



# Analýza pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u mládežnických i dospělých hráčů ve florbalu

## Diplomová práce

*Studijní program:*

N7401 Tělesná výchova a sport

*Studijní obory:*

Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy

Učitelství anglického jazyka pro 2. stupeň základní školy

*Autor práce:*

**Bc. Jan Bitman**

*Vedoucí práce:*

Mgr. Lukáš Rubín, Ph.D.

Katedra tělesné výchovy a sportu





## Zadání diplomové práce

# Analýza pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u mládežnických i dospělých hráčů ve florbalu

*Jméno a příjmení:* **Bc. Jan Bitman**  
*Osobní číslo:* P18000574  
*Studijní program:* N7401 Tělesná výchova a sport  
*Studijní obory:* Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy  
Učitelství anglického jazyka pro 2. stupeň základní školy  
*Zadávající katedra:* Katedra tělesné výchovy a sportu  
*Akademický rok:* 2020/2021

### Zásady pro vypracování:

- 1) Provést rešerši literatury a shrnout publikované poznatky o florbalu zejména se zaměřením na pohybovou aktivitu, motorickou výkonnost a tělesné složení mládežnických a dospělých florbalistů.
- 2) Realizovat empirické šetření úrovně pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u hráčů různých věkových kategorií ve florbalovém klubu FBC Liberec.
- 3) Provést statistické zpracování získaných dat.
- 4) Interpretovat zjištěné výsledky do trenérské praxe a předat zpětné vazby trenérům i hráčům mládežnických týmů ve spolupracujícím florbalovém klubu.

*Rozsah grafických prací:*  
*Rozsah pracovní zprávy:*  
*Forma zpracování práce:*  
*Jazyk práce:*

tištěná/elektronická  
Čeština



### **Seznam odborné literatury:**

DOVALIL, Josef. Výkon a trénink ve sportu. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009, 331 s. ISBN 978-80-7376-130-1.  
KYSEL, Jiří. Florbal: kompletní průvodce. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 141 s. ISBN 978-80-247-3615-0.  
SKRUŽNÝ, Zdeněk. Florbal: technika, trénink, pravidla hry. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 120 s. ISBN 80-247-0383-1.

*Vedoucí práce:*

Mgr. Lukáš Rubín, Ph.D.  
Katedra tělesné výchovy a sportu

*Datum zadání práce:*

9. listopadu 2020

*Předpokládaný termín odevzdání:*

30. listopadu 2021

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.  
děkan

L.S.

doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 9. listopadu 2020

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

19. října 2021

Bc. Jan Bitman

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval panu Mgr. Lukáši Rubínovi, Ph.D. za odborné vedení, podnětné a cenné rady a zapůjčenou literaturu, čímž výrazně přispěl k vypracování této diplomové práce. Poděkování patří i hráčům a členům realizačních týmů florbalového klubu FBC Liberec za vstřícnost a spolupráci při realizaci empirického šetření.

## **ANOTACE**

Hlavním cílem diplomové práce je zjistit úroveň pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u florbalistů ve věkových kategoriích dorostenci, junioři a muži hrajících v klubu FBC Liberec. V teoretické části je představena syntéza poznatků o florbalu a o aspektech florbalového výkonu, a dále jsou prezentovány dosavadní výzkumné poznatky o pohybové aktivitě, motorické výkonnosti a tělesném složení u florbalistů. Celkem 50 hráčů z florbalového klubu FBC Liberec se účastnilo empirického šetření, ve kterém byla objektivně měřena pohybová aktivita (ActiGraph GT9X), motorická výkonnost (modifikovaná testová sestava) a tělesné složení (Tanita MC-780 MA). Co se týče výsledků monitoringu pohybové aktivity, největší podíl sedavého chování měli junioři (25,9 % celkového času), hned po mužích (22,0 %) a dorostencích (20,7 %). Hodnoty v jednotlivých pásmech pohybové aktivity byly relativně vyrovnané. U průměrného počtu kroků, evidujeme klesající trend s rostoucím věkem. Největší rozdíly v oblasti motorické výkonnosti jsou u testů silových schopností horní poloviny těla a trupu, kde muži zaznamenali průměrnou hodnotu 9,9 shybů a 10,4 vzosů, přičemž junioři zapsali cca o třetinu a dorostenci dokonce téměř o polovinu nižší hodnoty. Výzkum prokázal vyšší hodnoty u hmotnosti všech komponent tělesného složení se zvyšující se věkovou kategorií, zpravidla s menším rozdílem mezi dorostenci a juniory, a s větším rozdílem mezi juniory a muži. Procentuální podíl tukuprosté hmoty, tuku, svalů i vody však již nesl jen nepatrné rozdíly. Průměrná hodnota fázového úhlu taktéž rostla s věkem participantů. Na základě získaných dat z realizovaného empirického šetření došlo k mírné adaptaci tréninkových plánů směrem k tréninku fyzické kondice a rozšíření mimoflorbalové přípravy o problematiku výživy, spánku a regenerace.

### **Klíčová slova**

Florbal, sportovní výkon, pohybová aktivita, motorická výkonnost, tělesné složení

## **ABSTRACT**

The main aim of the diploma thesis is to determine the level of physical activity, motor performance, and body composition of floorball players in the age categories of boys under 17 (U17), boys under 19 (U19), and men playing for the club FBC Liberec. The theoretical part presents a synthesis of knowledge about floorball and aspects of floorball performance and further presents current research knowledge about physical activity, motor performance, and body composition in floorball players. In total, 50 players from FBC Liberec participated in empirical research in which physical activity (ActiGraph GT9X), motor performance (modified set of tests), and body composition (Tanita MC-780 MA) were objectively measured. Regarding the results of physical activity monitoring, the largest portion of sedentary behavior had boys U19 (25.9 % of the total time), right after men (22.0 %), and boys U17 (20.7 %). The values in the individual zones of physical activity were relatively balanced. We record a declining trend with increasing age for the average number of steps. The most significant differences in motor performance are in the upper body and core strength tests, where men recorded an average of 9.9 push-ups and 10.4 toes to bar, while boys U19 achieved only about a third and boys U17 almost only a half as much. Research has shown higher values for the weight of all components of body composition with increasing age category, usually with a smaller difference between boys U17 and boys U19 and with a more significant difference between boys U19 and men. However, there were only slight differences in the percentage of fat-free mass, fat mass, muscle mass, and total body water between each category. The average value of the phase angle also increased with the age of the participants. Based on the data obtained in the empirical research, there has been a slight adaptation of training plans towards physical fitness training and the expansion of non-floorball training, including nutrition, sleep, and regeneration.

### **Keywords**

Floorball, sports performance, physical activity, motor performance, body composition

## OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>1 SYNTÉZA POZNATKŮ .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Charakteristika florbalu .....</b>	<b>12</b>
1.1.1 Historie florbalu .....	12
1.1.2 Systém řízení florbalu .....	13
1.1.3 Pravidla florbalu .....	15
1.1.4 Florbalové vybavení a výstroj.....	17
1.1.5 Kineziologická analýza florbalu .....	19
<b>1.2 Sportovní výkon ve florbalu.....</b>	<b>21</b>
1.2.1 Somatické faktory florbalového výkonu.....	23
1.2.2 Psychické faktory florbalového výkonu .....	26
1.2.3 Kondiční faktory florbalového výkonu.....	30
1.2.4 Technické faktory florbalového výkonu .....	37
1.2.5 Taktické faktory florbalového výkonu .....	40
<b>1.3 Dostupná data z výzkumů zaměřených na florbal .....</b>	<b>42</b>
1.3.1 Pohybová aktivita v kontextu florbalu.....	42
1.3.2 Motorická výkonnost v kontextu florbalu .....	45
1.3.3 Tělesné složení v kontextu florbalu .....	48
<b>2 CÍLE PRÁCE.....</b>	<b>51</b>
<b>2.1 Dílčí cíle.....</b>	<b>51</b>
<b>2.2 Výzkumné otázky.....</b>	<b>51</b>
<b>2.3 Výzkumné hypotézy .....</b>	<b>51</b>
<b>3 METODIKA VÝZKUMU.....</b>	<b>53</b>
<b>3.1 Charakteristika výzkumného souboru .....</b>	<b>53</b>
3.1.1 Charakteristika spolupracujícího klubu .....	53
3.1.2 Charakteristika spolupracujících hráčů.....	54
<b>3.2 Charakteristika výzkumných metod.....</b>	<b>56</b>



3.2.1	Metodika monitoringu pohybové aktivity .....	56
3.2.2	Metodika testování motorické výkonnosti.....	58
3.2.3	Metodika měření tělesného složení.....	63
<b>3.3</b>	<b>Procedura .....</b>	<b>65</b>
<b>3.4</b>	<b>Statistické zpracování.....</b>	<b>66</b>
<b>4</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>67</b>
<b>4.1</b>	<b>Pohybová aktivita .....</b>	<b>67</b>
4.1.1	Dorostenci.....	67
4.1.2	Junioři .....	68
4.1.3	Muži .....	68
4.1.4	Souhrnná analýza .....	69
<b>4.2</b>	<b>Motorická výkonnost.....</b>	<b>70</b>
4.2.1	Dorostenci.....	71
4.2.2	Junioři .....	71
4.2.3	Muži .....	72
4.2.4	Souhrnná analýza .....	73
<b>4.3</b>	<b>Tělesné složení.....</b>	<b>75</b>
4.3.1	Dorostenci.....	75
4.3.2	Junioři .....	75
4.3.3	Muži .....	76
4.3.4	Souhrnná analýza .....	77
<b>5</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>79</b>
<b>5.1</b>	<b>Pohybová aktivita .....</b>	<b>79</b>
<b>5.2</b>	<b>Motorická výkonnost.....</b>	<b>80</b>
<b>5.3</b>	<b>Tělesné složení.....</b>	<b>81</b>
<b>5.4</b>	<b>Silné stránky a limity výzkumu .....</b>	<b>83</b>
<b>6</b>	<b>ZÁVĚRY.....</b>	<b>84</b>
<b>7</b>	<b>REFERENČNÍ SEZNAM.....</b>	<b>86</b>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Logo IFF.....	14
Obrázek 2 – Logo AOFC.....	14
Obrázek 3 – Logo ČF.....	15
Obrázek 4 – Rozměry florbalového hřiště.....	16
Obrázek 5 – Certifikační značka IFF.....	17
Obrázek 6 – Kineziologická analýza běhu – oporná a švihová (letová) fáze.....	20
Obrázek 7 – Kineziologická analýza střelby – nejvíce zatěžované svaly.....	21
Obrázek 8 – Determinanty florbalového výkonu.....	23
Obrázek 9 – Rozložení jednotlivých pásem intenzity SF ve florbalovém utkání.....	35
Obrázek 10 – Integrovaný systém energetického krytí.....	36
Obrázek 11 – Rozložení jednotlivých pásem intenzity pohybu ve florbalovém utkání.....	44
Obrázek 12 – Logo FBC Liberec.....	53
Obrázek 13 – Akcelerometr ActiGraph GT9X.....	57
Obrázek 14 – Dráha pro yo-yo intermitentní zotavovací test.....	62
Obrázek 15 – Analyzátor tělesného složení Tanita MC-780 MA.....	63
Obrázek 16 – Grafické porovnání výsledků pohybové aktivity všech kategorií.....	70
Obrázek 17 – Grafické porovnání výsledků motorické výkonnosti všech kategorií.....	74
Obrázek 18 – Grafické porovnání výsledků tělesného složení všech kategorií.....	78

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Klasifikace a hodnocení fázového úhlu dospělých mužů .....	26
Tabulka 2 – Průměrné metriky herního výkonu hráče ve florbalovém utkání .....	45
Tabulka 3 – Základní údaje výzkumného souboru – dorostenci .....	55
Tabulka 4 – Základní údaje výzkumného souboru – junioři .....	55
Tabulka 5 – Základní údaje výzkumného souboru – muži .....	56
Tabulka 6 – Úrovně yo-yo intermitentního zotavovacího testu .....	62
Tabulka 7 – Hodnoty pohybové aktivity kategorie dorostenců .....	67
Tabulka 8 – Hodnoty pohybové aktivity kategorie juniorů .....	68
Tabulka 9 – Hodnoty pohybové aktivity kategorie mužů .....	69
Tabulka 10 – Porovnání výsledků pohybové aktivity ve všech kategoriích .....	70
Tabulka 11 – Hodnoty motorické výkonnosti kategorie dorostenců .....	71
Tabulka 12 – Hodnoty motorické výkonnosti kategorie juniorů .....	72
Tabulka 13 – Hodnoty motorické výkonnosti kategorie mužů .....	72
Tabulka 14 – Porovnání výsledků motorické výkonnosti ve všech kategoriích .....	74
Tabulka 15 – Hodnoty tělesného složení kategorie dorostenců .....	75
Tabulka 16 – Hodnoty tělesného složení kategorie juniorů .....	76
Tabulka 17 – Hodnoty tělesného složení kategorie mužů .....	76
Tabulka 18 – Porovnání výsledků tělesného složení ve všech kategoriích .....	77

## ÚVOD

Předkládaná diplomová práce nese název *Analýza pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u mládežnických i dospělých hráčů ve florbalu*. Jedná se o relativně mladý sport, a ve zmíněných oblastech chybí vědecky ověřená data. Záměrem práce je tedy mj. v rámci empirického šetření získat data o úrovni pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u florbalistů hrajících soutěže na celostátní úrovni.

Florbal je sport, který v České republice velmi rychle nabírá na popularitě, a to zejména mezi dětmi na základních a středních školách. Český florbal má však kvalitní zastoupení i v dospělých kategoriích. Čeští reprezentační florbalisté a florbalistky jsou pravidelnými účastníky semifinálových utkání mistrovství světa zajišťujících minimálně 4. místo a řadí se tak do úzké světové špičky. V roce 2021 čeští juniorští florbalisté včetně jednoho hráče působícího v klubu FBC Liberec dokonce obhájili titul mistrů světa. Z toho vyplývá i poměrně vysoká kvalita hráčů v nejvyšších národních florbalových soutěžích, v Livesport Superlize, CE lize juniorů i 1. lize dorostenců.

Autor se ve florbalovém prostředí pohybuje již přes deset let a sám je aktivním hráčem A-týmu FBC Liberec. Díky tomu je přesvědčen, že práce přinese využitelné informace a data pro něho samotného, spoluhráče a hráče ostatních kategorií k odhalení svých slabých stránek, ale také pro trenéry libereckého florbalového klubu. V neposlední řadě věří, že diplomová práce bude mít přesah i do jeho profesního života při výuce tělesné výchovy na základní, potažmo střední škole, neboť díky teoretickému základu a zjištěným trendům naměřených hodnot zejména v dorosteneckém a juniorském věku bude schopen lépe přizpůsobovat výuku dle různých individuálních zvláštností v kontextu sportovního výkonu.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teorii se autor věnuje základní charakteristice florbalu v oblastech historie, pravidel, systému řízení soutěží, vybavení a výstroje a kineziologie, charakteristice vybraných aspektů sportovního výkonu ve florbalu a dále dosavadním výsledkům výzkumů k pohybové aktivitě, motorické výkonnosti a tělesnému složení ve florbalu. Praktická část spočívá v analýze dat z realizovaného empirického šetření, při kterém bylo provedeno měření z oblastí pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u 50 hráčů klubu FBC Liberec napříč dorosteneckou, juniorskou a mužskou kategorií.

# 1 SYNTÉZA POZNATKŮ

Syntéza poznatků, zejména první podkapitola zaměřená na charakteristiku florbalu, vychází z vlastní bakalářské práce autora (Bitman, 2018) a je revidována o nejaktuálnější poznatky a data v popisovaných tématech.

## 1.1 Charakteristika florbalu

Florbal je rychlá a kontaktní halová kolektivní hra s plastovým míčkem a florbalovými holemi, která je v České republice stále více populárním týmovým sportem.

Florbal aktuálně patří mezi nejvíce rozvíjející se kolektivní sport hraný zpravidla v hale, a to nejen u nás, ale i ve světě. Necháme-li hovořit čísla, v České republice evidujeme k 1. 10. 2021 přes jednačtyřicet tisíc registrovaných hráčů, musíme ale počítat i se stovkami tisíc žáků a studentů ve školách a jiných neregistrovaných rekreačních hráčů. I to je důvodem, proč se mluví o florbale jako o velmi mladém fenoménu, který pomalu vytlačuje tradiční kolektivní sporty. Zmíněný sport se hraje s plastovou holí a míčkem mezi mantinely a z velké části se podobá hokeji. Pro florbal je charakteristické střídání zátěže z klidu až po velmi intenzivní zatížení. Každý z hráčů může disponovat individuálními dovednostmi, avšak v elitních týmech je již kladen nejvyšší důraz na kolektivní výkon s taktickou vyspělostí. Jedná se o brankovou pohybovou hru limitovanou časem (International Floorball Federation, 2021; Martinková, 2009).

### 1.1.1 Historie florbalu

Kolébkou organizovaného florbalu je dnes označována Skandinávie, konkrétně Švédsko a Finsko, přestože první náznak tohoto sportu byl spatřen v Kanadě a USA. Innebandy (švédský název pro florbal) datuje svůj vznik na začátek sedmdesátých let, saalibandy (finský název pro florbal) je o několik let mladší. Zejména Švédsko udávalo florbalu již od počátku směr vývoje a dodnes disponuje velmi dobrou prací s mládeží. Na základě toho byly vydány první metodické příručky florbalového tréninku. Zajímavostí je, že florbalový míček byl původně vyroben pro baseballisty, kteří s ním trénovali nadhozy. Byl vyvinut v USA. Za další rozvojovou zemi florbalu je považováno Švýcarsko. Tamější uni-hockey (švýcarský název pro florbal) byl ale dlouhou dobu specifickou variantou florbalu, kdy brankář hrál po vzoru hokeje rovněž s holí. Dnes se

Švýcarsko řadí k nejvyspělejším florbalovým zemím, hned vedle Švédska či Finska (Český florbal, 2021; Skružný et al., 2005).

Ze tří směrů vedl florbal do České, respektive Československé republiky, a to z Finska, Švédska a Švýcarska. Skružný et al. (2005) představují první směr, kdy si poprvé výše jmenovaný sport Češi zahráli v roce 1984 v Helsinkách. Jednalo se o výměnný pobyt studentů finské univerzity a Vysoké školy ekonomické v Praze. Sport je natolik zaujal, že jim studenti helsinské univerzity přivezli sadu florbalových holí do Čech. Většina vybavení byla ale postupem času zničena a s rozvojem florbalu v Čechách to v roce 1985 vypadalo nepříznivě. Po šesti letech začalo znovuzrození florbalu, kdy bratři Vaculíkovi prostřednictvím cestovní kanceláře Excalibur Tours získali pro Československo další sadu florbalových holí, tentokrát ze Švédska. Podstatnou roli v tom sehrálo významné světové florbalové jméno Benqt Holmquist, ředitel švédské pobočky cestovní kanceláře v Göteborgu a florbalový nadšenec se zájmem rozšířit nový sport do zahraničí. Češi se dokonce v roce 1992 vydali na neoficiální mistrovství světa, které se konalo v maďarské Budapešti. Třetí florbalová cesta začínala ve Švýcarsku, v další z florbalových velmocí a končila ve východočeské Jaroměři. Tam zamířil švýcarský tým Mettmnenstetten Unicorns na soustředění před začátkem sezony. S florbalem se seznámil také Marcel Pudich a rozšířil zmíněný sport do slezské metropole – Ostravy. I díky němu se tam uspořádaly první florbalové turnaje (Český florbal, 2021).

### **1.1.2 Systém řízení florbalu**

Florbal se postupem času rozšiřoval po celém světě. Pro sjednocení pravidel, konání mezinárodních turnajů a zastřešení národních florbalových organizací byla ve Švédsku v roce 1986 založena Mezinárodní florbalová federace (International Floorball Federation; dále jen IFF). Zasloužili se o to největší protagonisté florbalu, tedy Švédsko, Finsko a Švýcarsko. IFF (logo viz Obrázek 1) vzala pod svá křídla v roce 1991 Dánsko, o rok později Maďarsko a Norsko a v roce 1993 vedle Ruska konečně i Českou republiku. K listopadu 2021 sdružuje celkem 75 florbalových zemí. V její gesci jsou mj. mezinárodní turnaje, zejména mistrovství světa mužů, žen, juniorů a junierek, Euro Floorball Tour nebo Pohár mistrů pro nejlepší celky uplynulého ročníku ze švédské, finské, švýcarské a české nejvyšší soutěže. Prezidentem IFF je Švéd Tomas Eriksson, IFF

sídlí ve finských Helsinkách (International Floorball Federation, 2021; Skružný et al., 2005).



Obrázek 1 – Logo IFF  
(International Floorball Federation, 2021)

O úroveň níže pod IFF působí kontinentální federace s názvem Asijsko-océánská florbalová konfederace (Asia and Oceania Floorball Confederation, dále jen AOFC; logo viz Obrázek 2), jejíž základna v současnosti činí patnáct členů. Jsou to například Austrálie, Čína, Japonsko, Indie a další. AOFC vznikla na summitu asijských florbalových federací při konání Mistrovství světa v Singapuru v roce 2005. Od roku 2017 AOFC pravidelně pořádá Asijsko-océánský florbalový pohár, respektive turnaj otevřený pro všechny členské národní federace. Prezidentem je Dato Seri' Chaiyapak Siriwatt z Thajska, AOFC má sídlo v Bangkoku. Jedná se o jedinou kontinentální florbalovou federaci na světě, Evropa ani jiné kontinenty obdobnou organizaci nemají (International Floorball Federation, 2021).



Obrázek 2 – Logo AOFC  
(International Floorball Federation, 2021)

Český florbal (dále jen ČF), dříve Česká florbalová unie, je organizace, jenž řídí florbal v České republice (logo viz Obrázek 3). Byla založena v roce 1992, pod IFF a Českou unií sportu se dostala o rok později. ČF každoročně organizuje nespočet soutěží dělených dle výkonnosti, těmi nejvýznamnějšími jsou Superliga mužů, Extraliga žen a CE liga juniorů. Za zmínku stojí ještě Pohár Českého florbalu mužů a žen, ve kterém se

mohou potkat i celky z různých ligových úrovní, podobně jako je to například ve fotbalovém prostředí. Prezidentem ČF je od roku 2021 Daniel Novák. Sezona probíhá zpravidla od září do dubna (Český florbal, 2021).



Obrázek 3 – Logo ČF  
(Český florbal, 2021)

### 1.1.3 Pravidla florbalu

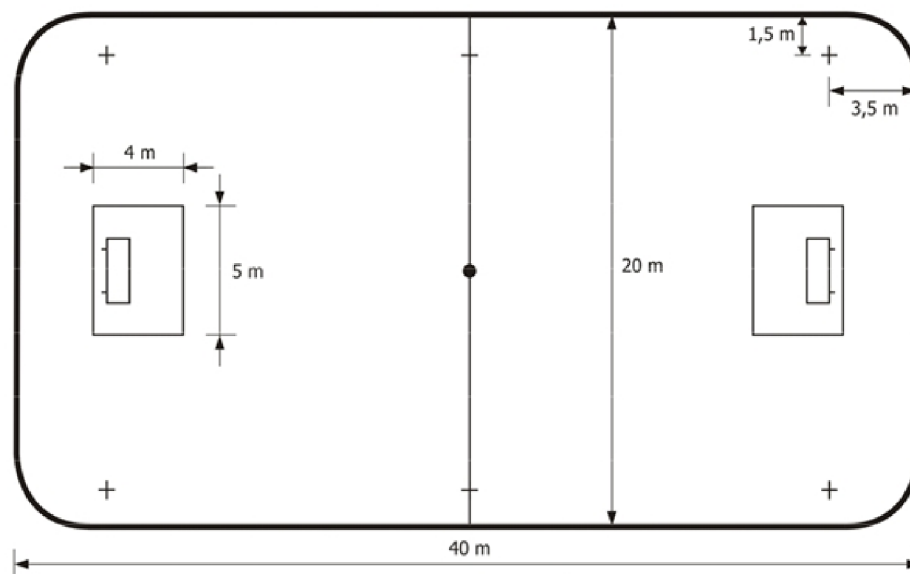
První verze pravidel vznikla v roce 1986, ale zejména v prvních několika letech procházela významnými modifikacemi. Zatím poslední verze přišla v roce 2018 a je platná pro všechny elitní soutěže pod záštitou ČF. V následujících odstavcích autor uvádí pouze stručný výtah pravidel florbalu, kompletní verze je dostupná na webových stránkách ČF i IFF (Český florbal, 2021; International Floorball Federation, 2021; Skružný et al., 2005).

