyní stala nedílnou součástí tréninkových i zápasových aktivit hráčů (Haring, 2016).

Ve fotbale se vyskytují významné rozdíly ve velikosti pohybového zatížení v závislosti na hráčské funkci. Zároveň existují také individuální rozdíly mezi jednotlivými hráči, kteří zastávají stejné hráčské funkce ve stejném týmu (Mohr et al., 2003).

Jørgensen et al. (2009) uvádí, že objektivní posuzování pohybové aktivity je spjato s využíváním následujících technik měření:

- sledování srdeční frekvence (SF)
- pedometru pro záznam počtu kroků
- akcelerometru pro stanovení energetického výdeje

Dalším velmi významným statistickým údajem ve fotbale je celková překonaná vzdálenost v metrech, která nechybí mezi výsledky této práce.

2.11 Regionální fotbalová akademie

Vizí Regionálních fotbalových akademií (RFA) je koncentrace největších fotbalových talentů z širokého okolí (regionu) na jednom místě a jejich výchova v jedné z klíčových fází kariéry za dohledu špičkových odborníků a odpovídajících podmínkách - takový je smysl Fotbalových akademií FAČR. V současné době (sezóna 2016/2017) funguje v České republice 8 regionálních fotbalových akademií – Plzeň, Teplice, Pardubice, Karviná, Olomouc, Brno, Jihlava a České Budějovice (<https://akademie.fotbal.cz/>).

Obrázek 5 – Mapa rozmístění jednotlivých regionálních akademií
(<https://akademie.fotbal.cz/mapa-akademii-facr/p197>)



Fungování akademií spočívá v tom, že je určena pro 25 hráčů z kategorie U14 a dalších 25 hráčů z kategorie U15 (celkem tedy maximálně 50 hráčů) zahrnující věkovou kategorii od 13 až do 15 let. Cílem regionální akademie je přivést nejtalentovanější fotbalisty z jednoho regionu do společné školy a umožnit jim společný vzdělávací a tréninkový proces a to i pro talenty z větší cestovní vzdálenosti. Hráči se scházejí v pondělí ráno ve škole a čas tráví společně až do pátečního odpoledne, po kterém opouštějí akademii a vracejí se zpět do svých mateřských klubů, kde je čeká předzápasový trénink s klubovým trenérem a poté o víkendu i samotné mistrovské utkání. Hráči během jednoho týdne absolvují 8 hodin rozmanité sportovní výuky, včetně gymnastických cvičení, dynamické síly, core tréninku, úpolových cvičení, kompenzačních cvičení, atletické průpravy, individuální techniky, psychologie, stravování a také taktické přípravy. Tyto hodiny či tréninky vedou přímo trenéři akademie (dosazení FAČR). Program v akademii je velice náročný, jelikož hráči vstávají až čtyřikrát týdně na nultou hodinu od 7 hodin ráno a tomu je také uzpůsobený celý režim. Pondělní odpoledne je věnováno regeneraci po mistrovském utkání - bazén a práce s fyzioterapeutem a nechybí prostor pro konzultace s psycholožkou (<https://akademie.fotbal.cz/>)

2.11.1 Předvýběr talentů

Cílem předvýběru:

- včasné nalezení talentovaných hráčů v kraji,
- umožnit hráčům kvalitní tréninkově vzdělávací proces + osvěta,
- pravidelná zdravotní péče o hráče,
- zapojení více klubů v kraji do výchovy talentů, zvýšení kvality spolupráce a zlepšení komunikace mezi jednotlivými kluby (změna místa tréninku vybraných hráčů).

Kategorie U12:

- Každé sudé pondělí
- 7 trenérů akademie + trenéři PTM + reprezentační trenéři
- Zasáhnout celý kraj – cca 100-120 hráčů
- V Plzeňském kraji 4 satelitní místa
- V KV kraji 2 satelitní místa

Kategorie U13:

- Každé liché pondělí
- Věnovat se 30 - 35 vybraným hráčům v kraji
- Rotace celého aparátu po satelitních městech – vždy jen v jednom (<https://akademie.fotbal.cz/>)

2.11.2 Nadstandardní péče

Tréninkový proces:

- U každé kategorie 2 profesionální trenéři + 1 asistent
- Profesionální trenér brankářů
- Kompletní tréninkové a vycházkové oblečení PUMA
- Denní zajištění fyzioterapeutických služeb
- Metodika tréninku řízena FAČR – návaznost na reprezentace

Zdravotně preventivní péče:

- Stálá přítomnost fyzioterapeutky/ta – úrazy, prevence, přeměrování, léčba akutních stavů
- Každé pondělí navíc přítomen zastřešující fyzioterapeut (přeměrování disbalancí, léčba akutních problémů, měření srdeční frekvence, přeměrování tělesného složení pomocí IN-Body)
- Úzká a plnohodnotná spolupráce s FN Plzeň

Psychologická péče:

- Hlavní psycholožka
- Při vstupu do akademie osobnostní screening
- Pozorování reakce dětí na zátěž
- Naučit relaxovat a sebepoznání
- Klíčová faktor úspěšného sportovce = mentální připravenost

Výživový režim:

- Upravený výživovým specialistou pro sportovce
- Hráči na internátu: 3 hlavní jídla a 2 svačiny
- Dojíždějící hráči: stejné zajištění pouze bez večeře a druhé večeře
- Připravená suplementace a pitný režim před, během a po tréninkové jednotce

- Upravený režim vydávání obědů a večeří (3 kategorie hráčů podle typologie, všichni stejné jídlo, ale rozdílný poměr masa a příloh, oběd pro akademické hráče = 1,5 násobek běžné porce) (<https://akademie.fotbal.cz/>).

3 CÍLE, HYPOTÉZY A ÚKOLY PRÁCE

3.1 Cíle práce

Cílem diplomové práce bylo analyzovat fyziologické změny organismu při malých formách fotbalových her u vybraných fotbalistů žákovské kategorie U14. K analýze byly využity celkem čtyři průpravné hry se stejným počtem hráčů, ale jinou velikostí hřiště. Dalším cílem výzkumu bylo zjistit, který rozměr hřiště je pro hráče této kategorie nejefektivnějším z pohledu odezvy fyziologických funkcí.

3.2 Hypotézy práce

H1) Změna velikosti hrací plochy způsobí vnitřní i vnější změny v odezvě organismu na zátěž.

H2) Větší forma průpravné hry (větší rozměr hrací plochy) způsobí zvýšení hodnot průměrné rychlosti a uběhnuté vzdálenosti.

H3) Větší forma průpravné hry (větší rozměr hrací plochy) způsobí snížení hodnot tepové frekvence v posledním intervalu dané formy průpravné hry.

3.3 Úkoly práce

- 1) Zpracování literatury o přípravě fotbalistů.
- 2) Sestavení testovacího okruhu.
- 3) Testování hráčů.
- 4) Zpracování výsledků testování do grafické podoby a jejich porovnání.
- 5) Vytvoření závěrů práce.

4 METODIKA PRÁCE

Při výběru souboru k testování pro mě bylo hlavním kritériem fakt, že regionální fotbalové akademie shromažďují nejlepší hráče do jednoho celku. Ačkoliv sám působím jako trenér u kategorie mladších žáků, vyhrála u mě možnost testovat právě hráče z akademie. K výběru přispěl i fakt, že jsem měl k hráčům bezproblémový přístup skrze trenéry.

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Regionální fotbalová akademie České Budějovice (kategorie U14)

Jedná se o hráče, kteří hrají zpravidla v klubech v Jihočeském kraji, kde absolvují každý pátek předzápasový trénink a následně utkání. Od pondělí do pátečního odpoledne tráví čas v Českých Budějovicích, kde chodí do společné školy a absolvují společné tréninky a další jiný program. V kategorii U14 (to samé platí i u kategorie U15) se nachází 25 vybraných hráčů, kdy k testování bylo společně s trenéry vybráno momentálně nejlepších 16 hráčů.

Testování probandi jsou zpravidla hráči klubu SK Dynamo České Budějovice, za který také hráli mistrovská utkání v soutěži Česká liga žáků U14. Utkáním předcházeli již zmiňovaný pětidenní program v Regionální fotbalové akademii. Během těchto pěti dní hráči v klasickém případě absolvují zhruba 10 pohybových aktivit (tělesná výchova, tréninková jednotka, regenerace, utkání, apod.). V pátek se hráči přesouvají do svého mateřského klubu (v tomto případě SK Dynamo České Budějovice) a absolvují ještě předzápasový trénink pod trenéry klubu.

Mezi testovanými hráči nebyl ani jeden brankář, ale bylo tam 5 obránců, 8 záložníků, z nichž 3 hráči hrají na krajích záložní řady a 3 probandi hrají na pozici útočníků.

Tabulka č. 1 – údaje tělesných parametrů hráčů

	Věk	Výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)
Průměrná hodnota	13,4	164,4	51,5
Nejnižší hodnota	13	150	38
Nejvyšší hodnota	14	176	64
Směrodatná odchylka	0,5	8,4	7,6
Variační rozpětí	1	26	26

4.2 Organizace výzkumu

Celému výzkumu předcházela konzultace s vedoucím diplomové práce ohledně zvolených typů cvičení (počet hráčů, velikost hřiště, intenzita zatížení a odpočinku apod.). Při výběru velikostí hřišť, na kterých bude testování probíhat, jsem se inspiroval studií Rampinini et al. (2007) a také studií Hill-Hasse et al. (2009).

Následovalo přiblížení průběhu testování trenérům z regionální fotbalové akademie a diskuze ohledně ideálních termínů pro měření dat. Testování probíhalo na tréninkovém hřišti Jihočeské regionální akademie s travnatým povrchem.

Postup testování:

- Příprava hřišť a pomůcek
- Seznámení hráčů s pravidly, postupy, přístroji a průběhem cvičení
- Přiřazení sporttestrů a GPS modulů hráčům dle stanovených čísel
- Rozřazení do týmů
- Rozcvičení hráčů
- Realizace testování

Harmonogram testování:

- Testování proběhlo ve dvou po sobě jdoucích čtvrtěních tréninkových jednotkách. V obou tréninkových jednotkách proběhly malé formy fotbalových her (čtyři proti čtyřem). V první tréninkové jednotce se hrály čtyři opakování hry na velikosti hřiště 16 x 24 m a poté znovu čtyři opakování na hřišti o velikosti 20 x 30 m. O týden později hráči hráli ve stejných týmech čtyři opakování na hřišti 24 x 36 m a další čtyři hry při rozměrech 40 x 30 m.
- Intenzita zatížení všech her čítala 4 minuty, odpočinek mezi jednotlivými hrami pak 3 minuty. Při změně velikosti hřiště, tedy po čtyřech odehraných kolech trvala intenzita odpočinku déle – 6 minut.
- Testování proběhlo před koncem sezóny – 3 týdny před posledním mistrovským utkáním.

