

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Vybrané parametry kondiční připravenosti mladých elitních
hráčů fotbalu**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. František Zahálka, Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Lukáš Bláža

Konzultant diplomové práce:

PaedDr. Tomáš Malý, Ph.D.

Praha, září 2014

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

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Touto cestou chci poděkovat panu doc. Ing. Františku Zahálkovi, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost a cenné a důležité rady, které mi poskytl při psaní a zpracování diplomové práce, dále panu PaedDr. Tomáši Malému, Ph.D. za poskytnutí rad a materiálů a celé laboratoři sportovní motoriky za možnost provádět tyto testy a analyzovat je v jejich laboratoři. Zároveň děkuji zúčastněnému reprezentačnímu výběru za nasazení a odhodlání při testování.

Abstrakt

Název: Vybrané parametry kondiční připravenosti mladých elitních hráčů fotbalu

Cíle: Hlavní cíl této diplomové práce je zjištění vybraných parametrů kondiční připravenosti mladých elitních hráčů fotbalu. Dalším cílem je popsat terénní motorické testy zaměřené na rychlost, obratnost, vytrvalost aj. Ve výsledné části deskriptivně popíšeme výsledky absolvované testové baterie a blíže budeme analyzovat rychlostní schopnosti a jednotlivé indikátory pomocí motorických terénních testů.

Metody: V této práci jsme použili metodu terénních testů, která je specifická pro fotbal. Vybraný soubor se skládal z elitních hráčů fotbalu do 16 let, kteří byli v reprezentačním výběru. Testovaný soubor absolvoval měření při reprezentačním srazu v kryté hale s umělým povrchem, protože umělá tráva nám zajišťuje standardní podmínky. Mimo jiné jsme zjišťovali rychlostní schopnosti jednotlivých hráčů, poté jsme výsledky statisticky a pomocí počítačových programů zpracovali a vyhodnotili.

Výsledky: Zjistili jsme, že naše testovaná skupina má velice dobré kondiční parametry a dle výsledků tvoří homogenní soubor. Detailněji jsme analyzovali výkony hráčů v motorických testech rychlostních schopností. Zde jsme zjistili například jednotlivé rychlosti, kterých hráči během běhu dosahují, jak stoupá jejich křivka zrychlení, či kde na dvacetimetrovém úseku s letným náběhem přestávají zrychlovat a svoji rychlost už jen udržují. Výsledky jsme doplnili o spoustu zajímavých individuálních zjištění.

Klíčová slova: fotbal, mládež, testy, rychlost, agility

Abstract

Title: Selected parameters of fitness assesment of elite young soccer players

Objectives: This work identifies selected parameters of the fitness readiness of young elite soccer players. Additionally, we describe terrain motor tests focusing on the metrics of speed, dexterity, and agility, amongst others. Finally, we describe the results of the tests and analyze the speed capabilities and individual indicators by using the motor terrain tests.

Methods: Subjects were studied using field testing specific to soccer. Participants were elite soccer players under 16 years old who were in the national selection. The subjects attended a measurement at national level with artificial grass, the standard playing conditions. We investigated the speed capabilities of each player, followed by a statistical evaluation of the results using computer programs.

Results: The individuals tested showed very good condition parameters, forming a homogeneous assemblage. An analysis of the players' motor test performances determined their speed abilities. It was found that at single speeds in various sections of a run, which the players achieve during a twenty meter run, the curve of acceleration rises and plateaus as they start to maintain their speed.

Keywords: football, youth, tests, speed, agility

Obsah

1 ÚVOD.....	9
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	11
2.1 Základní informace o fotbale	11
2.2 Motorické schopnosti.....	12
2.2.1 Rychlostní schopnosti	13
2.2.1.1 Energetické krytí pohybu v rychlosti	17
2.2.1.2 Senzomotorické schopnosti v reflexi rychlostních požadavků hráče	21
2.2.1.3 Rychlost hráče – důležitý předpoklad úspěšného herního výkonu	22
2.2.1.4 Význam rychlosti v tréninku fotbalisty	23
2.2.2 Ostatní pohybové schopnosti.....	24
2.3 Struktura a faktory sportovního výkonu	27
2.3.1 Limitující faktory výkonu ve fotbale	29
2.3.2 Nároky v utkání podle vývojových trendů	30
2.4 Základní charakteristika individuálního herního výkonu	32
2.5 Biomechanika a kinematika běhu.....	33
2.6 Statistické metody a podmínky při testování	34
3 CÍLE, ÚKOLY A HYPOTÉZY PRÁCE	39
3.1 Cíle práce	39
3.2 Úkoly práce	39
3.3 Hypotézy práce.....	39
4 METODIKA.....	40
4.1 Popis sledovaného souboru.....	40
4.2 Popis testové baterie	40
4.3 Průběh testování	45
4.4 Vyhodnocení a analýza rychlostních parametrů	46
5 VÝSLEDKY	49
5.1 Deskriptivní popis testů	49
5.2 Rozbor běhu a analýza rychlostních parametrů	54
6 DISKUZE.....	63
7 ZÁVĚR	69

SEZNAM LITERATURY	71
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	75
SEZNAM GRAFŮ.....	76
PŘÍLOHY	77

1 ÚVOD

Metou každého studenta k dokončení studia je vytvořit diplomovou práci, kde uplatní svůj přístup k věci a pohled na ni. O totéž jsme se snažili i při psaní naší práce. Při výběru tématu jsme spojili zajímavé s užitečným. Jakožto odmala sportujícího fanouška mě bavilo dělat různé statistiky a měření, zvláště ve fotbale, který od tří let sám aktivně hraji. Nejen proto jsme si zvolili téma zabývající se testováním pohybových schopností v nejpobulárnějším sportu planety.

Podobným námětem jsem se zabýval i v mé bakalářské práci, kde jsem porovnával mládežnická ligová mužstva v testové baterii Unifittest 6-60. Toto téma mě zajímá, a proto jsme na něj navázali i v této diplomové práci. Rozdílů je ale hodně, jeden elitní soubor, jiná testová baterie a odlišné měřené indikátory. V dnešním pojetí fotbalu stále více rozhoduje rychlost, a proto jsme se s mým vedoucím zabývali převážně jen touto pohybových schopností.

Fotbal je sport, který vyžaduje celou řadu pohybových schopností a je potřeba mít všechny na vysoké úrovni, protože dnes už nestačí být prostě jen rychlý, či umět přesně vystřelit. Nejpobulárnější hra na světě se vyrovnává ve všech směrech a ty nejlepší jsou dle mého ty nejkompexnější, nemají slabou stránku. Jedním z nejdůležitějších parametrů jsou určité rychlostní schopnosti. V dnešním pojetí fotbalu rozhodují první tři kroky, rychlost práce s míčem, rychlost rozhodování, předvídání či samotná rychlost bez míče. Právě proto jsme si vybrali z baterie motorických terénních testů ty, které jsou zaměřeny na rychlost. Konkrétně jsme zjišťovali rychlost na 5, 10 metrů, potažmo 20 metrů s dalšími různými mezičasy a zajímavými zjištěními.

Do naší diplomové práce jsme vybrali soubor tvořený tím nejlepším, co ve fotbale v současné době máme, ve věkové kategorii do 16 let. Tento věk jsme vybrali záměrně, jelikož jsme predikovali momentálně větší rozdíly mezi jednotlivými hráči než v pozdějším věku.

Ke zjištění našich výsledků jsme využili terénní diagnostiku, která je už po dobu čtyř let nedílnou součástí všech mládežnických reprezentací. Výhodou terénní diagnostiky od té laboratorní je v tom, že můžeme výsledky využít přímo v tréninku, zároveň lepší dostupnost, většinou nižší cena i možnost realizace u velkých skupin

hráčů, jakož tomu bylo i v našem případě. Jak uvádí Buzek a kol. (2007) mezi nevýhody můžeme zařadit značnou závislost na povětrnostních podmínkách a někdy i nižší přesnost výsledků. Avšak v našem případě můžeme s velkou mírou tyto pochyby vyloučit, jelikož naše skupina prováděla test v obří nafouklé hale na umělém povrchu, kde žádný vítr nepanoval. Co se týče nižší přesnosti výsledků, tak vše bylo měřeno pomocí špičkového zařízení a pomocí fotobuněk, tudíž i toto mínus terénních testů jsme vyřešili.

V této práci probereme tematiku ohledně samotné hry, obecné i specifické věci o rychlostních schopnostech, či si popíšeme kinematiku běhu. Blíže se podíváme na různé fáze běhu a vysvětlíme, co se v akceleračním stádiu pohybu děje. Především ale zjistíme, jak je na tom náš vybraný soubor dle kondiční připravenosti. Uvedeme výsledky všech testů z naší testové baterie. Detailněji se zaměříme na schopnosti rychlostní, protože rychlost je v dnešním pojetí fotbalu nesmírně důležitá. Ve výsledcích se dozvíme například, jaké jsou rozdíly mezi jednotlivými hráči, jakou vzdálenost urazí po třetím kroku, jak se mění jejich rychlost na vzdálenosti 10 m či 20 m, či v jaký moment se mění rozběhová rychlost na lokomoční. Presentované výsledky doplníme o grafy sloupcové či tzv. box-ploty, neboli krabičkové grafy.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

2.1 Základní informace o fotbale

Fotbal, neboli českým názvem kopaná, je kolektivní míčová hra, která je nejpopulárnějším sportem na světě. V tomto sportu hrají proti sobě dvě družstva po jedenácti hráčích, na obdélníkovém hřišti, nejčastěji travnatého povrchu. Rozměry hrací plochy se pohybují v různých parametrech, avšak délka musí být v rozmezí 90–120 m a šířka 45–90 m. Cílem družstva je dostat co nejčastěji dovozeným způsobem míč do branky soupeře. Gól je platný, když míč celým objemem přejde brankovou čáru mezi tyčemi branky. Vítězem se stává mužstvo, které dosáhlo vyššího počtu vstřelených branek do soupeřovy brány po předem daném čase hry. O rozhodování zápasu se stará jeden hlavní rozhodčí a dva asistenti (plus mohou být i dva brankový rozhodčí – asistenti), kteří se pohybují na postranních čárách a signalizují především postavení mimo hru. Dále určují, které mužstvo bude vhadzovat míč do hry po předešlém opuštění z hrací plochy. O pravidlech v tomto krásném sportu bychom mohli napsat kvanta stránek, ale dejme přednost spíše jen těm výše zmíněným základním a nejdůležitějším bodům (Votík, Zalabák, 2007).

Nejstarší zprávy o míčových hrách, ze kterých přirozeným vývojem postupně vznikl fotbal, jsou z Číny z doby asi 3000 let př. n. l. Další prameny pocházejí z Japonska (500–600 let př. n. l.), ze starého Egypta. Hry podobné fotbalu se hrály samozřejmě i ve starém Řecku, v římském impériu a byly oblíbeny u Mayů a Aztéků. První zprávy o fotbalu ze středověku pocházejí z Francie, Itálie a Anglie. Právě posledně jmenované zemi vděčíme za největší rozmach této krásné hry. Už v 16. století se zde začal hrát fotbal. Avšak první oficiální sdružení bylo až 26. října 1863, kdy jedenáct zástupců klubů a škol v Londýně založilo The Football Association (Votík, 2003; Navara, Buzek, Oldřich, 1986).

V Čechách a na Moravě se začal hrát fotbal koncem 19. století. Propagátorem kopané je u nás považován Josef Rössler-Ořovský. Postupný rozmach fotbalu si vynutil 19. října 1901 v Praze ustavení Českého svazu fotbalového (ČSF). V roce 1921 byla založena Československá asociace fotbalová (ČSAF), která byla o rok později v Ženevě oficiálně přijata do FIFA. Další důležité datum je 1. 1. 1993, kdy vznikl vrcholný

fotbalový orgán Českomoravský fotbalový svaz (ČMFS) a poslední změna je datována na červen roku 2011, kdy tento orgán nahradila Fotbalová asociace České Republiky (FAČR). K roku 2013 tento svaz zaštiťuje 1709 profesionálních fotbalistů, dále 426 721 dospělých a 280 010 hráčů mládeže. Dále přes 18 tisíc žen a 50 tisíc hráčů futsalu (<http://nv.fotbal.cz/cmfs/index.php>). První fotbalové utkání v Čechách se uskutečnilo 29. září 1887 v Roudnici nad Labem. Mezi nejstarší kluby v Čechách patří SK Slavia Praha a AC Sparta Praha (Bedřich, 2006; Votík, 2003).

Nejvyšší řídicí celosvětovou organizací světového fotbalu, futsalu a plážového fotbalu je FIFA (Fédération Internationale de Football Association). Její sídlo se nachází ve švýcarském Curychu. Dnes fotbal hrají profesionální fotbalisté po celém světě a mnoho dalších se mu pak věnuje alespoň na amatérské nebo rekreační úrovni. Hlavní výhodou jsou jednoduchá pravidla a minimální náročnost na vybavení. Podle posledního průzkumu, který se konal v roce 2007 mezinárodní fotbalovou federací FIFA, hraje pravidelně fotbal nejméně 265 miliónů lidí ve více než 200 zemích světa. V roce 2000 to bylo 240 miliónů, tudíž zájem o fotbal neustále stoupá. Na velkém vzestupu je v současné době i ženský fotbal, u kterého je patrný značný nárůst hráček a týmů (http://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/emaga_9384_10704.pdf).

2.2 Motorické schopnosti

Fotbal, jako každý jiný sport, má své specifické nároky na pohybové schopnosti. Právě na schopnosti motorické se orientuje hlavní zájem antropomotoriky. Jedná se o dosti obsáhlou a členitou třídu schopností, které zajišťují úspěšnou pohybovou činnost, dosahování výkonů nejen ve sportu, ale i v práci nebo tvorbě, kde pohyb je složkou velice dominantní. Od hráče fotbalu se požadují pohybové schopnosti i dovednosti, které při hře používá a zároveň rozvíjí. Hlavní roli zde hraje rychlost, obratnost, vytrvalost, síla a pohyblivost neboli koordinační schopnosti (Měkota, Novosad, 2005).

Junger a Kasa (1996) charakterizují pohybové schopnosti jako relativně samostatný soubor vnitřních předpokladů člověka na vykonávání určité pohybové činnosti. Jedním z výsledků realizace předpokladů, resp. konkrétním projevem pohybových schopností je právě samotná pohybová činnost.

Jiné definice podle Dovalila a kol. (2012) se nejčastěji prezentují jako samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti a v ní se projevující.

Motorické schopnosti můžeme v obecném rozdělení rozčlenit na schopnosti rychlostní, silové, vytrvalostní a koordinační. Více si probereme rychlostní schopnosti, které jsou hlavním předmětem našeho testování a výzkumu.

2.2.1 Rychlostní schopnosti

Jako synonymum termínu rychlostní schopnost se v tělesné výchově, sportovní praxi i teorii tréninku často používá pojem „rychlost“.

„Rychlost je pohybová schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost do 20 s v daných podmínkách co nejrychleji.“ (Choutka, Dovalil 1991, s. 18).

Každý objekt, který se pohybuje, urazí určitou vzdálenost za daný čas. Tuto charakteristiku můžeme nazvat slovem rychlost.

Druhy rychlostních schopností

Na základním rozlišení **rychlost reakční** a **rychlost akční** se shodují všichni autoři, avšak někteří mají své úpravy.

Například Dovalil a kol. (2012) předkládá členění jednodušší, uvádí čtyři vedle sebe řazené schopnosti:

- rychlost reakční – obvykle je spjata se zahájením pohybu
- rychlost acyklickou – uplatňuje se u jednotlivých pohybů
- rychlost cyklickou – je dána vysokou frekvencí opakujících se stejných fází pohybu
- rychlost komplexní – uplatňuje se u pohybových kombinací

My více rozvedeme rozdělení základní, a to na rychlost reakční a akční.

Reakční rychlost

Podle Měkoty a Novosada (2005) by se rychlost reakční dala definovat jako psychofyzická schopnost reagovat v co nejkratším čase na přijatou informaci či podráždění. Při hodnocení je důležité hodnotit dobu reakce a schopnost předvídání, tzv. anticipace. Měřítkem úrovně reakční rychlosti je doba reakce, která zahrnuje pět fází:

- vznik podráždění a vstup do receptoru
- převod podráždění do centrálního nervového systému
- přechod podnětu do příslušných oddílů nervové soustavy a vznik efektních signálů
- vedení signálu z centrálního nervového systému a vstup do svalu
- podráždění svalu a vznik mechanických aktivit

Jednoduchá reakce – na přesně určený signál následuje přesně stanovená neměnná se pohybová odpověď. Doba této reakce je z velké části podmíněna geneticky a tudíž je možné zlepšení pomocí tréninku pouze minimální. V různých literaturách se uváděné hodnoty jednoduché reakce hodně liší, ale potvrzují se rozdíly mezi sportovci a nesportovci. Kratší doba je samozřejmě u sportovců (0,25-0,10 s) (Měkota, Novosad, 2005).

Výběrová reakce (komplexní) – je reakcí na rozličné očekávané nebo nečekané podněty. Jako příklad můžeme uvést pohyb soupeře, let míče nebo změna vnějších podmínek apod., na které člověk reaguje některou ze známých a naučených pohybových činností. Rozhodnutí pro výběr určité žádoucí pohybové odpovědi na podnět závisí na zásobě pohybových dovedností, které sportovec získal soustavným tréninkem a učením. Způsob a rychlost odpovědi je úzce spjat s anticipací (Měkota, Novosad, 2005).

Příklad testů reakční rychlosti:

Zachycení padající gymnastické tyče – testovaná osoba sedí roznožmo na židli, ruku opřenou o opěradlo, examinátor vloží do otevřené dlaně tyč tak, aby nulový bod byl na úrovni horního okraje ruky, v dalších 4 sekundách pustí tyč, opakujeme 5x.

Zachycení plochého měřítka nohou – testovaná osoba sedí čelem ke stěně a padající ploché měřítko zachycuje přitisknutím špičkou ke stěně, opakujeme 20x.

(http://www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/pohybove_schopnosti/stranky/rychlost.htm)

Všechny testy jsou zaměřené na zrakový analyzátor a inervaci horních či dolních končetin.

Akční rychlost pohybu

Tato rychlost se výrazně liší od rychlosti reakční. V podstatě je výsledkem rychlosti svalové kontrakce a činnosti nervosvalového systému. Pohyb se uskutečňuje ve vymezeném prostoru a čase. Výsledkem je změna polohy těla nebo jeho jednotlivých částí. Podle průběhu samotných fází pohybu můžeme rozlišovat cyklickou a acyklickou pohybovou činnost a jí odpovídající typ rychlostní schopnosti. Akční rychlost můžeme rozdělit na dva druhy (Měkota, Novosad, 2005):

Acyklická rychlost – týká se jednorázového provedení pohybu s maximální rychlostí proti malému odporu. Jako příklad můžeme uvést uplatnění pohybu paže při prudkém úderu nebo smeči nebo pohyb nohy při energetickém kopu.

Cyklická rychlost – tato rychlost se hodnotí při pohybu, který se z biomechanického hlediska vyznačuje dvoufázovostí. Nejvíce se hodnotí úroveň schopnosti při sprintérských disciplínách, proto se dále definuje jako sprintérská rychlost.

Příklady testů akční rychlosti:

Z našich zkušeností bychom doporučili trenérům, kteří budou číst tuto práci, aby si vyzkoušeli následující cvičení. Jejich zkoušením a trénováním se zároveň zlepšuje akční rychlost. Tyto testy se zaměřují na frekvenční rychlost horních i dolních končetin, akcelerační rychlost DK, maximální běžeckou rychlost či rychlost se změnou směru.

Tappink rukou – testovaná osoba (dále jen TO) se střídavě dotýká dvou terčů (průměr 0,2 m), které jsou připevněny na stole ve vzdálenosti jejich středů 0,81 m.

Tappink nohou ve stoje - TO stojí čelem ke zdi, kde je upevněn terč (0,2 x 0,2 m ve výšce středu 0,36 m), zvedne nohu ze země, 2x se špičkou dotkne terče a opět ji položí na zem, totéž provede i druhou.

Běh na 50 m s pevným startem - TO vybíhají z polovysokého atletického startu ve skupinách nejméně dvoučlenných.

Běh na 20 m s letmým startem - TO má 35 metrový náběh, za kterým následuje 20 metrový měřený úsek a 20 metrový doběh, časoměřič vytváří s počáteční a cílovou metou rovnostranný trojúhelník.

Člunkový běh - dvě mety ve vzdálenosti 10 m, z nichž jedna je na startovní čáře, TO obíhá první dvě mety tak, aby tato dráha tvořila osmičku, třetí a čtvrté mety se dotýká.

Prostý člunkový běh 4 x 15 m - TO startuje z polovysokého startu a přebíhá co nejrychleji 4x mezi čarami (alespoň jednou nohou se musí dotknout za čarou).

Běh na místě - TO stojí čelem k žebřinám, pažemi se přidržuje a na povel běží namísto maximální frekvencí po dobu 10 s.

(http://www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/pohybove_schopnosti/stranky/rychlost.htm)

Votík (2001) v článku popisuje strukturu rychlostních schopností ve fotbale podle A. Roxburgha, který pojednává např. o vztahu rychlostních schopností a dovedností. Je vyjádřen pomocí rovnice „Rychlost + dovednosti = výsledek“. Vyzdvihuje vyváženost rozvoje rychlostních schopností a pohybových herních dovedností. Za komponenty rozhodujícím způsobem ovlivňující rychlost hráče můžeme považovat:

- Výbušná síla
- Sprinterská rychlost (akcelerační a frekvenční)
- Rychlostní vytrvalost (schopnost udržet rychlost a odolat únavě)
- Rychlost realizace herních technických dovedností
- Rychlost snížení rychlosti pohybu (zpomalení, zastavení)
- Rychlost změny rytmu a směru
- Rychlost vnímání (čtení hry, anticipace, myšlení)

2.2.1.1 Energetické krytí pohybu v rychlosti

Svalová vlákna

To, abychom vůbec mohli sprintovat, zapříčiňuje energetické krytí a nervosvalový systém. Jak jistě víme, svalová vlákna můžeme rozdělit do tří skupin, jejichž zastoupení je do jisté míry dáno geneticky a v těle člověka jsou všechny tři typy:

- a) **I (pomalá, červená)** – oxidativní vlákna typu I (většinou se značí i symbolem SO – z angl. slow-oxidative) jsou nezbytná pro vytrvalost či aerobní svalovou práci. Za tu se dá považovat dlouhodobá, méně intenzivní práce probíhající za přístupu kyslíku. Červená vlákna obsahují více myoglobinu, který váže ve svalů kyslík. Jsou i velmi odolné vůči únavě, stahují se pomaleji, reagují méně pohotově, proto jsou vlákna běžně nazývaná „pomalá“ (Dovalil a kol., 2012; Grasgruber, Cacek, 2008; Dobrý, Semiginovský, 1988).

- b) **Ia (rychlá, přechodná)** – tyto vlákna typu Ia (často označovány jako FOG – z angl. fast oxidative-glycolytic) mají i určitý aerobní potencionál, ale v porovnání s předchozím jsou méně odolná vůči únavě, avšak rychleji se stahují. Představují i jakýsi přechod mezi vlákny I a Ib, mají i velký průřez, kratší sarkomery, méně husté prokrvení či poměrně velké zásoby glykogenu i kreatinfosfátu. Metabolizují i část laktátu a s pomalými vlákny SO vytvářejí předpoklady pro dostatečnou oxidativní kapacitu organismu (Dovalil a kol., 2012; Grasgruber, Cacek, 2008; Dobrý, Semiginovský, 1988).

- c) **Ib (rychlá, bílá)** – vlákna tohoto typu Ib (označovány i jako FG – z angl. fast glycolytic) mají největší dynamickou sílu ze všech tří typů, ale za to nízký obsah myoglobinu a malé prokrvení. Jejich průřez je menší než u vláken typu Ia vlivem menšího množství cytoplazmy. V porovnání s vlákny typu I jsou jen nepatrně větší (Dovalil a kol., 2012; Grasgruber, Cacek, 2008).

Dobrý a Semiginovský (1988) uvádějí ve své publikaci i typ Ic. Jsou to tzv. vlákna nediferencovaná, embryonální. Vyskytují se ve svalech v průběhu embryonálního vývoje a postupně se diferencují na rychlý typ (Ia, Ib) nebo pomalý

typ (I). V dospělosti jsou přítomna v každém svalu v množství kolem 5 % a mohou se dodatečně přetvářet na vlákna typu IIa nebo IIb nebo I, např. vlivem pohybové aktivity, ale také v procesu regenerace svalové tkáně po jejím poškození atd.

Průřez a metabolismus svalových vláken je možno do určité míry ovlivnit sportovním tréninkem. Avšak jejich složení je možno změnit pouze částečně, zbytek je dán genetickou podmíněností. Poměr počtu rychlých a pomalých svalových vláken je v průměru u většiny svalů zhruba stejný (50 % : 50 %). Vlákna typu IIb tvoří nejmenší podíl ze všech tří hlavních podtypů (okolo 15 %) (Grasgruber, Cacek, 2008).