Florbal se hraje na 40 metrů dlouhém a 20 metrů širokém hřišti (s určitými tolerancemi), které je ohraničeno půl metru vysokými mantinely. Ve vzdálenosti 3,5 metru od zadního mantinelu jsou umístěny 160 centimetrů široké a 115 centimetrů vysoké branky orientované směrem do hřiště. Kolem branky jsou vyznačeny malá a velká brankoviště s rozměry  $1 \times 2,5$  metru a  $4 \times 5$  metrů. Na pomyslné prodloužené brankové čáře jsou 1,5 metru od mantinelu vyznačeny body pro standardní situace, ty jsou také na středové čáře, kde je mj. středový bod. Detailní rozměry hřiště jsou vyobrazeny na obrázku níže (viz Obrázek 4). Mantinely i branky musí mít certifikaci IFF, aby mohly být využity pro soutěže ČF.

Hrací čas 60 minut je rozdělen na třetiny, mezi nimiž jsou desetiminutové přestávky. Mladší kategorie či soutěže nižší výkonnosti mají hrací čas zkrácený. Každé družstvo si může v jednom utkání vyžádat jeden oddechový čas (time-out) dlouhý 30 sekund. Pokud není zápas rozhodnut v základní hrací době, nastává pětiminutové, respektive desetiminutové prodloužení (dle systému soutěže), které končí při vstřelené



brance. Neurčí-li vítěze ani prodloužení, rozhodnou 3, potažmo 5 sérií trestných střílení (dle systému soutěže).



Obrázek 4 – Rozměry florbalového hřiště  
(Český florbal, 2021)

Družstvo může na soupisku uvést maximálně 20 hráčů a 5 členů realizačního týmu. Na hrací ploše může být v reálném čase celkem 6 hráčů, z toho maximálně jeden brankář. Střídání je povoleno pouze v desetimetrové zóně pro střídání vyznačené na mantinelech, kdykoliv v průběhu hry a v libovolném počtu vždy tak, aby byl zachován maximální počet hráčů na hřišti. Každé družstvo musí mít svého kapitána označeného páskou na své paži. Povinnost všech hráčů je mít očíslovaný dres, trenýrky a štlupny. Brankáři mají svojí vlastní výstroj s patřičnou certifikací (masku, dlouhé kalhoty, chrániče apod.). Hodinky, šperky a další osobní vybavení, jenž by mohlo způsobit zranění, není povoleno. Hokejky i míčky musí být certifikované organizací IFF, kromě zkrácení hole a zahnutí čepele (do 3 cm) nejsou povoleny další úpravy.

Zápas je řízen dvěma delegovanými rozhodčími s patřičnou licenci vydanou florbalovou federací na národní úrovni (například ČF) po absolvování školení příslušného stupně odbornosti. Disponují rovnocenným rozhodovacím právem při trestání přestupků. Jejich pohyb na hřišti je systematický. Dalšími nezbytnými osobami pro bezproblémovou realizaci utkání jsou pořadatelé, časoměřič, zapisovatel a zdravotník.

Gól je uznán tehdy, jestliže byl vstřelen správným způsobem a útočící družstvo se předtím nijak neprovinilo. Branka je potvrzena vhadzováním na středovém bodě. Pojem

vhazování je ale pouze obrazný, ve skutečnosti leží míč na patřičném bodě vyznačeném na hřišti a s hvízdem rozhodčího je uveden do hry čepelími dvou soupeřů. Kromě vhazování rozlišujeme další standardní situace. Rozehrání nastává po vystřelení míčku mimo hřiště, volný úder nařizují rozhodčí, pokud se družstvo dopustí malého přestupku. Provedení těchto dvou standardních situací je totožné, míček je uveden zpět do hry úderem hokejky, přičemž nelze rozehrát sám sobě (míčku se po uvedení do hry musí dotknout jiný hráč). Soupeř musí být od místa rozehrání či volného úderu minimálně 3 metry daleko, včetně hole.

I ve florbale samozřejmě existují přestupky a tresty. Tato provinění proti pravidlům dělíme na přestupky trestané volným úderem, dvouminutovým vyloučením, pětiminutovým vyloučením (při hrubém porušení pravidel) či trestným střelením. Desetiminutový trest je uložen pouze v kombinaci s dvouminutovým, respektive pětiminutovým trestem, a to pouze provinilému hráči, nikoliv týmu. Nejvyšším trestem je vyloučení do konce utkání při udělení červené karty (ČK). Rozlišují se tři druhy závažnosti, ČK 1, tedy trest na 5 minut + do konce utkání, ČK 2, kde hráč navíc nemůže nastoupit v dalším utkání soutěže a ČK 3, kdy je hráči pozastavena činnost až do rozhodnutí disciplinární komise.

#### 1.1.4 Florbalové vybavení a výstroj

Florbalové vybavení je testováno a pokud testem projde, je označeno homologací IFF. Kontrolovány jsou zejména mantinely, branky, míčky, hole i masky. Požadavky na florbalové vybavení, zkušební metody a certifikační postupy jsou popsány v aktuálně platné technické specifikaci vydané IFF. Hráči a organizátoři soutěží jsou povinni používat pouze vybavení opatřené certifikační značkou IFF (viz Obrázek 5). Tato povinnost je uvedena v oficiálních pravidlech hry (International Floorball Federation, 2021; Kysel, 2010).



Obrázek 5 – Certifikační značka IFF  
(Český florbal, 2021)

### **Florbalový míček**

Výrobců florbalových míčku je celá řada, nicméně jen míčky s certifikací disponují potřebnou kvalitou a správnými vlastnostmi. Míček odpovídající standardům má průměr 72 milimetrů, váží 23 gramů a má celkem 26 děr s průměrem 10 milimetrů. Nejlepší světoví hráči dokáží míček vystřelit s rychlostí až 200 kilometrů za hodinu. Oficiální barva je bílá, avšak pro lepší viditelnost například v televizních přenosech se používá i barva světle oranžová (Kysel, 2010).

### **Florbalová hůl**

Dříve se florbalové hole vyráběly z plastové hmoty či z hliníku, dnes již rozlišujeme pouze dva materiály, a to kompozit a karbon (směs kompozitu s karbonem). Hole s certifikací váží maximálně 380 gramů a rozlišujeme je kromě materiálních rozdílů podle několika kritérií. Prvotním rozdělením bývá pozice spodní ruky při úchopu na pravé a levé. Dále hole dělíme podle délky (50 až 104 centimetry), tvrdosti (flex) udávané v milimetrech (23 milimetrů – nejtvrdší až 40 milimetrů a více – nejměkčí), omotávky (grip) a úchopu (kulaté, oválné nebo jiné držení) a čepele (měkká, středně tvrdá a tvrdá) (Kysel, 2010).

### **Florbalové oblečení a obuv**

Co se týče oblečení ve florbalu, pravidla IFF jasně definují zápasový set oblečení (dres, šortky a štulpny), nicméně florbalisté často volí další doplňky, zejména spodní funkční tričko a šortky. Toto vybavení však musí být v barvách dresu, respektive lze použít univerzální černá barva. Hovoříme-li o obuvi, ta sice nepodléhá žádným speciálním předpisům, nicméně florbal je sport charakteristický prudkými změnami směru pohybu, rychlými starty a brzděním, tím pádem jsou kladeny vysoké nároky na celý pohybový aparát, a zvláště na kvalitu použité sportovní obuvi. Parametry florbalové obuvi by tedy měly být následující: pevné držení nohy, přilnavost podrážky s florbalovým povrchem a prodyšnost. Někteří výrobci nabízejí obuv s dropem až 9 milimetrů (výškový rozdíl mezi špičkou a patou) což je pro sportovce pohodlnější při rychlých změnách směru pohybu (Kysel, 2010).

### **Brankářské vybavení**

Florbalový brankář a jeho vybavení je velmi specifickou kapitolou florbalu. Kromě masky a kalhot má i několik chráničů, vestu, suspenzor a může mít i rukavice

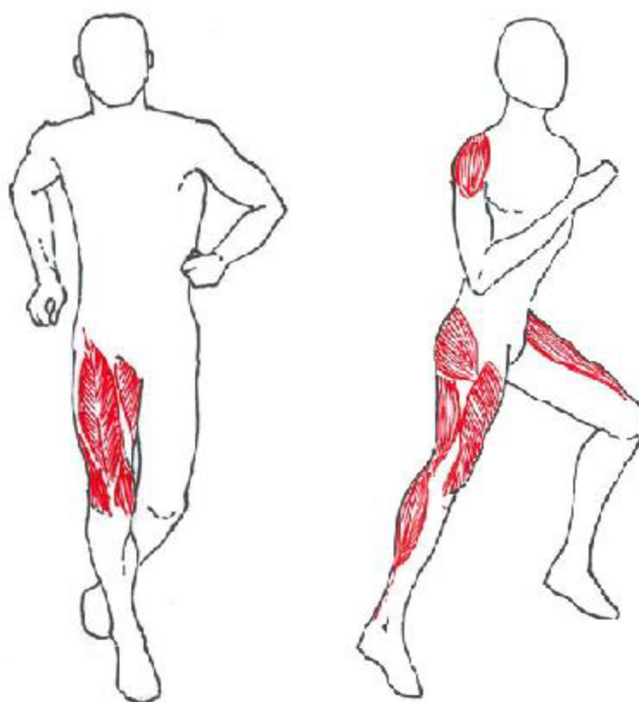
či další ochranné prvky. Vývoj brankářské výstroje šel velmi dopředu, což zaručuje relativně vysoký komfort pro brankáře, vysokou prodyšnost a ochranu a minimální omezení pohybu. Protože brankář není cílem, resp. subjektem práce, autor se mu nevěnuje podrobně (Kysel, 2010).

### **1.1.5 Kineziologická analýza florbalu**

Při florbalu jsou namáhány zejména svaly dolních končetin při běhu a rychlých změnách směru. Acyklické pohyby, konkrétně přihrávka, střelba a jiné herní činnosti zaměstnávají hlavně svaly horních končetin a trupu (Bernaciková et al., 2010).

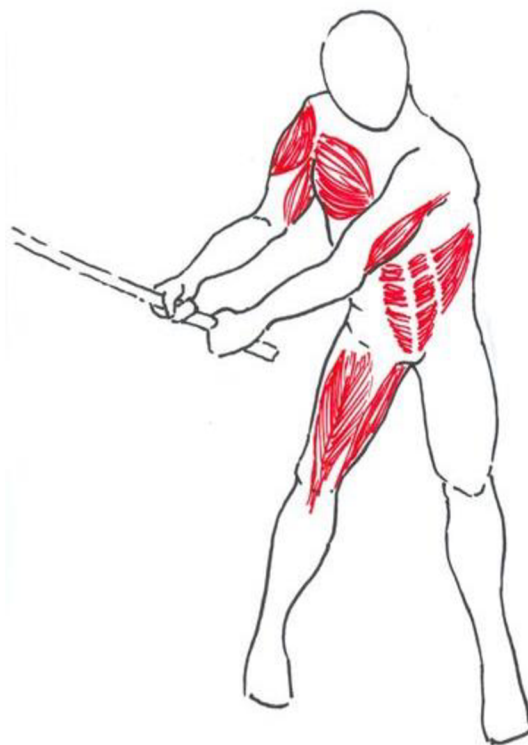
Základní (střehový) florbalový postoj hráči umožňuje rychlý start a změnu směru, zastavení a díky sníženému těžišti i větší stabilitu. Kysel (2010) rozděluje postoj na obranný a útočný, přičemž obranný postoj spočívá v držení hole pouze „horní“ rukou pro účinnější obranu prostoru a v natočení těla bokem k soupeři. Při útočném postoji již hráč drží hůl oběma rukama, nohy má na šíři ramen, v kolenou je mírně pokrčen a váhu přenáší spíše do přední části chodidel.

Běh je pohybová činnost, která je ve florbale základním lokomočním prostředkem. Jedná se o cyklický pohyb, který je plně automatizován, a v určité fázi běhu (narozdíl od chůze) pozorujeme letovou fázi, kdy jsou obě končetiny ve vzduchu. Bernaciková et al. (2010) i Véle (2006) rozlišují a popisují dvě fáze běhu. U švihové fáze (viz Obrázek 6, vpravo) je charakteristické otáčení pánve směrem k podpůrné noze a ramenního pletence v opačném směru a dochází tak k torznímu pohybu páteře. Pánev je ve vodorovné poloze, v kyčelním kloubu dochází k flexi a mírné zevní rotaci. První polovinu švihové fáze je koleno flektováno, ve druhé polovině dochází k extenzi. V kotníku dochází k dorziflexi a mírné everzi nohy. Torzní pohyb páteře je ale realizován i v oporné fázi (viz Obrázek 6, vlevo), navíc je trup lehce přesouván nad opornou nohu. Kyčel i koleno přechází do stavu extenze, kotník a noha přechází z dorziflexe do plantární flexe. Pohyb horní části těla v obou fázích běhu je do značné míry ovlivněn držením hole a herními činnostmi jednotlivce, které jedinec v danou chvíli realizuje.



Obrázek 6 – Kineziologická analýza běhu – oporná a švihová (letová) fáze  
(Bernaciková et al., 2010)

Z hlediska herních činností jednotlivce byl zatím publikován detailní kineziologický rozbor pouze pro střelbu. Bernaciková et al. (2010) eviduje více druhů střelby, které jsou si z kineziologického hlediska velmi podobné, nejčastější variantou je střelba švihem. Hlavními determinanty jsou síla paže, pletence ramenního a jeho pohyblivost, pomocnou složku reprezentují zejména svaly trupu. Střelba je autory rozdělena do tří fází, konkrétně fáze přípravné, fáze samotné střely a fáze protažení. V přípravné fázi (viz Obrázek 7) přechází horní končetina s úchopem dole do flexe v rameni, druhá s úchopem nahoře je v mírné abdukci. Při samotné střele (druhá fáze) přechází předloktí „spodní“ končetiny do mírné palmární flexe, tvrdost střely udává zejména trojhlavý sval pažní. Trup rotuje ve směru střely. Ve fázi protažení jednotlivé segmenty těla setrvávají v pohybech předchozí fáze a dochází tak k excentrickým kontrakcím svalů, tedy k brzdění pohybu. Úchop hole zajišťují ve všech fázích flexory prstů.



Obrázek 7 – Kineziologická analýza střelby – nejvíce zatěžované svaly  
(Bernaciková et al., 2010)

## 1.2 Sportovní výkon ve florbalu

Sportovní výkon představuje dle Dovalila a Choutky (2012) specifické pohybové činnosti, jejichž účelem je řešení úkolů, které jsou vymezeny pravidly konkrétního sportu, a při nichž jedinec usiluje o maximální uplatnění svých výkonových předpokladů. Jedná se o jeden z hlavních produktů sportovního tréninku a sportu všeobecně. Hlavními předpoklady sportovního výkonu jsou pohybové schopnosti a pohybové dovednosti. Schopnostmi rozumíme relativně stálé soubory předpokladů pro realizaci dovedností. Pohybovými schopnostmi jsou zejména síla, rychlost, vytrvalost, koordinace a flexibilita a jsou geneticky podmíněné. Pohybové dovednosti jsou jakýmsi výsledkem učení k realizaci pohybových činností. Pokud je toto učení předmětem sportovního tréninku, jedná se o specifické sportovní dovednosti.

V závislosti na disciplíně se o sportovním výkonu hovoří jako o výsledku činnosti (čas či vzdálenost) či o jejím celém průběhu (bodové hodnocení). Výkon bývá ohodnocen, je měřitelný zejména za použití fyzikálních veličin, ale může být kvantifikován například určením počtu opakování nebo chyb (Měkota a Cuberek, 2007).

Ve sportu jsou sledovány výkony nejen samotných sportovců. V případě kolektivních sportů je pozorována i souhra jednotlivých hráčů, která má signifikantní vliv na celkový výkon. Měkota a Cuberek (2007) zmiňují i problematiku motorické výkonnosti v souvislosti s biorytmy člověka v průběhu dne. Bylo zjištěno, že běžně jedinec dosahuje během čtyřadvacetihodinového cyklu dvou vrcholů, často je to kolem 11. a 16. hodiny.

Florbal je velmi náročná hra na poznávací a senzomotorické procesy hráčů, kteří se často dostávají pod časový i prostorový tlak. Dochází k rychlému střídání obranné a útočné fáze hry, přičemž se hráči snaží uplatnit své získané zkušenosti, herní inteligenci, taktické znalosti a motorické dovednosti k předvídání a čtení hry soupeře. Ve florbalu jsou charakteristické opakované krátkodobé činnosti, především rychlostně-explozivního charakteru, při kterých jsou kladeny vysoké nároky na rychlostní a koordinační schopnosti jedince. Především se jedná o reakční rychlost a starty, agility, rychlostní vytrvalost, explozivní sílu a rychlost horních končetin (Kysel, 2010).

Každý hráč by měl dosahovat určité kondiční úrovně, úrovně technických dovedností a hráčské inteligence. Z hlediska specifické pohybové aktivity disponuje naučenými a sportovním tréninkem formovanými pohybovými činnostmi, které během sportovního výkonu využívá. Díky tomu je rozvíjena i jeho tělesná zdatnost, kterou uplatňuje i při volnočasové pohybové aktivitě v rámci běžného života.

Existuje několik složek, které přímo ovlivňují motorický výkon, jako například pohybové předpoklady, zkušenosti, taktické dovednosti, motivace aj. Nejvýznamnějším determinantem jsou právě pohybové předpoklady, kam patří motorické schopnosti a dovednosti, somatotyp a též psychické dispozice. Všechny tyto předpoklady jsou jednak dány geneticky, ale rovněž ovlivnitelné tréninkem. Dalšími proměnnými ovlivňující (pozitivně i negativně) motorický výkon jsou zdravotní stav a psychická pohoda, stres, počasí, přítomní diváci apod. (Měkota a Cuberek, 2007).

Faktory ovlivňující florbalový výkon dle Bernacikové et al. (2010) jsou vyobrazeny na obrázku níže (viz Obrázek 8) a dále podrobněji popsány v následujících podkapitolách.



Obrázek 8 – Determinanty florbalového výkonu  
(Upraveno dle Bernacikové et al., 2010)

### 1.2.1 Somatické faktory florbalového výkonu

Somatické faktory sportovce hrají ve většině sportů významnou roli, jsou poměrně stálé a do určité míry geneticky podmíněné. Hlavními somatickými parametry jsou tělesná výška, tělesná hmotnost, somatotyp a tělesné složení (Dovalil a Choutka, 2012).

#### Tělesná výška a tělesná hmotnost

Průměrná tělesná výška dospělého florbalisty se pohybuje okolo 180 centimetrů (u žen 166 centimetrů) a tělesná hmotnost nabývá průměrných hodnot okolo 78 kilogramů (u žen 62 kilogramů) (Bernaciková et al., 2010; Skružný et al., 2005).

#### Somatotyp

Somatotyp je termín vyvinutý americkým psychologem Sheldonem pro kategorizaci lidské postavy do tří základních kategorií na základě fyzických a psychologických rysů (Pavlík, 2003). První kategorií je endomorfie neboli relativní tloušťka, rozložitý tvar těla. Druhou kategorií Sheldon nazval mezomorfie, tedy svalnatý typ postavy. Poslední kategorií somatotypu je ektomorfie, štíhlý a hubený typ postavy. Nejedná se o tři izolované kategorie, postava člověka často zahrnuje vlastnosti více než jedné kategorie. Z hlediska florbalu, což je velmi rychlá hra se jeví jako nejvýhodnější



somatotyp ektomorfních mezomorfů. Hráč takového somatotypu dokáže díky menší hmotnosti s vysokým podílem svalové hmoty vyvinout vyšší rychlost.

### **Tělesné složení**

Tělesné složení je považováno za jednu ze součástí zdravotně orientované zdatnosti a hraje ve většině sportovních disciplín jednu z hlavních rolí. Je tak jedním z nejdůležitějších determinantů výkonu. O jeho důležitosti mimo jiné svědčí i zařazení měření podkožního tuku do řady testových sestav. Pravidelné měření a analýza tělesného složení představuje pro sportovce jakýsi monitoring a hodnocení efektivity tréninků nebo stravovacích návyků, a navíc může upozornit na patologické změny v organismu v důsledku například přetrénování nebo nemoci. Na základě frekvence, intenzity a typu tréninků dochází k fyziologickým změnám tělesného složení a hmotnosti sportovce. Sportovci mají zpravidla vyšší obsah buněčné hmoty a nižší procento tělesného tuku (Pařízková, 1977).

Veškerá hmota potřebná k pohybu jednotlivých segmentů těla se nazývá tukuprostá hmota. Jedná se o svaly (60 %), kosti (25 %), vnitřní orgány (15 %) a stopové množství minerálů a další složek. Tukuprostá hmota při své činnosti spotřebovává energii. Zbytek tělesné hmotnosti je v podstatě tuk, který má tělo uloženo v zásobě. Množství tělesného tuku dospělého florbalisty je nejčastěji v rozmezí 8 až 16 %. Svalovinu dělíme dle její funkce na kosterní neboli příčně pruhovanou (pohybový aparát; viz níže), hladkou (vnitřní orgány) a srdeční (srdce). V rámci bioelektrické impedanční analýzy lze zjistit predikované množství svalové hmoty v těle jedince. (Bernaciková et al., 2010; Dovalil a Choutka, 2012).

Příčně pruhované, respektive kosterní svalstvo, tvoří až 40 % tělesné hmotnosti dospělého člověka. Skládají se ze svalových buněk, respektive vláken, dále obsahují také vazivo, cévy a nervy. Svaly jsou inervovány mozkovými a míšními nervy a jsou ovlivnitelné vůlí. Kontrakci ve svalu zajišťují bílkoviny aktin a myozin. Dovalil a Choutka (2012) dále zmiňují dělení svalových vláken do tří skupin dle charakteru rychlosti kontrakce a energetického krytí:

- **Pomalá červená vlákna** (slow oxidative, typ I.) jsou vlákna s vysokým obsahem myoglobinu, který na sebe váže kyslík, tudíž jsou odolná vůči únavě. Jsou stavěná na zátěž vytrvalostního charakteru (s aerobním

energetickým krytím), reagují pomalu, inklinují ke zkracování. V těle jsou obsaženy hlavně ve svalech posturálních.

- **Rychlá oxidativní červená vlákna** (fast oxidative glycolytic, typ II. A) jsou tzv. vlákna přechodná. Obsahují méně myoglobinu než vlákna pomalá, snadněji se unaví, kontrakce je ale rychlejší. Vlákna jsou stavěná pro zátěž střední až submaximální intenzity.
- **Rychlá bílá vlákna** (fast glycolytic, typ II. B) jsou bohatě zásobena glykogenem, zajišťují rychlé, silové výkony (s anaerobním energetickým krytí). Jsou velmi málo odolná vůči únavě, inklinují k ochabování.

Dá se předpokládat, že podíl rychlých a pomalých svalových vláken u vrcholových hráčů florbalu bude velmi podobný s profesionálními hráči příbuzného ledního hokeje. Pomalá svalová vlákna tvoří 40 % svalů hokejisty, z 60 % jsou svaly složeny z rychlých glykolytických vláken. Dovalil a Choutka (2012) upozorňují, že zastoupení pomalých a rychlých vláken je do jisté míry dáno geneticky, přičemž je možné vlivem tréninku podněcovat jejich adaptivní změny. V rámci morfologických změn může mít adaptace podobu svalové hypertrofie rychlých vláken zejména dolních končetin.

Základní klasifikaci nutričního a fyzického stavu jedince určuje fázový úhel, který lze získat z bioelektrické impedanční analýzy. Fázový úhel reflektuje kvalitativní i kvantitativní změny měkkých tkání aktivní tělesné hmoty (je přímo úměrný jejich výživě a hydrataci, respektive propustnosti buněčných membrán). Velikost fázového úhlu je závislá na dvou veličinách, rezistenci a reaktanci. Vyšší hodnoty evidujeme u mužů a zejména u jedinců s vysokým podílem svalové hmoty, průměrné hodnoty zdravé populace se pohybují mezi 6 a 9 ° v závislosti na pohlaví a věku. Hodnoty fázového úhlu mužů i s hodnocením je obsaženo v následující tabulce (viz Tabulka 1). Funkční membrány buněk indikuje velký fázový úhel, naopak porušené membrány se špatnou propustností deklaruje nízká hodnota. Obecně lze říci, že fázový úhel roste s tréninkem a naopak, ale do značné míry jej také ovlivňuje již zmíněná výživa jedince (Gonzalez et al., 2016).

Co se týče hodnocení tělesné zdatnosti a kvality svalů, tu nám udává poměr mimobuněčné a buněčné hmoty, respektive index ECM/BCM nebo fázový úhel. Buněčná hmota využívá kyslík a je tedy předpokladem pro svalovou práci. Cílem sportovce je

maximalizovat hodnotu buněčné hmoty, neboť čím nižší je poměr mimobuněčné a buněčné hmoty, tím větším množstvím tukuprosté hmoty využitelné pro svalovou činnost jedinec disponuje. Velikost buněčné tělesné hmoty je přímo úměrná fázovému úhlu. K měření fázového úhlu v rámci bioelektrické impedanční analýzy se využívá frekvence 50 kilohertzů, kdy je dosaženo maximální hodnoty odporu buněčné hmoty, přičemž čisté membrány mají fázový úhel 90 °, naopak 0 ° má voda (Ayvaz a Çimen, 2010; Gonzalez et al., 2016; Kosová, 2014).

