

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu



**RIGORÓZNÍ PRÁCE**

2016

Marek Stockinger

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Kondiční schopnosti ve fotbale. Komparace vrcholové a výkonnostní  
úrovně u hráčů ve věku 16 – 18 let.

## **RIGORÓZNÍ PRÁCE**

Vedoucí rigorózní práce:

Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Zpracoval:

Mgr. Marek Stockinger

Praha, 2016

## **Abstrakt**

### **Název práce:**

Kondiční schopnosti ve fotbale. Komparace vrcholové a výkonnostní úrovně u hráčů ve věku 16 – 18 let.

### **Cíl práce:**

Cílem práce bylo shromáždění poznatků o kondičních schopnostech hráčů fotbalu. A následné testování a porovnání kondičních schopností hráčů fotbalu ve věku 16 – 18 let v různých výkonnostních kategoriích.

### **Metody:**

Výzkum byl proveden formou testování podle testové baterie obsahující 6 testů na zjištění kondičních schopností. Jednalo se o 4 terénní cvičení – Cooperův test, skok snožmo z místa, člunkový běh na 4 x 10 m a opakovaný 6-ti skok. A dva laboratorní testy – aerobní test do vita maxima na běžeckém ergometru a anaerobní intermitentní test na bicyklovém ergometru.

### **Výsledky:**

Výsledky by měly odhalit, jak se liší kondiční schopnosti u hráčů různých výkonnostních kategorií.

### **Klíčová slova:**

Fotbal, mládež, kondiční schopnosti, trénink, intermitentní zatížení.

## **Summary**

### **Title:**

The condition ability in football. Comparison of top and high performance level of the 16- to 18- year-old football players.

### **Objective:**

The objective of my work was to assembly of data about the condition ability of football players. And subsequently testing and comparison of the condition ability of the 16- to 18- year-old football players in the different achievement categories.

### **Methods:**

The research was made through the testing according to the test battery including 4 exercises focused on the fitness ability. It included 4 field exercises – Cooper test, long jump with the closed legs from place, 4 x 10 metres repetitive run and repetitive 6 metres jump. It also comprised laboratory tests – aerobics test in vita maxima on a treadmill ergometer and anaerobic intermittent test on a bicycle ergometer.

### **Results:**

The results should show the differences of the fitness abilities of football players of variol achievement abilities.

### **Key words:**

Football, teen-agers, condition, practise, intermittent load.

Prohlašuji, že jsem rigorózní práci vypracoval samostatně, za odborného vedení Doc. MUDr. Jana Hellera, CSc. a uvedl veškerou literaturu a ostatní zdroje, které jsem v ní použil.

Praha, 25. srpna 2016

Marek Stockinger

.....

Touto cestou bych chtěl poděkovat Doc. MUDr. Janu Hellerovi, CSc., za odborné vedení práce a praktické rady. Dále bych rád poděkoval všem ostatním, kteří se se mnou podělili o své znalosti a vědomosti. Samozřejmě i trenérům, kteří mi umožnili sledovat své tréninky a následně testovat svěřence. A v neposlední řadě děkuji všem hráčům, kteří mé testování podstoupili. Bez spolupráce všech jmenovaných by tato práce nemohla vzniknout.

Svoluji k zapůjčení své rigorózní práce ke studijním účelům. Prosím o vedení evidence vypůjčovateli, kteří musejí pramen převzaté literatury řádně citovat.

---

Jméno a příjmení:

Číslo OP:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## Obsah:

1	ÚVOD .....	10
2	TEORETICKÁ ČÁST .....	12
2.1	Trénink .....	14
2.1.1	Sportovní trénink.....	14
2.2	Kondiční příprava .....	15
2.2.1	Rozvoj pohybových schopností .....	18
2.3	Herní výkon ve fotbale.....	23
2.3.1	Individuální herní výkon - IHV .....	23
2.3.2	Týmový herní výkon – THV.....	31
2.4	Kondiční trénink ve fotbale.....	32
2.4.1	Vývoj kondičních faktorů herního výkonu na vrcholných akcích .....	34
2.4.2	Vývojové trendy v pohybových nárocích na hráče.....	40
2.4.3	Pohybový výkon hráče v závislosti na soutěžní úrovni .....	42
2.5	Skladba kondičního tréninku .....	46
2.5.1	Rychlostní trénink ve fotbale .....	47
2.5.2	Rychlostně vytrvalostní trénink ve fotbale .....	50
2.5.3	Vytrvalostní trénink ve fotbale .....	51
2.5.4	Trénink svalové síly ve fotbale .....	53
2.6	Intermitentní zatížení ve fotbale .....	55
2.6.1	Intermitentní výkon.....	56
2.6.2	Trénovatelnost v intermitentním výkonu .....	57
2.7	Trénink dětí a adolescentů .....	59
2.7.1	Charakteristika věkové kategorie 16 – 18 let.....	60
2.8	Testování pohybové výkonnosti .....	61
2.8.1	Zátěžová diagnostika.....	64
3	METODOLOGIE RIGORÓZNÍ PRÁCE.....	70
3.1	Úkoly a cíle rigorózní práce.....	70
3.2	Metody práce.....	71
3.2.1	Charakteristika testovaného souboru .....	71
3.2.2	Testování.....	73
3.3	Popis testů .....	76
3.3.1	Skok daleký z místa odrazem snožmo .....	76



3.3.2	Člunkový běh 4 x 10 m .....	77
3.3.3	Běh na 12 minut – Cooperův test.....	78
3.3.4	6-ti skok střídnonož.....	79
3.3.5	Aerobní zátěžový test.....	80
3.3.6	Anaerobní intermitentní test.....	82
4	VÝSLEDKOVÁ ČÁST .....	84
4.1	Popis průběhu experimentu.....	84
4.2	Souhrnné výsledky .....	85
4.2.1	Skok daleký z místa odrazem snožmo .....	85
4.2.2	Člunkový běh 4 x 10 metrů.....	86
4.2.3	Běh na 12 minut – Cooperův test.....	88
4.2.4	6-ti skok střídnonož.....	89
4.2.5	Aerobní zátěžový test.....	91
4.2.6	Anaerobní intermitentní test.....	92
5	DISKUZE.....	95
6	ZÁVĚR .....	98
7	POUŽITÁ LITERATURA .....	100
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	107
	SEZNAM TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ.....	108

# 1 ÚVOD

Po napsání a obhájení diplomové práce, která se zabývala testováním a porovnáváním kondičních schopností u hráčů fotbalu ve věku 16 – 18 let, jsem se pokusil ve své rigorózní práci této problematice věnovat v ještě širším kontextu a doplnit ji jak po teoretické, tak i praktické stránce.

V teoretické části se bude jednat o charakteristiku a možnosti kondiční přípravy. Zvláštní zřetel bude kladen na problematiku intermitentního (střídavého) zatížení, které je pro fotbal, a sportovní hry obecně, tak charakteristické.

Praktickou oblast práce rozšíří laboratorní testy zaměřené na identifikaci aerobních a anaerobních schopností hráčů. Ty spolu s terénními testy poskytnou ucelený pohled na to, jestli a případně jak výrazně se tyto kondiční schopnosti liší u hráčů fotbalu různé výkonnostní úrovně.

Diplomová práce tak bude podkladem pro realizaci práce rigorózní, která z ní bude vycházet.

Fotbal, jinak také kopaná nebo soccer, je nejznámějším a nejoblíbenějším sportem na naší planetě. Jeho vliv nezasahuje pouze sportovní prostředí, ale zasahuje i do sfér společenských, obchodních i politických. Úspěšní fotbalisté jsou společenské ikony, které mohou ovlivňovat celou společnost.

Tak jako ve všech sportovních odvětvích, tak i ve fotbale se do tréninku prosazují stále nové a nové poznatky, které přípravu zefektivňují a zdokonalují, což sice posouvá hru na stále vyšší úroveň, ale naopak klade někdy i abnormální nároky na samotné hráče. A podle většiny odborníků právě u kondiční přípravy jsme se již dostali téměř na absolutní vrchol a další posouvání hranic už bude probíhat pouze v detailech.

Na fotbal lze z celkového hlediska nahlížet několika způsoby. Já jsem si pro svoji práci vybral rozdělení na fotbal vrcholový a výkonnostní. Budu hodnotit a srovnávat kondiční schopnosti a systém jejich trénování v týmu, který funguje v profesionálním prostředí, kam patří vzdělání trenéři s profesionálními licencemi, široký realizační tým, možnosti na regeneraci, několik přípravných soustředění, tréninky každý den, případně dvoufázově, ale i individuální plány ve školách či smlouvy spojené s finančním ohodnocením již u dorosteneckých hráčů. Na druhé straně je tým, působící ve výrazně skromnějších podmínkách, kde se hráčům věnují trenéři - nadšenci ve svém volném čase a hráči trénují 2 – 3 krát týdně po škole.

Samotný výzkum a testování mi usnadní skutečnost, že jsem jako hráč či trenér prošel více kluby v různých výkonnostních kategoriích.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

Historické kořeny fotbalu spadají do staré Číny a Egypta kolem roku 2500 př.n.l. Z pohledu moderního fotbalu se za kolébku fotbalu obecně považuje Anglie s nově vypracovanými pravidly v polovině 19. století. V roce 1863 zakládá jedenáct anglických klubů fotbalovou asociaci a jsou přijata první oficiální pravidla fotbalu a základy současného fotbalu se začínají šířit do celého světa. V roce 1904 je založena Mezinárodní fotbalová asociace (FIFA) – Fédération Internationale de football Association (Buzek, 2007).

Fotbal je kolektivní sportovní hra brankového typu, která je realizována v utkání dvou družstev prostřednictvím specifických pohybových aktivit všech hráčů, kteří se přizpůsobují nestandardním a proměnlivým podmínkám utkání. Tyto specifické aktivity mají charakter jak individuální, tak i týmové činnosti za účelem dosažení společného cíle (vstřelit branku) a zároveň soupeři v této aktivitě zabránit – princip kompetice (Buzek, 2007), (Fajfer, 2005).

Fotbal je kolektivní branková sportovní hra, která představuje určitou formu sportovního boje, který se koná v rámci platných pravidel (Kačáni, 1988).

Fotbal, stejně jako většina sportů vyžaduje nejen zvládnutí příslušné techniky, ale i schopnost praktikovat tyto dovednosti v delším časovém úseku (utkání, trénink). Tuto schopnost lze získat správně koncipovanou kondiční přípravou (Psotta, 2006).

Cílem kondiční přípravy je rozvoj, udržení a zvyšování výkonnosti organismu. Nedostatečná kondice má za následek i zhoršení techniky příslušných pohybových dovedností z důvodu rychleji nastupující únavy (Psotta, 2006).

Fotbal je sportovní hra, která na hráče klade z hlediska kondiční připravenosti všestranné požadavky spojené s rozvojem všech pohybových schopností – rychlost, síla,

vytrvalost, obratnost a pohyblivost. Podstatou kondiční přípravy je rozvoj jak obecné kondice, tak i specifické zaměření na jednotlivé její složky.

Obecně pojatá kondiční příprava se zaměřuje na rozvoj všech funkčních možností organismu pomocí mnohostranné aplikace pohybových aktivit. Praktikuje se zejména v přechodném období, jako forma aktivního odpočinku, či na začátku přípravného období pro „nastartování“ organismu po odpočinkové fázi sezony.

Speciální kondiční příprava se věnuje rozvoji konkrétních pohybových aktivit důležitých pro konkrétní sport. Ta je důležitou součástí přípravného období a v závislosti na konkrétním sportu, osobě trenéra i konkrétního sportovce, je v určité míře přítomna i v hlavním závodním období.

Kondice, chápána jako všestranná a speciální tělesná připravenost jedince nebo družstva, může mít jiný význam v tréninku a jiný v utkání. To znamená, že některé ze složek, které kondici charakterizují (rychlost, vytrvalost, kondice, koordinace), mají větší význam v tréninku a naopak jsou méně významné v utkání a naopak (Bunc, 2000).

## **2.1 Trénink**

V nejširším kontextu lze trénink chápat jako složitý proces biologicko-sociální adaptace, kdy se organismus sportovce adaptuje na zvýšenou tělesnou námahu – zatížení (Dovalil, 2009).

Termín trénink obecně označuje osvojování a zdokonalování určité činnosti, rozvoj schopností. Vyjadřuje proces opakování, cvičení, učení se něčemu (Dovalil, 2009).

Ve sportu se tohoto termínu užívá ve spojení s procesem cvičení, zdokonalování pohybových činností za účelem dosažení individuálně maximálního výkonu (Dovalil, 2009).

Cílem tréninkového procesu je ovlivnění výkonnosti organismu jako celku. Zejména ve smyslu přípravy na individuálně nejvyšší sportovní výkony (Melichna, 1990).

### **2.1.1 Sportovní trénink**

Sportovní trénink je složitý, účelně organizovaný proces rozvoje specializované výkonnosti sportovce ve vybraném sportovním odvětví.

Cílem tréninku je dosažení co možná nejvyšší sportovní výkonnosti na základě celkového rozvoje jedince. Tento rozvoj by měl respektovat zdravotní, morální, kulturní, ekologické a další normy společenského života (Dovalil, 2008).

Úkoly tréninku zahrnují tělesný, psychický a sociální rozvoj, který je řešený v rámci jednotlivých složek tréninku: v přípravě kondiční, taktické, technické, psychologické ale i celkovém výchovně-vzdělávacím působení (Dovalil, 2009).

Obsah tréninkového působení je vymezen postupy, které musejí být vykonány, aby došlo k naplnění tréninkových úkolů a dosaženo cíle. Jedná se o interakci mezi trenérem, jako zprostředkovatelem toho, co si musí daný sportovec osvojit a následně zdokonalit, aby došlo ke zvládnutí požadované činnosti na co nejvyšší možné úrovni.

Jednotlivé metody tréninku jsou promyšlené a ověřené postupy a činnosti, které slouží k řešení určitých typů problémů a dopomáhají k dosažení cíle. Konkrétní metody se liší podle jednotlivých sportů s ohledem na konkrétní úkoly jednotlivých složek tréninku.

K realizaci tréninku je nezbytné i adekvátní tréninkové zázemí – cvičení, zařízení, náčiní, ...

Samotný sportovní trénink je celek komplexně zahrnující jednotlivé oblasti. Jejich vztahy a různá důležitost je závislá na jednotlivých sportech, ale i věku, výkonnosti nebo tréninkovém období.

Základním prvkem tréninku je tréninková jednotka. Soustavy těchto tréninkových jednotek tvoří jednotlivé cykly, které se uplatňují ve specifické stavbě sportovního tréninku, jenž plní funkci přípravy na soutěžení (Dovalil, 2008).

## **2.2 Kondiční příprava**

Každý člověk potřebuje kondici přiměřenou jeho aktuální činnosti v běžném životě. Při vykonávání zaměstnání či umělecké práci a speciálně pak při sportovním výkonu. Kondice je pro všechny tyto oblasti každodenní činnosti člověka nezbytným předpokladem podávání určitých výkonů (z lat. *conditio* = podmínka něčeho) (Holienska, 2005).

Kondiční příprava je ve všech sportovních hrách v popředí zájmu trenérů. Je v podstatě základní a nejdůležitější složkou tréninku. Kondiční předpoklady

jsou nevyhnutelnou podmínkou vysoké herní výkonnosti. Podle Bunce (2003) tvoří kondiční připravenost 25 – 40 % herního výkonu hráče. Kondiční příprava se zaměřuje na optimální rozvoj obecných pohybových schopností a funkcí všech orgánů. Pro tento rozvoj se užívá specifických i nespecifických prostředků s různou intenzitou a objemem cvičení. Vysoká úroveň kondiční připravenosti umožňuje zvládnutí a zdokonalování techniky a z této připravenosti vzniká obecná a speciální výkonnost (Dovalil, 2009).

Provedení sportovního výkonu je kromě jiného závislé i na správné činnosti plic (zajišťování přísunu kyslíku), srdce (řízení krevního oběhu) a svalů (provádění pohybů), a proto se trénink zaměřuje i na zlepšení jejich funkce a funkční kapacity. Pravidelným a opakovaným tréninkem totiž dochází ke zlepšení funkcí těchto orgánů, což je jedním z předpokladů zvýšení výkonnosti sportovce. Takto zaměřený trénink je nazýván kondičním. Hráči, kteří jsou schopni vykonávat stejnou činnost rychleji, déle nebo kteří umějí vyvinout větší sílu, říkáme, že mají lepší kondici. Kondice ovlivňuje jak celkovou sportovní výkonnost, tak i individuální výkon v utkání. Každý pohyb prováděný jedincem vyžaduje určitou sílu svalů, musí mít určitou rychlost, trvá různou dobu a je různě složitý (Tůma, Tkadlec, 2002).

Kondiční připravenost je výsledkem převážně všeobecných morfologicko-funkčních adaptačních mechanismů. Vlivem tréninkového zatížení dochází k adaptaci energetického, srdečně-cévního a dýchacího systému ve smyslu zvýšení jejich kapacity a současně adaptace psychiky na příslušný druh zatížení (Holienska, 2005).

Kondiční připravenost ve sportovních hrách představuje základ, na kterém se formuje technická připravenost. Její úroveň ovlivňuje, jestli je možné si osvojit určité herní dovednosti a nadále je zdokonalovat (Kasa, 2001).

Vysoká úroveň kondičních předpokladů ještě nemusí znamenat vysokou sportovní výkonnost. Vysoký sportovní výkon je ale nezbytně podmíněn dostatečně vysokou úrovní kondičních předpokladů (Holienska, 2005).



Samotný trénink fyzické kondice není zárukou úspěchu, ale nedostatek nebo nedostatečná kvalita této přípravy téměř s jistotou garantuje neúspěch. Přínos tréninku fyzické kondice má mnoho podob (Martens, 2006):

- Zlepšuje využití kyslíku ve svalech, zvyšuje energetický potenciál svalů.
- Zlepšuje schopnosti svalů využívat tuk jako zdroj energie.
- Zvyšuje velikost svalových vláken (zatím není prokázáno, že by se zvětšoval také jejich počet), což pomáhá svalům pracovat větší silou.
- Zvyšuje množství krevních kapilár ve svalech, což má za následek lepší prokrvení svalů s vyšší dodávkou kyslíku.
- Zlepšuje dýchání, je plně využita plicní kapacita, dýchací svaly jsou vytrvalejší.
- Zvyšuje celkový objem krve a zlepšuje distribuci krve do pracujících svalů.
- Zlepšuje schopnost srdce pumpovat krev v každém jednotlivém stahu (systolický objem).
- Zlepšuje efektivnost nervové soustavy a tím i kontrolu pohybu a umožňuje tělu spotřebovat méně energie při stejném množství pohybové aktivity.
- Zlepšuje schopnost spalování nepotřebného tuku, zlepšuje stavbu těla, sportovci nemívají nadváhu.
- Zlepšuje funkci endokrinního systému snížením množství inzulinu potřebného ke zpracování sacharidů přijímaných potravou.
- Zesiluje kosti, svalové úpony, šlachy a tím snižuje riziko zranění.

V etapě specializovaného tréninku se kondiční příprava zaměřuje na rozvoj obecných a hlavně speciálních pohybových schopností. Všeobecná kondiční příprava je zaměřena na rozvoj všech funkčních možností organismu s využitím rozmanitých pohybových aktivit. Naopak speciální kondiční příprava se zaměřuje na rozvoj pohybových schopností, které jsou pro daný sport specifické. Přechod od všeobecné přípravy ke specializované by měl být postupný a plynulý a měl by se i nadále prolínat za účelem zabránění vzniku jednostranného přetěžování sportovce. Účelem kondiční přípravy sportovce je schopnost podávat přiměřený výkon ve vybraném sportovním odvětví. Systematický trénink má za následek zvyšující se úroveň zdatnosti a obecné výkonnosti organismu a zároveň i nárůst speciální sportovní výkonnosti (Dovalil, 2009).

Nezbytnou vlastností kondiční přípravy je její individualizace. Trenér musí znát úroveň kondiční připravenosti všech svých hráčů. Silné i slabé stránky musí být zohledněny ve skladbě kondičního tréninku. Individualizace kondičního tréninku se zaměřuje na odstranění slabých stránek, na podporu silných stránek, na dosažení optimální úrovně pohybových schopností, obnovení úrovně pohybových schopností po zranění a rozvoje pohybových schopností v závislosti na hráčské funkci (Holienka, 2005).

### **2.2.1 Rozvoj pohybových schopností**

Výsledkem správně situované kondiční přípravy je optimální stav fyzické a duševní připravenosti sportovce, který kromě jiného charakterizuje míru možného zatížení jedince. Protože čím vyšší a širší je kondiční připravenost hráčů, tím jsou lepší možnosti jeho tréninkového a soutěžního zatížení. Základem kondiční přípravy je rozvoj pohybových schopností.

Pohybové schopnosti jsou relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů k pohybové činnosti. Jejich základní rozdělení se obvykle formuluje na schopnosti: rychlostní, silové, vytrvalostní, obratnostní a pohyblivost. A pohybové schopnosti jsou výsledkem složitých vazeb a součinností mezi nimi (Dovalil, 2009).

Důležitost pohybových schopností pro jednotlivé sporty je naznačena v následující tabulce (Mangi, Jokl, Dayton, 1987). Bodovací systém je od 1 do 4 bodů, kde 4 ukazuje na nejvyšší důležitost pohybové schopnosti pro daný sport.

**Tabulka č. 1: Důležitost pohybových schopností pro jednotlivé sporty  
(Mangi, Jokl, Dayton, 1987)**

<b>Pohybová schopnost</b>	<b>Fotbal</b>	Basketbal	Volejbal	Tenis	Hokej	Sportovní gymnastika	Cyklistika	Veslování
<b>Vytrvalost</b>	3	3	2	3	3	2	4	4
<b>Rychlost</b>	3	3	3	3	3	3	3	2
<b>Síla</b>	2	2	2	2	3	4	3	4
<b>Pohyblivost</b>	2	2	3	3	2	4	2	2
<b>Koordinace</b>	4	4	3	4	3	3	2	3

### 2.2.1.1 Silové schopnosti

Sílu, jako pohybovou schopnost, lze definovat jako schopnost překonat, udržet nebo brzdit určitý odpor (Dovalil, 2009).

Důležitou složkou limitující výkonnost sportovce jsou morfofunkční a biochemické vlastnosti kosterního svalstva. Neboť svaly jsou ve velké míře rozhodujícím faktorem určujícím sportovní výkon (Melichna, 1990).

Silové schopnosti můžeme diferencovat na sílu absolutní, rychlou a výbušnou a vytrvalostní (Zaciorskij, 1995), přičemž jednotlivé druhy jsou na sobě relativně nezávislé.

- Absolutní (maximální) síla: Je charakteristická podle nejvyššího možného překonaného odporu při dynamické svalové činnosti nebo podle nejvyšší svalové tenze při statické svalové činnosti bez ohledu na rychlost dosažení maximálních hodnot (Dovalil, 2009).
- Rychlá a výbušná (explosivní) síla: Jde o schopnost překonat nemaximální odpor vysokou až maximální rychlostí při dynamické svalové činnosti (Dovalil, 2009).
- Vytrvalostní síla: Je charakterizována jako schopnost překonávat nemaximální odpor déletrvající svalovou činností. Může být realizována při dynamické nebo statické svalové činnosti.

Silové schopnosti se dělí i podle typu svalových kontrakcí na statické a dynamické (Choutka, Dovalil, 1991).

- Síla statická: Tonus svalu se zvyšuje, ale jeho délka se nemění. Vzdálenost svalových úponů zůstává stejná, a proto nedochází k vzájemnému přibližování tělesných segmentů.
- Síla dynamická: Mění se délka svalu, a proto je pozorovatelný výsledný mechanický pohyb.

### 2.2.1.2 Rychlostní schopnosti

Rychlost, jako pohybovou schopnost, můžeme definovat jako krátkodobé pohyby prováděné nejvyšší možnou rychlostí, maximálním úsilí bez vnějšího odporu nebo jen s malým odporem (Štílec, 1989).

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

- Rychlost jednotlivého pohybu (acyklickou): Jednorázový pohyb částí těla.
- Rychlost frekvence pohybu (cyklickou): Opakované pohyby v nejvyšší frekvenci.
- Rychlost reakce: Dána dobou reakce na určitý signál.

### 2.2.1.3 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalost ve smyslu pohybové schopnosti je definována jako schopnost jedince provádět cvičení s nemaximální intenzitou co nejdéle nebo po stanovenou dobu. Vytrvalost je schopnost odolávat únavě (Příbramská, 1989).