Dalším důležitým prvkem pro získání maximální rychlosti je základní energetický systém ATP-CP. Dovalil a kol. (2012) ve své publikaci napsal, že svaly získávají energii prostřednictvím tří základních energetických systémů:

- **ATP - CP systém** (regenerací ATP z kreatinfosfátu)
- **LA - systém** (anaerobní glykolýzou)
- **O₂ - systém** (aerobní oxidací glukózy a tuků)

ATP - CP systém

Zásoba ATP dosahuje řádově gramy až desítky gramů, což může poskytnout jen asi 21-33 kJ, tedy energii, která by za intenzivní svalové činnosti vystačila jen na několik sekund práce. ATP se však neustále obnovuje, zejména z kreatinfosfátu (CP) a dále štěpením živin – cukrů, tuků a bílkovin (Martens, 2006).

LA - systém

Jedná se také o anaerobní způsob energetického krytí, energie se získává štěpením glykogenu. Výsledným produktem reakcí této anaerobní glykolýzy je kyselina mléčná (zkráceně laktát). Systém přebírá úlohu hlavního energetického krytí činnosti konané téměř maximální intenzitou a po delší dobu, než stačí uhradit ATP-CP systém. Ve svalech činných se poté v krvi koncentruje laktát. Použitelnost systému je ve srovnání se systémem ATP-CP pomalejší a neumožňuje tak vysokou intenzitu činnosti, ale lze ji provádět po delší dobu, něco kolem 60 s až 120 s (Dovalil a kol., 2012).

O₂ - systém

Systém funguje při štěpení cukrů, tuků a bílkovin, a to za přítomnosti kyslíku. Výslednými produkty reakcí jsou oxid uhličitý a voda. Organismus bez problému oba produkty vylučuje. Při souvislé činnosti delší než jsou dvě minuty se O₂ systém stává hlavním energetickým dodavatelem. Jako zdroj energie se uplatňuje svalový glykogen, triglyceridy kosterního svalu, glukóza obsažená v krvi. Fungování tohoto systému je velmi ekonomické. Celkově může poskytnout velké množství energie, za jednotku času však méně než systémy ostatní. Co se týče intenzity pohybové činnosti, tak může být proto nižší, avšak může pokračovat delší dobu, desítky minut i hodiny (Dovalil a kol., 2012).

Nás zajímá nejvíce ten prvně zmíněný, tedy systém ATP-CP, který zajišťuje energetické krytí na krátkodobý sprint. ATP (adenosintrifosfát) je makroergním fosfátem, který je uložen ve svalu a je nezbytnou podmínkou pro svalovou kontrakci. Množství ATP uložené ve svalu postačí zhruba na dvě svalové kontrakce a další svalová činnost je pak podmíněna dodávkou energie pro přeměnu ADP. Nejpohotověji je k dispozici energie z CP (kreatinfosfátu), který je schopen zabezpečit potřebnou energii cca na 15 s svalové práce (Bartůňková, 2006; Millerová a kol., 2002).

Pro trénink z výše uvedeného vyplývá, že CP je rozhodujícím zdrojem energie pro realizaci maximální rychlosti pohybu, obecně pro realizaci pohybových činností s maximální intenzitou. Obnova vyčerpaného CP ve svalu, vzestup na zhruba 90 % jeho normální hodnoty, potřebuje přibližně 90 s. Tento časový interval je potřeba brát v úvahu při realizaci tréninku s maximální intenzitou zatížení (Bartůňková, 2006).

Modely energetického zabezpečení výkonu

Bartůňková (2006) rozděluje způsoby (modely) energetického krytí na:

- Alaktátový anaerobní (fosfátový) systém
- Laktátový anaerobní systém
- Aerobní systém

Alaktátový anaerobní systém

Hlavními zdroji energie pro tento systém jsou makroergní fosfáty. Systém je aktivován při maximální a submaximální intenzitě. Obnova energie je velmi rychlá, ale na druhou stranu i méně účinná než obnova ATP prostřednictvím aerobního energetického metabolismu. K resyntéze ATP z CP dochází v kreatinkinázové reakci ($CP + ADP \rightarrow ATP + Cr$ /kreatin/) (Buzek, 2007). Možnosti využití tohoto systému jsou omezené, jelikož jsou podmíněny vrozenými předpoklady (hlavně tedy složením svalových vláken) a samozřejmě tréninkem (Koubik, 2009).

Anaerobní laktátový systém

Tento systém představuje rychlostně vytrvalostní potenciál hráče. Základním předpokladem toho nejlepšího zápasového výkonu hráče je nejen podávat krátkodobou maximální činnost, ale i tuto činnost opakovat a vydržet co nejdéle dobu v utkání (Koubik, 2009). Anaerobní laktátový systém je využíván při pohybových činnostech submaximální intenzity po dobu 45–90 s. Je charakteristický zvýšením koncentrace laktátu v krvi. Vznik je dán v důsledku využívání anaerobní glykolýzy, neoxidativním odbouráváním svalového glykogenu nebo také glukózy (Havličková a kol., 2004).

Aerobní systém

I tento způsob získávání energie je velmi důležitý. Jedná se o tvorbu ATP v aerobním cyklu kyseliny citrónové. Je to způsob, který je ze všech tří nejpomalejší, ale také nejúčinnější. Aerobní systém může probíhat při stejném výkonu po dlouhou dobu, jelikož používá depotních zdrojů energie. Energie, která je potřebná, je získávána prostřednictvím štěpení cukrů, tuků a bílkovin při dodávce kyslíku dýcháním za vzniku oxidu uhličitého a vody. Ve fotbalovém utkání je tento systém využívám cca z 90 %, i když se v moderním pojetí toto procento poměrně snižuje a je nezbytnou nutností využívat výše uvedené systémy (Buzek, 2007).

Podle Buzka (2007) mají tělesné cvičení většinou různou intenzitu a je již běžné používat pojem intenzita cvičení, která vychází z různých teoretických základů. Pro posouzení intenzity zátěže se nejčastěji vychází z metabolické náročnosti činnosti. Potom lze použít označení intenzity jako maximální, submaximální, střední a mírné. Pokud se zde bavíme jen o rychlosti, tak ta probíhá hlavně v maximální intenzitě.

Maximální intenzita

Pohyby v maximálním zatížení trvají řádově jen několik sekund. Intenzita energetického metabolismu se pohybuje okolo 200 násobku bazálního metabolismu. Energetický požadavek na maximální činnost probíhá z okamžitých zdrojů energie, které jsou k dispozici přímo ve svalu. Jedná se o adenosintrifosfát (ATP) a kreatinfosfát (CP) (Buzek, 2007).

Aerobní energetický metabolismus se uplatňuje minimálně, jelikož aktuální potřeba energie ve svalu převažuje nad možností efektivně obnovovat řetězce aerobního metabolismu. Velmi podobně je na tom i systém dýchací a oběhový, kdy nestačí plně rozvinout svoji kapacitu pro přenos kyslíku na potřebnou hladinu. Rovněž podíl anaerobní glykolýzy je nízký a kyslíkový dluh odpovídá anaerobní laktátové úhradě (Jansa, Dovalil, 2007).

Jako významný předpoklad účinného plnění fotbalistových herních úkolů během utkání je schopnost opakovat krátkodobou činnost maximální intenzity. Používá se ve všech činnostních strukturách v rámci agresivního obranného i útočného pojetí hry (Buzek, 2007).

2.2.1.2 Senzomotorické schopnosti v reflexi rychlostních požadavků hráče

Současnému fotbalu jednoznačně dominuje rychlost. A to nejen v přehledu jednotlivých pohybových předpokladů člověka ale i v projevu (lokomoční rychlost, reakční rychlost apod.), ale taktéž ve smyslu fyzikálním, která se vztahuje například na míč (Malý, 2008).

Jak píše Malý (2008), optimální řešení herní situace si vyžaduje nejen samotná rychlostní schopnost hráče projevující se rychlostí lokomoce, ale taktéž další charakteristiky participující na řešení pohybové úlohy. Jedná se například o otázku reaktibility hráče, což je úroveň reakční rychlosti hráče a anticipace, jiným slovem předvídání situace. Rychlé a správné rozhodování rozhoduje o výsledku realizované pohybové úlohy v dané herní situaci. Hráč v zápase reaguje na různé druhy podnětů, které mohou být vizuální, taktilní ale taktéž akustické. V utkání je tedy nutno vnímat

současně míč, spoluhráče, soupeře, ale i pokyny od spoluhráčů či trenéra. Tyto všechny aspekty musí rychle vyhodnotit a snažit se danou herní situaci optimálně vyřešit.

Pro hráče je zrakové vnímání nejdůležitějším zdrojem informací. Na jeho základě „tzv. čtení hry“, tedy vnímá, co se odehrává na hřišti, získané informace zpracovává v centrální nervové soustavě a realizuje rozhodnutí pro řešení herních situací. Mimo pohybujícího se míče, hráč musí před vykonáním rozhodnutí brát v úvahu prostor, který má k dispozici, vzdálenost a pohyb soupeře, postavení a pohyb spoluhráčů. Taktéž situaci ovlivňuje rychlost pohybující se soustavy (míč, spoluhráč, soupeř). Výše uvedení činitelé participují na možnosti či nutnosti rychlého a správného rozhodnutí hráče. V dnešním pojetí fotbalu s akční rychlostí hráče tak limituje nejen jeho čas kontaktu s míčem, ale i množinu variant rozhodnutí pro danou herní situaci. Ovlivňování reakční rychlosti hráče patří mezi těžké úkoly sportovního tréninku, protože její úroveň je vysoce geneticky podmíněná, avšak jisté možnosti zlepšení v této oblasti byly dokázány (Malý, 2008).

2.2.1.3 Rychlost hráče – důležitý předpoklad úspěšného herního výkonu

Rychlost je významným faktorem herního výkonu hráče v současném fotbale. Hráč v průběhu utkání vykoná mnoho pohybových a herních aktivit, které vyžadují vysoké úsilí provedené maximální intenzitou. Jde o rozhodující pohybové aktivity, které v mnoha případech rozhodují a ovlivňují výsledek utkání (Ruttermöller, 2005).

Herní rychlost, rychlé jednání hráče v utkání, obsahuje jak psychické, tak motorické procesy, které jsou jednotně řízeny. Rychlost hráče v utkání nezávisí pouze na schopnostech rychlé produkce svalové energie do pohybového výkonu, ale i na schopnostech hráče rychle vnímat, hodnotit herní situaci, rychle reagovat a činit rozhodnutí. Komplexní projev „herní rychlosti“ je postaven na jednotlivých psychofyzických složkách, které podle charakteru herní situace mají svoji větší či menší důležitost. Mezi psychické složky patří rychlost vnímání, anticipační rychlost, rychlost rozhodování, jejichž výsledkem je reakční rychlost. Motorická část rychlosti je tvořena akcelerační (startovní), frekvenční a lokomoční rychlostí. Tyto a ještě další komponenty jsou základem dovedného herního jednání hráče v podmínkách utkání při řešení herního úkolu v herní situaci, či v úseku hry. Jde o schopnosti a herní dovednosti, které hráči umožňují provést příslušnou herní dovednost rychle, ale i účelně (Ruttermöller, 2005).

Jak píše Ruttermöller (2005), cílem rychlostního tréninku musí být snaha rozvíjet herní rychlost jako souhrnný projev všech komponent rychlosti, které mají pro hráče v utkání určující význam. Rychlost jednání hráče musí být zdokonalována, rozvíjena ve velmi diferencovaných a variabilních formách se všemi zřeteli na jednotlivé rychlostní složky.

2.2.1.4 Význam rychlosti v tréninku fotbalisty

Není pochyb o tom, že rychlostní složka sehrává významnou roli v současném pojetí sportovního výkonu fotbalisty jakékoliv výkonnostní úrovně. Můžeme tak vnímat stále se zvyšující nároky na individuální rychlostní schopnosti hráčů, tak také rychlost spolupráce mezi jednotlivými hráči. Z hlediska rychlostních schopností je chápána a zároveň respektována komplexnost rychlosti. Z hlediska individuálního herního výkonu jsou zastoupeny všechny druhy rychlosti, avšak musíme si uvědomit, že se jednotlivé druhy objevují v měnících se herních situacích v provedení celkem 22 hráčů v průběhu utkání (Kaplan, 2009).

V současném pojetí fotbalu je úroveň rychlosti u fotbalisty v průběhu utkání důležitým prvkem. Fotbalista vykoná v průběhu zápasu velké množství cyklických a acyklických pohybů s míčem i bez míče, které vyžadují vysoké nároky na maximální provedení. Jedná se zejména o startovní akceleraci, maximální rychlostní úsek, změnu směru běhu s následnou startovní akcelerací, výskok do vzdušného souboje, rychlé vedení míče a to vše ve střídavém opakování maximálního provedení a následného provedení nízké intenzity. Můžeme tvrdit, že se jedná o velmi významné pohybové úkoly, které mohou rozhodnout o úspěšnosti hráče v samotné hře (Kaplan, 2009).

Důležitost rychlostních schopností potvrzuje i Ruttermöller (2005), který říká, že rychlost je výrazným faktorem herního výkonu hráče v současném fotbale. Hráč musí během utkání nebo tréninku vykonávat velké množství pohybových i herních aktivit, vyžadující maximální úsilí a intenzitu. Tyto aktivity dynamického charakteru často rozhodují o výsledku utkání.

2.2.2 Ostatní pohybové schopnosti

Silové schopnosti

Síla je pohybová schopnost překonat, udržet nebo brzdit určitý odpor. Statická síla vzniká na podkladě izometrické kontrakce, kdy se vzdálenost mezi počátkem a úponem svalu nezmění. Zkrácení vlastního svalu je kompenzováno protažením vazivových šlašitých struktur. Dochází-li ke změně vzdálenosti mezi úpony svalů, je takto vyvinutá síla označována jako síla dynamická. Kontrakce vedoucí k přiblížení svalových úponů je označována jako koncentrická, při oddálení úponů svalu jde o kontrakci excentrickou (Havličková a kol., 2004).

Silové schopnosti hrají určitou úlohu ve všech sportovních odvětvích. Geneticky jsou určovány zhruba z 65 %. Síla statická (z 55 %) je tréninkem více ovlivnitelná než síla dynamická, dědičně určená asi ze 75 % (<http://www.aktin.cz/clanek/543-pohybove-schopnosti-lidskeho-tela>).

Druhy síly

Dovalil a kol. (2012) dále rozlišují silové schopnosti na tři druhy síly:

Síla absolutní – ta je spojena s nejvyšším možným odporem, může být realizována při svalové činnosti statické i dynamické (koncentrické nebo excentrické). Příkladem může být silový trojboj a jeho disciplíny.

Síla výbušná (explozivní) – je to schopnost spojená s překonáváním nemaximálního odporu vysokou až maximální rychlostí. Může být realizována při dynamické svalové činnosti. Uplatňuje se např. u sprinterů.

Síla vytrvalostní – ta je charakterizována schopností překonávat nemaximální odpor opakovaním pohybu nebo dlouhodobě odpor udržovat. Může být realizována při dynamické, ale i statické svalové činnosti. Využívá se například u kanoistů či veslařů.

Vytrvalostní schopnosti

„Vytrvalost je pohybová činnost umožňující déletrvající činnost mírné až střední intenzity bez poklesu výkonu. Obecně platí nepřímo úměrný vztah mezi intenzitou činnosti a dobou provádění této činnosti. Nejčastějším projevem jsou dlouhodobé cyklické činnosti (chůze, běh, plavání, cyklistika).“ (Havlíčková a kol., 2004, s. 81).

Druhy vytrvalostí

Vytrvalostní schopnosti můžeme dělit podle několika hledisek (Perič, Dovalil, 2010):

- *podle délky trvání* (považuje se za základní hledisko dělení)

- dlouhodobá
- střednědobá
- krátkodobá
- rychlostní

- *podle účasti svalových skupin*

- celková – pracují obvykle více jak 2/3 svalstva – např. běh, bruslení, plavání
- lokální – pohyby se zúčastní méně než 1/3 svalů – např. opakovaná střelba zápěstím ve stoji, dlouhodobý driblíng s míčem

- *podle typu svalové kontrakce*

- dynamická
- statická

- *s ohledem na podíl energie uvolněné aerobně nebo anaerobně*

- aerobní
- anaerobní

- *je-li vytrvalost spojena s rozvojem jiné pohybové schopnosti, mluvíme např. o silové vytrvalosti, rychlostní vytrvalosti atd.*

- rozhodujícím kritériem pro vymezení jednotlivých druhů vytrvalosti, charakteristických dobou trvání pohybové činnosti a její intenzitou, mohou být především energetické požadavky a způsob jejich zabezpečení (Perič, Dovalil, 2010).

Koordinální schopnosti

Koordinální neboli obratnostní schopnosti se charakterizují jako „schopnost řešit rychle a účelně pohybové úkoly různého stupně složitosti, někdy se sem zařazuje i schopnost se rychle učit novým pohybů.“ (Choutka, Dovalil 1991, s. 110).

Dále bychom mohli říci, že „představují třídu motorických schopností, které jsou podmíněny především procesy řízení a regulace pohybové činnosti. Představují také upevněné a generalizované kvality průběhu těchto procesů. Dále jsou výkonovými předpoklady pro činnosti charakterizované vysokými nároky na koordinaci.“ (Měkota, Novosad, 2005, s. 57).

Bavíme-li se o charakteristice koordinálních schopností, vysvětleme si i dva důležité pojmy. Prvním z nich je obratnost a druhá je koordinace. Obratnost se dá definovat různě, např. jako schopnost uskutečňovat koordinálně složité pohyby, dále si je rychle osvojit a podle měnících se podmínek je modifikovat. Koordinace znamená uspořádávat, uvádět v soulad či vnášet řád. V našem případě, u pohybové koordinace jsou koordinovány především dílčí pohyby nebo pohybové fáze tak, aby tvořily harmonický celek pohybového aktu (Měkota, Novosad, 2005).

Mezi základní koordinální schopnosti podle Dovalila a kol. (2012) patří:

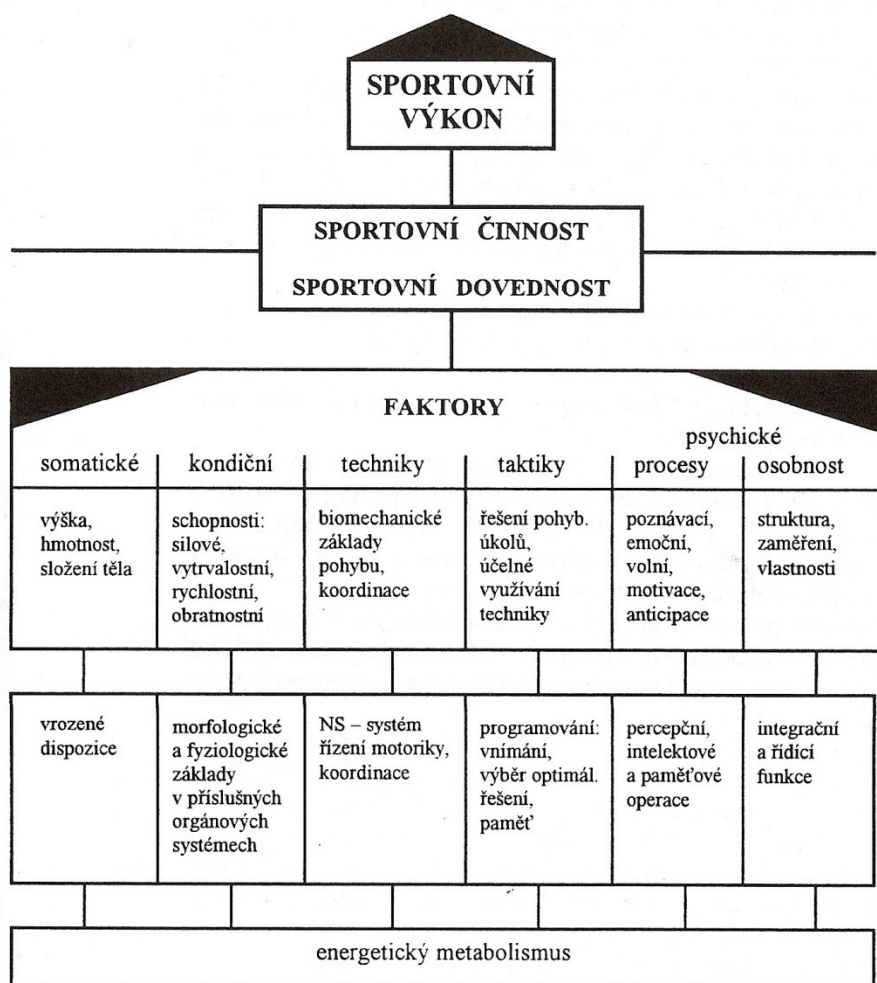
- diferenční schopnost
- orientační schopnost
- schopnost rovnováhy
- schopnost reakce (rychlost, ale i vhodnost a správnost)
- schopnost rytmu
- schopnost spojovací (spojování pohybů a jejich částí)
- schopnost přizpůsobování

Význam koordinálních schopností

Dobře rozvinuté koordinální schopnosti urychlují a zefektivňují proces docility, dále příznivě ovlivňují již dříve osvojené dovednosti, protože přispívají k jejich stabilizování a jejich adekvátnímu využívání v určitých situacích. Mezi další významy těchto schopností patří, že spoluurčují stupeň využití kondičních schopností, či že ovlivňují estetické pocity, radost a uspokojení z pohybu (Měkota, Novosad, 2005).

2.3 Struktura a faktory sportovního výkonu

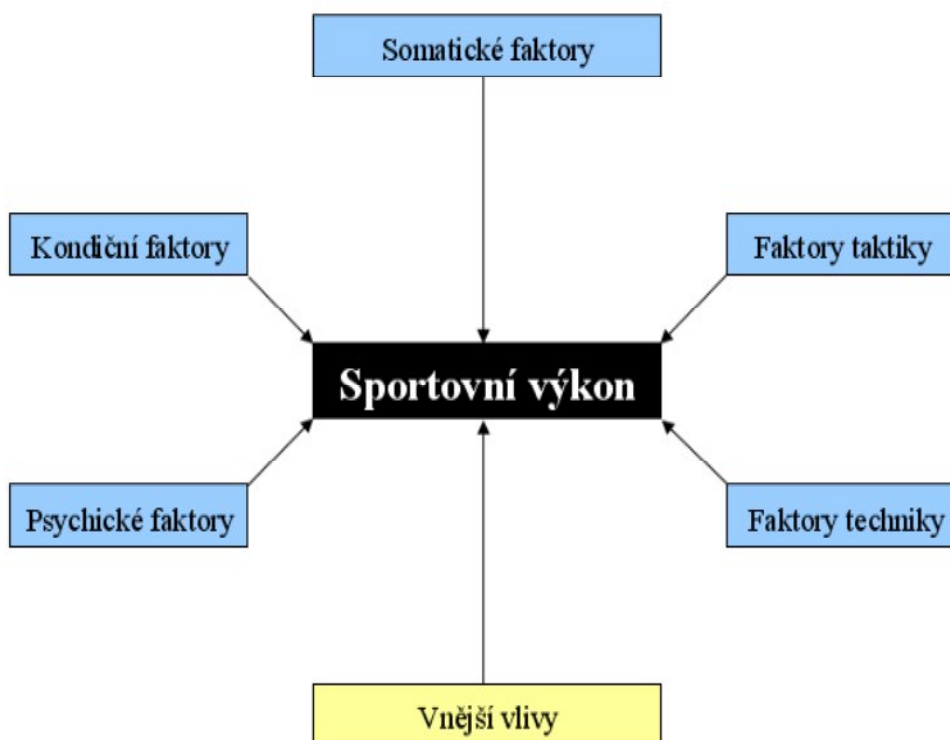
Výsledkem přirozeného růstu a vývoje jedince, vlivů prostředí a vlastního sportovního tréninku je sportovní výkonnost (Obrázek č. 1). Ta se formuje postupně a zároveň dlouhodobě. Vývoj člověka je z velké míry určen vrozenými dispozicemi. Tyto ucelené komplexy, jako jsou vlohy a talent, se projevují na nejrůznějších úrovních organismu. Bezesporu mají určitý vztah ke zvyšování sportovních výkonů. Vrozené dispozice můžeme rozdělit na morfologické (např. tělesná výška, hmotnost, stavba těla a jeho složení), dále na fyziologické (jako je transportní kapacita pro kyslík) a psychologické (třeba osobnostní charakteristiky, temperament, intelektové schopnosti aj.). Všechny tyto dispozice se projevují v motorice, ale i psychice člověka. Zároveň představují jejich dědičný základ (Dovalil a kol., 2012).



Obrázek č. 1: Hypotetický model sportovního výkonu (Dovalil a kol., 2012, s. 18)

Sportovní výkon se skládá z mnoha faktorů. Ty chápeme jako relativně samostatné součásti sportovních výkonů. Vycházejí ze *somatických, kondičních, technických, taktických a psychických* základů výkonu (Obrázek č. 2). Jejich hlavním společným znakem je to, že jsou trénovatelné (tzn. že jsou ovlivnitelné tréninkem) (Dovalil a kol., 2012).