Popis testu:

- 16 hráčů bylo rozděleno do čtyř týmů po čtyřech hráčích (vždy hráli stejné týmy proti sobě)
- Čtyři stejné průpravné hry (4v4) na různě velkých hřištích (16 x 24 m, 20 x 30 m, 24 x 36 m a 40 x 30 m)
- Čtyři opakování hry na každém hřišti
- Intenzita zatížení 4 minuty, intenzita odpočinku 3 minuty (při změně velikosti hřiště přestávka 6 minut)
- Cílem hráčů bylo vstřelit více gólů
- Hrálo se dle fotbalových pravidel, vyjma autového vhazování, které bylo pro urychlení nahrazeno rozehráním nohou
- Hráči mohli využívat neomezený počet doteků s míčem
- Hrálo se bez brankáře
- Neomezený přísun míčů (trenéři postavení u okraje hřiště)
- Motivace hráčů trenéry během zatížení

4.3 Metody získávání výzkumných údajů

4.3.1 GPSports

GPSports je sportovní vědecká společnost, která vyvinula sofistikovaná zařízení pro monitorování výkonu, které zahrnuje pokročilé sledování GPS s měřením srdeční frekvence a akcelerometru. Sada GPSports představuje kufr, ve kterém se nachází hardware („skříň“ sloužící k nabíjení jednotlivých GPS modulů a přenosu dat z nich). Jednotlivé moduly se při měření dat vkládají do vest, které probandi během testování mají navlečené na své tělo. Každý modul má své tlačítko, které slouží k zapnutí a vypnutí. Moduly pracují na bezdrátovém systému, jehož signál dosahuje až 200 metrů v „čistém“ bezdrátovém prostředí. Výrobce udává chybu měření přístroje <2 % (www.gpsports.com).

Obrázek 6 – GPS moduly v nabíjecí skříni (www.gpsports.com)



4.3.2 Monitor SF „Polar RS800“

Monitor SF „Polar RS800“, neboli „sporttestr“, používá miniaturizovaných telemetrických kardiometrů, které fungují na principu EKG a má řadu výrazných předností. Jsou snadno použitelné a nepůsobí interferenčně na přirozený průběh pohybové činnosti. Sporttestry mají vysokou instrumentální spolehlivost měření (kolem 1 %). Ačkoliv jsou sporttestry velmi spolehlivé, tak se všeobecně uznává, že srdeční frekvence nereflektuje ihned na aktuální intenzitu zatížení, ale skutečnou úroveň dosahuje s jistým zpožděním, tedy po fázi svého vzestupu či poklesu (Bunc, 1990).

4.4 Metody zpracování

Údaje naměřené přístrojem GPSports byly po skončení testování přeneseny do centrální paměti přístroje, ze kterého byly následně staženy do počítače. Údaje byly zpracovány v softwaru „Team AMS“. Dále byla data zpracována v programu Microsoft Office Excel.

K vyhodnocení získaných údajů byly použity následující statistické metody:

- Aritmetický průměr
- Procentuální vyjádření
- Směrodatná odchylka
- Variační rozpětí
- Maximální a minimální hodnoty

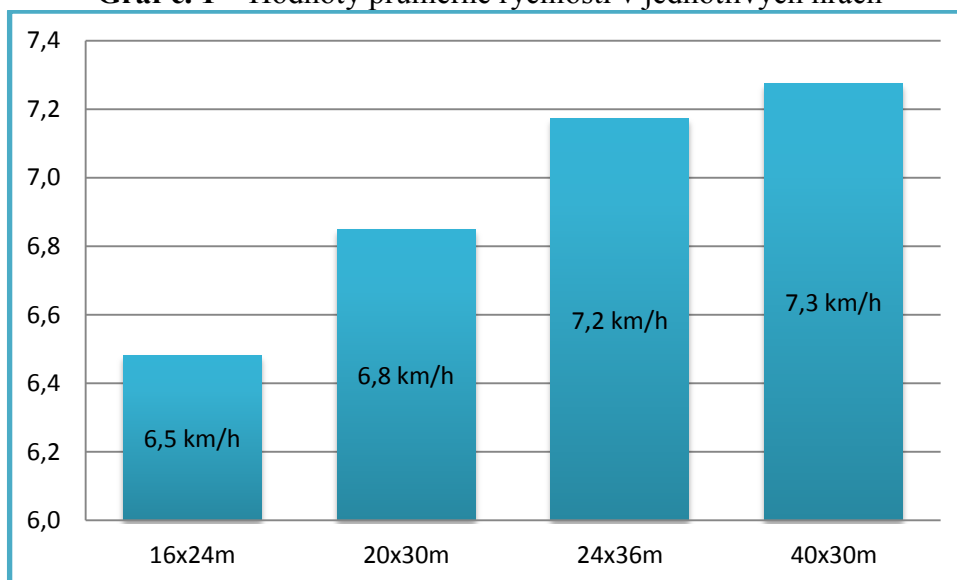
5 VÝSLEDKY PRÁCE

5.1 Rychlost

Průměrné hodnoty v grafu č. 1 jasně ukazují na vzrůstající tendenci rychlosti běhu s rozměrově větším hřištěm. Rozdíl mezi hřištěm 1 a 2 byl v průměru o 0,8 km/h. Nejvyšší hodnoty mezi průměrnou rychlostí běhu v jednotlivých hrách byly:

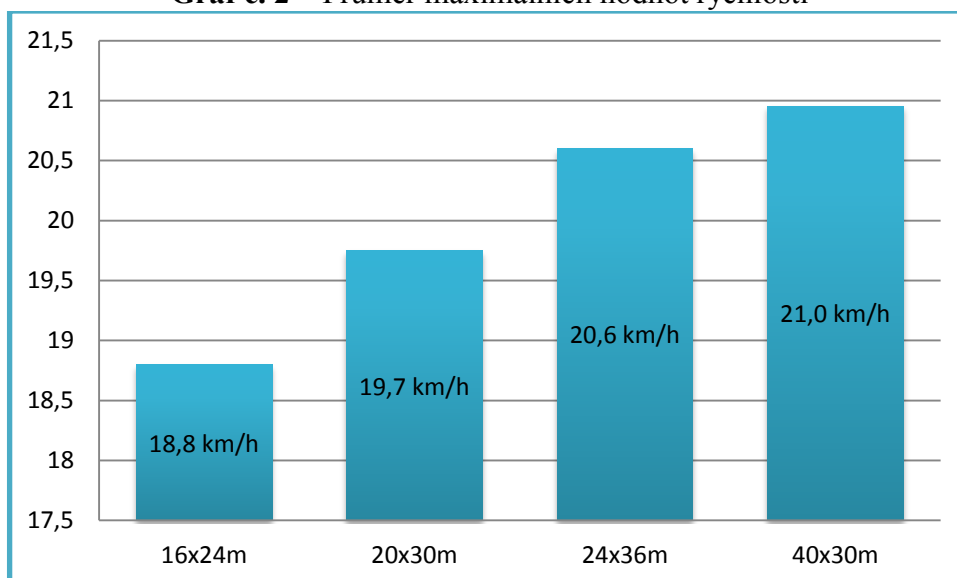
- 16 x 24 m – 8,2 km/h,
- 20 x 30 m – 9,2 km/h,
- 24 x 36 m – 8,9 km/h,
- 40 x 30 m – 8,7 km/h.

Graf č. 1 – Hodnoty průměrné rychlosti v jednotlivých hrách



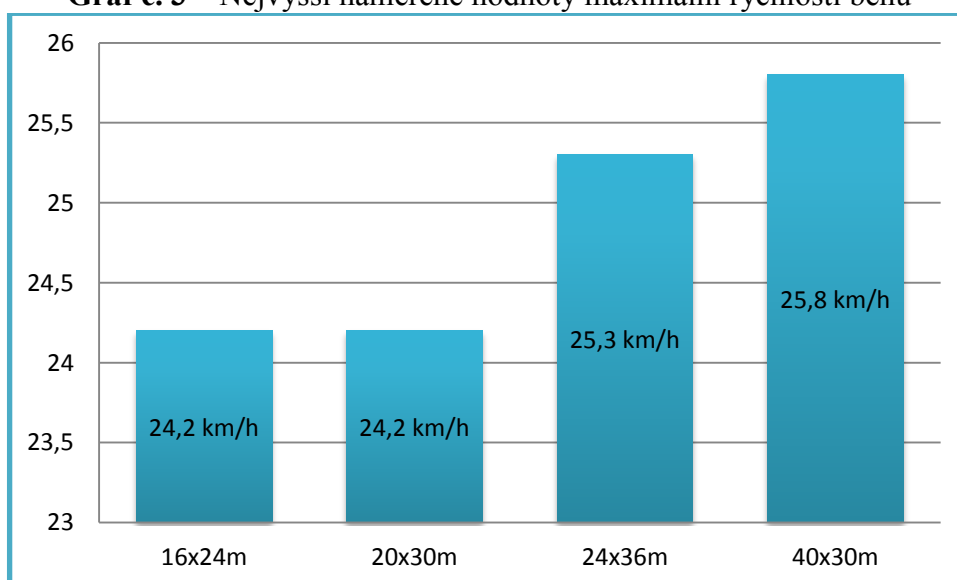
Nejvyšší průměrné hodnoty naměřené v testu ukazují, že na rozdíl od celkového průměru se vyskytl při testování jedinec, který dokázal při čtyřminutovém zatížení udržet svou průměrnou rychlost na hodnotě 9,2 km/h u hry 20 x 30 m, tedy menší velikosti hřiště.