Vytrvalostní schopnosti se dělí na vytrvalost – rychlostní, krátkodobou, střednědobou, dlouhodobou. Přičemž jednotlivé druhy vytrvalosti se neliší jen dobou svého trvání, ale jsou charakterizovány i dalšími fyziologickými parametry, ale také požadavky na psychiku hráčů, dále jsou spojeny s energetickými systémy zásobování svalů provádějících pohyb a se srdečně cévním zatěžováním (Příbramská, 1989).

- Rychlostní vytrvalost: Zatížení do 20 s.
- Krátkodobá vytrvalost: Zatížení do 2 – 3 min.
- Střednědobá vytrvalost: Zatížení kolem 8 – 10 min.
- Dlouhodobá (obecná) vytrvalost: Zatížení přes 10 min.

#### **2.2.1.4 Obratnostní schopnosti**

Obratnost je schopnost člověka rychle a lehce si osvojit a koordinovat složité pohyby, zdokonalovat sportovní dovednosti a přizpůsobovat se konkrétním podmínkám a požadavkům řešeného úkolu (Fejtek, 1989).

Obratnost je spjata s ostatními pohybovými schopnostmi, zároveň je v těsném vztahu k pohybovým dovednostem a je důležitou součástí každého sportovního výkonu. Projevuje se vrozenými i získanými koordinačními schopnostmi a uplatňuje se rychlostí zvládnutí složitých pohybových struktur a kvalitou jejich provedení (Fejtek, 1989).

#### **2.2.1.5 Pohyblivost**

Pohyblivost, nebo také flexibilita, je schopnost konat pohyby ve velkém rozsahu. Kloubní pohyblivost závisí především na druhu a tvaru kloubu, napětí kloubního pouzdra a vazů, silových schopnostech agonistů a antagonistů (jakou silou je agonista schopen působit v určitém směru a jak antagonistu tomuto pohybu brání), aktivitě reflexního systému (svalový tonus, ochranný útlum, napínací reflex), psychických činitelích (stres apod.), klimatických podmínkách (v chladném prostředí se rozsah

pohybů zmenšuje), věku (s přibývajícím věkem ztrácí svalová a šlachová tkáň elasticitu a rozsah pohybu se zmenšuje) a na genetických faktorech (Stackeová, 2008).

## 2.3 Herní výkon ve fotbale

Herní výkon ve fotbale charakterizujeme jako aktuální projev specializovaných předpokladů hráčů (jako výsledek jejich adaptace) v herních činnostech, které jsou zaměřeny na řešení herních úkolů během utkání. Výkon je souborem mnoha komponent. To znamená, že se jedná o integrovaný projev mnoha tělesných a psychických funkcí hráče.

Herní výkonnost je chápána jako schopnost hráče podávat herní výkon opakovaně a v delším časovém rozmezí na poměrně stabilní úrovni. Poznání obsahu herního výkonu, respektive specifikaci jeho požadavků, vede ke zvyšování herní výkonnosti (Buzek, 2007).

Ve fotbale rozlišujeme dva základní druhy herního výkonu (Votík, 2001):

- Individuální herní výkon – IHV: Herní výkon hráče
- Týmový herní výkon – THV: Herní výkon družstva

### 2.3.1 Individuální herní výkon - IHV

Individuální herní výkon ve fotbale tvoří základ týmového výkonu v utkání a jeho zkvalitnění v tréninkovém procesu se projeví zlepšením kvality týmového herního výkonu.

IHV má vždy formu herních činností jednotlivce, které se projevují jako víceméně souvislý řetězec herních činností v utkání a jsou projevem herních dovedností. Herní dovednosti (zpracování míče, střelba, vedení míče, obcházení protihráče atd.) jsou učním (pravidelným tréninkem) získané předpoklady k účelnému jednání ve hře. Množství a kvalita osvojených herních činností ukazují míru způsobilosti hráče podílet se na týmovém herním výkonu.

Realizace IHV v utkání i v tréninku představuje určité specifické zatížení na vnitřní orgány a metabolické procesy (bioenergetické zajištění pohybové činnosti), dále na funkce hybného (kosterního i svalového) systému a řídicí činnost CNS a psychické procesy. Na kvalitu samotné realizace IHV má vliv i přiměřenost kladených požadavků na hráče od trenéra, rušivé vlivy plynoucí z prostředí (podnebí, diváci, soupeř apod.) nebo samotná osoba hráče (strach, únava apod.) (Votík, 2001).

### **Bioenergetické determinanty IHV (funkce vnitřních orgánů a metabolické procesy)**

Ve fotbalovém utkání je energie převážně hrazena aerobním metabolismem, který je při provádění intenzivních činností překrýván metabolismem anaerobním (Mohr et al. 2003, Wragg et al. 2000).

Herní výkon hráče v utkání tvoří široký rejstřík pohybových aktivit s míčem i bez něj při střídavém a nestejněměrném pohybovém zatížení po dobu asi 90 min. Jedná se o nepravidelné střídání činností nižší intenzity (stoj, chůze, poklus) až po vysoce intenzivní činnosti (sprint, výskok, změna směru) (Psotta, 2006).

Tato uvedená pohybová činnost, v závislosti na funkčním stavu srdečně cévního a kosterně svalového systému, využívá převážně anaerobní a aerobní metabolické kapacity pro doplňování tzv. pohotových zdrojů energie ATP-CP. Jedná se o způsob resyntézy ATP během zátěže v utkání prostřednictvím obnovy pohotovostních zásob kreatinfosfátu (CP) (Buzek, 2007).



Štěpení ATP-CP (makroergních fosfátů) ve svalové tkáni je hlavním zdrojem energie během prvních pěti sekund činnosti, pokud se provádí vysokou až maximální intenzitou. V tomto případě hovoříme o převládající stimulaci ATP-CP systému a metabolicky tuto činnost podmiňuje kapacita anaerobního alaktátového metabolismu.

Při delším trvání této intenzivní pohybové činnosti se jako hlavní zdroj dodávané energie začíná uplatňovat anaerobní glykolýza ve funkci anaerobního laktátového metabolismu a to až do cca 40 – 50 sekund jejího trvání.

Při délce trvání pohybové činnosti nad 40 sekund se podíl anaerobní glykolýzy postupně snižuje se současným zvyšováním energetického podílu aerobního metabolismu (Psotta, 2006).

V souhrnu můžeme říct, že energetické požadavky na práci svalů při herním výkonu hráče jsou společně uspokojovány: anaerobně alaktátovým, anaerobně laktátovým a aerobním metabolismem (Buzek, 2007).

➤ Anaerobně alaktátový metabolismus (rychlostně silový potenciál)

Zabezpečuje vysoce intenzivní pohybovou činnost v krátkodobých, silově dynamických, výbušných pohybových aktivitách a herních činnostech hráče (Buzek, 2007).

Intenzivní činnosti ve fotbale, ve kterých jsou kladeny nároky převážně na anaerobní metabolismus, jsou sprinty, výskoky či souboje o míč. V utkání jsou tyto opakované intenzivní činnosti jedním z rozhodujících faktorů rozhodujícím o výsledku (Wragg et al. 2000).

Energetická kapacita tohoto metabolického systému je představována pohotovou zásobou makroergních fosfátů (ATP, CP) ve svalové tkáni (zpětné doplnění zásoby ATP, CP nastává většinou za 2-3 minuty) a podkladem pro pohybovou činnost je aktivita tzv. rychlých glykolytických vláken kosterního svalu (FG), které zabezpečují vysokou intenzitu stahu, ale rovněž jsou velmi rychle unavitelné (Havlíčková, 2008).

Tréninkem může být dosaženo zvýšení rezerv kreatinfosfátu (CP), zrychlení jeho resyntézy, lepší naladění na tento režim, způsobilost k provádění rychlých pohybů a schopnost rychlejšího zotavení (Buzek, 2007).

➤ Anaerobní laktátový metabolismus (rychlostně vytrvalostní potenciál)

Umožňuje schopnost hráče nejen opakovaně vykonávat krátkodobou činnost vysoké až maximální intenzity v krátkých intervalech za sebou, ale i udržení vysoké intenzity pohybu po delší dobu (Buzek, 2007).

Energetické hrazení v tomto systému je charakterizováno vzestupem koncentrace kyseliny mléčné (laktátu – LA) a jejích solí v krvi, jako důsledek anaerobní glykolýzy, neoxidativního odbourávání svalového glykogenu, eventuálně glukózy.

Pohybovou činnost zajišťují přechodná, oxidativně glykolytická svalová vlákna (FOG), která se vyznačují lepší odolností proti únavě než FG vlákna (Havličková, 2008).

Tréninkem můžeme dosáhnout zvýšení tolerance organismu proti zakyselení (acidóze), zlepšení aktivity enzymů iniciujících anaerobní glykolýzu a zlepšení schopností pro metabolické zotavení (Buzek, 2007).

➤ Aerobní metabolismus (vytrvalostní potenciál)

Je jedním ze stěžejních faktorů úspěšného herního výkonu v utkání z důvodu nutnosti udržení dynamiky herních činností po dlouhou dobu, konkrétně cca 90 minut. Schopnost hráče kdykoliv se aktivně podílet na řešení herních situací, používat dynamických činností po celou dobu utkání, či rychleji regenerovat po krátkých a velmi intenzivních úsecích, je z velké části podmíněna aerobním metabolismem (Buzek, 2007).

Hráči během utkání čerpají 80 – 90 % energie z aerobního metabolismu, což jim umožňuje pracovat ve vyšších intenzitách po delší časové období (Bangsbo et al. 2008, Helgerud et al. 2001).

Aerobní způsob energetického krytí má rozhodující význam pro rychlé doplňování zásob ATP a CP na maximální výchozí úroveň. Podkladem pohybové činnosti je aktivita především pomalých oxidativních vláken kosterního svalu (SO), které se vyznačují vysokou odolností proti únavě, ale naopak nižší rychlostí svalového stahu. Rychlost oxidativní přeměny energie je ovlivněna možnostmi hráče přijímat (respirační systém), rozvádět po těle (kardiovaskulární systém) a využívat (funkce metabolického systému) kyslík obsažený ve vzduchu. Vyčerpání svalového glykogenu předpokládá až 48 hodin trvající období regenerace (Havlíčková, 2008).

Trénink umožňuje udržet stabilizovaný herní výkon hráče po celou dobu utkání, minimalizovat snižování koordinačních dovedností, pokles koncentrace pozornosti i negativní změny v provedení pohybových činností z důvodu únavy v závěru utkání. Dále umožňuje zvýšit spotřebu kyslíku při vyšších intenzitách zatížení po delší časový úsek či snížit dobu zotavení po úsecích prováděných vysokou intenzitou a tím rychleji dosáhnout připravenosti na další intenzivní činnosti v utkání (Buzek, 2007, Bangsbo et al. 2006).

### **Biomechanické determinanty IHV (funkce hybného systému)**

Biomechanika nám objasňuje některé mechanismy a principy herní motoriky, podíl nervosvalového aparátu na realizaci herních činností a ozřejmuje pohled na techniku pohybových činností či na příčinu neefektivní techniky.

Mezi základní funkční jednotky hybného systému patří sval a funkční skupiny svalů. Hlavní funkcí svalu je vyvíjet mechanickou energii, která je nezbytná k pohybu vlastního těla nebo jeho segmentů, nebo vytvářet tlak proti jinému objektu (soupeř, míč, povrch). Výsledný pohyb, který je regulovaný specifickým řízením nervosvalového aparátu, je výsledkem jemné interakce mnoha svalových skupin (vnitrosvalová a mezisvalová koordinace) a různého využití takto vynaložených sil (Buzek, 2007).

Vzájemné působení cílené a podpůrné (opěrná motorika) svalové činnosti vytváří kvalitu herních dovedností.

Můžeme popsat tři základní kategorie, které vymezují spektrum pohybové aktivity hráče (stabilita, lokomoce, manipulace) a jsou využívány v nových, stále se měnících pohybových kombinacích (Buzek, 2007).

- Stabilita: Schopnost udržet rovnováhu vzhledem k zemské přitažlivosti, a to i v situacích, kdy části těla nebo tělo celé se nachází v neobvyklé poloze.
- Lokomoce: Schopnost pohybových změn odlišnou pohybovou strukturou, různou rychlostí, ve spojení se stálou stabilitou hráče k podložce.
- Manipulace (s míčem): Schopnost udělovat sílu jiným předmětům (kopy, úderý hlavou) či sílu přijímat (absorbovat) z jiných předmětů (zpracování, chycení).

Pro každou herní činnost jednotlivce můžeme vymezit několik mechanismů pohybových činností: princip sumace a kontinuity sil, princip impulsu, princip směru aplikace síly a princip sumace rychlostí segmentů těla (Buzek, 2007).

- Princip sumace a kontinuity kloubních sil (načasování): Ideální načasování akcí všech kloubů zapojených do pohybu.
- Princip impulsu: Ideální doba působení síly a její načasování.
- Princip směru aplikace síly: Ideální směr působící síly ze svalů.
- Princip sumace rychlostí segmentů těla: Ideální načasování pohybu jednotlivých segmentů těla.

## Psychické determinanty IHV

V dnešní době propracovaných tréninků a taktických příprav často o vítězi rozhoduje právě psychika hráče.

Působnost psychické složky na výkon je dána hlavně osobností hráče, jeho genetickými předpoklady, psychickými vlastnostmi a dovednostmi, které mohou určitým způsobem regulovat úroveň psychických procesů, ovlivňovat aktuální psychický stav jedince, čímž se následně promítnou do výkonu (Hošek, 2004).

Psychická složka během herního výkonu zahrnuje jednotu poznávacích (kognitivních), motivačních, emočních a volních (konativních) procesů, které mají svůj komplexní význam v herních dovednostech během utkání (Buzek, 2007).

### ➤ Poznávací (kognitivní) procesy

Mají velký význam pro úspěšnost herního výkonu kvůli stále se měnící herní situaci a neustále se proměňujícímu psychickému zatížení. V průběhu utkání slouží k činnosti regulaci chování hráče v konkrétní herní situaci, s ohledem na stanovené cíle a osobní podmínky (Buzek, 2007).

- Vnímání herních podnětů (percepce): Mnohostranné vnímání herní situace („umění vidět hřiště“).
- Pozornost: Je podmínkou správné percepce a je v ní vyjádřen vztah hráče k objektům, k hernímu prostředí, k pohybu míče a k postojí a postavení hráčů.
- Procesy myšlení: Zpracování informací získaných pozorováním a hledání ideálního řešení.
- Předvídavost (anticipace): Schopnost reagovat na podnět s časovým předstihem („umění číst hru“).

- Rozhodovací činnost: Schopnost správně se rozhodnout během utkání.

➤ Emoční procesy

S fotbalem, jako s každou sportovní hrou, je spojena velká emocionalita pramenící ze soutěživého charakteru hry, z pestrosti herních prožitků, či střídání úspěchu a neúspěchu. Pro výklad emocí se využívá aktivační teorie, jejímž prostřednictvím se mobilizují všechny síly k činnosti. Každý výkon vyžaduje vhodnou aktivační úroveň (nabuzení). Vysoká (bojová pohotovost) nebo nízká (apatie) aktivační úroveň jsou pro úspěch kontraproduktivní.

Emoce ovlivňují (negativně i pozitivně) celou řadu psychických procesů a výrazně zasahují do výkonu hráče. Mezi emoce vznikající u hráčů v utkání patří: úzkost, strach, zlost, radost a smutek (Buzek, 2007).

- Úzkost: Vzniká při neurčitém ohrožení, jedná se o nejasnou předtuchu nebezpečí.
- Strach: Vzniká z ohrožení hodnot a je vázán na konkrétní událost.
- Zlost (hněv): Je následkem stresových situací vycházejících z konfliktů.
- Radost, smutek: Psychické stavy ovlivněné výsledkem činnosti.

➤ Motivační procesy

Motivace je důležitým předpokladem IHV, která hráče pohání za úspěchem i za cenu překonání těžkostí. Pro dosažení úspěchu je potřeba vnitřní motivace (dosažení vlastního cíle) a vnější motivace (odměna za výkon) (Buzek, 2007).

➤ Volní procesy

Dosažení a následné udržení vysoké výkonnosti vyžaduje překonání velkého množství překážek a nepohodlí, což by nebylo možné bez dostatečně silné vůle.

Volní procesy jsou považovány za vnitřní předpoklady jednání hráče a vystupují jako energizátor i regulátor při herním výkonu s vazbou na herní činnosti (Slepička, 2006).

### **2.3.2 Týmový herní výkon – THV**

Týmový herní výkon je založen IHV jednotlivců a vyžaduje těsnou a intenzivní spolupráci při dosahování společných cílů. THV nelze chápat jen jako součet IHV, protože na sebe vzájemně působí a ovlivňují se.

THV může být charakterizován pomocí činnostních a sociálně psychologických determinant týmového herního výkonu (Buzek, 2007).

#### **Činnostní determinanty**

Projevují se v herních činnostech hráče a podmíněnost jednotlivých výkonů je vyjádřena činnostní kohezí a participací (Buzek, 2007).

- Činnostní koheze (soudržnost): Snaha o dosažení funkčně koordinovaného pohybu všech hráčů (koncepte hry).
- Činnostní participace: Účast jednotlivých hráčů na herním výkonu a rozdělení jejich rolí (herní posty).

## **Sociálně psychologické determinanty**

Souhrnně vytvářejí týmovou dynamiku (vnitřní vývoj týmu). Ta je nejvíce ovlivněna osobností trenéra a jeho řídicími schopnostmi, osobnostmi hráčů a jejich mezilidskými vztahy. Hlavním úkolem je postupná přeměna individuálních cílů v cíle týmové (Buzek, 2007).

## **2.4 Kondiční trénink ve fotbale**

Fyzická náročnost fotbalu neustále stoupá a schopnost hráče podávat adekvátní výkon po celou dobu utkání, která je 90 – 95 min., v případě prodloužení až 120 min., je podmíněna jeho kondiční připraveností. V současné době se průměrná vzdálenost, kterou hráči překonají během utkání, pohybuje mezi 8 – 15 km (Strudwick a Reilly, 2001). Přičemž na činnost s míčem během utkání připadá pouze souhrnná doba 1 – 3 min. (Psotta, 2006).

Pro fotbal je charakteristická střídavost herního zatížení, kdy se střídají úseky prováděné maximální nebo submaximální intenzitou s úseky nižších intenzit v poměru 1:7 až 1:14 (Bangsbo, 1994).

Role kondiční přípravy ve fotbale prošla dlouhým vývojem. Specializovaná funkce kondičního (fitness) trenéra je relativně nová, ale již v roce 1934 se o kondiční připravenost tehdejší československé fotbalové reprezentace staral učitel tělesné výchovy pan Havel. Po 2. světové válce patřil k hlavním odborníkům na kondiční přípravu František Fadrhona, který působil jako odborník na fyzickou připravenost hráčů u národního týmu a později se prosadil i v zahraničí, když stejnou pozici zastával u fotbalové reprezentace Nizozemska. Opravdový boom kondičních trenérů přichází s počátkem nového tisíciletí. Můžeme jmenovat trenéra německé fotbalové reprezentace Jürgena Klinsmanna, který přivádí tým amerických fitness trenérů, kteří zabezpečují kompletní kondiční přípravu národního týmu. A v současné době již v podstatě nenajdeme profesionální tým, který by neměl svého specialistu na kondiční přípravu.



V minulosti byl fotbal považován za vytrvalostní typ sportu. V současnosti je na fotbal nahlíženo jako na sport, který je podmíněn integrací rychlostně-silových a rychlostně-vytrvalostních schopností (Holienska, 2005).

Dominantou je schopnost opakovaně vykonávat krátkodobou vysoce intenzivní činnost po celou dobu zápasu (Holienska, 2005).

Typickým znakem současného fotbalu je hra pod neustálým časovým, prostorovým a fyzickým tlakem soupeře. Nejnovější poznatky z analýz vrcholných turnajů ME a MS poukazují na potřebu větší intenzifikace tréninkového procesu v oblasti kondiční přípravy. Kondiční připravenost je nezbytná, protože dle analýz jsou úspěšná ta mužstva, která jsou schopna hrát s vysokou mírou intenzity pohybu, jež se projevuje ve zvýšeném zatížení hráčů, ve vyšším počtu hráčů zapojených do obranné a útočné fáze hry, ve vyšším počtu rychlostních úseků, v obsazování většího prostoru a všech hráčů a ve větším objemu intenzivních činností (Kačáni a kol., 1991, Holienska, 2005).

Tendence sestavování současných modelů a trendů v kondiční přípravě vychází z komplexního pozorování a analýz vrcholných světových soutěží. Tyto analýzy umožňují vytvářet současné a budoucí modely hry i samotných fotbalistů. Závěry z těchto analýz jsou nezbytné při vytyčování požadavků na tréninkový proces a zároveň ovlivňují dlouhodobé plány a přípravy klubových a reprezentačních týmů. Komplexní pozorování a následná analýza vrcholných akcí ve fotbale se praktikuje od mistrovství světa ve fotbale v roce 1966 v Anglii. Od té doby se začínají formulovat výraznější závěry a tendence, kam bude vývoj fotbalu směřovat. Následující poznatky o důležitosti a vývoji kondičních parametrů v průběhu posledních 50 let vycházejí právě z těchto analýz (Holienska, 2005).

## 2.4.1 Vývoj kondičních faktorů herního výkonu na vrcholných akcích

Korček (1974) dospěl na základě porovnávání vývojových tendencí na MS 1966 (Anglie), MS 1970 (Mexiko) a MS 1974 (Německo) k následujícím závěrům v oblasti kondice. Následujícím šampionátům se věnovali Navarra (1990), Vengloš (1991), Loy (1994), Kačáni (2000) či Holienka (2005). V následujícím přehledu je chronologicky popsán vývoj charakteristických kondičních faktorů herního výkonu na jednotlivých vrcholných akcích.

**MS 1966 v Anglii** – dominoval vysoký stupeň vytrvalosti v rychlosti potřebné k udržení vysokého tempa hry a neustálého pohybu hráčů po hřišti. Stejně jako silové schopnosti potřebné pro daný způsob hry, který byl převážně založený na množství osobních soubojů mezi hráči.

**MS 1970 v Mexiku** – požadavky na kondiční stránku byly výrazně ovlivněny místním náročným podnebím, proto se velký důraz kladl na ekonomii pohybu a hospodaření se silami. To se projevilo ve střídavém tempu hry a důležitosti nasazování nových sil v podobě střídajících hráčů. Nejvyšší kondiční nároky byly na vytrvalost propojenou s herní obratností a komplexní projev rychlosti.

**MS 1974 v Německu** – nejvíce vynikala kondiční připravenost hráčů předních mužstev. Byla na takové úrovni, že hráčům umožňovala projevit jejich herní umění do takové míry, jakou požadoval průběh hry. Výborná kondice se projevovala i v psychické stránce výkonu. Zejména v odolnosti vůči psychickému stresu, v koncentraci na hlavní herní úkoly a v ovládnutí vlastních emocí. Všestranně kvalitní kondiční připravenost byla vynikajícím a přitom samozřejmým základem pro herní umění u všech vynikajících týmů i jednotlivců a charakteristickou se stalo jejich zaměření na útočnou hru.

**MS 1978 v Argentině** – toto mistrovství naznačilo nové vývojové prvky ve vývoji fotbalu, které se promítly již do samotné přípravy mužstev na tento turnaj.

Do popředí se dostává zejména individuální kvalita jednotlivých hráčů, jejich vyšší univerzálnost a daleko větší intenzita hry. Kondiční složka je těsně propojena s technickou, taktickou a psychologickou.

Podle Vengloše (1991) právě toto období konce 70. a počátku 80. let 20. století nejnvýrazněji ovlivnilo vývojové tendence současného i budoucího fotbalu. Zvyšování intenzity hry klade na týmy i samotné hráče stále vyšší požadavky, které se promítají do pohybu hráče s míčem i bez něj.

**ME 1980 v Itálii** – ukázalo důležitost optimální intenzity hry a jejího střídání v průběhu hry a to zejména při řešení nejrůznějších situací v ofenzivní fázi hry. Variabilita v měnění herního rytmu z hlediska prostředků, hráčů a prostoru byla a i nadále bude jedním z důležitých aspektů moderního fotbalu (Navara, 1990).

**MS 1982 ve Španělsku** – přineslo další zvýšení požadavků na kondiční kvalitu hráčů zejména s ohledem na rozmístění jednotlivých hráčských funkcí na hřišti. Z koncepčního pohledu na organizaci hry byla evidentní snaha o vytváření volných prostorů na útočné polovině a to hlavně v křídelních prostorech. Záměrem byla snaha o překvapivé, ale předem připravené vniknutí do takto uvolněných prostorů na soupeřově polovině. Tento způsob hry nejvíce zvýšil nároky na pohyb hráče bez míče.