Tabulka 1 – Klasifikace a hodnocení fázového úhlu dospělých mužů  
(Upraveno dle Kosové, 2014)

<b>Velikost fázového úhlu [°]</b>	<b>Hodnocení (u mužů)</b>
<b>&gt; 7,9</b>	Tyto vysoké hodnoty se vyskytují zpravidla pouze u vrcholových sportovců a kulturistů.
<b>7,0-7,9</b>	Velmi dobré. Tyto hodnoty reflektují vynikající nutriční a fyzický stav.
<b>6,5-6,9</b>	Dobré. Tento rozsah hodnot obvykle značí pravidelný trénink jedince s dostatečnou rezervou makroživin.
<b>6,0-6,4</b>	Uspokojivé. Jedná se o průměrné hodnoty zdravé populace (mírná fyzická aktivita, základní množství makroživin).
<b>5,5-5,9</b>	Dostatečné. Tyto hodnoty jsou ukazatelem špatné fyzické kondice, vyskytují se často u jedinců s nevyváženou stravou a nízkou fyzickou aktivitou.
<b>4,5-5,4</b>	Nevyhovující. Hodnoty jsou charakteristické pro jedince s nedostatečnou kvalitou výživy a omezenou pohyblivostí.
<b>&lt; 4,5</b>	Fázový úhel v tomto rozmezí reflektuje extrémně špatný nutriční stavu a podvýživu.

### 1.2.2 Psychické faktory florbalového výkonu

Sportovní výkon a sport obecně klade vysoké nároky na psychickou stránku jedince. Dle psychologické typologie je florbal zařazen do heuristicko-kolektivních sportů. V těchto sportech jde především o pohotové a efektivní řešení určitých herních

situací, a to díky kreativitě, předvídatosti a schopnosti číst hru, respektive hráčské inteligenci (Dovalil a Choutka, 2012).

Obecný psychologický model sportovce zatím nebyl žádnými výzkumy potvrzen, nicméně například u dlouhodobě trénovaných jedinců se zpravidla objevuje vyšší sebedůvěra, odpovědnost nebo psychická odolnost. Trenér musí v rámci psychologické přípravy ke každému jedinci přistupovat individuálně, v souladu s jeho druhem temperamentu (sangvinik, choleric, flegmatik, melancholik). Jeho úkolem je dosažení optimálního psychického nastavení hráčů před výkonem. Psychologických aspektů ovlivňujících sportovní výkon je hned několik. Daly by se rozdělit na vnitřní (například osobnost sportovce, agrese, aktivace atd.) a vnější (publikum, skupinová koheze). Tyto aspekty jsou podrobněji představeny v následujících odstavcích (Perič a Dovalil, 2010; Tod et al., 2012).

### **Osobnost sportovce**

V návaznosti na temperament hráčů můžeme definovat osobnost sportovce, neboť sportovní výkon je značně ovlivněn vlastnostmi konkrétní osobnosti. Jedná se o individuální jednotu psychických vlastností, které jsou zpravidla stálé a jejich projev v konkrétních situacích je zcela typický. Každý jedinec představuje osobnost zcela jedinečnou a individuální (Tod et al., 2012). Strukturu osobnosti lze dle Hollandera (1971) rozdělit do tří úrovní:

- **Jádro osobnosti** je vnitřní nejstabilnější úroveň, jež zahrnuje motivaci, přesvědčení, hodnoty, postoje a potřeby.
- **Typické reakce** představují způsoby obvyklé reakce na druhé osoby, situace a události.
- **Chování spjaté s rolemi** je nejvíce proměnlivou úrovní osobnosti, která je adaptována na základě sociálního prostředí, ve kterém se nachází.

Hojně diskutovaným tématem ve sportu je dnes psychická odolnost vůči vnějším pozitivním či negativním vlivům, respektive mentální připravenost. Nejen florbalisté, ale i zástupci ostatních kolektivních i individuálních sportů se tomuto tématu věnují v rámci předzápasové přípravy (Jelínek, 2019a).

## **Motivace sportovce**

Velkým tématem ve sportovní psychologii je motivace. Protože se výkonnost nebo úspěch ve florbalu i jiných sportech často měří v porovnání s protivníky, potřeba úspěchu, respektive motivace se zde posuzuje ve vztahu k soutěživosti. Motivace však může být i jiné sportovní orientace než soutěživost jedince, a to orientace na vítězství a orientace na cíl. Soutěživí lidé rádi aktivně vyhledávají situace soutěžení, neboť je těší právě úspěchy v soutěžích. Lidé orientovaní na vítězství upřednostňují porážku soupeře před zlepšováním svého vlastního výkonu. Třetí skupinou jsou sportovci orientovaní na cíl a zaměřují se na zlepšování sebe sama, přičemž úspěch měří dle svých měřítek, nikoliv dle ostatních. Motivaci můžeme dělit na vnitřní a vnější. Vnitřní motivace představuje odhodlání dělat něco pro sebe sama, a to bez jakýchkoliv vnějších odměn. Naopak vnější motivace představuje činnost jedince za účelem naplnění nějakého vnějšího požadavku, s možnou přítomností odměny. Termín amotivace označuje nepřítomnost jakékoliv motivace (Tod et al., 2012).

## **Agrese**

Tod et al. (2012) hovoří také o agresii sportovců. Jde o afektivní jednání spočívající ve slovním či fyzickém napadení soupeře, a to za účelem někoho zranit nebo něco zničit (hostilní agrese) nebo získat konkurenční výhodu nad soupeřem díky zranění nebo vyřazení soupeře ze hry (instrumentální). Na agresivní chování ve sportu mají vliv osobní a sociální faktory a faktory prostředí, z nichž některé lze ovlivňovat a měnit je, respektive modelovat neagresivní chování a pomáhat sportovcům agresii ovládat. Nicméně studie zatím nepotvrdily přímý vztah mezi agresí a úspěšností výkonů. Agresivní chování je ve florbalu i dalších sportech limitováno pravidly a přehnané agresivní reakce sportovce i pouhá snaha o jejich projev mohou vyústit v nežádoucí oslabení svého týmu.

## **Aktivace**

Aktivaci lze chápat jako mechanismus oživení organismu sloužící k zabezpečení zdrojů potřebných k zapojení se do intenzivní dynamické činnosti, respektive soutěže. Úroveň aktivace se pohybuje ve spektru od kómatu až po extrémní excitaci. Neznamená však, že čím vyšší je úroveň aktivace, tím lepší sportovec podává výkony. Přílišná aktivace může mít za následek například obavu o svůj výkon, optimální úroveň aktivace je však u každého jedince individuální a záleží mj. na úrovni dovedností, motivaci

a na konkrétním úkolu, který sportovce čeká. Jedny z nejužitečnějších strategií pomáhající regulovat úroveň aktivace jsou vizualizace, relaxace, rituály apod. Nejzákladnějším aktivačním prostředkem každého sportovce je rozehrání a rozcvičení bezprostředně před utkáním/výkonem (Tod et al., 2012).

### **Úzkost**

Úzkost do značné míry souvisí s aktivací diskutovanou výše. Jedná se o naši reakci na důležitost a tíhu okamžiku konkrétní situace. Rys úzkosti představuje individuální predispozici sportovce nacházet zdroj úzkosti například v jednotlivých soutěžních utkáních. Úzkost zpravidla plyne ze strachu z neúspěchu, či negativního hodnocení, dělíme ji na kognitivní (obavy, pochybnosti, starosti) a somatickou (zvýšená dechová a tepová frekvence, pocení aj.). Čím vyšší je rys úzkosti, tím vyšší je finální stav úzkosti jedince v rámci daného okamžiku. Neexistuje studie, která by potvrdila pouze pozitivní nebo negativní vliv úzkosti na sportovní výkon. Některým sportovcům úzkost výkon oslabuje, naopak některým zpravidla sebevědomým sportovcům úzkost pomáhá. Ve florbalu a ostatních kolektivních hrách může být úzkost ovlivněna (či eliminována) přítomností jedince ve skupině spoluhráčů (tým, formace apod.), kteří se navzájem podporují (Tod et al., 2012).

### **Sebedůvěra**

Sebedůvěra spočívá ve vnímání vlastních schopností a dovedností sportovce, díky nimž může dosáhnout úspěchu. Předpokládá se, že motivace, chování, myšlení a emoce jsou podněcovány právě sebedůvěrou. V pozitivní vliv sebedůvěry na optimální sportovní výkon věří mnoho trenérů i sportovců a několika sportovními psychology byl dokonce prokázán, když zjistili, že sebevědomí jedinci se při plnění úkolů snaží mnohem více a déle, což zvyšuje pravděpodobnost jejich úspěchu (Tod et al., 2012).

### **Skupinová koheze**

Florbal je kolektivní hrou a vyžaduje kooperaci dvou a více osob (skupiny). Koheze ve sportu představuje schopnost skupiny držet při sobě při snažení se dosáhnout konkrétních cílů a spokojenosti jejich členů. Faktory ovlivňující skupinovou kohezi jsou například velikost skupiny, chování vůdce skupiny a trenéra nebo motivační klima, ale také kolektivní důvěra a komunikace. Je dokázáno, že péče o prostředí a větší soudržnost přináší řadu pozitivních výsledků (Tod et al., 2012).

## **Působení publika**

Výzkumy z posledních desítek let prokazují vliv diváků na sportovní výkon, a to ať už pozitivní či negativní. Například výhoda domácího publika může být považována jako psychologický jev, zvláště za vyrovnanosti sportovců obou týmů. Povzbuzující publikum zase vede zpravidla k lepším sportovním výkonům než to klidné, avšak v rozhodujících situacích může být pro sportovní výkon naopak kontraproduktivní. Záleží také na vlastnostech samotného publika, jako je obsazenost hlediště, počet a chování diváků. Průměrná návštěvnost Superligy mužů byla v sezoně 2019/2020 (poslední sezona neovlivněná vládními restrikcemi v souvislosti s epidemií onemocnění Covid-19) v základní části 324 diváků na zápas. S rostoucí popularitou tohoto kolektivního sportu lze očekávat kontinuální růst průměrného počtu diváků, a tedy i zvětšování vlivu publika na florbalisty a jejich výkon (Český florbal, 2021; Tod et al., 2012).

### **1.2.3 Kondiční faktory florbalového výkonu**

Kondiční pohybové schopnosti se dělí dle fyzikálního charakteru na silové (převažuje síla svalové kontrakce), rychlostní (převažuje rychlost svalové kontrakce) a vytrvalostní (převažuje doba trvání svalové kontrakce). Jsou ovlivňovány procesy energetického metabolismu, které se starají o zajišťování a využívání energie pro svalovou práci. Každá schopnost je ještě dále podrobněji dělena (Dovalil a Choutka, 2012).

Příbuzný termín kondice Lehnert (2010) vysvětluje jako energetický, funkční a pohybový potenciál sportovce, jenž je určen kondičními a kondičně-koordinačními motorickými schopnostmi, a který je stěžejní pro provedení technických a taktických úkolů ve sportovním výkonu. Zmíněný potenciál je uplatňován jak v tréninku, tak při soutěži. Jedná se tedy o všestrannou fyzickou i psychickou připravenost k provádění pohybu. Dovalil a Choutka (2012) rozdělují kondici na obecnou a speciální. Obecná kondice je základem pro jakoukoliv sportovní disciplínu zajišťující všestrannost sportovce, stěžejní zejména u dětí a začínajících sportovců. Postupem času se z obecné kondice formuje kondice speciální, díky které se sportovec zlepšuje v konkrétním sportovním odvětví, například ve florbalu.

Účelem sportovního tréninku je mj. rozvoj kondice. K tomu je ale zapotřebí optimální poměr zatížení (objem, intenzita, čas), druh činnosti a tréninková metoda. Organizovaný souvislý trénink vede k morfologickým a funkčním změnám v organismu, respektive k adaptaci organismu na tréninkové zatížení (rozvoji kondice). Jedinec lépe zvládá zátěž po fyzické i psychické stránce, zvyšuje funkčnost organismu, zlepšuje techniku provedení a efektivitu pohybu (Lehnert, 2010; Měkota a Novosad, 2005).

### **Silové schopnosti**

Sílu ve sportovním prostředí chápeme jako schopnost překonávat vnější odpor na základě svalové kontrakce. Velikost vynaložené svalové síly závisí mj. na počtu zapojených motorických jednotek, na fyziologickém průřezu a délce svalu a na frekvenci nervosvalových impulzů zajišťujících kontrakci. Dalším faktorem ovlivňující svalové schopnosti jedince je strukturální složení svalu, respektive poměr typu svalových vláken (viz kapitola 1.2.1 Somatické faktory florbalového výkonu), který je geneticky podmíněn a určuje výkon sportovce v silově rychlostních nebo silově vytrvalostních disciplínách. Důležitou vlastností svalů je intramuskulární (nitrosvalová) koordinace určující postup zapojení motorických jednotek ve svalu a dále intermuskulární (mezisvalová) koordinace celých svalových skupin, respektive synchronizace agonistů a antagonistů. Nesprávná souhra ve svalu i mezi svalovými skupinami se projevuje na technice provedení, konkrétně například u herních činností jednotlivce. Posledními faktory ovlivňující svalové kontrakce jsou úroveň aktivity CNS a úroveň energetické zásoby ve svalech (Měkota a Novosad, 2005; Perič a Dovalil, 2010).

Sílu dělíme na statickou a dynamickou. Pokud nedochází při svalové kontrakci k viditelnému pohybu segmentů těla (izometrická kontrakce), jedná se o sílu statickou, pakliže je svalová kontrakce excentrická či koncentrická (izotonická kontrakce), hovoříme o dynamické síle. V různých disciplínách se sportovec setkává s různými druhy odporu, například odpor náčiní (vrhačské disciplíny), odpor prostředí (plavání), odpor vlastního těla (gymnastika) nebo přímý odpor soupeře (úpoly). Se silou se ale setkává i hráč florbalu, kde dochází například ke konfrontaci mezi jednotlivými sportovci (Perič a Dovalil, 2010).

V návaznosti na předchozí dělení dle pohybu se dostáváme ke čtyřem dílčím projevům dynamické síly. Prvním typem dle Periče a Dovalila (2010) je maximální síla projevující se při překonávání velmi velkých odporů na hranici schopností sportovce,



a to malou rychlostí, s nízkým počtem opakování a konkrétní svalovou skupinou. Pro florbal velmi důležitým druhem dynamické síly je explozivní neboli rychlá, výbušná síla. Pro uvedený typ je charakteristické překonávání menších odporů s maximálním zrychlením při jednorázovém pohybu (rychlé starty, změny směrů, střelba). Třetím typem je reaktivní síla představující realizaci svalového výkonu v pohybových činnostech na základě protažení svalu s následnou kontrakcí, a to v rámci cca 200 milisekund. Reaktivní síla hraje ve florbalu také podstatnou roli, je například charakteristická pro zrychlení běhu, kdy se sportovec snaží o co nejkratší amortizační fázi, přičemž závisí na elasticitě svalů a na úrovni předchozích dvou typů dynamické síly. Vytrvalostní síla spočívá v opakovaném překonávání relativně malých odporů po poměrně dlouhou dobu.

### **Rychlostní schopnosti**

Maximální možná rychlost provedení daného pohybového úkolu rovněž výrazně ovlivňuje sportovní výkon. Rychlost lze vymezit jako schopnost dosáhnout vysoké rychlosti a frekvence svalových kontrakcí, a to jak u cyklických (běh), acyklických (střelba) i kombinovaných pohybů. Vnější projev rychlosti je vždy závislý na co nejrychlejším provedení pohybu po konkrétní dráze svalovou kontrakcí, rychlost běhu je závislá na frekvenci a délce kroku. Při hraní florbalu často dochází ke změnám směru pohybu, kdy dojde i k částečnému poklesu a následnému nárůstu rychlosti i frekvence pohybu, o čemž hovoříme jako o hbitosti. Jedná-li se o pohybovou činnost v délce trvání více jak patnáct sekund, pak se jedná již o rychlostní vytrvalost (Perič a Dovalil, 2010).

Specifickým typem je rychlost reakční reprezentující rychlost odpovědi na určitý podnět (například reakci na hvizd rozhodčího při vhažování). Lehnert (2010) dále dělí reakční rychlost na jednoduchou a komplexní reakci, přičemž u té jednoduché jde pouze o reakci na konkrétní neměnný signál. Jednoduchá reakce je podmíněna genetickými předpoklady, doba reakce se pohybuje mezi 100 a 200 milisekundami. Výzkumy potvrdily mnohem kratší čas reakce u sportovců než u nesportovců. Komplexní reakční rychlost potřebují zejména hráči kolektivních sportů, kde dochází ke konfrontaci se soupeřem. Velmi důležitým faktorem je schopnost anticipace, která vzniká na základě zkušeností a tréninku jedince v konkrétní pohybové činnosti. Obecně řečeno, zkušenější sportovci dokáží lépe „číst hru“ a předvídat, a tím pádem jsou schopni rychleji reagovat a vybírat správné řešení v daných situacích.

## **Vytrvalostní schopnosti**

Vytrvalost je nadřazená ostatním schopnostem, jedná se o schopnost provádět určitou činnost po delší časový úsek a zároveň odolávat únavě, například i díky rychlejší regeneraci. Aktivity vytrvalostního charakteru jsou zpravidla delší než 2–3 minuty a využívají převážně aerobního metabolismu. Sportovci s dobře rozvinutými vytrvalostními schopnostmi dokáží udržet vysokou kvalitu provedení daného úkolu, například florbalista tedy dokáže i ke konci utkání správně a přesně nahrát nebo vystřelit. Díky rychlejší regeneraci je jedinec schopen zkracovat dobu odpočinku, a to jak v rámci tréninku či utkání, tak i mezi jednotlivými tréninkovými jednotkami (Lehnert, 2010; Perič a Dovalil, 2010).

Vytrvalostní schopnosti se dle Lehnerta (2010) a Měkoty a Novosada (2005) dělí na čtyři podkategorie dle převažujícího metabolického krytí a délky trvání aktivity.

- **Rychlostní vytrvalost** je schopnost projevující se při aktivitě rychlostního charakteru do 30 sekund délky trvání. Převažuje alaktátový anaerobní metabolismus, respektive základní energetický (fosfagenový) systém zajišťující svalovou práci. Jedná se o velmi důležitou schopnost ve florbalu.
- **Krátkodobá vytrvalost** zahrnuje aktivity od třiceti sekund do 2 až 3 minut délky trvání, přičemž energii pro svalovou činnost zabezpečuje anaerobní laktátový systém. Rovněž je to jedna z klíčových schopností pro florbalisty, neboť doba trvání koresponduje s průměrnou délkou střídání.
- **Střednědobá vytrvalost** je již schopnost s převažujícím aerobním systémem, nicméně podíl anaerobního energetického krytí může být stále velký. Doba trvání aktivity je od 2 až 3 do 8 minut. I tuto dobu může strávit florbalista na hřišti bez možnosti vystřídat, tím pádem i střednědobá vytrvalost může hrát v tomto sportu neméně důležitou roli.
- **Dlouhodobá vytrvalost** je schopností při aktivitě v délce trvání od přibližně 10 minut až do několika hodin. Aerobní metabolismus se z více než 90 % stará o dodávku energie do svalů.

## **Koordinační schopnosti**

Koordinační, nebo také obratnostní schopnosti představují efektivní synchronizaci složitějších pohybů, rytmu, orientace, rovnováhy apod. Jedinec díky koordinaci zvládá čelit novým pohybům a je schopen rychle reagovat a přizpůsobovat se měnící se situaci.

Hlavním řídicím centrem je centrální nervový systém podporován energetickým základem pohybové činnosti. Rozlišujeme několik druhů koordinačních schopností, mezi které patří například schopnosti diferenciatní, orientační, reakční, rovnovážové, rytmické apod. Tyto schopnosti ovlivňují kvalitu provedení a rozvoje určitých dovedností ve sportu (například herních činností jednotlivce) a jsou podmínkou pro efektivní a správné osvojování technických činností. Do jisté míry tedy koordinační schopnosti korelují s technickými faktory motorického výkonu. Všeobecná koordinace, která pozitivně ovlivňuje celý pohybový aparát, je základem pro rozvoj koordinace speciální v konkrétní sportovní disciplíně. Speciální složka koordinačních schopností umožňuje provádět konkrétní pohybové úkony v daném sportu rychle, kvalitně a bez chyb. Například ve florbalu je třeba kombinovat práci s holí a sprint, což je do jisté míry velmi komplikované (Dovalil a Choutka., 2012; Karczmarczyk, 2006; Měkota a Novosad, 2005).

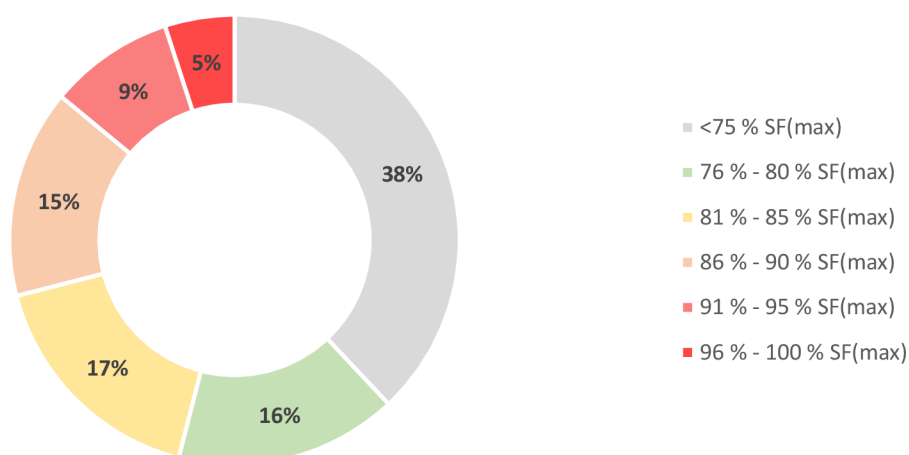
### **Flexibilita**

Flexibilita je schopnost člověka dosahovat nezbytného až maximálního kloubního rozsahu (Lehnert, 2010). Úroveň flexibility fungující společně s koordinací a silovými schopnostmi, je stěžejní pro provedení řady pohybů. Díky pohyblivosti dochází k lepšímu využití ostatních pohybových schopností a zejména k prevenci před zraněními, jež má často na svědomí právě snížená pohyblivost v důsledku zkrácení svalů. Je stěžejní flexibilitu rozvíjet už od školního věku, neboť aktuálně přibývá dětí se svalovými dysbalancemi a pohybovými omezeními. Nejčastěji je flexibilita rozvíjena pomocí protahovacích cvičení. Strečink dělíme na statický a dynamický podle toho, zda jde o cvičení v klidu nebo v pohybu a nejčastěji je zařazen před a po specifickém sportovním výkonu. Stěžejním je správné dýchání a kvalitní zahřátí organismu před protahováním, nežádoucí je přesahování prahu bolesti. U jednostranných sportovních disciplín, mezi které bezesporu patří i florbal, je rozvoj flexibility nezbytný, protože nedochází k rovnoměrnému zatěžování všech svalových skupin.

### **Funkční a metabolická charakteristika výkonu ve florbalu**

Srdeční frekvence (dále jen SF) hráče průměrně dosahuje hodnoty 175 tepů za minutu, dle Wolfovy studie (2013) se hráči florbalu během hry dostávají dokonce až ke 100 % maximální SF. Při odpočinku na hráčské lavici dochází k poklesu počtu

úderů za minutu až na cca 120 tepů za minutu. Právě tento pokles je ukazatelem vytrvalosti a zdatnosti hráče, čím větší je, tím lépe je hráč připraven na zápasové tempo. Jednotlivá pásma intenzity SF během utkání (viz Obrázek 9) změřili a ve své publikaci uvedli Hůlka et al. (2014).