Graf č. 2 – Průměr maximálních hodnot rychlosti



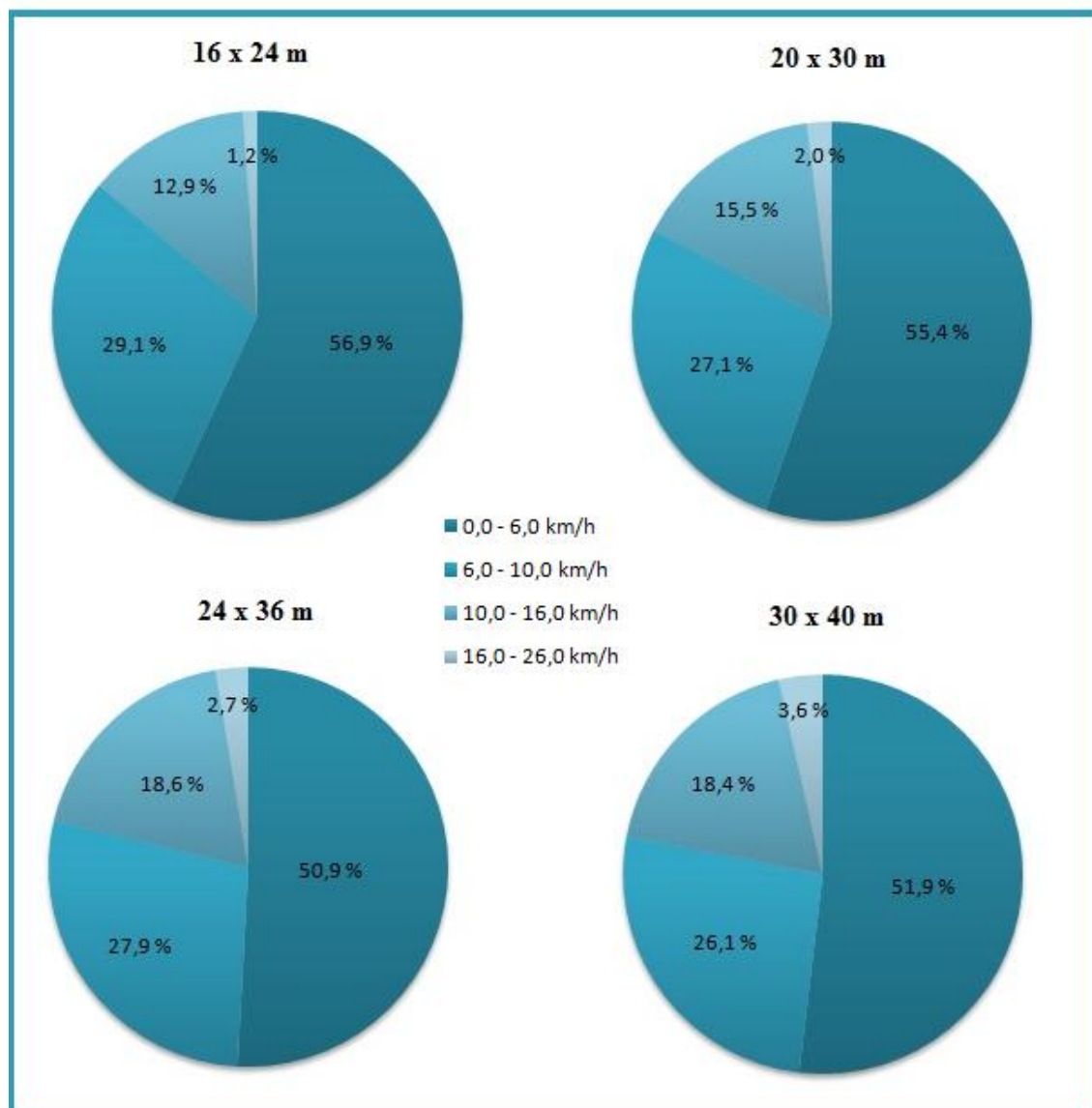
Stejnou stoupající tendenci jako v předchozím případě mají hodnoty i zde. Při přechodu k většímu hřišti stoupaly v průměru i maximální hodnoty rychlosti. V grafu č. 3 lze vidět porovnání vůbec nejvyšších maximálních rychlostí.

Graf č. 3 – Nejvyšší naměřené hodnoty maximální rychlosti běhu



Vůbec nejvyšší rychlost byla dosažena při hře 40 x 30 m, kdy hodnota činila 25,8 km/h. Hodnota opět klesala s nižším rozměrem hřiště, nicméně při hře 1 a 2 byly nejvyšší hodnoty naprosto stejné. Nutno podotknout, že u hráčů nebyla naměřená nejvyšší maximální rychlost, nelze tedy hodnotit, zda hráči během her dosáhli svého maxima.

Graf č. 4 – Porovnání průměrných rychlostí běhu na jednotlivých hřištích v zónách (%)



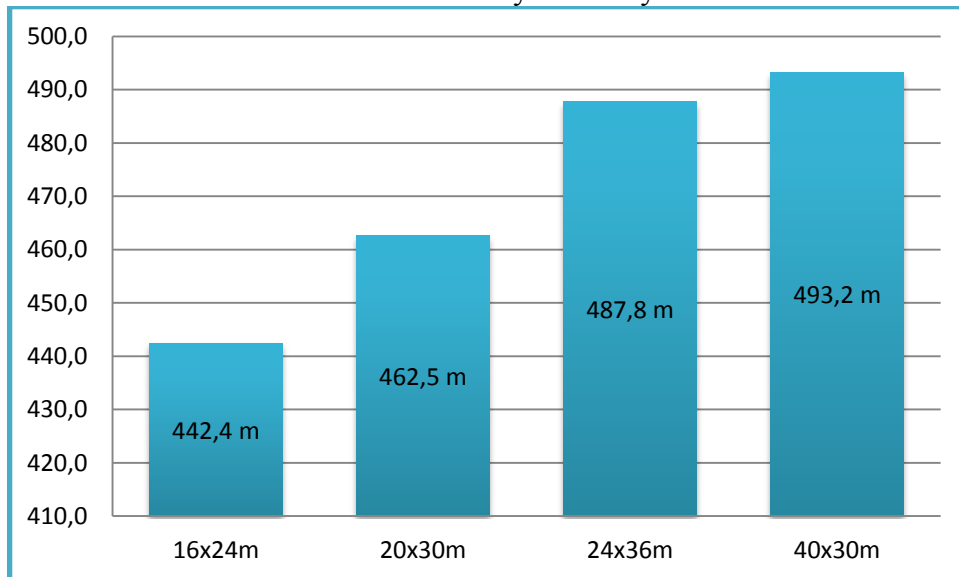
Graf č. 4 nám ukazuje čas strávený v jednotlivých zónách rychlostí běhu vyjádřený v procentech, kdy 100% by se rovnalo 4 minutám. Co se týká zóny s nejnižší rychlostí (0,0 – 6,0 km/h), tak v ní se hráči pohybovali vůbec nejčastěji, u všech čtyř her se v průměru hráči v této zóně pohybovali více než 50 % času (více než 2 minuty). Nejvyšší rychlostí, tedy mezi 16,0 a 26,0 km/h, hráči běželi ve všech hrách nejkratší dobu. Tato nejvyšší rychlost měla s rostoucí velikostí hřiště vzrůstající charakter. Lze tedy říci, že čím bylo hřiště větší, tím dosahovali hráči vyšší maximální rychlosti běhu.

5.2 Uběhnutá vzdálenost

Graf č. 5 ukazuje vzrůstající tendenci uběhnutých metrů v průměru s větším rozměrem hřiště. Průměrné hodnoty se pohybují pod půlkilometrovou vzdáleností, nicméně několik hráčů se nad tuto úroveň dokázali dostat. Četnost hodnot, které překonali uběhnutých 500m:

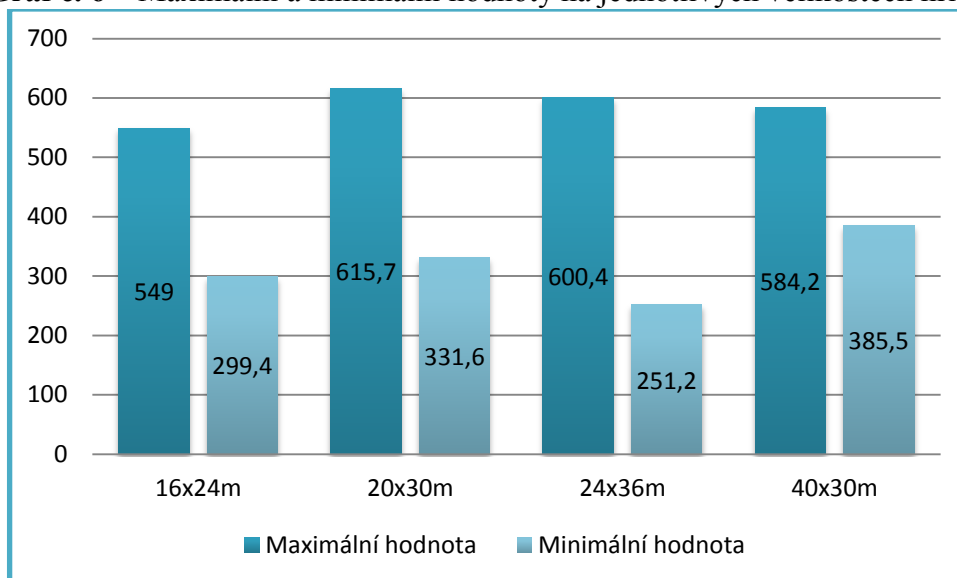
- 9x (6 hráčů)
- 14x (9 hráčů)
- 30x (11 hráčů)
- 29x (12 hráčů)

Graf č. 5 – Průměrné hodnoty uběhnutých vzdáleností



Ve výsledcích se objevili také dva hráči, kteří překonali dokonce 600 m, jeden ve hře 20 x 30, druhý na hřišti s rozměrem 24 x 36 m.

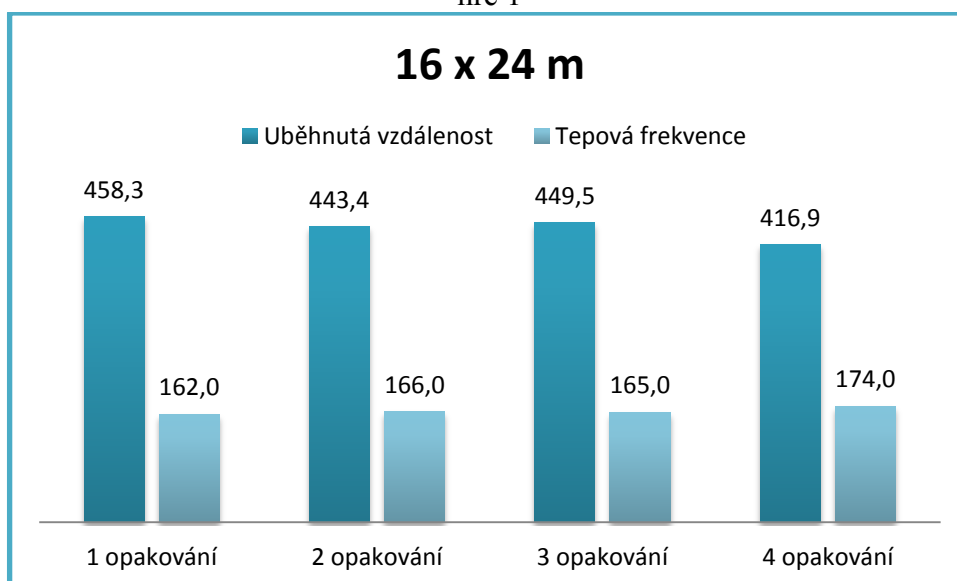
Graf č. 6 – Maximální a minimální hodnoty na jednotlivých velikostech hřiště



Již zmiňované dva výsledky s hodnotou vyšší než je 600 m lze vidět v grafu č. 6. Vůbec největší překonanou vzdáleností ve čtyři minuty trvajícím zatížení bylo 615,7 m, kterého dosáhl proband na hřišti o velikosti 20 x 30 m. Naopak nejnižší hodnota se vyskytla ve hře 3 (24 x 36 m), kde jeden z hráčů dosáhl pouze 251,2 m.