**ME 1984 ve Francii** – se dá nazvat přelomovým z pohledu na univerzálnost a herní koncepci. Totální fotbal praktikovaný předními mužstvy byl charakteristický prolínáním jednotlivých formací a hráčských funkcí a přinesl tudíž značné nároky na hráče z pohledu vykonávání většího počtu úseků v maximální rychlosti. Dominantním z hlediska kondiční připravenosti se tak stává požadavek na rychlostní připravenost hráčů.

**MS 1986 v Mexiku** – hráči vynikali komplexním rychlostním projevem. Hlavní posun byl v rychlosti hráčů ve všech ohledech a zejména ve schopnosti řešit složité herní úkoly v týmové součinnosti. Top hráči jsou schopni vyhrávat osobní souboje a zároveň v týmové kooperaci dokáží udržet vysoce kvalitní standard výkonů na celé ploše hřiště.

**ME 1988 v Německu** – poukázalo na vyrovnanost ve všech kondičních parametrech u většiny zúčastněných mužstev. Výrazně se projevila dynamická síla ve formě odrazových schopností hráčů. Ty fungovaly v součinnosti se správným načasováním a přesností ve vzdušných hlavičkových soubojích. Tato individuální činnost kromě dynamické síly klade na hráče i vysoké nároky ve schopnosti orientace v prostoru. Koordinační schopnosti se projeví i v defenzivní činnosti a to zejména při odebírání míče. Silně vyvinuté svalstvo dolních končetin, jako hlavní předpoklad pro dynamickou sílu, je důležitým faktorem v osobních soubojích, jež rozhodují o úspěšnosti mikrosituací jeden na jednoho, které jsou často stěžejní i pro výsledek celého zápasu. Enormní kondiční zatížení bylo zejména u útočných hráčů a to hlavně z důvodu neustálého vyhledávání a nabíhání do volných prostorů. Tento faktor zapříčinil, že tito hráči byli nejčastěji střídání v průběhu hry.

**MS 1990 v Itálii** – potvrdilo, že optimální úroveň pohybových schopností je naprosto nezbytná pro realizaci technicko-taktických činností hráčů. Nejvíce vynikala komplexní herní kondice se zvýrazněním rychlostně-silových schopností, což je typické pro dynamické typy hráčů. Výborná kondice týmům umožňovala diktovat vysoké tempo hry, nasadit maximální intenzitu v určitých fázích hry a zapojení většiny hráčů jak do obranných, tak i útočných činností. Dle Navary (1990) se dá usuzovat, že množství hráčů na MS disponovalo vysokou anaerobní alaktátovou kapacitou a nadprůměrnou aerobní kapacitou.

**ME 1992 ve Švédsku** – charakteristické pro celý turnaj bylo vysoké tempo hry, které vyplývalo z výborné kondiční připravenosti týmů. Nejlepší hráči využívali své vysoké kondiční připravenosti k vyhnutí se střetu se soupeřem. V obranné fázi hry se snažili dostat k míči co nejdříve, v útočné se soubojům vyhýbali díky rychlému startu, častým změnám směru či překvapivému vedení míče. Na ME dále pokračoval proces zvyšování rychlosti hry. Patrné to bylo u startovní rychlosti, herní rychlosti a rychlosti přepínání z obranné činnosti do útočné a naopak. Dále u promyšlených protiútoků a mentální rychlosti, která se projevuje bleskovým vnímáním vzniklých herních situací.

**MS 1994 v USA** – splnilo očekávání v nadále se zlepšující kondiční připravenosti hráčů. Projevil se zvětšujícím se akčním rádiusem hráčů, který umožňoval

častěji atakovat hráče s míčem – být aktivní v útočné i obranné fázi hry (Kačáni, 2000). Převážná většina soubojů se odehrávala ve středu pole a začaly se objevovat znaky skupinového presinku – zdvojování a ztrojování hráčů v držení míče. To přineslo požadavky na trénink pohybové činnosti předcházející pokusu o odebrání míče. Není náhodou, že vítěz tohoto MS celek Brazílie tolik proslulý ofenzivní hrou, byl nejúspěšnějším mužstvem v obranných soubojích (Loy, 1994).

**ME 1996 v Anglii** – výborná kondiční připravenost hráčů na tomto turnaji se nejvíce projevovala v rychlostně-silových schopnostech. V obranných činnostech koncentrací na míč, posouváním těžiště hry či agresivitou v odebrání balonu. V útočné fázi rychlou kombinací ve střední zóně hřiště, rychlým vyvážením míče, rychlostí vykonávání individuálních herních činností a bleskovým vedením protiútoků. Dlouhé přihrávky na nabíhající útočníky proti obráncům hrajícím v jedné linii poskytli možnost uplatnění rychlých a výbušných hráčů. Schopnosti hráčů aplikovat v zápase výbušnost a moment překvapení, individuální průniky, přenášení těžiště hry do blízkosti pokutového území nebo dribling s míčem v maximální rychlosti jsou důležitými faktory kondiční připravenosti. Při výběru hráčů bylo proto důležité se orientovat na rychlé a výbušné typy hráčů s vysokými parametry vytrvalostního základu a vytrvalosti v rychlosti.

**MS 1998 ve Francii** – současné mistrovství potvrdilo známý fakt, že rychlost hry se opět o něco zvýšila. Moderní hráči jsou silnější v osobních soubojích i rychlejší v běžeckých úsecích bez míče, stejně jako v práci s ním. Významným poznatkem z pozorování zápasů byla skutečnost, že družstva byla schopna udržet maximální nasazení po celé ploše hřiště i v nastaveném čase. To vypovídá nejen o výborné kondiční připravenosti hráčů, ale i o vysoké úrovni morálně-volních vlastností. Progresivním prvkem se ukázala snaha týmů hrát ofenzivní fotbal. Byl praktikován s překonáním středu hřiště dlouhými přihrávkami, společně s agresivním útočným presingem, který byl vysunut hluboko na soupeřovu polovinu. Tento způsob hry vyžadoval jen kondičně výborně připravené fotbalisty. Přední odborníci se shodli, že budoucnost v taktické koncepci hry je prostorová obrana v jedné linii, což klade požadavky na výbornou rychlostní připravenost hráčů.

**MS 2000 v Holandsku a Belgii** – toto mistrovství bylo experty hodnoceno jako nejkvalitnější ME v historii. Riskantní ofenzivní způsob hry nahradil fotbal orientovaný na výsledek. Nejnápadnější bylo extrémně vysoké tempo hry, již od úvodních střetnutí. Systém krátkých přihrávek byl nahrazen dlouhými pasy z obranné do útočné zóny. Tento způsob hry na hráče kladl vysoké technické a kondiční nároky z důvodu rozšíření operačního prostoru hráčů. Téměř všechny týmy hrály se čtyřčlennou obranou v jedné linii, kde krajní hráči po zisku míče měli výrazně ofenzivní úkoly. Středoví hráči hráli ve flexibilním rozestavení s převahou ofenzivního či defenzivního zaměření, což zvýrazňovalo požadavky na dynamickou tvorbu hry. Funkce středového hráče se stala srdcem každého družstva. S hlediska kondičního profilu tato pozice kladla největší nároky na běžecké dispozice pro zvládnutí vysokého tempa hry a neustálého přepínání z defenzivních úkolů na ofenzivní a naopak. Pro krajní hráče jsou navíc naprosto nezbytné rychlostní schopnosti s míčem i bez něj. U útočných hráčů nacházíme dva typy. Robustního silového hráče vynikajícího v osobních a hlavičkových soubojích, nebo hbitého hrajeícího útočníka, pro kterého je typická vysoká rychlost při práci s míčem.

**ME 2002 v Japonsku a Jižní Korei** – i tento šampionát ukázal, že fotbal se výrazně přibližuje k svojí dokonalosti, jak v oblasti kondiční, technické, tak i taktické připravenosti. Nad všemi týmy čněla reprezentace Brazílie, které se podařilo propojit pružnou taktiku s vynikajícími individualitami, jež dominovaly v rozhodujících momentech zápasu. Tito jedinci přečnívali své konkurenty kondiční připraveností, běžeckou rychlostí, rychlým driblingem spojeným s individuálními průniky, přesnými finálními přihrávkami a kvalitou v zakončení. Pro herní tempo bylo charakteristické střídání úseků v mírnějším tempu se zapojením obránců do hry s úseky hry ve vysokém tempu, během kterých se mužstva pomocí rychlých přihrávek snažila proniknout do nebezpečných prostorů a ohrozit tak soupeřovu branku.

**ME 2004 v Portugalsku** – tento turnaj by se dal charakterizovat citátem „fotbal nemá logiku“. Naprostá většina předních týmů se nadále prezentovala ofenzivním stylem hry, ale vítězem se stala reprezentace Řecka vyznávající striktně defenzivní styl hry. Analýza hry poukázala na následující vývojové trendy, které jsou charakteristické ofenzivním stylem hry, přímočarým tahem na bránu, velkým tlakem na míč, kompaktností obranné formace, nasazením a důrazem v osobních soubojích

a požadavkem na kolektivní pojetí hry s využitím rychlostně a technicky výborně vybavených individualit. Téměř všechna družstva dokázala většinu zápasu hrát ve vysokém tempu, značnou část zápasu dokonce ve sprintu. Nejmarkantnější rozdíl v kvalitě jednotlivých týmů a hráčů se nacházel právě v herních projevech rychlostních schopností. Mezi individuální schopnosti hráčů nutné pro úspěšnou týmovou kooperaci patřilo především obcházení soupeře v plné rychlosti s využitím klamavých pohybů, prudká přihrávka na různou vzdálenost, dynamické nabíhání na přihrávku, odebírání míče po běžeckém souboji, rychlé řešení herních situací na malém prostoru a dynamické zapojení většího počtu hráčů do řešení herních situací.

V následující tabulce jsou stručně a přehledně uvedeny charakteristické znaky projevu pohybových schopností nejlepších hráčů z výše zmíněných fotbalových mistrovství (Holienska, 2005).

**Tabulka č. 2: Charakteristické znaky projevu pohybových schopností nejlepších hráčů (Holienska, 2005)**

<b>Turnaj - rok</b>	<b>Místo konání</b>	<b>Charakteristický znak</b>
MS 1966	Anglie	vysoký stupeň vytrvalosti v rychlosti
MS 1970	Německo	značné nároky na vytrvalost
MS 1974	Mexiko	dobrá kondiční připravenost
MS 1978	Argentina	zvyšování intenzity hry
ME 1980	Itálie	optimální intenzita hry
MS 1982	Španělsko	vyšší nároky na pohyb hráče bez míče
ME 1984	Francie	vytrvalost v rychlosti
MS 1986	Mexiko	komplexní projev rychlosti
ME 1988	Německo	dynamická síla
MS 1990	Itálie	zvýraznění rychlostně – silových schopností

ME 1992	Švédsko	růst rychlosti hry
MS 1994	USA	pohyb za míčem – týmový pressing
ME 1996	Anglie	vyšší rychlost kooperace – rychlejší cirkulace míče
MS 1998	Francie	rychlost běhu s míčem i bez něj v krajních vertikálách
ME 2000	Belgie, Holandsko	rychlé průniky na hrot útoku
MS 2002	J. Korea, Japonsko	rychlé vedení míče – individuální průniky
ME 2004	Portugalsko	individuální rychlé průniky po stranách hřiště

#### 2.4.2 Vývojové trendy v pohybových nárocích na hráče

Zvyšující se kondiční nároky na hráče fotbalu, o kterých byla řeč v předchozí kapitole, byly i předmětem mnoha studií na klubové úrovni v profesionálním fotbale. Data získaná těmito studii nám umožňují kvantifikovat toto rostoucí kondiční zatížení u hráčů v průběhu poslední doby. Herní zatížení hráče v zápase je určeno opakováním činností, jejich trváním a celkovým souhrnem. Z dlouhodobého pozorování fotbalových odborníků vyplývá, že hráči během zápasu naběhají stále více kilometrů.

Zatímco v 60. a 70. letech tohoto století profesionální hráč fotbalu překonal za utkání vzdálenost 4 – 8 km, v současné době se tato vzdálenost pohybuje mezi 8 až 15 km (Psotta, 2006). Například v anglické Premier League se za 10 let tato vzdálenost zvýšila o 1,5 km (Strudwick a Reilly, 2001).

Od roku 1960 se průměrná uběhnutá vzdálenost v zápase zvyšuje přibližně o 10 % každý rok (Holienska, 2005). Stejně tak se zvyšuje i počet vykonaných rychlých úseků. Jen za posledních 50 let se v podstatě zdvojnásobil (Weineck, 1994).



V následující tabulce je longitudiální srovnání několika studií, zabývajících se vzdáleností překonanou hráči během zápasu.

**Tabulka č. 3: Srovnání vzdáleností překonaných hráči v utkání**

	<b>Navara 1973</b>	<b>Mauer 1983</b>	<b>Leali 1991</b>	<b>Holienka 1991</b>	<b>Holienka 1995</b>	<b>Verheijen 2000</b>
<b>Obránce</b>	4 528 m	5 467 m	5 140 m	5 625 m	7 413 m	8 400 m
<b>Záložník</b>	6 821 m	8 148 m	7 831 m	8 200 m	9 275 m	10 900 m
<b>Útočník</b>	5 426 m	7 538 m	6 097 m	6 110 m	9 074 m	9 800 m
<b>Liga</b>	ČSSR	NSR	Itálie	SR	SR	NL

Počet krátkých sprintů (1–20 m) provedených v maximální intenzitě během jednoho zápasu ukazuje další tabulka.

**Tabulka č. 4: Počet sprintů během utkání**

<b>Navara 1976</b>	<b>Kačani 1988</b>	<b>Leali 1991</b>	<b>Weineck 1994</b>	<b>Holienka 1995</b>	<b>Verheijen 2000</b>
66	90	110	120	98	145
ČSSR	ČSSR	Itálie	SRN	SR	NL

### 2.4.3 Pohybový výkon hráče v závislosti na soutěžní úrovni

Pohybový výkon hráčů v utkání se mění nejen v čase, ale i v závislosti na soutěžní úrovni. S vyšší soutěžní úrovní hráči překonávají v průběhu zápasu větší celkovou vzdálenost. Stejně tak realizují i větší počet sprintů. V tabulkách jsou údaje získané ze studie Verheijena (1998) v holandském fotbalu a ze studie Bližňáka (1995) provedeného na Slovensku.

**Tabulka č. 5: Pohybový výkon hráčů v zápase v Holandsku  
(Verheijen, 1998)**

<b>NIZOZEMSKO</b>	<b>vzdálenost [km]</b>	<b>počet sprintů</b>
<b>obránci</b>		
profi	8,0	158
amatéři 1. liga	6,5	108
amatéři 2. liga	7,1	58
amatéři 5. liga	6,9	44
<b>středoví hráči</b>		
profi	10,7	124
amatéři 1. liga	8,5	90
amatéři 2. liga	8,0	64
amatéři 5. liga	7,4	46
<b>útočníci</b>		
profi	8,8	180
amatéři 1. liga	7,1	122
amatéři 2. liga	7,3	96
amatéři 5. liga	7,7	62

**Tabulka č. 6: Pohybový výkon hráčů v zápase na Slovensku (Bližňák, 1995)**

<b>SLOVENSKO</b>	<b>1. liga</b>	<b>2. liga</b>	<b>3. liga</b>
<b>obránce</b>	7 413 m	5 927 m	5 146 m
<b>středoví hráči</b>	9 275 m	7 304 m	6 933 m
<b>útočníci</b>	9 074 m	7 274 m	6 983 m

Celková překonaná vzdálenost a počet vykonaných sprintů během zápasu nejsou jediné hodnoty, kterými můžeme kvantifikovat rozdíl mezi hráči na profesionální úrovni a amatéry. Jasně patrné rozdíly jsou vidět i v míře poklesu sledovaných parametrů ve srovnání prvního a druhého poločasu v utkání. Snížení počtu sprintů a překonané vzdálenosti ve druhé polovině zápasu je u amatérů vyšší než u profesionálních hráčů. Což u profesionálních hráčů ukazuje na lepší schopnost odolávat únavě v průběhu utkání (Psotta, 2006).

V následující tabulce jsou údaje získané ze studie Verheijena (1998) v nizozemském fotbalu.

Pokles celkové vzdálenosti překonané ve druhém poločase utkání fotbalu ve srovnání s prvním poločasem (v %). A pokles celkové vzdálenosti překonané sprinty v druhém poločase utkání fotbalu ve srovnání s prvním poločasem (v %).

**Tabulka č. 7: Pokles překonané vzdálenosti a vzdálenosti ve sprintu hráčů  
ve 2. poločase (Verheijen, 1998)**

<b>NIZOZEMSKO</b>	<b>vzdálenost [km]</b>	<b>vzdálenost ve sprintu</b>
<b>Obránci</b>		
profi	4,5 %	6,0 %
amatéři 1. liga	9,6 %	14,8 %
amatéři 2. liga	10,2 %	15,2 %
amatéři 5. liga	11,6 %	21,5 %
<b>středoví hráči</b>		
profi	8,4 %	9,8 %
amatéři 1. liga	12,4 %	16,8 %
amatéři 2. liga	14,2 %	23,5 %
amatéři 5. liga	16,1 %	29,5 %
<b>útočníci</b>		
profi	6,2 %	9,0 %
amatéři 1. liga	9,8 %	15,5 %
amatéři 2. liga	12,8 %	18,1 %
amatéři 5. liga	14,0 %	14,8 %

Následující tabulka ukazuje podíl jednotlivých pohybových aktivit během zápasu u vrcholového fotbalu (jedná se o italský tým účastníci se Ligy mistrů). Intenzitní kategorie lokomoce jsou následující: stoj (0 km/h), chůze (6 km/h), poklus (8 km/h), běh v nízkých rychlostech (12 km/h), běh vzad a ve středních rychlostech (15 km/h), běh ve vysokých rychlostech (18 km/h) a sprinty (30 km/h) (Mohr a kol., 2003, Psotta, 2006).

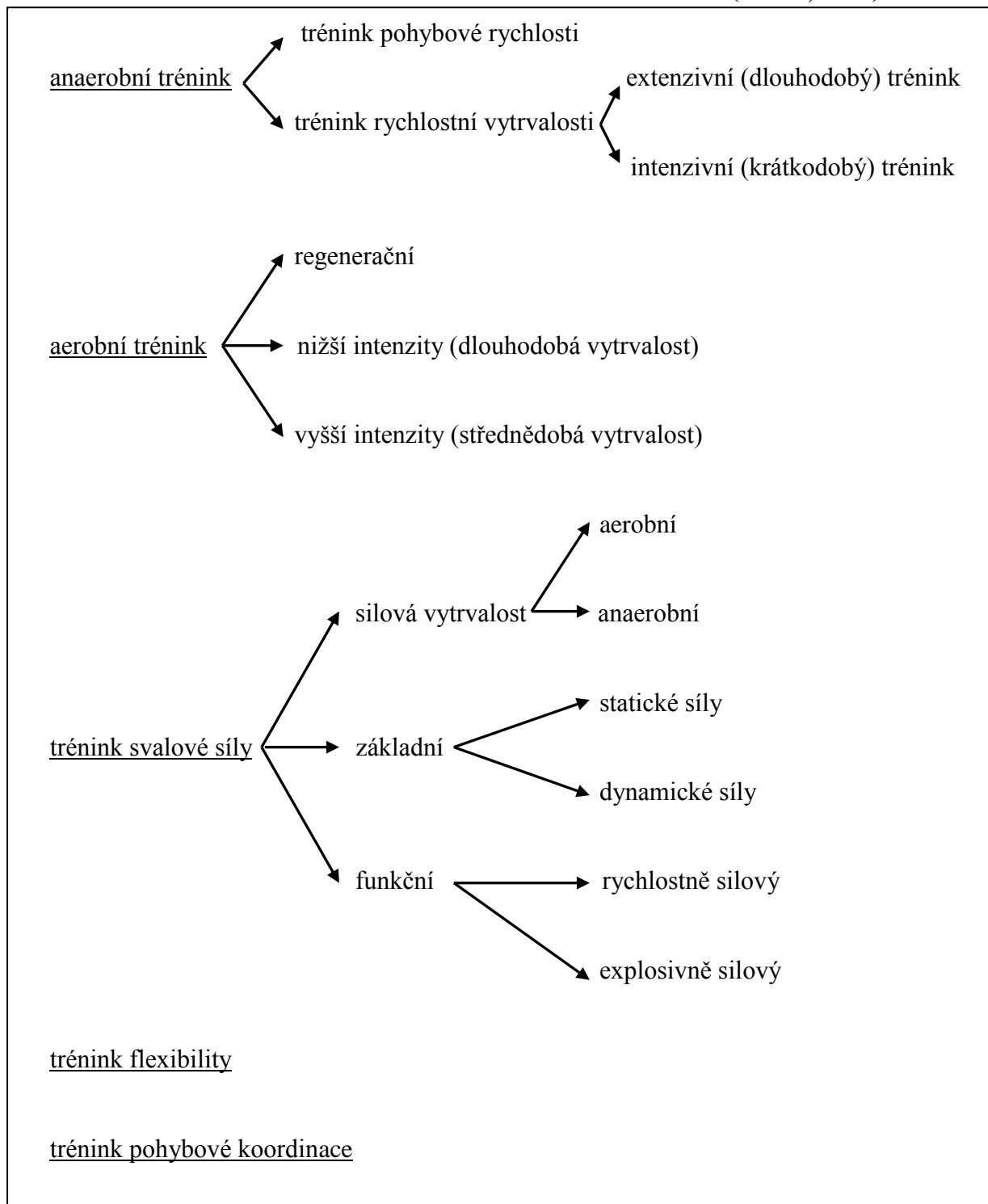
**Tabulka č. 8: Podíl herních aktivit v utkání (Psotta, 2006)**

<b>Pohybová aktivita hráče v utkání</b>	<b>Procentuální zastoupení v utkání</b>
Stoj	19,5 %
Chůze	41,8 %
Poklus	16,7 %
Běh v nízkých rychlostech	9,5 %
Běh vzad	3,7 %
Běh ve středních rychlostech	4,5 %
Běh ve vysokých rychlostech	2,8 %
Sprint	1,4 %

## 2.5 Skladba kondičního tréninku

Skladbu kondičního tréninku ve fotbale naznačuje následující tabulka. Jednotlivé komponenty tréninku budou předmětem následujících kapitol.

**Tabulka č. 9: Skladba kondičního tréninku ve fotbale (Psotta, 2006)**



### 2.5.1 Rychlostní trénink ve fotbale

Rychlostní schopnosti jsou během fotbalového utkání využívány v podstatě nepřetržitě. Většina herních situací vyžaduje okamžitou reakci na soupeře nebo na míč. Tyto akce probíhají s maximální rychlostí, ať už se jedná o start za míčem, sprinterský souboj s protihráčem nebo překvapivé uvolnění se. Rychlostní parametry hráče je možné zlepšit pouze v případě, že budou zlepšeny jednotlivé faktory, které jsou pro rychlostní výkonnost rozhodující (Frank, 2006).

Mezi tyto faktory patří trénink rychlosti reakce, trénink běžeckého sprintu v akcelerační fázi, trénink způsobilosti udržet maximální běžeckou rychlost a komplexní trénink rychlosti herní lokomoce (Psotta, 2006).

U hráčů fotbalu převažují sprinty na kratší vzdálenost. 50 – 65 % všech provedených sprintů je kratších než 5 metrů, 75 – 85 % je kratší než 10 metrů. A průměrná délka činí 9 metrů (Verheijen, 1998). Tyto charakteristiky jsou společné pro všechny výkonnostní úrovně. Proto by nejdůležitějšími komponentami běžecké rychlosti hráče měla být startovní rychlost a běžecká akcelerace (Psotta, 2006). Tuto teorii podporuje studie, která srovnávala sprintový výkon u profesionálních a amatérských hráčů fotbalu. Podle ní profi hráči dosahují významně vyšší rychlosti v prvních 10 metrech sprintu a rozdíly na dalších úsecích jsou již relativně menší (Kollath a Quade, 1993, in Reilly a kol., 1993).

Cílem tréninku pohybové rychlosti je zvýšit nebo udržet schopnost nervosvalového systému vyvíjet maximálně rychlou a koordinovanou práci svalů při provádění běžecké lokomoce. Protože běžecký sprint hráče fotbalu je většinou velmi krátký, měl by být rychlostní trénink primárně zaměřen na komponenty, které jsou rozhodující pro výkon v akcelerační fázi sprintu, t.j. rychlost reakce na podnět, startovní rychlost a akcelerace. Méně významná je schopnost udržet maximální rychlost. Údaje ze studie Verheijena (1998) totiž ukazují, že hráč vykoná maximálně 3 sprinty delší než 35 metrů za zápas, které představují obvykle jen 1 – 3 % všech vykonaných sprintů.