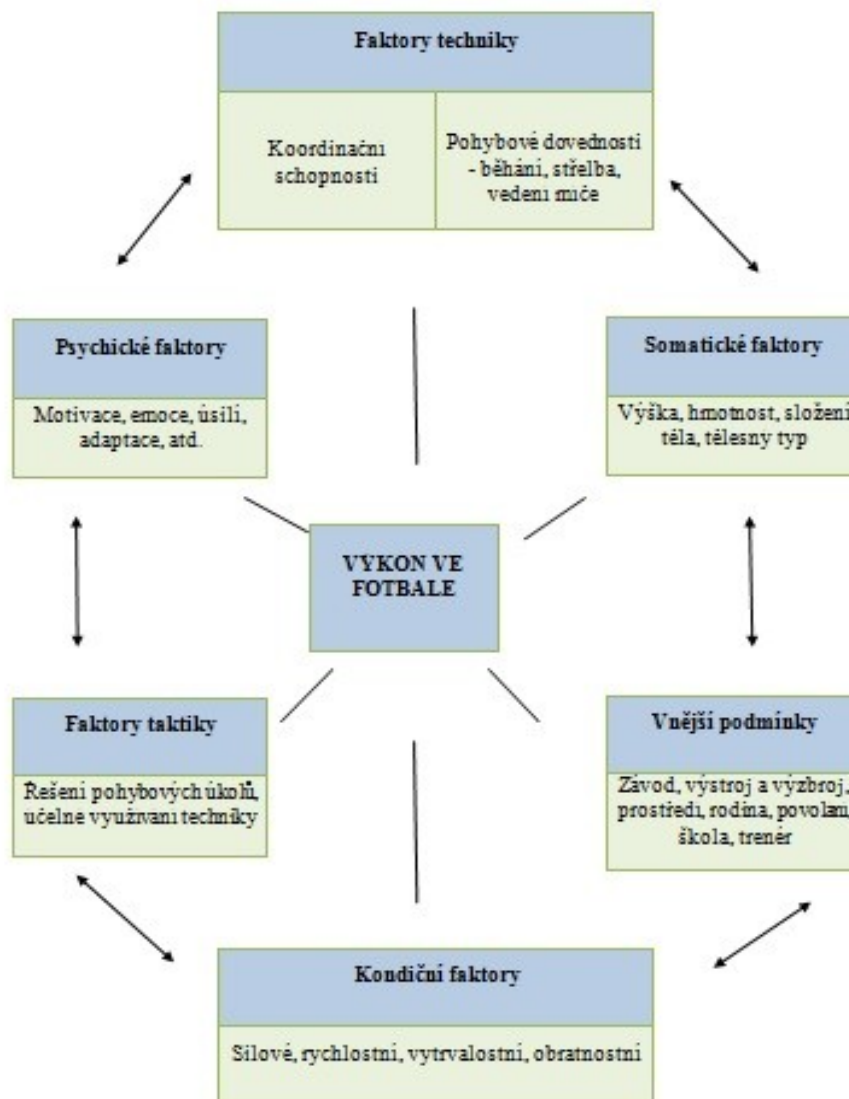
- *Faktory somatické* - zahrnují konstituční znaky jedince, vztahující se k příslušnému sportovnímu výkonu. K hlavním faktorům patří výška a hmotnost těla, délkové rozměry a poměry, složení těla a tělesný typ.
- *Faktory kondiční* - soubor pohybových schopností – silových, vytrvalostních, rychlostních a obratnostních.
- *Faktory techniky* - související se specifickými sportovními dovednostmi a jejich technickým provedením. Např. biomechanické základy pohybu, koordinace.
- *Faktory taktiky* - součást tvořivého jednání sportovce. Např. myšlení, paměť, taktické řešení či účelné využívání techniky.
- *Faktory psychické* - zahrnují kognitivní, emoční a motivační procesy uplatňované v řízení a regulaci jednání a vycházející z osobnosti sportovce.



Obrázek č. 2: Struktura sportovního výkonu (Dovalil a kol., 2012, s. 16)

2.3.1 Limitující faktory výkonu ve fotbale

Výkon ve fotbale, stejně jako u jiných sportů, je ovlivněn celou řadou faktorů. Faktory sportovního výkonu jsou relativně samostatnou součástí sportovního výkonu, které náš výkon mohou ovlivnit, ať už kladně nebo také záporně. Některé se dají natrénovat, jiné jsou dané. Úroveň aktuálního sportovního výkonu je ovlivněna především faktory techniky, kondiční připravenosti, taktiky, psychiky, somatickými faktory a vnějšími podmínkami (Obrázek č. 3).



Obrázek č. 3: Limitující faktory výkonu ve fotbale

2.3.2 Nároky v utkání podle vývojových trendů

Fotbal je hra, pro kterou je charakteristická přerušovaná činnost, kde se střídá vysoká a nízká intenzita zatížení (Stolen et al., 2005), což vyžaduje od hráčů schopnost vykonávat činnosti na úrovni sprinterů, ale zároveň musí vydržet celých 90 minut hry, kde se překrývají další činnosti, jako jsou rychlá změna směru, skoky a kopy (Robinson, White, 2005).

Fotbal je kolektivní míčová hra cyklické i acyklické povahy, kde je kladen důraz na vysoce náročnou fyzickou připravenost. Vliv na to má různorodost akcí, intenzita hry, doba trvání utkání, koncentrovanost hráčů na hru a následná rychlost řešení herních situací, která určitě závisí na trénovanosti a zdatnosti hráče. Fotbal už není vytrvalostní, ale silově – rychlostní sport. Bangsbo (1994) říká, že dominantní pohybovou činností je běh v různých rychlostech a chůze. Práce s míčem je prováděna pouze po dobu 1-3 minut.

Nároky jednotlivých fotbalových utkání se za poslední půlstoletí výrazně změnilo. Hráč profi-fotbalu v šedesátých a sedmdesátých letech 20. století překonal vzdálenost 4000-8000 m za utkání. V současnosti se tato vzdálenost pohybuje mezi 8000-15000 m. Například v anglické Premier League se vzdálenost naběhaných metrů za posledních deset let o 1500 m zvýšila. Za posledních 50 let došlo k výraznému zvětšení prostoru aktivní hry hráčů, ale také ke zvýšení rychlosti přihrávek na střední a dlouhou vzdálenost. Právě proto je podporován všeobecný názor, že nejviditelnější vývojové změny z hlediska kondičních aspektů se týkají rychlostně silových projevů v herním výkonu (Shepard, 1999).

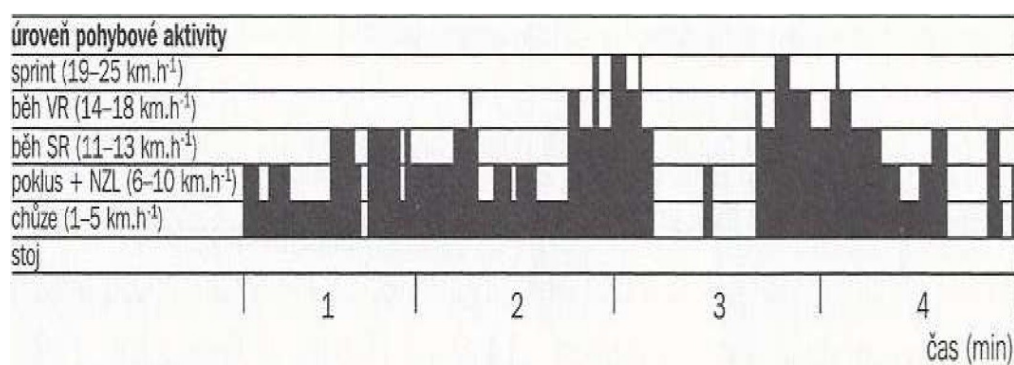
Práce a pohybové zatížení hráče v utkání

Během utkání je celková práce hráče tvořena několika pohybovými činnostmi (Obrázek č. 4). Převládá ovšem běh různých rychlostí a samozřejmě chůze. Činnost s míčem je prováděna pouze po souhrnnou dobu 60-180 s (Psotta, 2003). Pro odhad celkové mechanické práce, kterou hráč vykoná v průběhu utkání, slouží celková vzdálenost překonaná těmito způsoby lokomoce. V amatérském fotbalu tato práce představuje energetický výdej 2,5 MJ (Reilly et al., 1990), naopak v profesionálním fotbale jsou to hodnoty 5-6 MJ (Shepard, 1999).

Model pohybové aktivity hráče v utkání	
lokomoční činnosti bez míče	
9 – 15 km vzdál. překonaná chůzí a během v různých rychlostech a způsobech	
40 – 60 změn směru běhu spojených s brzděním a zrychlením	
6 – 20 obranných soubojů	
5 – 20 výskoků	
0 – 6 x zvednutí ze země po pádu	
činnosti s míčem	
30 x vedení míče, 140 – 220 m vzdálenost překonaná vedením míče	
20 – 46 přihrávek	
0 – 4 x střelba	
4 – 17 x hra hlavou	
3 – 16 x odehrání míče hlavou	

Obrázek č. 4: Model pohybové aktivity hráče v utkání (Psotta, 2003)

Výkon fotbalisty je charakterizován střídavostí pohybového zatížení, neboť tento výkon představuje střídání velmi krátkých, často 2-10 s trvajících intervalů stoje, chůze, běhu různé intenzity a způsobů, činností s míčem a další lokomoční pohyby. Mění se tedy především intenzita pohybového zatížení – od stoje či poklusu po intervaly vysoce intenzivních činností – sprintů, soubojů o míč, výskoků. Ke změně intenzity a prováděné činnosti dochází v průměru každou pátou až šestou sekundu (Buzek, 2007).



Obrázek č. 5: Intenzivní profil pohybové aktivity šestnáctiletého elitního hráče v náhodně vybraném čtyřminutovém úseku utkání (Psotta, 2006)

Dle Buzka (2001) u každého hráče po dobu fotbalového utkání (90 minut), dochází až k tisícům změnám v pohybové a herní činnosti. Cca 15 % z celkové překonané vzdálenosti zaujímají vysoce intenzivní činnosti s míčem i bez míče. Pohybová struktura hráče po devadesát minut může vypadat například následovně:

- Chůzí se hráč pohybuje cca 18–27 minut (20-30 %)
- Klusem 27–36 minut (30-40 %)
- Během 13–23 minut (15-25 %)
- Sprintem 9–13 minut (10-15 %)
- Pohybem vzad 4–7 minut (4-8 %)

2.4 Základní charakteristika individuálního herního výkonu

Dle Navary, Buzka a Oldřicha (1986) je individuální herní výkon zvláštním druhem výkonu v průběhu utkání. Projevuje se schopností individuálně řešit herní situace za využití kondičních, technických, taktických a psychických předpokladů hráče. Už samotná hráčská funkce vyžaduje lehce odlišné nároky a požadavky na specifické role, které hráč plní v herním systému (Verheijen, 1998).

Dobry a Semiginovský (1988) rozdělují determinanty individuálního herního výkonu na tyto tři skupiny:

Bioenergetické determinanty – ve výkonu hráče se odráží dvě základní herní činnosti – intenzita a objem. V průběhu utkání lze u hráčů pozorovat nepravidelné zatížení od vysoké intenzity až k velmi nízké intenzitě, která má spíše zotavný charakter. Individuální herní výkon je charakterizován vnějším pohybovým projevem a vnitřní odezvou, která je podmíněna zvláště uspokojováním bioenergetických nároků. Pro výkon hráče jsou důležitá jednotlivá svalová vlákna, která jsou využívána při různém objemu a intenzitě. Právě ta rozhoduje o volbě určitého typu motorických jednotek.

Biomechanické determinanty – herní činnosti jednotlivce jsou výsledkem všech předcházejících a probíhajících psychických a fyziologických procesů a působících biomechanických zákonů. Proto jsou determinanty výsledným hodnotícím kritériem výkonu hráče. Ať už jednoduchý či složitý pohyb je veden silou, která vzniká při kontrakci jedné nebo více svalových skupin. Výsledný pohyb tedy není pouze výsledkem kontrakce jednotlivých svalů, ale i interakce četných svalových skupin a různého využití vynaložených sil působících na lokomoci a stabilitu hráče a také na manipulaci s míčem.

Psychické determinanty – kognitivní procesy mají vzhledem ke stále se měnícím herním situacím velký význam pro herní výkon. Umožňují hráči vědomě se rozhodovat, podílet se na herním výkonu družstva a realizovat cíle. Kognitivní procesy lze tedy charakterizovat jako psychické procesy, které slouží v průběhu utkání aktuálním potřebám řízení. Dále fungují k regulaci podnětů a rozhodování při herních činnostech nebo ke kontrole motorického provedení herních činností.

Dle Votíka (2001) má IHV vždy formu herních činností jednotlivce, které tvoří základ týmového výkonu. Způsobilost hráče podílet se na týmovém herním výkonu závisí na množství osvojených herních činností. Proto se zdokonalení IHV v tréninku projeví změnou kvality v THV.

2.5 Biomechanika a kinematika běhu

Jednou z možností, jak zkoumat a hodnotit pohybové činnosti hráčů ve fotbale, je přístup z hlediska biomechaniky. Ta se jako vědní obor zabývá mechanickou strukturou, chováním živých systémů a jejich interakcemi s okolím. Pohyb lidského těla a jeho částí nastává pouze za předpokladu, kdy celý svalový systém a případně jednotlivé svaly vyvinou určitou sílu. Biomechanika se podle povahy, směru a metody práce dělí na biomechaniku vnitřní, vnější, všeobecnou a aplikovanou. Všeobecná se dále dělí na tři základní části, což je kinematika, biodynamika a biostatika. Jelikož se v naší práci zabýváme i kinematikou běhu, tak tomu věnujme následující text (Zahálka, 2007).

Kinematika běhu

Běh se dá ve fotbale zařadit mezi základní pohybové činnosti. Chůzi a běh můžeme zařadit mezi symetrické a cyklické činnosti. Základním rozdílem mezi během a chůzí je v tom, že při běhu dochází k letové fázi těla, to znamená takový časový okamžik, kdy není ani jedna dolní končetina v kontaktu se zemí. Při chůzi se vždy alespoň jedna dolní končetina dotýká země (Zahálka, 2007).

Při fotbalu lze rozdělovat běh podle mnoha kritérií. Zda-li je to běh s míčem či bez něj, dle rychlosti běhu (pomalý, rychlý běh, sprint atd.), podle směru či účelu přemístění (běh vpřed, vzad, stranou atd.) apod. K popisu kinematiky běhu bude využit běh, který lze z hlediska provedení považovat za „standardní“. (Zahálka, 2007)

Jak uvádí Zahálka (2007), pohyb těla při chůzi nebo běhu se řídí podle tzv. kvadrupledálního principu, což znamená, že se vždy horní a dolní končetina pohybují zrcadlově proti sobě, pokud pravá dolní končetina provádí pohyb vůči trupu směrem vpřed, pravá horní končetina provádí vůči trupu pohyb směr vzad. Během

odrazu nastává propínání stojné dolní končetiny až do okamžiku posledního kontaktu s podložkou, kdy je dolní končetina narovnána jak v kolenu, tak v kotníku. Oproti tomu je druhá dolní končetina v kolenu v tomto okamžiku nejvíce ohnutá. Při akceleraci je celé tělo nakloněno směrem vpřed.

A jak dochází ke zrychlení pohybu? Jednotlivé části těla, segmenty a kloubní spojení, se svalovým působením dávají do pohybu, nabývají tak rychlostí a jejich hodnoty narůstají směrem od středu těla k jeho vzdálenější částem na končetinách. Takto dochází k nárůstu rychlostí od kyčelního kloubu, přes kloub kolenní a kotník až ke špičce nohy, která bude mít ve švihové fázi rychlost nejvyšší. Tento projev můžeme nazvat souhrnným názvem kinematický řetězec (Zahálka, 2007).

Jak píše Zahálka (2007), při běhu dochází vzhledem k přenášení váhy z jedné nohy na druhou k výkyvům těžiště těla. Výkyvy horizontální jsou minimální a lze pozorovat rozdíl méně než 0,1 m při běhu na pevném pokladu a 0,13 m při běhu v terénu. Při srovnatelném běhu je rychlost běhu na měkkém terénu až o 20 % pomalejší. Rychlost je závislá na dvou činitelích, což je délka kroku a frekvence kroku.

2.6 Statistické metody a podmínky při testování

Nedílnou součástí všech motorických testů jsou jejich vlastnosti. Hlavním cílem teorie testování je sestavování vhodných testů. Mezi nejzákladnější vlastnosti patří podle Měkoty a Blahuše (1983), *objektivita*, *validita* a *reliabilita*.

- *validita* - míra, ve které test postihuje nebo popisuje to, co je cílem zjišťování. Jiným slovem nám zjišťuje, zda-li test měří to, co měřit má. Je to vypovídající hodnota testu.
- *reliabilita* - míra diagnostické chyby, vypovídá o přesnosti testu. Jiným slovem vlastnost testu, při níž sledujeme, do jaké míry se výsledky po určité době podobají. Je chybou, když je kolísání velké. U stejné skupiny by měly být výsledky po určité době stejné.
- *objektivita* - jiným slovem nezávislost testu, jde tedy o nezávislost na osobě, která ten výkon posuzuje. Vysokou objektivitu mají přístroje, dynamometry.

Podmínky při provádění testů

Test může být správně proveden jen za určitých podmínek (Neumann, 2003; Novotný, Sebera, Hrazdíra, Novotná, Chaloupecká, 2006):

- dobrý zdravotní stav testovaného,
- motivace testovaných sportovců,
- poučení o životosprávě před testováním,
- organizace (doba, pořadí, prostorové uspořádání testů),
- místo měření a jeho úprava – laboratoř, hřiště, tělocvična, atd.,
- zdroje zatížení, diagnostické přístroje, měřicí pomůcky,
- dobré klimatické podmínky,
- dostatečný počet zacvičených vedoucích měření,
- bezpečnost při testování (zajištění 1. pomoci, kardiopulmonální resuscitace),
- popis cvičení – ústní, názorná ukázka, video, atd.,
- předběžné vyzkoušení si testu sportovcem,
- dostatečné rozcvičení před testováním.

Statistické metody

V literatuře jsme narazili na různá rozdělení testů. Například Čelikovský (1990) ve své publikaci rozdělil testy používané především v pedagogické praxi a tělesné výchově do několika skupin. Jejich dělení není pevně dané, ale pro praktické účely a přehlednost je rozdělujeme takto:

- *Testy tělocvičné a sportovní výkonnosti* - zjišťují připravenost a schopnost k tělocvičným a sportovním činnostem.
- *Testy základní tělesné výkonnosti* - zjišťuje se úroveň pohybových schopností, které se uplatňují nejen v tělesné výchově, ale i ve veškeré fyzické práci.
- *Testy pohybového nadání* - měří stupeň snadnosti, s jakou se jedinec učí nové pohybové dovednosti, obsahem jsou koordinačně složitější pohyby.

V naší práci jsme použili rozdělení testů podle Měkoty a Novosada (2005), kteří ve své publikaci uvádějí zase jiné rozdělení. Zmiňují se zde o 3 typech testů:

- *Sportovně medicínské testy (zátěžové)* - kvantifikují odezvu organismu na předepsanou zátěž
- *Motorické testy* - kvantifikují dosažené výkony
- *Sportovní testy* - kvantifikují výkony v soutěži

V naší práci se zaměříme pouze na testy motorické. Při diagnostikování základní motorické výkonnosti se nejvíce využívají tzv. terénní testy. Jiným slovem označované jako kondiční testy či testy zdatnosti (fitness-tests). Většinou se podobají testovým bateriím či testovým profilům. Nejčastěji zahrnují 4-10 položek doplněných o základní parametry či indikátory složení těla testovaných. Pro vyhodnocení individuálního testovaného výsledku je důležitá určitá opora pro srovnání. Ta může mít podobu normy nebo kritéria (limitu, standardu). Podle typu této opory můžeme rozlišovat dvě skupiny testů: NR-testy a CR-testy. U prvně jmenovaných se výsledek porovnává se statisticky odvozenou normou, nejčastěji vyjádřenou tabulkami či grafy. U CR-testů se individuální testový výsledek srovnává s kritériálním standardem určeným na základě expertízy a také dat, které jsme naměřili. Zde se tedy určuje jen, zda jedinec kritériální požadavek splnil či nikoli (Měkota, Cuberek, 2007).

Během několika desetiletí byly navrženy desítky fitness-testů. Ty nejdůležitější z nich uvádějí knižní publikace zabývající se problematikou měření, testování a hodnocení. My uvádíme testy základní motorické výkonnosti a zdatnosti podle Měkoty a Cuberka (2007, s. 114):

ICSPFT

Mezinárodní komitét pro standardizaci testů fyzické zdatnosti. Rok publikace: 1974. Autor: Larson et al. (ed.). Typ testu: NR. Věková skupina: 6-32. Výčet položek: Běh 50 m; skok daleký z místa; dynamometrie; stisk ruky; shyby (výdrž ve shybu pro ženy); běh 1000 m (800 m pro ženy); člunkový běh 4 x 10 m; opakovaný leh-sed (30 s); hluboký předklon ve stoji.

EUROFIT (*pro mládež*)

Evropský test fyzické zdatnosti pro mládež. Rok publikace: 1988. Autor: Kolektiv. Typ testu: NR. Věková skupina: 6-32. Výčet položek: Test rovnováhy („plameňák“); tapping (dotýkání disků rukou); předklon s dosahováním v sedu; skok daleký z místa; dynamometrie: stisk ruky; leh-sed (30 s); výdrž ve shybu (podhmatem); člunkový běh 10 x 5 m; vytrvalostní člunkový běh (Legérův test) nebo byciklová ergonomie.

EUROFIT (*pro dospělé*)

Evropský test fyzické zdatnosti pro dospělé. Rok publikace: 1995. Autor: Oja a Tuxworth (eds.). Typ testu: NR. Věková skupina: 18-65. Výčet položek: Testy první priority: chůze 2000 m; leh-sed (zvláštní modifikace); úklon trupu ve stoji; výdrž ve stoji na jedné noze (oči zavřené); navrženy jsou i testy druhé a třetí priority.

UNIFITTEST 6-60

Testová baterie pro populaci ve věku 6-60. Rok publikace: 1995. Autor: Měkota a Kovář et al. Typ testu: NR, CR. Věková skupina 6-60. Výčet položek: Čtyři položky: 1. skok daleký z místa; 2. leh-sed (60 s); 3. běh po dobu 12 minut; 4. pro věk 6-14 člunkový běh 4 x 10 m, pro věk 15-30 shyby (výdrž ve shybu pro mladší a pro ženy), pro věk 31-60 předklon s dosahováním v sedu.

SFT

Test zdatnosti pro seniory. Rok publikace: 2001. Autor: Rikli a Jones. Typ testu: NR, CR. Věková skupina: 60-90. Výčet položek: Opakované vstávání ze sedu na židli; opakované ohýbání a napínání paže v lokti s činkou o hmotnosti 3,63 kg (2,27 kg ženy); chůze po dobu 6 minut nebo dvouminutový step-test; předklon s dosahováním v sedu na židli; test dotyku prstů za zády (flexibilita); test hbitosti a rovnováhy.

FITNESSGRAM

Rok publikace: 2003. Autor: Cooper Institute (USA). Typ testu: CR. Věková skupina: 5-21. Výčet položek: Vytrvalostní člunkový běh; hrudní předklony v lehu pokrčmo; záklon v lehu na břicho; 90° kliky; předklon s dosahováním v sedu pokrčmo přednožením pravou (levou). Ke každému testu jsou alternativy.

Specifické terénní testy ve fotbale

Každý sport má ale i své specifické testy a fotbal není výjimkou. Jsou určeny pro využití i v podmínkách malých amatérských klubů, jako možnost vyhodnocení a porovnání úrovně fyzické připravenosti hráčů. Některé z nich nabízíme zde:

Silové testy

- shyby nadhmatem (síla HK)
- vnosy na žebřinách (síla trupu)
- skok daleký z místa (dynamická síla DK)
- délka kopu (specifická dynamická síla DK)

Rychlostní testy

- 30 m z polovysokého startu
- člunkový běh 4 x 10 m

Testy flexibility

- hloubka předklonu vsedě
- široký sed roznožný 90° - lokty na zem

Testy ve zkušebním provozu

- běh na 20 m letmo se změnou směru s vedením míče
- člunkový běh 4 x 10 m s vedením míče

Naše testová baterie je specifická právě pro fotbal, ale není žádná z výše zmíněných. Blíže si ji popíšeme v kapitole 4.2.

3 CÍLE, ÚKOLY A HYPOTÉZY PRÁCE

3.1 Cíle práce

1. Změřit vybrané parametry kondiční připravenosti mladých elitních hráčů fotbalu.
2. Prezentovat a popsat výsledky hráčů v testové baterii.
3. Zjistit parametry rychlostních schopností na trati 5 a 10 m a vzdálenosti 20 m letmo.

3.2 Úkoly práce

1. Teoretické zpracování problematiky.
2. Zvolit si vhodný výzkumný soubor.
3. Vybrat vhodné motorické terénní testy.
4. Změřit kondiční parametry sledovaných hráčů.
5. Naměřené hodnoty zpracovat a vyhodnotit.
6. Analyzovat rychlostní schopnosti.
7. Formulovat závěry výzkumu.