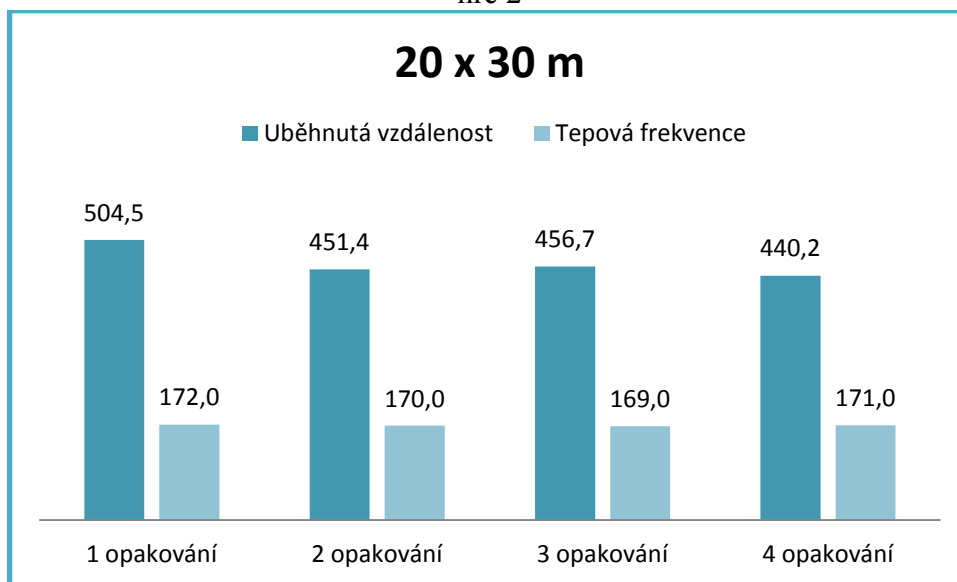
Na následujících čtyřech grafech budou zobrazeny komparace průměrných hodnot uběhnutých metrů s průměrnými hodnotami tepové frekvence. Vždy jde o porovnání jednotlivých opakování, tzn. porovnání čtyř průměrných hodnot z každého hřiště.

Graf č. 7 – Porovnání průměrných hodnot uběhnuté vzdálenosti a tepové frekvence při hře 1



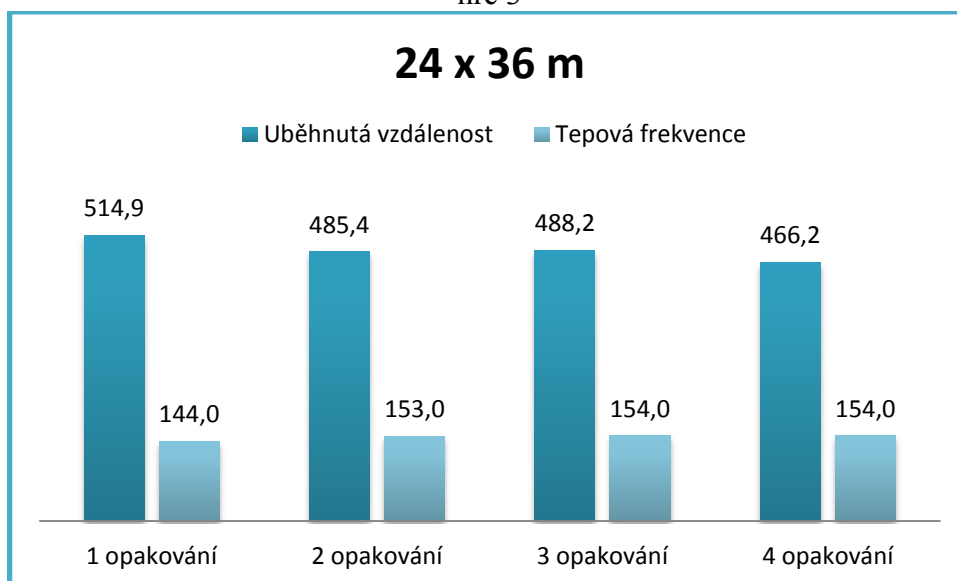
Už dle prvního hřiště lze vidět, že v našem případě neplatí, že čím vyšší je hodnota uběhnuté vzdálenosti, tím se průměrně zvýší také tepová frekvence. Naopak dle tohoto grafu můžeme říci, že čím se uběhnutá vzdálenost na hřišti 1 snižovala, tím se tepová frekvence zvýšila.

Graf č. 8 - Porovnání průměrných hodnot uběhnuté vzdálenosti a tepové frekvence při hře 2



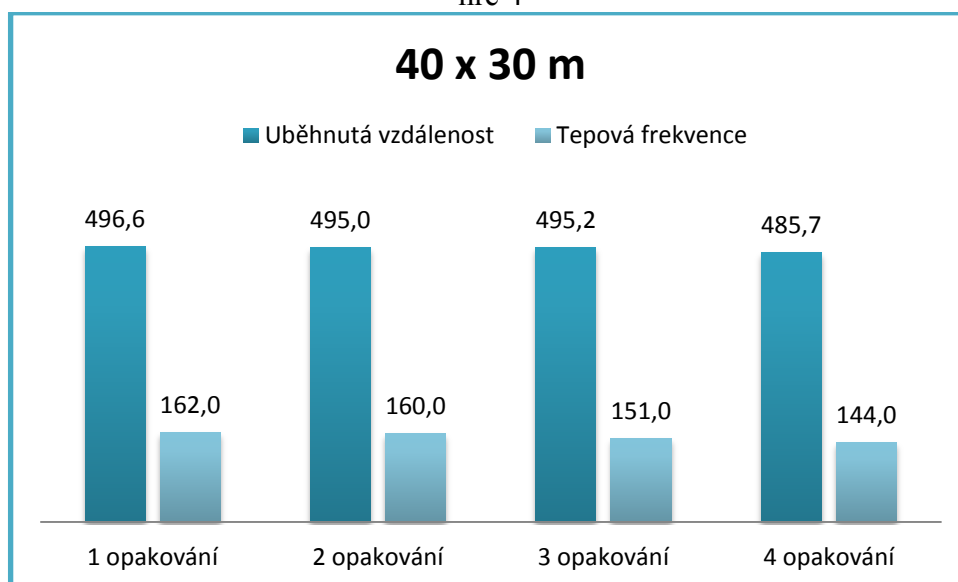
Ve hře druhé (20 x 30 m) je zajímavý pohled na takřka stejné průměrné hodnoty tepových frekvencí, kdy ale zároveň uběhnuté metry dosahují mezi sebou i rozdílu 64,3 m, což se může zdát jako malé číslo, nicméně při čtyřminutovém zatížení na hřišti o této velikosti nejde o zanedbatelné číslo.

Graf č. 9 - Porovnání průměrných hodnot uběhnuté vzdálenosti a tepové frekvence při hře 3



U poziční hry číslo 3 (24 x 36 m) stojí za zmínku rozdíly mezi prvním a čtvrtým opakováním hry. Ačkoliv v posledním opakování se průměrná hodnota uběhnuté vzdálenosti snížila o 48,7 m oproti hře první, tak tepová frekvence naopak vzrostla ve stejném případě o celých 10 t/min. Když jsem se snažil zjistit důsledek tohoto rozdílu, zaměřil jsem se na hodnoty rychlosti těchto dvou opakování. Ačkoliv jsem myslel, že průměrná hodnota maximálních rychlostí bude vyšší u hry čtvrté vzhledem k vyššímu číslu tepové frekvence, tak hodnota byla naopak vyšší u opakování prvního (o 0,2 km/h). Ještě větší rozdíl jsem zjistil u průměrných hodnot tepových frekvencí, kdy znovu vyšší hodnota byla dosažena v prvním opakování, nyní dokonce o 0,8 km/h.

Graf č. 10 - Porovnání průměrných hodnot uběhnuté vzdálenosti a tepové frekvence při hře 4

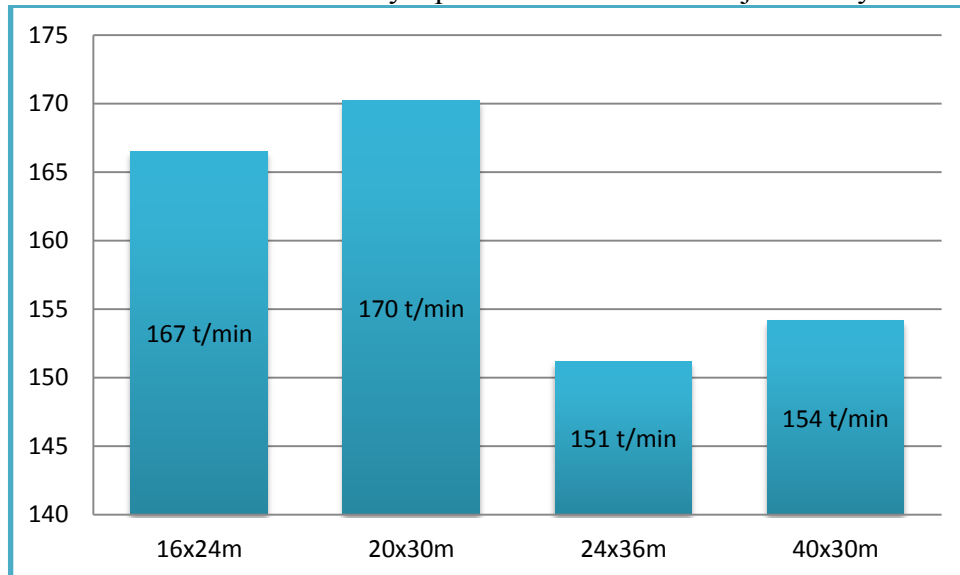


U poslední hry s rozměrem hřiště 40 x 30 m měli jednotlivá opakování hry tak jak následovali po sobě sestupnou tendenci jak naběhané vzdálenosti, tak i tepové frekvence (tedy až na téměř stejnou hodnotu uběhnuté vzdálenosti mezi druhým a třetím opakováním). Ovšem na rozdíl od hodnot vzdáleností, které klesali jen velmi nepatrně, hodnoty tepových frekvencí klesali velmi výrazně – zejména od druhého opakování hry.

5.3 Tepová frekvence

Hodnoty tepové frekvence jsou vyňaté pouze z intervalů zatížení, tedy ze čtyřminutových kol, tříminutové intervaly odpočinku se ve výsledcích nezapočítávají.