### **2.5.1.1 Trénink rychlosti reakce**

Je zaměřen na zlepšení prosté (jeden podnět) a výběrové (více podnětů) reakce na zrakové podněty vycházející z herně situačního prostředí. Rychlost reakce je doba mezi objevením podnětu a momentem zahájení pohybu. Rozhodujícími faktory rychlosti reakce jsou psychické procesy – pozornost, zrakové vyhledávání a rozeznání podnětu, zpracování informace a anticipace (Psotta, 2006).

Předpokládá se, že tréninkem je možné zlepšit rychlost prosté reakce o 10 – 15 % a u výběrové reakce o 15 – 30 % (Abernethy a kol., in Elliot, 1998).

Podstatou zdokonalení pohybové reakce v tréninku je vytváření programů reakce, tedy vzorců vnímání, zpracování informace a adekvátní pohybové odpovědi v souvislosti s určitou podnětovou (herní) situací. Hráči s vyšší úrovní herní praxe vykazují vyšší úroveň rychlosti reakce. Trénink spočívá v praktikování cvičení, která simulují podmínky utkání s různou mírou složitosti a specifčnosti.

### **2.5.1.2 Trénink běžeckého sprintu v akcelerační fázi**

Jedná se o běh v prvních cca 35 metrech a je závislý na dvou hlavních faktorech. Na mechanickém výkonu, který produkují dolní končetiny při odrazech od povrchu. Ten je dán součinem rychlosti svalových kontrakcí a vyvíjené svalové síly. Nejvyšší nároky na tento výkon se objevují v prvních dvou sekundách sprintu, v tzv. fázi počáteční akcelerace. V následující fázi pokračující akcelerace již nároky na mechanický výkon klesají díky postupně získané hybnosti těla (Psotta, 2006).

Druhým faktorem je technika běhu. Ta je stěžejní pro efektivitu převodu mechanického výkonu do horizontální rychlosti pohybu. Pro výslednou rychlost je rozhodující frekvence a délka kroku.



Trénink běžeckého sprintu v akcelerační fázi můžeme rozdělit na trénink startovní rychlosti a trénink běžecké akcelerace.

Pro startovní rychlost je nejdůležitější rozvoj či udržení způsobilosti nervosvalového systému realizovat výkon během prvních 5 metrů (cca 1 vteřina). Trénink je proto zaměřen na vyvíjení svalové síly v prvních třech až pěti krocích (Psotta, 2006).

Při tréninku běžecké akcelerace se snažíme o zlepšení schopnosti hráče dosahovat vysokých přírůstků rychlosti. Tato schopnost je specifická pro sprinterský výkon v úseku 5 – 35 metrů. Důraz je kladen na zvyšování a udržení vysoké krokové frekvence při optimální délce kroků. Sprinterská akcelerace je totiž dána právě jejich ideálním poměrem, a proto je trénink zaměřen na dovednostní osvojení pohybové struktury akcelerovaného běhu (Psotta, 2006).

### **2.5.1.3 Trénink způsobilosti udržet maximální běžeckou rychlost**

Tato způsobilost je klíčovým faktorem pro udržení maximální rychlosti mezi 35 – 80 metry běhu. Tato funkční způsobilost je spíše podstatná pro běžce – sprintery. Proto v kondičním tréninku působí spíše jako podpůrná metoda pro trénink anaerobní krátkodobé kapacity, jež může ovlivnit práceschopnost hráče při prodloužených či opakovaných vysoce intenzivních pohybových akcích v průběhu utkání (Psotta, 2006).

### **2.5.1.4 Komplexní trénink rychlosti herní běžecké lokomoce**

Tento trénink zahrnuje současně jak trénink rychlosti reakce, startovní rychlosti a akcelerace, tak i dovednosti ve specifických způsobech běhu jako je brzdění, změny

směrů, běh stranou či vzad. Realizován je ve třech způsobech tréninků – neherní formou, herní formou s danými podmínkami a herní formou s proměnlivými podmínkami (Psotta, 2006).

Během rychlostního tréninku je bezpodmínečně nutné dodržovat přestávky mezi zatížením. Poměr mezi zatížením a odpočinkem musí být dostatečný pro zregenerování energetických zdrojů a nervové soustavy (Frank, 2006).

### **2.5.2 Rychlostně vytrvalostní trénink ve fotbale**

Pro hráče je nezbytná nejenom maximální rychlost, ale i schopnost udržet maximální či submaximální rychlost po delší časový úsek (10 – 45 sekund), což je úkolem právě rychlostně vytrvalostního tréninku. Rychlostně vytrvalostní výkon je metabolicky podmíněn zejména kapacitou anaerobního glykolytického systému, proto je často také nazýván jako anaerobní vytrvalost (Buzek, 2007).

Charakter adaptace organismu na pravidelný rychlostně vytrvalostní trénink lze rozdělit na metabolickou a nervosvalovou adaptaci. Metabolická adaptace je charakteristická zvýšením aktivity enzymů, které mají vliv na anaerobní glykolýzu, zvýšením nárazníkové kapacity, která oddaluje pokles intenzity anaerobní glykolýzy a svalové kontrakce, dále zvýšenou schopností organismu pro metabolické zotavení po intenzivním cvičení a zvýšení aerobní kapacity. Nervosvalová adaptace se vyznačuje zkvalitněním mechanické účinnosti běhu (ekonomika pohybu) a zvýšením svalové síly (Psotta, 2006).

Základní rychlostně vytrvalostní trénink zahrnuje dva typy tréninku: intenzivní a extenzivní.

- Intenzivní rychlostně vytrvalostní trénink: Je charakteristický střednědobými anaerobními intervaly zatížení a relativně delšími intervaly odpočinku, které umožňují vyšší míru zotavení pro dostatečnou

intenzitu anaerobně glykolytické produkce energie v každém cvičení (Psotta, 2006).

- Extenzivní rychlostně vytrvalostní trénink: Zaměřuje se na schopnost hráče udržet pohybový výkon ve vysoké intenzitě. Vyznačuje se delším intervalem zatížení a kratší dobou odpočinku než intenzivní trénink a je v něm postupně navozována únava (Psotta, 2006).

Do kategorie rychlostně vytrvalostního tréninku spadá i tzv. intermitentní (střídavý) výkon či trénink. Pro jeho důležitost ve fotbale i jako jedno z hlavních témat mé práce mu bude věnována samostatná kapitola.

### **2.5.3 Vytrvalostní trénink ve fotbale**

Významné postavení vytrvalosti ve fotbale je jednoznačné. Neustálý pohyb hráče během hry, s míčem nebo bez něj, způsobuje únavu. Té lze předejít speciálním vytrvalostním tréninkem. Hráči s lepšími vytrvalostními schopnostmi jsou i více odolní vůči zraněním, jsou schopni trénovat s vyšší efektivitou a jsou psychicky odolnější (Frank, 2006).

Při rozvoji vytrvalostních schopností je důležité zvolit a pracovat s vhodnou motivací, protože tento tip tréninku patří k nejnepříjemnějším (Votík, 2001).

Aerobní vytrvalost jedince je z metabolického hlediska určena schopností organismu produkovat energii pomocí oxidativních procesů štěpení cukrů. Podmiňuje pohybový výkon trvající od cca 90 vteřin.

Aerobní výkonnost hráče lze charakteristicky posoudit dvěma faktory – maximálním aerobním výkonem (mezní možnosti organismu ve smyslu maximální intenzity produkce energie, ukazatelem je hodnota  $VO_2\text{max}$ ) a aerobní kapacitou (mezní možnosti organismu v intenzitě produkce energie po delší dobu, ukazatelem je hodnota

VO<sub>2</sub>max na úrovni anaerobního prahu). Kromě výše uvedených metabolických faktorů má na vlastní vytrvalostní pohybový výkon vliv i faktory nervosvalové. Tyto faktory zahrnují koordinaci mezi svaly (mezisvalová koordinace) i jemnou činnost svalových vláken uvnitř (nitrosvalová koordinace). Zlepšení jemné nitrosvalové koordinace má za následek vyšší mechanickou účinnost běhu – kolik procent produkované energie jsou svaly schopné přenést do mechanického výkonu. Energetická náročnost běhu je ovlivněna souhrou obou svalových koordinací a mírou osvojení dovednosti (techniky) běhu (Buzek, 2007).

Význam vytrvalostního tréninku pro hráče fotbalu je důležitý jak ve vztahu k tréninku, tak i k zápasu. V samotném utkání aerobní výkonnost umožňuje udržet intenzitu výkonu jak fyzického, tak i psychického, bez výraznějších poklesů v průběhu celého zápasu. A v tréninkovém procesu je podmínkou pro absolvování kvalitního a intenzivního tréninkového programu (Psotta, 2006).

V závislosti na intenzitě zatížení rozlišujeme tři základní druhy aerobního tréninku - aerobní regenerační trénink, aerobní trénink nižší intenzity a aerobní trénink vyšší intenzity. Tyto intenzity jsou individuální u každého jedince a jsou ovlivněny hodnotami srdeční frekvence na úrovni aerobního a anaerobního prahu. Hodnoty srdeční frekvence na úrovni jednotlivých prahů můžeme stanovit laboratorním vyšetřením nebo výpočtem z regresních tabulek (Psotta, 2006).

- Aerobní regenerační trénink: Je využíván formou různorodých pohybových aktivit mírné až střední intenzity s cílem přispět k zotavení po náročném tréninku nebo utkání. Vychází z předpokladu, že pohybová činnost mírné intenzity napomáhá navozovat regenerační procesy účinněji a rychleji než pasivní odpočinek. Srdeční frekvence se pohybuje do úrovně aerobního prahu.
- Aerobní trénink nižší intenzity: Je praktikován za účelem udržení nebo zdokonalení aerobní kapacity a vytrvalostního pohybového výkonu. Své využití má i při potřebě snížení tělesného tuku u hráčů. Srdeční frekvence při tomto typu tréninku je vymezena hranicemi aerobního a anaerobního prahu.

- Aerobní trénink vyšší intenzity: Jeho účelem je udržet nebo zvyšovat schopnost hráče vykonávat pohybovou činnost vysoké intenzity po delší dobu a zotavovací schopnosti po vysoce intenzivním zatížení. Srdeční frekvence se pohybuje od anaerobního prahu až do maximálních hodnot (Psotta, 2006).

#### **2.5.4 Trénink svalové síly ve fotbale**

Silové schopnosti jsou u hráčů fotbalu využívány v podstatě vždy a při všech činnostech. Své uplatnění nachází zejména v osobních soubojích, při akceleraci, změnách směru běhu, výskocích či kopu do míče (Frank, 2006).

Maximální rychlost pohybu je vždy podmíněna dostatečnou úrovní silových předpokladů. Rychlostní trénink je úspěšný pouze tehdy, je-li doprovázen nebo lépe předcházen přiměřeným posilováním (Buzek, 2007).

Z fyziologického hlediska je u hráčů fotbalu vykazována větší svalová síla u extenzorů kolen a kyčelního kloubu, lýtkových svalů a flexorů kolene a kyčelního kloubu (Havlíčková, 1993).

V kondičním tréninku fotbalistů se zaměřujeme především na komplexní rozvoj rychlostně-silových a explosivně-silových schopností. Musíme respektovat individuální přístup a rozvíjet právě takové silové schopnosti, které odpovídají potřebám jedince a fotbalu (Votík, 2001).

Cíle silového tréninku u fotbalistů by se dali shrnout následovně (Bangsbo, 2003):

- Zlepšení silového výkonu svalů využívaných při náročných aktivitách ve fotbale jako je střelba, akcelerace, brzdění, změny směrů, výskoky a souboje.
- Snižování rizika zranění.
- Znovunabytí síly při rekonvalescenci po zranění.
- Zvyšování hráčského sebevědomí.

Trénink silových schopností můžeme rozdělit na trénink základní svalové síly, funkční svalové síly a svalové vytrvalosti (Bangsbo, 2003), (Psotta, 2006).

- Základní trénink svalové síly: Je zaměřen na udržení či rozvoj základních nervosvalových a morfologických předpokladů svalových skupin důležitých pro herní výkon. Svalové skupiny jsou procvičovány izolovaným pohybem tělesných segmentů s odporem, či bez něj. Je charakteristický menší specifičností a bývá využíván zejména v přípravném období.
- Funkční trénink svalové síly: Jeho cílem je podněcovat způsobilost hráčů k rychlému a koordinovanému vyvíjení svalové síly ve specifických činnostech (běh, výskok, střelba, vhadzování apod.). Při funkčním silovém tréninku se používají pohyby spojené s fotbalem. Může se skládat například z her nebo cvičení, které jsou prováděny ve ztížených podmínkách než obvykle (přídavná zatížení na tělo, hra v písku, aj.). Funkční silový trénink zlepšuje obecnou i koordinační sílu, což má dobrý vliv na fotbalovou (specifickou) sílu.
- Trénink svalové vytrvalosti: Spočívá v podněcování svalové způsobilosti vyvíjet dostatečnou úroveň svalové síly po delší dobu (nad 15 sekund). Je nezbytný pro schopnost adekvátně silově reagovat po celou dobu utkání. Rozdělit ho z hlediska specifičnosti svalové činnosti můžeme na trénink dynamický (aerobní a anaerobní) a statický. Rozvoj aerobní svalové vytrvalosti je dostatečně zabezpečen pravidelným tréninkovým a zápasovým zatížením. Anaerobní a statická svalová vytrvalost se týká zejména stimulace svalů trupu a dolních končetin.

## 2.6 Intermitentní zatížení ve fotbale

Sportovní hry, v našem případě konkrétně fotbal, jsou charakteristické intermitentním (střídavým) tělesným zatížením. Tzn., že jednotlivé herní úseky vyskytující se v utkání, které jsou prováděny maximální nebo submaximální intenzitou v trvání od 2 do 10 s, např. sprinty, změny směrů, střelba, jsou prokládány herními úseky s nižší intenzitou pohybu nebo klidu, v době trvání do 60 s, které slouží převážně k obnově energetických zdrojů. Tento profil intenzit dokládají studie analýzy pohybové aktivity hráčů v utkání různých sportovních her (Matthew, Delextrat, 2009, Stroyer et al., 2004).

Intervaly nižších intenzit převažují nad maximálními či submaximálními v poměru 1:7 až 1:14 (Bangsbo, 1994), což fotbal odlišuje od dalších sportů typických svým intervalovým charakterem, např. tenis a squash, kde je tento poměr 1:1 až 1:5 (Glaister, 2005). Z výše zmíněných důvodů získaly sportovní hry ve sportovní fyziologii označení sporty s mnohonásobnými sprinty (multiple sprint sports) nebo intermitentní sporty (intermittent sports) (Williams, 1990, MacLoad et al., 1993). Tato pojmenování jasně zdůrazňují odlišnost sportovních her z hlediska energetického zabezpečení, od sportů vytrvalostních a jednorázových či krátkodobých (rychlostně silovými sporty).

Na základě současných fyziologických poznatků o pohybové činnosti hráče v utkání a intermitentních tělesných cvičení se považuje schopnost jedince opakovaně vykonávat krátkodobou činnost maximální intenzity (tzv. repeated-sprint ability) jako klíčová komponenta tělesné výkonnosti hráče. Některé studie dokládají, že s vyšší herní výkonností hráčů ve sportovních hrách se zvyšuje kapacita hráče pro střídavý výkon při srovnatelné úrovni aerobní kapacity (Mohr et al., 2003, Psotta, 2003, Bangsbo, 1994).

## 2.6.1 Intermitentní výkon

V současné době se uznává, že tělesný výkon v intermitentním vysoce intenzivním cvičení je podložen komplikovanou souhrou různých energetických systémů (Glaister, 2005). Mezi hlavní determinanty schopnosti opakovaně vykonávat krátkodobou činnost maximální intenzity se považuje maximální anaerobní výkon (Gaitanos et al., 1993) a anaerobní kapacita, včetně nárazníkové kapacity svalové tkáně pro vodíkové ionty (Bishop et al., 2004). Štěpení kreatinfosfátu (CP), anaerobní glykolýza a glykogenolýza se ukázaly jako hlavní metabolické mechanismy pro produkci adenosintrifosfátu (ATP) během opakovaných sprintů na bicyklovém ergometru (Gaitanos et al., 1993). Předpokládá se, že větší nárazníková kapacita svalové tkáně by mohla pozitivně ovlivnit výkon v opakovaných sprintech tím, že usnadňuje vyšší intenzitu resyntézy CP a snižuje inhibici glykogenolytických a glykolytických enzymů (Bishop et al., 2004, Jenkins et al., 1994).

Maximální aerobní výkon je rovněž uvažován jako klíčový faktor metabolického zotavení po anaerobní práci během krátkodobých intervalů zotavení mezi jednotlivými sprinty. Konkrétně se jedná o doplnění zásob kyslíku v tkáních, resyntéza CP, metabolismus laktátu či odstranění anorganického fosfátu uvnitř buněk (Brown et al., 2007, Bishop a Spencer, 2004, Glaister, 2005). Studie zkoumající efekty různých fyziologických typů tréninku na výkon v intermitentním vysoce intenzivním cvičení naznačují, že tento typ výkonu může být zlepšen v důsledku jak vysoce intenzivního anaerobního tréninku (Dawson et al., 1998, Jenkins et al., 1994), tak v důsledku anaerobně aerobního tréninku (Krustrup a Bangsbo, 2001) a aerobního tréninku (Gaiga a Docherty, 1995). Důkladněji se specializovanému intermitentnímu tréninku budu věnovat v dalších kapitolách.

Schopnost vykonávat intermitentní vysoce intenzivní činnost dosahuje lepších výkonů při vyšší maximální spotřebě kyslíku ( $VO_2\max$ ) jedince. Důvodem je, že vyšší  $VO_2\max$  podmiňuje vyšší aerobní odpověď organismu na intermitentní vysoce intenzivní cvičení (Brown et al., 2007, Tomlin a Wenger, 2002). Navíc vyšší  $VO_2\max$  umožňuje i lepší odstraňování laktátu ze svalové tkáně (Bishop et al., 2004).



I přes výše uvedené poznatky o funkci oxidativního metabolismu v intermitentním výkonu maximální intenzity se nachází spíše nižší korelační vztahy mezi  $VO_2\text{max}$  a výkonem jak v opakovaných běžeckých sprintech (Lemmink a Visscher, 2006), tak v opakovaných maximálních výkonech na bicyklovém ergometru (Carey et al., 2007). Proto se usuzuje, že výkon v tomto typu cvičení je tvořen komplikovanou souhrou mnoha metabolických procesů, v kterých významnější roli má utilizace a resyntéza CP, nárazníková kapacita svalové tkáně a produkce ATP z reakce adenylaktinázy (Glaister, 2005).

### **2.6.2 Trénovatelnost v intermitentním výkonu**

Jak vyplývá z výše uvedeného souboru poznatků o fyziologických determinantech intermitentního výkonu, k jeho zlepšení by měl vést trénink zaměřený na zvýšení maximálního anaerobního výkonu, anaerobní nárazníkové kapacity a schopnosti využívat kyslíku pro rychlou fázi metabolického zotavení po výkonu (udávaná jako hodnota  $VO_2\text{max}$ ).

Intermitentní vysoce intenzivní trénink by měl obsahovat dostatečné množství podnětů pro rozvoj nebo udržení kapacity hráčů pro střídavý výkon. Tyto podněty spočívají v pravidelném i nepravidelném střídání intervalů maximálního zatížení a odpočinku. Tento typ tréninku může pozitivně působit i na udržení či rozvoj aerobní kapacity (Wilmore a Costill, 1999).

Potenciální účinky intermitentního vysoce intenzivního tréninku jsou následující (Psotta, 2006):

- Zvýšení nebo udržení schopnosti opakovaně vykonávat krátkodobou činnost vysokých intenzit, tzn. kapacity pro střídavý krátkodobý výkon.
- Zvýšení nebo udržení schopnosti rychlého zotavení po anaerobním zatížení.
- Psychická adaptace na střídavý typ zatížení. Schopnost koncentrovat se na maximální krátkodobá úsilí a naopak efektivně se zotavovat v intervalech nižší intenzity či klidu.

- Udržení nebo rozvoj úrovně anaerobní kapacity včetně nárazníkové kapacity.
- Udržení nebo rozvoj aerobní výkonnosti, dynamické svalové síly dolních končetin a maximální běžecké rychlosti.

Konkrétní údaje o efektivitě intermitentního tréninku naznačují následující studie.

Podle studie Jenkins et al. (1994): 3-týdenní trénink s počtem 3 tréninkových jednotek týdně, které obsahují opakované 6 s. sprinty na bicyklovém ergometru u pohybově aktivních dospělých jedinců, může přinést zlepšení mechanického výkonu v opakovaných sprintech i zvýšení maximálního anaerobního výkonu.

Dawson et al. (1998): použil podobný model anaerobního tréninku, avšak běžeckého typu u pohybově aktivních mužů po dobu 6 týdnů a našel podobné výsledky a navíc ještě zvýšené hodnoty  $VO_2max$ .

Další studie byla provedena u adolescentních hráčů fotbalu a spočívala v aplikaci 2 tréninkových jednotek týdně po dobu 8 týdnů. Každá jednotka obsahovala čtyři 4-minutové intervaly běhu v intenzitě 90 – 95 % maximální tepové frekvence, s 3-minutovými intervaly odpočinku. Po skončení testu byly zjištěny vyšší hodnoty  $VO_2max$  a vyšší spotřeba kyslíku na úrovni anaerobního prahu. Zároveň došlo ke zlepšení ekonomiky běhu a zvýšení pohybové aktivity hráčů ve sledovaných zápasech – vyšší překonaná vzdálenost, vyšší počet sprintů i činností s míčem (Helgerud et al., 2001).

Studie Krustupa a Bangsba (2001) se zabývala aplikací 12-týdenního tréninku na fotbalové rozhodčí, s četností 3 – 4 anaerobně-aerobních tréninkových jednotek v týdnu. Každá jednotka se sestávala z běžeckých cvičení 4x4 minuty a 16x1 minuta nebo 8x2 minuty a 24x30 sekund, vždy v intenzitách nad 95 % maximální tepové frekvence. Po skončení tréninkového programu byla zjištěna nižší hodnota tepové frekvence a koncentrace laktátu v submaximálním zatížení bez výraznějších změn v hodnotách  $VO_2max$  a spotřeby kyslíku v submaximálním zatížení. Současně byla

zaznamenána i vyšší aktivita ve sledovaných zápasech – vyšší překonaná vzdálenost ve vysoce intenzivním běhu a vyšší četnost intervalů tohoto běhu.

Studie Gaiga a Dochertyho (1995) sledovala efekt 9-týdenního anaerobně aerobního tréninku, se 3 tréninkovými jednotkami v týdnu, u pohybově aktivních mužů. Tréninky se skládaly ze cvičení na bicyklovém ergometru s intervaly zatížení a odpočinku po 3 minutách v intenzitě pod 90 %  $VO_2max$ . Zjištěny byly vyšší hodnoty  $VO_2max$  a vyšší mechanický výkon v průběhu opakovaných 30 s. sprintů na bicyklovém ergometru včetně zvýšeného anaerobního výkonu v prvních 10 sekundách každého sprintu.

Důkladně se možnostem využití intermitentního tréninku ve své studii v Národním Institutu pro Fitness a Sport v Kanoyi v Japonsku věnoval Tabata (1996). Tréninky se sestávaly z 8 sérií 20 s. cvičení vysoce intenzivní práce, která byla přerušována 10 s. odpočinkem. Po aplikaci 5 tréninkových jednotek týdně po dobu 6 týdnů došlo ke zlepšení maximální aerobní kapacity o 14 % a aerobní kapacity o 28 %. Podle jeho studie intermitentní trénink zapříčiňuje zvýšenou aktivitu enzymů, které startují a urychlují anaerobní glykolýzu. Zvyšují anaerobní kapacitu organismu, která oddaluje pokles intenzity anaerobní glykolýzy a kontrakční schopnosti svalů. Dále zvyšuje i aktivitu enzymů řídících štěpení makroergních fosfátů, což je metabolickým předpokladem pro intenzivnější rychlostně-silový výkon.

## **2.7 Trénink dětí a adolescentů**

Trénink a zatěžování dětí musí odpovídat jejich biologickému věku, aby nedošlo k nenávratným změnám v jejich růstu a věková posloupnost cvičení by měla respektovat předpoklady pro jednotlivé typy cvičení. V 5 – 6 letech je to obratnost, pro niž je dítě vybaveno nejdříve a jedinou podmínkou je zralost CNS. Od 6 – 7 let se lze začít věnovat rychlosti (množství fosfagenu je relativně stejné jako u dospělých). Kolem 10 roku je možnost rozvíjet vytrvalost (roste aerobní kapacita a schopnost

mobilizovat oxidativní a kardiorespirační funkce) a jako poslední přichází na řadu rozvoj silových schopností, dynamická síla po 10 roce a statická síla po pubertě.