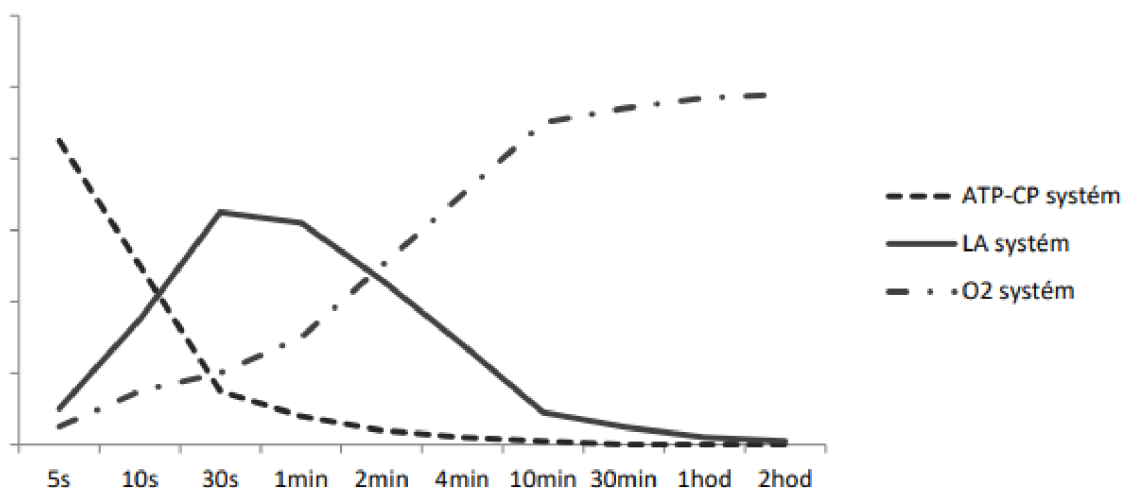


Obrázek 9 – Rozložení jednotlivých pásem intenzity SF ve florbalovém utkání (Upraveno dle Hůlky et al., 2014)

Co se laktátu v krvi týče, IFF uvádí, že průměrná hodnota reprezentačních hráčů při měření z roku 2014 byla necelých 5 milimolů na litr krve, přičemž nejvyšší hodnota dosahovala u jednoho z hráčů 14,56 milimolů na litr krve. Nejvyšších hodnot hráči dosahovali po druhé třetině, a to v průměru okolo 7,5 milimolů na litr krve, po první a třetí periodě se hodnoty pohybovaly okolo 6,3 milimolů na litr krve. Obecně tedy platí, že koncentrace laktátu v těle po výkonu průměrně činí 3–11 milimolů na litr krve, dechová frekvence se pohybuje v rozmezí 30–60 dechů za minutu a úroveň maximálního aerobního výkonu kolísá v rozsahu 80–90 %, u žen o 10 % méně (Bernaciková et al., 2010; International Floorball Federation, 2021).

Pro výkon sportovce jsou nejdůležitějšími energetickými zdroji makroergní fosfáty, zejména adenosintrifosfát (ATP), kreatinfosfát (CP) a makroergní substráty, tedy sacharidy, tuky a bílkoviny. Pakliže je organismus v tělesném klidu nebo koná-li energeticky nenáročnou práci, energie je čerpána poměrně rovnoměrně ze všech zdrojů. Jakmile dojde na intenzivní svalovou činnost, hlavním zdrojem energie jsou sacharidy, poté tuky a nakonec bílkoviny (Dovalil a Choutka, 2012).

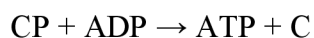
Rozlišujeme tři způsoby energetického zabezpečení, a sice ATP – CP systém, LA systém a O<sub>2</sub> systém (podrobněji viz níže). Jedná se o systémy biochemických reakcí na buněčných úrovních pracujících simultánně s proměnnou dominancí dle intenzity pohybové aktivity (Perič a Dovalil, 2010). Na následujícím obrázku je znázorněn systém energetického krytí v závislosti na čase dle Panušky (2014) (viz Obrázek 10).



Obrázek 10 – Integrovaný systém energetického krytí (Panuška, 2014)

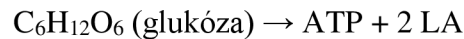
V systému ATP – CP je hlavním energetickým zdrojem je kreatinfosfát. Jedná se o energetické krytí bez spotřeby kyslíku a bez tvorby laktátu. Maximální doba zajištění energie při vysoké intenzitě svalové práce jsou dle nejnovějších studií jednotky sekund (Máček et al., 2011; Perič a Dovalil, 2010).

Biochemické reakce:



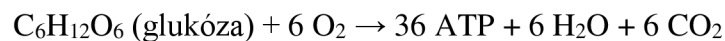
LA systém je často prezentován jako anaerobní glykolýza, tedy štěpení glykogenu bez využití kyslíku. Na rozdíl od ATP – CP systému se zde tvoří laktát (LA), který zapříčiňuje okyselení organismu, únavu a bolest svalů a snížení kvality přenosu nervových vzruchů. V klidovém stavu se koncentrace laktátu pohybuje mezi 1,5–2 milimoly na litr krve, maximální hodnoty dosahují při výkonech 12–14 milimolů na litr krve, ale i více. LA systém kryje pohybovou činnost zejména v časovém rozmezí 2–3 minut (Perič a Dovalil, 2010).

Biochemická reakce:



O<sub>2</sub> systém, respektive aerobní glykolýza pracuje za přítomnosti kyslíku (O<sub>2</sub>) a štěpí makroživiny zpravidla v pořadí: cukry, tuky, bílkoviny. Konečným produktem je voda (H<sub>2</sub>O), energetický substrát (ATP) a oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>). Jedná se o hlavní energetické krytí při aktivitě vytrvalostního charakteru s dobou trvání od 2 minut (Perič a Dovalil, 2010).

Biochemická reakce:



Zdrojem energie pro takto krátké intervaly zatížení, které jsou pro florbal charakteristické je zejména fosfagenový (ATP – CP) systém a anaerobní glykolýza (LA systém). Toto energetické krytí převažuje až v osmdesáti procentech celkového času výkonu, dvacetiprocentní část zátěže může být kryta výhradně aerobní fosforylací (O<sub>2</sub> systém). Energetický výdej hráče v jednom utkání je od 800 do 3 000 náležitého bazálního metabolismu. Autoři dále zmiňují, že pravidelným tréninkem se tělo dokáže adaptovat na sportovní zátěž. Ve florbale jde hlavně o zvýšení zásob CP (kreatinfosfátu), a rovněž glykogenu ve svalech, a dále funkčních adaptacích, zejména o zvýšení anaerobní i aerobní kapacity (Bernaciková et al., 2010).

#### **1.2.4 Technické faktory florbalového výkonu**

Technika představuje vhodný a promyšlený způsob realizace pohybových úkolů v rámci utkání nebo soutěže vycházející z možností sportovce za využití dalších jeho předpokladů (kondičních, somatických, psychických aj.). Za rozvíjení techniky zodpovídají trenéři, ale zejména sami hráči. Jejich snažení zpravidla vychází z napodobování techniky jiných, popř. lepších sportovců a zkoušení nových technických provedení. Z učení techniky vychází dovednost spočívající ve správném, rychlém a efektivním (úsporném) řešení daného pohybového úkolu. Takové dovednosti jsou pak zásobou předpřipravených podkladů sportovce pro řešení specifických situací během utkání či soutěže. Technické faktory výrazně ovlivňují celý sportovní výkon, potažmo výkonnost, která se tak od počátků moderního sportu právě díky technickým dovednostem jedinců výrazně zlepšila. V kolektivních sportech hovoříme o těchto

technických dovednostech jako o herních činnostech jednotlivce (Dovalil a Choutka, 2012).

### **Herní činnosti jednotlivce**

Správné držení hole a florbalový postoj jsou základním prvkem florbalové hry. Na tyto herní komponenty klade důraz Martínková (2009) i Skružný et al. (2005), podle nichž jsou tyto nezbytnosti důležité k rychlé reakci na jakékoliv herní situace. Samotné herní činnosti pak pro hráče v poli dělíme na obranné a útočné. V souvislosti s cílem práce se zde autor zaměřuje pouze na herní činnosti hráčů v poli a nezaobírá se velmi specifickými herními činnostmi brankářů.

### **Herní činnosti jednotlivce – útočné**

Základní dovedností hráče je driblink, který dělíme na dva typy. Hokejový driblink je pro většinu hráčů jednodušší a mluvíme o střídavém ovládnutí míčku forhendovou (dominantní) na bekhendovou (sekundární) stranou čepele, který je často prováděn před tělem. Vedle těla hráč dribluje většinou florbalově, tedy pouze forhendem. Provedení spočívá ve stahování míčku špičkou čepele směrem k tělu, respektive za tělo, a následným vedením míčku zpět středem čepele. Cílem driblinku je příprava přihrávky, střely či kličky a krytí míčku (Kysel, 2010; Skružný et al., 2005).

Mnoho trenérů se snaží hráče driblink odnaučit a namísto toho aplikovat pouze vedení míčku na forhendové straně. Hráč tak na soupeře působí mnohem nebezpečnějším dojmem, protože může kdykoliv přihrát či vystřelit. Rozlišujeme vedení míčku jednoruč či obouruč, tažením za sebou nebo tlačení před sebou a na forhendové nebo bekhendové straně čepele. Jednoruční tlačení na bekhendu se používá například při samostatném úniku s cílem držet míček co nejdále od těla, obouručné forhendové tažení je charakteristické pro výjezdy s následnou střelou, kdy si hráč kryje míček za svým tělem (Karczmarczyk, 2006; Kysel, 2010; Skružný et al., 2005).

Přihrávání je činnost hráče s cílem předat přes danou vzdálenost míček spoluhráči, zpracování míčku je přijetí přihrávky a získání kontroly nad míčkem. Jde o soubor pohybů jak horních končetin (přesné udání směru pohybu míčku hokejkou), tak i dolních končetin (vykračování kontralaterální nohou pro dodání razance a pokrytí míčku). Důležité je mít zvednutou hlavu, aby hráč věděl, kam nahrává, rovná záda a mírně pokrčená kolena pro větší stabilitu a přesnost. Rozlišujeme přihrávky forhendem

a bekhendem, tahem či přiklepnutím, po zemi nebo vzduchem (Kysel, 2010; Skružný et al., 2005).

Součástí útočných herních činností je samozřejmě také uvolňování. Cílem je odpoutat se od bránícího hráče, a tím získat možnost přijmout přihrávku, vystřelit nebo odpoutat pozornost od spoluhráče s míčkem. Pokud má hráč míček, hovoříme o uvolňování s míčkem, kdy se prohozením či kličkou snaží hráč překonat soupeře a získat tak početní převahu vedoucí k úspěšnému zakončení útočné akce (Kysel, 2010; Skružný et al., 2005).

Činností nezbytnou pro vstřelení branky je střelba. Prvotní rozdělení je opět podle strany čepele na forhendovou (přesnější, razantnější) a bekhendovou (méně přesnou, překvapivou). Podle způsobu provedení pak rozlišujeme střelu tahem, přiklepnutím a golfovým úderem. Při střele tahem hráč vychází z pozice míčku a čepele za tělem a plynulým pohybem vpřed uvede míček do pohybu ve směru branky, oproti přihrávce však s mnohem větší razancí. Střela přiklepnutím následuje často po přesné přihrávce od spoluhráče, je pohotová a může být o dost razantnější. Střela golfovým úderem je velmi podobná té předchozí s tím rozdílem, že dochází k mnohem většímu náprahu (větší razance) a zpravidla i došvihu. Při všech typech střely se využívá prohnutí hole (flex), které při došvihu dodá míčku mnohem větší kinetickou energii. Opět je důležitá kooperace horních i dolních končetin (Kysel, 2010; Skružný et al., 2005).

Jednou z dovedností útočníků je taky tečování, popřípadě dorážení. Hráč stojí blízko branky soupeře a v rámci clonění (snaha o zamezení výhledu brankáře) drží svou hůl tak, aby mohl střely spoluhráčů tečovat, či pohotově dorážet do branky. Šance na vstřelení branky tak roste i za předpokladu, že střela není tak razantní (Kysel, 2010; Skružný et al., 2005).

### **Herní činnosti jednotlivce – obranné**

Základní obrannou herní činností jednotlivce je obsazování hráče. To dále dělíme na obsazování hráče s míčkem, při čemž se bránící hráč snaží prostřednictvím pohybu a dostoupení hráče přímo míček získat nebo přinutit hráče k chybné přihrávce či jinému řešení vedoucí k přerušení útočné akce (Skružný et al., 2005).

Daleko složitější obrannou činností je obsazování hráče bez míčku s cílem znemožnění protihráči jeho převzetí. Důležitou roli zde hraje správné postavení hráče, časování přistupování k soupeři, ale i koncentrace bránícího a jeho zodpovědnost.



Zpravidla platí, že čím blíže je útočící tým k brance soupeře, tím těsnější a agresivnější je tato obranná činnost (Skružný et al., 2005).

Činností jdoucí po boku s obsazováním hráče s míčkem je obrana prostoru a obsazování hráče v prostoru. Správné postavení a pohyb obránce může ztížit nebo dokonce znemožnit útočné snažení protihráče. Základem je postupné ustupování bránícího hráče k vlastní brance tak, aby měl protihráče stále před sebou s cílem útok zpomalit a získat tak čas pro spoluhráče k návratu do obrany. Nadstavbou může být vypíchnutí přihrávky soupeře či navedení hráče s míčkem směrem k mantinelu, respektive do rohu, a tím zmenšit střelecký úhel (Kysel, 2010; Skružný et al., 2005).

Další velmi obtížnou obrannou činností, aniž by se bránící hráč dopustil faulu, je odebírání míčku. Pokud má soupeř míček dobře pokrytý, míček v podstatě nelze dovoleným způsobem odebrat. Dobré načasování je tehdy, když soupeř nemá přehled o hře, je otočen k mantinelu, či míček nemá zcela pod kontrolou (Skružný et al., 2005).

Za velmi důležitou součást obranných herních činností je považováno blokování střel. Důraz je kladen na postavení blokujícího hráče, který musí být vždy mezi čepelí střílejícího protihráče a vlastní brankou, a sice v pokleku či jiném specifickém blokujícím postavení. Je třeba také protihráče sledovat, aby jen střelu nenaznačil a neprovedl klíčku (Kysel, 2010; Skružný et al., 2005).

O florbale se dlouho mluvilo jako o bezkontaktním sportu. To už nějakou dobu neplatí, a za další obrannou činnost spojenou s obsazováním hráče by se daly považovat osobní souboje. Hra tělem je využívána zejména před brankou, ale i u mantinelů a v rozích, a tvrdost zákroků a provedení jsou samozřejmě limitovány pravidly. Tvrdost a důraz je pověstný například pro švédskou superligu, která je současně považována za bezkonkurenčně nejlepší florbalovou soutěž na světě (Karczmarczyk, 2006; Kysel, 2010; Skružný et al., 2005).

### **1.2.5 Taktické faktory florbalového výkonu**

Taktika představuje herní koncept, jímž se hráči řídí při řešení širších a dílčích úkolů, které jsou realizovány v souladu s pravidly daného sportu. Jde o výběr optimálního řešení strategických a taktických úkolů. Zejména u kolektivních sportů jsou taktická řešení různých herních situací velmi důležitá, neboť podmínky sportovního boje jsou velmi proměnlivé. Základem taktických dovedností jsou vědomosti, procesy myšlení

a intelektové schopnosti jednotlivých hráčů. Důležitým obdobím pro taktiku je to přípravné (před sezonou), ve kterém si hráči osvojují kýžené vědomosti a dochází k nácviku a zdokonalování různých způsobů řešení modelových herních situací. Hráči tyto situace analyzují a vyhodnocují, popř. jsou jim taktické pokyny rovnou předány (Dovalil a Choutka., 2012).

Taktická příprava je dnes pro většinu týmů hrajících celostátní florbalové soutěže rutinní záležitostí. Taktické dovednosti však nelze trénovat bez teoretického základu, který hráči dnes nejčastěji získávají u rozborů videí. Ta nejčastěji obsahují úseky hry soupeře, na kterého se tým takticky připravuje. Ve florbalu a týmových sportech obecně se využívá skupinová taktika, která je předmětem spolupráce všech členů družstva přímo zapojených v konkrétní herní situaci. Tato taktika se dělí na herní systémy a herní kombinace, které dále mohou být útočné nebo obranné (Dovalil a Choutka, 2012).

### **Herní kombinace**

Herní kombinace jsou důležitou součástí taktiky v kolektivních sportech a představují spolupráci dvou a více spoluhráčů v různých herních situacích. Jedná se o základní stavební kameny herních systémů (viz níže). Útočnými herními kombinacemi jsou dle Kysela (2010) kombinace přihráj a běž, křížení dvou hráčů, clonění, zpětná přihrávka a nahození, které jsou využity při zakládání útoku, a dále rozehrávání standardních situací (volný úder, vhažování). Naopak obranné herní kombinace s cílem připravit soupeře o míček spočívají v zajišťování, přebírání hráčů, osobní bránění, zdvojování a odstupování.

### **Herní systémy**

Herní systémy reprezentují způsob hry celého týmu v útoku i obraně s předem definovanými úkoly pro jednotlivce, skupiny i celé družstvo. Útočné systémy jsou uplatňovány při držení míčku, a jsou jimi postupný útok (při zformované zónové obraně soupeře), rychlý útok (aplikován proti spíše útočně zaměřeným týmům), protiútok (rychlá bezprostřední reakce na právě skončenou akci soupeře) a přesilová hra (časově limitovaná pasáž s početní převahou o jednoho či dva hráče). Když má míček pod kontrolou soupeř, aplikují se obranné systémy, tedy osobní obrana (každý hráč neustále brání jednoho protihráče), zónová obrana (předem určená odpovědnost hráčů za jednotlivé části hřiště), kombinovaná obrana (prvky osobní a zónové obrany), zónový

presink (zónová obrana s aktivním napadáním soupeře bránícími hráči) a oslabení (časově limitovaná pasáž v početní nevýhodě o jednoho či dva hráče). Nejčastěji je dnes ve vrcholovém florbalu k vidění kombinovaná obrana, respektive zónová obrana postupně měnící se v osobní obranu v závislosti na vzdálenosti soupeře od branky bránícího družstva. Hráči bránícího týmu nejčastěji začínají v rozestavení ve tvaru písmene W nebo 2–1–2, 2–2–1 nebo 1–2–2. Výběr systému závisí na útočném herním rozestavení soupeře (Kysel, 2010).

### **1.3 Dostupná data z výzkumů zaměřených na florbal**

V následujících podkapitolách jsou vymezeny termíny pohybová aktivita, motorická výkonnost a tělesné složení, dále jsou popsány možné metody diagnostiky jednotlivých parametrů, a především jsou zde publikovány dosavadní výsledky měření z florbalového prostředí ve všech třech oblastech.

#### **1.3.1 Pohybová aktivita v kontextu florbalu**

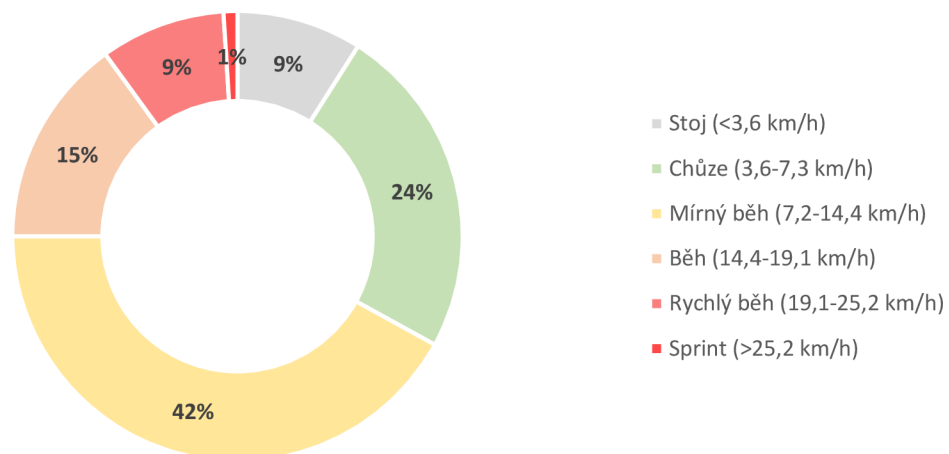
Z hlediska energetického výdeje lze pohybová aktivita chápat jako jakákoliv činnost kosterního svalstva vedoucí ke zvýšení spotřeby energie nad rámec bazálního metabolismu (Bouchard et al., 2012). Existuje však obecnější vymezení pohybové aktivity odkazující se na komplexní pohybové chování člověka kvantifikovatelné pomocí tzv. FITT charakteristik (frekvence, intenzita, typ a trvání). Pohybovou aktivitu člověka lze rozdělit dle jeho denního režimu a návyků na aktivitu vykonávanou v zaměstnání či škole, ve volném čase a sportu a v domácnosti a dále jako součást dopravy, respektive přesunů. Podíl pohybové aktivity na celkovém energetickém výdeji jedince se pohybuje mezi 15 a 40 % (Caspersen et al., 1985, Sigmundová et al., 2012).

Pohybová aktivita ve vztahu ke zdraví je v kinantropologii a lékařství jedním z nejčetnějších termínů, neboť se jedná o spojení provázející člověka po celou dobu jeho ontogenetického i fylogenetického vývoje. Z pohledu fylogeneze je lidské tělo k pohybu do značné míry stavěno, neboť díky pohybům dosahoval člověk naplňování jeho základních potřeb. V průběhu lidského života pohybová aktivita pravidelného charakteru pozitivně ovlivňuje zdraví jedince, funguje jako prevence vzniku civilizačních chorob a v neposlední řadě podporuje společenskou i ekonomickou stránku jedince. Konkrétně pomáhá k redukci tělesné hmotnosti (obezity), snižuje krevní tlak, zlepšuje prokrvení

jednotlivých segmentů těla a přispívá k psychické pohodě díky zvýšené produkci endorfinů. Navíc je pohybová aktivita přínosem pro ekologickou udržitelnost životního prostředí. V dětství a adolescenci zajišťuje zdravý vývoj pohybového aparátu, ve stáří pak snižuje míru osteoporózy a udržuje dostatečnou úroveň svalové síly, jinými slovy podporuje aktivní dlouhověkost (Sigmundová et al., 2012).

Sportovně či tělovýchovně orientovanou pohybovou aktivitu nazýváme tělesnými cvičeními. Jedná se o systematicky opakované pohybové činnosti zaměřené na rozvoj pohybových schopností a dovedností, jež jsou uplatňovány v různých disciplínách. Tělesná cvičení klasifikujeme z hlediska tří pohledů – strukturální stránka, procesuální stránka a finální stránka. Strukturální neboli tvarová stránka tělesných cvičení dělí pohyby na cyklické (například běh, plavání), acyklické (například hod, střelba ve florbalu) a kombinované (například hod oštěpem, střelba z výběhu ve florbalu). Procesuální stránka tělesných cvičení se soustřeďuje na motorické učení jednotlivých pohybů a jeho druhy a fáze. Druhy motorického učení jsou imitační, instrukční, zpětnovazební, problémové a ideomotorické. Co se týče fází motorického učení, první z nich je generalizace neboli seznámení jedince s pohybovým úkolem. Následuje diferenciací, respektive nácvik v rámci opakovaného provádění pohybu. Třetí fází je stabilizace, kde dochází ke zdokonalení a automatizaci pohybu. Asociativní fáze je fází poslední, při které dochází k přenosu a případné adaptaci naučeného pohybového úkolu dle různých podmínek závodní situace. Finální stránka tělesných cvičení se věnuje výslednému výkonu, který chápeme jako míru realizace pohybového úkolu (Perič a Dovalil, 2010).

Co se týče pohybové aktivity jedince přímo ve florbalovém utkání, dochází ke střídání vysoké a nízké intenzity zatížení v krátkém čase. Jedno střídání (respektive pobyt na hřišti) trvá od 30 do 50 sekund, přičemž hráč se pohybuje ve všech spektrech intenzity pohybu, od stoji až po sprint (viz Obrázek 11). Následně je hráč vystřídán a má čas na zotavení v poměru 1 : 1 či 1 : 2 dle počtu formací, aktuální situace (oslabení, přesilová hra) apod. (International Floorball Federation, 2014).



Obrázek 11 – Rozložení jednotlivých pásem intenzity pohybu ve florbalovém utkání  
(Upraveno dle Mezinárodní florbalové federace, 2014)

Florbalový zápas trvá i s přestávkami mezi třetinami v průměru 110 minut, přičemž každý hráč stráví na hřišti okolo 34 minut (přímo ve hře okolo 20 minut). Na problematiku pohybové aktivity se ve svých výzkumech zaměřil Wolf, a to jak v zápasovém, tak v běžném volnočasovém zatížení. Dle jeho analýzy zaměřené na juniorské i seniorské reprezentační výběry uběhne v průměru hráč za celý zápas kolem čtyř kilometrů a v jednom střídání bezmála dvě stě metrů, z čehož cca čtyřicet metrů ve sprintu. Jednotlivé sprinty jsou v průměru v řádu několika jednotek metrů, celkem v utkání hráč nasprintuje okolo sedmi set až osmi set metrů (viz Tabulka 2). Naměřené hodnoty však mohou být zkresleny typem zápasu, pozicí hráče či herními systémy, počtem střídajících hráčů, taktikou apod. (Wolf, 2013).

Měření pohybové aktivity lze provádět dvěma způsoby. Objektivní měření nejčastěji zajišťují neinvazivní přístroje, jako jsou akcelerometry, pedometry, snímače SF a jiné multifunkční zařízení. Subjektivními metodami jsou dotazníky, rozhovory aj (Armstrong a Welsman, 2006; Rubín et al., 2018).