Graf č. 11 – Průměrné hodnoty tepové frekvence hráčů v jednotlivých hrách

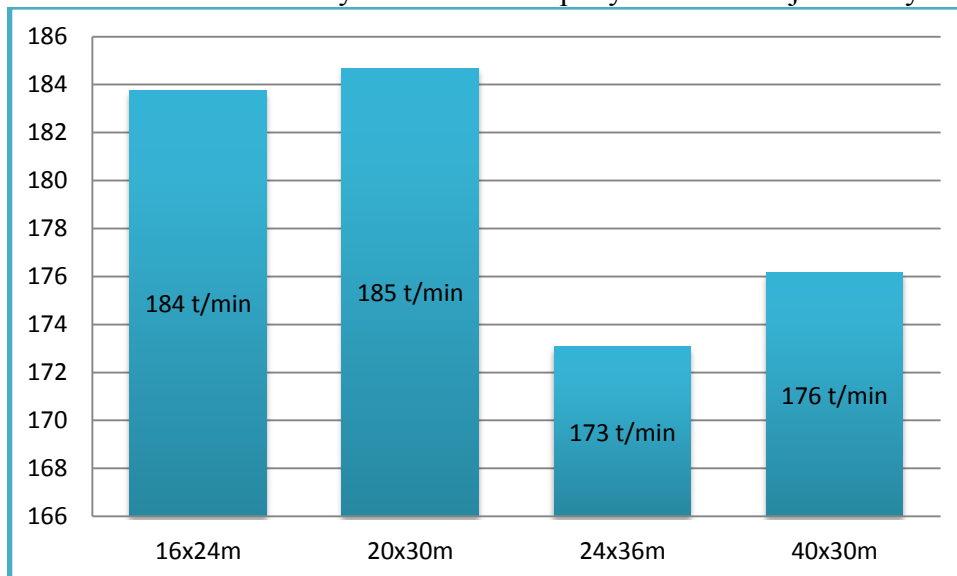


Hodnoty v grafu č. 11 ukazují, že hráči dosahovali v průměru vyšších hodnot tepové frekvence při menší velikosti hřiště. Vůbec nejvyšší průměrné hodnoty se vyskytly při hře o velikosti hřiště 20 x 30 m. V grafu lze dále zřetelně vidět velký rozdíl mezi prvními dvěma hrami a těmi následujícími. Od velikosti hřiště 24 x 36 m hráči dosahovali v průměru o téměř dvacet tepů za minutu méně. Vůbec nejvyšší průměrné hodnoty činili:

- 16 x 24 m – 199 t/min,
- 20 x 30 m – 197 t/min,
- 24 x 36 m – 192 t/min,
- 40 x 30 m – 187 t/min.

Nutno dodat, že všechny tyto velmi nadprůměrné hodnoty mezi našimi výsledky dosáhl tentýž hráč a velmi výrazně se lišil jak od ostatních hráčů, tak od průměrných hodnot. Ovšem nelze těmto hodnotám přikládat velký význam, neboť u hráčů nebyla změřena hodnota maximální tepové frekvence.

Graf č. 12 – Průměrné hodnoty maximálních tepových frekvencí jednotlivých hráčů



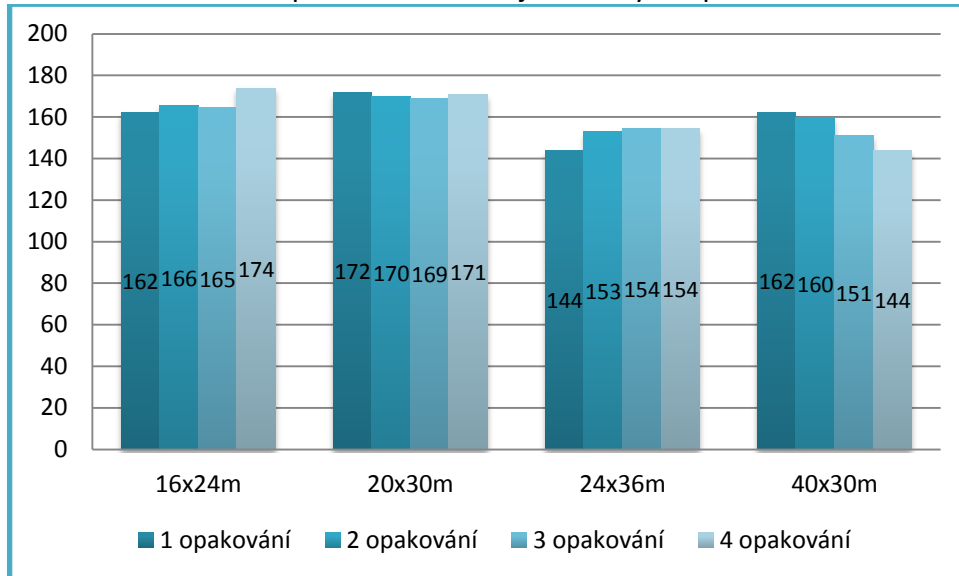
Graf č. 12 je v pořadí velikostí hodnot stejný jako předešlý. Maximální hodnoty se vyskytovali v průměru u hry 20 x 30 m 185 t/min, na druhém místě (těsně) figuruje hra s nejmenšími rozměry. Znovu velký odstup si od her 1 a 2 drží hry 3 a 4. Vůbec nejvyšší dosažené hodnoty tepové frekvence činily:

- 16 x 24 m – 205 t/min,
- 20 x 30 m – 205 t/min,
- 34 x 36 m – 199 t/min,
- 40 x 30 m – 200 t/min.

Bez překvapení všech těchto hodnot dosáhl stejný hráč, který dosahoval i nejvyšších průměrných hodnot. Tentýž hráč se dokonce při čtvrtém opakování první hry (16 x 24 m) nedostal pod hranici 180 t/min, což se žádnému jinému probandovi nepodařilo. Ovšem znovu musím podotknout, že nejsou známy hráčovy maximální možné hodnoty.

Předpokládali jsme, že na základě únavy, která se bude během jednotlivých intervalů zvyšovat, budou průměrné hodnoty tepové frekvence při posledních opakováních dané formy průpravné hry nižší než v předešlých. V grafu č. 13 ovšem vidíme, že tak tomu bylo pouze u největšího formátu hry (30 x 40 m). V ostatních případech bylo ve čtvrtém opakování intervalu dosaženo buď nejvyšší průměrné hodnoty (16 x 24 m a 24 x 36 m) nebo druhé nejvyšší hodnoty (20 x 30 m).

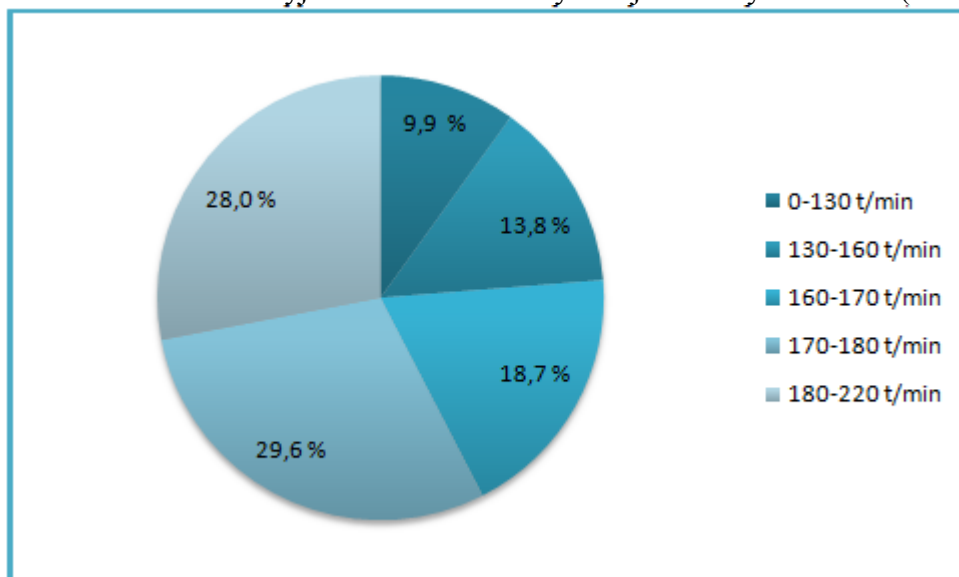
Graf č. 13 – Průměrná tepová frekvence v jednotlivých opakování dané formy



V následujících čtyřech grafech bude zobrazena doba, jakou hráči strávily v jednotlivých zónách tepové frekvence vyjádřené v procentech. Zóny tepových frekvencí:

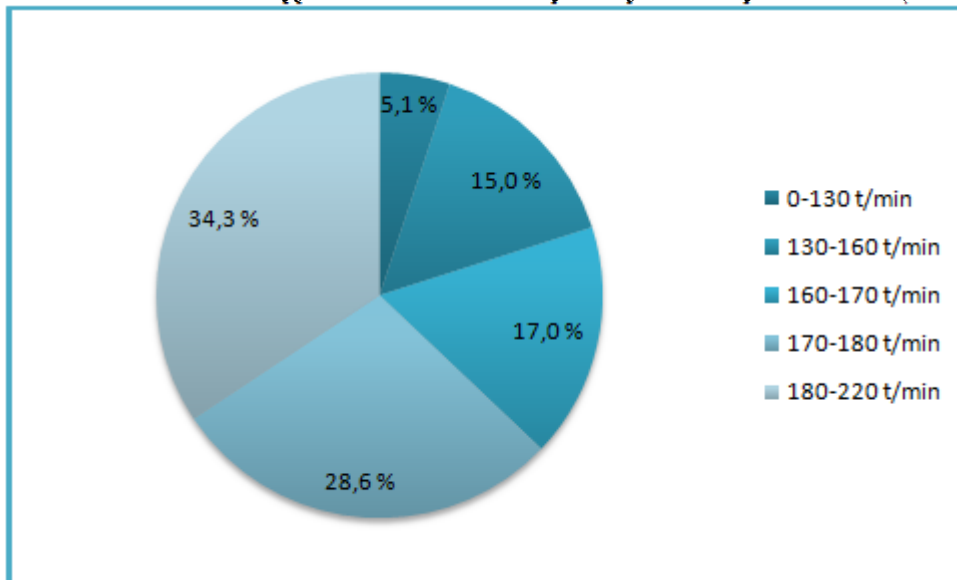
- 0-130 t/min
- 130-160 t/min
- 160-170 t/min
- 170-180 t/min
- 180-220 t/min

Graf č. 14 – Procentuální vyjádření času strávených v jednotlivých zónách (16 x 24 m)