K dalším specifickým a omezením při sportování dětí patří jejich nedokonalá termoregulace a s tím spojená možnost dehydratace, podchlazení nebo přehřátí a možnost přepětí z důvodu větší motivace ke cvičení (Havlíčková, 2008).

Vývoj anaerobních a aerobních možností organismu není plynulý, a proto by trénink a zatěžování těmto skutečností mělo odpovídat.

Zatímco centrální i periferní faktory aerobní výkonnosti se relativně plynule zvyšují s věkem, anaerobní možnosti dětského organismu jsou omezené v důsledku relativně nižších koncentrací a aktivity enzymů anaerobní glykolýzy (Inbar a Bar-Or, 1986).

Důkazem toho, že při ontogenezi nedochází k postupnému a plynulému vývoji předpokladů pro sportovní výkon, je například i studie Ratel et al. (2003), kde byly testovány tři skupiny probandů ve věku cca 10, 15 a 20 let v testu opakovaných 10 sekundových maximálních výkonů s intervalem odpočinku 30 s, 1 a 5 min. Zjistil, že desetiletí jsou schopni rychlejší resyntézy kreatinfosfátu a naopak nižší glykolytické aktivity. Zajímavým faktem je zejména skutečnost, že nejvyšších hodnot  $VO_2\max$  v ml/kg/min dosahovali patnáctiletí, kteří prokazovali i nižší pokles výkonu během 10 opakovaných sprintů (18,5/28,5 %). Stejně tak i nárůst laktátu v krvi byl pozvolnější u nejmladších a naopak nejvyšší u dospělých.

### **2.7.1 Charakteristika věkové kategorie 16 – 18 let**

Jedná se o poslední vývojovou fázi mezi dětstvím a dospělostí. Postupně se opět nastoluje soulad mezi jednotlivými funkčními systémy organismu, odeznívají pubertální změny a dochází ke zpomalení růstu.

I přes mírné vnitřní zklidnění zůstávají hráči psychicky labilnější a vznětlivější. Dosahují sice již biologické dospělosti, ale jejich jednání ovlivňuje emocionální labilita a nedostatek životních zkušeností.

Problémem je i udržení si respektu a autority ze strany trenéra. Nejlepší předpoklady má trenér s přirozenou autoritou, se smyslem pro spravedlnost a s taktickým, avšak rozhodným vystupováním.

V tomto věkovém období je dosahováno nejvyšší úrovně koordinace pohybů, dochází k výraznému nárůstu svalové síly, což má za následek i zlepšení rychlostních schopností díky větší síle dolních končetin. Jedná se i o období maximálních předpokladů k dlouhodobé vytrvalosti a zlepšování schopností pracovat při rychlostně vytrvalostním zatížení, které je doprovázeno tvorbou laktátu.

Ve věku 17 – 18 let nastává období, kdy se obsah a struktura tréninku již prakticky neliší od tréninku dospělých (Votík, 2001).

## **2.8 Testování pohybové výkonnosti**

Nejběžnějším a nejdostupnějším způsobem objektivní diagnostiky tělesné výkonnosti hráčů fotbalu je testování pomocí pohybově výkonových či zátěžových testů. Nejdůležitějším předpokladem pro správné testování je jasná představa o účelu testování a následný vhodný výběr testu (Psotta, 2006).

Důvody pro provádění testování mohou být následující (Psotta, 2006):

- Získání informací o aktuálním stavu trénovanosti hráčů.
- Hodnocení efektivity tréninkového programu v předchozím období nebo efektivity tréninkové intervence či použité metody u daného hráče (hráčů).

- Plánování tréninkového programu či určení optimální tréninkové strategie v nadcházejícím období včetně případné individualizace tréninku. Testování může odhalit silnější a slabší stránky ve výkonnosti jednotlivých hráčů.
- Monitorování návratu tělesné výkonnosti hráče k požadované úrovni v průběhu jeho rekondice.
- Pedagogické účely – poskytování zpětné vazby hráčům při jejich dlouhodobé tréninkové činnosti. Možné využití jako stimulace jeho vnitřní motivace.
- Získání informací pro rozhodování o výběru nového člena do týmu.
- Pro hodnocení míry talentovanosti mladých hráčů.

Při výběru vhodného testu je nutné vzít v úvahu několik jeho vlastností, které zvyšují schopnost testu rozlišovat i relativně malé výkonnostní rozdíly mezi hráči nebo odhalit i malé změny jejich výkonnosti v závislosti se změnou jejich tréninkového programu. Mezi tyto vlastnosti patří (Psotta, 2006):

- Spolehlivost testu: Použité testy by měly mít co nejmenší chybu měření. Zdrojem této chyby může být biologická a psychická proměnlivost lidského organismu, nestabilita vnějšího prostředí nebo způsob, jakým se test aplikuje a měří.
- Platnost testu: Test má dostatečnou platnost, pokud jeho výsledky skutečně odrážejí tu kvalitu hráče, pro kterou je test konstruován.
- Citlivost testu: Jde o míru schopnosti testu zobrazovat změny v tělesné výkonnosti hráče vzniklé v důsledku změny tréninku (kvalitativní i kvantitativní).

- Objektivita testu: Jedná se o shodu výsledků testu při testování různými osobami.
- Specifičnost testu: Test musí zachycovat pohybové a fyziologické kvality, které výrazně podmiňují výkon v utkání nebo odrážejí specifické adaptace na fotbalový trénink. Obecně lze říct, že s výkonností se zvyšují požadavky na specifičnost.
- Proveditelnost testu: Nároky testu na vybavení, prostředí, organizaci, vyhodnocení a interpretaci výsledků.
- Hospodárnost: Poměr mezi finanční a časovou náročností testů vzhledem k přínosu testování.

Pro správné provedení testu jsou podstatné ještě následující podmínky (Psotta, 2006):

- Standardizace podmínek: Jedná se o zachování pokud možno stejných podmínek testování – vlastnosti prostředí, povrch, prostor, pomůcky apod.
- Standardizace testové procedury: Je zajištěna zachováním stejného způsobu přípravy testovaných osob – rozcvičení, instrukce, motivace či povzbuzování během provádění testu.
- Stav hráčů před testováním: Hráči by měli být před testováním dostatečně zotaveni. Trénink by neměl být po několik dnů příliš náročný, aby nebyly výsledky ovlivněny únavou.

### 2.8.1 Zátěžová diagnostika

Problematika efektivního sledování sportovců je jednou z oblastí sportovní přípravy a nachází se v ohnisku zájmu odborné i laické veřejnosti. Vždy by měla být nedílnou součástí tréninkového procesu, zejména z důvodu nutnosti zpětné vazby k tréninkovému zatížení, jak pro trenéra, tak i samotného sportovce. Pravidelný trénink má za cíl zvýšit sportovní výkonnost jedince a informaci, jestli k tomu dochází, nám poskytuje právě testování.

Informace o aktuálním stavu trénovanosti nám podává jak samotná zátěžová diagnostika, tak i subjektivní hodnocení jedince v průběhu tréninku či zápasu.

Při posuzování trénovanosti organismu je třeba nalézt takové stavové veličiny, které budou tento živý systém charakterizovat, hlavně pak chování v závislosti na aplikovaném tělesném zatížení. Pro získání těchto informací je třeba biologický systém podrobit fyzickému zatížení, tj. zátěžovým testům (Bunc, 1990).

Samotná zátěžová diagnostika je založena na hodnocení výkonu, kterého je jedinec schopen dosáhnout při modelovém zatížení. Jako nejuniverzálnější se ukazují zatížení odvozená z běhu nebo chůze, jako hlavního typu lidské lokomoce, což jsou různé typy běžeckých pásů nebo šlapací (bicyklové) ergometry. Mimo těchto dvou nejčastěji využívaných, je možné provádět zátěžové testy i na různých modifikovaných strojích, které jsou uzpůsobeny, aby se způsobem zatěžování jedince co nejvíce blížili specifikům jednotlivých sportů. Konkrétně se jedná například o rumpál, zatěžující ruce a horní polovinu těla (kanoisté a handicapovaní sportovci), veslařské či bruslařské ergometry nebo speciální zařízení pro testování plavců, které probíhá ve speciálních bazénech s protiproudem.

Komplexní zátěžový test obsahuje základní antropometrii testovaného jedince, vyšetření plicních funkcí (spiroergometrii) a samotný test výkonnosti. Ty můžeme rozlišit na aerobní a testy rychlostních nebo silových předpokladů (Suchý a kol., 2008).



Obecně lze ještě zátěžovou diagnostiku rozdělit podle místa, kde je testování prováděno, na laboratorní a terénní testování. Každý přístup má své výhody i nevýhody. K výhodám laboratorního testování patří standardní podmínky, možnost snímání řady biologických signálů a parametrů, možnost přesného stanovení fyzického zatížení a vyšší přesnost použitých metod. Nevýhodou může být vyšší cena, omezená kapacita a hlavně problém s transformací výsledků do terénních podmínek, potažmo do tréninkového procesu.

K výhodám terénního testování jednoznačně patří přímé a jednoduché využití v tréninku, většinou nižší cena, větší dostupnost a možnost realizace u větších skupin osob. Základní nevýhodou je velká závislost na proměnlivosti povrchu, povětrnostních podmínkách či ovlivnění sledovaných údajů sledovanými osobami (Bunc, 1990), (Suchý a kol., 2008).

### **Testovací baterie laboratorní zátěžové diagnostiky:**

Základní antropometrie: Zjištění základních antropometrických parametrů, které jsou potřebné i pro další vyšetření. Měří se tělesná hmotnost, výška, procento depotního tuku a aktivní tělesná hmota.

Vyšetření plicních funkcí: Zjišťují se hodnoty související s maximálním usilovným výdechem. Jedná se o maximální vitální kapacitu plic a dynamiku výdechu v časové posloupnosti. Plicní funkce diagnostikujeme pomocí usilovné vitální kapacity plic (FVC), usilovného výdechu za 1 sekundu ( $FEV_1$ ) a maximální výdechové rychlosti (PEF). Výsledky jsou vztahovány k věkovým, pohlavním, výškovým a váhovým normám.

Diagnostika aerobních schopností: Zjišťuje se výkonnost oběhového a dýchacího systému a oxidativní kapacita kosterního svalstva. Hlavním parametrem je maximální spotřeba kyslíku ( $VO_2max$ ) a úroveň ventilačního anaerobního prahu (ANP). K určení těchto hodnot slouží stupňovaný test do maxima prostřednictvím specifického zatížení (běhátko, cyklistický ergometr). Maximální hodnoty dosažené

na běhacím pásu jsou zhruba o 10 % (Suchý a kol., 2008), 5 – 8 % (Vilikus a kol., 2004) vyšší, než hodnoty dosažené na bicyklovém ergometru a to z důvodu většího množství svalové hmoty, která je nezbytná pro zajištění výkonu.

Diagnostika anaerobních schopností: Využívá se k diagnostice rychlostních nebo silových předpokladů. Často se setkáváme s označením těchto testů jako All out nebo Wingate. Princip těchto testů spočívá v realizaci maximálního pohybového výkonu s následným hodnocením změn výkonu v průběhu testu spolu se stanovením celkově vykonané práce. Konkrétně nejpoužívanější z těchto testů je Wingate test, který se provádí na bicyklovém ergometru, kde se sportovec snaží překonat konstantní odpor (stanovený k jeho váze a výkonnosti) s maximálním úsilím po dobu 30 sekund. V průběhu testu se zpravidla výkon postupně snižuje. Hlavními ukazateli funkční („anaerobní“) zdatnosti jsou práce vykonaná za celých 30 sec, nejvyšší dosažený výkon, průměrný výkon a také „index únavy“ (poměr nejnižšího výkonu na konci testu proti nejvyššímu výkonu).

#### Hodnocené parametry při zátěžových testech:

- *Maximální dosažený výkon* – maximální dosažená rychlost na koberci (m/s, km/h) nebo maximální výkon (W) na bicyklovém ergometru. Využívá se jeho absolutní hodnota i přepočtený na hmotnost sportovce.
- *Maximální spotřeba kyslíku ( $VO_{2max}$ )* – komplexní ukazatel oxidativně metabolických schopností organismu. Vyjadřuje se v absolutních hodnotách (l/min) nebo v přepočtu na hmotnost (ml/min/kg). Určuje možnosti jedince k vytrvalostní svalové práci a její hodnoty charakterizují dosažený stav trénovanosti (úroveň kondice).
- *Maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ )* – nejvyšší hodnota srdeční frekvence, obvykle dosažená při maximálním výkonu. Je individuální a s věkem se snižuje. Ručně měřitelná (palpačně) do hodnot cca 170 tepů/min při vyšších hodnotách nutno použít např. sporttestery.

- *Maximální ventilace ( $V_{max}$ )* – jedná se o množství vzduchu prodýchaného plicemi za minutu maximálního výkonu. Výsledek je kromě trénovanosti závislý i na tělesné stavbě (tělesná výška, objem hrudníku).
- *Maximální koncentrace laktátu ( $LA_{max}$ )* – biochemicky zjištěná maximální pozátěžová koncentrace laktátu v kapilární krvi odpovídá úrovni zapojení anaerobního metabolismu. Udává se v mmol/l.
- *Dechový objem v maximu ( $V_T$ )* – množství vzduchu, s kterým plíce při zatížení pracují během jednoho nádechu a výdechu. Hodnota ukazuje na hloubku dechu při maximálním zatížení.
- *Tepový kyslík ( $O_{2tep}$ )* – jedná se o množství kyslíku přenesené jedním srdečním stahem a jednotkou jsou mililitry. Parametr ukazující na ekonomiku oběhového systému.
- *Dechová frekvence v maximu ( $DF_{max}$ )* – společně s dechovým objemem je určujícím parametrem dechové efektivity.
- *Respirační ekvivalent kyslíku ( $Ve_{O_2}$ )* – vyjadřuje poměr mezi ventilací a spotřebou kyslíku, tedy množství prodýchaného vzduchu potřebného na využití 1 litru  $O_2$ .
- *Poměr respirační výměny ( $R$ )* – jedná se o poměr mezi vydechovaným oxidem uhličitým a spotřebou kyslíku v konkrétním okamžiku měření. Zjednodušeně řečeno lze na základě  $R$  určit velikost podílu anaerobního metabolismu na úhradu energie pro vykonávanou práci.
- *Ventilační anaerobní práh ( $ANP$ )* – dosažení intenzity zátěže na úrovni anaerobního prahu se při maximálním stupňovaném testu projevuje nelineárním vzrůstem ventilace v závislosti na spotřebě kyslíku a stupni zatížení. Úroveň intenzity  $ANP$  se vyjadřuje hodnotou spotřeby  $O_2$  při  $ANP$ , hodnotou  $SF_{ANP}$  a intenzitou zátěže (km/h, W) při  $ANP$ . Všechny

zjištěné hodnoty se procentuelně vztahují k maximálním hodnotám. V tréninkové praxi je tato intenzita nevhodnější intenzitou zatížení pro ovlivňování vytrvalostních složek kondice.

- *Celková doba zatížení ( $t$ )* – celková doba trvání testu bez rozcviček.

Zpracováno s využitím materiálu: (Bunc, 1990), (Suchý, Slaba, 2007), (Suchý a kol., 2008), (Novotný, Novotná, 2008).

## **Diagnostika intermitentního výkonu**

Samotná diagnostika intermitentního výkonu je velice různorodá. V podstatě v každé studii se setkáváme s jiným typem testování, ať již se lišící formou pohybu, časem trvání pohybu, počtem opakování či dobou odpočinku.

Jak je z názvu patrné, hlavním indikátorem společným pro všechny druhy testů je přerušovaný několikanásobný fyzický výkon, většinou prováděný maximální intenzitou. Posuzuje se u něj tzv. odolnost vůči únavě, jinak řečeno schopnost podávat co nejvyšší výkon po co nejdelší dobu trvání, respektive po co nejvyšší počet opakování jednotlivých výkonů.

Nejvíce užívanými testy pro zjišťování intermitentní výkonnosti jsou tzv. JO – JO testy. V běžecké formě se nejčastěji užívají 10 či 20 metrové úseky ohraničené fotobuňkami, které jedinec opakovaně probíhá s daným časem pro odpočinek.

Vzdálenosti, počet opakování či doba odpočinku je variabilní a liší se dle jednotlivých autorů, např. (Krustrup et al., 2003), (Bangsbo et al., 2008), (Castagna et al., 2005).

Jiným druhem testů jsou opakované sprinty na bicyklovém ergometru, příkladem je test prováděný na naší fakultě. Jedná se o počítačem řízený anaerobní test

10 opakování pětisekundových maximálních výkonů, které jsou přerušovány 30 sekundovými pauzami (Heller, Psotta, 2000).

## 3 METODOLOGIE RIGORÓZNÍ PRÁCE

### 3.1 Úkoly a cíle rigorózní práce

Ve sledování realizovaném v rámci vypracování rigorózní práce jsme pomocí terénních a laboratorních motorických testů zjišťovali úroveň kondičních, tj. silových, rychlostních, vytrvalostních a obratnostních, schopností u hráčů fotbalu. Pomocí komparační metody jsme chtěli zjistit, jaké rozdíly se nacházejí v kondičních schopnostech u fotbalistů hrajících různě kvalitní soutěže. Tyto výsledky posloužily pro zjištění, zda a do jaké míry ovlivňuje různý typ tréninků výsledné kondiční schopnosti.

Pro splnění daného cíle rigorózní práce jsme si určili následující úkoly:

- Provést souhrn poznatků o pohybových schopnostech a přípravě fotbalistů se zaměřením na kondiční přípravu a určenou věkovou kategorii, tj. 16 – 18 let.
  
- Stanovit odpovídající testovou baterii.
  
- Změřit a porovnat jejich výkony v laboratorních a terénních motorických testech.
  
- Výsledky statisticky vyhodnotit.
  
- Shrnout a zhodnotit získané výsledky.

## 3.2 Metody práce

K testování jsme využili hráče dorosteneckých týmů FC Vysočina Jihlava hrajících 1. dorosteneckou ligu a TJ Sokol Bedřichov hrajících krajský přebor dorostu kraje Vysočina (tj. čtvrtou nejvyšší soutěž).

Tito testovaní hráči museli splňovat následující kritéria:

- Připravovali se s daným týmem alespoň 6 měsíců.
- A během této doby neprodělali žádné vážnější zranění nebo nemoc, která by zapříčinila delší tréninkový výpadek.

### 3.2.1 Charakteristika testovaného souboru

Dorostenecké týmy těchto dvou klubů jsme k našemu testování vybrali hlavně z důvodů, že jsem díky absolvované praxi a dalšímu působení v obou klubech poměrně detailně seznámen s jejich organizací a znám se tudíž i se členy jejich realizačních týmů. Získání souhlasu klubů k testování i následná komunikace a domluva na testování byla tedy výrazně jednodušší. Důležitým faktorem tohoto výběru byla možnost provést terénní testování přímo v Jihlavě, což zajistilo nižší finanční náročnost zvoleného způsobu testování.

#### **FC Vysočina Jihlava**

Jedná se o mužstvo hrající již několik let nejvyšší dorosteneckou soutěž, kde se většinou pohybují ve středu tabulky. Trénuje se obvykle 4 krát týdně (plus 1 – 2 krát dopoledne v závislosti na škole), jednou týdně je regenerace – bazén, vířivka, sauna atd. Součástí přípravy je letní a zimní soustředění. Hráčům je k dispozici profesionální

servis i zázemí odpovídající prvoligovému klubu, včetně širokého realizačního týmu, který se stará o komplexní fyzický i psychický rozvoj hráčů.

- 21 hráčů
- průměrný věk: 17,6 roků
- průměrná výška: 182 cm
- průměrná hmotnost: 73 kg

### **TJ Sokol Bedřichov**

Jde o mužstvo hrající krajský přebor dorostu, v posledních letech se vždy pohybuje v horní polovině tabulky. Tréninky jsou zpravidla 3 krát týdně a několikadenní soustředění se koná obvykle v jarních a letních prázdninách (více tréninkových jednotek během týdne). Realizační tým je tvořen převážně „nadšenci“, kteří se trénování věnují po práci ve svém volném čase a i zázemí odpovídá běžnému provinčnímu klubu.

- 19 hráčů
- průměrný věk: 17,0 roků
- průměrná výška: 177 cm
- průměrná hmotnost: 72 kg



### **3.2.2 Testování**

Testování bylo rozděleno do dvou částí. Terénní testování se konalo v Jihlavě na atletickém stadionu. Laboratorní testování probíhalo v Biomedicínské laboratoři na UK FTVS.

#### **Terénní testování**

Využili jsme formu hromadného testování. Pro zajištění objektivity a spolehlivosti naměřených dat bylo třeba, aby všichni hráči byli dobře seznámeni se způsobem provádění testů a měli při jejich vykonávání pokud možno stejné podmínky.

#### **Postup:**

- Předem si připravit seznamy testovaných hráčů a zanést jejich jména do testovacích protokolů.
- Před testováním posoudit zdravotní stav a způsobilost všech testovaných (nemoc, únava, zranění atd.).
- Provést kvalitní rozcvičení.

#### **Harmonogram testování:**

- Testování probíhalo jednorázově. Po rozcvičení následovaly testy na zjištění výbušné síly dolních končetin a koordinace, tj. skok daleký z místa odrazem snožmo a 6-ti skok. V následující části byl zařazen test zaměřený na rychlost a obratnost, tj. člunkový běh na 4 x 10 metrů a na závěr test vytrvalostní, tj. Cooperův 12-ti minutový běh.

- Při stanovení pořadí testů jsme se řídili pravidlem, že nejdříve se provádí pohybové činnosti rychlostně-silového charakteru a vytrvalostní typy cvičení jako poslední.

### **Podmínky testování:**

- Testování proběhlo na atletické dráze za dodržování základních objektivních podmínek (stejná teplota 20 – 25 stupňů Celsia, bezvětrí, suchý a rovný povrch).
- Sportovní oděv a kvalitní sportovní obuv.
- Vlastnímu testování předcházelo rozcvičení v délce asi 15 – 20 minut, které vedl trenér po konzultaci s námi. Cílem bylo připravit hráče na zvýšenou tělesnou zátěž. Jeho obsahem byl běh mírné intenzity, důkladné rozcvičení zaměřené zejména na svaly a klouby dolních končetin a základní atletická abeceda.
- Prováděné motorické testy musely splňovat svůj standardizovaný postup, jehož obsahem byla určená pohybová činnost a výsledkem numerické vyjádření výsledku této činnosti. Podrobný popis testů, které byly využity, je uveden v další kapitole.
- Vysvětlení a zaučení hráčů v motorickém testu.

### **Laboratorní testování**

Využili jsme formu hromadného testování. Pro zajištění objektivity a spolehlivosti naměřených dat bylo třeba, aby všichni hráči byli dobře seznámeni se způsobem provádění testů. Stejně vnější podmínky během testování byly zajištěny konstantním prostředím v laboratoři.

### **Postup:**

- Předem si připravit seznamy testovaných hráčů a zanést jejich jména a základní údaje do testovacích formulářů v počítači.
- Před testováním posoudit zdravotní stav a způsobilost všech testovaných (nemoc, únava, zranění atd.).
- Provést kvalitní rozcvičení.

### **Harmonogram testování:**

- Testování probíhalo dvoufázově. Po rozcvičení následoval intermitentní anaerobní test na bicyklovém ergometru. Po minimálně 120 minutové přestávce následoval aerobní zátěžový test do vita maxima na běžeckém ergometru.
- Při stanovení pořadí testů jsme se řídili pravidlem, že nejdříve se provádí pohybové činnosti rychlostně-silového charakteru a vytrvalostní typy cvičení poté.

### **Podmínky testování:**

- Testování proběhlo v laboratoři specializované na zátěžovou diagnostiku za konstantních podmínek.
- Sportovní oděv a kvalitní sportovní obuv.
- Vlastnímu testování předcházelo krátké individuální rozcvičení. Hlavní rozcvičení a příprava organismu je součástí samotného testu.
- Prováděné laboratorní testy musely splňovat svůj standardizovaný postup, jehož obsahem byla určená pohybová činnost a výsledkem numerické

a grafické vyjádření výkonu v této činnosti. Podrobný popis testů, které byly využity, je uveden v další kapitole.

- Vysvětlení a seznámení s průběhem testu.