Tabulka 2 – Průměrné metriky herního výkonu hráče ve florbalovém utkání  
(Wolf, 2013)

Sledovaný parametr	Výsledek
Celkový čas ve hře	00:34:31
Doba odpočinku/střídání	01:43
Počet střídání hráče	20 střídání
Dosažená vzdálenost v utkání	4 000–4 400 m
Dosažená vzdálenost v jednom střídání	192 m
Délka sprintu v jednom střídání	40 m
Délka sprintu	8 m
Celková vzdálenost ve sprintu v utkání	700–800 m
Počet sprintů v jednom střídání	3–6 sprintů

Protože je florbal sportem s velmi krátkou historií, výzkumů v této oblasti v kontextu pohybové aktivity je zatím pouze jeden. Obecně se dá předpokládat, že florbalisté, jakožto nadprůměrně fyzicky zdatní jedinci, budou i mimo florbalové prostředí, resp. v denním 24hodinovém cyklu prosazovat aktivní pohybový životní styl. K potvrzení nebo vyvrácení této hypotézy provedl autor měření. Dalším z úkolů této práce je snížit deficit a rozšířit množství dat z měření pohybové aktivity u florbalistů.

Zatím jediným autorem, který realizoval akcelerometrické měření v českém florbalovém klubu se superligovou příslušností, je Tichý (2019). Ten porovnával měření pohybové aktivity v průběhu sezony (leden) a mimo soutěžní období (srpen), a to v průběhu 5 dní, respektive 120 hodin. Podíváme-li se na výsledky měření mimo sezonu (v průběhu letní přípravy), průměrný počet minut pohybové aktivity strávených ve střední až vysoké intenzitě byl 129,95 minut, počet kroků byl průměrně 12 173 a hodnota MET (metabolický ekvivalent, násobky bazálního metabolismu) dosahovala průměrně 1,74.

### 1.3.2 Motorická výkonnost v kontextu florbalu

Motorická výkonnost je způsobilost, respektive připravenost sportovce opakovaně podávat výkony v konkrétní činnosti na poměrně stabilní úrovni (Měkota a Cuberek, 2007). Jedná se tedy o jakousi dlouhodobou úroveň na rozdíl od výkonu, který je jednorázový. Motorická výkonnost je ovlivněná zejména pohybovými schopnostmi

a dovednostmi, ale nemalou roli zde hrají také somatické předpoklady, psychika či intelekt. Přípravenost jedince ve všech pohybových činnostech hodnocených testovými sestavami se nazývá základní motorická výkonnost. Dle dosažených výsledků ve standardizovaných testech v daném časovém období je pak možné motorickou výkonnost jedince hodnotit a porovnávat s ostatními participanty z určitého prostředí, jako jsou školy, sportovní týmy aj.

Rubín et al. (2014) uvádí, že díky dostatečné úrovni tělesné zdatnosti lze předcházet problémům spjatých s hypokinézou. Diagnostika úrovně tělesné zdatnosti je však objektivně možná výhradně za použití standardizovaných metod a testů. V České republice nepoužívanějšími terénními testy pro diagnostiku motorické výkonnosti jsou EUROFIT, UNIFITTEST, FITNESSGRAM, OVOV nebo INDARES, z nichž každý má své výhody i nevýhody. Rubín et al. (2018) provedli komparační analýzu a došli k závěru, že nejvhodnější sestavou pro hodnocení tělesné zdatnosti jedinců školního věku je systém INDARES, který obsahuje testové sestavy zaměřené na zdravotně i výkonově orientovanou tělesnou zdatnost, hodnotí na základě kriteriálně i normativně vztažených standardů, je vhodný i k sebehodnocení a nabízí individuální i skupinovou zpětnou vazbu.

Při testování sportovců se zpravidla používají testy přímo určené pro daný sport a odvětví, přičemž některé testy mohou být totožné s těmi obecně zaměřenými, avšak s přísnějším hodnocením (Měkota a Cuberek, 2007). K testování motorické výkonnosti v rámci této práce byla autorem použita testová sestava složená z pěti motorických testů popsaná níže (viz kapitola 3.2.2 Metodika testování motorické výkonnosti).

Na testování motorické výkonnosti florbalistů se dodnes zaměřovalo pouze několik jednotek výzkumů. Český florbal (2021) vydal sestavu testů, kterými se ale zjišťuje výkonnost zpravidla pouze u talentovaných hráčů regionálních výběrů, což znamená nedostatek porovnatelných dat. Rozšíření těchto dat je mj. jedním z motivů realizace této diplomové práce. K testové sestavě ČF byly již publikovány normy (Rubín, 2019).

Aktuálně stále ještě superligový hráč Garčar (2010) se ve své diplomové práci věnoval testování a komparaci kondiční úrovně hráčů realizované v deseti českých a jednom švédském florbalovém klubu, přičemž Švédové všechny kromě jednoho testu ovládli. Jeho testová sestava obsahovala běhy na 5 a 20 metrů, skok z místa, Illinois Agility test a Multistage Fitness test, tedy test aerobních schopností do značné míry

podobný yo-yo testu. Nejlepší průměrná hodnota běhu na 20 metrů byla 3,07 sekund a ve skoku z místa 266 centimetrů, oboje zaznamenané ve švédském klubu IBF Falun. V testu Illinois Agility dosáhli nejlepší průměrné hodnoty tehdejší liberečtí hráči s časem 13,35 sekund. Mezi roky 2010 a 2014 probíhalo kontinuální testování fyzické připravenosti české ženské reprezentace a extraligových hráček, o kterém se ve své práci zmínil Kovář (2019). Sestava testů obsahovala agility test, skok z místa, běh na 5 metrů, shyby, sedy lehy a test rychlostní vytrvalosti s obratnostními prvky.

Typický formát testování před letní kondiční přípravou a následně bezprostředně po ní využil pro svou bakalářskou práci Czeckinkar (2012), respektive pro diplomovou práci Sláma (2016). První ze zmíněných autorů realizoval testování u mužů hrajících českou nejvyšší soutěž za Pardubice, druhý se zaměřil na extraligové hráčky pražských Bohemians, přičemž oba použili dva stejné testy – sprint 20 metrů a Illinois Agility, Czeckinkar přidal i skok z místa. Zlepšení kondiční připravenosti participantů po absolvování letní přípravy bylo doloženo s občasnými výjimkami. Bouda (2015) porovnával úroveň fyzické kondice v tehdejší extraligovém týmu Bulldogs Brno s prvoligovým Znojmem a Brnem, avšak za použití jiných testů, konkrétně běhu na 60 metrů, Cooperova testu, hodů medicinbalem, skoku z místa a počtu kliků za minutu. Czeckinkar (2015) v rámci diplomové práce realizoval testování pardubických florbalistů v průběhu celého ročního tréninkového cyklu, a to s využitím následujících testů: běh 4 × 10 metrů, shyby, skok z místa, běh 2 × 45 sekund a Cooperův test.

Ších (2019) testoval hráče středočeského klubu Falcon hrající druhou dorosteneckou nejvyšší soutěž, přičemž výsledky u pětaosmdesáti procent hráčů vyšly podprůměrně v porovnání s normami vydanými Českým florballem. Například ve sprintu na 20 metrů dosáhli participantů průměrného času 3,7 sekund, ve skoku z místa byla naměřena průměrná vzdálenost 210,6 centimetrů a v testu Illinois Agility bez florbalové hole byl průměrný čas 16,82 sekund. Ších se dále realizoval i testy florbalových motorických dovedností. Podobné testování v kategoriích žáků, žákyň, dorostenců a dorostenek provedl Kovář (2019) ve florbalovém klubu z Vysočiny. Autor se více zaměřil na motorické testování s florbalovými dovednostmi. V jediném testu pouze kondičních schopností (bez florbalové hole) – Illinois Agility – byl průměrný čas 16,46 sekund u starších žáků a 15,27 sekund u dorostenců, z čehož vyvodil Kovář doporučení zapracovat na úrovni fyzické kondice.



Použité testové varianty v diskutovaných pracích se do značné míry liší, a to i když jde o stejný sport. Prvotní dělení testů je na základě charakteru motorické úrovně, tedy technická nebo kondiční zdatnost. Ty kondiční můžeme dále dělit na testy jednotlivých motorických schopností (síla, rychlost, vytrvalost, koordinace, flexibilita), technické dělíme například dle jednotlivých herních činností jednotlivce. Zmíněné dva faktory sportovního výkonu jsou pro florbal klíčové a je nutné se jim v mládežnickém věku věnovat nejvíce. Autor této práce se věnuje výhradně testování kondičních schopností motorické výkonnosti. V souvislosti s tím se ve výše zmíněných výzkumech objevoval nejčastěji skok z místa a běh na 20 metrů, respektive testy, které autor taktéž využil. Dalším velmi čtým testem byl Illinois Agility, dále už byl výběr testů rozmanitější, přesto si všechny testy byly velmi podobné, neboť ověřovaly zejména rychlostní a explozivní silové schopnosti a některé i vytrvalost.

### **1.3.3 Tělesné složení v kontextu florbalu**

Tělesné složení je jedním z nejpodstatnějších ukazatelů úrovně zdraví, fyzické zdatnosti a výkonnosti, výživy a ontogeneze člověka. Vrchol vývoje fyzických schopností člověka nastává zhruba kolem 24. roku věku. Z toho důvodu je tělesné složení v současné době pravidelně sledováno i u vrcholových sportovců s účelem vyhodnocení například efektivity tréninkového cyklu. Největší podíl na hmotnosti lidského těla na molekulární úrovni má voda, a to kolem 60 % u mužů a 50 % u žen, u kojenců dosahuje množství vody až 75 % hmotnosti, naopak ve stáří množství vody v těle klesá i pod 50 %. Dalšími komponenty těla z pohledu molekulárního modelu jsou bílkoviny (u mužů cca 17 %), tuky (u mužů cca 15 %), minerály (cca 6 %) a sacharidy (cca 2 %) (Ayvaz a Çimen, 2010; Pařízková, 1977).

Nejproměnlivější složkou tělesného složení jsou tuky, jejichž podíl v těle lze snadno ovlivnit pohybovou aktivitou a stravovacím režimem. U atletů bývá podíl tuku v těle i pod hranicí 10 %, naopak u obézních může tuk v těle dosahovat až poloviny tělesné hmotnosti. Vysoké procento tuku může mít velkou účast na vzniku a průběhu řady nemocí. Základním modelem tělesného složení je dvoukomponentový model dělící tělesnou hmotnost na tuk a tukuprostou hmotu, která zahrnuje vodu, bílkoviny, sacharidy a minerály (Ayvaz a Çimen, 2010).

Existuje několik metod analýzy tělesného složení. Nejjednodušší a nejméně přesnou metodou je kaliperace spočívající v měření několika kožních řas kaliperem, respektive Matiegkova metoda a metoda podle Pařízkové. Mnohem přesnějšími, ale také nákladnějšími variantami měření tělesného složení jsou radiografie, ultrazvuk, infračervená interakce, bioelektrická impedance (na základě elektrické vodivosti) a několik denzitometrických metod (hydrostatické vážení, volumetrie, pletysmografie aj.) (Ferdan, 2015).

Analýze tělesného složení hráčů florbalu se věnovalo doposud jen velmi málo výzkumů. Autorem jednoho z nich je Kosová (2014), která ve své diplomové práci sledovala změny tělesného složení u superligových hráčů florbalu během ročního tréninkového cyklu. Co se samotných změn týče, rozdíly byly minimální, respektive zanedbatelné. Přejdeme-li k samotným výsledkům prvního (výchozího) měření, průměrná tělesná hmotnost byla 77,22 kilogramů (směrodatná odchylka 10,14 kilogramů), průměrná hmotnost tukuprosté hmoty dosahovala 67,80 kilogramů (směrodatná odchylka 6,89 kilogramů), průměrné procento tuku se rovnalo 11,83 % (směrodatná odchylka 3,56 %), průměrné množství vody v těle činilo 49,63 litrů (směrodatná odchylka 4,89 litrů), průměrný fázový úhel dosahoval 7,18° (směrodatná odchylka 0,56°) a dále například průměrný poměr mimobuněčné a buněčné hmoty byl 0,75 (směrodatná odchylka 0,07).

Bakalářská práce Jelínka (2017) byla primárně zaměřena na balanční dovednosti florbalistů a hokejbalistů, nicméně součástí výzkumu je mj. i bioimpedanční analýza tělesného složení participantů. Autor uvedl průměrnou hmotnost tukuprosté hmoty 69,28 kilogramů, průměrné procento tuku v těle 13,32 %, průměrné množství vody v těle 50,45 litrů a průměrný poměr mimobuněčné a buněčné hmoty 0,68.

Tentýž autor se o dva roky později věnoval problematice asymetrie u hráčů florbalu. Z celkového počtu osmnácti elitních florbalistů, kteří se zúčastnili měření, mělo deset z nich reprezentační zkušenosti. Průměrné hodnoty byly následující: tělesná hmotnost 81,6 kilogramů, procento tělesného tuku 15,4 % a tukuprostá hmota 68,5 kilogramů. Ostatní hodnoty jsou přímo zaměřeny na problematiku asymetrie, které jsou pro tuto práci irelevantní (Jelínek, 2019b).

Rozdílům v tělesném složení u vybraných skupin sportovců se věnoval Hofhansl (2019). Mezi participanty bylo i několik florbalistů zařazených do obratnostní skupiny

spolu s fotbalisty a dvěma bojovníky taekwonda. Tato skupina dosahovala nejnižších hodnot množství vody v těle a nejvyšším hodnotám hmotnosti tuku (průměrně 13 %) v porovnání s ostatními sportovci. V segmentální analýze se skupina sportovců s florbalisty dle norem InBody (2021) pohybovala následovně:

- Průměrné zastoupení svalů na horních končetinách – 90 % normy dle přístroje InBody;
- průměrné zastoupení svalů na dolních končetinách – 102 % normy dle přístroje InBody;
- průměrné zastoupení svalů v oblasti trupu – 92 % normy dle přístroje InBody.

Výzkumů a naměřených dat z oblasti florbalu v kontextu pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení v České republice není mnoho. Problematiku pohybové aktivity a florbalu doposud v České republice řešil pouze jeden autor. V případě testování motorické výkonnosti mládeže vydal Český florbal normy na základě testování hráčů regionálních výběrů, přičemž standardy jsou založeny na formálním, tzv. statistickém principu normality (Rubín, 2019). Samotné naměřené hodnoty však publikovány nebyly, navíc u juniorské a mužské kategorie normy chybí úplně. Na analýzu tělesného složení florbalistů bylo také zatím zaměřeno pouze několik jednotek výzkumů. Cílem této práce je mj. tyto data rozšířit a poskytnout tak tuzemským florbalovým klubům porovnatelné hodnoty z měření ve výše zmíněných třech oblastech.

## 2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce je zjistit úroveň pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u florbalistů ve věkových kategoriích dorostenci, junioři a muži hrajících v klubu FBC Liberec.

### 2.1 Dílčí cíle

Dílčími cíli jsou:

- 1) Popsat vývojové trendy pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení florbalistů od věkové kategorie dorostenci až po muže.
- 2) Porovnat výsledné hodnoty pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení v kontextu jednotlivých věkových kategorií hráčů florbalu.

### 2.2 Výzkumné otázky

Výzkumné otázky jsou:

- 1) Jaká je úroveň pohybové aktivity u florbalistů v kategoriích dorostenci, junioři a muži?
- 2) Jaká je úroveň motorické výkonnosti u florbalistů v kategoriích dorostenci, junioři a muži?
- 3) Jaká je úroveň tělesného složení u florbalistů v kategoriích dorostenci, junioři a muži?

### 2.3 Výzkumné hypotézy

**H1:** Je předpokladem, že úroveň celodenní pohybové aktivity bude klesat se zvyšující se věkovou kategorií florbalistů.

Hypotéza č. 1 vychází z publikovaných teoretických poznatků (Sigmundová et al., 2012) a předpokládaného denního režimu a návyků hráčů jednotlivých kategorií, kde obvykle muži častěji cestují dopravními prostředky a na spontánní pohybovou aktivitu mají zpravidla mnohem méně času než junioři, potažmo dorostenci. Hypotéza bude potvrzena či zamítnuta na základě naměřených dat z monitoringu pohybové aktivity (minuty strávené střední až vysokou intenzitou pohybové aktivity a počtem kroků).

**H2:** Je předpokladem, že úroveň motorické výkonnosti bude narůstat se zvyšující se věkovou kategorií florbalistů.

Teoretickým východiskem pro hypotézu č. 2 jsou poznatky z oblasti sportovního tréninku včetně florbalu (Český florbal, 2021), kde je známo, že u dospělé kategorie je úroveň motorické výkonnosti vyšší oproti mládežnickým kategoriím včetně kondičních aspektů. Hypotéza bude potvrzena či zamítnuta na základě naměřených dat z testování motorické výkonnosti (sprint na 20 metrů, skok z místa, shyby, vznosy na hrazdě a yo-yo test).

**H3:** Je předpokladem, že se zvyšující se věkovou kategorií participantů se budou zvyšovat hodnoty tělesného složení.

Autor vychází z publikovaného poznatku (Ayvaz a Çimen, 2010), že vrchol vývoje fyzických schopností člověka nastává zhruba kolem 24. roku věku s čímž se patrně pojí i hodnoty jednotlivých komponent tělesného složení. Hypotéza bude potvrzena či zamítnuta na základě naměřených dat z analýzy tělesného složení (tělesný tuk, svalová hmota a fázový úhel).

### 3 METODIKA VÝZKUMU

Součástí diplomové práce je empirický výzkum kvantitativního typu založený na monitoringu pohybové aktivity, testování motorické výkonnosti a analýze tělesného složení u celkem 50 florbalistů.

#### 3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Pro vznik diplomové práce byla klíčová spolupráce s českým elitním florbalovým klubem FBC Liberec. Následující podkapitola (viz kapitola 3.1.1 Charakteristika spolupracujícího klubu) vychází z vlastní bakalářské práce autora (Bitman, 2018) a je revidována o nejaktuálnější data.

##### 3.1.1 Charakteristika spolupracujícího klubu

FBC Liberec je největší florbalový klub v Libereckém kraji. Byl založený v roce 1994. V klubu působí celkem osmadvacet mládežnických i seniorských týmů, z nichž aktuálně dva hrají nejvyšší soutěž v České republice, a sice muži a junioři. Členská základna v sezoně 2020/2021 čítá přibližně 490 aktivních hráčů a hráček. Liberecký florbalový oddíl se prezentuje zejména černo-bílou kombinací barev (logo viz Obrázek 12).



Obrázek 12 – Logo FBC Liberec  
(FBC Liberec, 2021)

Klub má aktuálně čtyři zaměstnance, jimiž jsou manažer Zdeněk Skružný, šéftrenér mládeže Matěj Klucho, sekretář Prokop Ferdan a marketingový pracovník Radek Valeš. Organizační struktura FBC Liberec dále zahrnuje i výkonný výbor, ve kterém působí prezident František Příhoda, viceprezident Lukáš Nesměrák, hospodář Aleš Havlík a členové rady klubu Zdeněk Skružný, Jan Havrda a Matěj Klucho (FBC Liberec, 2021).

### **Elitní týmy FBC Liberec**

Liberecký A-tým mužů, si již několik let drží superligovou příslušnost a neskrývá ambice dobytí elitní osmičky superligové tabulky, avšak poslední tři ročníky skončili svěřenci Zdeňka Skružného vždy na devátém, respektive prvním nepostupovém místě do play-off Livesport Superligy. Ženský tým Crazy Girls FBC Liberec byl odjakživa účastníkem Extraligy žen, nicméně po odchodu několika hráček užšího kádru byl tým nucen k nepříjemnému rozhodnutí přihlásit se o úroveň níže. Od sezony 2020/2021 tedy ženský A-tým působí v 1. lize žen. Další elitní kategorie severočeského klubu – junioři FBC Liberec aktuálně hrají nejvyšší celostátní soutěž zvanou CE liga juniorů a juniorky působí až ve druhé nejvyšší soutěži, konkrétně ve skupině 2 v rámci 2. ligy juniorek (Český florbal, 2021).

### **3.1.2 Charakteristika spolupracujících hráčů**

Pro empirické šetření byly vybrány tři věkové kategorie z výše uvedeného spolupracujícího klubu, a sice dorostenci, junioři a muži.

#### **Dorostenci**

Nejméně početnou testovanou skupinou byla skupina dorostenců. Svěřenci Matěje Klucha aktuálně hrají 1. ligu dorostenců ve skupině B (dělení ligy na základě geografické polohy týmů) a v koši A (dělení ligy na základě výkonnosti týmů). V předčasně ukončených ročnicích sezony 2019/2020 a 2020/2021 si dorostenci připsali z dvaceti zápasů čtrnáct výher v základní části a ze čtyř zápasů čtyři výhry v nekompletním play-off a patřili tak k jedněm z favoritů celé soutěže.

Ačkoliv jejich soupiska čítá 24 hráčů, měření se zúčastnilo pouze 15 z nich, a sice 7 obránců a 8 útočníků. V době, kdy se uskutečnilo měření, bylo všem participantům 15, respektive 16 let, jednomu z nich bylo již 17 let (ročníky 2004 a 2005).

Základní parametry testované skupiny jsou uvedeny v následující tabulce (viz Tabulka 3).

Tabulka 3 – Základní údaje výzkumného souboru – dorostenci

Parametr	x	s
Věk [roky]	15,53	0,62
Tělesná výška [cm]	179,20	5,34
Tělesná hmotnost [kg]	67,38	8,77
BMI [kg.m <sup>-2</sup> ]	20,93	2,13

Legenda: x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, BMI – body mass index

### Junioři

Druhou zvolenou skupinou pro měření byli hráči ročníků 2002 a 2003 spadající do juniorské kategorie. Junioři FBC Liberec hrají aktuálně nejvyšší soutěž zvanou CE liga juniorů. V posledních dvou zkrácených ročnících se hráči liberecké U19 dostali až do play-off o titul (2019/2020), které se bohužel nedohrálo, a vyhráli také všech 6 odehraných utkání kvalifikace o CE ligu v ročníku 2020/2021. Na soupisce A-týmu je aktuálně 23 hráčů, z nichž několik je i součástí širšího kádru mládežnických reprezentačních výběrů, hlavním trenérem je Petr Salát.

Šestnáctičlenný testovaný soubor sestával ze 7 obránců a 9 útočníků, 2 hráčům bylo v době měření již 19 let. Z důvodu omezeného počtu náramků ActiGraph na měření pohybové aktivity se tohoto měření jeden junior neúčastnil. Základní parametry jsou opět zaneseny do tabulky (viz Tabulka 4).

Tabulka 4 – Základní údaje výzkumného souboru – junioři

Parametr	x	s
Věk [roky]	17,63	0,70
Tělesná výška [cm]	177,44	5,78
Tělesná hmotnost [kg]	70,56	8,09
BMI [kg.m <sup>-2</sup> ]	22,35	1,69

Legenda: x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, BMI – body mass index



## Muži

Nejpočetnější skupinou, již byl součástí i sám autor práce, byl A-tým mužů. Elitní tým FBC Liberec je pravidelným účastníkem nejvyšší české soutěže – Livesport Superligy. V sezoně 2019/2020 se liberečtí s celkovým počtem jednatřiceti bodů umístili na 9. místě, kdy si z šestadvaceti utkání připsali sedm výher, pět výher po prodloužení a čtrnáct porážek. Následující sezonu jim 9. pozice patřila znovu s bodovým ziskem šestatřiceti bodů a bilancí deset výher, tři výhry po prodloužení a třináct proher.

Z týmu kouče Zdeňka Skružného se měření zúčastnilo celkem 19 hráčů, z toho 8 obránců a 11 útočníků. Ze stejného důvodu jako u juniorů se měření pohybové aktivity zúčastnilo pouze 15 hráčů, ostatních měření se již zúčastnil celý soubor. Věkové rozpětí skupiny je od 19 do 36 let. V tabulce níže jsou zobrazeny základní parametry skupiny (viz Tabulka 5).

Tabulka 5 – Základní údaje výzkumného souboru – muži

Parametr	x	s
Věk [roky]	25,16	5,19
Tělesná výška [cm]	181,47	7,18
Tělesná hmotnost [kg]	76,80	9,52
BMI [kg.m <sup>-2</sup> ]	23,31	2,29

Legenda: x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, BMI – body mass index

### 3.2 Charakteristika výzkumných metod

V následujících podkapitolách jsou uvedeny a popsány postupy a technologie použité při realizaci empirického šetření.

#### 3.2.1 Metodika monitoringu pohybové aktivity

Pro monitoring pohybové aktivity byly použity hodinky s akcelerometrem od americké společnosti ActiGraph, konkrétně model GT9X (viz Obrázek 13). Jedná se o zařízení, které kromě akcelerometru obsahují i gyroskop a magnetometr, díky nimž je možné sledovat pohyb různé intenzity a polohu těla. Dalšími funkcemi jsou například analýza chůze, počítání kroků, detekce pádů aj. Všechna data jsou ukládána do paměti

hodinek a pomocí softwaru jsou poté nahrána například do počítače. Akcelerometr lze nosit na zápěstí, kotníku, stehnu či v pase (ActiGraph, 2021).



Obrázek 13 – Akcelerometr ActiGraph GT9X  
(ActiGraph, 2021)

Akcelerometr měří lineární a úhlové zrychlení ve třech osách, přičemž čím vyšší je intenzita pohybové aktivity, tím větší toto zrychlení je. Na základě algoritmů je pohybová aktivita softwarově rozdělena do tří bloků, konkrétně je to lehká (light), střední (moderate) a vysoká (vigorous) intenzita. Pokud jsou senzory v relativním klidu, přístroj zaznamenává čas strávený sezením (sedentary). Autor práce zařadil do výsledků ještě počet kroků, které zařízení zaznamenává také. Další funkce akcelerometru jako například monitoring spánku nebo energetického výdeje nebyly v práci využity.

Akcelerometr GT9X má dle informací výrobce (ActiGraph, 2021) následující specifikaci:

- Rozměry 35 × 35 × 10 milimetrů;
- hmotnost 14 gramů;
- vzorkovací frekvence 30–100 Hertzů;
- výdrž baterie až 14 dní;
- paměť 4 Gigabajty (až 180 dní záznamu pohybové aktivity);
- voděodolnost IP27 (1 metr, 30 minut);
- komunikace přes standardy Bluetooth LE a USB.

V případě měření dat pro předkládanou diplomovou práci bylo zařízení inicializováno v softwaru ActiLife s nastavením snímací frekvence 30 Hertzů

a s povolením snímání ve všech třech osách. Mezní zóny intenzity pohybové aktivity byly stanoveny dle Evenson et al. (2008). Naměřená data byla stažena pomocí stejné aplikace. Zařízení participantů nosili z hlediska laterality na nedominantním zápěstí, aby data byla co nejméně zkreslena.

Monitoring pohybové aktivity u všech kategorií probíhal vždy ve všední den, který neobsahoval tréninkovou jednotku, v časovém rozmezí od 8.00 hod. do 20.00 hod. Denní režim participantů nebyl autorem nijak ovlivněn, byl standardní, v režii samotných hráčů. I proto lze očekávat velmi nízké průměrné hodnoty zejména v bloku vysoké intenzity pohybové aktivity. Zkoumané parametry monitoringu pohybové aktivity byly následující:

- Sedavé chování;
- lehká intenzita pohybové aktivity;
- střední intenzita pohybové aktivity;
- vysoká intenzita pohybové aktivity;
- počet kroků.

### **3.2.2 Metodika testování motorické výkonnosti**

Pro testování motorické výkonnosti hráčů byla autorem konstruována testová sestava. Tři kondiční testy (sprint na 20 metrů, skok z místa a shyby) byly doslovně převzaty z oficiální mládežnické testové sestavy Českého florbalu (2021), dva zbývající testy byly vybrány autorem pro zjištění úrovně ostatních kondičních schopností.

#### **Sprint na 20 metrů**

- Účel testu:
  - Jedná se o test akcelerace, sprinterské výbušnosti, techniky sprintu a běžeckého kroku.
- Pomůcky:
  - Měřicí pásmo, kužele, fotobuňky, izolepa.
- Organizace:
  - Test je realizován v hale.
- Provedení:
  - Cílem je zaběhnout vzdálenost v co nejkratším čase.
  - Hráči běží 20 metrů.

- Výchozí pozice je v polovysokém startu, přední noha nesmí překračovat startovní čáru, zadní noha je za první.
- Prvním krokem musí hráč překročit startovní čáru.
- Hodnocení:
  - Čas je měřen za pomoci fotobuněk.
  - Zaznamenává se čas doběhu hráče s přesností na setiny sekundy. Zaokrouhlování je provedeno atleticky, tj. „nahoru“ (například naměřený čas 4,223 je zaokrouhlen na 4,23).
  - Každý z hráčů má dva pokusy, zaznamenán je pouze lepší výsledek.

### **Skok z místa**

- Účel testu:
  - Jedná se o test dynamické explozivní silové schopnosti dolních končetin.
- Pomůcky:
  - Měřicí pásmo, kužele.
- Organizace:
  - Test je realizován v hale.
- Provedení:
  - Hráč skáče z místa s cílem doskočit co nejdále od odrazové čáry.
  - Základní postavení je mírný stoj rozkročný (na šíři ramen), špičky nohou těsně u odrazové čáry, nohy rovnoběžně vedle sebe. Nohy se vzájemně nedotýkají.
  - Odraz musí být proveden snožmo – povolen je podřep a švih paží.
- Hodnocení:
  - Délka skoku je měřena v centimetrech od odrazové čáry k místu dotyku bližší paty, vzdálenost se měří na kolmici.
  - Každý z hráčů má dva pokusy, zaznamenán je pouze lepší výsledek.

## **Shyby**

- Účel testu:
  - Jedná se o test silové vytrvalosti svalstva horních končetin a pletence ramenního.
- Pomůcky:
  - Hrazda.
- Organizace:
  - Test je realizován v hale/posilovně na doskočné hrazdě.
- Provedení:
  - Doskočná hrazda s držením nadhmatem (palec v opozičním postavení).
  - Cílem je realizovat maximální počet „správných“ shybů.
  - Správný shyb je realizován z visu na natažených rukou do pozice, kdy je brada nad hrazdou, a kdy jsou k pohybu použity pouze svaly horní poloviny těla (bez jakékoliv dopomoci švihnutím nohou apod.).
- Hodnocení:
  - Počítá se počet správně provedených shybů.
  - Každý z hráčů má dva pokusy, zaznamenán je pouze lepší výsledek.

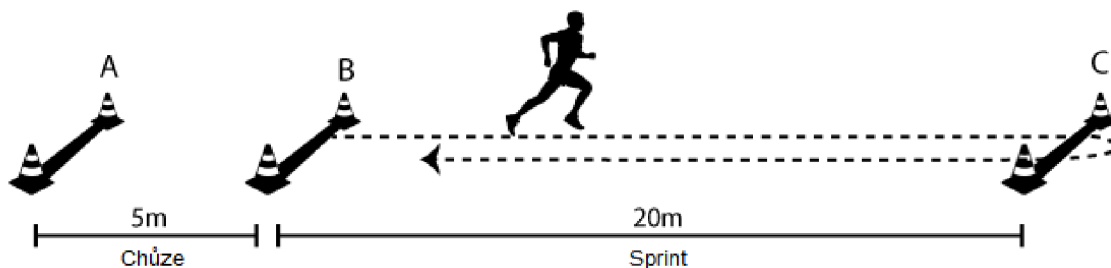
## **Vznosy na hrazdě**

- Účel testu:
  - Jedná se o test dynamické silové schopnosti zejména dolní poloviny trupu (břišní svalstvo).
- Pomůcky:
  - Hrazda.
- Organizace:
  - Test je realizován v hale/posilovně na doskočné hrazdě.
- Provedení:
  - Hráč provádí vznosy na hrazdě v co největším počtu opakování, jakmile seskočí z hrazdy, končí jeho pokus.
  - Výchozí poloha hráče je ve visu na hrazdě s propnutými pažemi v lokti, úchop standardní šíře (o něco širší než ramena), nadhmatem.

- Cílová poloha vznosu na hrazdě je kontakt prstů nohou, respektive holení s hrazdou.
- Vzнос na hrazdě musí být proveden v kompletním rozsahu z visu (výchozí polohy) až do cílové polohy.
- Hodnocení:
  - Počítá se počet správně provedených vznosů na hrazdě.
  - Každý z hráčů má dva pokusy, zaznamenán je pouze lepší výsledek.

### **Yo-yo intermitentní zotavovací test**

- Účel testu:
  - Jedná se o test aerobních i anaerobních schopností jedince.
- Pomůcky:
  - Měřicí pásmo, kužele, nahrávka zvukových signálů, přehrávací zařízení a reproduktor.
- Organizace:
  - Test je realizován v hale.
- Provedení:
  - Yo-yo intermitentní zotavovací test se koná na dráze sestavené z kuželů vzdálených 5, respektive 20 metrů od sebe (viz Obrázek 14).
  - Hráč startuje na signál z bodu B, jakmile doběhne na značku (20 metrů, obě nohy za čarou, bod C), otočí se a běží zpět na startovní značku (bod B).
  - V zotavovací fázi jedinec přejde do chůze či pomalého běhu ke třetí značce (5 metrů, obě nohy za čarou, bod A) a zpět na start (bod B).
  - Pro lepší časovou orientaci jsou přehrávány následující signály:
    - Start z bodu B (s odpočítáním 3 sekund);
    - orientační signál po 20 metrech (bod C);
    - stěžejní signál do běhu 40 metrech (bod B).
  - Test končí, pokud hráč dvakrát nestihne doběhnout zpět do bodu B ve stanoveném čase (se signálem).



Obrázek 14 – Dráha pro yo-yo intermitentní zotavovací test  
(Wood, 2021)

– Hodnocení:

- Počítá se uběhnutá vzdálenost v metrech (pouze mezi body B a C, není počítána vzdálenost zotavovací fáze).
- Přehled jednotlivých úrovní, rychlostí, počtu cyklů a uběhnuté kumulativní vzdálenosti, které mohou hráči dosáhnout, je v následující tabulce (viz Tabulka 6).

Tabulka 6 – Úrovně yo-yo intermitentního zotavovacího testu  
(Svensk Innebandy, 2021)

Fáze	Úroveň rychlosti [úrovně]	Rychlost [km.h <sup>-1</sup> ]	Počet cyklů (2 × 20 m) [cykly]	Kumulovaná vzdálenost [m]
1	5	10,0	1	40
2	8	11,5	1	80
3	11	13,0	2	160
4	12	13,5	3	280
5	13	14,0	4	440
6	14	14,5	8	760
7	15	15,0	8	1 080
8	16	15,5	8	1 400
9	17	16,0	8	1 720
10	18	16,5	8	2 040
11	19	17,0	8	2 360
12	20	17,5	8	2 680
13	21	18,0	8	3 000
14	22	18,5	8	3 320
15	23	19,0	8	3 640

Testování motorické výkonnosti probíhalo pro každou kategorii zvlášť a celkem ve dvou termínech, přičemž první termín zahrnoval první čtyři testy, tedy sprint na 20 metrů, skok z místa, shyby a vznosy na hrazdě, v druhém termínu se konal yo-yo intermitentní zotavovací test. Toto rozdělení je odůvodněno velkou náročností zejména posledního testu vytrvalostních schopností. Záměrem tedy bylo získat co nejrelevantnější výsledky ve všech testech tak, aby nedošlo k jejich vzájemnému ovlivnění únavou. Výsledky všech testů byly zaneseny do tabulek zvlášť pro každou kategorii.

### 3.2.3 Metodika měření tělesného složení

Tělesné složení bylo měřeno pomocí přístroje Tanita MC-780 MA. Jedná se o úředně ověřitelný multifrekvenční segmentální analyzátor a váhu pracující na principu bioelektrické impedance. Přístroj (viz Obrázek 15) poskytuje okamžitou analýzu zdravotního a kondičního stavu klientů a také sledování jejich pokroku za určitý čas, a to s maximální přesností měření. Kompletní segmentální analýza složení těla je provedena během dvaceti sekund (Tanita, 2021).



Obrázek 15 – Analyzátor tělesného složení Tanita MC-780 MA  
(Tanita, 2021)

Analyzátor měří a ukládá data o tělesné hmotnosti, hmotnosti tukuprosté hmoty, zastoupení tělesného tuku a svalů, množství vody v těle, body mass indexu (BMI) a fázovém úhlu. Dalšími parametry, které v práci nebyly využity, jsou například hodnota



bazálního metabolismu, metabolický věk, hmotnost kostí, viscerální tuk aj. Pomocí softwaru ke správě dat uložených do přístroje byly vygenerovány soubory s vyhodnocením ve formátu PDF, které byly předány každému hráči i s individuálním slovním komentářem.

Přístroj Tanita MC-780 MA má dle informací výrobce (Tanita, 2021) následující specifikaci:

- Maximální nosnost 280 kg;
- přesnost měření 0,1 kg;
- 8 elektrod, 3 frekvence pro segmentální analýzu;
- přenos dat pomocí Bluetooth, USB, portu RS232 a SD karty.

Při bioelektrické impedanci prochází tělem, respektive jeho segmenty elektrický proud velmi nízké intenzity (nejčastěji 800 mikroampér) a vysoké frekvence (jednotky, desítky až stovky kilohertzů), v případě přístroje Tanita MC-780 MA je to 5, 50 a 250 kilohertzů. Aktivní tělesná hmota díky vysokému podílu vody a elektrolytů dobře vede elektrický proud a klade velmi malý odpor. Naopak tuková tkáň má velmi nízkou vodivost a chová se jako izolátor. Přístroj na bázi bioelektrické impedanční analýzy aplikuje konstantní střídavý proud a vyvolává impedanci vůči procházejícímu proudu, kterou poté vyhodnocuje (Ferdan, 2015).

Analýza tělesného složení probíhala po individuální domluvě autora s hráči, přičemž pokud participanti měli v den analýzy tělesného složení trénink, analýza byla provedena bezprostředně před ním z důvodu hydratace organismu, která se s náročnou fyzickou aktivitou zpravidla dramaticky snižuje. Mezi stěžejní ukazatele byly vybrány následující parametry:

- Tukuprostá hmota;
- hmotnost tuku v těle;
- hmotnost svalů v těle;
- množství vody v těle;
- fázový úhel.

### **3.3 Procedura**

Diplomová práce včetně všech náležitostí vznikala v časovém horizontu přibližně dvanácti měsíců. Nejdříve byl vytvořen plán samotné realizace, který zahrnoval časové dotace pro studium teorie, empirické šetření a vypracování jednotlivých fragmentů práce. Zadání této kvalifikační práce proběhlo v listopadu 2020. Od ledna do května následujícího roku probíhalo měření dat, současně autor vyhledával literární prameny pro vznik teoretické části práce. V září 2021 došlo k finalizaci této části, a o měsíc později vznikala praktická část diplomové práce. Listopad a první polovina prosince 2021 bylo období finálních úprav a korekcí a v neposlední řadě tisku, vazby a odevzdání diplomové práce.

#### **Etapy měření dat**

Získávání dat tělesného složení a pohybové aktivity probíhalo simultánně v období od ledna do března 2021. Autor stanovil termíny pro jednotlivé kategorie, v nichž provedl analýzu tělesného složení na přístroji Tanita MC-780 MA a zároveň rozdál náramky ActiGraph GT9X pro měření pohybové aktivity, přičemž cílem pro analýzu pohybové aktivity byl interval od 8 do 20 hodin. Data z oblasti motorické výkonnosti hráčů všech tří kategorií byla získávána v rámci speciálních diagnostických tréninkových jednotek konaných ve dvou termínech, a to v týdnu od 3. do 9. května 2021. Hráči nejprve podstoupili skupinové rozehrátí (v obou termínech testování), a až poté podstoupili motorické testy v pořadí sprint na 20 metrů, skok z místa, shyby a vznosy, a v druhém termínu yo-yo test. Po realizaci testů již pokračovala tréninková jednotka dle plánu trenérů.

V kategorii dorostenců byl čtyřadvacetihodinový interval, ve kterém byla naměřena data pohybové aktivity vždy středa 3. února 2021 (13 hráčů), respektive 17. února 2021 (2 hráči). U juniorů probíhalo měření v následujících dnech: středa 27. ledna 2021 (1 hráč), středa 3. února 2021 (1 hráč), středa 17. února 2021 (8 hráčů), pátek 26. února 2021 (6 hráčů). Zde bohužel nebyl zachován jeden stejný den v týdnu pro všechny hráče a nebylo tomu tak ani u mužů, kde se jednalo o následující dny: středa 27. ledna 2021 (13 hráčů), středa 3. února 2021 (1 hráč) a úterý 16. března 2021 (1 hráč).

### **Situace kolem onemocnění Covid-19**

Z důvodu nepříznivé situace v rámci boje proti komunitnímu přenosu viru SARS-CoV-2, byla v průběhu realizace výzkumu účinná vládní opatření, kvůli kterým nebylo možné měření provést dle původního plánu. Tehdejší restriktce zakazující sport v halách neprofesionálním sportovcům neumožnily dorostencům a juniorům trénovat v běžném režimu, tím pádem měření pohybové aktivity nebylo zaměřeno na jednu tréninkovou jednotku, jak bylo plánováno, ale na interval 12 hodin. Toto měření tedy necílí pouze na florbal, ale na všeobecné pohybové návyky florbalistů během jednoho dne v daném časovém intervalu. Autor si stanovil minimum patnácti participantů z každé kategorie, přičemž se toto kritérium podařilo naplnit.

### **3.4 Statistické zpracování**

Pro práci s daty, která byla získána z výše uvedených měření, a jejich statistické zpracování byl použit program MS Excel z kancelářského balíčku Office společnosti Microsoft. V rámci statistického zpracování byly použity funkce aritmetický průměr, směrodatná odchylka, medián neboli prostřední hodnota oddělující řadu (řazenou dle velikosti) na dvě stejně početné skupiny, minimální hodnota a maximální hodnota. Pro zjištění statistické významnosti v rámci porovnání průměrných výsledků byl využit t test, který byl aplikován vždy u 2 krajních hodnot (nejlepší a nejhorší dosažený výsledek v daném měření). Hladina významnosti je stanovena na hodnotě  $p = 0,05$ .

## 4 VÝSLEDKY

V následujících podkapitolách jsou uvedeny výsledky z provedeného měření. Tyto výsledky byly pro přehlednost implementovány do tabulek a následně stručně okomentovány v závislosti na očekávaných i překvapivých hodnotách.

### 4.1 Pohybová aktivita

Interpretace výsledků monitoringu pohybové aktivity byla provedena na úrovni jednotlivých kategorií, v závěru jsou pak navíc souhrnně analyzovány průměrné hodnoty a směrodatné odchylky všech tří kategorií.

#### 4.1.1 Dorostenci

Co se týče výsledků monitoringu pohybové aktivity v kategorii dorostenci (viz Tabulka 7), nejvíce času se hráči pohybovali v pásmu lehké intenzity pohybové aktivity (téměř 43 %, respektive 4,5 hodiny). Velkou část dvanáctihodinového intervalu provozovali dorostenci také aktivitu střední intenzity, průměrně 26,4 %, respektive 177 minut. Desetiprocentní podíl a přes 67 minut měla pohybová aktivita vysoké intenzity, jeden dorostenec dosáhl na 141 minut v pásmu této intenzity. Průměrný dorostenec byl pohybově inaktivní (pásmo sedavého chování) téměř 21 % času, tedy přes 2 hodiny a 15 minut, maximum zde bylo 257 minut sedavého chování. Dorostenci průměrně nachodili přes 9 000 kroků, nejaktivnější z nich překonal hranici 18 000 kroků.

Tabulka 7 – Hodnoty pohybové aktivity kategorie dorostenců

<b>n = 15</b>	<b>x</b>	<b>s</b>	<b>med</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Sedavé chování [%]</b>	20,7	8,9	18,0	4,6	42,4
<b>Lehká intenzita [%]</b>	42,9	10,5	41,8	21,0	60,3
<b>Střední intenzita [%]</b>	26,4	10,1	25,4	13,2	48,4
<b>Vysoká intenzita [%]</b>	10,1	6,1	8,8	2,6	22,0
<b>Počet kroků [počet]</b>	9 347	3 866	8 456	3 123	18 357

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka,  
med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

#### 4.1.2 Junioři

Výsledky analýzy pohybové aktivity juniorů oproti mladší kategorii inklinují k nepatrně zhoršeným hodnotám (viz Tabulka 8). Největší podíl průměrného juniora má taktéž lehká intenzita pohybové aktivity, a to téměř polovinu času nošení náramku, respektive 274 minut. Téměř 21 % času, respektive 130 minut byl průměr střední intenzity, 9 % času, tedy necelou 1 hodinu realizoval průměrný junior pohybovou aktivitu vysoké intenzity. Sedavým chováním průměrně hráči této kategorie strávili čtvrtinu času, respektive přes 2 hodiny. Průměrný počet kroků oproti dorostencům klesl až pod hranici 8 tisíc, nejméně aktivní junior nachodil pouze 1 359 kroků. Výsledky jsou ale do určité míry zkresleny, neboť pouze 3 participanti nosili akcelerometr celých 12 hodin.

Tabulka 8 – Hodnoty pohybové aktivity kategorie juniorů

<b>n = 15</b>	<b>x</b>	<b>s</b>	<b>med</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Sedavé chování [%]</b>	25,9	13,4	27,1	5,6	50,0
<b>Lehká intenzita [%]</b>	44,3	8,8	44,2	27,9	63,9
<b>Střední intenzita [%]</b>	20,7	10,7	17,4	6,9	43,4
<b>Vysoká intenzita [%]</b>	9,1	8,2	4,6	0,9	23,8
<b>Počet kroků [počet]</b>	7 798	4 483	6 150	1 359	15 647

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

#### 4.1.3 Muži

Výsledky monitoringu pohybové aktivity u nejstarší kategorie jsou o něco lepší než u juniorů (viz Tabulka 9). Největší podíl měla taktéž lehká pohybová aktivity, průměrně téměř 50 %, respektive 5,5 hodiny. Velmi vyrovnané hodnoty byly naměřeny u pohybové aktivity střední intenzity (23 %, 158 minut) a sedavého chování (22 %, 149 minut). Do pásma vysoké intenzity se průměrný muž dostal na 50 minut (7,6 %). Co se týče hodnot počtu kroků, ty v průměru klesly na bezmála 7 600, přičemž maximum bylo téměř 12 000, tedy nejméně oproti oběma ostatním kategoriím.

Tabulka 9 – Hodnoty pohybové aktivity kategorie mužů

<b>n = 15</b>	<b>x</b>	<b>s</b>	<b>med</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Sedavé chování [%]</b>	22,0	6,5	22,8	13,1	37,0
<b>Lehká intenzita [%]</b>	47,2	6,9	47,8	33,1	61,3
<b>Střední intenzita [%]</b>	23,2	6,3	21,6	15,3	36,6
<b>Vysoká intenzita [%]</b>	7,6	4,4	8,6	1,5	16,8
<b>Počet kroků [počet]</b>	7 585	2 348	8 069	4 240	11 763

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

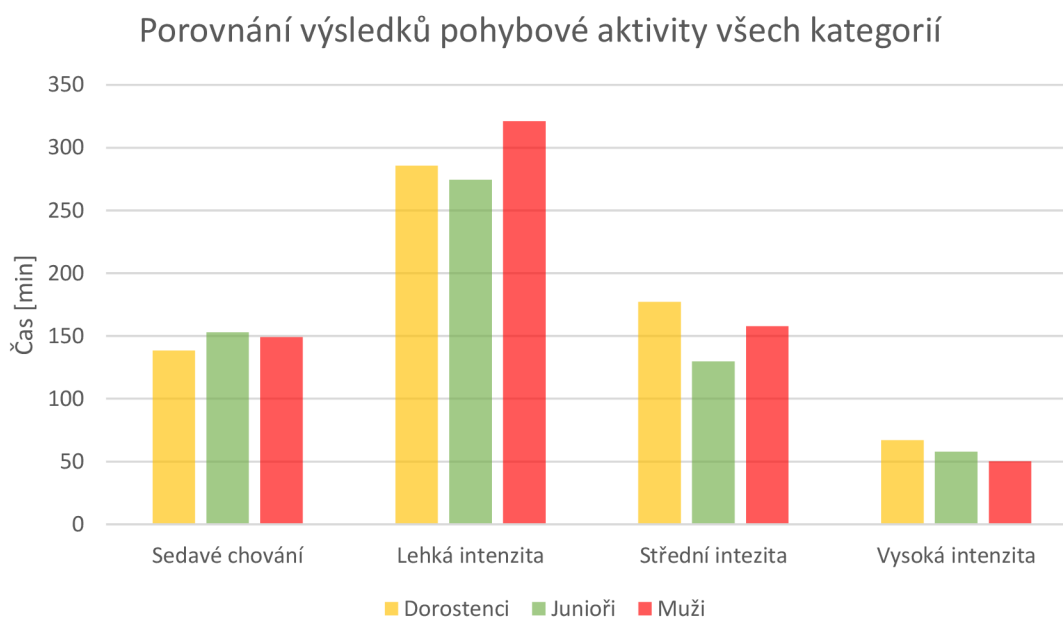
#### 4.1.4 Souhrnná analýza

Z hodnot v následující tabulce (viz Tabulka 10) a grafickém znázornění (viz Obrázek 16) je zřejmé, že junioři strávili v porovnání s ostatními kategoriemi průměrně nejvíce času sedavým chováním (téměř 153 minut), naopak nejméně byli pohybově inaktivní dorostenci (138 minut). V průběhu dne docházelo zřejmě ke kompenzaci této pohybové inaktivity zejména u mužů, kteří průměrně strávili nejvíce minut v pásmu lehké pohybové aktivity (321 minut). Průměrné hodnoty střední intenzity pohybové aktivity měli nejvyšší dorostenci před muži a juniory. Klesající trend je k vidění i u počtu kroků, kde nejvyšších hodnot dosáhli průměrně dorostenci, poté junioři a nakonec muži. Přesto však při porovnání výsledků dorostenců a mužů nebyly zjištěné rozdíly statisticky signifikantní ( $p = 0,143$ ). Průměrné hodnoty vysoce intenzivní pohybové aktivity klesaly s rostoucí věkovou kategorií a pohybovaly se okolo 60 minut, rozdílné hodnoty však nelze považovat za věcně významné. Z výše uvedených důvodů se hypotéza č. 1 zamítá.

Tabulka 10 – Porovnání výsledků pohybové aktivity ve všech kategoriích

Pohybová aktivita	Dorostenci		Junioři		Muži	
	n = 15		n = 15		n = 15	
	x	s	x	s	x	s
<b>Sedavé chování [%]</b>	20,7	8,9	25,9	13,4	22,0	6,5
<b>Lehká intenzita [%]</b>	42,9	10,5	44,3	8,8	47,2	6,9
<b>Střední intenzita [%]</b>	26,4	10,1	20,7	10,7	23,2	6,3
<b>Vysoká intenzita [%]</b>	10,1	6,1	9,1	8,2	7,6	4,4
<b>Počet kroků [počet]</b>	9 347	3 866	7 798	4 483	7 585	2 348

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka



Obrázek 16 – Grafické porovnání výsledků pohybové aktivity všech kategorií

## 4.2 Motorická výkonnost

Interpretace výsledků testování motorické výkonnosti byla provedena na úrovni jednotlivých kategorií, v závěru jsou pak navíc souhrnně analyzovány průměrné hodnoty a směrodatné odchylky všech tří kategorií.

#### 4.2.1 Dorostenci

Co se týče výsledků motorických testů dorostenců uvedených v následující tabulce (viz Tabulka 11), vidíme poměrně velký rozdíl mezi minimálními a maximálními hodnotami u všech testů. Dokládá to fakt, že mezi dorostenci byli mj. dva hráči z celkových 15 testovaných, kteří nakoukli do mládežnického reprezentačního výběru a jsou velmi dobře kondičně připraveni. Jejich hodnoty jsou zpravidla dokonce lepší, než je průměr u kategorie mužů. Jednou z nich je například 3 640 uběhnutých metrů v yo-yo testu, což je absolutní možné maximum.

Tabulka 11 – Hodnoty motorické výkonnosti kategorie dorostenců

<b>n = 15</b>	<b>x</b>	<b>s</b>	<b>med</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Sprint na 20 metrů [s]</b>	2,99	0,15	2,98	2,77	3,21
<b>Skok z místa [cm]</b>	233,2	14,0	228,0	213	265
<b>Shyby [počet]</b>	5,1	2,9	4,0	2	12
<b>Vznosy na hrazdě [počet]</b>	5,8	4,8	4,0	1	17
<b>Yo-yo test [m]</b>	2 242,7	511,9	2 040,0	1 720	3 640

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka,  
med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

#### 4.2.2 Junioři

Hodnoty motorické výkonnosti kategorie juniorů implementovány v následující tabulce (viz Tabulka 12) dokládají také poměrně signifikantní rozdíly mezi minimem a maximem v každém testu. I v šestnáctičlenném juniorském souboru byli totiž v době testování jedinci s reprezentačními zkušenostmi, kteří u většiny testů dosáhli suverénně nejlepších výsledků jejich kategorie. I zde jeden zástupce doběhl maximální vzdálenost 3 640 metrů v testu vytrvalostních schopností. Naopak jeden participant neudělal ani jeden vznos na hrazdě, což reflektuje deficit jeho silových schopností dolní poloviny trupu.



Tabulka 12 – Hodnoty motorické výkonnosti kategorie juniorů

<b>n = 16</b>	<b>x</b>	<b>s</b>	<b>med</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Sprint na 20 metrů [s]</b>	2,91	0,16	2,88	2,67	3,21
<b>Skok z místa [cm]</b>	243,8	10,2	244,5	228	267
<b>Shyby [počet]</b>	6,4	2,7	6,0	2	11
<b>Vznosy na hrazdě [počet]</b>	7,1	4,5	6,5	0	17
<b>Yo-yo test [m]</b>	2 205,0	405,7	2 100,0	1 720	3 640

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

#### 4.2.3 Muži

V následující tabulce (viz Tabulka 13) jsou uvedeny hodnoty z testování motorické výkonnosti kategorie mužů. Toho se zúčastnilo celkem 19 hráčů. Průměrné hodnoty jsou dle očekávání autora lepší než u ostatních kategorií. Překvapivé minimum je vidět u shybů, kde jeden hráč dosáhl nejhoršího výsledku z celého padesátičlenného souboru, když provedl pouze 1 shyb. I v této kategorii dosáhl jeden participant maximální vzdálenosti v yo-yo intermitentním zotavovacím testu, tedy 3 640 metrů.

Tabulka 13 – Hodnoty motorické výkonnosti kategorie mužů

<b>n = 19</b>	<b>x</b>	<b>s</b>	<b>med</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Sprint na 20 metrů [s]</b>	2,83	0,11	2,83	2,61	3,06
<b>Skok z místa [cm]</b>	252,6	11,7	254,0	231	277
<b>Shyby [počet]</b>	9,9	4,3	9,0	1	18
<b>Vznosy na hrazdě [počet]</b>	10,4	4,2	11,0	3	17
<b>Yo-yo test [m]</b>	2 423,2	492,0	2 320,0	1 760	3 640

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

#### 4.2.4 Souhrnná analýza

Výsledky testu sprintu na 20 metrů mají očekávaný trend, kdy se průměrné výsledné časy v jednotlivých kategoriích snižují s rostoucí věkovou kategorií. Stejně tak i medián je nejvyšší u dorostenců a nejnižší v kategorii muži. Ve všech kategoriích jsou vidět poměrně velké rozdíly mezi minimální a maximální hodnotou, a to kolem poloviny sekundy.

V testu explozivní silové schopnosti dolních končetin dosahovali dle očekávání nejlepších výsledků také muži, nejhorších dorostenci. Se zvyšující se věkovou kategorií rostou průměrné hodnoty, mediány, minimální i maximální hodnoty. Zajímavostí mohou být relativně malé rozdíly u maximálních hodnot, které se ve všech kategoriích vešly do rozmezí 12 centimetrů.

Shyby testující zejména silovou schopnost horních končetin a horní části trupu již přinesly trochu překvapivější výsledky. Průměrný počet shybů sice dle očekávání rostl v závislosti na věkových kategoriích, nicméně zaznamenáváme poměrně velký rozdíl mezi průměry juniorů a mužů (téměř 4 shyby). Co se týče minimálních a maximálních hodnot, jeden dorostenec předčil juniory v maximálním počtu shybů (12), absolutní minimum se objevilo u jednoho hráče mužské kategorie, který provedl pouze 1 shyb. Test opanoval zástupce mužů s 18 shyby.

Průměrné počty vznosů na hrazdě kopírují rostoucí trend předchozího testu shybů, stejně tak mediány jednotlivých kategorií rostou. Zajímavostí jsou minimální hodnoty, kde jeden junior neprovedl správně ani jeden vznos. Minimální hodnoty jsou však velmi nízké u všech kategorií. Oproti tomu maximální hodnota 17 shybů se objevila u všech kategorií, konkrétně u dvou dorostenců, jednoho juniora a jednoho muže.

Poslední test motorické výkonnosti zaměřený na vytrvalostní a zotavovací schopnosti přinesl zajímavé výsledky z hlediska průměrných hodnot, kde nejhůře dopadli hráči juniorské kategorie. Všechny věkové kategorie mají podobnou minimální uběhnutou vzdálenost, a to 1 720 metrů (dorostenci a junioři), respektive 1 760 metrů (muži), což znamená dosažení minimálně 9. fáze testu z celkových 15. Na druhé straně jeden hráč z každé kategorie doběhl test do konce, tzn. že 3 hráči z 50 testovaných uběhli 3 640 metrů.

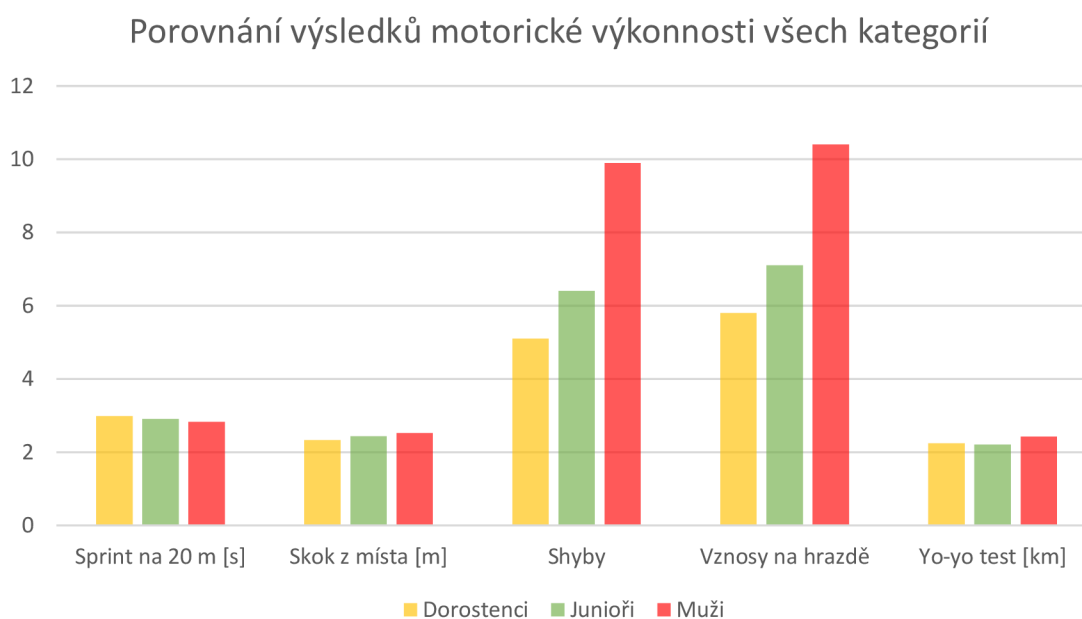
Tabulka porovnání průměrných výsledků a směrodatných odchylek všech kategorií je níže (viz Tabulka 14). Průměrné hodnoty všech kategorií v jednotlivých

testech jsou také znázorněny graficky (viz Obrázek 17), hodnoty skoku z místa byly převedeny na metry a výsledky yo-yo testu na kilometry. Při využití pokročilejších statistických testů je patrný statisticky významný rozdíl mezi nejlepšími a nejhoršími průměrnými výsledky u všech testů s výjimkou yo-yo testu: sprint na 20 metrů ( $p = 0,001$ ), skok z místa ( $p < 0,001$ ), shyby ( $p = 0,001$ ), vznosy na hrazdě ( $p = 0,006$ ) a yo-yo test ( $p = 0,176$ ). Hypotéza č. 2 je potvrzena.

Tabulka 14 – Porovnání výsledků motorické výkonnosti ve všech kategoriích

Motorická výkonnost	Dorostenci		Junioři		Muži	
	n = 15		n = 16		n = 19	
	x	s	x	s	x	s
<b>Sprint na 20 metrů [s]</b>	2,99	0,15	2,91	0,16	2,83	0,11
<b>Skok z místa [cm]</b>	233,2	14,0	243,8	10,2	252,6	11,7
<b>Shyby [počet]</b>	5,1	2,9	6,4	2,7	9,9	4,3
<b>Vznosy na hr. [počet]</b>	5,8	4,8	7,1	4,5	10,4	4,2
<b>Yo-yo test [m]</b>	2 242,7	511,9	2 205,0	405,7	2 423,2	492,0

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka



Obrázek 17 – Grafické porovnání výsledků motorické výkonnosti všech kategorií

### 4.3 Tělesné složení

Interpretace výsledků analýzy tělesného složení byla provedena na úrovni jednotlivých kategorií, v závěru jsou pak navíc souhrnně analyzovány průměrné hodnoty a směrodatné odchyly všech tří kategorií.

#### 4.3.1 Dorostenci

Výsledky analýzy tělesného složení kategorie dorostenců jsou zaneseny v následující tabulce (viz Tabulka 15). U všech parametrů jsou vidět poměrně signifikantní rozdíly mezi minimálními a maximálními hodnotami, například téměř 17 kilogramů rozdíl ve hmotnosti tuku v těle. Z hlediska průměrných hodnot a mediánů autor nezaznamenává neočekávaný výsledek.

Tabulka 15 – Hodnoty tělesného složení kategorie dorostenců

<b>n = 15</b>	<b>x</b>	<b>s</b>	<b>med</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Tukuprostá hmota [kg]</b>	57,6	5,5	58,2	48,5	65,3
<b>Hmotnost tuku v těle [kg]</b>	9,8	4,1	8,5	5,7	22,6
<b>Hmotnost svalů v těle [kg]</b>	54,7	6,3	54,6	47,9	66,5
<b>Množství vody v těle [kg]</b>	41,0	3,4	41,3	36,6	47,6
<b>Fázový úhel [°]</b>	6,3	0,6	6,25	5,0	7,4

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

#### 4.3.2 Junioři

Následující tabulka (viz Tabulka 16) obsahuje hodnoty analýzy tělesného složení juniorů. I zde zaznamenáváme relativně velké rozdíly mezi minimálními a maximálními hodnotami, například 19,5 kilogramů rozdíl ve hmotnosti tukuprosté hmoty, 11,5 kilogramu rozdíl ve hmotnosti tuku v těle nebo 18,7 kilogramů rozdíl v hmotnosti svalů v těle. Všechny průměrné absolutní hodnoty jsou vyšší než průměrné hodnoty dorostenců.

Tabulka 16 – Hodnoty tělesného složení kategorie juniorů

<b>n = 16</b>	<b>x</b>	<b>s</b>	<b>med</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Tukuprostá hmota [kg]</b>	58,9	6,6	57,5	50,5	70,0
<b>Hmotnost tuku v těle [kg]</b>	11,7	3,1	11,5	7,4	18,9
<b>Hmotnost svalů v těle [kg]</b>	56,0	6,3	54,6	47,9	66,5
<b>Množství vody v těle [kg]</b>	41,7	3,4	41,3	36,6	47,6
<b>Fázový úhel [°]</b>	6,8	0,5	6,8	5,8	7,8

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

#### 4.3.3 Muži

Výsledky analýzy tělesného složení mužů (viz Tabulka 17) vykazují průměrně o 5,2 kilogramů větší hmotnost tukuprosté hmoty oproti juniorům. To se odráží v hodnotách hmotnosti tělesného tuku a svalů. Tuku v těle mužů je sice průměrně o 1 kilogram více, nicméně procentuální hodnota je u nejstarší kategorie dokonce o 0,1 % menší. Průměrný hráč mužů má o 4,9 kilogramů svalů v těle více než průměrný junior. Naopak podíl vody v těle měli muži průměrně nejmenší z celého výzkumného souboru, těsně pod hranicí 60 %.

Tabulka 17 – Hodnoty tělesného složení kategorie mužů

<b>n = 19</b>	<b>x</b>	<b>s</b>	<b>med</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Tukuprostá hmota [kg]</b>	64,1	6,3	62,4	53,7	80,5
<b>Hmotnost tuku v těle [kg]</b>	12,7	4,4	12,1	6,8	24,5
<b>Hmotnost svalů v těle [kg]</b>	60,9	6,0	59,3	51,0	76,6
<b>Množství vody v těle [kg]</b>	44,5	3,3	43,8	39,6	52,6
<b>Fázový úhel [°]</b>	7,0	0,5	6,8	6,4	8,0

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

#### 4.3.4 Souhrnná analýza

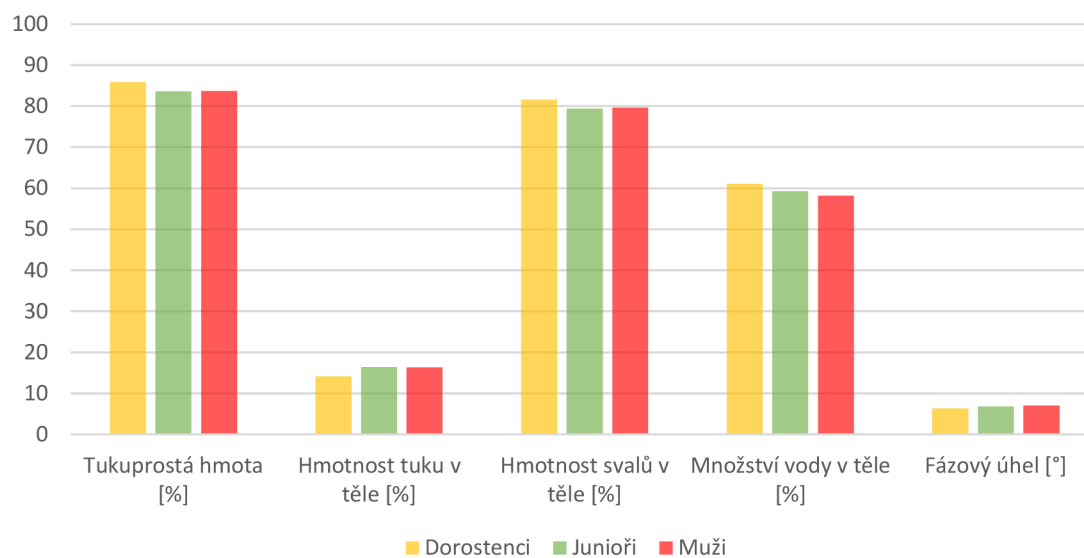
V následující tabulce (viz Tabulka 18) jsou zaneseny průměrné hodnoty a směrodatné odchylky všech parametrů ve všech kategoriích v kilogramech. Dle očekávání roste s věkovou kategorií florbalistů průměrná hmotnost tukuprosté hmoty, svalů i tuku v těle. Průměrný procentuální podíl svalů a tuku relativně stagnuje nebo naopak lehce klesá. Podíl vody v těle s přibývajícím věkem klesá, nicméně u průměrných hodnot v případě kategorií dorostenci, junioři a muži se nejedná o nijak dramatický pokles. Co se týče fázového úhlu, ten koresponduje s charakterem florbalové přípravy, tedy roste s věkovou kategorií díky většímu důrazu na kondiční připravenost u juniorů a zvláště u mužů. Porovnání jednotlivých parametrů v procentech je graficky znázorněno níže (viz Obrázek 18). Provedená statistická komparace hmotnosti tuku v těle ( $p = 0,058$ ), svalů v těle ( $p = 0,004$ ) i hodnot fázového úhlu ( $p = 0,001$ ) mezi krajními skupinami zamítá hypotézu č. 3 (současně i s informací, že relativní hodnoty, tedy údaje nezátížené rozdílnou tělesnou hmotností, nevykazují věcně významný rozdíl).

Tabulka 18 – Porovnání výsledků tělesného složení ve všech kategoriích

Tělesné složení	Dorostenci		Junioři		Muži	
	n = 15		n = 16		n = 19	
	x	s	x	s	x	s
<b>Tukuprostá hmota [kg]</b>	57,6	5,5	58,9	6,6	64,1	6,3
<b>Hmotnost tuku v těle [kg]</b>	9,8	4,1	11,7	3,1	12,7	4,4
<b>Hmotnost svalů v těle [kg]</b>	54,7	5,3	56,0	6,3	60,9	6,0
<b>Množství vody v těle [kg]</b>	41,0	3,5	41,7	3,4	44,5	3,3
<b>Fázový úhel [°]</b>	6,3	0,6	6,8	0,5	7,0	0,5

Legenda: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka

## Porovnání výsledků tělesného složení všech kategorií



Obrázek 18 – Grafické porovnání výsledků tělesného složení všech kategorií

## 5 DISKUZE

V následujících podkapitolách jsou výsledky monitoringu pohybové aktivity, testování motorické výkonnosti a analýzy tělesného složení porovnány s dosud dostupnými výsledky jiných výzkumů. Dále jsou případně uvedeny i možné hlavní příčiny, které vedly k razantnímu ovlivnění některých průměrných výsledků a například i doporučení pro samotné hráče i trenéry k realizaci úkonů, díky kterým by mohlo dojít k vylepšení výsledků.

### 5.1 Pohybová aktivita

Ačkoliv spolupracující hráči, zejména junioři a muži hrají florbal na nejvyšší úrovni a spadají tak do elitních kategorií, jedná se v tuzemsku stále převážně o neprofesionální sport, a hráči tak jsou nuceni vedle florbalu pracovat, či samozřejmě studovat. I to se může odrážet ve výsledcích zejména monitoringu pohybové aktivity, neboť hráči mohou volný den bez tréninkové jednotky využít spíše k odpočinku. Tréninkový plán čítá zpravidla tři až čtyři tréninkové jednotky týdně, k tomu je nejčastěji přidáno jedno či dvě soutěžní utkání. Vrcholoví florbalisté mají tedy nejčastěji pouze jeden či dva volné dny v týdnu bez florbalu v rámci soutěžního období. Tyto dny mohou být hráči využity například k individuálnímu tréninku kondičních schopností, kompenzačním cvičením nebo odpočinku a regeneraci. Pravděpodobně i kvůli tomu nedosáhly průměrné hodnoty počtu kroků ani u jedné kategorie na doporučených 10 000, třebaže monitoring probíhal pouze ve 12hodinovém úseku dne. Ačkoliv jsou v průměrném počtu kroků vidět evidentní rozdíly a klesající trend se zvyšující se věkovou kategorií, z důvodu malého počtu participantů v jednotlivých kategoriích vycházejí tyto rozdíly jako statisticky nevýznamné.

Co se týče porovnání výsledků s hodnotami naměřenými v rámci výzkumu Tichého (2019), průměrný počet kroků participantů v soutěžním období byl 8 349. Tuto hodnotu tedy předčili pouze dorostenci (9 347), junioři a muži nachodili průměrně o 551, respektive o 764 kroků méně. Dále se Tichý zaměřil na čas strávený v pásmu střední až vysoké intenzity pohybové aktivity. Ten dosahoval u jeho participantů průměrně pouze 92 minut, což je podstatně méně než u všech tří kategorií monitorovaných v rámci našeho výzkumu. Po sečtení hodnot střední a vysoké intenzity pohybové aktivity dosahovali dorostenci průměrné hodnoty 244 minut, junioři 187 minut a muži 208 minut.



Porovnání průměrných hodnot těchto dvou výzkumů není v tomto případě z několika důvodů zcela relevantní. Tichý totiž prováděl monitoring pohybové aktivity během 5 dnů, ze kterých pak udělal aritmetický průměr za 1 den, respektive 24 hodin. Dá se předpokládat že v rámci kýžených 5 monitorovaných dní hráči absolvovali i několik tréninkových jednotek, jelikož probíhalo soutěžní období, což taktéž nekoresponduje s monitoringem, který byl součástí našeho výzkumu. Tichý navíc neuvedl, dle jaké metody byly stanoveny mezní zóny intenzity pohybové aktivity, což by případně vysvětlovalo nižší hodnoty času v pásmu střední a vysoké pohybové aktivity v porovnání s tímto výzkumem.

## **5.2 Motorická výkonnost**

Muži dosáhli ve všech pěti motorických testech lepších průměrných výsledků než junioři i dorostenci. Hráči juniorské kategorie opanovali ve srovnání s dorostenci ve čtyřech testech, pouze ve vytrvalostním yo-yo testu byli průměrně lepší zástupci nejmladší testované kategorie. Rozdíly v průměrných hodnotách byly zpravidla menší mezi mládežnickými kategoriemi a větší mezi kategorií juniorů a mužů. Výsledný trend naměřených hodnot a rozdíly reflektují fakt, že v dospělé kategorii je již kladen mnohem větší důraz na kondiční připravenost hráčů než na technické faktory, a také že muži jsou průměrně mnohem starší (25,1 let) než junioři (17,6 let) a dorostenci (15,5 let) a mnoho z nich se nachází v období vrcholu rozvoje většiny pohybových schopností.

Porovnáme-li průměrné výsledky dorostenců s normativně vztaženými standardy vydanými Rubínem (2019) pro ČF, pak zjistíme, že dorostenci jsou nadprůměrní ve sprintu na 20 metrů a průměrní ve skoku z místa. Junioři i muži by v rámci dorosteneckých norem spadali do výrazného nadprůměru ve sprintu na 20 metrů, ve skoku z místa se průměrná hodnota juniorů řadí do nadprůměru a průměrná hodnota mužů do výrazného nadprůměru. K ostatním testům využitým v této práci zatím normativně vztažené standardy ČF chybí.

Garčar (2010) naměřil nejlepší průměrný čas běhu na 20 metrů 3,07 sekund, což je v rámci dorosteneckých norem průměr. Všechny kategorie našeho výzkumu dosáhli lepších průměrných výsledků, než je zmíněný čas, což může poukazovat jednak na trend zaměření na kondiční schopnosti v rámci florbalové tréninkové přípravy, a jednak na chyby měření, ačkoliv Garčar uvádí, že použil moderní záznamovou techniku.

Ve skoku z místa opanovali v roce 2010 hráči ze švédského klubu IBF Falun, kteří dosáhli nejlepšího průměrného výkonu 266 centimetrů. K této hranici byli nejbližší muži se 253 centimetry.

Superligové hráče Pardubic testoval Czeckinikar (2012). Průměrný výsledek běhu na 20 metrů byl 3,16 sekund, což je téměř o dvě desetiny za dorostenci, o čtvrtinu sekundy za juniory, a dokonce o třetinu sekundy za průměrným časem mužů. U skoku z místa Czeckinikar naměřil průměrnou hodnotu 243 centimetrů, což je na úrovni juniorů, dorostenci byli o 10 centimetrů horší, naopak průměrná hodnota mužů byla o 10 centimetrů vyšší. Skoku z místa se ve svém výzkumu věnoval i Bouda (2015), jehož testované soubory dosáhly průměrných hodnot 245 centimetrů (Bulldogs Brno), respektive 252 centimetrů (Hattrick Brno), což koresponduje s výsledky juniorů a mužů z aktuálního měření.

Dorostenecké kategorii se věnoval Ších (2019). Druholigoví florbalisté ze středočeského klubu Falcon uběhli 20 metrů průměrně za 3,7 sekund, což je extrémní podprůměr. Skok z místa dosahoval průměrné hodnoty bezmála 211 centimetrů. Tuto hranici přeskočil i nejhorší dorostenec našeho výzkumného souboru (213 centimetrů).

Díky porovnání s výzkumem Garčara bylo zjištěno, že u explozivní silové schopnosti dolních končetin evidujeme v porovnání se Švédy i několika hráči tuzemských týmů nedostatek. Zde je tedy prostor ke zlepšení v rámci kondiční přípravy. Průměrná hodnota skoku z místa u mužů je téměř rovna mediánu, a od těchto hodnot jsou relativně rovnoměrně vzdáleny maximální i minimální hodnota, což poukazuje na fakt, že v souboru nebyl jeden či více jedinců výrazně odchýlen od zbytku hráčů. Zaměření na explozivní silové schopnosti dolních končetin by tak mělo být plošné, nikoliv individuální. Co se týče dorostenců a juniorů, autor doporučuje taktéž větší důraz na trénink silových, a zejména u juniorů i vytrvalostních schopností, poněvadž dorostenci dosáhli pouze na průměr ve skoku z místa v rámci norem ČF a junioři by se mnohem více měli blížit k hodnotám mužů z hlediska úrovně soutěží.

### **5.3 Tělesné složení**

Co se týče výsledků analýzy tělesného složení, s rostoucí věkovou kategorií evidujeme nárůst tělesné hmotnosti, a s ní i hmotnosti všech dílčích komponent, tedy tukuprosté hmoty, tuku v těle, svalů v těle a nepatrně i vody v těle. Podíváme-li se

na procentuální podíl těchto složek, zjistíme jen velmi malé rozdíly, zejména mezi juniory a muži. Z fyziologického hlediska se potvrdil klesající trend procentuálního podílu vody v těle s rostoucí věkovou skupinou. Růst fázového úhlu s věkem florbalistů je důkazem důrazu na kondiční připravenost u starších jedinců. V následujících dvou odstavcích jsou porovnávány hodnoty tělesného složení pouze mužů, neboť žádný jiný výzkum nebyl cílen na dorostence nebo juniory.

Kosová (2014) prováděla analýzu tělesného složení u extraligových hráčů Mladé Boleslavi. Průměrná tělesná hmotnost činila 77,2 kilogramů, což se velmi podobá výsledkům participantů stejné kategorie v tomto výzkumu (76,8 kilogramů). Průměrnou hmotnost tukuprosté hmoty měli však hráči Boleslavi o 3,7 kilogramů větší, a zároveň měli menší podíl tuku, průměrně o 4,5 %. Rozdíl je patrný i v množství vody v těle, průměrně o celkem 5 kilogramů více ve prospěch participantů z Boleslavi. Co se týče fázového úhlu, muži FBC Liberec průměrně zaostali o dvě desetiny stupně. Obecně se dá říci, že boleslavští měli průměrně lepší hodnoty tělesného složení, než kterých dosahovali muži v rámci aktuálně realizovaného výzkumu, ačkoliv jde o dva celky s rozdílným typem hry a tréninkové přípravy.

V porovnání s hodnotami naměřenými Jelínkem (2017) měli liberečtí muži v průměru o 5,2 kilogramů méně tukuprosté hmoty, o 3 % větší podíl tuku v těle, a o 6 kilogramů méně vody. O dva roky později realizoval Jelínek (2019b) další výzkum, kterého se účastnilo i několik hráčů s reprezentační historií. Hodnoty byly velmi podobného charakteru v porovnání s jeho předešlým výzkumem, rozdíly oproti průměrným hodnotám mužů v našem výzkumu byly nepatrně menší.

Ze všech zmíněných výzkumů vyšli liberečtí muži v kontextu tělesného složení nejhůře. Na základě toho autor vyvozuje doporučení zaměřit se mj. na posilování některých svalových skupin, výživu a například i dostatečnou regeneraci. Výsledky mužů jsou ale do jisté míry ovlivněny jedincem převážně endomorfního somatotypu, jehož hodnoty vykazovaly absolutně nejvyšší podíl tuku v těle (24,9 %, respektive 24,5 kg), a tedy nejnižší podíl tukuprosté hmoty (75,1 %, respektive 73,9 kg). Zmíněný jedinec se po sezoně 2020/2021 rozhodl působení v A-týmu ukončit a výsledky by tedy v opakovaném měření byly znatelně blíže k hodnotám z uvedených výzkumů. Komparace naměřených hodnot dorostenců a juniorů s ostatními výzkumy nebyla

provedena, neboť se na tyto kategorie doposud žádný autor nezaměřoval a z hlediska problematiky ontogenetického vývoje by komparace nebyla relevantní.

#### **5.4 Silné stránky a limity výzkumu**

Silnou stránkou výzkumu je jednoznačně použití certifikované přístrojové techniky k monitoringu pohybové aktivity (akcelerometr ActiGraph) a k analýze tělesného složení (analyzátor Tanita). Testování motorické výkonnosti bylo provedeno objektivní metodou za použití modifikované testové sestavy, přičemž testy byly zaměřeny na klíčové motorické schopnosti florbalistů. Participanti byli řádně poučeni o významu testování a o způsobu správného provedení jednotlivých disciplín za účelem efektivity a získání co nejlepších výsledků. Dále autor spatřuje silnou stránku v samotném výzkumném souboru, který čítá týmy ze tří věkových kategorií. Každý tým je účastníkem celostátních ligových soutěží, což garantuje patřičnou úroveň zjištěných výsledků. V neposlední řadě je třeba zmínit spolupracující florbalový klub FBC Liberec, který má náležitou historii a výbornou pověst ohledně koncepční práce s mládeží.

V průběhu výzkumu však autor narazil na různé limity. Monitoring pohybové aktivity měl být původně zaměřen pouze na jednu, pro všechny kategorie stejnou tréninkovou jednotku. Od tohoto plánu musel ale autor upustit, neboť epidemická opatření nedovolovala dorostencům a některým juniorům trénovat. Dále autor zmiňuje rozsah výzkumného souboru, který v rámci jednotlivých kategorií čítal pouze 15 dorostenců, 16 juniorů a 19 mužů. Pro pokročilé statistické zpracování je takový počet nedostačující. Další limity jsou především spojeny s lidským faktorem. Jedná se zejména o rozdílnou dobu nošení akcelerometru, kdy průměrná doba nošení byla 668 minut (u dorostenců), 615 minut (u juniorů), respektive 678 minut (u mužů) z celkových možných 720 minut. Zde je vidět výrazný rozdíl mezi juniory a oběma dalšími kategoriemi, což se pak negativně odráží i ve výsledcích. Další slabou stránkou jsou mírnější mezní zóny pro stanovení pásem pohybové aktivity, kvůli čemuž nemohou být výsledky využity pro porovnání s již realizovanými výzkumy. Několik potenciálních hrozeb se pojí i s motorickými testy. Jsou to například vnější vlivy (klimatické a světelné podmínky, technické podmínky), vnitřní faktory (únava, stres) nebo chyby měření.

## 6 ZÁVĚRY

Florbal, jakožto relativně nový sport, zatím nemá dostatek vědeckých dat z oblasti pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení. Proto bylo hlavním cílem diplomové práce zjistit úroveň pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u florbalistů ve věkových kategoriích dorostenci, junioři a muži hrajících v klubu FBC Liberec. Dílčími cíli pak bylo popsat vývojové trendy pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení florbalistů od věkové kategorie dorostenci až po muže a porovnat výsledné hodnoty pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení v kontextu jednotlivých věkových kategorií hráčů florbalu.

Realizace výzkumu proběhla v první polovině roku 2021 a výzkumným souborem bylo celkem 50 hráčů (15 dorostenců, 16 juniořů a 19 mužů) z klubu FBC Liberec. K měření dat bylo využito akcelerometru ActiGraph GT9X, sestavy obsahující 5 motorických testů a tělesného analyzátoru Tanita MC-780 MA.

Co se týče monitoringu pohybové aktivity, její úroveň ve všech pásmech je nejnižší u juniořů, a naopak nejvyšší u dorostenců. Průměrné hodnoty sedavého chování byly u dorostenců 20,7 %, u mužů 22,0 % a u juniořů 25,9 %. Tuto inaktivitu se snažili alespoň nízkointenzivní pohybovou aktivitou kompenzovat nejvíce muži, když v tomto pásmu strávili bezmála 50 % času nošení akcelerometru. Z hlediska počtu kroků lze pozorovat klesající trend, kdy dorostenci v průměru zaznamenali 9 347 kroků, junioři téměř 7 800 kroků a muži pouze 7 585 kroků. Ve srovnání s výzkumem, který se věnoval monitoringu pohybové aktivity, participantů průměrně nachodili méně kroků. Hypotéza č. 1 byla na základě předložených výsledků zamítnuta, neboť nebyly zjištěny statisticky signifikantní rozdíly mezi jednotlivými kategoriemi.

Testování motorické výkonnosti ovládli dle předpokladů muži s nejlepšími průměrnými výsledky před juniory a dorostenci. V běhu na 20 metrů dosáhli muži průměrně na čas 2,83 sekund před juniory (2,91 sekund) a dorostenci (2,99 sekund). V testu výbušnosti dolní končetin zapsali hráči nejstarší kategorie průměrně 252,6 centimetrů (junioři 243,8 centimetrů a dorostenci 233,2 centimetrů) a stejný trend hodnot s klesající věkovou kategorií je vidět i u shybů a vzosů na hrazdě, kde jsou k vidění i mnohem větší rozdíly mezi průměrnými hodnotami mužů v porovnání s juniory a dorostenci. Autor v posledním vytrvalostně zaměřeném yo-yo testu zaznamenal neočekávané průměrné hodnoty, kde dorostenci předčili juniory v průměru o necelých

38 metrů. Velmi dobré vytrvalostní schopnosti doložili tři participanti (jeden z každé kategorie) uběhnutím maximální vzdálenosti v yo-yo testu (3 640 metrů). V porovnání s ostatními výzkumy však muži FBC Liberec zaostávají v silových schopnostech dolních končetin a měli by se tím pádem na tyto schopnosti více zaměřit v tréninku. Pokročilejší statistické testy ukázaly patrný statisticky významný rozdíl mezi nejlepšími a nejhoršími průměrnými výsledky všech testů kromě yo-yo testu a hypotéza č. 2 tak byla potvrzena.

Z pohledu tělesného složení evidujeme s růstem věkové kategorie rostoucí trendy ve všech měřených parametrech, tedy hmotnosti tukuprosté hmoty, tuku v těle, svalů v těle, vody v těle i velikosti fázového úhlu. Protože ale s věkem roste i tělesná hmotnost, procentuální podíly jednotlivých komponent tak nevykazují příliš velké rozdíly. Z fyziologického hlediska se potvrdil klesající trend procentuálního podílu vody v těle s rostoucí věkovou skupinou (u dorostenců byl podíl vody v těle 61,1 %, u juniorů 59,3 % a u mužů 58,2 %). Hodnoty fázového úhlu byly u dorostenců 6,3°, u juniorů 6,8° a u mužů 7,0°. Rostoucí trend těchto hodnot je důkazem důrazu na kondiční připravenost u starších jedinců. V porovnání s ostatními výzkumy obsahující analýzu tělesného složení vrcholových florbalistů však liberečtí muži měli horší průměrné výsledky. Provedená statistická analýza zamítá hypotézu č. 3, neboť relativní hodnoty, tedy údaje nezátížené rozdílnou tělesnou hmotností, nevykazují věcně významný rozdíl.

Námětem pro zamyšlení je vydání norem v oblasti motorické výkonnosti i pro kategorii juniorů a mužů, což by mohlo být nejen přínosné pro trenéry a jejich přehled, ale také pro vznik motivace jednotlivých hráčů k jejich stálému rozvoji v kontextu florbalové přípravy, a to ať už prostřednictvím individuálních nebo skupinových tréninků.

Realizačním týmům testovaných skupin hráčů v klubu FBC Liberec byly předány výsledky i stanoviska a doporučení, která vzešla z porovnání s ostatními dostupnými výzkumy ve zkoumaných oblastech. Na základě toho došlo k mírné adaptaci tréninkových plánů ročního tréninkového cyklu v rámci kondiční přípravy a do mimoflorbalové přípravy byla začleněna problematika výživy a spánku, respektive regenerace. Autor věří i v přínos výsledků samotným hráčům, kterým byla individuálně předána zpětná vazba z provedených měření. Celá práce může být přínosná pro nadcházející výzkumy jako výchozí teoretický podklad i jako set porovnatelných dat.

## 7 REFERENČNÍ SEZNAM

- 1) ACTIGRAPH [online], 2021. Pensacola [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: <https://actigraphcorp.com/>.
- 2) ARMSTRONG, Neil a WELSMAN, Joanne R., 2006. The Physical Activity Patterns of European Youth with Reference to Methods of Assessment. *Sports Med.* **36**, 1067–1086. ISSN 1179-2035. doi: 10.2165/00007256-200636120-00005.
- 3) AYVAZ, Göksun a ÇIMEN, Ali R., 2011. Methods for Body Composition Analysis in Adults. *The Open Obesity Journal.* (3), 62-69. ISSN 1876-8237. doi: 10.2174/1876823701103010062.
- 4) BERNACIKOVÁ, Martina et al., 2010. *Fyziologie sportovních disciplín* [online]. [cit. 2021-08-07]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie\\_sport/index.html](https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie_sport/index.html). Multimediální internetová učebnice. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.
- 5) BITMAN, Jan, 2018. *Rozcvičky ve vybraném sportu – florbal*. Liberec. Bakalářská práce. Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická TUL. Vedoucí práce Pavlína VRCHOVECKÁ.
- 6) BOUDA, Libor, 2015. *Komparace výsledků testů fyzické kondice u florbalistů vybraných týmů hrajících v různých ligových soutěžích*. Brno. Diplomová práce. Fakulta sportovních studií MUNI. Vedoucí práce Pavlína VACULÍKOVÁ.
- 7) BOUCHARD, Claude, BLAIR, Steven N. a HASKELL, William, 2012. *Physical Activity and Health*. 2nd ed. Champaign. ISBN 9780736095419.
- 8) CASPERSEN, Carl J., POWELL, Kenneth E. a CHRISTENSON, Gregory M., 1985. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-related Research. *Public Health Reports.* **100**(2), 126-131. ISSN 0033-3549.
- 9) CZECHINKAR, Martin, 2012. *Zjištění úrovně kondiční připravenosti hráčů ve florbalu*. Praha. Bakalářská práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu UK. Vedoucí práce Aleš KAPLAN.
- 10) CZECHINKAR, Martin, 2015. *Zastoupení vybraných obecných a speciálních tréninkových ukazatelů v RTC u vybraného florbalového týmu*. Praha. Diplomová

- práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu UK. Vedoucí práce Zuzana DRAGOUNOVÁ.
- 11) ČESKÝ FLORBAL [online], 2021. *Oficiální stránky Českého florbalu*. Praha: Český florbal [cit. 2021-07-12]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/>.
  - 12) DOVALIL, Josef a CHOUTKA, Miroslav, 2012. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha: Olympia. ISBN 978-80-7376-326-8.
  - 13) EVENSON, Kelly R. et al., 2008. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*. **26**(14), 1557-1565. ISSN 0264-0414. doi: 10.1080/02640410802334196.
  - 14) FBC Liberec, 2021 [online]. *Oficiální stránky florbalového klubu FBC Liberec*. Liberec: FBC Liberec [cit. 2021-10-08]. Dostupné z: <https://www.fbcliberec.cz/>.
  - 15) FERDAN, Prokop, 2015. *Bioelektrická impedance – analýza a interpretace získaných dat*. Liberec. Bakalářská práce. Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická TUL. Vedoucí práce Iva ŠEFLOVÁ.
  - 16) GARČAR, Milan, 2010. *Srovnání kondiční úrovně hráčů florbalu*. Praha. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/20.500.11956/33766>. Diplomová práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu UK. Vedoucí práce Jan KŘIČEK.
  - 17) GONZALEZ, Maria C. et al., 2016. Phase angle and its determinants in healthy subjects: influence of body composition. *The American Journal of Clinical Nutrition*. **103**(3), 712-716. ISSN 0002-9165. doi: 10.3945/ajcn.115.116772.
  - 18) HOFHANSL, Adam, 2019. *Rozdíly v tělesném složení u vybraných skupin sportovců*. Plzeň. Bakalářská práce. Fakulta zdravotnických studií ZČU. Vedoucí práce Lukáš MARTINEK.
  - 19) HOLLANDER, Edwin P., 1971. *Principles and methods of social psychology*. 2nd ed. Oxford U. Press.
  - 20) HŮLKA, Karel, BĚLKA, Jan a WEISSER, Radim, 2014. *Analýza herního zatížení v invazivních sportovních hrách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4325-6. Dostupné z: <https://publi.cz/books/120/05.html>.
  - 21) INBODY [online], 2021. Seoul: InBody [cit. 2021-10-12]. Dostupné z: <https://www.inbody.com/>.



- 22) INTERNATIONAL FLOORBALL FEDERATION [online], 2021. Helsinki: IFF [cit. 2021-09-01]. Dostupné z: <https://www.floorball.sport/>.
- 23) JELÍNEK, Marian, 2017. *Intervenční program pro ovlivnění balančních dovedností hráčů florbalu a ledního hokeje*. Praha. Bakalářská práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu UK. Vedoucí práce Pavel HRÁSKÝ.
- 24) JELÍNEK, Marian, 2019a. *Vnitřní svět vítězů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-1148-0.
- 25) JELÍNEK, Marian, 2019b. *Vybrané diagnostické postupy v průběhu ročního makrocyklu prokazující asymetrie u hráčů florbalu*. Praha. Diplomová práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu UK. Vedoucí práce Pavel HRÁSKÝ.
- 26) KARCZMARCZYK, Roman, 2006. *Florbal: učebnice (nejen) pro trenéry*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-1271-3.
- 27) KOČVAROVÁ, Eliška, 2010. *Porovnání bioimpeanční analýzy s metodou měření kožní řasy u osob s nadváhou*. Praha. Dostupné také z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/90542/>. Diplomová práce. 1. lékařská fakulta UK. Vedoucí práce Václav BUNC.
- 28) KOSOVÁ, Eliška, 2014. *Sledování změn tělesného složení u vrcholových hráčů florbalu během ročního tréninkového cyklu*. Liberec. Diplomová práce. Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická TUL. Vedoucí práce Iva ŠEFLOVÁ.
- 29) KOVÁŘ, Jakub, 2019. *Vzájemná komparace výsledků testů kondičních schopností a testů florbalových dovedností mezi českou talentovanou mládeží a mládeží z kraje Vysočina*. Praha. Diplomová práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu UK. Vedoucí práce Zuzana DRAGONOVÁ.
- 30) KYSEL, Jiří, 2010. *Florbal: kompletní průvodce*. 1. vyd. Praha: Grada. Sport extra. ISBN 978-80-247-3615-0.
- 31) LEHNERT, Michal, 2010. *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2614-3.
- 32) MÁČEK, Miloš, et al., 2011. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-695-3.

- 33) MARTÍNKOVÁ, Zuzana, 2009. *Florbal – praktický průvodce tréninkem mládeže*. Praha: Česká florbalová unie.
- 34) MĚKOTA, Karel a CUBEREK, Roman, 2007. *Pohybové dovednosti – činnosti – výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-1728-8.
- 35) MĚKOTA, Karel a NOVOSAD, Jiří. 2005. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0981-X.
- 36) PANUŠKA, Přemysl, 2014. *Rozvoj vytrvalostních schopností*. Praha: Mladá fronta. Edice Českého olympijského výboru. ISBN 978-80-204-3391-6.
- 37) PAŘÍZKOVÁ, Jana, 1977. *Body fat and physical fitness: body composition and lipid metabolism in different regimes of physical activity*. The Hague: Martinus Nijhoff. ISBN 90-247-1925-9.
- 38) PAVLÍK, Josef, 2003. *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce*. Brno: MUNI Press. ISBN 80-210-2130-6.
- 39) PERIČ, Tomáš a DOVALIL, Josef, 2010. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2118-7.
- 40) RUBÍN, Lukáš, SUCHOMEL, Aleš a KUPR, Jaroslav, 2014. Aktuální možnosti hodnocení tělesné zdatnosti u jedinců školního věku. *Česká kinantropologie*. **18**(1), 11-22. ISSN 1211-9261.
- 41) RUBÍN, Lukáš et al., 2018. *Pohybová aktivita a tělesná zdatnost českých adolescentů v kontextu zastavěného prostředí*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5451-1.
- 42) RUBÍN, Lukáš, 2019. *Normativně vztažené standardy*. Český florbal [online]. Praha, 7. 10. 2019, s. 3–4 [cit. 2021-11-07]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/dms/serve/assigned-file/5564/>.
- 43) SIGMUNDOVÁ, Dagmar, SIGMUND, Erik a ŠNOBLOVÁ, Romana, 2012. Návrh doporučení k provádění pohybové aktivity pro podporu pohybově aktivního a zdravého životního stylu českých dětí. *Tělesná kultura*. **35**(1), 9-27 [cit. 2021-10-15]. ISSN 1211-6521. doi: 10.5507/tk.2012.001.
- 44) SKRUŽNÝ, Zdeněk et al., 2005. *Florbal: technika, trénink, pravidla hry*. Praha: Grada. Sport. ISBN 80-247-0383-1.

- 45) SLÁMA, Petr, 2016. *Letní kondiční příprava ve florbalu*. Praha. Diplomová práce. Pedagogická fakulta UK. Vedoucí práce Zdeňka ENGELTHALEROVÁ.
- 46) SVENSK INNEBANDY, 2021. *Yo-yo Intermittent Recovery Test* [online]. Solna [cit. 2021-10-28]. Dostupné z: <https://www.innebandy.se/media/2633/yoyo-test-instruktion.pdf>.
- 47) ŠÍCH, Jakub, 2019. *Předpoklady úspěšné účasti v regionální mládežnické reprezentaci pro hráče klubové úrovně ve Středočeském kraji*. Praha. Diplomová práce. Pedagogická fakulta UK. Vedoucí práce Ladislav POKORNÝ.
- 48) TANITA [online], 2021. Amsterdam: Tanita [cit. 2021-10-02]. Dostupné z: <https://www.tanita.eu/>.
- 49) TICHÝ, Milan, 2019. *Pohybová aktivita hráčů florbalu v průběhu sezony*. Brno. Diplomová práce. Fakulta sportovních studií MUNI. Vedoucí práce Tomáš VESPALEC.
- 50) TOD, David, THATCHER, Joanne a RAHMAN, Rachel, 2012. *Psychologie sportu*. Praha: Grada. ISBN 9788024739236.
- 51) VÉLE, František, 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton. 2. vyd. ISBN 80-7254-837-9.
- 52) WOLF, Markus, 2013. *The physical profile of a Floorball Player*. IFF: Powerpoint presentation.
- 53) WOOD, Robert, 2021. *The Complete Guide to the Yo-Yo Test* [online] [cit. 2021-08-31]. Dostupné z: <https://www.theyoyotest.com/>.