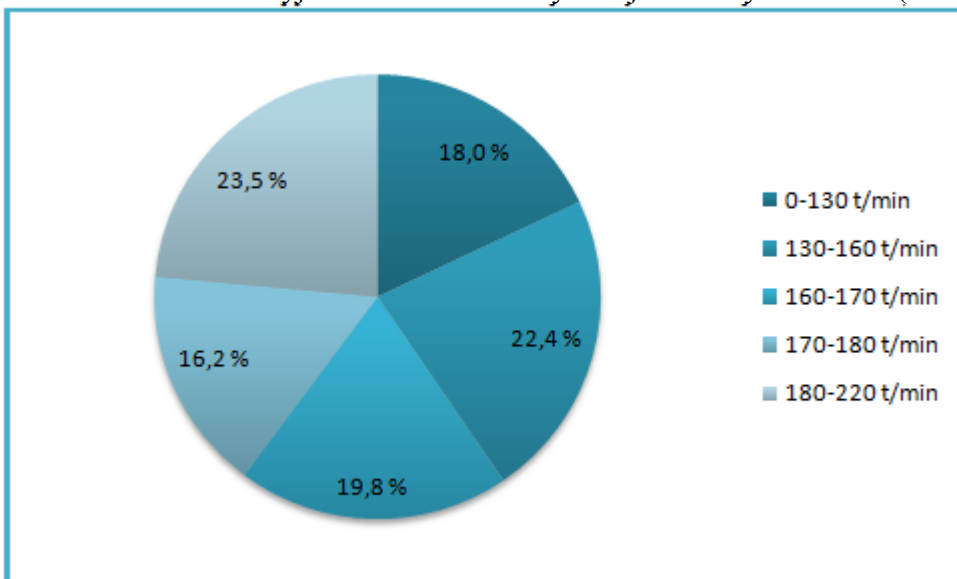
Na hřišti 1 (16 x 24 m) se v průměru hráči pohybovali nejčastěji na tepových frekvencích od 170 do 180 t/min (29,6 %) a také od 180 do 220 t/min (28 %). Naopak nejméně častá zóna ve hře 1 byla s 9,9 % ta od 0 do 130 t/min. Jeden hráč zde absolvoval 1x celý interval zatížení v nejvyšší zóně, tedy mezi 180 – 220 t/min.

Graf č. 15 – Procentuální vyjádření času strávených v jednotlivých zónách (20 x 30 m)



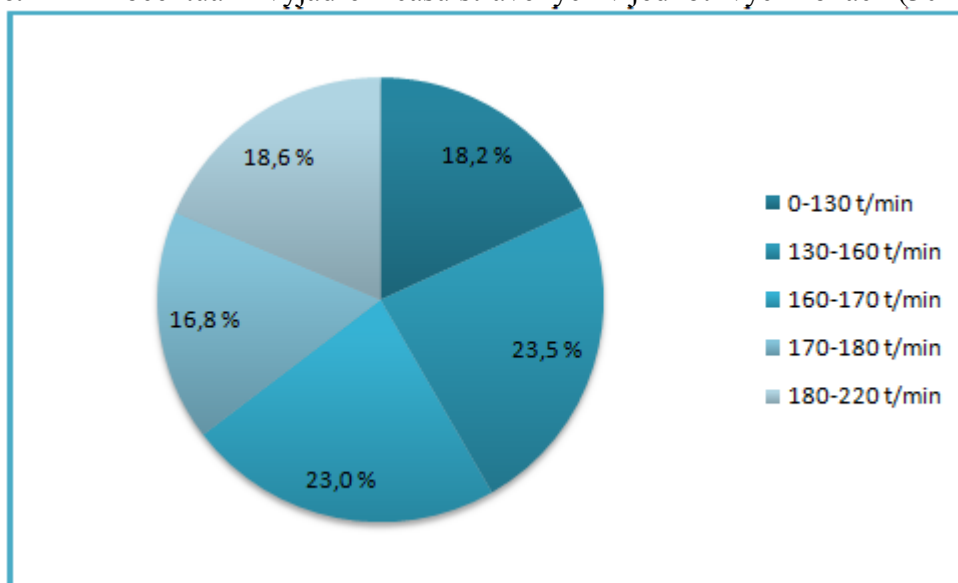
Na hřišti 2 (20 x 30 m) byl oproti prvnímu hřišti častější výskyt v zóně 180 – 220 t/min (34,3 %) a až poté následovala zóna 170 – 180 t/min (28,6 %), což byla ale velmi podobná hodnota jako ve hře 1 (rozdíl jednoho procenta). Pokud se hráč dokázal 28,6 % zatížení udržet v této zóně, znamená to, že mu to zabralo 1 minutu a 10 sekund. Nejkratší dobu se zde hráči pohybovali v zóně od 0 do 130 t/min (5 %), což je ještě o 4,8 % nižší hodnota než na předchozí hře.

Graf č. 16 – Procentuální vyjádření času strávených v jednotlivých zónách (24 x 36 m)



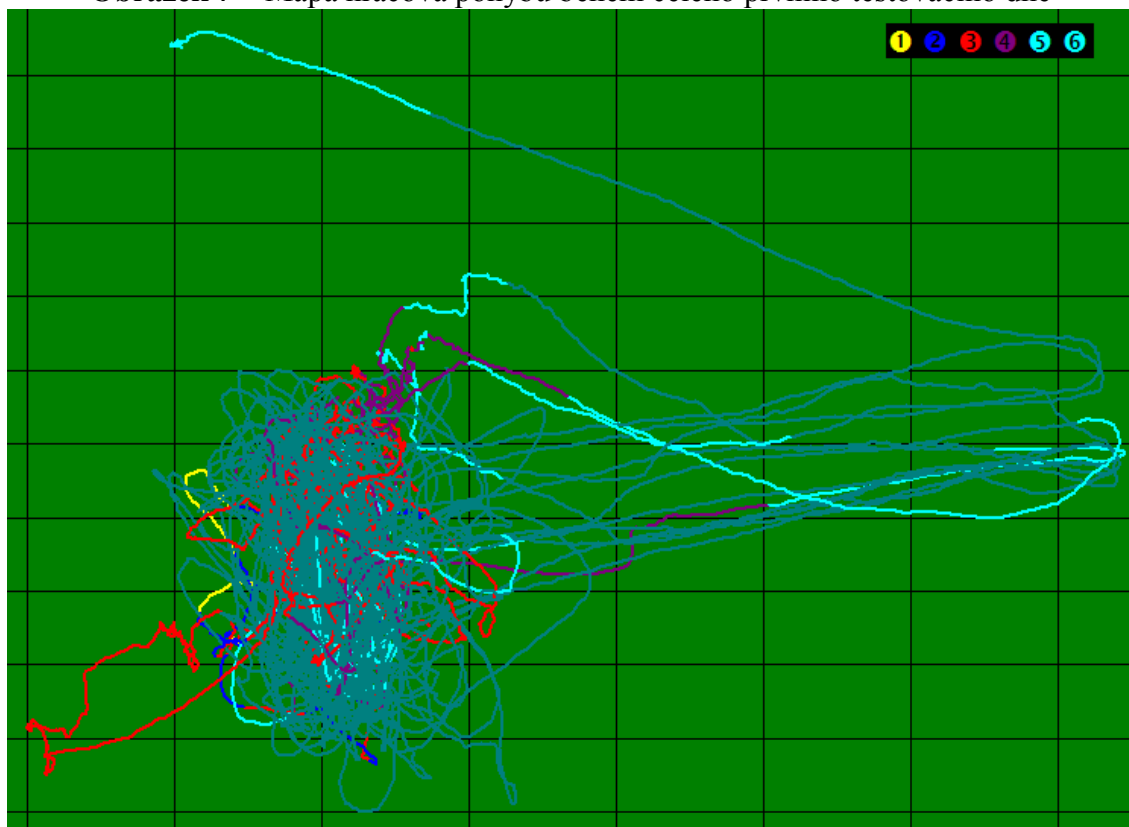
Ve třetí hře (24 x 36 m) se oproti předchozím dvěma hrám hodnoty více vyrovnaly, jak lze vidět na grafu č. 16. Nejvyšším zastoupením oplývá zóna 180 – 220 t/min (23,5 %). O 0,9 % nižší hodnotu ukazuje zóna od 130 – 160 t/min. Tento graf nám také zobrazuje, proč se touto hrou snížila celková průměrná hodnota tepové frekvence (173 t/min) oproti dvěma předcházejícím hrám. Zajímavým údajem také je, že jako nejnižší četnost tepové frekvence nebyly hodnoty v zóně od 0 do 130 t/min (18 %), ale ty ze zóny 170 – 180 t/min (16,2 %).

Graf č. 17 – Procentuální vyjádření času strávených v jednotlivých zónách (30 x 20 m)



Ve čtvrté, poslední hře, byly hodnoty také více vyrovnané, než ty v prvních dvou hrách. V této hře (30 x 20 m) byl nejčastější výskyt tepových frekvencí v zóně 130 – 160 t/min (23,5 %) a také zóně následující – 160 až 170 t/min (23 %). Jako nejméně častá zóna se ukázala ta od 170 do 180 t/min (16,8 %).

Obrázek 7 – Mapa hráčova pohybu během celého prvního testovacího dne



Na obrázku číslo 7 je vyobrazen pohyb jednoho hráče během celého průběhu prvního testovacího dne. Hráčův pohyb začíná v levém horním rohu zapnutím GPS modulu v nejhustěji pokryté oblasti (levá dolní část obrázku) hráč absolvoval společné rozsvícení a poté 4 opakování hry na hřišti 16 x 24 m a další čtyři opakování na hřišti 20 x 30 m. Dlouhé vodorovné čáry směřující zleva doprava a zpět vyznačuje mírný pokles po ukončení každého intervalu zátěže. Jednotlivé barvy vyznačují zóny tepových frekvencí, jež hráč oplýval v daném prostoru.

6 DISKUZE

Úkolem výzkumu bylo analyzovat fyziologické změny v organismu hráčů fotbalu žákovské kategorie, kdy zatížení probíhalo na čtyřech různých rozměrech hřiště. Na základě výsledků, resp. grafů lze vidět, že změny v organismu různě velká hřiště opravdu zapříčinily a ne zanedbatelné. Testování probíhalo na hřištích o velikostech 16 x 24 m (384 m²), 20 x 30 m (600 m²), 24 x 36 m (864 m²) a 30 x 40 m (1200 m²). Rozdíl mezi nejmenším a největším činil zásadních 816 m². Zatížení probíhalo na každém hřišti 4 minuty, dále pak následovaly 3 minuty odpočinku. Hra na každém hřišti proběhla ve čtyřech opakováních se čtyřmi hráči na každé straně (4v4). Testováno bylo celkem 16 fotbalistů ze žákovské kategorie U14. V analýze jsme se soustředili na tři základní ukazatele fyziologických změn v organismu: rychlost (km/h), uběhnutá vzdálenost (m) a tepová frekvence (t/min).