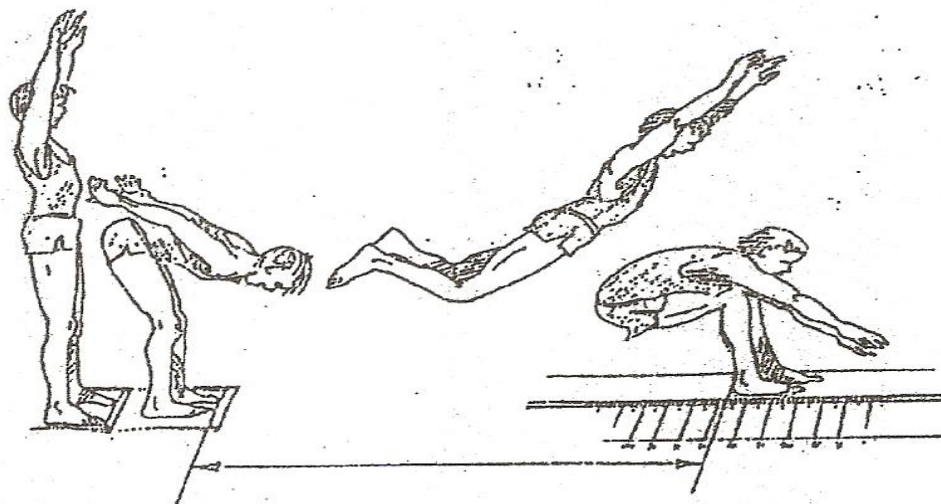
### 3.3 Popis testů

Do testové baterie byly zařazeny testy, které jsou v následující kapitole podrobně popsány a vysvětleny.

#### 3.3.1 Skok daleký z místa odrazem snožmo

(Kovář, Měkota, 1996), (Měkota, Blahuš, 1983).

- Charakteristika testu: Měření úrovně výbušné silové schopnosti dolních končetin, částečně i jiné schopnosti.
- Zařízení: Přiměřený prostor na hřišti či v tělocvičně s rovnou a pevnou plochou. Doporučuje se využívat čar hřiště či dráhy, jako odrazové čáry. Pásmo na měření délek.
- Provedení: Ze stoje mírně rozkročného těsně za odrazovou čarou (chodidla rovnoběžně, asi v šíři ramen) provede testovaný podřep, zapažit, předklon. Odrazem snožmo se současným švihem paží vpřed skáče co nejdále. Povolen je přípravný pohyb paží a trupu (hmity v podřepu s komíháním paží), poskok před odrazem povolen není. Skok se provádí ve sportovní obuvi.
- Hodnocení: Na pásmu odečítáme vzdálenost od čáry odrazu k zadnímu okraji poslední stopy dopadu (i dotyk podložky jinou částí těla než chodidla) s přesností na 1 cm. Testovaná osoba provádí 3 pokusy opakovaně za sebou a zaznamenává se ten nejdelší.



**Obrázek č. 1: Skok daleký snožmo z místa**

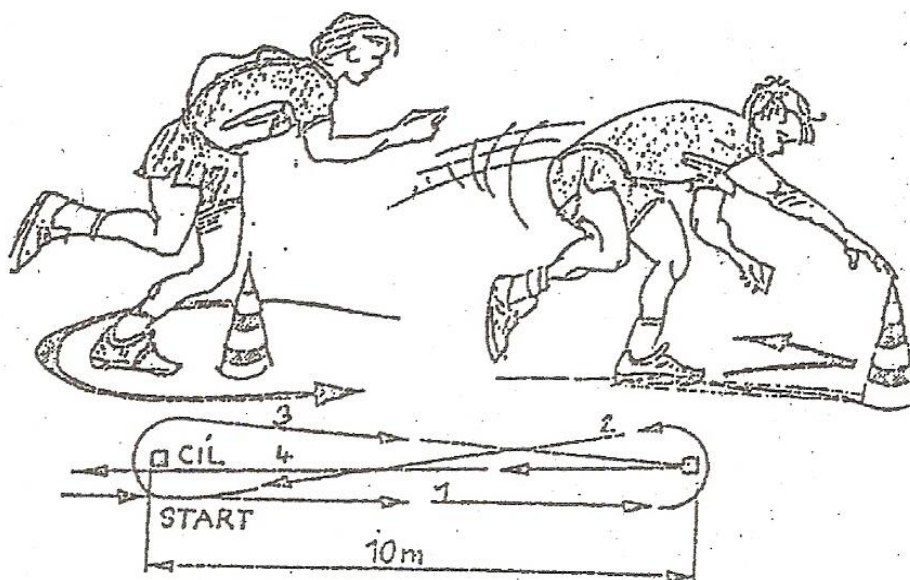
### 3.3.2 Člunkový běh 4 x 10 m

(Kovář, Měkota, 1996), (Psotta, 2006).

- Charakteristika testu: Měření úrovně běžecké rychlosti se současným požadavkem na způsobilost hráče ke sprintu se změnami směru a na maximální zrychlení a zpomalení běhu (tj. akcelerační schopnost, schopnost změny směru a frekvenční rychlostní schopnost). Částečně charakterizuje i dispozice obratnostní.
- Zařízení: Dostatečný prostor na hřišti či v tělocvičně s rovnou a pevnou plochou, digitální stopky, dvě mety (plné míče) umístěné ve vzdálenosti 10 metrů od sebe (jsou součástí 10 m vzdálenosti). Jako startovní čáry je využíváno některé z čar na hřišti.
- Provedení: Testovaný zahajuje běh z polovysokého startu (pravá nebo levá noha před startovní čarou), vpravo od mety. Cílem je uběhnout předepsanou vzdálenost v co nejkratším čase. Po startovním povelu (písknutí) vyběhá

testovaná osoba ke druhé metě ve vzdálenosti 10 metrů. Tuto metu obíhá zprava a vrací se k první metě, kterou obíhá zleva (dráha mezi druhým a třetím úsekem tvoří „osmičku“). Běží zpět k druhé metě, které se jen dotýká libovolnou rukou, obrací se a nejkratší trasou se vrací do cíle (první meta). Dotykem této mety je test ukončen. Test se provádí ve sportovní obuvi po předchozím volném proběhnutí trati hráčem kvůli seznámení s trasou.

- Hodnocení: Měří se čas proběhnutí celé trasy s přesností 0,1 sekundy. Testovaný provádí dva pokusy s dostatečným časem na odpočinek a započítává se lepší čas.



Obrázek č. 2: Člunkový běh 4 x 10 m

### 3.3.3 Běh na 12 minut – Cooperův test

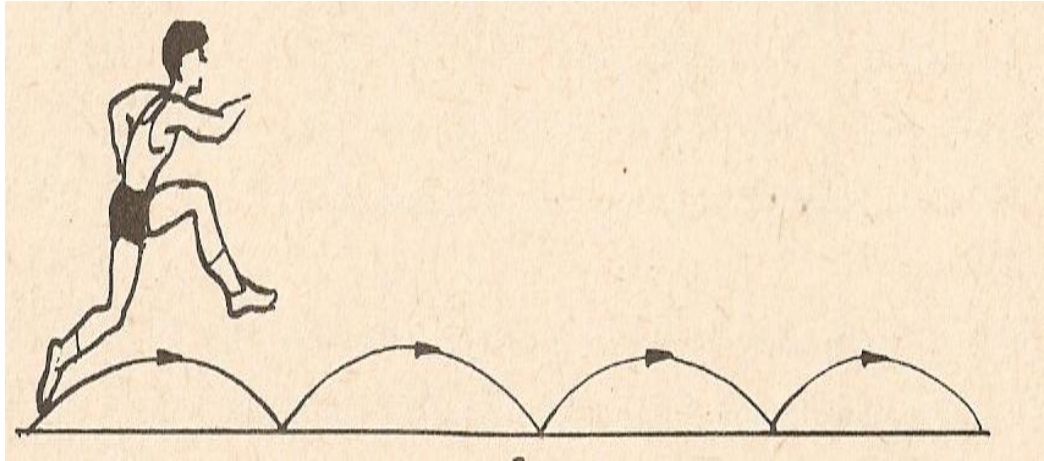
(Měkota, Blahuš, 1983).

- Charakteristika testu: Měření úrovně vytrvalostních schopností.

- Zařízení: Atletická dráha, stopky.
- Provedení: Souvislý běh po dobu 12 minut se snahou o uběhnutí co nejvyšší vzdálenosti. Po oznámení o uplynutí časového limitu zůstávají testované osoby na místě, na které doběhli, kvůli změření přesné vzdálenosti.
- Hodnocení: Měří se uběhnutá vzdálenost v metrech.

### 3.3.4 6-ti skok střídnonož

- Charakteristika testu: Modifikace testu – 4 skoky z nohy na nohu (Měkota, Blahuš, 1983). Měření úrovně silových schopností dolních končetin při vícenásobném opakování. Částečně charakterizuje i schopnosti koordinační.
- Zařízení: Přiměřený prostor na hřišti či v tělocvičně s rovnou a pevnou plochou. Doporučuje se využívat čar hřiště či dráhy, jako odrazové čáry, pásmo.
- Provedení: Ze stoje výkročněho za odrazovou čárou provádí testovaný násobné skoky z jedné nohy na druhou. Naběhnutí před odrazem ani poskočení či setrvávání v opěrné poloze (po dobu delší než 1 vteřina) není povoleno.
- Hodnocení: Na pásmu odečítáme vzdálenost od čáry odrazu k zadnímu okraji poslední stopy dopadu (i dotyk podložky jinou částí těla než chodidly) s přesností na 1 cm. Testovaná osoba provádí 3 pokusy s dostatečnou dobou na odpočinek a zaznamenává se ten nejdelší.



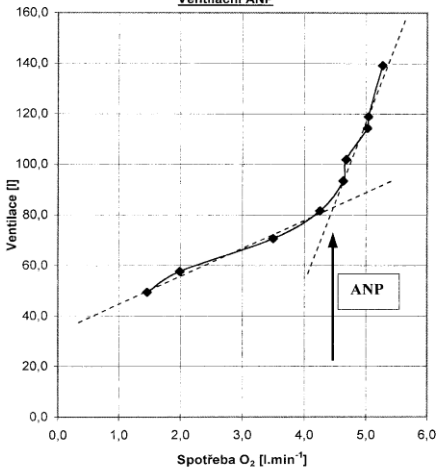
Obrázek č. 3: 6-ti skok střídnonož

### 3.3.5 Aerobní zátěžový test

- Charakteristika testu: Maximální zátěžový test do vita maxima neboli spiroergometrie je vyšetření sloužící k zjištění funkční odezvy organismu na zátěž. V průběhu zátěže je sledována spotřeba kyslíku a množství vydechovaného oxidu uhličitého, dále je monitorována plicní ventilace a srdeční frekvence. Postupným zvyšováním intenzity zatížení je dosaženo stavu volního maxima.
- Zařízení: Testování bylo prováděno na běžeckém ergometru typu SATURN od firmy HP Cosmos v Biomedicínské laboratoři na UK FTVS a bylo vedeno odborně vyškoleným personálem.
- Provedení: Po naměření klidových hodnot absolvuje testovaný jedinec 2 rozcvičení každé o délce 90 sekund. První při rychlosti běhu 9 km/h, druhé při rychlosti 11 km/h. Při samotném testu je počáteční rychlost 12 km/h a sklon běžeckého pásu činí 5%. Rychlost je postupně stupňována o 0,2 km/h za 12 sekund a test pokračuje do stavu individuálního úplného vyčerpání. Doba trvání testu se podle individuální výkonnosti většinou pohybuje od 3 do 6 minut.



- Hodnocení: Protokol v grafické i numerické podobě se zaznamenáním všech zjištěných hodnot během testu. Pro naše další využití je nejdůležitější hodnota tzv.  $VO_2\text{max}$  udávaná v ml/min/kg.

Maximální test - běhací koberec		Biomedicínská laboratoř - UK FTVS				
Jméno: Lapeš Ondřej		Sport: fotbal				
Datum narození: 20.09.85	Rychlost stupňována o 0,2 km za 12s, submax. 4 min.(5% sklon)					
Datum vyšetření: 16.03.10	Počáteční rychlost [km.h <sup>-1</sup> ]:	12,0				
Věk [r]: 24,50	Dosažená max. rychlost [km.h <sup>-1</sup> ]:	16,5		čas (min):	4,5	
Výška [cm]: 177,1	Klid	1. subm.	2. subm.	Max.		
Hmotnost [kg]: 78,5	Rychlost [km.h <sup>-1</sup> ]:	0	9,0	11,0	16,5	
BMI [kg.m <sup>-2</sup> ]: 25,0	$VO_2$ [l.min <sup>-1</sup> ]:	0,59	2,75	3,25	5,16	
<b>Kožní řasy [mm]</b>		$VO_2$ /kg [ml]:	7,46	35,04	41,42	<b>65,67</b>
tvář:	$VO_2$ /kg ATH [ml]:	8,33	39,12	46,25	73,32	
podbradek:	V [l.min <sup>-1</sup> ]:	14,34	54,03	60,78	128,99	
hrudník 1:	% O <sub>2</sub> [%]:	4,42	5,51	5,79	4,35	
paže:	SF [min <sup>-1</sup> ]:	83	151	161	<b>182</b>	
záda:	DF [min <sup>-1</sup> ]:	28	36	43	64	
břicho:	O <sub>2</sub> tep [ml]:	7,06	18,22	20,20	28,33	
hrudník 2:	O <sub>2</sub> tep/kg [ml]:	0,090	0,232	0,257	0,361	
bok:	R:	1,01	0,86	0,88	1,13	
stehno:	VEqO <sub>2</sub> :	24,5	19,6	18,7	25,0	
lýtko:	V <sub>T</sub> [l]:	0,51	1,50	1,41	2,02	
součet:	$VO_2$ [%max]:			53,4	63,1	
% tuku:	SF [%max]:			83,0	88,5	
% ATH:	Tlak krve [torr]					
ATH [kg]: 70,31	Laktát [mmol.l <sup>-1</sup> ]:	<b>13,10</b>	Max V <sub>T</sub> =% FVC [%]:		52,8	
<b>Spirometrie</b>		% norm.	<b>Ventilační anaerobní práh [ANP]</b>			
Best FVC [l]: <b>3,82</b>	73	$VO_2$ [l.min <sup>-1</sup> ]:	4,44	% Max.:	86,2	
Best FEV-1s [l]: 3,61	81	Rychlost [km.h <sup>-1</sup> ]:	<b>13,8</b>	% Max.:	83,4 (5%sklon)	
PEF [l/s]: 8,08	81	SF [min <sup>-1</sup> ]:	<b>173</b>	% Max.:	95,1	
<b>Ventilační ANP</b>		Aerobní práh [min <sup>-1</sup> ]: 154				
		Anaerobní zóna [min <sup>-1</sup> ]: 183 (180 - 187)				
[min]	[km.h <sup>-1</sup> ]	V [l.min <sup>-1</sup> ]	$VO_2$ [l.min <sup>-1</sup> ]	SF [min <sup>-1</sup> ]		
0,5	12,0	49,4	1,46	142		
1,0	12,5	57,6	1,99	163		
1,5	13,0	70,7	3,49	168		
2,0	13,5	81,6	4,25	172		
2,5	14,0	93,5	4,63	174		
3,0	14,5	101,9	4,68	176		
3,5	15,0	114,3	5,03	178		
4,0	15,5	118,8	5,04	179		
4,5	16,0	139,1	5,27	182		
5,0						
5,5						
6,0						
6,5						
7,0						
7,5						
8,0						
8,5						
9,0						
9,5						
10,0						

Obrázek č. 4: Protokol aerobního zátěžového testu

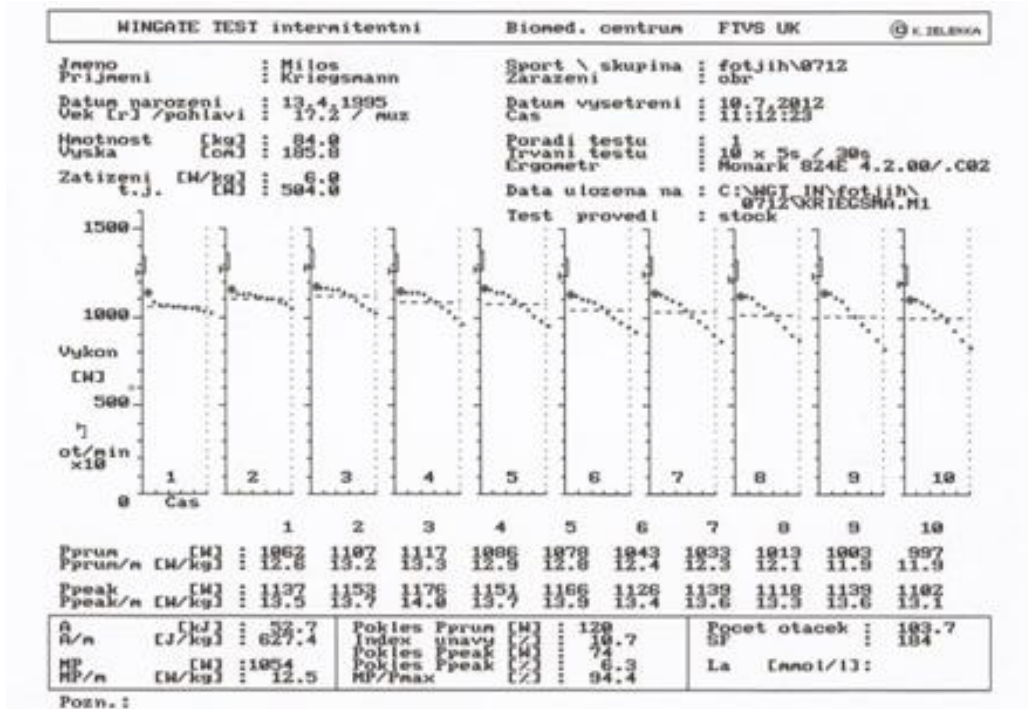


Obrázek č. 5: Zátěžový aerobní test na běžeckém ergometru

### 3.3.6 Anaerobní intermitentní test

- Charakteristika testu: Jedná se o počítačem řízený anaerobní test 10 opakování 5 sekundových maximálních výkonů, které jsou přerušovány 30 sekundovými intervaly odpočinku (Heller, Psotta, 2000). Test diagnostikuje výkonnost v opakovaném zatížení, které objektivizuje rychlost zotavení a její vliv na výkon v následujícím zatížení.
- Zařízení: Testování bylo prováděno na bicyklovém ergometru typu MONARK od firmy Ergoline v Biomedicínské laboratoři na UK FTVS a bylo vedeno odborně vyškoleným personálem.
- Provedení: Po 120 sekundovém rozcvičení následuje samotný test. Během něj je vždy na 5 sekund nárazově zvýšená zátěž (6 W/kg) tvořící brzdný odpor ergometru a ta je poté následována 30 sekundovou fází odpočinku, kdy testovaný jedinec pokračuje v jízdě bez odporu. Tento proces je desetkrát po sobě opakován.

- Hodnocení: Protokol v grafické i numerické podobě se zaznamenáním všech zjištěných hodnot během testu. Pro naše další využití je nejdůležitější hodnota maximálního dosaženého výkonu W/kg a tzv. index únavy, který hodnotí pokles výkonu během jednotlivých zátěžových úseků.



Obrázek č. 6: Protokol anaerobního intermitentního zátěžového testu.



Obrázek č. 7: Anaerobní intermitentní test

## 4 VÝSLEDKOVÁ ČÁST

### 4.1 Popis průběhu experimentu

Terénní testování bylo prováděno v tréninkovém areálu mužstva FC Vysočina Jihlava – Na Stoupách, jehož součástí je i atletický stadion.

Oba týmy byly testovány zvlášť a podmínkou byla účast minimálně 16 hráčů, aby měl vzorek alespoň základní vypovídající hodnotu.

Na provedení testů byla věnována jedna tréninková jednotka o délce přibližně 120 minut a na přípravě a zabezpečení testování se podílely 3 osoby – trenér, asistent a já. Měření výkonů a časů prováděla vždy stejná osoba.

Hráči byli během testování rozděleni do dvou skupin, abychom předešli výraznějším časovým odstupům mezi jednotlivými testy a tím pádem i jejich „vychladnutí“. Skupina, která neprováděla testování, se věnovala lehkému, aktivnímu odpočinku (bago, dribling).

Laboratorní testování probíhalo v Biomedicínské laboratoři na UK FTVS. Oba týmy byly testovány zvlášť a podmínkou byla účast minimálně 16 hráčů, aby měl vzorek alespoň základní vypovídající hodnotu.

Testování trvalo přibližně 6 hodin. Hráči v daném pořadí absolvovali nejprve intermitentní anaerobní test a po minimálně 120 minutové přestávce následoval maximální aerobní test. V přestávce mezi testy se hráči věnovali regeneraci a odpočinku. Povoleno měli i lehké občerstvení pro doplnění energie. Na provedení testů se podíleli 2 odborně kvalifikované osoby. Zápis a vyhodnocení výsledků provádí počítačový program.

## 4.2 Souhrnné výsledky

V následující kapitole se věnujeme výsledkům, kterých jednotlivé týmy dosahovali v našich testech.

V naší práci jsme se zabývali testováním kondičních schopností hráčů fotbalu u dvou různých týmů a jejich dosažené výsledky jsme porovnávali. K porovnávání jsme použili 2 základní statistické metody:

- aritmetický průměr – pro zjištění průměrné výkonnosti testovaného souboru
- směrodatnou odchylku – pro zjištění homogenity konkrétního testovaného souboru

### 4.2.1 Skok daleký z místa odrazem snožmo

Tento test byl zaměřen na zjištění úrovně dynamické, výbušné silové schopnosti dolních končetin.

Pro porovnání výkonů s běžnou populací můžeme uvést, že průměrná hodnota výkonu u skoku dalekého z místa, kterého dosahovali 18-ti a 19-ti letí respondenti podle UNIFIT testů, je 218 cm (Rychtecký, 2006).

#### **FC Vysočina Jihlava**

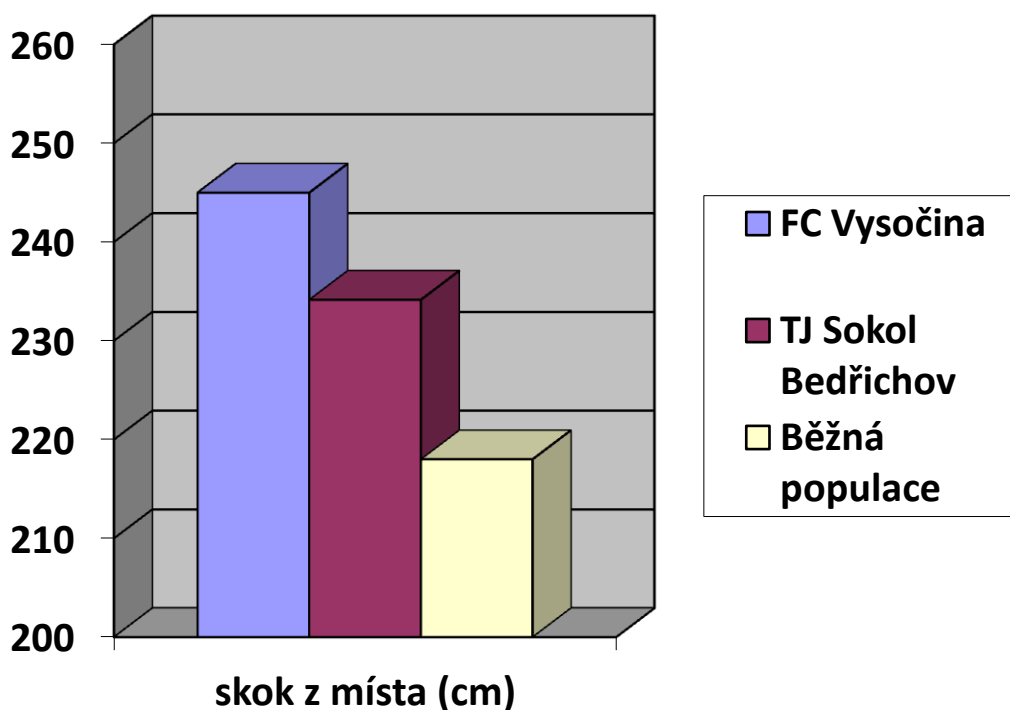
Průměrná hodnota výsledků, kterých hráči tohoto klubu dosáhli, byla 245 cm. Směrodatná odchylka dosažených výsledků je 6,4 cm.

## TJ Sokol Bedřichov

Průměrná hodnota výsledků, kterých hráči tohoto klubu dosáhli, byla 234 cm. Směrodatná odchylka dosažených výsledků je 11,4 cm.

Graf č. 1: Průměrné výkony ve skoku z místa

### Skok z místa



#### 4.2.2 Člunkový běh 4 x 10 metrů

Tímto testem jsme testovali úroveň běžecké rychlostní schopnosti se změnou směru, maximální zrychlení a zpomalení běhu (tj. akcelerační schopnost, frekvenční rychlostní schopnost a schopnost změny směru) a částečně i obratnostní dispozice.