3.3 Hypotézy práce

- H1. Hráči budou zrychlovat po celou dobu desetimetrového běhu.
- H2. Maximální rychlosti budou hráči dosahovat v druhé polovině desetimetrového běhu.
- H3. Elitní hráči věkové kategorie U16 budou tvořit z hlediska rychlostně obratnostních parametrů homogenní skupinu.
- H4. Hráči umístění na předních místech v úseku 5 m budou na předních příčkách i na úseku 10 m.

4 METODIKA

4.1 Popis sledovaného souboru

Náš sledovaný soubor se skládal z elitního výběru českých fotbalistů do 16 let. Výběr do reprezentace prováděli trenéři příslušného českého výběru. Objevilo se v něm, včetně dvou brankářů, 24 hráčů (věk $15,5 \pm 0,5$ let, tělesná výška: $176,1 \pm 7,4$ cm, tělesná hmotnost $65 \pm 7,0$ kg). Tento věk tedy spadá už do období dorostenecké kategorie.

4.2 Popis testové baterie

Tato testová baterie se snaží co nejvíce podobat fotbalovým nárokům. Obsahuje rychlostní testy na 10 m, 20 m letmo, tzv. K test, který zjišťuje rychlost se změnou směru i rychlostně obratnostní parametry. Dalším testem na změnu směru je tzv. 505 agility test. Tato baterie obsahuje i test na zjištění rychlosti kopu dolní končetiny, a to jak dominantní, tak i nedominantní nohy, dále rychlostně vytrvalostní test Bumaza a vytrvalostní test YoYo Intermitent Recovery Test neboli také jinak nazývaný Bangsbo. Avšak v této diplomové práci jsme se detailněji zabývali pouze testy rychlostními, konkrétně akcelerační rychlost na vzdálenost 10 m s mezcícasem na 5 metrech a lokomoční rychlost s náběhem ve vzdálenosti 20 metrů. Ještě jednou si představme testovou baterii a popíšme si jednotlivé testy podrobněji:

Rychlostní testy

- *akcelerační rychlost na vzdálenost 10 m s mezcícasem na 5 m*
- *lokomoční rychlost na 20 m s letmým startem*
- *rychlost se změnou směru, rychlostně obratností test - K test*
- *rychlost se změnou směru - 505 agility test*

Rychlostně silové testy

- *rychlost střely (pravá i levá DK)*

Rychlostně vytrvalostní testy

- *rychlostně vytrvalostní test – „Bumaza“*
- *vytrvalostní test - YoYo Intermitent Recovery Test*

Akcelerační rychlost na vzdálenost 10 m s mezičasem na 5 m

Vzdálenost 10 m hráč zahájí z klidové pozice a sám si určí moment startu. Do záznamových archů zapisujeme celkový čas oné vzdálenosti, tak i mezičas v polovině trati. Každý toto absolvuje dvakrát s dostatečným odpočinkem mezi jednotlivými běhy.



Obrázek č. 6: Ukázka z běhu na 10 m

Lokomoční rychlost na 20 m s letným startem

Na této vzdálenosti by hráči měli dosáhnout své maximální rychlosti. Pomocným prvkem je i náběhové území čítající 30 metrů, kde hráč získá rychlost a tudíž by měřenou vzdálenost měl překonat v maximální rychlosti. Tento běh hráč podstupuje dvakrát.



Obrázek č. 7: Ukázka z běhu na 20 m letmo

Rychlost se změnou směru, rychlostně obratnostní test – K test

Dalším důležitým druhem rychlosti je ta, kde hráč mění svůj směr. Dle nás je správným testem tzv. K test, který měří i rychlostně obratnostní parametry hráče. Ten po svém odstartování předepsaným způsobem stiskne postupně tlačítka na jednotlivých kuželech. Testovaný začíná uprostřed, kam se vždy z krajní pozice vrací, dotýká se kužele a běží k dalšímu krajnímu kuželi, přitom pohybem kopíruje písmeno K. Pro dosažení nejlepšího výkonu jsou k dispozici dva pokusy.



Obrázek č. 8: Cvičení K test

Rychlost se změnou směru – 505 agility test

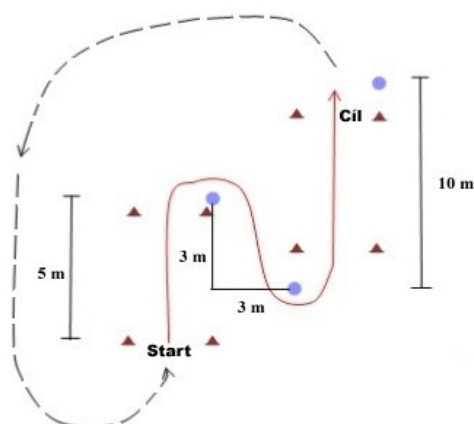
Pro testování trochu jiné formy rychlosti se změnou směru jsme použili i tzv. 505 agility test. Hráči zde začínají ze střehové polohy, sami si zvolí moment startu na 5 metrovou vzdálenost, kde musí oběma nohama došlápnout za vyznačenou čáru, otočit se a běžet co nejrychleji nazpátek. Zde můžeme tedy vidět čistě jen start, zaseknutí, otočení o 180° a sprint. Cvičení provádí dvakrát na každou stranu otáčení.



Obrázek č. 9: Ukázka z běhu 505 agility test

„Bumaza“

V naší testové baterii se objevily i dva nepopulární vytrvalostní testy. První z nich je tedy ještě spíše rychlostně-vytrvalostní, tzv. Bumaza. Je pojmenována dle pánů Buzka, Malého a Zahálky, kteří toto cvičení upřesnili. Jde o to, že hráč se předepsaným způsobem (podobající se písmenu S) snaží co nejrychleji dostat za poslední metu (viz Obrázek č. 10). Startuje každých 30 s, tudíž doba zatížení je cca 5-6 s, zbytek času do půlminutového intervalu připadá na přemístění zpět na start a krátký odpočinek. Cvičení opakuje 8x a sleduje se, jaké odchylky jsou v jednotlivých bězích a zda hráč dokáže i osmý úsek běžet stejně rychle jako úsek první.



- modrá kolečka znázorňují kužele
- červené trojúhelníky představují fotobuňky
- červená čára symbolizuje dráhu běhu
- černá přerušovaná čára znázorňuje volný přesun na start

Obrázek č. 10: Popis cvičení „Bumaza“



Obrázek č. 11: Cvičení „Bumaza“

Rychlost střely DK

Mezi silové testy jsme zařadili cvičení ukazující, jakou rychlostí jsou hráči schopni vystřelit na branku. Každý hráč střílí do branky třikrát pravou nohou, poté třikrát levou nohou. Vzdálenost se pohybuje od 9-12 metrů, avšak není důležitá, jelikož rychlost je měřena pomocí radaru a je nejvyšší ihned po kopu, s uraženou vzdáleností klesá. Pomocí radaru zjišťujeme rychlost střely v km/h.



Obrázek č. 12: Ukázka testu na rychlost střely DK

YoYo Intermittent Recovery Test (Bangsbo)

Posledním testem v naší baterii byl mezi hráči neoblíbený YoYo test, někdy též nazývaný podle autora, kterým je profesor sportovní fyziologie Jens Bangsbo. Zjišťují se vytrvalostní schopnosti a předpoklad pro pohybový výkon v utkání. Podstatou testu je člunkový běh se stupňovanou rychlostí do maxima s intervaly odpočinku mezi jednotlivými 40m úseky (2 x 20 m). Hráč na signál vybíhá na 20 m vzdálenost, na další signál se má otočit za metu 20 m a nazpět se musí stačit vrátit znovu do posledního signálu sirény. Po určitém počtu úseků se zvyšuje rychlost běhu, která je řízena zvukovými signály nahranými na originální audiokazetě. Počítá se počet úseků, které zvládne uběhnout v předepsaném časovém úseku. Hráč má dovoleno jednou doběhnout po limitu, druhé nedoběhnutí už neumožňuje nastoupit na další úsek.



Obrázek č. 13: Ukázka testu YoYo Intermittent Recovery Test

4.3 Průběh testování

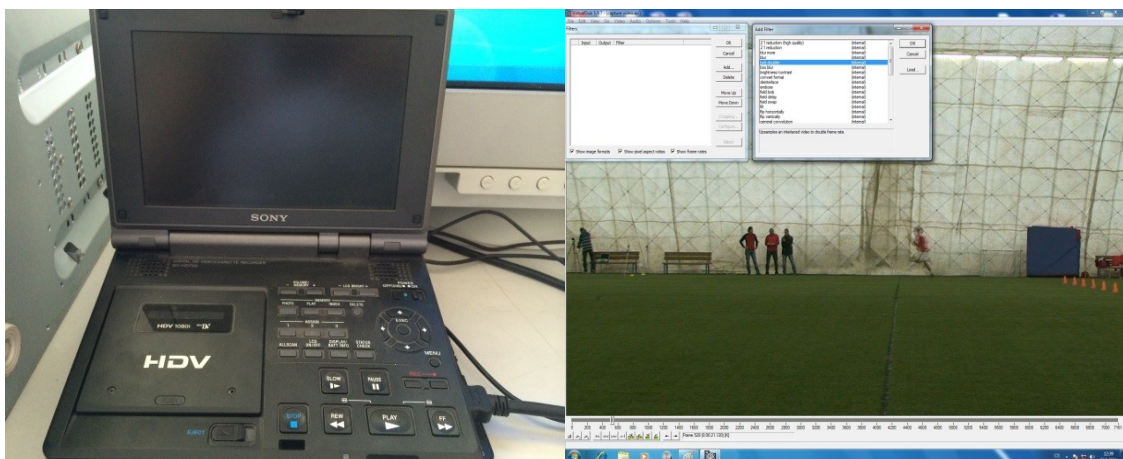
Testování probíhalo na umělé trávě, aby byly zaručené standardní podmínky a byla možnost srovnání s ostatními soubory. Po klasickém společném rozcvičení, došlo k seznámení s cvičeními, vše jsme jim podrobně vysvětlili, ukázali a sdělili, kolik mají pokusů. Po tomto zacvičení hráčů se mohlo přejít na samotné testování. První cvičení byl běh na 10 m s 5 metrovým mezičasem, zjišťující hlavně akcelerační rychlost hráče. Poté následoval test na rychlost se změnou směru tzv. 505 agility test. Třetí cvičení bylo na zjištění lokomoční rychlosti na vzdálenost 20 m s třicetimetrovým náběhovým

územím. Poté se reprezentanti přesídlili na tzv. K-test. Pátým stanovištěm byl rychlostně-vytrvalostní test tzv. Bumaza a poté jsme testovali jejich rychlost střely. Jako poslední byl logicky test nejnáročnější, a to YoYo Intermitent Recovery Test. Nutno podotknout, že fotbalisté měli vždy mezi jednotlivými sériemi či cvičeními dostatečný odpočinek tak, aby znovu načerpali síly a podali ten nejlepší možný výkon.

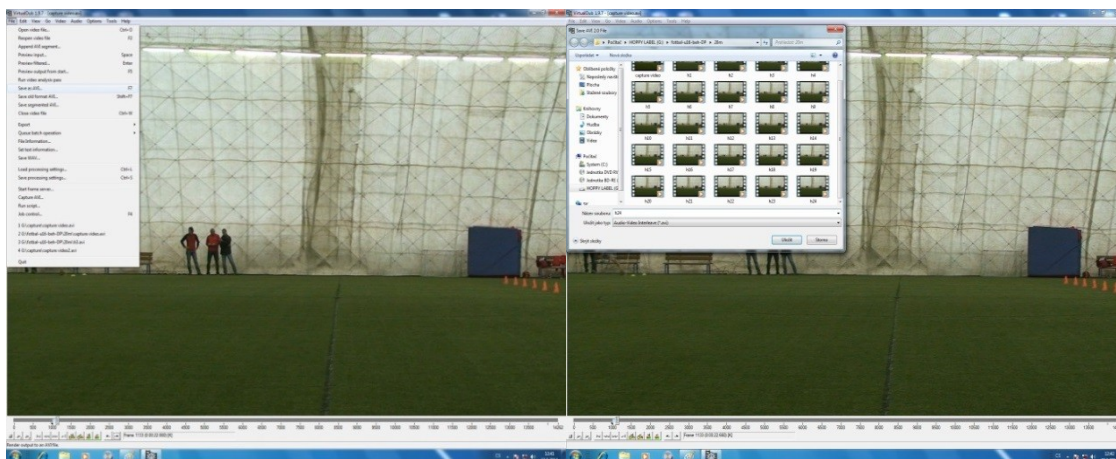
4.4 Vyhodnocení a analýza rychlostních parametrů

Po natočení a naměření výsledků v terénním testování se přesunula naše práce do laboratoře, kde jsme pomocí několika počítačových programů analyzovali jednotlivé běhy a zjišťovali požadované výsledky.

Nejdříve jsme pomocí přehrávače Sony Digital HD Videocassette Recorder GV-HD700 překopírovali celý záznam všech hráčů z obou měřených běhů do počítače. Poté jsme v programu VirtualDub rozšířili počet snímku za sekundu z 25 na 50 FPS (Obrázek č. 14), aby byly naměřené výsledky přesnější a sestříhali jednotlivé výkony hráčů na oné vzdálenosti. Uložili jsme je do formátu .avi (Obrázek č. 15) a byly nachystány na další práci. Když jsme měli připravené záběry samotných probandů, využili jsme nástroj pro analýzu a biomechaniku pohybu TEMA Biomechanics, kde jsme sledovali dvě části těla.

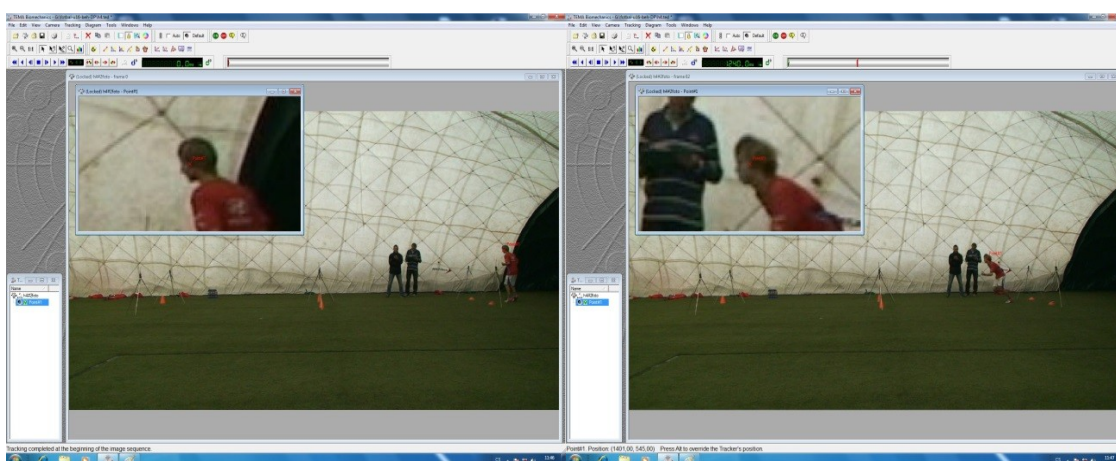


Obrázek č. 14: Sony Digital HD Videocassette Recorder GV-HD700 a postup pro rozšíření počtu snímků

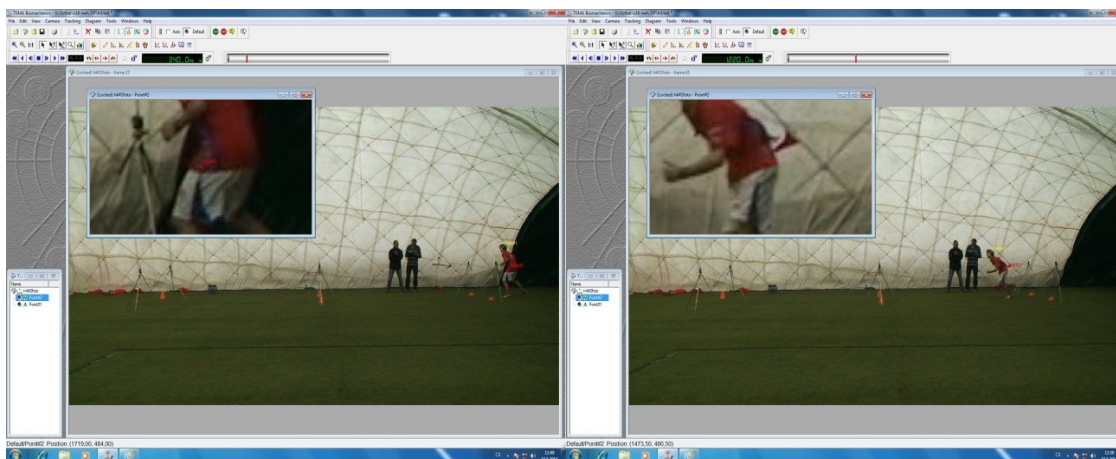


Obrázek č. 15: Postup uložení videa do souboru .avi

Prvním byla hlava, konkrétně jsme vybírali její boční střed - spánkovou kost (Obrázek č. 16) a druhým bodem byl bok, resp. místo kolem kosti kyčelní (Obrázek č. 17).

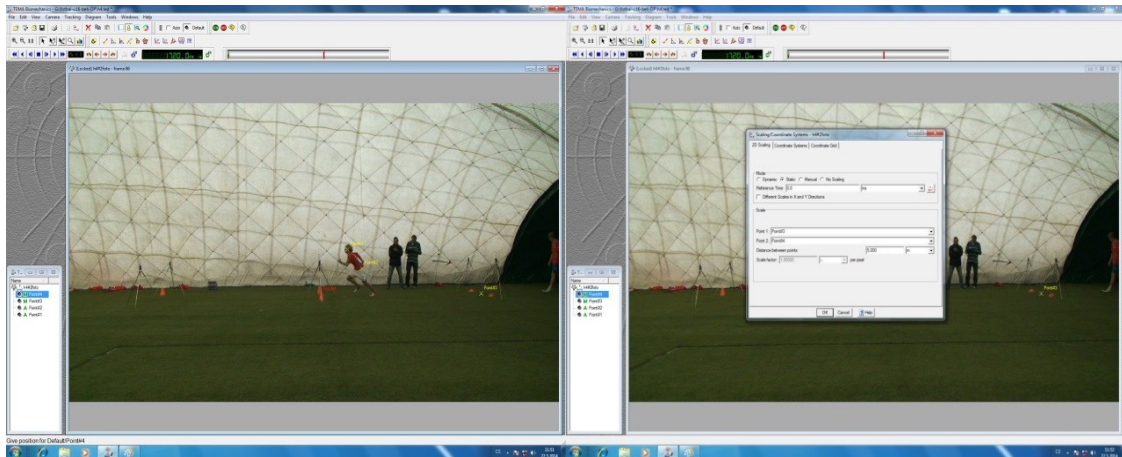


Obrázek č. 16: Označení prvního bodu – hlava



Obrázek č. 17: Označení druhého bodu – levý bok

V TEMA Biomechanics jsme si nejprve v každém snímku označili už zmiňované dva body, poté určili vzdálenosti 0, 5 a 10 metrů (Obrázek. č. 18). Po této kalibraci už nám program vytvořil výsledky v grafech, ze kterých můžeme zjistit, jaké rychlosti měl v určitých pasážích, kolik urazil metrů za určitý čas, či jak se liší rychlost hlavy v porovnání s bokem. Tyto parametry jsme využili do naší výsledkové části.



Obrázek č. 18: Kalibrace vzdálenosti 0, 5 a 10 metrů

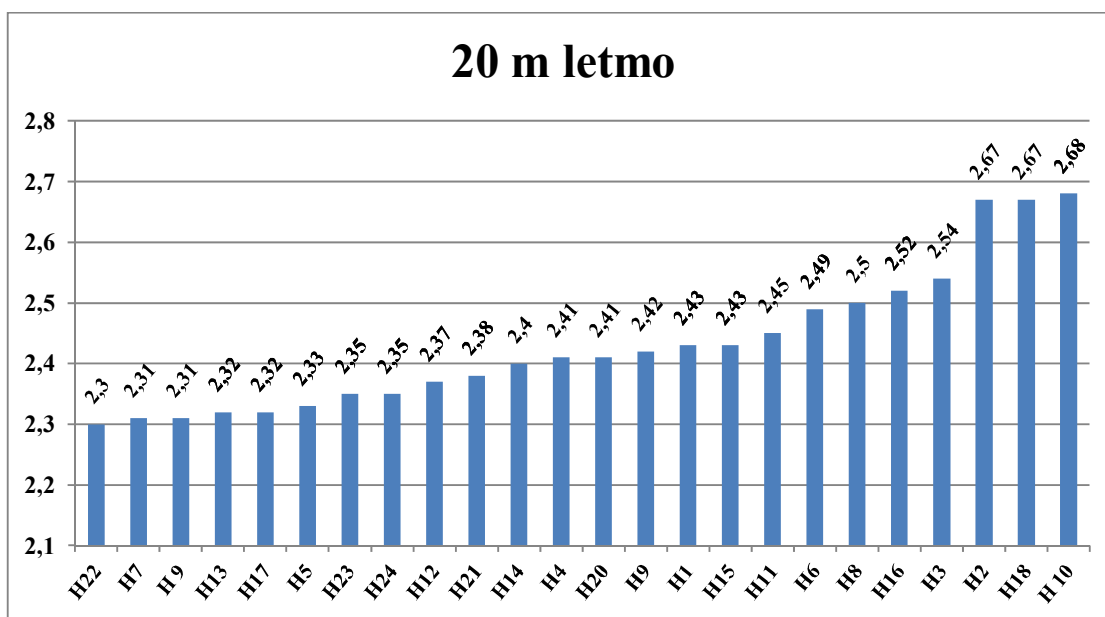
Pro prezentaci výsledků do této práce jsme využili statistický program R a Microsoft Office Excel, který nám dopomáhal s tříděním výsledků a utvářením tabulek. Dále jsme v tomto softwaru zjišťovali vždy nejlepší a nejhorší individuální výkon (variační rozpětí) v daném měřítku, celkový průměrný výkon a směrodatnou odchylku.

5 VÝSLEDKY

Samotné výsledky jsme doplnili o sloupcové grafy a tzv. box-ploty neboli krabičkové grafy, které se nám zdají přehledné pro prezentaci našich výsledků. Ty nám znázorňují rozmezí výkonů, dále 25% a 75% kvartily, které ohraničují 50 % výsledků a medián, který je vyobrazen tlustou čarou. Pod každý výsledný graf jsme ještě přidali průměr, variační rozpětí a směrodatnou odchylku daných výsledků. Nejprve prezentujeme výsledky jednotlivých testů, poté blíže parametry rychlostních schopností.

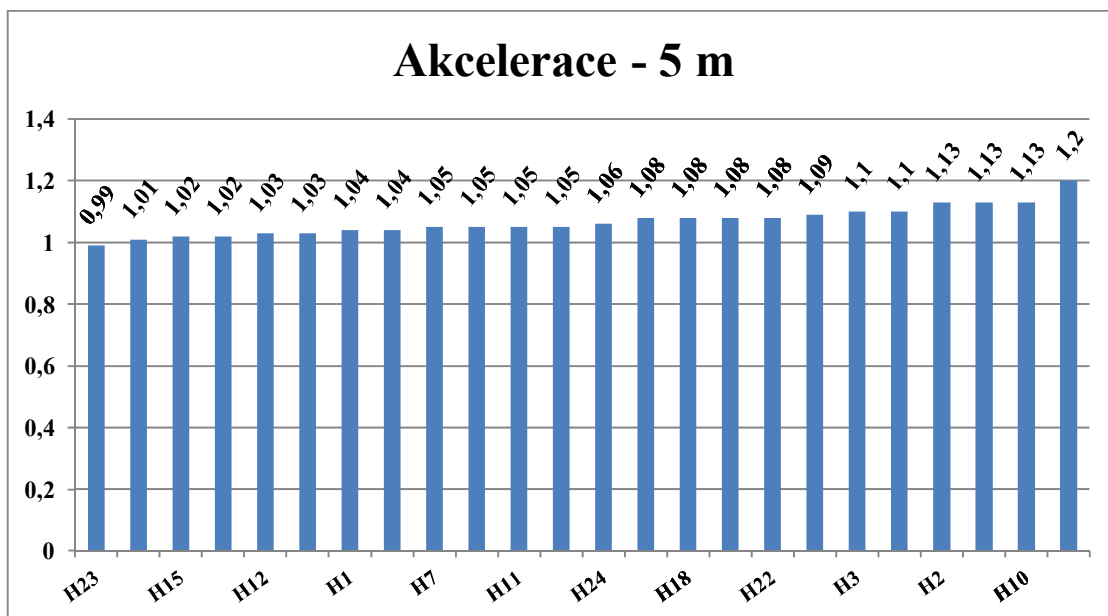
5.1 Deskriptivní popis testů

Jelikož jsme v kapitole 4.2 Popis testové baterie popisovali všechny testy, které hráči podstupovali, tak dodejme informativně i jejich výkony. V rychlostních testech akcelerace na 5 i 10 m, dále na 20 m letmo, 505 agility test a K test jsme do výsledků započítávali pouze lepší z dvojice výkonů, ve střelbě dominantní či nedominantní nohou jen ten nejlepší ze třech pokusů dané dolní končetiny. Interpretace všech výkonů u testu rychlostní vytrvalosti „Bumaza“ je složitější a tudíž uvádíme pouze časy průměrných výkonů jednotlivého úseku. U závěrečného testu YoYo Intermitent Recovery Test jsme zapisovali počet zvládnutých úseků. Pro vysvětlení, na svislé ose jsou časy v sekundách, na vodorovné ose výkony hráčů H1-H24 seřazeny od nejlepšího výkonu po nejhorší.



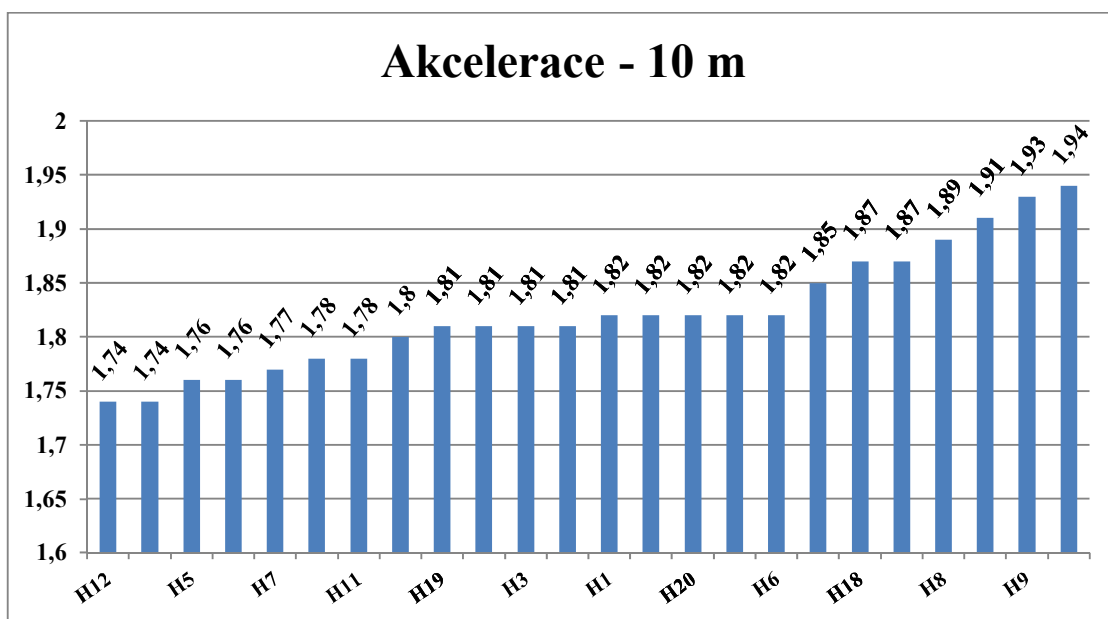
průměr = 2,43, var. rozpětí = 0,38, směr. odchylka = 0,11

Graf č. 1: Časy (v sekundách) dosažené na trati 20 letmo



průměr = 1,07, var. rozpětí = 0,21, směr. odchylka = 0,05

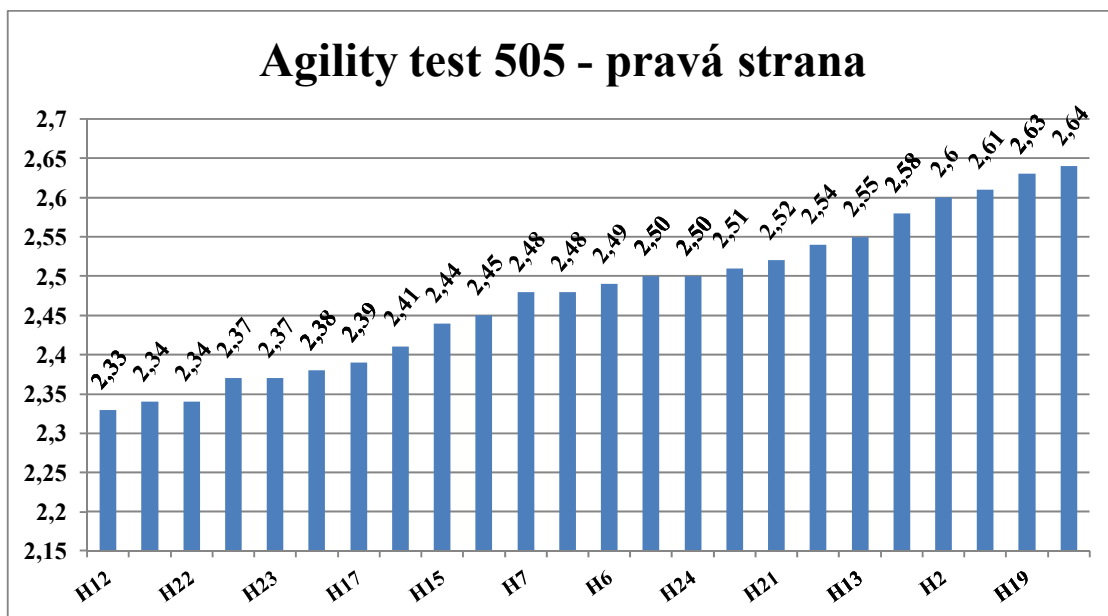
Graf č. 2: Časy (v sekundách) hráčů na 5 m



průměr = 1,82, var. rozpětí = 0,20, směr. odchylka = 0,05

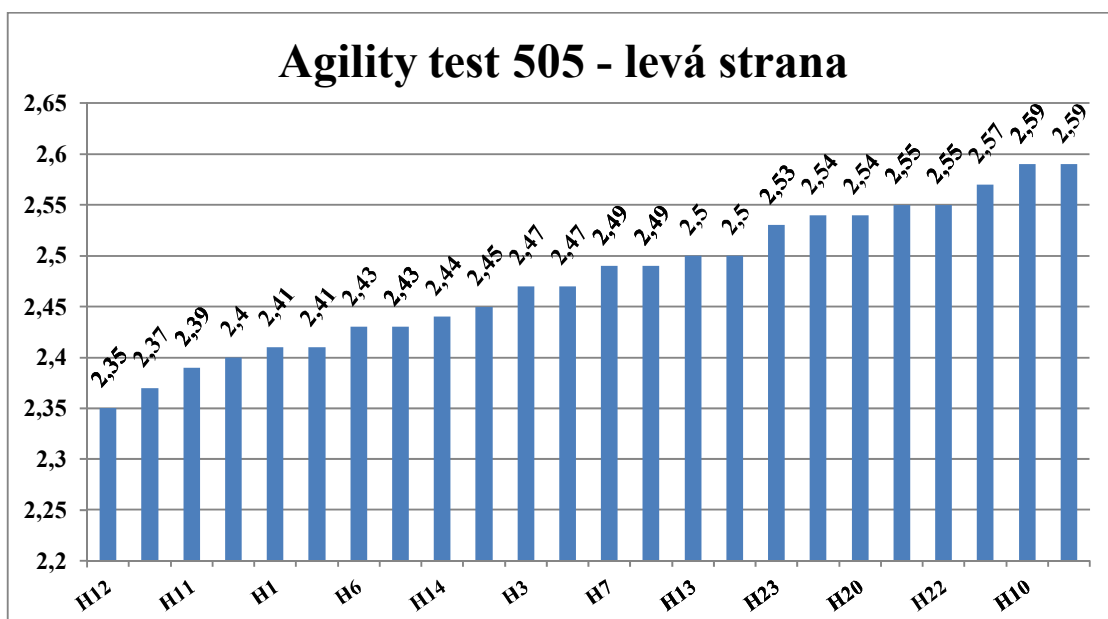
Graf č. 3: Časy (v sekundách) hráčů na 10 m

Nejrychlejší na vzdálenosti deseti metrů byli hráči č. 12 a 13, kteří tuto vzdálenost urazili za 1,74 s. Přitom v polovině trati byli pátí, respektive až osmí. Na opačném konci skončili hráči č. 2, 9 a 10 a není náhodou, že všichni tři byli už na pěti metrech mezi čtyřmi nejhoršími.



průměr = 2,48, var. rozpětí = 0,31, směr. odchylka = 0,09

Graf č. 4: Časy (v sekundách) hráčů dosažené na trati 505 s otočením na pravou stranu

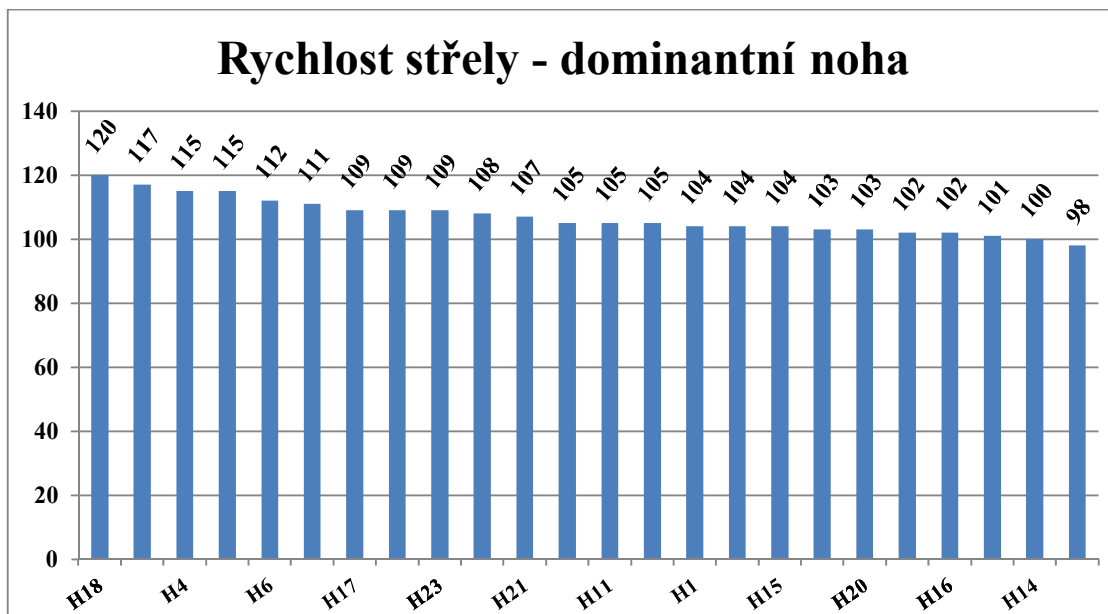


průměr = 2,48, var. rozpětí = 0,24, směr. odchylka = 0,07

Graf č. 5: Časy (v sekundách) hráčů dosažené na trati 505 s otočením na levou stranu

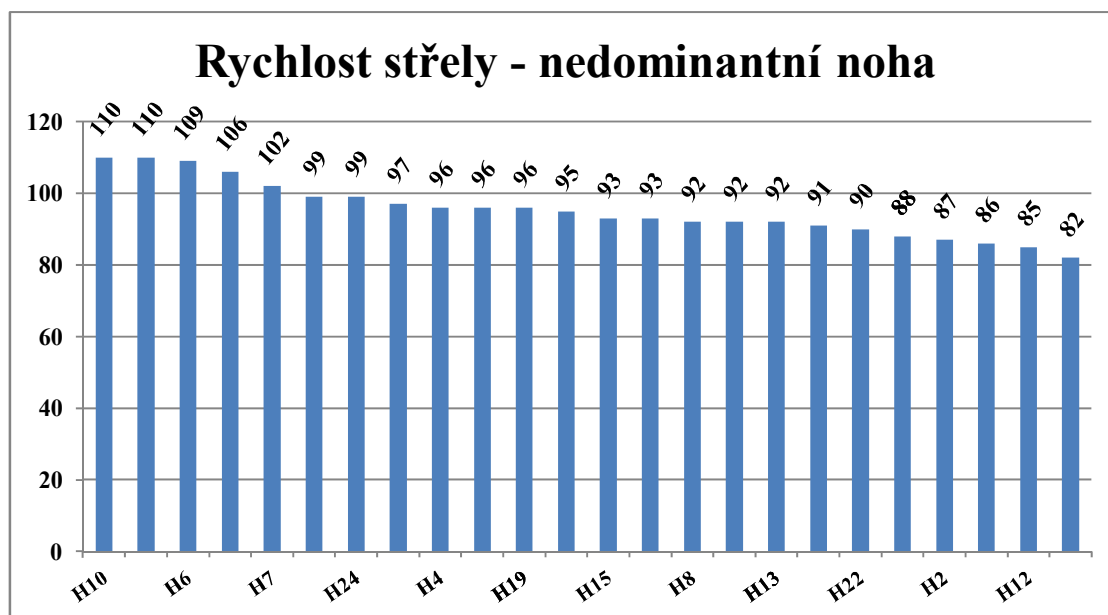
Jak můžeme vidět na grafech číslo 4 a 5, tak oba běhy testující rychlost se změnou směru vyhrál hráč č. 12 a poslední dva si svoje pozice jen prohodili.

V testu na zjištění rychlosti střely dominantní a nedominantní nohou, hráči dosáhli těchto rychlostí (osa vodorovná) udávané v kilometrech za hodinu (osa svislá).



průměr = 107, var. rozpětí = 22, směr. odchylka = 5,55

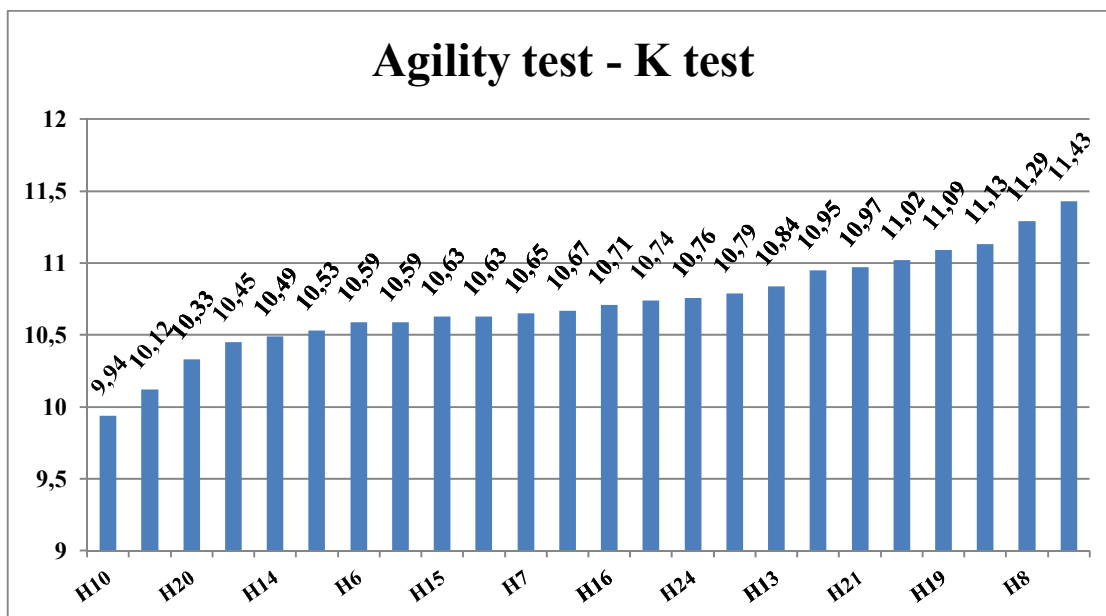
Graf č. 6: Rychlosti (v km/h) u rychlosti střely dominantní nohou



průměr = 95,25, var. rozpětí = 28, směr. odchylka = 7,62

Graf č. 7: Rychlosti (v km/h) u rychlosti střely nedominantní nohou

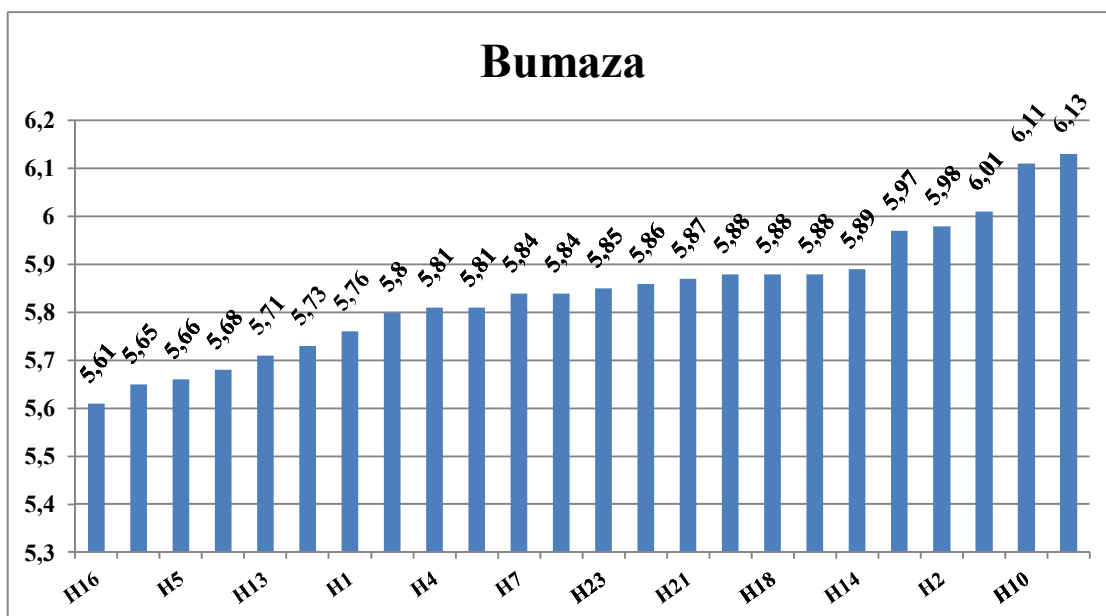
U grafů rychlosti střely je zajímavá dominance hráčů č. 10 a 18, kteří vždy obsadili první a druhou příčku v rychlostech střely, tudíž jejich síla DK v tomto testu dopadla jasně nejlépe.



průměr = 10,72, var. rozpětí = 1,49, směr. odchylka = 0,34

Graf č. 8: Časy (v sekundách) hráčů dosažené v K testu

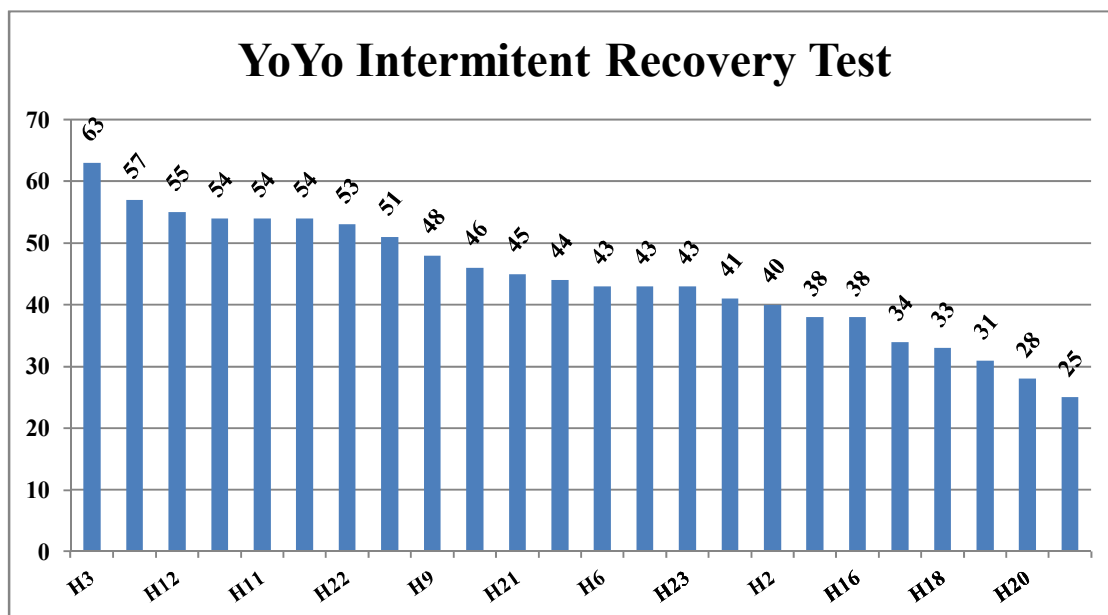
V testu na rychlost se změnou směru byl jasně nejlepší hráč číslo 10, který se jako jediný dostal pod desetivteřinovou hranici.



průměr = 5,84, var. rozpětí = 0,52, směr. odchylka = 0,13

Graf č. 9: Průměrné časy (v sekundách) hráčů v jednom běhu v testu Bumaza

Posledním zde popisovaným testem je tzv. YoYo Intermitent Recovery Test. Na svislé ose grafu je počet úseků, na ose vodorovné, výkony hráčů představující množství zdolaných úseků. Pokud bychom chtěli výkony přepočítat na metry, tak musíme daný počet úseků vynásobit čtyřiceti, což je délka jedno úseku. V tom případě by se nejlepší (hráč č. 3) dostal na hranici 2520 metrů.



průměr = 44,2, var. rozpětí = 38, směr. odchylka = 9,59

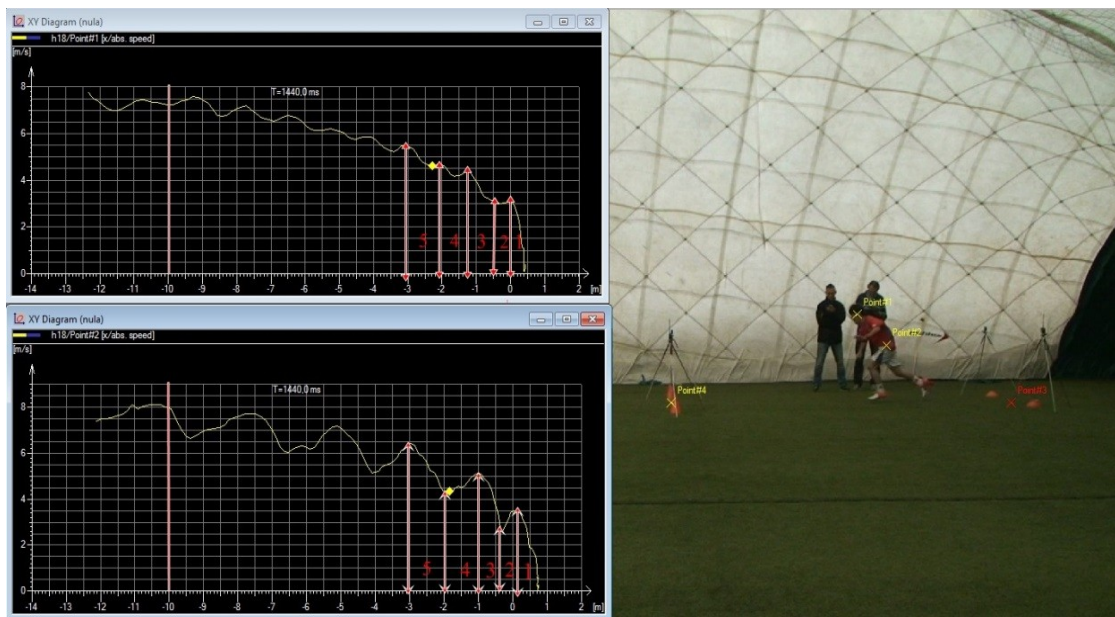
Graf č. 9: Počet úseků zaběhnutých hráčem v testu YoYo Intermitent Recovery Test

5.2 Rozbor běhu a analýza rychlostních parametrů

Nejdříve si popíšeme samotný běh, který se skládá z několika cyklů. My se ho snažíme deklarovat na vzniklých grafech rychlosti dvou značených bodů. V horní polovině se pohybuje bod umístěný na hlavě, který postupně stoupá až do devátého metru běhu. V dolní části je křivka znázorňující rychlost boku nad levou dolní končetinou. Na ní jsou dobře patrné jednotlivé kroky a žádoucí stav, kdy maximální rychlost tohoto bodu byla právě mezi posledními fotobuňkami vymežující desetimetrovou vzdálenost. Jednotlivé minifáze běhu jsme rozdělili do pěti rozmezí (Obrázek č. 19):

- 1) První je rozmezí, kdy hráč udělal první krok levou nohou vpřed a výrazně tím zvýšil svoji rychlost.
- 2) Zde dochází k letové fázi a přenosu pravé nohy dopředu, která na konci došlapuje na špičku.

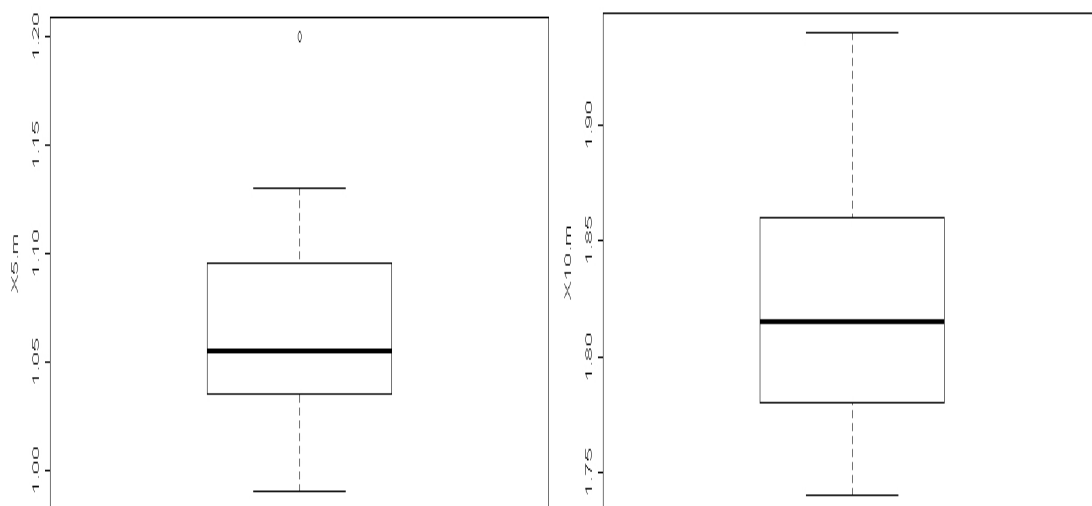
- 3) Tato část vymezuje práci pravé končetiny, kdy dochází k odrazu od země.
- 4) Čtvrté rozmezí značí letovou fází běhu, levá noha jde vpřed a pomalu dopadá přes špičku na zem. Na konci této fáze se nachází proband na obrázku.
- 5) Zde dochází k odrazu z levé končetiny a dalšímu zvýšení rychlosti.



Obrázek č. 19: Minifáze akceleračního běhu

U testu na 10 m, kdy si proband sám určí moment výběhu, jsme zjišťovali rychlost bodu na boku levé nohy na 5 m a 10 metrech. Dále jsme odhalili rychlost bodu na hlavě (konkrétně na kosti spánkové), a to konkrétně též na 5 a 10 metru. Také jsme zjistili, jakou vzdálenost hráč urazil po třetím kroku, jakou zde měl rychlost či jakou maximální rychlost dokázali vyvinout a na jakém metru to bylo. Samozřejmostí byl i měřený čas, za který urazili předepsanou vzdálenost a jejich mezičas v polovině trati. Těmito informacemi začneme.

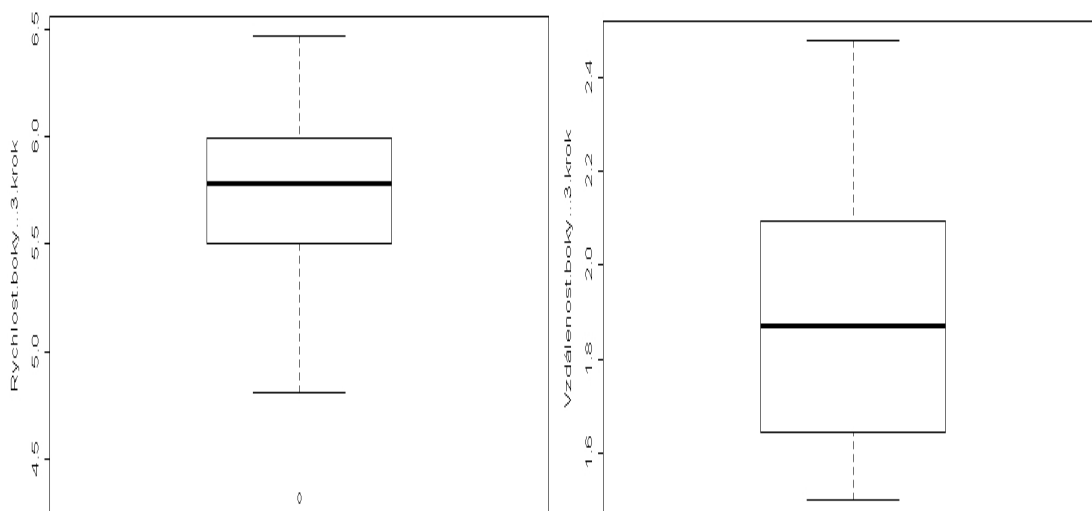
V testu na 10 m se hráči dostali mezi finální fotobuňky v časech od 1,74 s do 1,94 s. Průměr reprezentace U16 byl 1,82 s. V polovině vzdálenosti se hráči pohybovali v rozmezí od 0,99 do 1,22 s. Průměr byl 1,07 s. Dá se tedy říci, že rozmezí bylo totožné v obou úsecích, a to 0,20 – 0,23 s.



průměr = 1,07; 1,82, var. rozpětí = 0,21; 0,2, směr. odchylka = 0,05; 0,05

Graf č. 10: Box-plot časů (v sekundách) na 5 m a 10 m

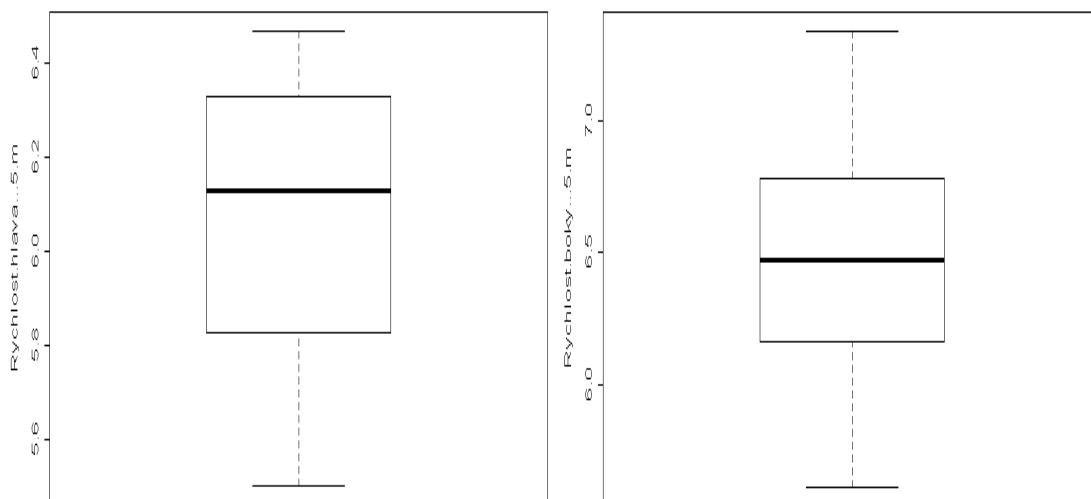
Co se týče rychlosti na třech zdolných krocích, tak ta se pohybovala od 4,81 m/s do 6,22 m/s. Průměrná rychlost na této, ve fotbale tolik důležité, vzdálenosti byla 5,67 m/s. A jakouže délku urazili hráči za první tři kroky? Ten nejlepší se dostal na 2,48 m, naopak nejmenší vzdálenost byla 1,5 m. Průměr byl 1,89 m.



průměr = 5,67; 1,89, var. rozpětí = 1,41; 0,98, směr. odchylka = 0,46; 0,3

Graf č. 11: Box-plot rychlostí (v m/s) po třetím kroku a vzdáleností (v metrech) uběhnutou po třetím kroku

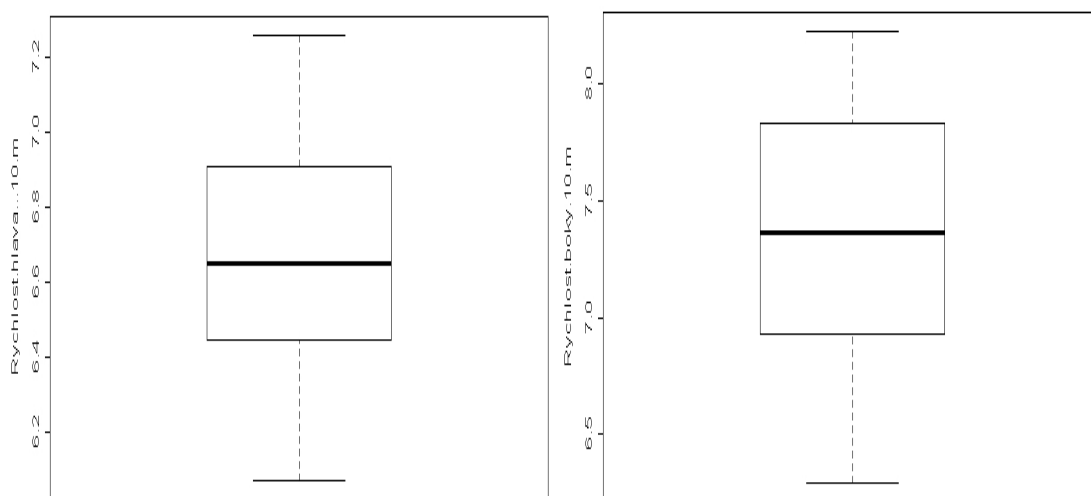
Koukneme-li se na rychlost hlavy a boků na 5 metrech, tak co se týče prvního bodu, hráči se pohybovali od 5,50 do 6,47 m/s a jeho aritmetický střed byl 6,07 m/s. Druhý bod se pohyboval rychlostí v rozmezí mezi 5,61 až 7,34 m/s a průměr byl 6,47 m/s, tudíž můžeme říci, že dolní bod byl rychlejší než ten horní.



průměr = 6,07; 6,47, var. rozpětí = 0,97; 1,73, směr. odchylka = 0,27; 0,42

Graf č. 12: Box-plot rychlostí (v m/s) hlavy a boků na 5 m

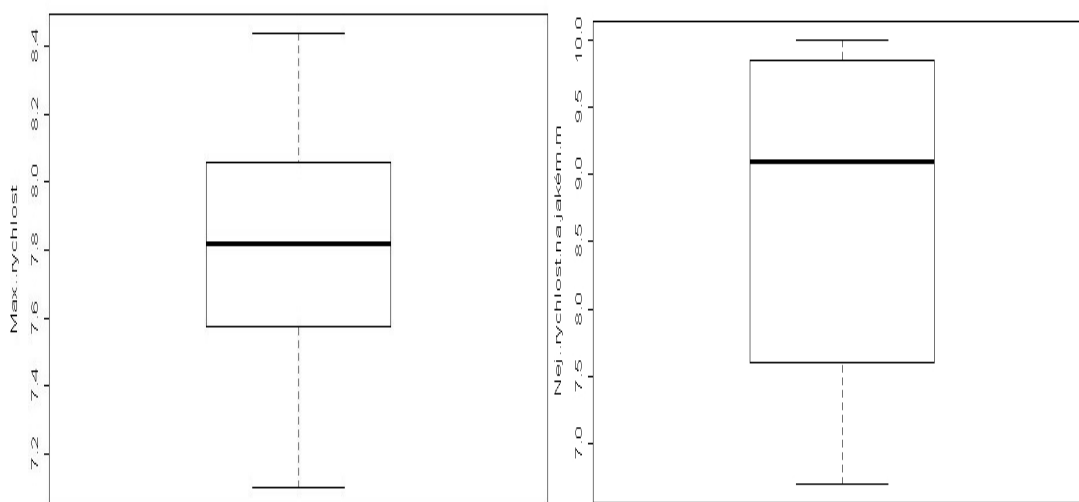
Na celkové vzdálenosti 10 metrů hráči finišovali rychlostí bodu na hlavě od 6,07 do 7,26 m/s a bod na bocích se pohyboval od 6,29 do 8,23 m/s. Znovu byl rychlejší bod na boku levé nohy, což potvrzují i průměry 6,67 m/s kontra 7,36 m/s.



průměr = 6,67; 7,36, var. rozpětí = 1,19; 1,94, směr. odchylka = 0,33; 0,54

Graf č. 13: Box-plot rychlostí (v m/s) hlavy a boků na 10 m

Dalším naším zjištěným parametrem byla maximální vyvinutá rychlost na desetimetrové vzdálenosti a na jakém metru ji hráč dosáhl. V daný okamžik se nejrychleji pohyboval proband číslo 12, jehož aktuální rychlost byla 8,44 m/s. Co se týče vzdálenosti, na které hráči dosahovali maximální rychlosti, tak ta se pohybovala od 6,9 m do čáry vymežující konec, což je 10 m. Průměrná vzdálenost byla 8,73 m.



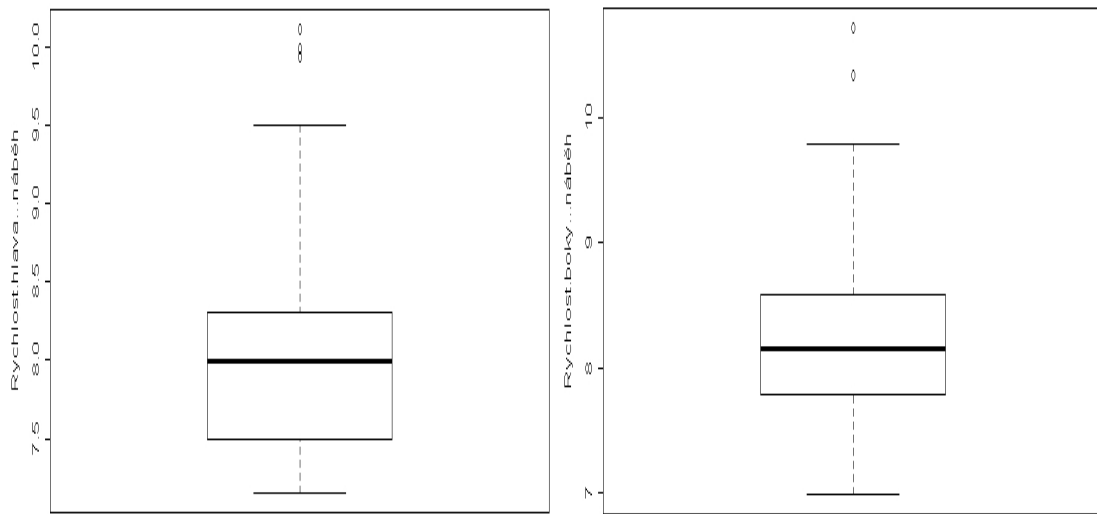
průměr = 7,81; 8,73, var. rozpětí = 1,31; 3,1, směr. odchylka = 0,31; 1,13

Graf č. 14: Box-plot maximálních vyvinutých rychlostí (v m/s) a vzdáleností (v metrech), na které byly dosaženy na úseku 10 m

Přejdeme-li k výsledkům lokomoční rychlosti na 20 m s letným startem, kde měli hráči 30m náběhové území, tak zde nás zajímala rychlost (znovu dvou bodů), kterou vbíhají do měřené vzdálenosti, další rychlost na polovině trati a na čáře vyhraňující 20 m. Zjišťovali jsme znovu i nejvyšší dosaženou rychlost a na jakém metru byla dosažena, poslední informací je tzv. bod zlomu. Tímto názvem jsme pojmenovali moment, kdy křivka rychlosti přestává výrazněji růst a není už tolik lineární. V tomto zlomu hráč přestává výrazněji zrychlovat a spíše svou rychlost udržuje.

Půjdeme-li od začátku, tak náběhová rychlost se u bodu na hlavě pohybovala od 7,15 do 10,12 m/s (průměr 8,15 m/s), u bodu na boku od 6,99 do 10,72 m/s (průměr 8,33 m/s). Zde už jsou na první pohled zřejmé velké rozdíly a ukazuje to na rozdílnou akcelerační rychlost hráčů, ale i na jejich malé strategii, protože někteří se stále ještě rozbíhali a jejich maximální rychlost byla až ke konci měřeného úseku, za to někteří od

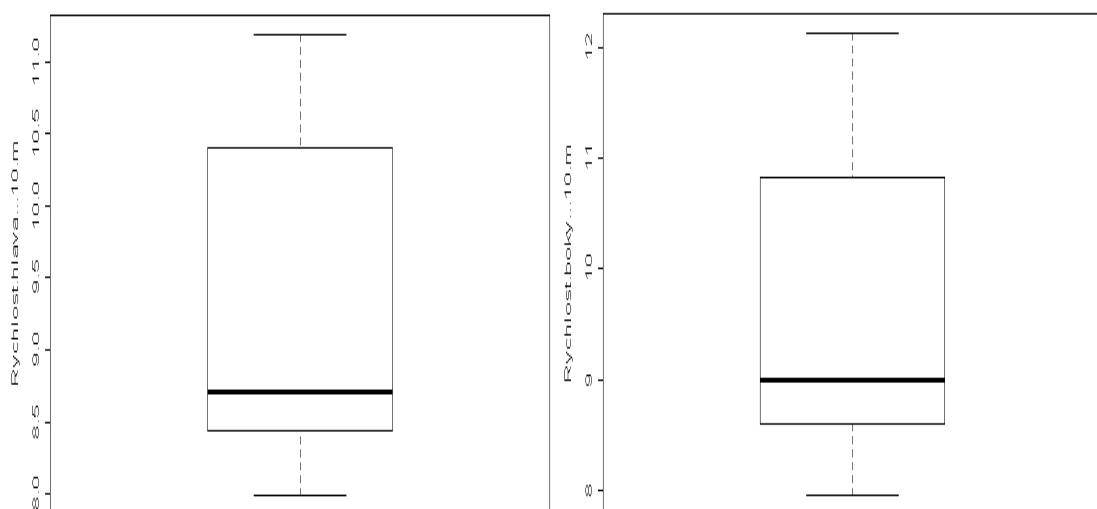
prvních metrů náběhového území vyvinuli maximální úsilí a snahu dosáhnout co nejdříve maximální rychlosti.



průměr = 8,15; 8,33, var. rozpětí = 2,97; 3,73, směr. odchylka = 0,86; 0,89

Graf č. 15: Box-plot náběhových rychlostí (v m/s) hlavy a boků na úseku 20 letmo

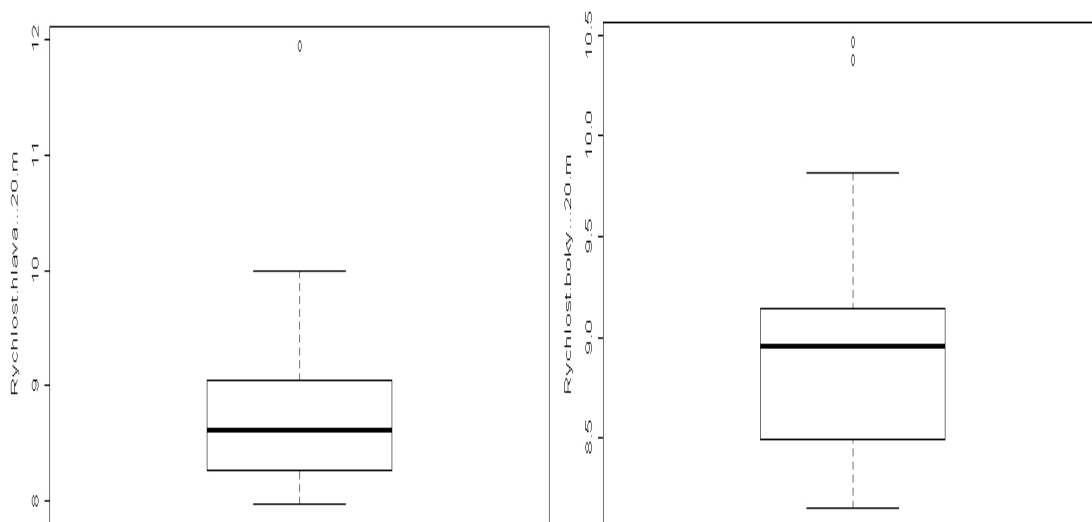
Dalším měřeným indikátorem byla aktuální rychlost na polovině trati, tudíž na desetimetrové vzdálenosti. Probandi zde dosahovali rychlosti od 7,99 do 11,19 m/s s průměrem 9,23 m/s na horním bodu a od 7,95 do 12,14 m/s s průměrem 9,58 m/s na bodu na boku levé nohy. Už teď můžeme prozradit zajímavost, že časy i průměry na této metě byly vyšší než na koncové dvacetimetrové vzdálenosti.



průměr = 9,23; 9,56, var. rozpětí = 3,2; 4,19, směr. odchylka = 1,08; 1,25

Graf č. 16: Box-plot rychlostí (v m/s) hlavy a boků v polovině 20 m úseku (10 m)

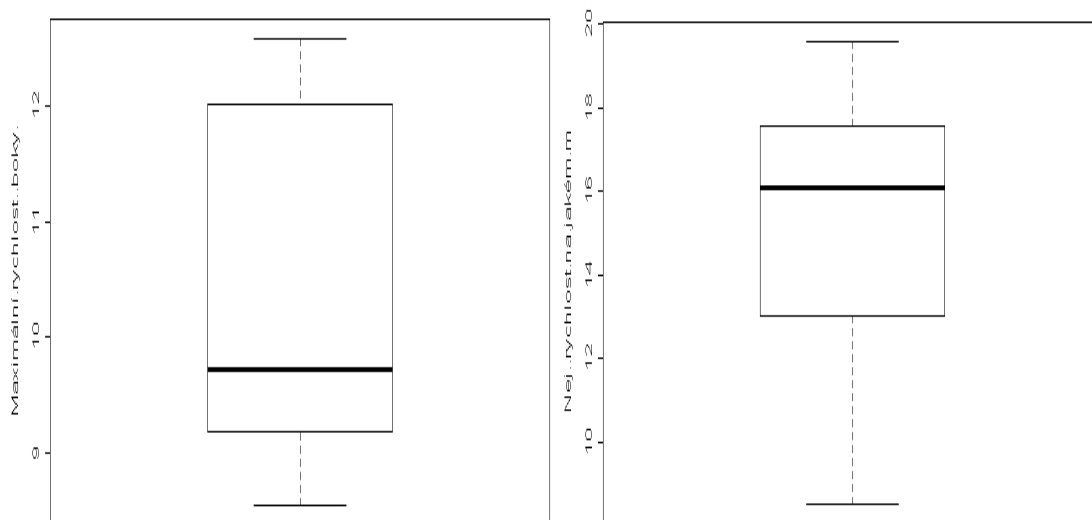
Na koncové dvacetimetrové vzdálenosti se časy pohybovaly v rozmezí od 7,97 do 11,95 m/s respektive od 8,15 do 10,47 m/s. Průměrné rychlosti byly 8,81 a 8,96 m/s. Dle našeho názoru to nejvíce ovlivnilo to, že hráči ke konci mírně zpomalovali a někteří poslední metry doslova vypustili. To se muselo projevit na celkovém výsledku na rozdíl od poloviční vzdálenosti, kde hráči běželi ještě na svoje maximum.



průměr = 8,81; 8,96, var. rozpětí = 3,98; 2,32, směr. odchylka = 0,84; 0,6

Graf č. 17: Box-plot rychlostí (v m/s) hlavy a boků na 20 m

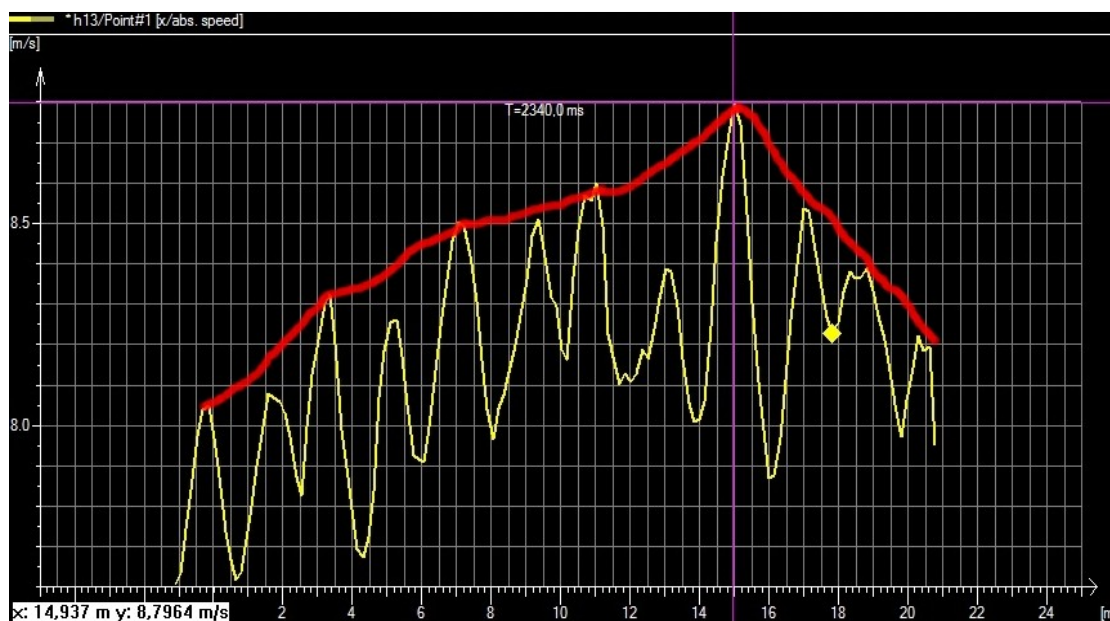
Nejvyšší dosažené rychlosti se pohybovaly od 8,55 do 12,58 m/s, průměrná maximální rychlost byla 10,50 m/s. A na jaké vzdálenosti hráči dosahovali maximální rychlosti? Někteří už na 8,5 m, naopak se vyskytli probandí, kteří svou maximální rychlost dosáhli až na 19,6 m. Ukazuje nám to docela velký rozptyl, avšak průměrná vzdálenost byla 15,1 m, což jsme přibližně očekávali.



průměr = 10,5; 15,1, var. rozpětí = 4,03; 11,1, směr. odchylka = 1,47; 3,36

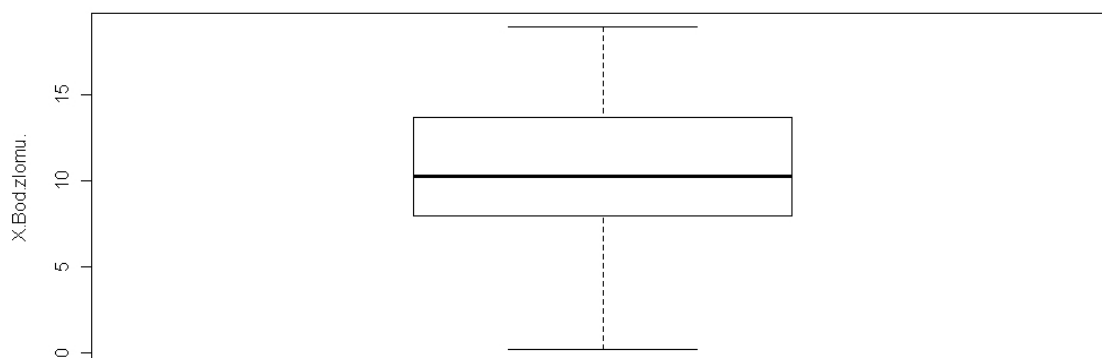
Graf č. 18: Box-plot maximálních vyvinutých rychlostí (v m/s) a vzdáleností (v metrech), na které byly dosaženy na trati 20 m letmo

Posledním zjištěným indikátorem byl, jak už jsme naznačili, tzv. bod zlomu. Pokud bychom spojili vrcholy rychlostí (po odrazu preferované nohy), tak jsme brali moment, kdy křivka rychlosti nenabývá lineárního tvaru, ale naopak se pokládá, či se rovná s časovou osou x. Netvrdíme, že hráč už vůbec nezrychluje, avšak jeho vzrůstající rychlost už není tak výrazná. Na níže uvedeném obrázku (Obrázek č. 20) můžeme vidět „bod zlomu“ i v momentu maximální rychlosti na vzdálenosti 14,9 m.



Obrázek č. 20: Ukázka vyznačeného „bodu zlomu“

Trochu nás překvapilo rozmezí, v jakém se tento bod nacházel, protože například hráč číslo 17 už od 0,2 měřeného metru výrazněji nezrychloval. Bylo to také tím, že od prvních metrů výrazně akceleroval a na měřené náběhové rychlosti dosáhl ze všech největší rychlosti obou značených bodů. Na opačné straně se bod zlomu vyskytoval až desetinu za 18. metrem. Průměr jsme změřili na 10,7 m a pokud bychom vynechali extrémní vzdálenost probanda č. 17, dostali bychom se na průměrnou vzdálenost 11,1 m, kdy hráči přestali výrazněji zrychlovat.



průměr = 10,6, var. rozpětí = 17,9, směr. odchylka = 4,14

Graf č. 19: Box-plot „bodu zlomu“ na 20 m

6 DISKUZE

V této části se budeme snažit hlavně potvrdit či vyvrátit naše stanové hypotézy, diskutovat o naší metodice práce, našem testovaném souboru i samotných výsledcích.

Začneme-li hned s první hypotézou, kterou jsme stanovili, a to, že hráči budou zrychlovat po celou dobu desetimetrového běhu. Domnívali jsme se, že na takto krátké vzdálenosti by měl hráč svoji rychlost stále zvyšovat. Nebylo by správné, kdyby testovaný dosáhl svého maxima například na pátém metru. Tuto domněnku můžeme z velké části potvrdit, avšak hypotézu musíme zamítnout, jelikož maximální rychlosti hráčů byly dosaženy průměrně na vzdálenosti 8,73 metrů. Celkově 13 hráčů bylo nejrychlejších mezi 9. a 10. metrem, což bylo žádoucí. Rozdíl v jednom metru nehraje velkou roli, záleží, jak hráči vyjde krok. Na druhou stranu 11 hráčů svoji maximální rychlost dosáhlo ještě před devátým metrem, tudíž naši hypotézu nepotvrzují. Nutno konstatovat, že toto číslo ovlivnilo i pár „vypuštěných“ závěrů, kdy hráči už poslední metry nevyvíjeli plné úsilí, což je ale stinná stránka probandů. Na základě těchto informací může i trenér vytknout svému svěřenci, že cvičení neprovádí v maximální intenzitě až do jeho konce. Tato hypotéza navazuje na druhou, kterou už můžeme zcela potvrdit. Maximální rychlosti hráči dosahovali v rozmezí od 6,9 metrů do čáry vymežující konec úseku, což je 10 metrů.

V třetí hypotéze jsme tvrdili, že elitní hráči věkové kategorie U16 budou tvořit z hlediska rychlostně obratnostních parametrů homogenní skupinu. Ano, zde jsme se nemýlili, hráči byli skvěle kondičně i technicky připraveni a nejen dle výsledků, ale i vizuálního pozorování můžeme tyto reprezentanty pochválit. V celkových výsledcích nebyly vyloženy extrémy, soubor byl opravdu homogenní. Celkové výsledky ve všech měřených indikátorech byly těsné, o tom svědčí i směrodatné odchylky, které na desetimetrové vzdálenosti byly v osmi z devíti případů menší než 0,54. Na dvacetimetrové vzdálenosti bylo už jen pět odchylek pod hranicí 1, avšak průměr z devíti odchylek byl 1,61, což svědčí o vyrovnanosti výsledků našeho souboru. Důkazem toho může být i variační rozpětí jednotlivých testů, které uvádíme vždy pod daným grafem s výsledky.

V poslední hypotéze jsme se domnívali, že hráči umístění na předních místech v úseku 5 m budou na předních příčkách i na 10 m. Jak ukazuje graf č. 1 a 2, tak 8 z 10

hráčů se opravdu objevilo i v nejlepších deseti výkonech na konečné vzdálenosti. Dodejme, že kdyby hráč č. 1 byl o setinu rychlejší na desetimetrové trati, patřil by taktéž dvakrát do deseti nejlepších výkonů. Vezmeme-li to opačně, tak v deseti nejhorsších výkonech se dvakrát objevilo 8 stejných hráčů, tudíž i to deklaruje naši domněnku, že ti rychlí na polovině trati budou dokazovat nadprůměrných výsledků i na konci trati a naopak, ti s horšími časy na 5 metrech byli ve většině podprůměrní i na desetimetrové vzdálenosti.

Budeme-li diskutovat o samotných obecných výsledcích, tak u testu 20 m letmo by měli hráči dosahovat své maximální rychlosti. Nápomocí je jim třicetimetrové náběhové území, kde by měli výrazně akcelarovat. Nejkratšího času dosáhl hráč č. 22, který dosáhl i druhé (o jednu setinu) nejvyšší rychlosti na celém dvacetimetrovém úseku, konkrétně 12,57 m/s. Zajímavé zjištění je, že neplatí vztah mezi maximální dosaženou rychlostí a časem na 20 m. Například druhý nejrychlejší čas dosáhl hráč č. 7, avšak jeho maximální rychlost byla změřena jen 9,34 m/s. To ukazuje fakt, že některý proband běžel více konstantním tempem a udržel svoji rychlost a jiný mohl nabrat rychle maximální rychlost a postupně ji ztrácel, či se na ni dostal až ke konci úseku.

Více příznačným testem pro fotbalistu je běh na 10 m. Tentokrát hráči neměli možnost náběhového území, abychom zjistili jejich akcelerační rychlost. Tento druh testu je pro fotbalistu velice důležitý, jelikož v moderním fotbale je vysoká akcelerační rychlost podmínkou pro úspěšného hráče. Samotný fotbalista většinou při zápase ani jednou neběží stometrový sprint. Jde třeba o třicetimetrové úseky, ale převážně potřebuje mít fotbalista rychlé první tři kroky, aby měl navrch nad soupeřem. V jednom italském výzkumu jsme se dočetli, že průměrný sprint v Serii A za rok 2012 činí 11 metrů. Koukneme-li se na individuální výkony, tak například za povšimnutí stojí hráč č. 8, který byl na prvním mezičase v polovině na desetimetrové trati na osmé nejrychlejší pozici a i jeho aktuální rychlosti byly velice dobré, avšak v druhé polovině trati svoji rychlost nezvyšoval a doběhl v čase 1,89 s, což je až 21. z celkových 24 časů. Podobných křivek se zde vyskytovalo více.

Dalším testem v naší testové baterii byl 505 agility test, který zjišťuje rychlostní parametry v rychlosti se změnou směru. Zde bychom uvedli zajímavost, že průměry na obou stranách byly naprosto shodné, konkrétně 2,48 s. Interesantní je i individuální výkon hráče č. 22, který byl v testu s otáčením na pravou stranu na třetím nejlepším

místě, v točení na stranu druhou jeho výkon stačil až na 21. místo. Přesto lze říci, že většina, která byla rychlá na jednu stranu otáčení, dosahovala nadprůměrné výsledky i na straně opačné. Obecně se říká, že hráči preferující jako odrazovou nohu pravou, jsou rychlejší v otáčení vpravo a naopak. Tuto informaci nemůžeme ale nijak potvrdit.

Rychlost střely byl další testovaný parametr, a to jak u dominantní, tak i nedominantní nohy. U grafů rychlosti střely je zajímavá dominance hráčů č. 10 a 18, kteří vždy obsadili první a druhou příčku v rychlostech střely, tudíž jejich síla DK v tomto testu dopadla jasně nejlépe. Bylo zajímavé sledovat i techniku kopu, někteří hráči měli tuto dovednost skvěle osvojenou i u nepreferované nohy a neměli tedy takový rozdíl v rychlosti jako jiní.

V testu na rychlost se změnou směru byl jasně nejlepší hráč číslo 10, který se jako jediný dostal pod desetivteřinovou hranici. Avšak jeho výkon byl pro nás překvapením, jelikož v běhu 505 agility test byl na pravou stranu otáčení poslední a na levou stranu předposlední. I tento fakt naznačuje, že každý test měří něco jiného a nemá mezi sebou přímou vazbu. V K testu můžou mít pozitivní vliv i somatické faktory, jakož jsou délka končetin a jejich rozpětí. Pokud je hráč dokáže i správně koordinovat, může mít výhodu před ostatními.

Tzv. Bumaza, další test v testové baterii, zjišťuje rychlostně vytrvalostní parametry. Tato pohybová schopnost je v dnešním fotbale nesmírně důležitá. Každý trenér chce, aby jeho svěřenec byl schopen opakovaně jednat ve vysoké intenzitě, ať v první či poslední minutě. Sledují se časy jednotlivých běhů, procentuální rozdíl mezi výkony, srdeční frekvence i pokles SF po jedné minutě. Kvůli obtížnější interpretaci výsledků jsme uvedli pouze průměrné časy jednotlivých úseků, které jsou nejdůležitější informací v tomto testu a přeci jenom naše hlavní pozornost se ubírala na testy 5, 10 a 20 metrů.

Posledně zmíněný test je podle nás velice příznačný pro fotbal. Rychlostní vytrvalost je důležitá pohybová schopnost u každého fotbalisty. Pokud hráč dokáže opakovaně jednat ve vysoké intenzitě je velice žádaný a pro tým cenný. Právě trénink ve vysoké intenzitě by se měl dle našeho názoru více nacházet v tréninkových náplních, jako je tomu spíše v zahraničí než u nás. Tím, že aktuální fotbal klade více nároků na rychlost, práci s míčem v časovém a prostorovém omezení, je potřeba tomu přizpůsobit i trénink. Hlavně týmy, které chtějí hrát útočný fotbal s celoplošným napadáním, musí

být fyzicky špičkově připraveni. Nesmí se zapomínat ani na psychickou a technickou stránku fotbalisty, protože čím lepší technika, tím rychlejší schopnost pohybu.

Poslední test byl zaměřen na zjištění vytrvalostních schopností a jmenoval se YoYo Intermitent Recovery Test, někdy též nazývaný po svém autorovi – Bangsbo. Zde byly největší rozdíly mezi samotnými hráči a dá se to částečně přisoudit danému hernímu postu hráče. Nejdříve skončili oba brankáři, nejdéle vydrželi záložníci. Nejlepší individuální výkon podal hráč č. 3, který uběhl 63 úseků (2520 m), naopak nejdříve odpadl hráč č. 19, který absolvoval 25 úseků (1000 m).

Ohledně naší analýzy rychlostních parametrů jsme toho hodně uvedli ve výsledné části. Zajímavé pro nás bylo například zjištění, jakou vzdálenost hráči urazili po třetím kroku a že zdolaná vzdálenost byla až v metrovém rozmezí a i právě toto ve fotbale v dnešní době rozhoduje. Ten, kdo bude u míče první, rozhoduje, co se následně bude dít.

Je nutné podotknout, že výsledky mohly být lehce ovlivněny tím, jak daleko od startovní fotobuňky jednotliví hráči zahajovali svůj běh. Ostatní zápory terénního testování jsme vyřešili. Povrch umělé trávy byl pro všechny stejný, a co se týče přesnosti výsledků, tak vše bylo měřeno pomocí fotobuněk, takže ani zde nemůžeme připustit nekorektní podmínky. Fotobuňky Brower Timing Systems jsou využívány jako moderní metoda měření a Psotta (2006) uvádí, že spolehlivost měření pomocí fotobuněk je na pětimetrovém úseku $r = 0,69$ při standardní chybě měření 0,05 s a při dvacetimetrovém sprintu se uvádí koeficient stability $r = 0,93$. Podle Holienka (2010) je tato metoda v procesu diagnostikování jediná, která nás přesně informuje o úrovni jednotlivých rychlostních schopností.

Čeho jsme si ještě při testování všimli a je zajímavé, jak někdy řeč těla může klamat. Tento jev nám sdělovalo i mnoho trenérů. Chceme tím říci, že někdy vypadá hráč o hodně rychlejší než jiný, avšak na měřeném času to je naopak. Někdo má opravdu komfortnější pohyb a vypadá to, že není moc rychlý, avšak jak říkáme, tělo nás může mást. To i v opačném případě, kdy bychom na pohled řekli, že hráč bude dle viditelného úsilí a stylu rychlejší než jiný proband, avšak stopky říkají něco jiného. Proto někdy samotný trenér až právě při samotném testování zjistí skutečnou rychlost svých svěřenců.

Co se týče našeho testovaného souboru, tak hráči, do kterých často vkládáme naděje, se vyskytli i v našich testovaných souborech a vykazovali velkou kvalitu už v samotném testování. V případě našeho souboru se jedná o nejmladší reprezentační výběr, který je tvořen z drtivé většiny hráči z naší nejvyšší soutěže příslušné kategorie, ale i tak už má ve svém kádru několik nadějných hráčů s potenciálem hrát v budoucnu v zahraničí. Nutno podotknout, že tento věk může napovědět, ale hráč je stále ve vývinu a nemá o kariéru postaráno. Budoucím uplatněním fotbalových reprezentantů ČR U19 v profesionálním fotbalu se věnoval ve své bakalářské práci Novotný (2011) a zjistil, že hráči reprezentující v období od sezóny 2002/2003 až 2007/2008 kategorii U19 se v dospělém fotbale těžce prosazovali, konkrétně 31 hráčů ze 100 si v první sezóně nepřipsalo ani minutu v nejvyšší české soutěži. A to se bavíme o vyspělejší kategorii, která by měla být tvořena ještě více potencionálními hráči. Nemluvě o tom, že v naší kategorii hraje roli i puberta a možnost přejít na jiné zájmy, než je fotbal. Je zapotřebí i říci, že hráči jsou stále ve vývinu a nemají ještě plně vyvinutou svalovou vybavenost. I somatické parametry jsou zde ve větším rozmezí, někteří hráči brzo a hodně narostli, jiní zase na svůj růstový sprint čekají. Celkově pubertální nesrovnalosti, disproporce a dokončování růstu a vývoje nejsou zcela u konce. Zatímco v růstu a tělesném vývoji dochází později již jen k nepatrným změnám, vývoj (hlavně ve společenském utváření) pokračuje dál. Co se týče tělesného rozvoje, tak od 16. roku je možné výrazněji zvyšovat tréninkové nároky. Koncem dorostového období přichází doba maximální trénovanosti (Dovalil, 2014).

Každý hráč našeho souboru vykazoval určitou kvalitou a přejme mu úspěšnou kariéru fotbalisty a doufejme, že i tento celý tým může ukázat svoji sílu na některém z evropských či světových šampionátů. V současné době dosahuje český juniorský fotbal na evropské úrovni poměrně dobrých výsledků, avšak stále zaostáváme za tou nejlepší světovou elitou. Po prvních velkých úspěších z let 2000-2002, kde naše reprezentační „21“ na Mistrovství Evropy v roce 2000 obsadila druhé místo a o dva roky později dokonce vyhrála Mistrovství Evropy ve Švýcarsku. K tomu druhé místo na ME hráčů do 16 let v roce 2000 a stříbro o rok později též na ME v kategorii do 18 let (Votík, 2003). Poté přišlo období nezdaru a žádného velkého úspěchu. Další úspěch se datuje až do roku 2007, kdy na Mistrovství světa v Kanadě ohromil náš výběr „20“, který se prezentoval pohledným herním pojetím, a tak zásluhou mu byla stříbrná medaile, když ve finále prohráli těsně 1:2 s týmem Argentiny. Pro budoucnost naší mužské

reprezentace byl nadějný i rok 2011, kdy zaznamenali úspěch hráči do 19 let na ME v Rumunsku s druhým místem a výběr „21“ jen těsně nepostoupil do finále. Celkově vzato slýcháme názory, že naše mládež ztrácí za světovou elitou, avšak náš názor je, že často vychováme hráče top kvality, jen se nám nedaří vychovávat úspěšné reprezentační výběry. Mládežnický fotbal v budoucnu nevidíme tak černě, jak by se mohl někomu zdát.

7 ZÁVĚR

V této práci jsme se zabývali motorickými schopnostmi našeho testovaného souboru, kterým byla nejmladší česká fotbalová reprezentace tvořená hráči do 16 let. Vybrané kondiční parametry jsme zjišťovali pomocí terénních motorických testů, jejichž výsledky jsme prezentovali pomocí sloupcových grafů. Poté jsme detailněji analyzovali rychlostní schopnosti na 5 a 10 metrů a také v testu na 20 metrů letmo.

Nejdříve jsme prezentovali samotné výsledky z jednotlivých testů naší baterie a poté práci směřovali k našim hlavním zjištěním z běhů na 5 a 10 metrů, potažmo 20 metrů letmo. Zjistili jsme například jednotlivé rychlosti, kterých hráči během běhu dosahují, jak stoupá jejich křivka zrychlení, či kde na dvacetimetrovém úseku s letným náběhem přestávají zrychlovat a svoji rychlost už jen udržují. Dále jsme měřili vzdálenost, kterou hráči urazí za, dnes ve fotbale tolik důležité, tři kroky, a jakou zde mají aktuální rychlost. Tyto informace jsme doplnili o spoustu zajímavých individuálních zjištění.

Zjistili jsme, že hráč běžící desetimetrový úsek nemusí zrychlovat po celou dobu běhu, ačkoliv jsme se to domnívali. Přestože maximální rychlosti hráčů byly dosažené průměrně na vzdálenosti 8,73 metrů, někteří svoji rychlost nezvyšovali už od sedmého metru. Ověřili jsme si skutečnost, že probandi budou dosahovat nejvyšší rychlosti v druhé polovině desetimetrového úseku. Konkrétní výsledky vymezují rozmezí od 6,9 metrů do čáry vymezující konec úseku, což je 10 metrů. Dále jsme zjistili, že rozdíly mezi samotnými hráči nebyly příliš velké a z hlediska celku probandi tvořili výkonnostně homogenní skupinu, což dokládají i jednotlivé variační rozpětí a směrodatné odchylky. Neposledním zjištěním bylo i to, že hráči umístění na předních místech v úseku 5 m byli na předních příčkách i na 10 m. Celkově můžeme říci, že úroveň kondičních parametrů u našeho sledovaného souboru byla na velice dobré úrovni.

Samotných parametrů kondiční připravenosti ke zkoumání by se dalo najít ještě spousty. Od různých vztahových výzkumů mezi jednotlivými cvičeními, přes porovnání herních postů s jednotlivými výsledky daného testu, až ke srovnání výsledků se somatickými parametry hráče. My dali ale přednost hlavně tomu, co je v dnešním

moderním fotbalu jednou z nejpodstatnějších věcí ve výbavě hráče. Všechny druhy rychlosti jsou nezbytnou podmínkou pro úspěšného fotbalistu. Samotná hra se zrychluje, míče létají rychleji a samozřejmě, že i díky lepším tréninkovým prostředkům a moderním metodám, zrychlují i samotní hráči.

Bude zajímavé sledovat výkonnostní růst samotných hráčů, a zda jejich výsledky jim v budoucnu dopomůžou k dráze profesionálního fotbalisty. Samotné parametry jsou jedna věc, avšak druhou složkou je i samotný projev hráče na hřišti a jeho přínos pro tým. Tyto vlastnosti ale není možné vyjádřit číslem a to je na kolektivních sportech krásné. Za pár let třeba zjistíme, zda ti nejvýkonnější v našem testování jsou v kariéře úspěšnější než ti, kteří v současné době dle kondiční připravenosti lehce zaostávají za těmi nejlepšími. I toto je jeden zajímavý důvod sledovat náš soubor dále.

Samotného by mě zajímalo, jaký vliv přisuzují současní trenéři právě výsledkům motorických testů a zda mohou ovlivnit i rozhodnutí ve volbě zařazení jednoho či druhého do základní sestavy. Interesantní by byl i výzkum, kde bychom zkoumali vztah úrovně kondičních parametrů a celkového herního výkonu hráče. Je otázkou, zda v takto vyrovnaném souboru můžeme konstatovat, že kondiční parametry jsou přímo úměrné se samotným herním výkonem v zápase. Jelikož je ale fotbal sportem komplexním, vyžadující širokou škálu pohybových schopností a dovedností, tak se spíše domníváme, že podmínkou pro vynikající individuální herní výkon je zapotřebí mít i patřičnou úroveň kondiční připravenosti, ale není to v přímém vztahu.

Tato diplomová práce splnila naše očekávání, obohatila mě o spousty nových poznatků jak v oblasti teorie, tak hlavně praxe a velmi se mi zalíbilo pracovat na tomto testování s mým vedoucím práce.

SEZNAM LITERATURY

BANGSBO, J. The fysiologie of soccer. *Acta Psychologica Scandinavica*, 1994, vol. 151, Suppl. 619.

BARTŮŇKOVÁ, S., *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1171-6.

BEDŘICH, L. *Fotbal rituální hra moderní doby*. 1. vyd. Brno: Masarykova Univerzita, 2006. ISBN 80-210-3927-2.

BLÁŽA, L. *Porovnání mládežnických fotbalových týmů pomocí Unifittest 6-60 u věkové kategorie U11 – SK Dynamo České Budějovice, AC Sparta Praha, 1. FK Příbram, Bohemians Praha 1905, SK Tochovice. České Budějovice, 2012. 71 s. Bakalářská práce na Jihočeské univerzitě, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Petr Požárek.*

BUZEK, M. Anaerobní-rychlostně vytrvalostní trénink fotbalisty. *Fotbal a trénink*, 2001, roč. 7, č 1., s. 17-21.

BUZEK, M., a kol. *Trenér fotbalu „A“ licence*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2007. ISBN 978-80-7376-032-8.

BUZEK, M., PROCHÁZKA, L. *Česká fotbalová škola – trénink a utkání mládeže od 6 do 12 let*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1999. ISBN 80-7033-596-3.

CAHA, J. *Pohybové schopnosti lidského těla*. [online]. c2009, [cit. 2014-03-07]. Dostupné z: <http://www.aktin.cz/clanek/543-pohybove-schopnosti-lidskeho-tela>.

ČELIKOVSKÝ, S. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. 3. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. ISBN 80-04-23248-5.

DOBRÝ, L., SEMIGINOVSKÝ, B. *Sportovní hry – výkon a trénink*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1988.

DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. 4.vyd. Praha: Olympia, 2012, ISBN 978-80-7376-326-8.

- FAJFER, Z. *Trenér fotbalu mládeže (16-19 let)*. 1. vyd. Praha: Olympia ve spolupráci s Českomoravským fotbalovým svazem, 2009. ISBN 978-80-7376-051-91.
- FRÖMEL, K. *Kompendium psaní a publikování v kinantropologii*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002. ISBN 80-244-0514-8.
- GRASGRUBER, P., CACEK, J. *Sportovní geny*. 1. vyd. Brno: Computer press, 2008. ISBN 978-80-251-1873-3.
- HAVLÍČKOVÁ, L., a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I. – Obecná část*. 2. vyd. Praha: Nakladatelství Karolinum, 3. dotisk 2004. ISBN 80-7184-875-1.
- HENDL, J. *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. 3. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-482-3.
- CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. 2. vyd. Praha: Olympia, 1991. ISBN 80-7033-099-6.
- JANSA, P., DOVALIL, J. *Sportovní příprava. Vybrané teoretické obory*. 1. vyd. Praha: Q – art, 2007. ISBN 80-903280-8-3.
- JUNGER, J., KASA, J. *Úvod do športovej kinantropologie*. 1. vyd. Prešov: PdF Univerzita P. J. Šafárika, 1996. ISBN 80-7097-326-9.
- KAPLAN, A. Hodnocení stavu kondiční připravenosti hráče fotbalu se zaměřením na rychlost a explozivní sílu. *Fotbal a trénink*, 2009, roč. 15, č. 1, s. 30-32.
- KIRKENDALL, DONALD T. *Fotbalový trénink*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4491-9.
- KOUBIK, O. *Vliv zatížení na specifické fotbalové dovednosti*. Praha, 2009. 86 s. Diplomová práce na UK FTVS. Vedoucí diplomové práce Ing. František Zahálka, Ph.D.
- KORMELINK, H., SEEVERENS, T. *Match Analysis and Game Preparation*. Spring City: Reedswain INC, 1999. ISBN 1890946192.
- KUNZ, M. *265 million playing football* [online]. 2007, č. 7 [cit. 2014-07-07]. Dostupné z: http://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/emaga_9384_10704.pdf.

- MALÝ, T. Senzomotorické schopnosti v reflexii rychlostných požiadaviek hráča. *Fotbal a tréning*, 2008, roč. 14, č. 2, s. 11-13.
- MARTENS, R. *Úspěšný trenér*. 3. vyd. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1011-0.
- MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.
- MĚKOTA, K., CUBEREK, R. *Pohybové dovednosti – činnosti - výkony*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2007. ISBN 978-80-244-1728-8.
- MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-0981-X.
- MILLEROVÁ, V., a kol. *Běhy na krátké tratě: tréning disciplín*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-570-x.
- NAVARA, M., BUZEK, M., ONDŘEJ, O. *Kopaná - teorie a didaktika*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986.
- NEUMAN, J. *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. 1. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-730-2.
- NOVOTNÝ, J., SEBERA, M., HRAZDIRA, L., NOVOTNÁ, M., CHALOUPECKÁ, M. *Kapitola sportovní medicíny*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2006.
- PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-4218-2.
- PERIČ, T., DOVALIL J. *Sportovní tréning*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, ISBN 978-80-247-2118-7.
- PSOTTA, R. *Analýza intermitentní pohybové aktivity : se zvláštním zřetelem ke sportovním hrám*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003. ISBN 80-246-0692-5.
- PSOTTA, R. *Fotbal – kondiční tréning*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-0821-3.
- PULEO, J., MILROY, P. *Běhání – anatomie*. 1. vyd. Brno: CPress, 2014. ISBN 978-80-264-0358-6.

REILLY, T. Football. In SECHER, N., SNELL, P. et al. (eds). *Physiology of sports*. London: E & FN Spon, 1990, s. 468-487.

ROBINSON, P. Sonography of Common Tendon Injuries. In *American Journal of Roentgenology*. [online]. c2009, vol. 193, num. 3, p. 607-618. [cit. 2014-07-03]. Dostupné z: <http://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.09.2808>.

RUTTEMÖLLER, E. Rychlost hráče – důležitý předpoklad úspěšného herního výkonu. *Fotbal a trénink*, 2005, roč. 11, č. 2, s. 21-24.

Rychlostní schopnost [online]. c2007, [cit. 2014-02-15]. Dostupné z: http://www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/pohybove_schopnosti/stranky/rychlost.htm.

STØLEN, T., CHAMARI, K., CASTAGNA, C., WISLØFF, U. Physiology of soccer. An update. *Journal of Sports Medicine*, 2005, roč. 35, č. 6, s. 501-536.

SVOJTKA & Co. *Fotbalové techniky a dovednosti ve spolupráci s fotbalovou školou Bobbyho Charltona*. 1. vyd. Praha: Svojtka & Co., 2013. ISBN 978-80-256-1067-1.

VERHEIJEN, R. *Conditioning for soccer*. Spring City: Reedswain Videos and Books, 1998.

VOTÍK, J. *Fotbal: Trénink budoucích fotbalových hvězd*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0463-3.

VOTÍK, J. Rychlostní schopnosti ve fotbalu v pojetí Andy Roxburgha. *Fotbal a trénink*, 2001, roč. 7, č. 1, s. 26-27.

VOTÍK, J., ZALABÁK, J. *Trenér fotbalu "C" licence*. 3. uprav. vyd. Praha: Olympia, 2007. ISBN 978-80-7033-962-6.

ZAHÁLKA, F. Vybrané biomechanické problémy – kinematika pohybových aktivit ve fotbale. In M. BUZEK. *Trenér fotbalu – UEFA licence*. Praha: Olympia, 2007, s. 265-278.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Hypotetický model sportovního výkonu

Obrázek č. 2: Struktura sportovního výkonu

Obrázek č. 3: Limitující faktory výkonu ve fotbale

Obrázek č. 4: Model pohybové aktivity hráče v utkání

Obrázek č. 5: Intenzivní profil pohybové aktivity šestnáctiletého elitního hráče v náhodně vybraném čtyřminutovém úseku utkání

Obrázek č. 6: Ukázka z běhu na 10 m

Obrázek č. 7: Ukázka z běhu na 20 m letmo

Obrázek č. 8: Cvičení K test

Obrázek č. 9: Ukázka z běhu 505 agility test

Obrázek č. 10: Popis cvičení „Bumaza“

Obrázek č. 11: Cvičení „Bumaza“

Obrázek č. 12: Ukázka testu na rychlost střely DK

Obrázek č. 13: Ukázka testu YoYo Intermitent Recovery Test

Obrázek č. 14: Sony Digital HD Videocassette Recorder GV-HD700 a postup pro rozšíření počtu snímků

Obrázek č. 15: Postup uložení videa do souboru .avi

Obrázek č. 16: Označení prvního bodu - hlava

Obrázek č. 17: Označení druhého bodu – levý bok

Obrázek č. 18: Kalibrace vzdálenosti 0, 5 a 10 metrů

Obrázek č. 19: Minifáze akceleračního běhu

Obrázek č. 20: Ukázka vyznačeného „bodu zlomu“

SEZNAM GRAFŮ

- Graf č. 1: Časy (v sekundách) dosažené na trati 20 letmo
- Graf č. 2: Časy (v sekundách) hráčů na 5 m
- Graf č. 3: Časy (v sekundách) hráčů na 10 m
- Graf č. 4: Časy (v sekundách) hráčů dosažené na trati 505 s otočením na pravou stranu
- Graf č. 5: Časy (v sekundách) hráčů dosažené na trati 505 s otočením na levou stranu
- Graf č. 6: Rychlosti (v km/h) u rychlosti střely dominantní nohou
- Graf č. 7: Rychlosti (v km/h) u rychlosti střely nedominantní nohou
- Graf č. 8: Časy (v sekundách) hráčů dosažené v K testu
- Graf č. 9: Počet úseků zaběhnutých hráčem v testu YoYo Intermitent Recovery Test
- Graf č. 10: Box-plot časů (v sekundách) na 5 m a 10 m
- Graf č. 11: Box-plot rychlostí (v m/s) po třetím kroku a vzdáleností (v metrech) uběhnutou po třetím kroku
- Graf č. 12: Box-plot rychlostí (v m/s) hlavy a boků na 5 m
- Graf č. 13: Box-plot rychlostí (v m/s) hlavy a boků na 10 m
- Graf č. 14: Box-plot maximálních vyvinutých rychlostí (v m/s) a vzdáleností (v metrech), na které byly dosaženy na úseku 10 m
- Graf č. 15: Box-plot náběhových rychlostí (v m/s) hlavy a boků na úseku 20 letmo
- Graf č. 16: Box-plot rychlostí (v m/s) hlavy a boků v polovině 20 m úseku (10 m)
- Graf č. 17: Box-plot rychlostí (v m/s) hlavy a boků na 20 m
- Graf č. 18: Box-plot maximálních vyvinutých rychlostí (v m/s) a vzdáleností (v metrech), na které byly dosaženy na trati 20 m
- Graf č. 19: Box-plot „bodu zlomu“ na 20 m

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Tabulka jednotlivých časů (v sekundách) na 5 m a 10 m

Příloha č. 2: Tabulka jednotlivých časů (v sekundách) v testu 505 agility test s otáčením na pravou i levou stranu

Příloha č. 3: Tabulka jednotlivých rychlostí (v km/h) střel, a to jak u dominantní nohy, tak nedominantní

Příloha č. 4: Tabulka jednotlivých časů (v sekundách) v testech K test a „Bumaza“

Příloha č. 5: Tabulka jednotlivých počtů zaběhnutých úseků v testu Yoyo Intermitent Recovery Test a přepoččet zdolané vzdálenosti (v metrech)

Příloha č. 6: Tabulka jednotlivých rychlostí (v m/s) po třetím kroku a zdolaných vzdáleností (v metrech) po třetím kroku v testu na 10 m

Příloha č. 7: Tabulka jednotlivých rychlostí (v m/s) hlavy a boků na 5 m v testu na 10 m

Příloha č. 8: Tabulka jednotlivých rychlostí (v m/s) hlavy a boků na vzdálenosti 10 m v testu na 10 m

Příloha č. 9: Tabulka jednotlivých maximálních vyvinutých rychlostí (v m/s) a vzdáleností (v metrech), na kterých byly dosaženy na úseku 10 m

Příloha č. 10: Tabulka jednotlivých náběhových rychlostí (v m/s) hlavy a boků na úseku 20 letmo

Příloha č. 11: Tabulka jednotlivých rychlostí (v m/s) hlavy a boků v polovině 20 m úseku (10 m)

Příloha č. 12: Tabulka jednotlivých rychlostí (v m/s) hlavy a boků na 20 m

Příloha č. 13: Tabulka jednotlivých maximálních rychlostí (v m/s) dosažených na úseku 20 m letmo a čas na této vzdálenosti (v sekundách)

Příloha č. 14: Tabulka jednotlivých vzdáleností (v metrech), kde hráči dosahovali maximálních rychlostí a tzv. bod zlomu (v metrech)

Příloha č. 1: Tabulka jednotlivých časů (v sekundách) na 5 m a 10 m

HRÁČ X	<i>čas na 5 m</i>	<i>čas 10 m</i>
H 1	1,04	1,82
H 2	1,13	1,94
H 3	1,1	1,81
H 4	1,1	1,81
H 5	1,01	1,76
H 6	1,13	1,82
H 7	1,05	1,77
H 8	1,05	1,89
H 9	1,2	1,93
H 10	1,13	1,91
H 11	1,05	1,78
H 12	1,03	1,74
H 13	1,04	1,74
H 14	1,08	1,85
H 15	1,02	1,8
H 16	1,09	1,82
H 17	1,05	1,82
H 18	1,08	1,87
H 19	1,03	1,81
H 20	1,08	1,82
H 21	1,02	1,76
H 22	1,08	1,87
H 23	0,99	1,78
H 24	1,06	1,81

průměr	1,07	1,82
nejlepší výkon	0,99	1,74
nejhorší výkon	1,2	1,94
variační rozpětí	0,21	0,2
směrodatná odchylka	0,05	0,05

Příloha č. 2: Tabulka jednotlivých časů (v sekundách) v testu 505 agility test s otáčením na pravou i levou stranu

HRÁČ X	<i>505 agility test - pravá strana</i>	<i>505 agility test - levá strana</i>
H 1	2,34	2,41
H 2	2,6	2,54
H 3	2,37	2,47
H 4	2,41	2,37
H 5	2,58	2,55
H 6	2,49	2,43
H 7	2,48	2,49
H 8	2,51	2,43
H 9	2,61	2,57
H 10	2,64	2,59
H 11	2,45	2,39
H 12	2,33	2,35
H 13	2,55	2,5
H 14	2,50	2,44
H 15	2,44	2,41
H 16	2,38	2,4
H 17	2,39	2,49
H 18	2,48	2,47
H 19	2,63	2,59
H 20	2,54	2,54
H 21	2,52	2,45
H 22	2,34	2,55
H 23	2,37	2,53
H 24	2,50	2,5

průměr	2,48	2,48
nejlepší výkon	2,33	2,35
nejhorší výkon	2,64	2,59
variační rozpětí	0,31	0,24
směrodatná odchylka	0,09	0,07

Příloha č. 3: Tabulka jednotlivých rychlostí (v km/h) střel, a to jak u dominantní nohy, tak nedominantní

HRÁČ X	<i>Rychlost střely - dominantní noha</i>	<i>Rychlost střely - nedominantní noha</i>
H 1	104	99
H 2	105	87
H 3	111	97
H 4	115	96
H 5	101	82
H 6	112	109
H 7	108	102
H 8	104	92
H 9	103	92
H 10	117	110
H 11	105	96
H 12	102	85
H 13	98	92
H 14	100	91
H 15	104	93
H 16	102	86
H 17	109	106
H 18	120	110
H 19	109	96
H 20	103	88
H 21	107	95
H 22	105	90
H 23	109	93
H 24	115	99

průměr	107	95,25
nejlepší výkon	120	110
nejhorší výkon	98	82
variační rozpětí	22	28
směrodatná odchylka	5,55	7,62

Příloha č. 4: Tabulka jednotlivých časů (v sekundách) v testech K test a „Bumaza“

HRÁČ X	<i>K test</i>	<i>"Bumaza"</i>
H 1	11,02	5,76
H 2	10,79	5,98
H 3	10,45	6,01
H 4	10,67	5,81
H 5	11,13	5,66
H 6	10,59	5,81
H 7	10,65	5,84
H 8	11,29	6,13
H 9	11,43	5,65
H 10	9,94	6,11
H 11	10,74	5,97
H 12	10,59	5,68
H 13	10,84	5,71
H 14	10,49	5,89
H 15	10,63	5,86
H 16	10,71	5,61
H 17	10,63	5,88
H 18	10,53	5,88
H 19	11,09	5,84
H 20	10,33	5,8
H 21	10,97	5,87
H 22	10,95	5,73
H 23	10,12	5,85
H 24	10,76	5,88

průměr	10,72	5,84
nejlepší výkon	9,94	5,61
nejhorší výkon	11,43	6,13
variační rozpětí	1,49	0,52
směrodatná odchylka	0,34	0,13

Příloha č. 5: Tabulka jednotlivých počtů zaběhnutých úseků v testu Yoyo Intermitent Recovery Test a přepočet zdolané vzdálenosti (v metrech)

HRÁČ X	YoYo Intermitent Recovery Test	Počet uběhnutých metrů
H 1	41	1640
H 2	40	1600
H 3	63	2520
H 4	54	2160
H 5	51	2040
H 6	43	1720
H 7	46	1840
H 8	44	1760
H 9	48	1920
H 10	31	1240
H 11	54	2160
H 12	55	2200
H 13	43	1720
H 14	57	2280
H 15	38	1520
H 16	38	1520
H 17	54	2160
H 18	33	1320
H 19	25	1000
H 20	28	1120
H 21	45	1800
H 22	53	2120
H 23	43	1720
H 24	34	1360

průměr	44,2	1768
nejlepší výkon	63	2520
nejhorší výkon	25	1000
variační rozpětí	38	1520
směrodatná odchylka	9,59	383,7

Příloha č. 6: Tabulka jednotlivých rychlostí (v m/s) po třetím kroku a zdolaných vzdáleností (v metrech) po třetím kroku v testu na 10 m

HRÁČ X	<i>Rychlost boky - 3. krok</i>	<i>Vzdálenost boky - 3. krok</i>
H 1	5,79	1,57
H 2	4,81	1,77
H 3	5,48	1,53
H 4	5,53	1,7
H 5	5,99	2,22
H 6	5,79	1,5
H 7	5,86	1,84
H 8	5,84	2,11
H 9	5,69	2,04
H 10	5,08	1,73
H 11	6,22	2,46
H 12	6,06	1,67
H 13	6,47	2,48
H 14	5,18	1,67
H 15	5,44	1,95
H 16	5,55	1,58
H 17	5,59	2,44
H 18	4,32	1,87
H 19	6,01	2,2
H 20	6,13	2,02
H 21	5,96	1,87
H 22	5,78	1,62
H 23	5,99	2,08
H 24	5,53	1,58

průměr	5,67	1,89
nejlepší výkon	6,22	2,48
nejhorší výkon	4,81	1,5
variační rozpětí	1,41	0,98
směrodatná odchylka	0,46	0,3

Příloha č. 7: Tabulka jednotlivých rychlostí (v m/s) hlavy a boků na 5 m v testu na 10 m

HRÁČ X	<i>Rychlost hlava - 5 m</i>	<i>Rychlost boky - 5 m</i>
H 1	6,17	6,01
H 2	5,67	6,11
H 3	5,77	6,9
H 4	5,93	6,51
H 5	6,38	6,78
H 6	6,15	6,14
H 7	6,17	5,86
H 8	6,01	6,36
H 9	5,5	5,61
H 10	5,8	6,47
H 11	5,73	6,56
H 12	6,47	6,85
H 13	6,29	7,34
H 14	5,66	6,6
H 15	6,42	5,86
H 16	5,85	6,18
H 17	6,13	6,24
H 18	6,06	7,08
H 19	6,37	6,67
H 20	6,18	6,78
H 21	5,9	6,42
H 22	6,4	6,62
H 23	6,19	7,02
H 24	6,38	6,37

průměr	6,07	6,47
nejlepší výkon	6,47	7,34
nejhorší výkon	5,5	5,61
variační rozpětí	0,97	1,73
směrodatná odchylka	0,27	0,42

Příloha č. 8: Tabulka jednotlivých rychlostí (v m/s) hlavy a boků na vzdálenosti 10 m v testu na 10 m

HRÁČ X	<i>Rychlost hlava - 10 m</i>	<i>Rychlost boky 10 m</i>
H 1	6,82	6,73
H 2	6,13	7,1
H 3	6,49	7,22
H 4	6,4	7,74
H 5	6,99	7,14
H 6	6,63	8,01
H 7	6,55	7,41
H 8	6,86	6,76
H 9	6,65	8,11
H 10	7,05	6,87
H 11	6,4	6,63
H 12	7,26	7,56
H 13	6,96	6,99
H 14	6,13	6,65
H 15	6,83	7,28
H 16	6,07	6,29
H 17	6,63	7,81
H 18	7,21	8,11
H 19	6,84	7,48
H 20	6,51	7,41
H 21	6,54	8,23
H 22	7,23	8,16
H 23	6,65	7,12
H 24	6,36	7,86

průměr	6,67	7,36
nejlepší výkon	7,26	8,23
nejhorší výkon	6,07	6,29
variační rozpětí	1,19	1,94
směrodatná odchylka	0,33	0,54

Příloha č. 9: Tabulka jednotlivých maximálních vyvinutých rychlostí (v m/s) a vzdáleností (v metrech), na kterých byly dosaženy na úseku 10 m

HRÁČ X	<i>Max. rychlost</i>	<i>Nej. rychlost na jakém m</i>
H 1	7,83	9,2
H 2	7,1	10
H 3	7,93	6,9
H 4	7,79	9,6
H 5	7,82	9,1
H 6	8,01	10
H 7	7,52	7,1
H 8	7,5	8,8
H 9	8,11	10
H 10	7,36	9,5
H 11	7,66	9,1
H 12	8,44	7
H 13	7,91	7,9
H 14	7,57	7,7
H 15	7,73	9,2
H 16	7,37	6,7
H 17	8,14	8,5
H 18	8,11	10
H 19	7,58	8,6
H 20	7,93	7,5
H 21	8,23	10
H 22	8,16	10
H 23	7,58	7,5
H 24	7,99	9,7

průměr	7,81	8,73
nejlepší výkon	8,44	10
nejhorší výkon	7,1	6,9
variační rozpětí	1,34	3,1
směrodatná odchylka	0,31	1,13

Příloha č. 10: Tabulka jednotlivých náběhových rychlostí (v m/s) hlavy a boků na úseku 20 letmo

HRÁČ X	<i>Rychlost hlava - náběh</i>	<i>Rychlost boky - náběh</i>
H 1	7,29	7,44
H 2	7,41	7,6
H 3	7,47	8,58
H 4	7,15	6,99
H 5	7,99	9,37
H 6	7,84	7,96
H 7	7,82	8,19
H 8	7,5	7,47
H 9	7,86	7,84
H 10	7,24	7,48
H 11	7,75	7,79
H 12	8,01	7,79
H 13	8	8,6
H 14	7,85	8,12
H 15	8,12	8,02
H 16	8,56	8,15
H 17	10,12	10,72
H 18	9,94	7,89
H 19	8	8,36
H 20	9,99	8,73
H 21	7,48	8,32
H 22	8,36	8,49
H 23	9,5	10,33
H 24	8,25	9,79

průměr	8,15	8,33
nejlepší výkon	10,12	10,72
nejhorší výkon	7,15	6,99
variační rozpětí	2,97	3,73
směrodatná odchylka	0,86	0,89

Příloha č. 11: Tabulka jednotlivých rychlostí (v m/s) hlavy a boků v polovině úseku 20 m letmo (10 m)

HRÁČ X	<i>Rychlost hlava - 10 m</i>	<i>Rychlost boky - 10 m</i>
H 1	8,09	8,6
H 2	8,08	8,25
H 3	8,71	9,15
H 4	7,99	7,95
H 5	9,11	9,32
H 6	8,65	8,98
H 7	8,79	8,83
H 8	8,42	8,99
H 9	8,7	9,27
H 10	8,16	8,4
H 11	8,47	8,59
H 12	8,68	8,84
H 13	8,56	8,6
H 14	8,48	8,77
H 15	9,21	9
H 16	10,71	11,1
H 17	10,5	10,91
H 18	11,13	11,71
H 19	10,3	10,76
H 20	11,02	12,14
H 21	8,22	8,23
H 22	11,19	11,73
H 23	10,6	11,01
H 24	9,79	10,26

průměr	9,23	9,56
nejlepší výkon	11,19	12,14
nejhorší výkon	7,99	7,95
variační rozpětí	3,2	4,19
směrodatná odchylka	1,08	1,25

Příloha č. 12: Tabulka jednotlivých rychlostí (v m/s) hlavy a boků na 20 m

HRÁČ X	<i>Rychlost hlava - 20 m</i>	<i>Rychlost boky - 20 m</i>
H 1	7,97	8,48
H 2	8,06	8,57
H 3	9,35	9,01
H 4	7,97	8,5
H 5	9,34	9,11
H 6	8,38	8,87
H 7	8,6	9,16
H 8	8,51	8,92
H 9	8,86	9,12
H 10	7,99	8,27
H 11	8,15	9,04
H 12	8,54	8,15
H 13	8,1	8,84
H 14	8,71	9,03
H 15	8,86	8,93
H 16	8,59	8,15
H 17	8,61	9,36
H 18	8,46	8,15
H 19	10	9,82
H 20	9,02	8,98
H 21	9,59	9,23
H 22	11,95	10,47
H 23	9,07	8,4
H 24	8,77	10,38

průměr	8,81	8,96
nejlepší výkon	11,95	10,47
nejhorší výkon	7,97	8,15
variační rozpětí	3,98	2,32
směrodatná odchylka	0,84	0,6

Příloha č. 13: Tabulka jednotlivých maximálních rychlostí (v m/s) dosažených na úseku 20 m a čas na této vzdálenosti (v sekundách)

HRÁČ X	<i>Maximální rychlost (boky)</i>	<i>čas 20 m</i>
H 1	9,04	2,43
H 2	8,59	2,67
H 3	9,46	2,54
H 4	8,55	2,41
H 5	9,64	2,33
H 6	9,22	2,49
H 7	9,34	2,31
H 8	9,31	2,5
H 9	9,5	2,42
H 10	8,78	2,68
H 11	9,11	2,45
H 12	9,72	2,37
H 13	9,15	2,32
H 14	12,3	2,4
H 15	12,11	2,43
H 16	11,22	2,52
H 17	12,11	2,32
H 18	11,7	2,67
H 19	11,91	2,31
H 20	12,4	2,41
H 21	11,76	2,38
H 22	12,57	2,3
H 23	12,58	2,35
H 24	11,87	2,35

průměr	10,5	2,43
nejlepší výkon	12,58	2,3
nejhorší výkon	8,55	2,68
variační rozpětí	4,03	0,38
směrodatná odchylka	1,47	0,11

Příloha č. 14: Tabulka jednotlivých vzdáleností (v metrech), kde hráči dosahovali maximálních rychlostí a tzv. bod zlomu (v metrech)

HRÁČ X	<i>Nej. rychlost na jakém m</i>	<i>"Bod zlomu"</i>
H 1	13,6	7
H 2	19,6	10
H 3	19,5	16,5
H 4	18,8	10,8
H 5	13,1	18,1
H 6	16,8	9,7
H 7	16,1	14,1
H 8	12,9	7,9
H 9	14,4	19
H 10	16,5	11,9
H 11	15,8	13,8
H 12	16,8	7,27
H 13	14,4	14,9
H 14	16,5	13,6
H 15	8,6	8,9
H 16	16,1	5,8
H 17	18,3	0,2
H 18	10	9,6
H 19	8,5	8,8
H 20	18,4	10,3
H 21	16,8	11,9
H 22	19,5	8,1
H 23	10,3	6,2
H 24	11,2	11,3

průměr	15,1	10,6
variační rozpětí	11,1	17,9
směrodatná odchylka	3,36	4,14