Rychlost ukázala při porovnání hodnot na jednotlivých velikostech hřišť, že průměrná hodnota rychlosti běhu měla se stoupajícím rozměrem hřiště stoupající hodnotu. Můžeme tedy konstatovat, že stejní hráči o stejném počtu na každé straně dosahovali v průměru vyšších hodnot rychlosti běhu na větší ploše hřiště. Stejná tendence se ukázala i v průměrných hodnotách maximálních rychlostí. To znamená, že maximální hodnoty rychlosti běhu na jednotlivých hřištích měli hráči v průměru také vyšší na větším rozměru hřiště. Souvislost vyšších hodnot rychlosti s vyšším rozměrem hrací plochy je zřejmá. Hráč měl na větším prostoru větší šanci dosáhnout větší maximální naměřené rychlosti. Tento fakt podporuje také další analyzovaný výsledek ukazující porovnání času stráveného v jednotlivých zónách rychlostí běhu. Ten ukázal, že hráči tráví více času ve vysokých rychlostech na větším hřišti. Dle Beenhama et al. (2017) větší rozměr hřiště podporuje větší maximální rychlost, nicméně nestimuluje takovým způsobem intenzitu zrychlení a zpomalení. Dalším důležitým výsledkem je, že hráči se pohybovali v průměru více než 50 % času na všech čtyřech hřištích v zóně rychlosti od 0,0 km/h do 6,0 km/h. Zóny, které byly ve výsledcích použity (0,0 – 6,0 km/h; 6,0 - 10,0 km/h; 10,0 - 16,0 km/h a 16,0 - 26,0 km/h) jsou převzaty z rozdělení v programu Team AMS, ve kterém byla data zpracována. Například ve studii Hill-Haas et al. (2009), kde probíhalo mimo jiné také testování dorostenců 4v4 na hřišti 30 x 40 m byly použity tyto zóny: 0 – 6,9 km/h (chůze), 7,0 – 12,9 km/h, 13 – 17,9 km/h a poslední zónou byl sprint s rychlostí nad 18 km/h. I přes výsledek, že vyšší rozměr

hřiště zapříčiní vyšší hodnoty průměrných i maximálních rychlostí, musíme brát v potaz tvrzení ve studii od autorů Beenham et al. (2017), kteří uvádějí, že GPS přístroje nejsou natolik citlivé, aby důkladně ukázali diskrétní pohyby, které se objevují právě v rozměrově menších hřištích. Beenham et al. (2017) také uvádějí, že na menších rozměrech hřiště jsou hráči nuceni pohybovat se ve vysokých rychlostech, aby se vyhnuli obráncům, a u větších hřišť musí zase více sledovat pohyb a polohu jednotlivých obránců.

Ve výsledcích uběhnuté vzdálenosti měly hodnoty stejně jako u rychlosti stoupající charakter při větší hrací ploše. Každý přechod na větší hrací plochu v průměru znamenal vyšší hodnoty celkové uběhnuté vzdálenosti. Při zhlédnutí výsledků jednotlivých hráčů se také ukázalo, že s větší hrací plochou se dokázalo více hráčů dostat častěji přes hodnotu uběhnutých 500 m. Překvapením pro mě byly vůbec nejnižší hodnoty, které se v některých případech pohybovali pouze okolo 300 uběhnutých metrů, což je z mého pohledu velmi málo. Dalším, pro mě překvapujícím, zjištěním byly některé rozdíly mezi hráči. Rozdíl mezi hráči v některých případech byl i dvojnásobný, čítající 300 m mezi největším a nejmenším „běžcem“.

Třetím zkoumaným ukazatelem zatížení byla tepová frekvence. Ukázal se velmi výrazný rozdíl mezi menším a větším hřištěm. Tepová frekvence se podstatně snížila na větším hřišti. Zajímavé je, že snížení přišlo až po druhé formě hry. Lze říci, že na hřištích o velikostech 16 x 24 m a 20 x 30 m byly hodnoty podobně vysoké (167 a 170 t/min). Vyrovnané hodnoty měli i větší hřiště 24 x 36 m a 30 x 40 m (173 a 176 t/min). Tyto výsledky opodstatňují tvrzení ve studii Beenham et al. (2017), že na větší hrací ploše rozměr sice podporuje větší maximální rychlost běhu a množství překonané vzdálenosti, naopak rozměrově menší hřiště stimuluje intenzitu běhů (její zrychlení a zpomalení) a také podporuje časový tlak hráče na provedení jednotlivých pohybových činností. Samozřejmě i můj vizuální pohled na stav hráčů během zatížení i po něm odpovídá těmto tvrzením, která potvrdili i sami hráči po vzájemné komunikaci během intervalů odpočinku. Skutečnost, že menší hrací plocha je pro organismu náročnější na tepovou frekvenci potvrdily také průměrné hodnoty maximálních tepových frekvencí hráčů, neboť v prvních dvou formách her se hodnoty dostali nad hranici 180 t/min, ale následujících dvou formách již nikoliv.

Dalšími údaji v hodnotách tepové frekvence bylo procentuální vyjádření času stráveného v jednotlivých zónách tepové frekvence. I tyto hodnoty podpořili předchozí tvrzení o nárocích na tepovou frekvenci v závislosti na velikosti hrací plochy. Výsledky ukázali, že v prvních dvou formách her trávili hráči více času mezi 180 – 220 t/min než v posledních dvou formách her. Opačný charakter měl čas strávený pod hodnotami 130 t/min, kde první dvě formy znamenali méně stráveného času a poslední dvě formy času více. Pokud bychom změnil podíl zón a počítali například horní hranici od 170 t/min, tak první dvě formy her stále oplývají větším časem stráveným ve vyšších tepových frekvencích.

Na základě komparace jednotlivých forem her dle velikostí hřiště (i jejich jednotlivých opakování), kde jsme zjišťovali závislost uběhnuté vzdálenosti na tepové frekvenci, můžeme říci, že v našem výzkumu nebyla zjištěná přímá závislost tepové frekvence na množství překonané vzdálenosti. Častěji grafy v jednotlivých opakováních ukázali, že tepová frekvence byla vyšší, při nižším množství překonané vzdálenosti.

Na základě získaných výsledků, můžeme konstatovat, že **hypotéza H1**, která zněla takto: „Změna velikosti hrací plochy způsobí vnitřní i vnější změny v odezvě organismu na zátěž“ se **potvrdila**. Při změně velikosti hrací plochy se jak vnitřní změny (tepová frekvence), tak i změny vnější (uběhnutá vzdálenost, rychlost) u testované skupiny projevila ve značné míře. **Hypotéza H2**, která zněla takto: „Větší forma průpravné hry (větší rozměr hrací plochy) způsobí zvýšení hodnot průměrné rychlosti a uběhnuté vzdálenosti“ se také **potvrdila**. S přechodem na větší velikost hrací plochy se jak hodnoty průměrné rychlosti, tak i uběhnuté vzdálenosti vždy zvýšily. **Hypotéza H3**, která zněla: „Větší forma průpravné hry (větší rozměr hrací plochy) způsobí snížení hodnot tepové frekvence v posledním intervalu dané formy průpravné hry.“ se **nepotvrdila**. Snížení tepové frekvence v posledním intervalu dané formy průpravné hry oproti předešlým opakováním se vyskytlo pouze u hry s rozměrem 30 x 40 m. Ve dvou případech (16 x 24 m a 24 x 36 m) byly hodnoty v posledním intervalu naopak nejvyšší. U hry s rozměrem hřiště 20 x 30 m byla hodnota zase druhou nejvyšší mezi opakováními.

7 ZÁVĚR

Cílem výzkumu bylo analyzovat fyziologické změny v organismu hráčů fotbalu žákovské kategorie v závislosti na různých formách her, tedy různých rozměrech hřiště. Dalším cílem výzkumu bylo zjistit, který rozměr hřiště je pro hráče této kategorie nejefektivnějším z pohledu odezvy fyziologických funkcí. Aby byla odezva fyziologických funkcí co neefektivnější a výsledky co možná nejlepší, zvolily jsme pro testování hlavní období sezóny a také tréninkový vrchol týdne – čtvrtek.

V dnešní době je fotbal charakteristický střídáním nepravidelných intervalů zatížení, tedy proměnlivé střídání sprintů, soubojů apod. Toto zatížení je v utkáních zastoupené ve větší míře než v trénincích. My jsme se snažili na základě jiných studií zvolit takový interval zatížení odpočinku, abychom u hráčů stimulovali aerobní i anaerobní kapacitu, což zmínil ve své studii Mohr et al. (2003). Stejně intervaly zatížení a odpočinku byly zvoleny i ve studiích Rampinini et al. (2007) a Hill-Hasse et al. (2009). Na základě těchto studií jsem zvolil také velikosti hracích ploch. Trvání intervalů zatížení a odpočinku spolu s počtem opakování bylo také diskutováno s trenéry dané kategorie. Hráči byly po diskuzi velmi dobře připraveni – v plném tréninku. Interval odpočinku byl zvolen také s ohledem na celkový počet opakování zátěže. Z mého pohledu by například takovýto formát výzkumu nebyl vhodný na začátku přípravného období a i proto jsem velmi rád, že trenéři našemu výzkumu vyšli vstříc i přes nabitý program, který měli.

Myslím, že v dnešní době je nutno věnovat pozičním hrám velký význam. Oproti dřívějším obdobím, kdy se kondice rozvíjela například běhy bez míče, jsou dnes hojně využívány právě poziční hry, kde spolu s kondicí rozvíjíme technicko-taktickou stránku. Velmi důležitý je u pozičních her zejména přístup k intervalům zatížení a odpočinku. My jsme samozřejmě pro účely výzkumu zvolily pravidelné intervaly zatížení i odpočinku, nicméně trenéři mohou intervaly sestavovat i v nepravidelném rytmu, což má v trénincích velký přínos.

Velký význam v rozvoji kondice formou průpravných her přikládám také motivaci, kterou by podle mého názoru měli trenéři určitě využívat. V průběhu her také dochází k chybám nebo nevyužitým možnostem, které třeba hráči přehlédli. A ačkoliv máme například stanovené intervaly, myslím, že ve výjimečných situacích je žádoucí

hru pozastavit a vstoupit do ní rozbořem dané situace, kdy hráči ještě mají danou činnost či situaci v čerstvé paměti. Na druhou stranu by to nemělo být pravidlo každé hry.

Na základě výsledků našeho výzkumu můžeme nelze jednoznačně určit formu průpravné hry, která by z pohledu odezvy fyziologických funkcí byla nejefektivnější. Lze ale říci, že pokud zvolíme cíl tréninkové jednotky, existuje výběr efektivní formy průpravné hry. Pokud je trenérův cíl, aby hráč během čtyřminutového zatížení při pozičních hrách absolvoval větší množství uběhnuté vzdálenosti, zcela určitě by měl zvolit větší formát ve smyslu velikosti hřiště (na základě výsledků hřiště 30 x 40 m). I stimulaci rychlostních schopností podporuje větší prostor hřiště (30 x 40 m nebo také 24 x 36 m). Naopak tepová frekvence se pohybuje ve vyšších číslech jak průměrných tak maximálních při hrách v menším prostoru (nejlépe obstála forma 20 x 30 m).