Pro porovnání s běžnou populací uvádíme, že průměrná hodnota časů u člunkového běhu na 4 x 10 m, kterých dosahovala 18-ti a 19-ti letí respondenti v rámci UNIFIT testu, je 10,8 s (Rychtecký, 2006).

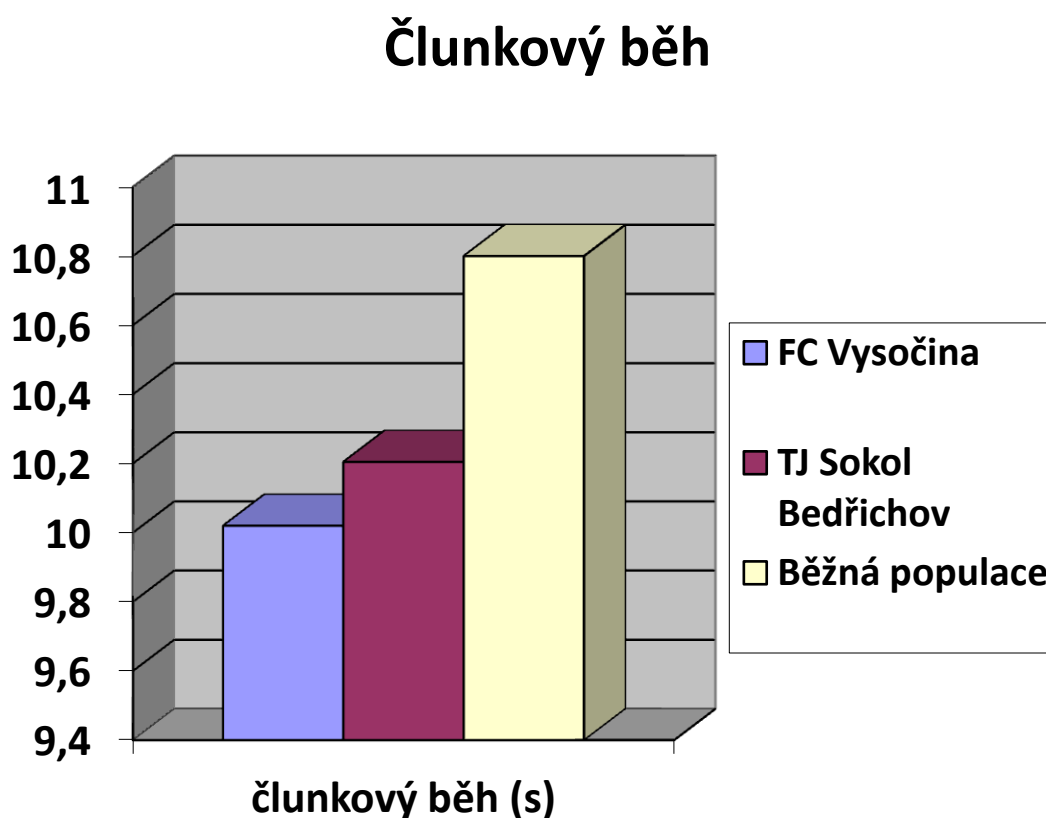
### **FC Vysočina Jihlava**

Průměrná hodnota časů u člunkového běhu na 4 x 10 m, kterých hráči dosahovali, byla 10,02 s a směrodatná odchylka těchto výkonů je 0,25 s.

### **TJ Sokol Bedřichov**

Průměrná hodnota časů u člunkového běhu na 4 x 10 m, kterých hráči dosahovali, byla 10,20 s a směrodatná odchylka těchto výkonů je 0,40 s.

**Graf č. 2: Průměrné výkony v člunkovém běhu**



### 4.2.3 Běh na 12 minut – Cooperův test

Test určený k hodnocení běžeckého aerobně vytrvalostního výkonu.

Kvůli možnosti srovnání výsledků přikládáme tabulku hodnotící výkony u mužů běžné populace ve věku 13 – 19 let, tak jak ji sestavil tvůrce tohoto testu Dr. Kenneth H. Cooper (nar. 1931).

**Tabulka č. 10: Hodnocení výkonu v Cooperově testu**

<b>Výkon</b>	<b>Překonaná vzdálenost v metrech</b>
Velmi slabý	Méně než 2091
Slabý	2091 – 2204
Průměrný	2220 – 2510
Dobrý	2526 – 2767
Velmi dobrý	2783 – 2992
Vynikající	Více než 3008

#### **FC Vysočina Jihlava**

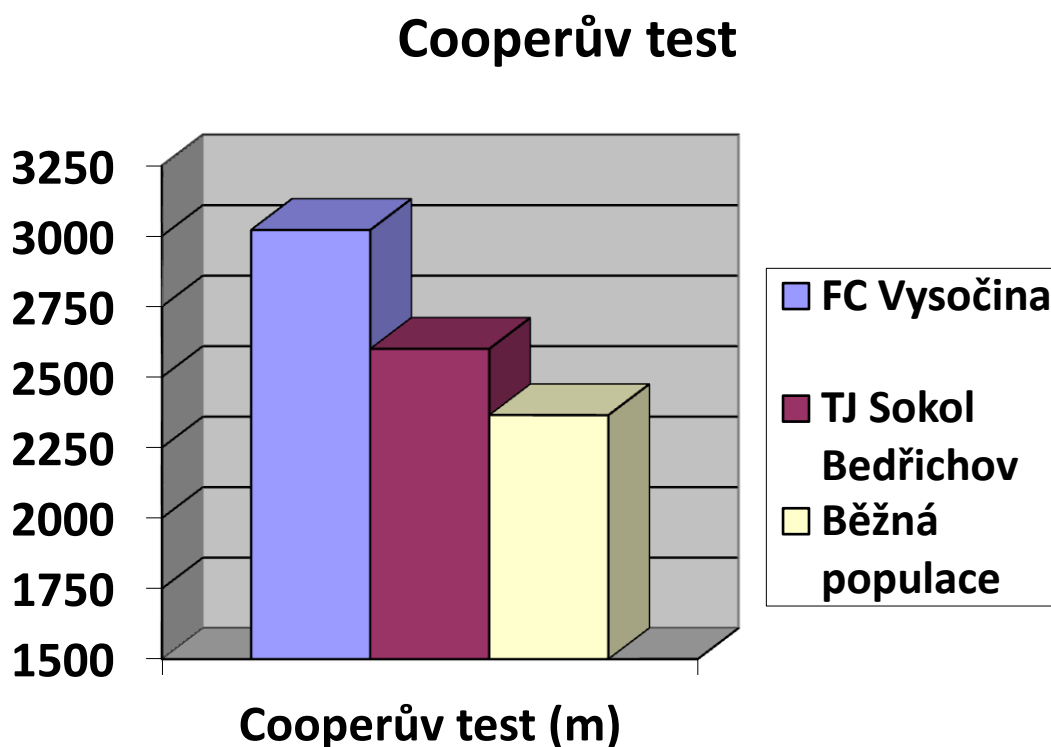
Průměrná dosažená vzdálenost v tomto testu byla 3021 m a směrodatná odchylka dosažených výsledků je 162 m.

#### **TJ Sokol Bedřichov**

Průměrná dosažená vzdálenost v tomto testu byla 2600 m a směrodatná odchylka dosažených výsledků je 224 m.



Graf č. 3: Průměrné výkony v Cooperově testu



#### 4.2.4 6-ti skok střídnonož

Test zaměřený na zjišťování odrazové síly dolních končetin ve vícenásobném opakování. Částečně charakterizuje i schopnosti koordinační.

U tohoto testu nemůžeme výsledky srovnávat s běžnou populací, a proto nabízíme alespoň pro orientaci 3 nejlepší výsledky tohoto testu dosažených dorostenci (16 – 17 let) a juniory (18 – 19 let) hokejového týmu HC Dukla Jihlava.

**Juniorka:** 1. 1480 cm  
2. 1450 cm  
3. 1450 cm

**Dorost:** 1. 1500 cm  
2. 1480 cm  
3. 1480 cm

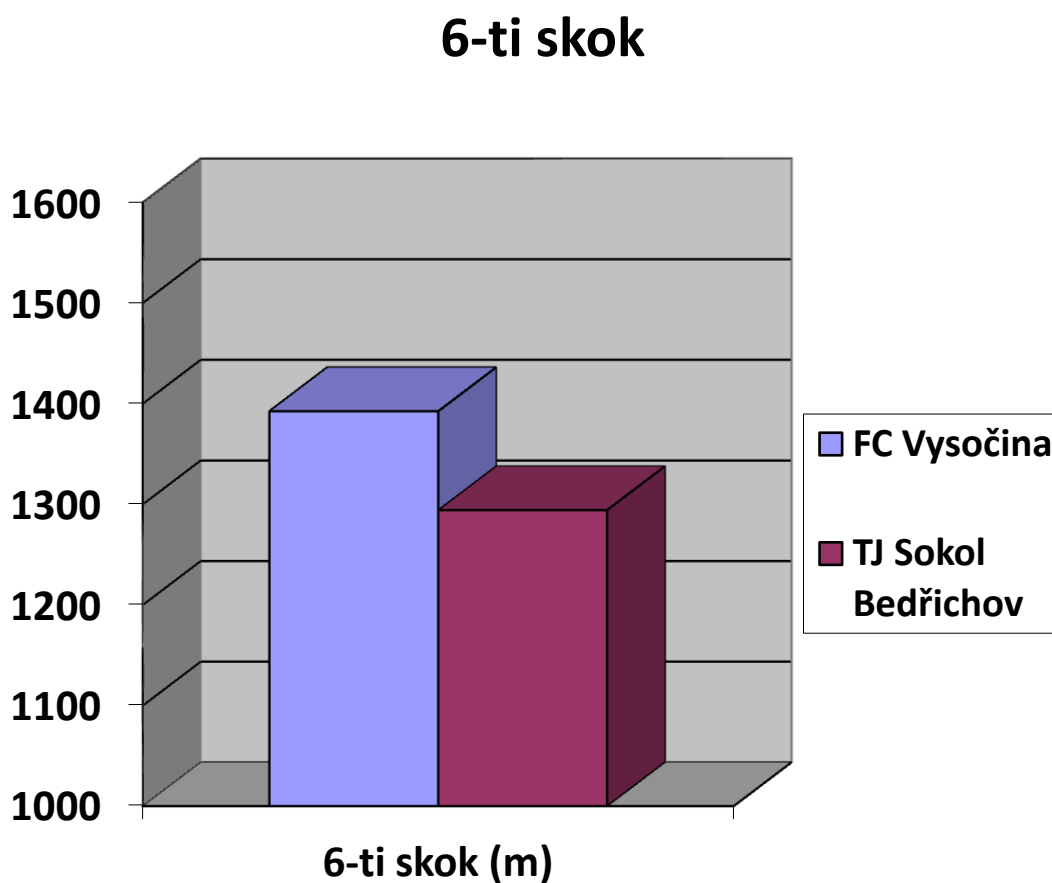
## FC Vysočina Jihlava

Průměrná hodnota výsledků dosahovaných v tomto testu byla 1392 cm a směrodatná odchylka výkonů je 49 cm.

## TJ Sokol Bedřichov

Průměrná hodnota výsledků dosahovaných v tomto testu byla 1294 cm a směrodatná odchylka výkonů je 70 cm.


Graf č. 4: Průměrné výkony v 6-ti skoku



## 4.2.5 Aerobní zátěžový test

Maximálním zátěžovým testem do vita maxima jsme zjišťovali individuální hodnoty maximální spotřeby kyslíku během zátěže – VO<sub>2</sub>max (ml/min/kg). Tato hodnota nám charakterizovala aerobní výkonnost. Pro porovnání přikládáme tabulku dělicí populaci dle věku a výkonnosti a pro zajímavost i nejvyšší hodnoty naměřené mezi vrcholovými sportovci.

**Tabulka č. 11: Rozdělení populace podle hodnoty VO<sub>2</sub>max**



**Úrovně VO<sub>2</sub>max podle pohlaví a věku**

**Muži**

Věk	Nizký	Ucházející	Průměrný	Dobrý	Vysoký	Velmi Vysoký	Elitní
20-29	<38	39-43	44-51	52-56	57-62	63-69	70+
30-39	<34	35-39	40-47	48-51	52-57	58-64	65+
40-49	<30	31-35	36-43	44-47	48-53	54-60	61+
50-59	<25	26-31	32-39	40-43	44-48	49-55	56+
60-69	<21	22-26	27-35	36-39	40-44	45-49	50+
70+	<17	18-21	22-30	31-34	35-39	40-44	45+

**Ženy**

Věk	Nizký	Ucházející	Průměrný	Dobrý	Vysoký	Velmi Vysoký	Elitní
20-29	<28	29-34	35-43	44-48	49-53	54-59	60+
30-39	<27	28-33	34-41	42-47	48-52	53-58	59+
40-49	<25	26-31	32-40	41-45	46-50	51-56	57+
50-65	<21	22-28	29-36	37-41	42-45	46-49	50+
66+	<18	19-24	25-32	33-37	38-41	42-46	47+

VO<sub>2</sub>max je klíčový především pro vytrvalostní sporty, zde je jeho vysoká hodnota nezbytnou podmínkou úspěchu. Není náhoda, že mezi muži má zřejmě nejvyšší změřenou hodnotu tohoto parametru slavný norský běžec na lyžích **Bjorn Daehli** 96 ml/kg/min (změřeno mimo sezónu), mezi ženami naše slavná běžkyně **Jarmila Kratochvílová** 72.8 ml/kg/min. Mezi další známé sportovce s vysokým VO<sub>2</sub>max patří slavní cyklisté Miguel Indurain (88 ml/kg/min) a Lance Armstrong (84 ml/kg/min). VO<sub>2</sub>max je zvláště důležitý ve sportech jako běh, cyklistika, veslování, plavání atd.

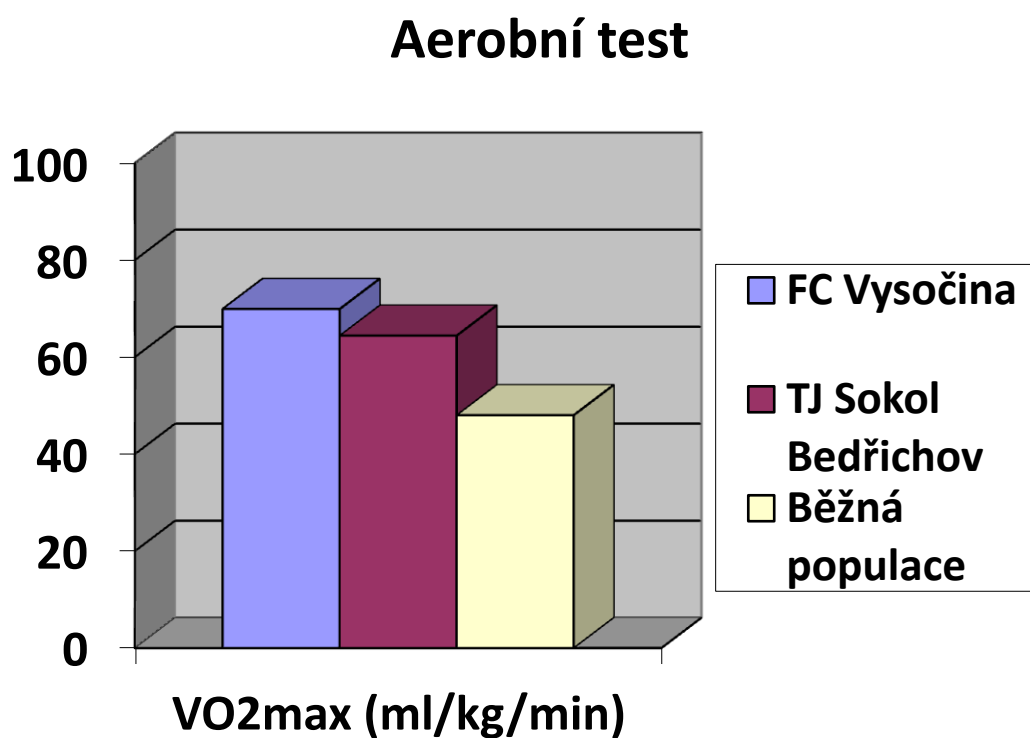
## FC Vysočina Jihlava

Průměrná hodnota  $VO_2\text{max}$  dosažená v testu byla 69,89 ml/kg/min a směrodatná odchylka naměřených hodnot 4,96 ml/kg/min.

## TJ Sokol Bedřichov

Průměrná hodnota  $VO_2\text{max}$  dosažená v testu byla 64,4 ml/kg/min a směrodatná odchylka naměřených hodnot 5,24 ml/kg/min.

Graf č. 5: Průměrné hodnoty dosažené v aerobním testu



### 4.2.6 Anaerobní intermitentní test

Tento anaerobní test diagnostikuje výkonnost v opakovaném zatížení, které objektivizuje rychlost zotavení a její vliv na výkon v následujícím zatížení. Pro naše

potřeby jsme využili hodnoty průměrného výkonu během všech deseti pracovních intervalů v přepočtu na hmotnost jedince (W/kg) jako ukazatel anaerobní výkonnosti. A hodnoty tzv. indexu únavy, který je udáván v procentech (%) a ukazuje, jaký je rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším průměrným výkonem v jednom pracovním intervalu během testu.

Vzhledem k nedostatku studií a výsledků, se kterými bychom mohli naše výsledky alespoň orientačně porovnat, jsme otestovali malou kontrolní skupinu triatlonistů (n = 3, věk – 16,9 let).

### **Triatlon**

Průměrná hodnota vykonané práce během testu byla 13,27 W/kg a směrodatná odchylka 1,01 W/kg. Index únavy v průměru činil 4,97 % se směrodatnou odchylkou 1,2 %.

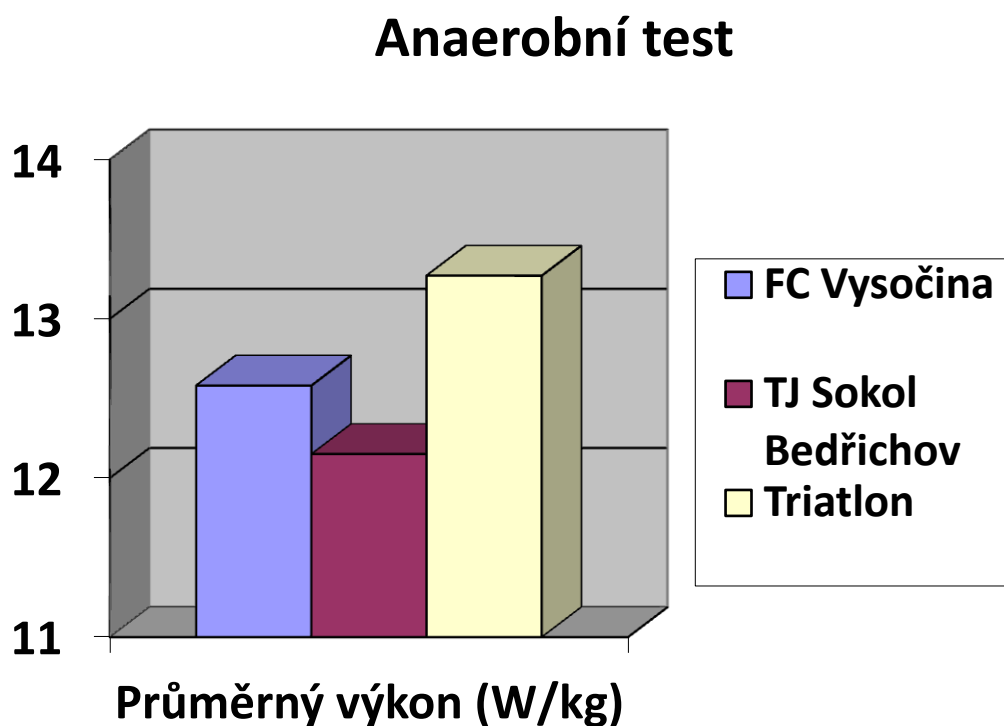
### **FC Vysočina Jihlava**

Průměrná hodnota vykonané práce během testu byla 12,58 W/kg a směrodatná odchylka 0,61 W/kg. Index únavy v průměru činil 14,71 % se směrodatnou odchylkou 4,67 %.

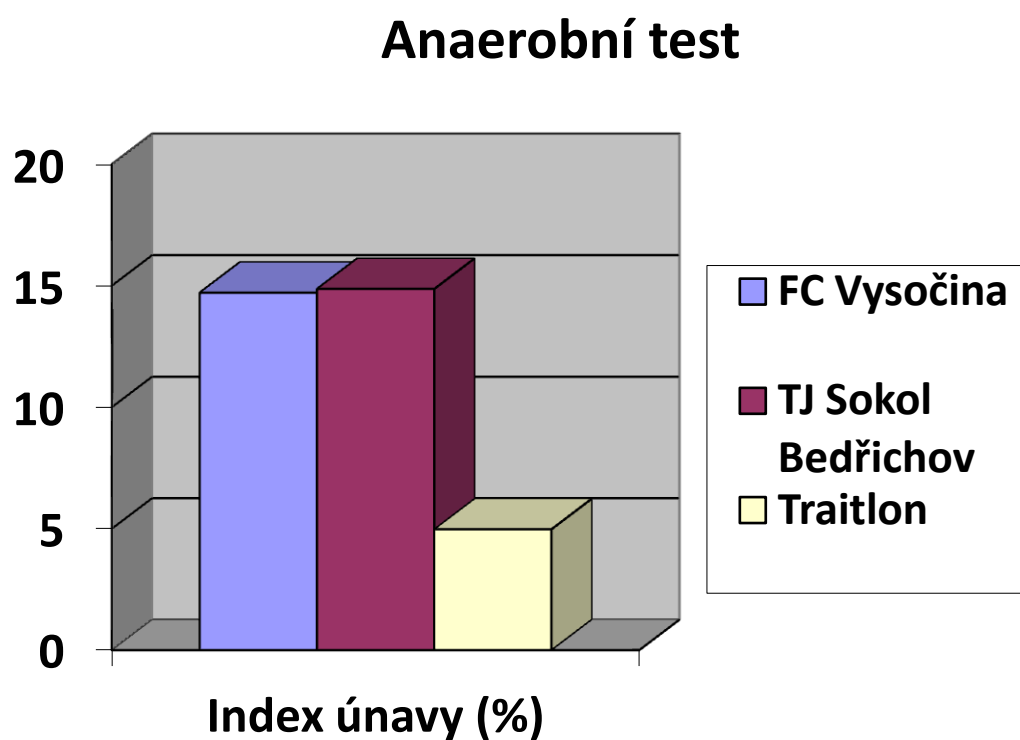
### **TJ Sokol Bedřichov**

Průměrná hodnota vykonané práce během testu byla 12,15 W/kg a směrodatná odchylka 0,58 W/kg. Index únavy v průměru činil 14,86 % se směrodatnou odchylkou 8,43 %.

Graf č. 6: Průměrné hodnoty výkonu dosažené v anaerobním testu



Graf č. 7: Průměrné hodnoty indexu únavy dosažené v anaerobním testu



## 5 DISKUZE

V naší práci jsme se zabývali testováním kondičních schopností hráčů fotbalu u dvou různých týmů a jejich dosažené výsledky jsme porovnávali. K porovnávání jsme použili 2 základní formy statistických metod:

- aritmetický průměr – pro zjištění průměrné výkonnosti testovaného souboru
- směrodatnou odchylku – pro zjištění homogenity konkrétního testovaného souboru

Průměrné výsledky hráčů FC Vysočina Jihlava byly u všech testů lepší než výsledky, kterých dosahovali hráči TJ Sokola Bedřichov.

Konkrétně se jednalo o 11 cm (4,7 %) u skoku snožmo z místa, 0,18 s (1,8 %) v člunkovém běhu, 421 m (16,2 %) při Cooperově testu a 98 cm (7,6 %) při 6-ti skoku.

U laboratorních testů byly rozdíly následující: v maximálním aerobním testu dosahovali hráči FC Vysočina Jihlava v průměru o 5,49 ml/min/kg (8,5 %) vyšších hodnot než hráči TJ Sokol Bedřichov. U anaerobního intermitentního testu byl tento rozdíl v průměrném výkonu 0,43 W/kg (3,5 %) a u ukazatele indexu únavy 1 % ve prospěch hráčů FC Vysočina Jihlava.

Rozptyl výsledků dosažených hráči FC Vysočina Jihlava byl u všech testů menší než u hráčů TJ Sokola Bedřichov. Směrodatná odchylka byla u výsledků fotbalistů FC Vysočina Jihlava v průměru o 54 % nižší. Konkrétně se jednalo o hodnoty 75 % ve skoku snožmo z místa, 60 % při člunkovém běhu, 38 % u Cooperova běhu a 43 % v 6-ti skoku.

V laboratorních testech byli tyto hodnoty u hráčů FC Vysočina Jihlava nižší o 5,4 % u aerobního testu a o 4,9 % u anaerobního testu.

Obecně tedy můžeme konstatovat, že hráči hrající vyšší soutěž a častěji trénující dosahují v terénních i laboratorních testech kondičních schopností lepších výsledků. A větší homogenita jejich výsledků ukazuje na větší vyrovnanost výkonů.

V této diskusi bych se rád dále věnoval výsledkům jednotlivých testů a tomu, co z nich můžeme vyčíst a konstatovat o výkonech hráčů v těchto testech.

Pro možnost srovnání našich výsledků s podobnými výzkumy bych použil studii Verheijena (1998), Bližňáka (1995) a Psotty (2006), se kterými jsme se blíže seznámili v teoretické části naší práce. Všichni ve svých výzkumech potvrdili, že hráči s vyšší herní výkonností mají vyšší způsobilost opakovaně vykonávat krátké intervaly pohybové činnosti vysoké až maximální intenzity (sprinty). Během utkání překonají větší celkovou vzdálenost a uskuteční i více sprintů než hráči hrající nižší soutěž. Všechny naše testy tyto výsledky potvrdily.

Konkrétně Verheijen (1998) a Bližňák (1995) ve svých studiích zjistili přibližně 20 % pokles u celkově překonané vzdálenosti hráčů během utkání při srovnání vrcholové a výkonnostní úrovně hráčů fotbalu, což je velmi podobná hodnota našemu rozdílu zjištěnému u Cooperova vytrvalostního testu (16,2 %).

Při pohledu na jednotlivé testy můžeme konstatovat, že k největším rozdílům docházelo u testů zaměřujících se na aerobní výkonnost – Cooperův test a aerobní test do vita maxima. Dá se říct, že je to logické z důvodu toho, že aerobní (vytrvalostní) schopnosti jsou ve srovnání se schopnostmi anaerobními (rychlostní) více ovlivnitelné tréninkem, a proto kvalitněji trénující sportovci v nich dosahují lepších výsledků.

Menší rozptyl výsledků (nižší směrodatná odchylka) výkonů u hráčů hrající vyšší soutěž je zapříčiněna kvalitnější a dlouhodobější společnou přípravou, kdy se dalo předpokládat, že u těchto hráčů bude výkonnost podobnější a budou proto dosahovat konzistentnějších výkonů než hráči, kteří trénují méně často a do jejichž výkonnosti



se promítá více faktorů, jako je například vedlejší mimofotbalová pohybová aktivita či naopak neaktivita.

Nad důležitostí kondičního tréninku ve fotbalové přípravě není třeba vůbec polemizovat. Uvědomují si to i fotbalové a reprezentační výběry, díky čemuž u většiny z nich najdeme kondiční specialisty, kteří se kondičnímu tréninku speciálně věnují a jsou plnohodnotnými členy realizačních týmů. Progres je jasně patrný i v naší nejvyšší soutěži, kde v roce 2008 využívalo služeb kondičního trenéra 54 % týmů, v roce 2011 75 % mužstev a v současné době již specialistu na kondiční přípravu mají všechny týmy v první lize. A stejně tak je tomu i v profesionálních soutěžích ve všech fotbalově vyspělých zemích (Kaplan, 2008), (Zemánek, 2011).

Dá se očekávat, že tento trend bude i nadále pokračovat a různí kondiční či atletičtí specialisté budou nedílnou součástí všech tréninkových týmů a jejich důležitost a využitelnost bude i nadále stoupat.

## 6 ZÁVĚR

V naší práci jsme se pokusili o srovnání dvou mládežnických týmů z různého výkonnostního prostředí, protože jsem to považoval za zajímavou příležitost na srovnání dvou odlišných přístupů k výkonnostnímu fotbalu.

Rozdíly ve výkonech byly, ať již menší nebo větší, u všech provedených testů, a tak můžeme konstatovat, že rozdíl ve výkonnosti u týmů hrající různé kvalitní soutěže, je patrný již v mládežnickém fotbale. Tento výkonnostní rozdíl se dal očekávat, protože odlišnosti v podmínkách, ve kterých se oba týmy připravují, je zřejmý. Individuální studijní plány ve sportovních školách či třídách, kvalifikovaní trenéři a finanční či tréninkové zázemí dávají týmu výhodu, která se musela ve výsledcích projevit.

Ale na druhou stranu nesmíme zapomenout i ocenit práci, kterou odvádějí v klubu vedeném na veskrze amatérské úrovni. Protože sport na profesionální úrovni je jen tím posledním stupněm tzv. vrcholem ledovce, na který se hráči mohou dostat. A důležitou spíše až nedílnou součástí každého sportu je i poloprofesionální či amatérská úroveň, na které se sport provozuje spíše pro radost než pro peníze a kde tato cesta na pomyslný vrchol začíná.

Vědomosti a poznatky týkající se obecně problematiky fyzického výkonu a speciálně fotbalu jsem čerpal především z knih českých a slovenských autorů. Ke studiu specializované problematiky týkající se kondiční přípravy ve fotbale a konkrétně intermitentního zatížení jsem v naprosté většině případů musel využít publikace zahraničních autorů, ať již v originále, či v překladu některých českých a slovenských odborníků.

Právě tento nedostatek českých publikací a studií zabývajících se naší problematikou mě motivoval k sepsání této práce. Věřím, že ucelený pohled na problematiku kondiční přípravy a konkrétně intermitentního zatížení povede ke zvýšení povědomí o tomto tématu jak u odborné, tak i laické sportovní veřejnosti.

A mým přáním je, aby alespoň nepatrně pomohl ke zkvalitnění tréninkového procesu napříč věkovým i výkonnostním spektrem a tím zase posunul konkurenceschopnost českého fotbalu ve srovnání se světem.

Na závěr už jen mohu poděkovat všem hráčům, trenérům, členům realizačních týmů a v neposlední řadě i kolegům v laboratoři a na fakultě, kteří testovací martyrium absolvovali v plném nasazení, s trpělivostí a snažili se mi vyjít ve všem vstříc. Díky tomu byla realizace mé rigorózní práce nejenom poučná, ale často i příjemná a zábavná.

## 7 POUŽITÁ LITERATURA

1. ABERNETHY, B., WANN, J. P., PARKS, S. (1998). Training perceptual-motor skills for sport. Chichester: Wiley, 68 s.
2. BANGSBO, J. (1994). *The physiology of soccer*. Acta Physiol. Scand, vol. 151, Suppl. 619.
3. BANGSBO, J. (2003). *4 Physiology of training*. Science and soccer, s. 47.
4. BANGSBO, J., IAIA, F. M., KRUSTRUP, P. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. Sports Medicine, vol. 38, p. 37-51.
5. BANGSBO, J., MOHR, M., KRUSTRUP, P. (2006). *Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player*. Journal of sports sciences, vol. 24, No. 7, p. 665-674.
6. BAR-OR, O. (1995). *The young athlete: Some physiological considerations*. J. Sports Sci, vol. 13, p. 31-33.
7. BISHOP, D., EDGE, J., GOODMAN, C. (2004). *Muscle buffer capacity and aerobic fitness are associated with repeated-sprint ability in women*. J. Appl Physiol, vol. 92, p. 540-7.
8. BISHOP, D., SPENCER, M. (2004). *Determinants of repeated-sprint ability in well-trained team-sport athletes and endurance-trained athletes*. J. Sports Med Phys Fitness, vol. 44, p. 1-7.
9. BLAHUŠ, P., MĚKOTA, K. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 333 s.
10. BLIZŇAK, V. (1995). *Analýza vonkajšieho zaťaženia hráča v zápase*. Diplomová práce. Bratislava: Univerzita Komenského, FTVŠ.
11. BROWN, P. I., HUGHES, M. G., TONG, R. J. (2007). *Relationship between VO<sub>2</sub>max and repeated sprint ability using non-motorised treadmill ergometry*. J Sports Med Phys Fitness, vol. 47, p. 186-90.
12. BUNC, V. (1990). *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: Univerzita Karlova.

13. BUNC, V. (2003). *Kondiční trénink a funkční zátěžová diagnostika ve fotbale*. Fotbal a trénink. č. 1, str. 13-14.
14. BUNC, V. (2000). *Role kondice v přípravě volejbalisty*. Zpravodaj Českého volejbalového svazu, č. 6, s. 17 – 18.
15. BUZEK, M. a kol. (2007). *Trenér fotbalu „A“*. Praha: Olympia, 324 s.
16. CAREY, D. G., DRAKE, M. M., PLIEGO, G. J. et al. (2007). Do hockey players need aerobic fitness? Relation between VO<sub>2</sub>max and fatigue during high-intensity intermittent ice skating. *J Strength Cond Res*, vol. 21, No. 3, p. 963-966.
17. CASTAGNA, C., ABT, G., D'OTTAVIO, S. (2005). *Competitive-Level Differences in Yo-Yo Intermittent Recovery and Twelve Minute Run Test Performance in Soccer Referees*. *J Strength Cond Res*, vol. 19, p. 805-809.
18. DAWSON, B., CUTLER, M., MOODY, A., LAWRENCE, S., GOODMAN, C., RANDALL, N. (1995). *Effects of oral creatine loading on single and repeated maximal short sprints*. *J. Sci Med Sport*, vol. 27, p. 56-61.
19. DAWSON, B., FITZIMONS, M., GREEN, S. et al. (1998). *Changes in performance, muscle metabolites, enzymes and fibre types after short sprint training*. *Eur J Appl Physiol*, vol. 78(2), p. 163-169.
20. DOVALIL, J. a kol. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 336 s.
21. DOVALIL, J. a kol. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum, 338 s.
22. FAJFER, Z. (2005). *Trenér fotbalu mládeže (6–15 let)*. Praha: Olympia, 149 s.
23. FEJTEK, M. (1989). *Malá škola atletiky*. Praha: Olympia, 142 s.
24. FRANK, G. (2006). *Fotbal – 96 tréninkových programů*. Praha: Grada, 216 s.
25. FROMEL, K., NOVOSAD, J., SVOZIL, Z. (1999). *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Olomouc: Univerzita Palackého.
26. GAIGA, M. C., DOCHERTY D. (1995). *The effect of an aerobic interval training program on intermittent anaerobic performance*. *J. Appl Physiol*, vol. 20, p. 450-464.
27. GAITANOS, G. C., WILLIAMS, C., BOOBIS, L. H. et al. (1993). *Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise*. *J. Appl. Physiol*, vol. 75, No. 2, p. 712-719.
28. GLAISTER, M. (2005). *Multiple sprint work*. *Sports Med*, vol. 35, No. 9, p. 757-777.

29. HAVLÍČKOVÁ, L. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže. 2, speciální část*. Praha: Univerzita Karlova, 238 s.
30. HAVLÍČKOVÁ, L. (2008). *Fyziologie tělesné zátěže. 1, obecná část*. Praha: Karolinum, 203 s.
31. HELLER, J., PSOTTA, R. (2000). *Anaerobic capacity in football players evaluated by an intermittent anaerobic test*. J. Sports Sci, vol. 18, No. 7, p. 513-514.
32. HELGERUD, J., ENGEN, L. C., WISLOFF, U. et al. (2001). *Aerobic endurance training improves soccer performance*. Med Sci Sports Exerc, vol. 33, No. 11, p. 1925-1931.
33. HENDL, J. (2004). *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, 583 s.
34. HOFFMANN, R. (2003). *Bioenergetická cvičení*. Praha: Portál, 90 s.
35. HOLIENKA, M. (2005). *Kondičný tréning vo futbale*. Bratislava: PEEM, 158 s.
36. HOŠEK, V. (2004). *Průvodce psychologií sportu: obecná část*. Praha: Asociace psychologů sportu České Republiky, 153 s.
37. CHOUTKA, M., DOVALIL, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, 331 s.
38. INBAR, O., BAR-OR, O. (1986). *Anaerobic characteristics in male children and adolescents*. Medicine and Science in Sports and Exercise. 1986, vol. 18, No. 3, p. 264-269.
39. JENKINS, D. G., BROOKS, S., WILLIAMS, C. (1994). *Improvements in multiple sprint ability with three weeks of training*. J. Sports Med, vol. 22, No.1, p. 2-5.
40. KACZOR, J. J., ZIOLKOWSKI, W., POPINIGIS, J., TARNOPOLSKY, M. A. (2005). *Anaerobic and Aerobic Enzyme Activities in Human Skeletal Muscle from Children and Adults*. Pediatric Research, vol. 57, No. 7, p. 331-335.
41. KAČÁNI, L. (2000). *Futbal. Teória a prax hernej prípravy*. Bratislava: SPN.
42. KAČÁNI, L. a kol. (1991). *Teória a didaktika športovej špecializácie – futbal*. Bratislava: Univerzita Komenského.
43. KAČÁNI, L., HORSKÝ, L. (1988). *Tréning vo futbale*. Bratislava: Šport.
44. KAPLAN, A. (2008). *Zapojení kondičních trenérů do přípravy fotbalových týmů*. Fotbal a trénink, č. 1, s. 21 – 23.
45. KASA, J. (2001). *Športová kinatropológia (Terminologický a výkladový slovník)*. Bratislava: FTVŠ UK.
46. KOLLATH, E., QUADE, K. (1993). *Measurement of sprinting speed of professional and amateur soccer players*. Science and football II, p. 31-36.

47. KORČEK, F. (1974). *Zrovnanie vývojových tendencií MS v Anglicku, Mexiku a Nemecku*. In: Poznatky z rozboru hry na MS – Nemecko 1974. Praha: Olympia, s. 6.
48. KRUSTRUP, P., BANGSBO, J. (2001). *Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training*. J. Sports Sci, vol. 19, No. 11, p. 881-891.
49. KRUSTRUP, P., MOHR, M., BANGSBO, J. (2003). *Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue*. J. Sports Sci, vol. 21, No. 7, p. 519-528.
50. LEDNICKÝ, A., DOLEŽALOVÁ, L. (2002). *Rozvoj koordinačných schopností*. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 132 s.
51. LEMMINK, K. A. P. M., VISSCHER, S. H. (2006). *Role of energy systems in two intermittent field tests in women field hockey players*. J Strength Cond Res, vol. 20, No. 3, p. 682-688.
52. LOWEN, A. (2002). *Bioenergetika*. 1. vyd. Portál Praha, 273 s.
53. LOY, R. (1994). *Kam smeruje futbal?* In: Trenér č. 3, Bratislava: UFTS.
54. MACLOAD, D. A. D., MAUGHAN, R. J., WILLIAMS, C. et al. (1993). *Intermittent high intensity exercise. Preparation, stresses and damage limitation*. London: E & FN Spon.
55. MANGI, R., JOKL, P., & Dayton, O. W. (1987). *Sports Fitness & Training*. Pantheon.
56. MARTENS, R. (2006). *Úspěšný trenér*. Praha: Grada, 504 s.
57. MATTHEW, D., DELETRAT, A. (2009). *Heart rate, blood lactate concentration, and timemotion analysis of female basketball players during competition*. J Sports Sci, vol. 27, No.8, p. 813-822.
58. MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově a sportu*. Praha: SPN, 335 s.
59. MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R. (1996). *Unifittest (6-60): manuál pro hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Ostrava: Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta, 94 s.
60. MELICHNA, J. (1990). *Pohyb a morfológická adaptibilita kosterního svalu*. Praha: Karolinum.

61. MOHR, M., KRUSTRUP, P., BANGSBO, J. (2003). *Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue*. J. Sports Sci, vol. 21, No. 7, p. 519-528.
62. NAVARA, M. a kol. (1990). *Poznatky z mistrovství světa ve fotbale*. Praha: ČSFA.
63. NOVOTNÝ, J., NOVOTNÁ, M. (2008): *Fyziologické principy tréninku a testy běžců*. Atletika, vol. 60, No. 11, p. 1-5,8.
64. PERIČ, T., DOVALIL, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 160 s.
65. PŘÍBRAMSKÁ, A., aj. (1989). *Volejbal. Učebnice pro trenéry III. třídy*. Praha: Olympia, 170 s.
66. PSOTTA, R. (2003). *Analýza intermitentní pohybové aktivity*, Praha: Karolinum, Univerzita Karlova.
67. PSOTTA, R. a kol. (2006). *Fotbal – kondiční trénink*. Praha: Grada, 220 s.
68. PSOTTA, R. (2003). *Intermitentní pohybový výkon a trénink*. Habilitační práce, Praha: Univerzita Karlova, FTVS.
69. PSOTTA, R. (1998) *Tělesná výkonnost v intermitentním zatížení maximální intenzity – diagnostika, funkční determinanty a tréninkové efekty u 15-16letých adolescentů*. Doktorská disertační práce, Praha: Univerzita Karlova v Praze, FTVS.
70. RADVANSKÝ, J., MATOUŠ, M. (1999). *Zátěžové testování dětí a adolescentů – hlavní sledované parametry a specifika jejich měření a hodnocení v dětském věku*. Med Sport Boh Slov, vol. 8, No. 1, p. 2-6.
71. RATEL, S. et al. (2003). *Age differences in human skeletal muscle fatigue during high-intensity intermittent exercise*. Acta paediatrica, vol. 92, No. 11, p. 1248-1254.
72. RYCHTECKÝ, A. (2006). *Monitorování účasti mládeže ve sportu a pohybové aktivitě v České republice*. Praha: UK FTVS, 108 s.
73. SEMIGINOVSKÝ, B., VRÁNOVÁ, J. (1992). *Fyziologická chemie: pro posluchače FTVS*, Praha: Univerzita Karlova, 112 s.
74. SLEPIČKA, P., HOŠEK, V., HÁTLOVÁ, B. (2006). *Psychologie sportu*. 1. vydání Praha: Karolinum, 230 s.
75. SMEJKAL, J. (2008). *Problematika přípravy mládeže ve věku 16-18 let*. Diplomová práce. Praha, 94 s.
76. STACKEOVÁ, D. (2008). *Fitness programy. Teorie a praxe: metodika cvičení ve fitness centrech*. Praha: Galén, 209 s.
77. STOCKINGER, M. (2012). *Aktuální přístupy k problematice intermitentního (přerušovaného) zatížení*, Studia Sportiva, roč. 6, č. 1, s. 141-144.



78. STOCKINGER, M. (2009). *Testování a porovnávání kondičních schopností hráčů fotbalu ve věku 16-18 let*. Diplomová práce. Praha, 73 s.
79. STROYER, J., HANSEN, L. & KLAUSEN, K. (2004). *Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play*. Med Sci Sports Exerc, vol. 36, No. 1, p. 168-174.
80. STRUDWICK, T., REILLY, T. (2001). *Work rate profile of elite Premier league football players*. Insight: The FA Coaches Association Journal, vol. 4, No. 2, p. 28-29.
81. SUCHÝ, J. a kol. (2008): *Skripta pro trenéry triatlonu III. třídy*. Praha: Univerzita Karlova.
82. SUCHÝ, J., SLABA, R. (2007). *Charakteristika sledovaných funkčních parametrů talentovaných triatlonistů zařazených ve sportovních centrech mládeže*, Praha: Univerzita Karlova.
83. ŠTILEC, M. (1989). *Sportovní příprava dětí a mládeže*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 212 s.
84. TABATA, I., et al. (1996). *Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO<sub>2</sub>max*. Medicine and science in sports and exercise, vol. 28, No. 10, p. 1327-1330.
85. TOMLIN, D. L., WENGER, H. A. (2002). *The relationships between aerobic fitness, power maintenance and oxygen consumption during intense intermittent exercise*. J Sci Med Sport, vol. 5, p. 194-203.
86. TŮMA, M., TKADLEC, J. (2002). *Házená: herní trénink, kondiční trénink, herní a průpravná cvičení*. Praha: Grada, 95 s.
87. VÁCLAVKOVÁ, Ž. (2003). *Kondiční příprava hráče volejbalu a její vliv na herní činnost jednotlivce*. Diplomová práce. Praha, 70 s.
88. VENGLOŠ, J. (1991). *Súčasný vývojové tendencie vo futbale a z nich vyplývajúce požiadavky na športový tréning*. In: Teória a didaktika športovej špecializácie – futbal. Bratislava: UK, s. 3 – 17.
89. VERHEIJEN, R. (1998). *Conditioning for soccer*. Spring City: Reedswain Videos and Books.
90. VOTÍK, J. (2001). *Trenér fotbalu „B“*. Praha: Olympia, 256 s.
91. VILIKUS Z., BRANDEJSKÝ P., NOVOTNÝ V. (2004): *Tělovýchovné lékařství*, Praha: Karolinum.

92. WEINCEK, J. (1994): *Wie verbessere ich ... die Grundlagen – ausdauer?* Fussballtraining.
93. WILLIAMS, C. (1990). *Metabolic aspects of exercise*. In Reilly, T. et al. (Eds.). *Physiology of sports*. London: E & FN Spon, p. 3-40.
94. WILMORE, J. H., COSTILL, D. L. (1999). *Physiology of sport and exercise*. 2<sup>nd</sup> edition. Champaign: Human kinetics.
95. WRAGG, C. B., MAXWELL, N. S., DOUST, J. H. (2000). *Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability*. *Eur J Appl Physiol*, vol. 83, p. 78-83.
96. ZACIORSKI, V. M. (1995). *Science and Practice of Strength Training*. Human kinetics, 243 s.
97. ZEMÁNEK, J. (2011). *Názory na zapojení kondičních trenérů ve fotbale*. Diplomová práce. Praha, 75s.
98. ZVÁROVÁ, J. (2002). *Základy statistiky pro biomedicínské obory*. Praha: Karolinum, 218 s.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- FIFA** – mezinárodní fotbalová asociace
- IHV** – individuální herní výkon
- THV** – týmový herní výkon
- CNS** – centrální nervový systém
- ATP** – adenosintrifosfát
- CP** – kreatinfosfát
- FG** – rychlá svalová vlákna
- LA** – laktát (kyselina mléčná)
- FOG** – přechodná svalová vlákna
- SO** – pomalá svalová vlákna
- ME** – mistrovství Evropy
- MS** – mistrovství světa
- ČSSR** – Československá socialistická republika
- NSR** – Německá spolková republika
- SR** – Slovenská republika
- NL** – Nizozemsko
- VO<sub>2</sub>max** – maximální spotřeba kyslíku
- FVC** – usilovná vitální kapacita plic
- FEV<sub>1</sub>** – usilovný výdech za 1 sekundu
- PEF** – maximální výdechová rychlost
- ANP** – anaerobní práh
- AP** – aerobní práh
- SF** – srdeční frekvence
- V<sub>max</sub>** – maximální ventilace
- LA<sub>max</sub>** – maximální koncentrace laktátu
- V<sub>T</sub>** – dechový objem v maximu
- O<sub>2 tep</sub>** – tepový kyslík
- DF<sub>max</sub>** – dechová frekvence v maximu
- V<sub>eq</sub> O<sub>2</sub>** – respirační ekvivalent kyslíku
- R** – poměr respirační výměny
- UK FTVS** – Univerzita Karlova Fakulta tělesné výchovy a sportu

# SEZNAM TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ

## Seznam tabulek

1. Důležitost pohybových schopností pro jednotlivé sporty (str. 18).
2. Charakteristické znaky projevu pohybových schopností nejlepších hráčů (str. 39).
3. Srovnání vzdáleností překonaných hráči v utkání (str. 41).
4. Počet sprintů během utkání (str. 42).
5. Pohybový výkon hráčů v zápase v Holandsku (str. 43).
6. Pohybový výkon hráčů v zápase na Slovensku (str. 43).
7. Pokles překonané vzdálenosti a vzdálenosti ve sprintu hráčů ve 2. poločase (str. 44).
8. Podíl herních aktivit v utkání (str. 45).
9. Skladba kondičního tréninku ve fotbale (str. 46).
10. Hodnocení výkonu v Cooperově testu (str. 88).
11. Rozdělení populace podle hodnoty  $VO_2\text{max}$  (str. 92).

## Seznam obrázků

1. Skok daleký snožmo z místa (str. 76).
2. Člunkový běh 4 x 10m (str. 77).
3. 6-ti skok střídnož (str. 79).
4. Protokol aerobního zátěžového testu (str. 80).
5. Zátěžový aerobní test na běžeckém ergometru (str. 81).
6. Protokol anaerobního intermitentního zátěžového testu (str. 82).
7. Anaerobní intermitentní test (str. 83).

## Seznam grafů

1. Průměrné výkony ve skoku z místa (str. 86).
2. Průměrné výkony v člunkovém běhu (str. 87).
3. Průměrné výkony v Cooperově testu (str. 89).
4. Průměrné výkony v 6-ti skoku (str. 91).
5. Průměrné hodnoty dosažené v aerobním testu (str. 93).
6. Průměrné hodnoty výkonu dosažené v anaerobním testu (str. 95).
7. Průměrné hodnoty indexu únavy dosažené v anaerobním testu (str. 96).