Závěrem lze říct, že intervaly zatížení 4 minuty a odpočinku 3 minuty jsou s kombinací čtyř hráčů na každé straně a zvolených velikostech vhodné jak pro rozvoj kondice, tak i technicko-taktické přípravy. Nicméně každý rozměr hřiště působí v jisté velikosti jinak a je jen na trenérech jaký formát zvolí.

POUŽITÁ LITERATURA

- AGUIAR, M., BOTELHO, G., LAGO, c., MACAS, V., & SAMPAIO, J. *A Review on the Effects of Soccer Small-Sided Games*. Journal of Human Kinetics, 2012, vol. 33, pp. 103-113.
- BARTŮŇKOVÁ, S. et al. *Fyziologie pohybové zátěže*. Praha: UK Praha, 2013. ISBN 978-80-87647-06-6.
- BAUER, G. *Hrajeme fotbal*. České Budějovice: KOPP, 2006. ISBN 80-7332-277-X.
- BEDŘICH, L. *Fotbal: rituální hra moderní doby*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-3927-2.
- BEENHAM, M., BARRON, D., FRY, J., HURST, H., FIGUEIRDO, A., & ATKINS, S. *A Comparison of GPS Workload Demands in Match Play and Small-Sided Games by the Positional Role in Youth Soccer*. Journal of Human Kinetics, 2017, vol. 57, pp. 129-137.
- BERNARICKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ, K., NOVOTNÝ, J. et al. *Fyziologie sportovních disciplín*. [on-line]. 2010. [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsp/ps10/fyziol/web/sport/hry-fotbal.html>
- BRACHFELD, K. & ČERNAYOVÁ, E. *Pediatric 1 (učebnice pro střední zdravotní školy)*. Praha: Avicenum, 1980.
- BUNC, V. *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: VÚT UK, 1989. ISBN 80-7066-214-X.
- BUZEK, M. et al. *Trenér fotbalu „A“ UEFA licence*. Praha: Olympia, 2007, ISBN 978-80-7376-032-8.
- CARLING, CH., LE CALL, F., & DUPONT, G. *Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer*. Journal of Sports Sciences, 2011, vol. 30, pp. 325-336.
- CLEMENTE, F., MARTINS, F., & MENDES, R. *Developing aerobic and anaerobic fitness using small-sided soccer games: methodological proposals*. Strength Cond, 2014, vol. 36, pp. 76-87.
- DA SILVA, C., BLOOMFIELD, J., & MARINS, J. *A review of stature, body mass and maximal oxygen uptake profiles of U17, U20 and first division players in Brazilian soccer*. Journal of Sports Science and Medicine, 2008, vol. 7, pp. 309-319.

- DOBŘÝ, L., & SEMIGINOVSKÝ, B. *Sportovní hry-výkon a trénink*. Praha: Olympia, 1988.
- DOVALIL, J. et al. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-760-521.
- DOVALIL J. et al. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-760-5.
- DOVALIL, J. et al. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2009. ISBN 978-80-7376-130-1.
- DYLEVSKY, I. *Základy funkční anatomie*. Olomouc: Poznání, 2011. ISBN 978-80-87419-06-9.
- FAČR *Fotbalová asociace České republiky – akademie*. [on-line]. [cit. 2017-07-15].
Dostupné z: <https://akademie.fotbal.cz/>
- FAJFER, Z. *Trenér fotbalu mládeže (6 - 15 let)*. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-933-0.
- FRANK, G. *Fotbal – 96 tréninkových programů. 1.vyd.* Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1337-3.
- GPS Tracking Systems for Elite Sports*. [online]. 2016. [cit. 2017-07-27]. Dostupné z: <http://gpsports.com/>
- HARING, K. *Kouzelná krabička GPS*. Sport magazín, 2016.
- HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže I. 1. vydání*. Praha: Karolinum, 2003. ISBN 80-7184-875-1.
- HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže. 1, obecná část*. Praha: Karolinum, 2008.
- HILLIS, S. *Preparations for the World Cup*. British: Journal of Sports Medicine, 1998.
- HILL-HAAS, S. et al. *Physiological responses and time–motion characteristics of variol small-sided soccer games in youth players*. Journal of Sports Sciences, 2009, vol. 27, pp. 1-8.
- IMPELLIZZERI, F. et al. *Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players*. International Journal of Sports Medicine, 2006, vol. 27, pp. 488-492.
- JANČÍK, J., ZÁVODNÁ, E. & NOVOTNÁ, M. *Fyziologie tělesné zátěže – vybrané kapitoly*. [on-line]. 2006. [cit. 2017-06-28]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js07/fyziio/texty/ch02s02.html>
- JANDA, F. *Hygiena dětí a dorostu*. Praha: Avicenum. 1981.

- JANSA, P., & DOVALIL, J. *Sportovní příprava*. Praha: Q-art, 2009. ISBN 978-80-903280-9.
- JØRGENSEN, T. et al. *Position statement: Testing physical condition in a population – how good are the methods*. European Journal of Sport Science, 2009, vol. 9, no. 5, pp. 257-267.
- KELLY, D., & DRUST, B. *The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of smallsided soccer games in elite players*. Journal of Sports Science and Medicine, 2009, vol. 12, pp. 475-479.
- KREJČÍŘOVÁ, D., & LANGMEIER, J. *Vývojová psychologie. 3. přeprac. a dopl. vyd.* Praha: Grada Publishing, 1998. ISBN 80-716-9195-X.
- KURIC, J. et al. *Ontogenetická psychologie. 1. vyd.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. ISBN 14-409-86.
- MÁČEK, M., & VÁVRA, J. *Fyziologie a patofyziologie tělesné zátěže*. Praha: Avicenum, 1980.
- MAREŠ, J. et al. *Úvod do preklinické medicíny*. Praha: UK Praha, 2013. ISBN 978-80-87878-02-6.
- MARTENS, R. *Úspěšný trenér*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1011-0.
- MĚKOTA, K. & NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-0981-X.
- MOHR, M., KRUSTRUP, P., & BANGSBOO, J. *Fatigue in soccer: A brief review*. Journal of Sports Sciences, 2005, vol. 23, pp. 593-9.
- MOHR, M. et al. *Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue*. Journal of Sports Sciences, 2003, vol. 21, pp. 439–449.
- NAVARA, M. *Tělesná příprava hráče kopané*. Praha: Olympia, 1973.
- NAVARA, M., ONDŘEJ, O., BUZEK, M. *Kopaná – teorie a didaktika*. Praha: SPN, 1986.
- NYKODÝM, J. et al. *Teorie a didaktika sportovních her*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4042-4.
- PAVLÍK, J., SEBERA, M., STOCHL, J., VESPALEC, T., ZVONAŘ, M. *Vybrané kapitoly z antropomotoriky. 1. vyd.* Brno: Masarykova univerzita, 2010. ISBN 978-80210-5144-7.
- PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 80-247-0683-0.

- PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí. 2. vyd.* Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2643-4.
- PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí. Nové, aktualiz. vyd.* Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4218-2.
- PERIČ, T., & DOVALIL, J. *Sportovní trénink.* Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2118-7.
- PLACHÝ, A. *Trénink, Více rozměrů přípravy dětí, Závěrečný díl metodiky tréninku mládeže.* [online]. 2014. [cit. 2017-06-20] Dostupné z: <https://facr.fotbal.cz/document/download/5677>
- PLACHÝ, A., & PROCHÁZKA, L. *Učebnice fotbalu pro trenéry dětí (4 – 13 let).* Praha: MF, 2014. ISBN 978-80-204-3477-7.
- PŘÍBRAMSKÁ, A. *Volejbal: Učební text pro trenéry 3. třídy. 1. vyd.* Praha: Olympia, 1989. ISBN 80-703-3028-7.
- PSOTTA, R. *Analýza intermitentní pohybové aktivity.* Praha: Karolinum, 2003. ISBN 80-246-0692-5.
- PSOTTA, R. et al. *Fotbal – kondiční trénink.* Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-0821-3.
- RAMPININI, E. et al. *Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games.* Journal of Sports Sciences, 2007, vol. 25, pp. 659-666.
- REILLY, T., BANGSBO, J., & FRANKS, A. *Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer.* Journal of Sports Sciences, 2000, vol. 18, pp. 669-683.
- ŠTILEC, M. *Sportovní příprava dětí a mládeže.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989, ISBN 80-7066-026-0.
- TŮMA, M., & TKADLEC, J. *Házená.* Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0219-3.
- TVRZNÍK, A., SOUMAR, L., & SOULEK, I. *Běhání.* Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 80-247-0715-2.
- VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie II.: dospělost a stáří. 1. vyd.* Praha: Karolinum, 2007, ISBN 978-80-246-1318-5.
- VELENSKÝ, M. et al. *Průpravné hry.* Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0970-3.
- VILÍMOVÁ, V. *Didaktika tělesné výchovy. 1. vyd.* Brno: Paido, 2002. ISBN 80-7315-033-6.
- VILÍMOVÁ, V. *Didaktika tělesné výchovy. 2. vyd.* Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 978-80-210-4936-9.

VOTÍK, J. *Fenomény vývoje sportovní kariéry*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-4245-8.

VOTÍK, J. *Sportovní příprava v kopané*. Plzeň: PF ZČU, 1991. ISBN 80-7043-029-X.

VOTÍK, J. *Trenér fotbalu „B“ UEFA licence*. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-921-7.

VOTÍK, J., ZALABÁK, J., BURSOVÁ, M., ŠRÁMKOVÁ, P. *Fotbalový trenér: základní průvodce tréninkem*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3982-3.

Originální informovaný souhlas

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

INFORMOVANÝ SOUHLAS

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 publikováním získaných dat od Vašich dětí v rámci diplomové práce na UK FTVS s názvem Analýza zatížení fotbalových hráčů u různých forem malých her a zároveň Vám děkuji za spolupráci.

Cílem diplomové práce, je vyhodnocení rozdílu fyziologických parametrů hráčů fotbalu v kategorii starších žáků na různých rozměrech hřiště při stejné intenzitě zatížení. Osobní data nebudou v této diplomové práci zveřejněna, data budou uchována v anonymizované podobě, po anonymizaci budou osobní data smazána. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení řešitele: Podpis:

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s publikací dat 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 mé účasti ve výzkumu a že jsem dostal/a jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl/a jsem poučen/a o právu odmítnout účast ve výzkumu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis:

Jméno a příjmení zákonného zástupce Podpis:

Vztah zákonného zástupce k účastníkovi Podpis: