

## Diplomová práce

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

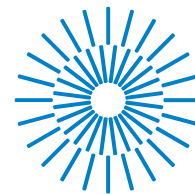
*Studijní program:* N0114A300076 Učitelství pro 2. stupeň základních škol

*Studijní obory:* Tělesná výchova  
Zeměpis

*Autor práce:* **Bc. Dominik Hořák**

*Vedoucí práce:* Mgr. Lukáš Rubín, Ph.D.  
Katedra tělesné výchovy a sportu

Liberec 2022



## Zadání diplomové práce

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

*Jméno a příjmení:*

**Bc. Dominik Hořák**

*Osobní číslo:*

P21000829

*Studijní program:*

N0114A300076 Učitelství pro 2. stupeň základních škol

*Specializace:*

Tělesná výchova

*Zadávací katedra:*

Katedra tělesné výchovy a sportu

*Akademický rok:*

2021/2022

## Zásady pro vypracování:

- 1) Provést rešerši literatury a shrnout publikované poznatky o futsalu zejména se zaměřením na pohybovou aktivitu, motorickou výkonnost a tělesné složení mládežnických a dospělých futsalistů.
- 2) Realizovat empirické šetření úrovně pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u hráčů různých věkových kategorií ve futsalovém klubu FTZS 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 futsalovém klubu.

*Rozsah grafických prací:*

*Rozsah pracovní zprávy:*

*Forma zpracování práce:*

tištěná/elektronická

*Jazyk práce:*

Čeština

### **Seznam odborné literatury:**

DOVALIL, Josef. Výkon a trénink ve sportu. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009, 331 s. ISBN 978-80-7376-130-1.

HERMANS, Vic a ENGLER, Rainer. Futsal: Technique –Tactics –Training. 1. vyd. Maidenhead: Meyer & Meyer Sport, 2010, 344 s. ISBN 978-1-84126-304-5.

KRESTA, Jan. Futsal. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 111 s. ISBN 978-80-247-2534-5.

*Vedoucí práce:*

Mgr. Lukáš Rubín, Ph.D.

Katedra tělesné výchovy a sportu

*Datum zadání práce:*

6. září 2021

*Předpokládaný termín odevzdání:*

30. června 2022

L.S.

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.  
děkan

doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.

vedoucí katedry

V Liberci dne 7. července 2022

## 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.

21. listopadu 2022

Bc. Dominik Hořák

## **Poděkování**

V první řadě bych touto cestou chtěl poděkovat svému vedoucímu práce panu Mgr. Lukáši Rubínovi, Ph.D. za odborné vedení práce, za jeho ochotu a poskytnutí cenných rad pro vypracování této práce. Dále bych chtěl poděkovat všem trenérům a hráčům všech kategorií ve futsalovém týmu FTZS Liberec, jenž se zúčastnili tohoto výzkumu, za jejich vstřícnost, spolupráci, čas a ochotu absolvovat empirické šetření. V neposlední řadě bych rád poděkoval také svým blízkým, kteří mě po celou dobu studia podporovali a věřili mi.

# ANOTACE

Hlavním cílem diplomové práce je analyzovat pohybovou aktivitu, motorickou výkonnost a tělesné složení hráčů ve futsalovém klubu FTZS Liberec v kategoriích junioři, dospělý B-tým a dospělý A-tým. Celkem 39 hráčů z futsalového týmu FTZS Liberec se zúčastnilo měření ve věkových kategoriích juniorů a mužů, kteří se dále dělí na A-tým a B-tým. Pohybová aktivita byla monitorována pomocí přístroje ActiGraph GT9X, který sledoval intenzitu pohybové aktivity a počet kroků. Pro testování motorické výkonnosti byla vybrána vhodná testová sestava, jenž zahrnovala motorické testy zaměřené na diagnostiku rychlosti, síly a vytrvalosti. Tělesné složení bylo změřeno s využitím přístroje Tanita MC-780 MA. Výsledky výzkumného šetření ukazují, že nejvíce v sedavé činnosti a lehké intenzitě strávili junioři (7,3 % a 16,4 % celkového času), B-tým strávil nejvíce času ve vysoké intenzitě (70,7 % celkové času) a A-tým ve střední intenzitě (23,5 % celkové času). Nejvyšší průměrný počet kroků měli hráči z B-týmu. Testování motorické výkonnosti odhalilo největší rozdíly v průměrných hodnotách silových testů, kde hráči A-týmu a B-týmu si zapsali skoro o polovinu více shybů na hrazdě (13,6 a 10,5 opakování) než junioři (5,9). Z výsledků tělesného složení jsme zjistili, že hmotnost, BMI, tělesný tuk, svalová hmota atd. se hráčům s postupem věku zvyšuje. Na základě tohoto výzkumu, výsledky, které byly zjištěny, byly interpretovány do trenérské praxe a také byla doporučena mírná adaptace tréninkových plánů směrem k trénování kondiční stránky hráčů.

## **Klíčová slova:**

Futsal, herní výkon, pohybová aktivita, motorická výkonnost, tělesné složení

# ANNOTATION

The main goal of the diploma thesis is to analyze the movement activity, motor performance and body composition of the in the futsal club FTZS Liberec in the categories of juniors, adult B-team and adult A-team. A total of 39 players from the futsal team FTZS Liberec took part in the measurements in the age categories juniors and men, who are further divided into A-team and B-team. Physical activity was monitored using the device ActiGraph GT9X, which monitored the intensity of physical activity and number of steps. For testing motor performance, was selected a suitable test, which included tests aimed at diagnosing speed, strenght and endurance. Body composition was measured using an instrument Tanita MC-780 MA. The results of the research show that the most time in sedentary activity and light intensity spent the juniors (7.3 % and 16.4 % of the total time), the B-team spent the most time in high intensity (70.7 % of the total time) and the A-team in medium intenstiy (23.5 % of the total time). The highest average number of steps had the players from B-team. Testing of motor performance revealed the biggest differences in the mean values of strenght tests, where players of A-team and B-team recorded almost half as many pull-ups on the bar (13.6 and 10.5 repetitions) as the juniors (5.9). From the results of body composition, we found that weight, BMI, body fat, muscle mass, etc., increase as players age. Based on this research, the results that were found were interpreted into coaching practice and also was recommended slight of adaptation of the training plans towards training the fitness side of the players.

## **Keywords:**

Futsal, game performance, physical aktivty, motor performance, body composition

# OBSAH

1	SYNTÉZA POZNATKŮ .....	14
1.1	Charakteristika futsalu .....	14
1.1.1	Historie futsalu .....	14
1.1.2	Organizace.....	16
1.1.3	Pravidla.....	17
1.1.4	Vybavení .....	19
1.1.5	Kineziologická analýza .....	20
1.2	Herní výkon .....	21
1.2.1	Herní výkon ve futsale .....	22
1.2.2	Fyzická a taktická stránka herního výkonu ve futsalu .....	24
1.2.3	Metoda pozorování herního výkonu z pohledu fyzické výkonnosti .....	25
1.2.4	Příklady metod herního výkonu z pohledu technické výkonnosti .....	25
1.2.5	Porovnání technické a taktické stránky herního výkonu.....	25
1.3	Dostupná data z výzkumů zaměřených na futsal.....	26
1.3.1	Pohybová aktivita ve futsalovém prostředí .....	27
1.3.2	Motorická výkonnost ve futsalovém prostředí.....	30
1.3.3	Tělesné složení ve futsalovém prostředí .....	32
2	CÍLE.....	36
2.1	Hlavní cíl .....	36
2.2	Dílčí cíle .....	36
2.3	Výzkumné hypotézy .....	36
3	METODIKA VÝZKUMU .....	38
3.1	Výzkumný soubor.....	38
3.1.1	Charakteristika spolupracující klubu.....	38
3.1.2	Charakteristika spolupracujících hráčů .....	40
3.2	Charakteristika výzkumných metod .....	42
3.2.1	Metodika měření pohybové aktivity .....	42
3.2.2	Metodika měření motorické výkonnosti .....	45
3.2.3	Metodika měření tělesného složení .....	51
3.3	Procedura .....	52
3.3.1	Měření pohybové aktivity .....	53
3.3.2	Měření motorické výkonnosti .....	53
3.3.3	Měření tělesného složení .....	54



3.4	Statistické zpracování .....	54
4	VÝSLEDKY .....	55
4.1	Výsledky pohybové aktivity .....	55
4.1.1	Junioři.....	55
4.1.2	B-tým.....	56
4.1.3	A-tým .....	56
4.1.4	Souhrnná analýza .....	57
4.2	Výsledky motorické výkonnosti .....	58
4.2.1	Junioři.....	59
4.2.2	B-tým.....	60
4.2.3	A-tým .....	60
4.2.4	Souhrnná analýza .....	61
4.3	Výsledky tělesného složení .....	63
4.3.1	Junioři.....	63
4.3.2	B-tým.....	64
4.3.3	A-tým .....	64
4.3.4	Souhrnná analýza .....	65
5	DISKUZE .....	67
5.1	Posouzení výsledků monitoringu pohybové aktivity.....	67
5.2	Posouzení výsledků testování motorické výkonnosti.....	69
5.3	Posouzení výsledků analýzy tělesného složení .....	71
5.4	Silné stránky a limity výzkumu .....	73
6	ZÁVĚR .....	74
7	REFERENČNÍ SEZNAM .....	76

# SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Logo FTZS Liberec (FTZS Liberec, 2021).....	39
Obrázek 2 - Hodinky ActiGraph GT9X Akcelerometr .....	42
Obrázek 3 - Monitoring pohybové aktivity u juniorské kategorie .....	44
Obrázek 4 - Monitoring pohybové aktivity A-týmu .....	45
Obrázek 5 - Sprint na 20 m .....	46
Obrázek 6 - Skok z místa .....	47
Obrázek 7 - Shyby.....	47
Obrázek 8 - Vznosy.....	48
Obrázek 9 - Yo-yo test .....	50
Obrázek 10 - Přístroj na měření tělesného složení Tanita MC-780 .....	51
Obrázek 10 - Grafické porovnání pohybové aktivity u všech kategorií.....	58
Obrázek 11 - Grafické porovnání motorické výkonnosti u všech kategorií .....	63
Obrázek 12 - Grafické porovnání výsledků tělesného složení u všech kategorií.....	66

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Organizace spravující futsal podle regionů .....	17
Tabulka 2 - Základní údaje – junioři .....	40
Tabulka 3 - Základní údaje – B-tým .....	41
Tabulka 4 - Základní údaje – A-tým .....	42
Tabulka 5 - Úrovně Yo-yo zotavovacího testu .....	50
Tabulka 6 - Výsledky měření pohybové aktivity v juniorské kategorii .....	55
Tabulka 7 - Výsledky měření pohybové aktivity v kategorii B-týmu.....	56
Tabulka 8 - Výsledky měření pohybové aktivity v kategorii A-týmu .....	57
Tabulka 9 - Porovnání výsledků pohybové aktivity všech kategorií .....	58
Tabulka 10 - Výsledky testování motorické výkonnosti u kategorie juniorů .....	59
Tabulka 11 - Výsledky testování motorické výkonnosti u kategorie B-týmu.....	60
Tabulka 12 - Výsledky testování motorické výkonnosti u kategorie A-týmu .....	61
Tabulka 13 - Porovnání výsledků motorické výkonnosti u všech kategorií .....	62
Tabulka 14 - Výsledky tělesného složení v kategorii juniorů .....	64
Tabulka 15 - Výsledky tělesného složení v kategorii B-týmu .....	64
Tabulka 16 - Výsledky tělesného složení v kategorii A-týmu .....	65
Tabulka 17 - Porovnání výsledků tělesného složení mezi všemi kategoriemi.....	66

# ÚVOD

Na úvod této práce bych chtěl podat důvod, proč jsem si vybral téma analýzy pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u mládežnických i dospělých hráčů ve futsalu. Samozřejmě mě nejvíce ovlivnilo při výběru tématu, že futsal sám jako aktivní hráč hraji a dokonce se mi podařilo získat pár startů v nejvyšší české futsalové lize. Tento sport v České republice není moc populární, protože je stále ve stínu fotbalu. Naštěstí futsal pomalu, ale jistě získává na popularitě, jelikož si většinou hráči futsalu vyplňují dlouhou zimní fotbalovou přestávku. Tomuto jevu pomáhá i to, že více a více českých klubů sem lákají hráče z jiných zemích, například Brazilce, kteří tento sport zde dělají atraktivnější a posouvají ho na vyšší úroveň. Dalším důvodem pro výběr tohoto tématu bylo, že nejvyšší futsalová liga je tzv. poloprofesionální a polovina hráčů, jenž zde působí, se futsalem živí a druhá polovina hráčů z první futsalové ligy má tento sport pouze jako doplněk ke svému povolání či studiu a futsalem se neživí. Proto je určitě zajímavé zkoumat hráče, kteří v této lize působí a jak se výkonnostně od nich liší hráči B-týmu nebo dokonce, zda se s nimi mohou rovnat juniorské kategorie nebo na celé čáře za těmito poloprofesionály zaostávají. Naštěstí osobně působím v klubu FTZS Liberec, a proto mi tento výzkum byl umožněn, což byl další důvod pro volbu tohoto tématu. FTZS Liberec se účastní vrcholu českého futsalu a poskytuje hráčům všech kategorií profesionální přístup a možnost zahrát si nejvyšší soutěže, jak už juniorské, tak i v kategorii mužů, jelikož A-tým hraje 1. Futsal ligu a B-tým hraje 2. Futsal ligu – západ, a proto jako jediný klub v Čechách pokrývá dvě nejvyšší futsalové soutěže v kategorii mužů.

Za svou krátkou futsalovou kariéru jsem si zahrál všechny tuzemské soutěže a stihl vystřídat několik klubů v Liberci. Začínal jsem v amatérském klubu TTNF Liberec, se kterým jsem působil v okresním přeboru. Naštěstí jsem obdržel po dvou sezónách v okresním přeboru nabídku si přilepšit, a proto můj druhý futsalový klub byl Pampuch Liberec, se kterým jsem pravidelně nastupoval v krajském přeboru, ale také i ve 2. Futsal lize, z níž jsme jako celek sestoupili a tým se začal postupně rozpadat, proto jsem opět měnil působiště. Třetím a zároveň aktuálním týmem, ve kterém působím je FTZS Liberec, který mi umožnil provést tento výzkum. Díky FTZS Liberec jsem si mohl zahrát, a dokonce i vyhrát divizní soutěž, ale hlavně jsem dostal příležitost nastoupit v 1. Futsal lize, což je nejvyšší česká soutěž, ve které právě působí nejlepší hráči na české futsalové scéně.

V naší práci se zaměříme na teoretickou část, ve které si charakterizujeme futsal z hlediska historie, pravidel, organizace apod., dále se budeme věnovat teorii herního výkonu

a zmíníme si dostupné výzkumy, jež se doposud futsalem zabývaly. Praktická část se potom zabývá testováním hráčů, jak z hlediska pohybové aktivity, motorické výkonnosti, ale i tělesného složení. Dále porovnáním naměřených výsledků všech věkových kategorií mezi sebou, ale i mezi kategoriemi navzájem. Naměřené výsledky v praktické části budeme také interpretovat. Díky tomuto výzkumu budeme schopni poznat, jak se liší hráči nejvyšší české futsalové soutěže v pohybové aktivitě, motorické výkonnosti a v tělesném složení s hráči z jejich B-týmu, nebo dokonce s jejich juniory.

# 1 SYNTÉZA POZNATKŮ

## 1.1 Charakteristika futsalu

Futsal je velice podobná hra fotbalu, která se však hraje na menším hřišti, a především ve vnitřních prostorách a některými hráči, kteří se například věnují jak tomuto sportu, tak i zmíněnému fotbalu, je futsal pojmenováván v některých oblastech jako menší verze fotbalu. Název pochází z portugalského “futebol de salão”, což může být přeloženo jako “sálový fotbal”. Největší vývoj futsalu byl v Brazílii mezi roky 1930 až 1940 viz v historii níže.

V Brazílii hraje futsal více lidí než fotbal, ale není tak atraktivní pro diváky, jako právě venkovní fotbal. Dokonce několik hráčů futsalu se v jejich kariéře přesunuli z profesionálních futsalové kariéry na profesionálního hráče fotbalu.

Futsal je hra mezi dvěma týmy o pěti hráčích na každé straně, včetně brankáře. Hlavním rozdílem od fotbalu je střídání hráčů, které je ve futsale neomezené. Hra se hraje na tvrdém povrchu většinou v hale a hřiště je ohraničeno čarami. Futsal se také hraje s menším balónem, který má menší odskok kvůli povrchu než běžný míč ve fotbale. Pravidla, povrch hřiště, menší odskok a velikost míče kladou ve futsale větší důraz na improvizaci, kreativitu a techniku hráčů, stejně jako na kontrolu míče a přihrávky na menším hřišti (Kresta, 2009).

### 1.1.1 Historie futsalu

Futsal byl založen v roce 1930, kdy Juan Carlos Ceriani, učitel v Montevideu v Urugayi, vytvořil verzi sálového fotbalu pro rekreaci v YMCA. Tento nový sport se hrál na basketbalových hřištích a v roce 1933 byla dokonce vydána kniha pravidel. Fotbal v této zemi byl již velmi populární a poté, co Uruguay vyhrála mistrovství světa v roce 1930 a získala také medaile na letních olympijských hrách 1924 a 1928, tak tento sport přilákal ještě více lidí. Cerianiho cílem bylo vytvořit týmovou hru, která by se dala hrát venku i uvnitř, ale zároveň se podobala fotbalu.

Jak je již výše zmíněno, tak Ceriani v roce 1933 vydal knihu pravidel, kterou když psal, tak vycházel zejména z fotbalu. Převzal například pravidlo dotýkat se míče každou částí těla kromě ruky. Vycházel však také i z jiných sportu, ze kterých si vzal počet hráčů jako v basketbalu a délku hry na 40 minut čistého času. Z vodního póla se nechal inspirovat pravidly o brankáři a z týmové házené vzal nakonec velikost hřiště a branky.

YMCA okamžitě tuto hru rozšířila po celé Jižní Americe. Hrál ji snadno každý, všude a za každého počasí, bez jakýchkoliv potíží, což hráčům pomáhalo zůstat ve formě po celý rok.

Tyto důvody přesvědčily Brazilce João Lotufa, aby tuto hru přinesl do své země a přizpůsobil ji potřebám tělesné výchovy.

Zpočátku však pravidla nebyla jednotná, a ne všude se futsal hrál stejně. V roce 1956 pravidla upravil Habib Maphuz a Luizi Gonzaga de Oliveira Fernandes v rámci YMCA v Sao Paulu v Brazílii, aby mohli soutěžit seniorské týmy mezi sebou. Luiz de Oliveira nakonec téhož roku vydal knihu pravidel, která byla poté přijata také i na mezinárodní úrovni.

V roce 1965 vznikla tzv. Jihoamerická futsalová konfederace, která se skládá z Uruguaye, Paraguaye, Peru, Argentiny a Brazílie.

Krátce poté byl uspořádán unikátní turnaj, který vyvoval určitý zájem v jihoamerických médiích, jež začala pravidelně futsal sledovat. Zejména to byl novinář José Antônio Inglês, který vášnivě přispěl k rychlému šíření hry a byl také považován za muže, který vymyslel právě název "futsal", jenž tento sport definoval.

Futsal se začal šířit po Jižní Americe a jeho popularita zajistila vytvoření řídicího orgánu v Sao Paulu v roce 1971 pod názvem Federación Internacional de Fútbol de Salón (FIFUSA). FIFUSA zpočátku spravovala soutěže pro Argentinu, Bolívii, Brazílii, Paraguay, Peru, Portugalsko a Uruguay, spolu s mistrovstvím světa. Nová instituce čítala 32 zúčastněných zemí a jejím prvním prezidentem se stal João Havelange, k němuž se přidal tajemník Luiz Gonzaga de Oliveira. V roce 1975 přešel šéf federace do FIFA a v roce 1980 byl zvolen nový šéf FIFUSA Januário D'Alessio Neto, jenž se měl zasadit o to, aby byl futsal celosvětově uznáván nadnárodními orgány.

První mistrovství světa FIFUSA se konalo v Sao Paulu v Brazílii v roce 1982, jenž vyhrál právě pořadající brazilský tým, který porazil ve finále Paraguay před publikem téměř 12 000 lidí. Federace poté začala pracovat na tom, aby se velká událost dostala také do Evropy. V roce 1985 se ve španělském Madridu konalo druhé mistrovství světa ve futsale, kde opět zvítězil brazilský tým. Akce se vydařila, se značným zájmem médií a obrovským ohlasem publika, a to díky španělské televizní stanici, která událost vysílala.

V roce 1985 Joseph Blatter, tehdejší tajemník fotbalového řídicího orgánu FIFA, usoudil, že je ten správný čas rozšířit svůj vliv, a proto se také začal zabývat sálovým fotbalem. S vědomím, že prezident federace João Havelange byl v letech 1971 až 1974 šéfem FIFUSA, se Švýcaři rozhodli vytvořit v Brazílii světový řídicí orgán futsalu. Kongres však překvapivě hlasoval proti. Kvůli sporu FIFA a FIFUSA o název fotbal, v roce 1985 v Madridu oficiálně FIFUSA zaregistrovala slovo fut-sal.

FIFA chtěla propagovat a šířit vlastní verzi sálového fotbalu, odlišnou od té původní, jenž se hrála v jihoamerických zemích, ale na kongresu v Rio de Janeiru v roce 1989 se nedokázala dohodnout s FIFUSA na podmínkách.

V květnu 1990 se brazilská federace definitivně odtrhla od FIFUSA a 25. září téhož roku přispěla v kolumbijské Bogotě k založení Confederación Panamericana de Fútbol de Salón (PANA FUTSAL) spolu s Paraguayí, Kolumbií, Mexikem, Uruguayí, Argentinou, Venezuelou, Kostarikou, Portorikem, Bolívií, Ekvádorem, Nizozemskou Antilou, Arubou a Kanadou.

Konference, která se konala v Guatemale v roce 2000 mezi členy PANA FUTSAL a FIFA, se zaměřila na vyřešení sporu mezi těmito dvěma institucemi a na dosažení futsalu ve stejné verzi, která nadchla mnohé v Jižní Americe. Po podpisu protokolu však nenásledovaly konkrétní akce. FIFA nadále propagovala svou verzi futsalu a PANA FUTSAL se proto rozhodl vytvořit nový celosvětový orgán pro ochranu futsalu. V prosinci 2002 byla tedy založena Asociación Mundial de Fútbol (AMF). AMF se v současné době skládá ze 40 národních federací a tří kontinentálních orgánů, z nichž jedním byla i FIFS (Federation of Indian Fantasy Sports).

V roce 2002 členové PANA FUTSAL vytvořili AMF, mezinárodní futsalový řídicí orgán nezávislý na FIFA, v reakci na údajnou stagnaci futsalu pod FIFUSA. FIFA i AMF nyní nadále spravují tento sport (Kresta, 2009).

### **1.1.2 Organizace**

Dva nejdůležitější řídicí orgány ve futsale jsou Asociación Mundial de Fútbol (AMF) a Fédération Internationale de Football Association (FIFA). AMF je nástupnickou organizací původního řídicího orgánu FIFUSA, která se v roce 2002 reorganizovala. FIFA se začala o futsal zajímat později než FIFUSA. Obě organizace se několikrát snažily sladit správu věcí veřejných, avšak nikdy se tyto organizace nedohodly. FIFA tedy pořádá své vlastní samostatné soutěže.

Další organizací je International Futsal Alliance (IFA), jenž je partnerstvím několika zemí vytvořené s cílem nabízet vysoce kvalitní futsalové turnaje po celém světě. Sám sebe tato organizace vnímá spíše jako doplňkovou než jako konkurenci FIFA. Jeho členství zahrnuje země Severní a Jižní Ameriky, Evropy, Afriky, Asie a Oceánie. Několik turnajů bylo organizováno pod záštitou IFA, včetně světového poháru pro muže, který se konal v roce 2019 a jednoho pro ženy v roce 2017.



V tabulce 1 můžeme vidět organizace z různých regionů, které jsou přidruženy k AMF nebo FIFA (IFA, 2022).

*Tabulka 1 - Organizace spravující futsal podle regionů*

Region	AMF	FIFA
Asie	Confederation of Asian Futsal (CAFS)	Asian Football Confederation (AFC)
Afrika	Confédération Africaine de Futsal (CAFUSA)	Confederation of African Football (CAF)
Severní Amerika, Střední Amerika, Karibik	Confederation of North, Central American and Caribbean Futsal (CONCACFUTSAL)	Confederation of North, Central American and Caribbean Association Football (CONCACAF)
Jižní Amerika	Confederación Sudamericana de Futsal (CSFS) Confederación Panamericana de Futsal (CPFS/PANAFUTSAL)	Confederación Sudamericana de Fútbol (CONMEBOL)
Oceánie	Confederation Futsal of Oceania (CFSO)	Oceania Football Confederation (OFC)
Evropa	Futsal European Federation (FEF)	Union of European Football Associations (UEFA)

Zdroj: Upraveno podle IFA, 2022

České futsalové soutěže jsou spravovány organizací FAČR, jenž spadá v evropském měřítku pod organizaci UEFA.

### **1.1.3 Pravidla**

Jak je již výše zmíněno, tak futsal v České republice je pod záštitou organizace FAČR, jenž spadá pod organizaci UEFA, a proto se v této práci zmíníme o pravidlech, které vydala pro

své soutěže FIFA. V této kapitole je výtah základních pravidel futsalu. Podrobnější pravidla lze dohledat na oficiálních stránkách FIFA (FIFA, 2021).

Futsal se hraje s optimalizovaným míčem pro futsal, který tolik neskáče, tak jako například tradiční fotbalový míč. Cílem hry je skórovat do branky soupeře, která měří tři metry na šířku a dva metry na výšku. Hru řídí dva rozhodčí, jež jsou umístěni na každé postranní čáře. Jelikož zde nejsou žádné mantinely, tak míč může opustit hrací plochu. Pokud se tak stane, hra dále pokračuje kopem z postranní čáry. Míč se tedy nijak nevhazuje jako při fotbale nebo ani dokonce nevyvážá hráčem do zpět do hřiště. Oproti klasickému fotbalu se zde ve futsale nehraje na ofsajdy.

Futsalový zápas se hraje na dva dvacetiminutové poločasy s patnáctiminutovou přestávkou mezi poločasy. Jeden poločas tedy trvá dvacet minut a představuje skutečnou hrací dobu, a proto se hrací hodiny vždy zastaví, když míč není ve hře nebo když je utkání přerušeno. Hodiny se znovu spustí až po zahrání míče opět do hry.

Každý tým může požádat o oddechový čas v délce jedné minuty jednou za poločas. To lze provést pouze v případě, že strana požadující tzv. time-out má míč v držení a časoměřič je správně informován. Pokud se trenér rozhodne oddechový čas nevyužít v první poločase, tak jej nelze přenést do druhé poloviny zápasu, tudíž mu podle nařízení zbývá ve druhém poločase pouze jeden oddechový čas. Pokud zápas dospěje do prodloužení, tak žádné oddechové časy zde neexistují.

Oba týmy začínají zápas s jedním brankářem a čtyřmi hráči v poli na hřišti. V průběhu celého zápasu může být využito až dalších devět hráčů, které lze neomezeně mnohokrát střídat. Dalším rysem futsalu je, že střídání lze provádět bez zastavení hry. Střídání musí proběhnout v jasně určené zóně pro střídání.

Pokud se hráč dopustí faulu v pokutovém území, rozhodčí může rozhodnout o udělení přímého nebo nepřímého volného kopu či trestu. Stejně jako ve fotbale lze i ve futsalu vydávat žluté a červené karty. Pokud hráč obdrží červenou kartu, může být na hřišti nahrazen náhradníkem až po povinném dvou minutovém časovém trestu, do té doby tým hraje v oslabení. Pokud tým během této doby v oslabení obdrží branku, může náhradník vstoupit na hřiště před uplynutím dvouminutového trestu. Hráč s červenou kartou se už nemůže vrátit do zápasu.

Všechny fauly, kterých se družstvo dopustí, a které vyústí v přímý volný kop nebo penaltu v jednom poločase, tak se společně sčítají. Jde o tzv. akumulované neboli nahromaděné fauly. Jakmile dojde k šestému akumulovanému faulu, soupeři je udělen volný kop bez zdi na pokutové značce, jenž je vzdálena deset metrů od branky, což jsou čtyři metry za značkou trestného kopu při faulu v pokutovém území. Když však dojde šestému faulu blíže než deset

metrů od branky, tak pokutový kop se může zahrávat blíž k brance. Při prodloužení zápasu nashromážděné fauly z druhého poločasu zůstávají v platnosti a všechny další fauly se tedy přičítají dále k nim.

Brankáři se mohou dotýkat rukama uvnitř pokutového území, půlkruhu o poloměru šest metrů. Na hřišti se mohou pohybovat kdekoliv a vyhodit míč mohou klidně vyhodit až na soupeřovu polovinu. Pokud však má brankář na své polovině míč, v ruce nebo u nohy, musí jej zahrát spoluhráči do čtyř sekund. Když brankář zahraje takto míč spoluhráči, nesmí se pak zúčastnit následného útoku svého týmu, pokud tedy brankář není na soupeřově polovině, kde může držet míč, jak dlouho chce a účastnit se útoku kolikrát chce, nebo dokud se nedotkne míče soupeř.

#### **1.1.4 Vybavení**

Futsal je jedním z nejrychleji se rozvíjejících sportů na světě a stále více je využíván jako rozvojový nástroj pro mladé fotbalisty. Hra se hraje s menším a těžším míčem, podporuje techniku a kontrolu míče a také přesné přihrávky, proto se využívá dokonce i v profesionálních fotbalových akademiích po celém světě.

Podstata této nesmírně populární hry má kořeny ve fotbale, ale existuje také i několik klíčových rozdílů – jedním z nich je například právě potřebné vybavení. Ať už chcete ve futsale zlepšovat své dovednosti jako například techniku nebo vedení míče, nebo jednoduše chcete prostě jen hrát tento sport, potřebujete velmi specifické vybavení.

#### **Futsalové branky**

Jelikož se hraje na skórování do branek, tak jedna z nejdůležitějších věcí pro tento sport je právě branka. Futsalová branka je vysoká dva a široká tři metry. Pokud se plánuje tento sport hrát na několika různých místech, je nejlepší zvolit lehkou a přesnou variantu této branky. Tento druh branek je vyroben z vysoce odolného, lehkého, kvalitního a plastového materiálu, samostatně stojící a lze je postavit a demontovat během několika minut. Tento druh futsalových branek patří mezi nejoblíbenější na světě, protože mají pověst spolehlivých, bezpečných a vysoce odolných. Samozřejmě pokud se futsal hraje na soutěžní úrovni, tak se musí investovat do hliníkových futsalových branek, jež jsou vhodné i pro venkovní účely.

## **Futsalový míč**

Největším rozdílem ve vybavení ve futsale oproti fotbalu je míč. Jak je již výše zmíněno, tak podstata futsalu je těsná kontrola míče, přihrávka a technika, proto se používá právě menší a těžší míč, kvůli odskoku na palubovce. Dokonce i anglická fotbalová asociace doporučuje, aby děti ve věku do 12 let hrály s futsalovými míči velikosti 3 a od věku 13 let s míči velikosti 4. Jedním z nejuznávanějších výrobců futsalových míčů na světě je značka Mitre. Jejich míče velikosti 4 jsou vyráběny s povrchovou úpravou 32 panelů, což jim dodává větší odolnost. Snížený odskok míče podporuje přihrávku a kontrolu než naopak dlouhé přihrávky a zvednutí míče.

## **Futsalový úbor**

Většina futsalových týmů hraje ve výstroji podobné té, která se nosí ve fotbale. Soutěžní utkání vyžadují očíslovaná trička a dále bez čísel šortky, ponožky (štulpny), holenní chrániče a boty s gumovou podrážkou. Brankáři musí nosit jinou barvu dresu než jejich spoluhráči i protihráči stejně jako ve fotbale a také mohou a nemusí nosit pár brankářských rukavic. Někteří brankáři dále nosí k vybavení i chrániče na kolena a lokty.

## **Ostatní vybavení**

Mezi futsalem a fotbalem existuje několik nápadných podobností, tudíž není překvapením, že různé vybavení se používá v obou hrách. Futsal se hraje na dva poločasy po 20 minutách a hra je převážně velmi intenzivní. Proto k futsalovému vybavení patří také sada lahví na vodu, nejlépe s celým nosičem všech lahví.

V oficiálních pravidlech je dokonce i nařízeno, že při soutěžním utkání musí mít družstvo plně zásobenou lékárničku. Teplé a studené zábaly, obvazy, mrazicí sprej, sterilní kapsle na oční vodu a vlhké ubrousky v případě zranění.

Futsal je velmi rychlý a zběsilý sport. Hráči jsou nuceni držet své technické dovednosti na maximální úrovni, a proto pro rozvoj těchto dovedností je správné zajistit kvalitní vybavení, které dopomůže k produktivitě a zábavě tohoto sportu (Kresta, 2009).

### **1.1.5 Kineziologická analýza**

Podmínkou pro dobrý výkon hráče ve futsalu jsou mimo technické a herní předpoklady také svaly, které zajišťují chůzi, běh a skok.

Chůzi můžeme charakterizovat jako řízený pád, v němž tělo ze stabilní pozice, kterou zajišťuje dolní končetina, padá vpřed na druhostrannou dolní končetinu. Chůze je tedy střídavý rytmických pohyb dolních končetin. Dvojkrok nebo také krokový cyklus má dvě fáze. První fází je tzv. stojná fáze a druhou fází je tzv. fáze švihová. K získání síly k odrazu a rovnováhy slouží fáze opěrná.

Z pohybového stereotypu chůze vychází běh, při němž se nám zapojují také i stejné svalové skupiny, jako při chůzi. Hlavní rozdíl mezi chůzí a během je ve zdůraznění nasazení jednotlivých svalových skupin. Běh je tedy automatický cyklický pohyb, při kterém se pravidelně opakuje tzv. běžecský dvojkrok. Při běhu nastává tzv. letová fáze, kdy se žádná dolní končetina nedotýká podložky (Kučera a Dylevský, 1999).

Ve futsale je důležitý i kop na branku, při kterém v kolenním kloubu dochází k tzv. explozivní extenzi a také k aktivaci čtyřhlavého svalu stehenního a dalších pomocných svalů, jako např. napínač stehenní povázky a velký sval hýžd'ový. Extenze kolenního kloubu je stabilizována díky břišním svalům, vzpřimovači trupu a čtyřhrannému svalu bedernímu. Svaly, které neutralizují jsou velký sval hýžd'ový a dvojhlavý sval stehenní. Aby došlo k extenzi kolenního kloubu, tak se musí aktivovat celý extenzní aparát, jehož součástí je i přední zkřížený vaz. Dochází také současně i k flexi kyčelního kloubu, kterou zajišťují přímý sval stehenní, bedrokyčelní sval, hřebenový sval a pomocné svaly napínač stehenní povázky, střední sval hýžd'ový, velký přitahovač stehna a štíhlý sval. Bederní a břišní svaly stabilizují flexi v kyčelním kloubu (Dylevský, 2009).

Stojná dolní končetina také podporuje kop, v níž dochází při kopu k aktivaci extenzorů kolenního a kyčelního kloubu a flexory nohy (Kučera a Dylevský, 1999).

## **1.2 Herní výkon**

Herní výkon bývá charakterizován jako proces, ve kterém dochází ke střídání velmi krátkých úseků vysoké a nízké intenzity. Tyto krátké úseky se odehrávají vždy do deseti sekund. Mezi intervaly nízké intenzity jsou zařazovány zotavovací procesy, ve kterých se hráč připravuje na budoucí činnosti maximální intenzity. Z důvodu nepředvídatelnosti herního děje může v rámci hry docházet k neschopnosti jedince reprodukovat další činnost maximální intenzity. V rámci jedné hry je jedinec vystaven zkoumanému zatížení v rámci jedné až čtyř hodin. Právě časový úsek od šedesáti minut a výše je společným znakem výkonu ve sportovních hrách.

V průběhu herního výkonu dochází k soustředění nároků na metabolické procesy ve svalech, kde energetické zásoby oscilují mezi čerpáním kontrakčně aktivních svalů během svalové práce a obnovováním homeostázy během zotavných intervalů.

### **1.2.1 Herní výkon ve futsale**

Jak je již výše zmíněno, futsalový zápas je aktivita, ve které hráči provozují mnoho rychlých pohybů – například v podobě sprintů s častými změnami směru. Jedná se tedy o dlouhodobé přerušované cvičení s krátkodobými vysoko intenzivními běhy a podobnými výbušnými akcemi, které jsou pro futsal specifické (Mohr et al., 2003). Futsalová hra tedy vyžaduje vysokou vytrvalostní kapacitu, stejně jako schopnost opakovaně podávat maximální výkon.

Současně jsou v rámci takto vysoké fyziologické zátěže vyvolány různé druhy únavy v průběhu futsalového zápasu (Mohr a kol., 2005). V rámci zápasu například dochází k dočasné únavě během nejintenzivnějšího momentu hry. Následně pak přichází únava v závěrečné fázi hry, kde každý z těchto momentů může být vyvolán jinými fyziologickými mechanismy (Mohr, 2008). Přechodné typy únavy, které hráči zažívají během nejintenzivnějších herních intervalů, jsou spojeny s relativně krátkým průběhem a jsou tedy vyvolány fyziologickými mechanismy s rychlou mírou zotavení. Naproti tomu dlouhodobější typ únavy, který se hlavně hromadí druhý poločas a zejména ke konci zápasu, je spojen s dlouhotrvajícím zotavením a k úplnému doplnění maximální kapacity síly sportovce tak může docházet až 72 hodin po zápase. Zde je vysoce pravděpodobné, že únava na konci hry a po hře může být částečně způsobena vyčerpáním zásoby svalového glykogenu v jednotlivých svalových vláknech (Nielsen et al., 2011). Kritický stupeň svalového poškození potenciálně negativně ovlivňující četné neuromuskulární systémy může také hrát roli v případě trvalejšího druhu únavy vznikajícího v pozdních fázích futsalového zápasu (Mohr, 2008; Krustup et al., 2011).

Hlavním cílem kondičního tréninku ve futsale je tedy posílit odolnost vůči fyziologickým mechanismům způsobující únavu a tím i posílit fyzický výkon v zápase. Vyšší odolnost proti únavě umožní, aby hráči využili své technické a taktické kapacity v průběhu hry, a to zejména v kritických herních obdobích. V následujících kapitolách bude blíže diskutován fyziologických základů tréninku ve spojitosti s odolností proti únavě. Primární zaměření bude věnováno rychlostně vytrvalostnímu tréninku a praktickým ukázkám kondiční přípravy ve futsalu.

Kondiční trénink musí v každém sportu brát v úvahu požadavky potřebné pro jeho správné plnění. V kolektivních sportech, jako je futsal, je fyzická náročnost multifaktoriální, což pro trenéry představuje náročnou úlohu z hlediska správného uchopení tréninku a následné udržení získaných dovedností a celkové fyzické kondice. Z praktického hlediska je velmi důležité mít jasné stanovené oblasti kondičního tréninku. Dále musí dílčí kategorie tréninku obsahovat relevantní fyziologické procesy, které jsou následně důležité pro výkon futsalových hráčů (Bangsbo et al., 2006).

### **Aerobní futsalový trénink**

Aerobní trénink ve futsalu je nezbytný pro navýšení vytrvalostní kapacity a lze jej následně rozdělit na aerobní trénink s nízkou, střední a vysokou intenzitou. První dvě podkategorie jsou primárně používány za účelem regeneračního tréninku a k udržení úrovně tělesné zdatnosti. Většina technických a taktických sezení může být doprovázena fyzickou zátěží, díky níž je možné klasifikovat tyto události mezi aerobní středně intenzivní tréninky. Nicméně aerobní vysoce intenzivní trénink se především zaměřuje na zlepšení fyziologických systémů, které souvisejí s příjmem, zpracováním a využitím kyslíku; tedy na odlišné složky kardiovaskulárního systému (Bangsbo et al., 2006).

Aerobní vysoce intenzivní trénink je definován jako trénink s intenzitou a zátěží, která využívá téměř plnou kapacitu výkonu lidského srdce (Bangsbo et al., 2006). Ve futsale se tento typ tréninku provádí v podobě malých cvičení, jejichž intervaly se pohybují v rozmezí od 1 do 4 minut oddělených 1 minutou na zotavení (Bangsbo et al., 2006). Po častějším trénování těchto zmíněných cvičení dochází ke zvýšení VO<sub>2</sub>max, a tudíž i k výraznému zlepšení výkonnosti v zápase (Helgerud et al., 2001).

V rámci pravidelného trénování a zapojování aerobních vysoce intenzivních tréninků dochází mimo jiné ke schopnosti zapojit vyšší objem svalové hmoty v zápase (Laursen, 2010). Sportovci tak na základě zkoumání vykazují zlepšení VO<sub>2</sub>max až o 11 % a to po 8 až 12 týdnech aplikování aerobních vysoce intenzivních cvičení (Iaia et al., 2009). V návaznosti na tyto zjištěné informace je možné tvrdit, že aerobní vysoce intenzivní trénink je velice účinný způsob tréninku pro elitní sportovce věnující se například zkoumanému futsalu. Podobný závěr by bylo možné vyvodit i v rámci fotbalu.

V rámci zkoumání vlivu tohoto typu tréninku na sportovce bývá ve výzkumech používán běh na běžícím pásu (Helgerud et al., 2001), což se však běžně nedoporučuje pro sportovce kolektivních sportů, kvůli nedostatečné specifčnosti dané činnosti a rovněž z důvodu chybějící technické a taktické složce.

Současně bylo zjištěno, že trénovaní sportovci jsou schopni dosáhnout vyšších tepových frekvencí během aerobních cvičení s vysokou intenzitou ve srovnání s běžně využívaným během na běžícím pásu, který je právě v rámci mnoha studií spojených s tímto tématem využíván (Impellizzeri et al., 2006). Zde je možné dojít k závěru, že speciálně navržená týmová cvičení přímo určená pro futsal mají také relevantní technické a taktické zaměření a jsou následně vhodné k využití v rámci aerobního vysoce intenzivního tréninku v soutěžním futsalu (Bangsbo et al., 2006).

### **1.2.2 Fyzická a taktická stránka herního výkonu ve futsalu**

Hughes a Franks (2005) porovnávali výkon úspěšných a neúspěšných týmů na mistrovství světa ve futsale. Zkoumali zde vzor hry vedoucí ke střelám a gólům pro úspěšné i neúspěšné týmy. Uvedli, že v rámci pozorování nebyly zaznamenány žádné významné rozdíly mezi modely a způsoby hry, které by vedly k jasnému rozdělení na úspěšné a neúspěšné týmy (Hughes & Churchill, 2005).

Naproti tomu Hook a Hughes (2001) prokázali, že úspěšné týmy vykazují během zápasu obecně delší dobu s míčem než neúspěšné týmy, a to i za předpokladu, že zde nebyly patrné žádné významné rozdíly v rámci počtu přihrávek při útocích nebo útočných pokusech vedoucích ke gólu. V podobné studii, Stanhope (2001) uvedl, že počet minut v zápasu s držním míče nebyl spojen s konečným výsledkem hry. Dále pak Jones a kol. (2004) prokázal že úspěšné týmy v rámci dlouhodobějšího pozorování obvykle vykazují delší dobu s držním míče než neúspěšné týmy, bez ohledu na vyvíjející se skóre v zápasu.

K dnešnímu dni většina studií zkoumala fyzické nebo technické indikátory týmového představení (Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts & Wisloff, 2009; Russell et al., 2013), přičemž žádná z nich nezohledňuje obě kategorie najednou a jejich současný přínos k úspěchu týmu po celé sezóně (např. umístění v soutěži).

Podobně Fernandez-Navarro, Fradua, Zubillaga, Ford a McRobert (2016) zdůraznili důležitost rozboru herního výkonu z pohledu fyzických, technických a taktických ukazatelů za účelem objektivní analýzy výkonnosti zkoumaného týmu. Dále Rein a Memmert (2016) poukázali na význam koncepčních vazeb mezi technicko-taktickou stránkou a fyzickými parametry, které mají vliv na výkon hráče a následně případný úspěch. Rozbor těchto fyzických a technických výkonů jednotlivce, které přispívají k úspěšnosti týmu, dále pomáhá trenérům



a výkonnostním analytikům ke kvalitnější přípravě tréninků, a tedy i potenciálnímu zlepšení slabých stránek.

### **1.2.3 Metoda pozorování herního výkonu z pohledu fyzické výkonnosti**

Proměnné fyzické výkonnosti byly kategorizovány podle parametrů v zápase a držení míče takto: hra v průběhu celého zápasu, hra s míčem v průběhu zápasu a průběh zápasu bez držení míče. Pro každou z těchto kategorií byly stanoveny následující proměnné: celková uběhnutá vzdálenost; celková uběhnutá vzdálenost při vysoké intenzitě; celková vzdálenost uběhnutá při sprintu ( $>25,1$  km/h); celková vzdálenost uběhnutá vysokou rychlostí (19,8-25,1 km/h).

### **1.2.4 Příklady metod herního výkonu z pohledu technické výkonnosti**

V rámci technických výkonnostních ukazatelů byly zkoumány následující parametry: celkový počet kopů, počet střel na branku, počet rohových kopů, počet křížových přihrávek, celkový čas s držení míče, procento času s držení míče z celkového času zápasu na soupeřově polovině, celkový počet přechodů z obranného pásma do útočného, procento úspěšně dokončených přechodů, celkový počet útočných akcí, procento celkového počtu útočných akcí na všech akcích, počet přihrávek v konečné třetině hracího pole, počet provedených faulů, počet žlutých karet a počet červených karet. Tyto ukazatele byly výrazně pozorovány jako platné ukazatele dovednostního výkonu ve futsale (Castellano et al., 2012; Lago-Peñas et al., 2010; Lago-Peñas, Lago-Ballesteros a kol., 2011; Liu, Gomez, Lago-Peñas a Sampaio, 2015; Liu, Hopkins, Gomez a Molinuevo, 2013).

### **1.2.5 Porovnání technické a taktické stránky herního výkonu**

Analýza herního výkonu ve futsalu se neustále vyvíjí, protože je stále více podrobných informací získáváno pomocí poloautomatických počítačových sledovacích zařízení, které dále umožňují pozorovat proměnné týkající se fyzické, technické a taktické stránky výkonu během zápasu a analyzovat je dále dle různých faktorů, jako jsou například herní pozice (Bradley et al., 2011; Carling et al., 2005; Di Salvo a kol., 2007; Lago-Ballesteros a kol., 2012).

Dostupné výzkumy o herním výkonu hráčů futsalu se široce zaměřují na analýzu fyzického stavu hráčů a dílčího vlivu na výkon nebo případně analyzují kombinaci fyzických a dalších jasně stanovených technických parametrů (Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts a Wisloff, 2009; Russell a kol., 2013).

Moderní futsal je fyzicky náročná hra, kde hráči musí být vysoce zdatní ve svých technických a taktických dovednostech tak, aby dosahovali úrovně výkonu odpovídající příslušné lize. Některé technické a taktické dovednosti jsou považovány za důležitější a více prospěšné pro herní výkon hráčů než jiné. Mezi ty podstatnější je možné zařadit například technické zpracování přihrávek, jejich celkové vedení a taktické povědomí o hře. Pokud pak v rámci tréninků dojde k lepšímu skloubení herních stylů s dovednostmi týmu a pak i následné omezení chybovosti v zápase, mohou týmy výrazně zlepšit svůj herní výkon (Barnes et al., 2014; Bradley et al., 2013; Dellal a kol., 2011). Bylo zjištěno, že dobře provedené technické akce více ovlivňují úspěšnost hráčů a současně i celého týmu ve futsalu při srovnání s parametry, které v sobě nesou pouze fyzický charakter (Bush et al., 2015; Castellano et al., 2012; Lago-Peñas et al., 2010; Lago-Peñas, Lago-Ballesteros a kol., 2011; Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, & Wisloff, 2009; Russell a kol., 2013).

Význam technicko-taktické stránky herního výkonu během zápasu byl potvrzen několika výzkumy, které poukázaly na to, že výsledky zkoumání výkonu selepší, když vezmeme při zkoumání v úvahu i herní pozici daného hráče (Bush et al., 2015; Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts a Wisloff, 2009). Technické parametry zápasu jsou tedy silně ovlivněny herními styly hráčů, provedenou formací a umístěním hráčů na hřišti (Bradley et al., 2011). Tyto faktory by následně měly být brány v potaz v rámci analýzy herního výkonu hráčů futsalu v rámci zápasu.

Herní výkon ve futsale je ovlivněn pohybovou aktivitou, motorickou výkonností i tělesným složením. Z hlediska pohybové aktivity je herní výkon ovlivněn díky opakování pohybové činnosti, která je zaměřena na rozvoj pohybových schopností a dovedností (Dovalil a Choutka, 2012). Motorická výkonnost představuje ve všech základních pohybových činnostech úroveň připravenosti člověka, a proto ovlivňuje herní výkon podle trénovanosti jedince (Čelikovský, 1979). Tělesné složení je jedním z nejdůležitějších determinantů herního výkonu. U sportovců dochází na základě typu, intenzity a frekvence tréninků k fyziologickým změnám tělesného složení a hmotnosti sportovce, což se podepisuje na herním výkonu (Dovalil a Choutka, 2012).

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

V následující kapitole jsou vymezeny termíny tělesné složení, motorická výkonnost a pohybová aktivita. V podkapitolách jsou také popsány možné metody diagnostiky těchto

jednotlivých parametrů a také jsou zde zveřejněny dosavadní výsledky, které byly naměřené ve všech třech oblastech ve futsalovém prostředí.

### **1.3.1 Pohybová aktivita ve futsalovém prostředí**

Bouchard et al. (2012) říká, že pohybová aktivita z hlediska energetického výdeje lze chápat jako jakákoliv činnost kosterního svalstva, která vede ke zvýšení spotřeby energie nad rámec bazálního metabolismu. Je zde i jiné vymezení pohybové aktivity, které je obecnější a odkazuje na komplexní pohybové chování jedince, jenž je kvantifikovatelné pomocí tzv. charakteristik FITT (frekvence, intenzita, typ a trvání). Pohybovou aktivitu člověka dělíme dle jeho denního režimu a návyků na aktivitu prováděnou ve škole, ve volném čase, v zaměstnání, ve sportu, v domácnosti a dále jakou součást přesunů, například v dopravě apod. Na celkovém energetickém výdeji člověka se pohybuje podíl pohybové aktivity mezi 15 % až 40 %. (Caspersen et al., 1985, Sigmundová et al., 2012).

Perič a Dovalil (2010) tělovýchovně či sportovně orientovanou pohybovou aktivitu nazývají tělesnými cvičeními. Tělesná cvičení pak považujeme za systematicky opakované pohybové činnosti, jenž se zaměřují na rozvoj pohybových dovedností a schopností, které jsou v různých sportovních disciplínách uplatňovány. Tyto cvičení dělíme z hlediska tří pohledů, ze strukturální stránky, procesuální stránky a finální stránky. První stránka strukturální nebo také jinými slovy tvarová stránka tělesných cvičení rozděluje pohyby na cyklické, acyklické a kombinované. Mezi cyklické pohyby patří například běhání, či plavání. Acyklické pohyby mohou být hody nebo například ve futsale kopy a kombinované pohyby jsou hody s rozběhem, skoky do dálky apod. Procesuální stránka tělesných cvičení se zaměřuje na motorické učení jednotlivých pohybů, jeho druhy a fáze. Motorické učení dělíme do několika druhů, na imitační, zpětnovazební, problémové, instrukční a ideomotorické. Je zde i několik fází motorického učení. První fáze tzv. generalizace spočívá se seznámením jedince s pohybovým úkolem. Druhá fáze je diferenciací neboli nácvik v rámci opakovaného provádění pohybu. Další fáze je tzv. stabilizace, která je založena na zdokonalení a automatizaci pohybu. Poslední fáze je fáze asociativní, při níž dochází k přenosu a případné adaptaci naučeného pohybového úkolu podle různých podmínek závodní situace. Třetí stránka motorického učení je finální stránka, jenž se věnuje výslednému výkonu, který je chápán jako míra realizace pohybového úkolu.

Z hlediska pohybové aktivity je futsal jeden z nejnáročnějších sportů, jelikož na profesionální úrovni klade vysoké nároky na intenzitu zatížení. Při futsalovém zápase dochází ke střídání nízké a vysoké intenzity zatížení v krátkém čase. Podle Pakuszky (2009) může být zatížení při futsalovém zápase, kdy je hráč na hrací ploše, ovlivněno např. taktikou hry v útočné

nebo obranné fázi týmu, taktikou hry soupeřova týmu, úrovni zvládnutí herních činností jednotlivce, taktickým myšlení a anticipací či participací hráčů na herním výkonu týmu, frekvencí přerušení hry, jenž vyplývají z pravidel hry, frekvencí střídání hráče, způsobem střídání hráče, či formací. Ve výsledku je tedy poměr mezi prací a odpočinkem 1:1. Prací je myšlena vzdálenost, kterou hráč dosahuje při vysoké či maximální intenzitě zatížení a odpočinkem je myšlen pomalý běh nebo chůze (Barbero-Alvarez et al., 2008).

Pohybovou aktivitu lze měřit dvěma způsoby. Prvním způsobem jsou tzv. objektivní metody, které nejčastěji zajišťují neinvazivní přístroje, mezi které patří akcelerometry, snímače SF, pedometry a jiné multifunkční zařízení. Druhým způsobem pro měření pohybové aktivity jsou tzv. subjektivní metody, mezi něž patří dotazníky, rozhovory a další (Armstrong a Welsman, 2006; Rubín et al., 2018).

Jelikož je futsal ve stínu fotbalu, tak výzkumů zabývajících se pohybovou aktivitou ve futsale není mnoho. Avšak Weisser (2012) ve své studii zkoumal intenzitu zatížení mezi herními posty u vybraných týmů v soutěžních zápasech ve futsale pomocí sporttesterů Team Polar, analyzoval data ze záznamů SF a vyhodnotil dobu, kterou hráči stráví nad anaerobním prahem. Výzkumný soubor tvořilo 16 hráčů, jenž byli složeni z 8 hráčů první futsalové ligy, kteří se v zóně vysoké intenzity zatížení pohybovali 88 % a z 8 hráčů druhé futsalové ligy, jenž naopak v této zóně pohybovali 77 % celkového času hrací doby. Statisticky mezi jednotlivými posty v rámci týmu významný rozdíl nenastal. Významný rozdíl pak nastal ve všech sledovaných zónách intenzity zatížení až u porovnávání hráčů z různých soutěží.

Jak je již výše zmíněno, tak hráči první futsalové ligy se v soutěžních utkáních pohybují v 88 % hrací doby v zóně vysoké intenzity, tzv. nad anaerobním prahem. V zóně střední intenzity se hráči pohybují shodně 12 % hrací doby bez ohledu na post, na kterém hrají. Nejméně se obránci a útočníci pohybovali v zóně nízké intenzity, a to pouze 1 % hrací doby. V žádné zóně intenzity mezi jednotlivými posty nenastal významný rozdíl. Hráči druhé ligy se v zóně nejvyšší intenzity pohybovali 77 % herní doby. Avšak v zóně nízké intenzity nastal rozdíl, kdy útočníci se pohybovali v této intenzitě 3 % hrací doby a obránci 5 %. Na druhou stranu významný rozdíl mezi herními posty v žádné zóně intenzity zatížení prakticky nenastal. Významný rozdíl nastal až při porovnávání mezi hráči první ligy a druhé futsalové ligy. Hráči z první futsalové ligy se v zóně vysoké intenzity nacházeli 88 % hrací doby oproti hráčům druhé ligy, kteří v této intenzitě strávili pouze 77 %. Další rozdíly nastaly i v ostatních zónách intenzity zatížení, jenž bylo zapříčiněno především tím, že hráči první futsalové ligy jsou ve většině profesionální hráči futsalu a jejich styl a pojetí hry spočívá v aktivnějším způsobu hry jak v obranné, tak i v útočné fázi. Weisser (2012) svůj výzkum komparoval také i s výzkumem

Barbera-Alvarez (2008), jenž analyzoval pohybovou aktivitu hráčů nejvyšší Španělské ligy. Výsledky obou výzkumů jsou srovnatelné, tudíž hráči nejvyšší české futsalové ligy jsou na podobné úrovni v pohybové aktivitě při soutěžním zápase, jako elitní hráči ve Španělsku. Nad anaerobním prahem se španělští hráči pohybovali 83 % herní doby a hráči z české nejvyšší soutěže 88 %. V zóně střední intenzity zatížení se oproti tomu pohybovali více hráči ze Španělska, což odpovídalo 16 % hrací doby a hráči z České republiky pouze 12 %. V závěru můžeme říct, že tyto výsledky porovnávání se zahraničními hráči moc nepřekvapily, jelikož sledovaný tým z první české futsalové ligy patří mezi elitní týmy v Evropě, protože je pravidelným účastníkem evropských pohárů.

Další výzkum pohybové aktivity ve futsalovém prostředí prováděla Houdková (2013), která zkoumala intenzitu zatížení hráčů týmu FK Era-pack Chrudim, jenž hraje nejvyšší futsalovou soutěž v České republice, v malých formách průpravných her. Tréninkový objem zkoumaného souboru byly 3 až 4 tréninkové jednotky týdně, přičemž jedna trvala 90 minut. Průměrný věk hráčů byl 26,8 let, průměrná výška 176,2 cm a hmotnost 71,3 kg. První zjištěnou hodnotou tohoto výzkumu je celková průměrná vzdálenost překonaná v jednotlivých formách průpravných her. V průměru získaná hodnota překonané vzdálenosti v průpravné hře 6v6 byla 275,8 m u jednoho hráče, ve hře 5v5 byla vzdálenost 277,3 m, u 4v4 vzdálenost tvořila 278,8 m a ve hře 3v3 v průměru hráči naběhali 263,5 m. Rozdíl u těchto výsledků není statisticky ani prakticky významný. Dále autor práce v tomto výzkumu vyhodnocoval data rychlosti pohybů a rozdělil je do rychlostních kategorií. Ve sprintu, respektive v maximální intenzitě běhu, se hráči pohybovali nejvíce ve hře 3v3 a doba v této intenzitě tvořila v průměru 9,8 % z herní doby. Naopak stáním hráči v průměru strávili 24,8 % herní doby, a to bylo nejčastěji v průběhu hry 5v5. Největší naměřený rozdíl byl v intenzitě chůze mezi hrami 5v5 a 3v3, kde hráči více stáli právě ve hře 5v5, pravděpodobně z důvodu toho, že v této hře bylo více hráčů. Nejvíce se hráči ve všech formách průpravných her nacházeli v kategorii poklusu, ve kterém hráči strávili mezi 32 % až 35 %. Dalším zkoumaným prvkem pohybové aktivity byla intenzita zatížení hráčů v průpravných hrách podle srdeční frekvence. Podle výsledků se hráči pohybovali nejvíce nad aerobním prahem ve hře 3v3, konkrétně v průměru 49,6 % hrací doby. V zóně střední intenzity zatížení se hráči pohybovali 34,9 % hrací doby. Nejméně se hráči nacházeli v nízké intenzitě zatížení, pouze 15,5 % herní doby, a to opět ve hře 3v3. V závěru tedy autorka shrnula svůj výzkum tím, že u hráčů futsalu nedochází faktorem vlivu počtu hráčů v malých formách průpravných her k významným rozdílům mezi pohybovou strukturou a fyziologickými odezvami hráčů.

### 1.3.2 Motorická výkonnost ve futsalovém prostředí

Měkota a Cuberek (2007) uvádějí, že motorická výkonnost je způsobilost neboli připravenost sportovce podávat opakovaně výkony v dané činnosti na poměrně stabilní úrovni. Jde tedy o jakousi dlouhodobou úroveň v porovnání s výkonem, jenž je pouze jednorázová záležitost. Motorickou výkonnost ovlivňují především pohybové schopnosti a dovednosti sportovce. Nemalou roli však zde mají také somatické předpoklady, intelekt nebo dokonce psychika. Motorickou výkonnost jedince lze pak hodnotit a porovnávat s ostatními jedinci z určitého prostředí, mezi které mohou patřit školy, sportovní oddíly apod. Toto porovnávání a hodnocení motorické výkonnosti lze provádět na základě dosažených výsledků ve standardizovaných testech v určitém časovém období.

Rubín et al. (2014) říkají, že na základě dostatečné úrovně tělesné zdatnosti je možné předcházet problémům spojených s hypokinézou. Avšak diagnostika úrovně tělesné zdatnosti jedince je objektivně možná pouze za použití standardizovaných testů a metod. Nejpoužívanější terénní testy pro diagnostiku motorické výkonnosti v České republice jsou UNIFITTEST, FITNESSGRAM, EUROFIT, OVOV či INDARES, z nichž samozřejmě každý má své světlé a stinné stránky. Nejvhodnější sestava pro hodnocení tělesné zdatnosti jedinců ve školním věku je testová sestava INDARES podle Rubína et al. (2018), jenž provedli srovnávací analýzu těchto testovacích sestav pro diagnostiku motorické výkonnosti. INDARES obsahuje testové sestavy cílené na výkonově orientovanou, ale dokonce i zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost, hodnotí na základě normativně a kritériálně vztažených standardů, nabízí skupinovou, ale i individuální zpětnou vazbu a je také vhodný k sebehodnocení.

Měkota a Cuberek (2007) zmiňují, že při testování sportovců se používají zpravidla testy určené přímo pro dané odvětví nebo sport. Některé testy mohou být stejné s těmi, které jsou zaměřeny spíše více obecně, avšak s přísnějším hodnocením.

Pro tuto práci byla sestavena z pěti motorických testů testová sestava k testování motorické výkonnosti hráčů futsalu, jenž je popsána níže (viz kapitola 3.2.2 Metodika měření motorické výkonnosti).

Jelikož futsal u nás není, tak populární, jako například fotbal či jiné sporty, tak se dodnes na výzkum motorické výkonnosti ve futsale zaměřilo pouze pár výzkumů. Autorka Vavračová (2013) ve své práci testovala a porovnávala koordinační schopnosti mužů a žen ve futsale. Pro svou testovou sestavu vybrala autorka balancování s míčem na jedné noze, skok jednož s proskočením, skok daleký vzad, skok na cíl a běh s kotoulem. Při testování balancování s míčem na jedné noze zjistila, že ženy mají v průměru o téměř 30 vteřin horší výsledky než muži. Důvodem tohoto výsledku je především lepší technická vybavenost mužských hráčů, jenž si

svou technickou stránku prohlubují již od útlého věku ve fotbale. V testu skoku jednož dopadly výsledky téměř vyrovnaně, kdy autorka zdůvodňuje tento výsledek lepší flexibilitou a rovnováhou žen. Skok daleký vzad byl ovlivněn především silovými schopnostmi, a proto v průměru muži dosahovali lepších výsledků než ženy. Dále autorka zjistila, že ženy i muži skákali téměř podobně v testování skoku na cíl a při běhu s kotoulem dosahovali lepších výsledků právě muži kvůli lepším rychlostním předpokladům.

Další výzkum motorických schopností ve futsale provedl Mísař (2007) ve své práci. Výzkum zaměřil na testování pohybových schopností, ale i dovednostních ve futsale. Cílem jeho výzkumu bylo ověření úrovně sledovaných pohybových schopností a dovedností na začátku a na konci ročního tréninkového cyklu. Tudíž autor v rámci práce navrhnul testovou sestavu vhodnou pro jeho výzkum a využití ve futsale. Testová sestava se tedy skládala z dvou částí. První část se zaměřila na pohybové dovednosti, mezi které patřilo testování na vedení míče mezi kužely zakončené střelbou a zpracování přihrávky a otočení se zakončením střelbou. Druhá část se zaměřovala na pohybové schopnosti, jež zahrnovala testování na statickou rovnováhu, reaktometrii, běh na 1500 m a běh na 50 m. Výsledky měření vedení míče mezi kužely zakončené střelbou ukázaly, že kromě dvou testovaných osob, se u všech jedinců po absolvování tréninku podařilo snížit čas vedení míče mezi kužely. Průměrně došlo ke snížení času vedení míče u celého statistického souboru o 1,6 sekundy. K největšímu zlepšení došlo u jedné osoby dokonce až o 5 sekund. Při testování zpracování přihrávky a otočení se zakončením střelbou dosáhly jedinci opět lepších výsledků, než tomu bylo v pretestu před započítáním tréninků. Výsledky měření ukázaly, že všechny testované osoby dosáhly v posttestu buď stejných nebo dokonce lepších výsledků než v pretestu. Ve druhé části měření se výzkum zaměřil na testování pohybových schopností. Nejdříve autor testoval statickou rovnováhu, díky kterému zjistil, že všechny testované osoby při měření posttestu dosáhly minimálně stejných nebo dokonce lepších výsledků, než tomu bylo v pretestu před započítáním tréninků. Výsledky ukázaly, že kromě jedné testované osoby, u všech osob po absolvování tréninku nastalo zlepšení. Dalším testem pohybových schopností zjišťoval autor práce reakční rychlosti na vizuální podnět. Opět autor svým výzkumem zjistil, že všechny testované osoby při měření posttestu dosáhly lepších výsledků, než tomu bylo v pretestu před započítáním tréninků, což znamená, že všichni testovaní po absolvování tréninku snížili čas reakce na zrakový podnět. Předposledním testem autor zjišťoval obecnou vytrvalost testem běhu na 1500 m. Z výsledků vyplynulo, že všechny testované osoby při měření posttestu dosáhly lepších výsledků, než tomu bylo v pretestu před započítáním tréninku. Důsledkem tréninku tedy bylo, že testovaní jedinci výrazně snížili čas běhu na 1500 m. Posledním testem pohybových schopností v tomto

výzkumu autor testoval běh na 50 m. Tímto testem zjišťoval akcelerační rychlost dolních končetin a maximální běžeckou rychlost. Výsledky měření ukázaly, že pouze u poloviny testovaných osob, se po absolvování tréninku podařilo snížit čas běhu na 50 m. U třech testovaných osob nedošlo k žádnému zlepšení, a dokonce u dvou testovaných osob nastalo mírné zhoršení.

Ostatní výzkumy motorické výkonnosti ve futsale používají do značné míry jiné testové varianty, a to i přestože se jedná o stejný sport. Ve výše diskutovaných pracích se testování dělí na testování technické zdatnosti, nebo kondiční zdatnosti. Kondiční zdatnost dále můžeme dělit na testování jednotlivých motorických schopností jako je například síla, rychlost, vytrvalost, flexibilita a koordinace. Technická zdatnost se zaměřuje například na herní činnosti jednotlivce apod. Pro futsal jsou klíčové oba zmíněné faktory sportovního výkonu a mělo by se jim věnovat už od mládežnického věku. Tato práce se věnuje testování motorické výkonnosti kondičních schopností. Autor práce však použil pro testování motorické výkonnosti svou testovací sestavu, která zahrnuje běh na 20 m, skok z místa, počet shybů, počet vznosů a Yo-yo vytrvalostní test, tudíž se ve výše zmíněných výzkumech s žádným z jejich použitých testů neshodoval. Na druhou stranu můžeme říct, že tato práce a ostatní výzkumy ověřovaly především rychlostní, explozivně silové schopnosti a vytrvalostní schopnosti. Každý výzkum však použil pro testování těchto schopností pouze jiné testy.

### **1.3.3 Tělesné složení ve futsalovém prostředí**

Jedním z nejpodstatnějších ukazatele úrovně zdraví, fyzické zdatnosti, výkonnosti, ontogeneze a výživy je tělesné složení člověka. Zhruba okolo 24. roku nastává u člověka vrchol vývoje fyzických schopností, a proto v současné době je tělesné složení často sledováno i u vrcholových sportovců s cílem vyhodnotit například efektivitu tréninkových cyklů apod. Z chemického složení těla má největší podíl na hmotnosti člověka voda, která u mužů tvoří až 60 % celkové hmotnosti. U žen voda tvoří 50 % a u kojenců dosahuje až 75 % celkové hmotnosti. U stáří naopak podíl vody v těle klesá, a proto se může dostat i pod 50 % z celkové hmotnosti. Další složky chemického složení těla jsou bílkoviny, tuky, minerály a cukry. Bílkoviny tvoří u mužů cca 17 % celkové hmotnosti, tuky tvoří cca 15 %, minerály cca 6 % a cukry tvoří pouze 2 % celkové hmotnosti mužů (Ayvaz a Çimen, 2010).

Ve sportu je v současné době velice hlídané tělesné složení sportovců, především se hlídá poměr tělesného tuku společně s tukoprostou tělesnou hmotou. Výkon sportovců je přímo ovlivněn tělesným složením sportovce, a proto jsou vrcholový sportovci z hlediska tělesného



složení tolik sledování. Vrcholoví sportovci proto mají méně tělesného tuku než běžná populace. Poměr tuku v těle je však u každého sportu hlídán pochopitelně jiným způsobem, jelikož každý sport je jinak specifický. V některých sportech je dokonce výhoda, když sportovec má větší poměr tělesného tuku. Mezi tyto sporty můžeme řadit americký fotbal, či třeba sumo zápasy. Některé sporty naopak vyžadují extrémně malé množství tělesného tuku, například gymnastika, vytrvalostní běhy nebo tance (Vilikus, 2015).

Snadno ovlivnitelné pohybovou aktivitou a také stravovacím režimem jsou tuky, a proto se jedná o nejproměnlivější složku u složení lidského těla. Podíl tuku v těle se u každého jedince liší. U sportovců může být podíl tuku v těle dokonce i pod hranicí 10 %, kdežto u obézních lidí může v těle dosahovat tuk až klidně polovinu celkové hmotnosti. A proto se vysoký podíl tuku u člověka může podílet na vzniku či průběhu několika onemocnění. U tělesného složení pak dělíme tělesnou hmotnost na tuk a tukuprostou hmotu, jenž zahrnuje vodu, bílkoviny, cukry a minerály (Ayvaz a Çimen, 2010).

Zkoumat tělesné složení člověka lze několika metodami. Nejméně přesná, ale zároveň nejjednodušší metoda je tzv. kaliperace, která je založena na měření několika kožních řas kaliperem. Této metodě se říká Matiegkova nebo také metoda podle Pařízkové. Přesnější metody, ale také o něco nákladnější varianty analýzy tělesného složení jsou např. ultrazvuk, infračervené interakce, radiografie bioelektrická impedance (na základě elektrické vodivosti) a několik denzitometrických metod (voluminometrie, pletysmografie, hydrostatické vážení atd.) (Ferdan, 2015).

Výzkumů analýzy tělesného složení u hráčů ve futsale se v České republice dodnes věnovalo pouze pár jedinců. Jedním z nich byl Ploc (2020), jenž se ve své bakalářské práci věnoval analýze tělesného složení u hráčů AC Sparta Praha ve futsale. Jeho hlavním cílem bylo zhodnocení vybraných parametrů tělesného složení u hráčů futsalového týmu AC Sparta Praha. Výzkumu se celkem účastnilo 13 hráčů (2 brankáři, 5 obránců a 6 útočníků). Pro zjišťování tělesného složení byla využita bioelektrická impedanční analýza pomocí přístroje BIA-Tanita MC 980. Mezi sledované parametry autor vybral tělesnou výšku, tělesnou hmotnost, BMI a další jiné parametry tělesného složení. Statistické zpracování dat, jenž se skládalo z aritmetického průměru, směrodatné odchylky, tabulek a grafů vypracoval autor v programu Microsoft Excel.

Podle výsledků Ploce (2020) nedosahují hráči týmu AC Sparta Praha jako celek typického tělesného složení pro vrcholové sportovce. Průměrný věk hráčů se pohyboval okolo 28,2 let. Průměrná tělesná výška pak činila u hráčů Sparty 178,1 cm a průměrná hmotnost u měřeného týmu se pohybovala okolo 79,4 kg. Na základě výzkumu bylo zjištěno, že nejvyššími

a nejtěžšími hráči jsou útočníci, což je logické, jelikož je potřeba mít na jejich postu, respektive na pivotovi, vysoké a silné hráče, již jsou pod tlakem obránců schopni udržet míč pod svou podrážkou. Paradoxně nejmenšími hráči jsou ve futsale brankáři, kteří patří obecně mezi nejmenší hráče v týmech. Svou menší výšku využívají k tomu, aby byli mrštní, obratní a velice rychlí na zemi, což jsou všechno nezbytné dovednosti brankáře. Obránci jsou pak v průměru o 1,5 cm menší než útočníci, ale útočníci jsou naopak o 2,2 kg těžší, což může být také zapříčiněno větší svalovou hmotou, jelikož největší množství svalové hmoty mají právě útočníci, a to v průměru 67,1 kg. Nejmenší podíl svalové hmoty mají brankáři, což je v průměru 57,6 kg, u nichž obecně není vyžadováno velké množství svalové hmoty. Autor také zmiňuje, že pomocí výzkumu zjistil velikou odchylku u levé a pravé dolní končetiny, a to až o 0,3 kg. Dalším sledovaným parametrem byla hodnota BMI, díky níž zjistil autor, že brankáři mají společně s útočníky v průměru stejně vysokou hodnotu, a to v průměru 25,2, což podle tabulek WHO (2022) poukazuje na hráčskou nadváhu. Dokonce více než polovina naměřených subjektů překročilo hranici 25 kg/m<sup>2</sup>. Autor také zjistil, že nejvyšší procento tukové tkáně mají brankáři, a to v průměru 16,3 %, protože nemají tak vysoké fyzické zatížení v zápase, jako třeba útočníci nebo obránci. Tato vyšší hodnota však nemá velký vliv na výkonnost brankáře. Druhé nejvyšší procento tuku na těle mají útočníci, jenž činí hodnotu 14,1 %. Obránci mají 12,8 % v průměru, což tvoří nejmenší procento tuku. Dalším parametrem, který autor zkoumal, je množství tukuprosté tkáně v těle, jenž mají nejvíce útočníci, jejichž hodnota je v průměru 70,6 kg. Obránci mají v průměru 68,5 kg a brankáři pak v průměru 60,6 kg tukuprosté tkáně. Poslední složku tělesného složení u hráčů futsalu zkoumal autor množství vody v těle, jak celkové množství, tak ale i intracelulární a extracelulární množství tělesné vody. Podle výzkumu nejvyšší množství celkové tělesné vody mají obránci, jejichž hodnota činí 62,5 %. O 0,1 % více mají útočníci a nejméně mají brankáři, a to v průměru 60,5 %. Autor tedy vyhodnotil, že obránci i útočníci splňují hodnotu množství celkové vody v těle u zdravého muže, kdežto brankáři nikoliv.

Zahraniční výzkum, který zkoumal tělesné složení u hráčů ve futsalu je až z Malajsie, kde autoři analyzovali složení těla u malajských hráčů národního mužstva. Hlavním cílem této studie bylo analyzovat tělesné složení mezi různými pozicemi ve futsalové hře. Výzkumu se zúčastnilo 14 hráčů z národního mužstva Malajsie ve věku v průměru 22,7 let, s výškou okolo 170,6 cm a s průměrnou tělesnou hmotností 71,8 kg. Autoři se zaměřili na analýzu tělesného složení tedy tělesné výšky, váhy, BMI, tělesné hustoty a procenta tuku v těle pro vytvoření hráčských profilů. Data dále byla analyzována pomocí statistického balíčku pro sociální vědy. Ve zkoumání subjektů s indexem tělesné hmotnosti vyšla v průměru hodnota týmu 24,7, což

značí podle tabulky WHO (2022) normální hodnotu zdravých jedinců. Dále však výzkum zkoumal rozdíl těchto hodnot u hráčů mezi posty a zjistil, že velký rozdíl je mezi postem brankáře a tzv. pravého univerzála, kde brankář má logicky vyšší hodnoty. V průměru dále naměřili, že mužstvo má 18,3 % tělesného tuku, což je stále hodnota optimální pro zdravého jedince, avšak u vrcholových sportovců se doporučuje nižší. Rozdíl mezi posty pak byl zjištěn především opět u brankářského postu, jenž měl výrazně horší hodnoty oproti ostatním postům. V měření součtu kožních řas analýza opět přinesla výrazné rozdíly ve výsledku hráčů na postu brankáře oproti ostatním pozicím na hrací ploše. Studie tedy zkoumala rozdíl mezi složením těla a herní pozicí, u níž výsledky přinesly významné rozdíly mezi pozicemi a tělesném složením hráčů. Proto autoři přišli se závěrem, že vytvoření profilu tělesné stavby u hráčů futsalu poskytuje užitečné informace pro správný výběr futsalovou pozici hráče (Sulaiman, 2011).

Výzkumy, které se zaměřují na složení těla u futsalových hráčů sledují, podobně jako v naší práci, tělesné výšce, hmotnosti, BMI, tuku v těle a podílu vody v těle. Všechny tyto ukazatele jsou stěžejní pro určení ideálního tělesného složení pro sportovce, a proto se jim tyto výzkumy věnují, obzvlášť když se zaměřují na kluby na nejvyšších úrovních.

Výzkumů zaměřujících se na monitoring pohybové aktivity, testování motorické výkonnosti a analýzy tělesného složení ve futsale není v České republice mnoho, a proto je zde i málo naměřených dat k porovnávání výzkumu a stanovení hlavního cíle práce.

## 2 CÍLE

### 2.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem diplomové práce je analyzovat pohybovou aktivitu, motorickou výkonnost a tělesné složení hráčů ve futsalovém klubu FTZS Liberec v kategoriích junioři, dospělý B-tým a dospělý A-tým.

### 2.2 Dílčí cíl

Dílčím cílem je porovnat výsledné hodnoty pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení v kontextu jednotlivých soutěžních kategorií (juniorský tým, rezervní tým a elitní tým) u hráčů ve futsale.

### 2.3 Výzkumné hypotézy

**Hypotéza č. 1:** Je předpokladem, že úroveň pohybové aktivity hráčů A-týmu bude mít nejlepší výsledky ze všech zúčastněných kategorií.

Hypotéza č. 1 byla takto stanovena, jelikož autor vychází z vlastních zkušeností, že čím vyšší soutěž, tím vyšší je tempo hry. Hypotéza tedy bude sledovat podíl celkové času stráveného v určitých zónách intenzity pohybové aktivity. Předpokládá se, že v maximální intenzitě stráví hráči A-týmu nejvíce času. Hypotéza bude potvrzena či zamítnuta na základě naměřených dat z monitoringu pohybové aktivity.

**Hypotéza č. 2:** Je předpokladem, že úroveň motorické výkonnosti hráčů A-týmu bude mít nejlepší výsledky ze všech zúčastněných kategorií.

Hypotéza č. 2 vychází z toho, že je obecně známo, že úroveň motorické výkonnosti u hráčů v dospělé kategorii je vyšší než u hráčů mládežnické kategorie. U A-týmu je také očekáváno, že úroveň motorické výkonnosti bude vyšší než u hráčů B-týmu, jelikož jak je již výše zmíněno, tak hrají vyšší soutěž a mají tedy lepší kondiční připravenost z důvodu většího počtu tréninků. Tato hypotéza bude potvrzena či zamítnuta na základě naměřených dat z testování motorické výkonnosti.

**Hypotéza č. 3:** Je předpokladem, že úroveň tělesného složení hráčů A-týmu bude mít nejlepší výsledky ze všech zúčastněných kategorií.

U hypotézy č. 3 autor opět vychází z vlastních zkušeností, kdy hráči mládežnických kategorií ještě nejsou na vrcholu svého vývoje fyzických schopností člověka, s čímž se také pojí i hodnoty jednotlivých komponent těla, které v tomto věku ještě nebudou na finální úrovni, tak jako například u dospělých hráčů. Při porovnávání A-týmu a B-týmu opět autor vycházel z toho, že při účasti A-týmu v poloprofesionální lize by tomu měly odpovídat i hodnoty jednotlivých komponent těla. Hypotéza se potvrdí či zamítne na základě naměřených dat z analýzy tělesného složení.

## **3 METODIKA VÝZKUMU**

Empirická část této diplomové práce je založena na monitoringu pohybové aktivity, testování motorické výkonnosti a analýze tělesného složení. Celého měření se zúčastnili vybraní hráči futsalového týmu FTZS Liberec v kategoriích mužů A-týmu i B-týmu a v kategorii juniorů.

### **3.1 Výzkumný soubor**

Pro tuto práci byli vybráni hráči spadající do dvou věkových kategorií ve futsalovém týmu FTZS Liberec. Tyto kategorie se dělí na mládežnickou, pod kterou patří junioři a na dospělou kategorii, která se dále dělí na A-tým a B-tým. Kategorie jsou mezi sebou rozděleny podle věku, avšak A-tým a B-tým se dělí podle výkonnosti hráčů a věkově nejsou omezeny. Tento futsalový klub jsem si vybral z důvodu toho, že sám působím v tomto klubu jako aktivní hráč v obou dospělých kategoriích. Dalším důvodem výběru spolupracujícího klubu je ten, že FTZS Liberec působí v nejvyšší futsalové lize v České republice, takže v této výzkumné části budeme zkoumat hráče, kteří patří mezi špičku české futsalové scény.

#### **3.1.1 Charakteristika spolupracujícího klubu**

FTZS Liberec (Futsal team Zlej se(n) Liberec) je největší futsalový klub z Libereckého kraje. Tento futsalový klub byl založen v září roku 2013 současným předsedou Pavlem Bínou, Bořkem Poživilem a Davidem Urbanem. Od sezóny 2018/2019 působí v nejvyšší české futsalové lize (1. Futsal liga). V klubu působí celkem čtyři mládežnické i seniorské týmy. Momentálně členskou základnu celého klubu tvoří přes padesát hráčů a kolem patnácti členů realizačního týmu. Základní barvy klubu je černá a červená, která je zakomponována do domácích dresů a tvoří základ pro týmové logo (FTZS Liberec, 2021).



*Obrázek 1 – Logo FTZS Liberec  
(FTZS Liberec, 2021)*

Jak je již výše zmíněno, tak A-tým mužů od sezóny 2018/2019 působí v 1. Futsal lize, která je momentálně nejvyšší futsalovou soutěží u nás. V této soutěži se první dva roky FTZS Liberec nacházel v tabulce na nepostupovém místě do play-off, které hrají každý rok osm nejlepších klubů sezóny, avšak v sezóně 2020/2021 se mužům A-týmu povedlo poprvé v historii libereckého futsalu postoupit do play-off z 8. místa. V nadcházející sezóně postup Liberec obhájil, bohužel však v obou případech narazil na nejlepší týmy české ligy z Chrudimi nebo Plzně a do další fáze play-off nepostoupil.

Jelikož se klub FTZS Liberec nachází v nejvyšší futsalové české lize, kde je podmínkou pro účast, aby klub měl mládežnické kategorie, tak byla v roce 2018 založena pro sezónu 2018/2019 juniorská kategorie, která soupeřila se všemi mládežnickými týmy z 1. Futsal ligy. Bohužel kvůli pauze, jež způsobila pandemie Covid-19, se juniorská kategorie soutěže zúčastnila pouze třikrát, naštěstí dvě sezóny skončily úspěšným vyvrcholením Liberce. V roce 2019/2020 se ještě v kategorii U17 stali hráči liberecké juniorky mistry. O dva roky později v sezóně 2021/2022 pak tito hráči vybojovali titul i v kategorii U19. Nyní soutěží v sezóně 2022/2023.

Naposledy byl FTZS Liberec rozšířen o kategorii B-týmu, jež vznikla z důvodu velkého počtu hráčů v A-týmu, kteří nedostávali tolik zápasové zátěže, jakého by zasluhovali. B-tým vznikl v sezóně 2020/2021, bohužel však kvůli výše zmíněné pandemie Covid-19 nebylo možné vůbec soutěž zahájit. B-tým tedy poprvé nastoupil do soutěžního utkání v sezóně 2021/2022, kterou ihned suverénně vyhrál a postoupil tak do 2. Futsal ligy. Nyní v sezóně

2022/2023 soutěží B-tým v druhé nejvyšší české lize. Díky tomu je FTZS Liberec jediný futsalový klub v Čechách, který má zastoupení ve dvou nejvyšších futsalových soutěžích.

### 3.1.2 Charakteristika spolupracujících hráčů

Z výše uvedeného spolupracujícího klubu FTZS Liberec byli pro empirické šetření vybrány tři kategorie. Mezi tyto kategorie patří oba seniorské týmy A-tým a B-tým a mládežnický tým juniorů.

#### 3.1.2.1 Junioři

Svěřenci Aleše Beneka jsou nejvíce početnou testovanou skupinou, jelikož tvoří dvě věkové kategorie mladší a starší. Oba týmy hrají, stejně jako A-tým, nejvyšší futsalovou soutěž, jelikož je to také i podmínka pro účast v 1. Futsal lize, aby klub působící v této soutěži měl také i mládež. Po domluvě s městským týmem FC Slovan Liberec se tedy založila i futsalová mládež, která úzce spolupracuje s fotbalovým týmem. Nutno také dodat, že obě kategorie jsou velice kvalitní. Může za to fakt, že v sezóně 2019/2020 se mladší junioři stali mistrem republiky a v sezóně 2020/2021 tento titul vyhrála starší juniorka. Budoucnost libereckého futsalu má tedy velký potenciál.

Soupisku juniorů tvoří více než 20 hráčů, avšak výzkumu pro tuto diplomovou práci se zúčastnilo pouze 15 z nich. Juniorské týmy se skládají z ročníků 2007 až 2004, tudíž v době měření bylo hráčům mezi 15–18 let. V následující tabulce můžeme vidět základní údaje testované skupiny (viz tabulka 2).

*Tabulka 2 - Základní údaje – junioři*

n = 15	x	s
Věk (roky)	16,3	1,0
Tělesná výška (cm)	176,5	3,2
Tělesná hmotnost (kg)	71,0	6,1
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22,8	1,7

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

#### 3.1.2.2 B-tým

Druhá skupina, která je zkoumána v této práci je dospělá kategorie B-tým, který vede trenér Jakub Šorsák. Tento tým vznikl nezaujatě vůči A-týmu v roce 2020, avšak kvůli celosvětové pandemii Covid-19, která zrušila veškeré amatérské soutěže, mohl rezervní tým mistrovsky zápasit až v sezóně 2021/2022, kde figuroval v soutěži Divize A. Tato historicky



první sezóna pro B-tým byla také i mistrovská a svěřenci Jakuba Šorsáka si v sezóně 2022/2023 zahrají druhou nejvyšší futsalovou soutěž v České republice (2. Futsal liga – Západ). FTZS Liberec jako jediný v republice má tedy obsazení ve dvou nejvyšších futsalových soutěžích v dospělé kategorii. Můžeme říci, že liberecký dospělý futsal je na velmi kvalitní úrovni.

B-tým je oproti ostatním zkoumaným týmům nejméně početný, je tomu tak, protože do zápasů B-týmu zasahují i hráči z A-týmu či juniorů, a proto soupiska samostatného B-týmu nemusí být tak početná. Měření se zúčastnilo 10 hráčů ze soupisky B-týmu mezi roky 20–26 let. V následující tabulce můžeme vidět základní údaje testované skupiny (viz tabulka 3).

*Tabulka 3 - Základní údaje – B-tým*

n = 10	x	s
Věk (roky)	23,0	1,8
Tělesná výška (cm)	180,1	6,2
Tělesná hmotnost (kg)	83,4	6,4
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25,7	1,6

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

### **3.1.2.3 A-tým**

Hlavním týmem klubu FTZS Liberec je seniorský A-tým, který vede bývalý špičkový hráč Karel Vrabc, pro nějž byla sezóna 2021/2022 premiérou na lavičce FTZS Liberec v pozici hlavního trenéra. Bez velkých pochyb naplnil Karel Vrabc svá očekávání a v jeho první trenérské sezóně dovedl A-tým do play-off 1. Futsal ligy. V této sezóně se jeho svěřenci umístili na krásném 7. místě s 28 nasbíranými body během 22 zápasů. Bohužel v první fázi narazili na zkušenou Plzeň a dále se nedostali.

A-tým byl založen 26.9.2013 s cílem dát dohromady partu kamarádů, kteří futsal nikdy nehráli nebo účinkovali v jiných mužstvech. Během následujících třech sezón suverénně vyhráli všechny soutěže od okresního přeboru přes krajský přebor, divizi až do druhé nejvyšší ligy, kde poprvé v sezóně 2016/2017 nevyhráli soutěž, v níž účinkovali. Zlatý sen se ovšem splnil následující sezónu, kdy byl FTZS Liberec nezastavitelný a postoupil tak mezi nejvyšší špičku českého futsalu do 1. Futsal ligy.

Soupiska A-týmu zaznamenává přes 20 hráčů, avšak měření se zúčastnilo pouze 14 z nich. Věkové rozpětí těchto hráčů je 19–32 let. V následující tabulce můžeme vidět základní údaje testované skupiny (viz tabulka 4).

*Tabulka 4 – Základní údaje – A-tým*

n = 14	x	s
Věk (roky)	25,1	4,2
Tělesná výška (cm)	178,4	6,1
Tělesná hmotnost (kg)	79,1	10,6
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24,9	3,3

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

## 3.2 Charakteristika výzkumných metod

Následující podkapitoly se věnují postupům a technologiím, které byly použité při realizaci empirického šetření. Mezi tyto výzkumné metody patří monitoring pohybové aktivity, testování motorické výkonnosti a analýza tělesného složení.

### 3.2.1 Metodika měření pohybové aktivity

Měření pohybové aktivity proběhlo pomocí akcelerometru ActiGraph, konkrétně model GT9X (viz obrázek 2). Tyto hodinky také obsahují magnetometr a gyroskop, na jejichž základě je možné sledovat pohyby různé intenzity a polohu těla. Mezi další funkce těchto hodinek je například analýza chůze, počítání kroků, detekce pádů atd. Naměřená data jsou pak ukládána do paměti hodinek, ze které jsou pak nahrána do počítače pomocí softwaru. Tyto hodinky lze nosit na zápěstí, ale i v pase, stehnu, či dokonce na kotníku (ActiGraph, 2022).



*Obrázek 2 - Hodinky ActiGraph GT9X Akcelerometr (ActiGraph, 2022)*

ActiGraph GT9X Akcelerometr měří úhlové a lineární zrychlení ve třech osách, přičemž čím větší je intenzita pohybové aktivity, tím vyšší je toto zrychlení. Pohybová aktivita je rozdělena do tří bloků na základě algoritmů. Rozděluje se na lehkou (light), střední (moderate)

a vysokou (vigorous) intenzitu. Akcelerometr také zaznamenává tzv. čas stráveným sezením (sedentary), když jsou senzory přístroje v relativním klidu. Hodinky též zaznamenávají počet kroků, které jsou také předmětem měření v této práci. Funkce, které nebyly využity pro tento výzkum byl například monitoring spánku či energetického výdeje.

Parametry akcelerometru:

- Rozměry 35 x 35 x 10 mm;
- hmotnost 14 gramů;
- kapacita baterie až na 14 dní;
- paměť 4 Gb (až 180 dní záznamu pohybové aktivity);
- vzorkovací frekvence 30 až 100 Hz;
- komunikace přes Bluetooth LE a USB;
- voděodolnost IP27.

Pro tuto diplomovou práci byly hodinky inicializovány v software ActiLife s nastaveným povolením snímání ve třech osách a snímací frekvence 30 Hz. Zóny intenzity pohybové aktivity byly zkoumány podle Eversona et al. (2008). Data, která byla naměřena, byla následně stažena pomocí stejné aplikace.

Samotné měření pak probíhalo během tréninkové jednotky, která měla herní charakter (převážnou část tréninku tvořil klasický futsalový zápas) a trvala 90 minut. Vždy na začátku tréninkové jednotky byly přístroje rozdány všem zúčastněným hráčům (včetně brankařů). Hodinky si hráči nasadili na svou nedominantní ruku z hlediska laterality, aby data byla co nejméně zkreslena. Po skončení tréninkové jednotky hráči hodinky odevzdali opět autorovi této práce. Naměřená data byla pak pomocí speciálního softwaru nahrána do PC a zpracována v programu Excel.

Při zpracování dat jsme se zaměřovali na tyto parametry pohybové aktivity:

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



*Obrázek 3 - Monitoring pohybové aktivity u juniorské kategorie*



*Obrázek 4 - Monitoring pohybové aktivity A-týmu*

### **3.2.2 Metodika měření motorické výkonnosti**

Pro měření motorické výkonnosti byla složena vhodná testovací sestava, jelikož organizace FAČR, pod kterou spadá futsal na české scéně, nemá žádnou vhodnou testovací sestavu pro měření motorické výkonnosti, respektive pro testování konkrétních kondičních faktorů, jenž nás v této práci zajímají. Složená testová sestava se skládala z pěti kondičních testů – sprint na 20 m, skok z místa a počet shybů, počet vzosů a Yo-yo test. Tyto testy byly vybrány z důvodu vhodnosti kondiční faktorů z hlediska futsalu a prostředí, ve kterém se tento sport hraje. Sprint na 20 metrů je zaměřený na testování rychlostních schopností hráče, jelikož právě rychlost je v tomto sportu důležitá, poněvadž díky rychlosti se mohou hráči dostat do výhody, jak v útočné herní situace, tak ale i v obranné. Test skok z místa byl vybrán, aby se zaměřoval na testování silových schopností dolních končetin, jenž jsou stěžejní pro maximální zrychlení, které v zápasovém prostředí z důvodu menšího hřiště hraje velkou roli. Silové testy na počet shybů a vzosů na hrazdě sledují silové schopnosti horních končetin a břišních svalů, jenž jsou důležité ve futsalovém prostředí především pro vyhrávání osobních soubojů a střetů s protihráči při krytí míče nebo také dokonce v taktickém blokování soupeře. Yo-yo

vytrvalostní test byl pro tuto sestavu vybrán, jelikož nám skvěle simuluje herní prostředí, které zahrnuje část zatížení, ale i zotavovací část.

### Sprint na 20 metrů

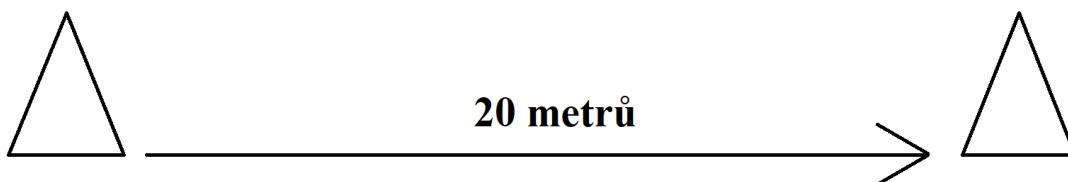
Testování zaměřující se na měření rychlostních schopností hráče, jež jsou ve futsale nezbytným předpokladem k tomu, aby hráč svou rychlostí dokázal předčit soupeře a získal tak výhodu při řešení útočných a obranných situací.

Předmět: Co nejrychleji uběhnout vzdálenost 20 metrů.

Vybavení: Stopky, kužele.

Provedení: Testovaný startuje z polovysokého startu na signál testujícího a snaží se uběhnout co nejrychleji vzdálenost 20 metrů. Testující měří čas na stopkách.

Bodování: Čas, za který testovaný uběhne vzdálenost.



*Obrázek 5 - Sprint na 20 m*

### Skok z místa

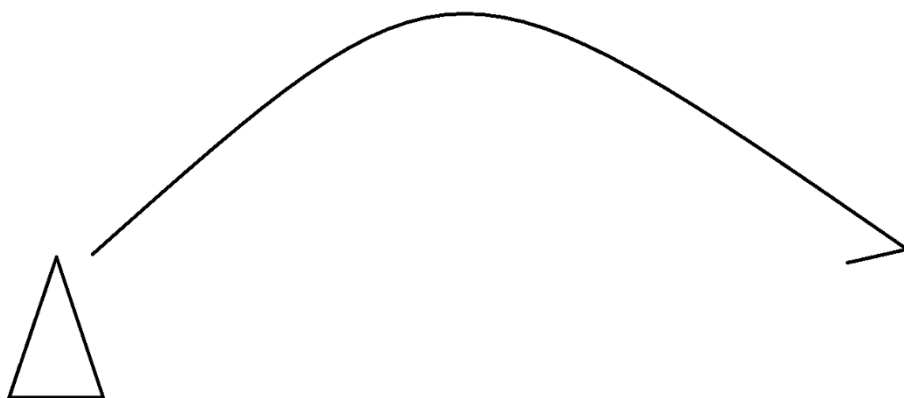
Testování zaměřené na měření dynamické explozivní síly dolních končetin, která je ve futsale důležitá pro maximální zrychlení.

Předmět: Skočit co největší vzdálenost z místa sounož.

Vybavení: Měřicí pás.

Provedení: Testovaný se z úzkého stoje rozkročného snaží skočit snožmo co největší vzdálenost od místa skoku.

Bodování: Vzdálenost doskoku od místa skoku v centimetrech.



Obrázek 6 – Skok z místa

### Shyby

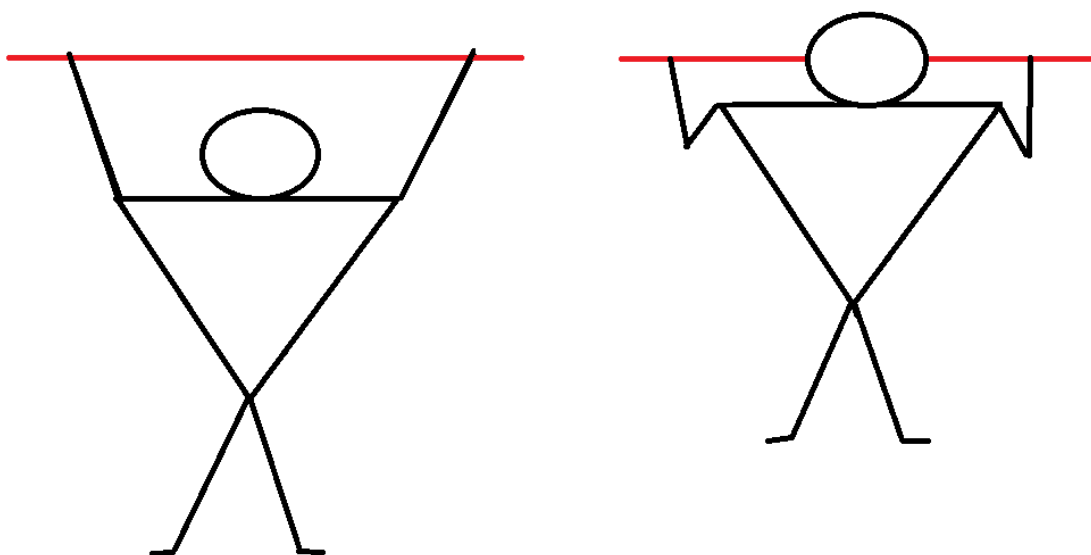
Testování zaměřené na měření silové vytrvalosti svalstva horních končetin a pletence ramenního, které napomáhá hráčům ve futsale vyhrávat osobní souboje, takticky blokovat hráče, nebo krýt si míč.

Předmět: Provést co nejvíce shybů na hrazdě.

Vybavení: Hrazda.

Provedení: Testovaný visí na hrazdě s držením nadhmatem a snaží se udělat co nejvíce shybů.

Bodování: Počet správně provedených shybů (z visu natažených rukou do pozice, kdy brada je nad hrazdou).



Obrázek 7 – Shyby

## Vznosy na hrazdě

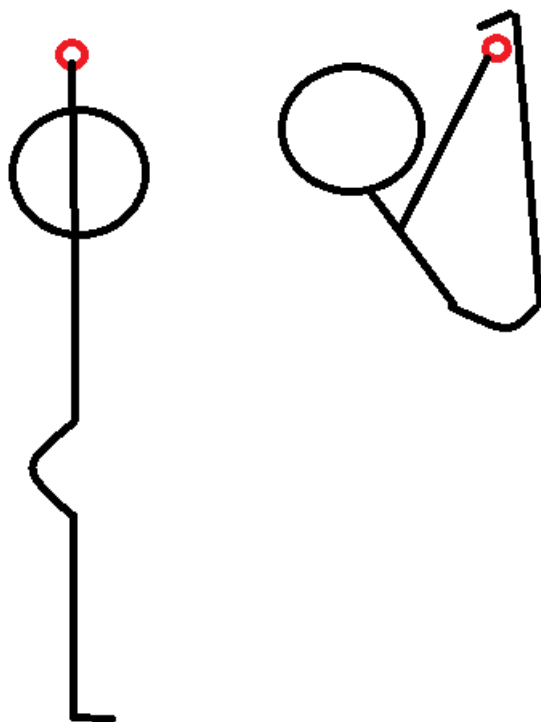
Testování zaměřené na měření dynamické síly zejména dolní poloviny trupu (břišní svalstvo), které napomáhá ke stabilizaci celého těla a při futsale pomáhá ke zpevnění hráče v osobních soubojích.

Předmět: Provést co nejvíce vznosů na hrazdě.

Vybavení: Hrazda.

Provedení: Testovaný visí na hrazdě s držením nadhmatem a snaží se udělat co nejvíce vznosů.

Bodování: Počet správně provedených vznosů (z visu natažených rukou do pozice, kdy se holeně nebo prsty na nohou dotýkají hrazdy).



*Obrázek 8 – Vznosy na hrazdě*



### Yo-yo vytrvalostní test

Testování zaměřené na měření vytrvalostních schopností hráčů, které jsou ve futsale pilířem základního herního a kondičního výkonu. Vysoká vytrvalostní úroveň vytváří v hráčském organismu podmínky, které umožňují odehrát, v co největším zatížení dobu strávenou na hřišti.

**Předmět:** Běh tam a zpět ve vyznačené vzdálenosti 20 metrů po co nejdelší dobu v tempu, které se zrychluje s 10 vteřinovou zotavovací pauzou v 5 metrů vzdáleném zotavovacím prostoru.

**Vybavení:** Přehrávač s audio nahrávkou se zvukovými signály, měřicí pásmo, kužele.

**Provedení:** Na signál hráč vystartuje vpřed, po doběhnutí na značku před signálem se otáčí a běží zpět na startovní značkou, na kterou musí doběhnout opět před dalším signálem. Po proběhnutí startovní značky přejde hráč do pomalejšího běhu a běží ke třetí značce ve vyznačeném zotavovacím poli. U třetí značky se otáčí a pomalu běží opět na start. Tento cyklus se opakuje, dokud hráč nestihne doběhnout vzdálenost ve stanoveném čase. První nedoběhnutí znamená napomenutí, druhé nedoběhnutí znamená ukončení testování. Testující kontroluje včasné doběhnutí a zaznamenává uběhnutou vzdálenost testovaných.

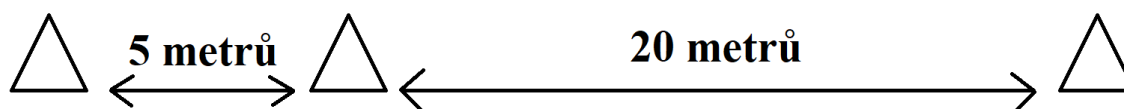
**Bodování:** Uběhnutá vzdálenost v metrech (bez zotavovací části).

V následující tabulce můžeme vidět přehled jednotlivých úrovní, rychlosti, počtu cyklů a uběhnuté kumulativní vzdálenosti, jež hráči mohou dosáhnout (viz tabulka 4).

Tabulka 5 - Úrovně Yo-yo zotavovacího testu

Fáze	Úroveň rychlosti (úroveň)	Rychlost (km/h)	Počet cyklů - 2 x 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	1080
8	16	15,5	8	1400
9	17	16,0	8	1720
10	18	16,5	8	2040
11	19	17,0	8	2360
12	20	17,5	8	2680
13	21	18,0	8	3000
14	22	18,5	8	3320
15	23	19,0	8	3640

Upraveno podle: FAČR, 2022



Obrázek 9 - Yo-yo test

Testování motorické výkonnosti probíhalo zvlášť pro každou kategorii. Testovací soubor se vždy rozdělil na dvě poloviny, přičemž jedna polovina byla testována a druhá polovina měla na druhé straně haly tréninkovou činnost. Po měření se poloviny vystřídaly. Toto řešení bylo vybráno z důsledku velkého počtu testovaných skupin, aby hráči mezi jednotlivými testy neměli velké prodlevy.

### 3.2.3 Metodika měření tělesného složení

Analýza tělesného složení proběhla pomocí přístroje Tanita MC-780 MA. Tento přístroj je úředně ověřitelný multifrekvenční segmentální analyzátor a váha pracující na principu bioelektrické impedance. Tanita MC-780 okamžitě poskytuje analýzu kondičního, ale i zdravotního stavu testovaných subjektů, jejichž pokrok také sleduje za určitý čas s maximální přesností měření. Celý proces měření trvá cca 20 vteřin (Tanita, 2022).



*Obrázek 10 - Přístroj na měření tělesného složení Tanita MC-780 (Tanita, 2022)*

Tento přístroj data o tělesné hmotnosti, zastoupení tělesného tuku, hmotnosti tukoprosté hmoty, zastoupení svalů a množství vody v těle, body mass indexu měří a ukládá automaticky pomocí speciálního softwaru do počítače v podobě PDF, nebo dokonce v tabulkách Excel. PDF soubory však vyšly pro každého hráče individuálně, tudíž mohly hned posloužit hráčům k náhledu svých výsledků. Kdežto data zpracované v tabulkách zahrnovala celou skupinu.

Údaje o přístroji:

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

V průběhu měření prochází celým tělem při bioelektrické impedanci elektrický proud nízké intenzity (cca 800  $\mu\text{A}$ ) a vysoké frekvence (od jednotek až po stovky kHz). U tohoto analyzátoru je to 5; 50 a 250 kHz. Díky vysokému podílu vody v těle a elektrolytů vede aktivní tělesná hmota velmi dobře elektrický proud a klade velmi malý odpor. Na druhou stranu se tuková tkáň chová jako izolátor, jelikož má velmi nízkou vodivost. Na základě bioelektrické impedanční analýzy přístroj aplikuje konstantní střídavý proud a vyvolává impedanci proti procházejícímu proudu, jenž poté přístroj vyhodnocuje (Ferdan, 2015).

Měření tělesného složení probíhalo ve všech kategoriích zvlášť. Po domluvě s testovacím souborem, respektive s trenéry všech kategorií bylo prováděno měření vždy před tréninkovou jednotkou. Testující přijel na tréninkovou jednotku o něco dříve, aby si všechny pomůcky připravil (analyzátor, počítač, měřicí stojan). Postupně po příchoď hráčů se každý při převlékání do tréninkové úboru šel měřit pouze ve spodním prádle, po měření se oblékl do úboru a mohl odejít ze šatny na hřiště. Do této práce byly důležité sledovat především tyto parametry:

- Tělesná výška (cm);
- tělesná hmotnost (kg);
- BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ );
- beztuková hmota (kg);
- tělesný tuk (kg);
- svalová hmota (kg);
- tělesná voda (kg).

### 3.3 Procedura

Měření této diplomové práce probíhalo v rozmezí dvou týdnů a zabralo v každé kategorii dvě tréninkové jednotky. Toto rozdělení bylo z důvodu toho, že jsme výzkumem nechtěli narušit tréninkový cyklus týmů a také, protože juniorská kategorie má pouze jednu tréninkovou jednotku týdně. Měření proběhlo cca v polovině futsalových soutěží, respektive v lednu, kdy se hráči nacházeli v maximálním tréninkovém procesu. Pro každou kategorii proběhlo měření zvlášť, kdy monitoring pohybové aktivity byl o týden dříve než poté tréninková jednotka zahrnující měření tělesného složení a testování motorické výkonnosti.

### **3.3.1 Měření pohybové aktivity**

Monitoring pohybové aktivity probíhal ve třech dnech, pro každou kategorii zvlášť. První měření proběhlo u A-týmu v pátek 14.1.2022. V úterý 18.1.2022 se měřila pohybová aktivita u hráčů B-týmu a druhý den tj. 19.1.2022 ve středu se uskutečnil monitoring i u juniorské kategorie. Termíny byly určeny po dohodě s trenéry všech kategorií tak, aby jim testování nenarušilo tréninkový cyklus, jelikož u monitoringu pohybové aktivity bylo důležité, aby byla přizpůsobena i tréninková jednotka, která by měla mít herní charakter, aby výsledky ukázaly, jak moc se hráči nacházejí v lehké intenzitě, střední nebo vysoké právě při hře, která měla simulovat klasický zápas.

Samotná procedura neproběhla vůbec náročně. Jednalo se o nejméně náročné měření, jelikož se celý tým sešel normálně jako kdyby se jednalo o klasický trénink. Po nástupu proběhlo společné rozcvičení, po němž si hráči postupně přišli pro akcelerometry, které po celou dobu hry analyzovaly pohybovou aktivitu hráče. Během rozdávání akcelerometrů se týmy rozdělily na dvě poloviny, které proti sobě nastoupili v tréninkovém zápase. Po skončení devadesáti minutové tréninkové jednotky hráči opět vrátili akcelerometry a odebrali se do šaten.

Po naměření všech dat pohybové aktivity se z náramků zpracovaly data do Excelové tabulky, které dále autor práce zpracoval do podoby uvedené v následující kapitole, jenž rozebírá výsledky práce.

### **3.3.2 Měření motorické výkonnosti**

Testování motorické výkonnosti probíhalo ve stejný den, jako analýza tělesného složení, tudíž celá tréninková jednotka byla upravena speciálně pro výzkum této práce. Celá tato procedura se odehrávala přesně týden po prvním měření, tudíž opět se začalo v pátek 21.1.2022 testováním motorické výkonnosti hráčů A-týmu. Následovalo poté v úterý 25.1.2022 měření hráčů B-týmu a poslední juniorské měření proběhlo 26.1.2022.

Pro měření motorické výkonnosti byla po dohodě s trenéry upravena tréninková jednotka tak, aby bylo možné naměřit všechny žádoucí prvky. Po nástupu se hráči společně rozcvičili tak, jako při klasické tréninkové jednotce a poté se rozdělili náhodně na dvě poloviny. První polovina se účastnila měření a druhá polovina měla na druhé polovině hřiště různé dovednostní hry a podobně, aby se udrželi v tempu, zatímco první polovina byla testována. Po samotném testování se skupiny hráčů vyměnily a hráči, kteří měli dovednostní hry se šli testovat, zatímco hráči, co se otestovali šli na dovednostní hry.

Samotné testování motorické výkonnosti probíhalo následovně. Nejdříve proběhl test na rychlostní schopnosti sprint na 20 m, kde hráči měli za úkol uběhnout vzdálenost 20 m za nejkratší dobu. Na tento test měli pouze 1 pokus. Druhým testem byl skok z místa, na který hráči měli 2 pokusy a spočíval v tom, že hráči se snažili skočit z místa snožmo, co největší vzdálenost. Dále se pokračovalo testem na počet shybů, který spočíval v tom, že hráči se snažili udělat, co nejvíce správně technických shybů na hrazdě. Na tento test měli 1 pokus. Následoval test na počet vzosů, na který byl opět pouze 1 pokus a cílem testu bylo udělat co nejvíce vzosů na hrazdě správným provedením. Posledním testem byl vytrvalostní Yo-yo test, jenž spočíval v uběhnutí co nejdelší vzdálenosti v limitu. Po dokončení měření obou skupin měli hráči ve zbytku tréninkové jednotky simulovaný zápas a po skončení se odebrali do šatny.

### **3.3.3 Měření tělesného složení**

Analýza tělesného složení probíhala ve stejný den, jako testování motorické výkonnosti, tudíž celá tréninková jednotka byla upravena speciálně pro výzkum této práce. Celá tato procedura se odehrávala přesně týden po prvním měření, tudíž opět se začalo v pátek 21.1.2022 testováním motorické výkonnosti hráčů A-týmu. Následovalo poté v úterý 25.1.2022 měřením hráčů B-týmu a poslední juniorské měření proběhlo 26.1.2022.

Měření tělesného složení jako jediné testování nezasahovalo vůbec trenérům do tréninkové jednotky, proto termín měření nijak nebyl závislý na tréninkové cyklu. Procedura probíhala tak, že hráči klasicky přišli do šatny na tréninkovou jednotku, kde se převlékají do tréninkových úborů, avšak mezitím proběhlo i toto měření, kterého se každý hráč zúčastnil ve spodním prádle, kvůli přesnosti. Každý hráč byl tedy individuálně zavolán, aby se dostavil na měření, které trvalo okolo 20 vteřin. Poté se mohl obléknout do úboru a odejít na hřiště, kde začala tréninková jednotka. Po změření všech hráčů testující uklidil pomůcky a měření skončilo. Naměřená data pak byla zpracována v tabulkách Excelu do podoby, která se nachází v následující kapitole.

### **3.4 Statistické zpracování**

Získaná data z jednotlivých měření byla zpracována v tabulkovém programu Microsoft Excel. Pro statistické zpracování byly použité funkce aritmetický průměr, směrodatná odchylka, medián, minimální hodnota a maximální hodnota.

## 4 VÝSLEDKY

V této kapitole se práce věnuje naměřeným výsledkům z realizovaného výzkumu. Výsledky byly zpracovány do tabulek pro lepší přehlednost a následně také stručné a jasné okomentovány v závislosti na naměřených hodnotách nejprve po jednotlivých kategoriích a následně pak souhrnně.

### 4.1 Výsledky pohybové aktivity

Tato podkapitola se věnuje monitoringu pohybové aktivity hráčů futsalu. Testování pohybové aktivity bylo zaměřené v této práci na zkoumání poměru intenzity, ve kterém se hráči nacházejí při herní činnosti ve futsale. Zkoumali jsme tedy poměr hráčů, který strávili v sedavém chování, lehké intenzitě, střední a vysoké intenzitě a také nás zajímal i počet kroků za celou herní činnost.

#### 4.1.1 Junioři

V následující tabulce (viz tabulka 5) můžeme vidět naměřené hodnoty pohybové aktivity v juniorské kategorii. Nejvíce času hráči strávili ve vysoké intenzitě, maximální hodnota byla naměřená přes 70 % z celkového času. Čas strávený v lehké a střední intenzitě podle porovnání je skoro stejný, kdežto sedavé chování u hráčů juniorky se skoro nevyskytlo. Počet kroků byl u hráčů celkem různorodý. Když porovnáme maximální a minimální naměřené hodnoty, tak můžeme vidět, že maximální hodnota je 4254 kroků, kdežto minimální 2604, což je skoro o polovinu kroků míň než u maximální hodnoty. Na druhou stranu maximální hodnota v počtu naměřených kroků se o dost vyšší než průměr kroků celého mužstva.

*Tabulka 6 - Výsledky měření pohybové aktivity v juniorské kategorii*

n = 15	x	s	med	min	max
Sedavé chování (%)	7,3	3,3	8,0	1,3	13,3
Lehká intenzita (%)	16,4	8,1	17,3	2,7	30,7
Střední intenzita (%)	17,9	6,2	17,3	10,7	29,3
Vysoká intenzita (%)	58,5	8,9	57,3	42,7	73,3
Kroky (počet)	3339	436	3229	2604	4254

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

med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

### 4.1.2 B-tým

Výsledky B-týmu jsou na první pohled značně lepší než výsledky výše zmíněných juniorů (viz tabulka 6). V sedavé činnosti i lehké intenzitě jsou dokonce i nulové hodnoty, které nám ukazují vysoké tempo herní činnosti. Ze stejného důvodu můžeme vidět i vyšší hodnoty u střední a vysoké intenzity. Dokonce když se koukneme na výsledky, tak vidíme, že mužstvo se pohybovalo většinou ve vysoké intenzitě, to může nasvědčovat vysokému tempu hry. Průměr počtu kroků je značně vyšší, může za to i fakt, že v této tréninkové jednotce hráčů B-týmu bylo méně, tudíž měli větší zatížení.

Tabulka 7 – Výsledky měření pohybové aktivity v kategorii B-týmu

n = 10	x	s	med	min	max
Sedavé chování (%)	7,1	9,2	4,4	0,0	34,4
Lehká intenzita (%)	4,3	2,7	4,4	0,0	8,9
Střední intenzita (%)	17,9	7,8	15,0	8,9	33,3
Vysoká intenzita (%)	70,7	8,7	71,7	54,4	80,0
Kroky (počet)	4159	646	4242	2600	4907

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

### 4.1.3 A-tým

V poslední tabulce (viz tabulka 7), která se věnuje výsledkům pohybové aktivity můžeme vidět poměrně vysoké hodnoty především ve střední a vysoké intenzitě. Když se podíváme na průměrné hodnoty sedavé činnosti, tak vidíme, že hráči se v této činnosti skoro vůbec nenacházeli. Je tomu fakt, že herní činnost je v tak vysokém tempu, že se hráči měnili v co nejkratších intervalech a byli stále alespoň v lehkém zatížení. Potvrzuje to i fakt ostatních hodnot, které jsou závislé na sedavé činnosti menší než například u výše zmíněného B-týmu. Na druhou stranu hodnoty směrodatné odchylky jsou ve všech případech minimální, tudíž můžeme říct, že všichni hráči byli v podobném tempu.



Tabulka 8 - Výsledky měření pohybové aktivity v kategorii A-týmu

n = 14	x	s	med	min	max
Sedavé chování (%)	1,1	1,1	1,1	0,0	3,3
Lehká intenzita (%)	9,1	3,8	8,9	3,3	14,4
Střední intenzita (%)	23,5	4,6	22,2	15,6	33,3
Vysoká intenzita (%)	66,4	4,3	65,0	60,0	76,7
Kroky (počet)	4125	346	4094	3542	4989

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

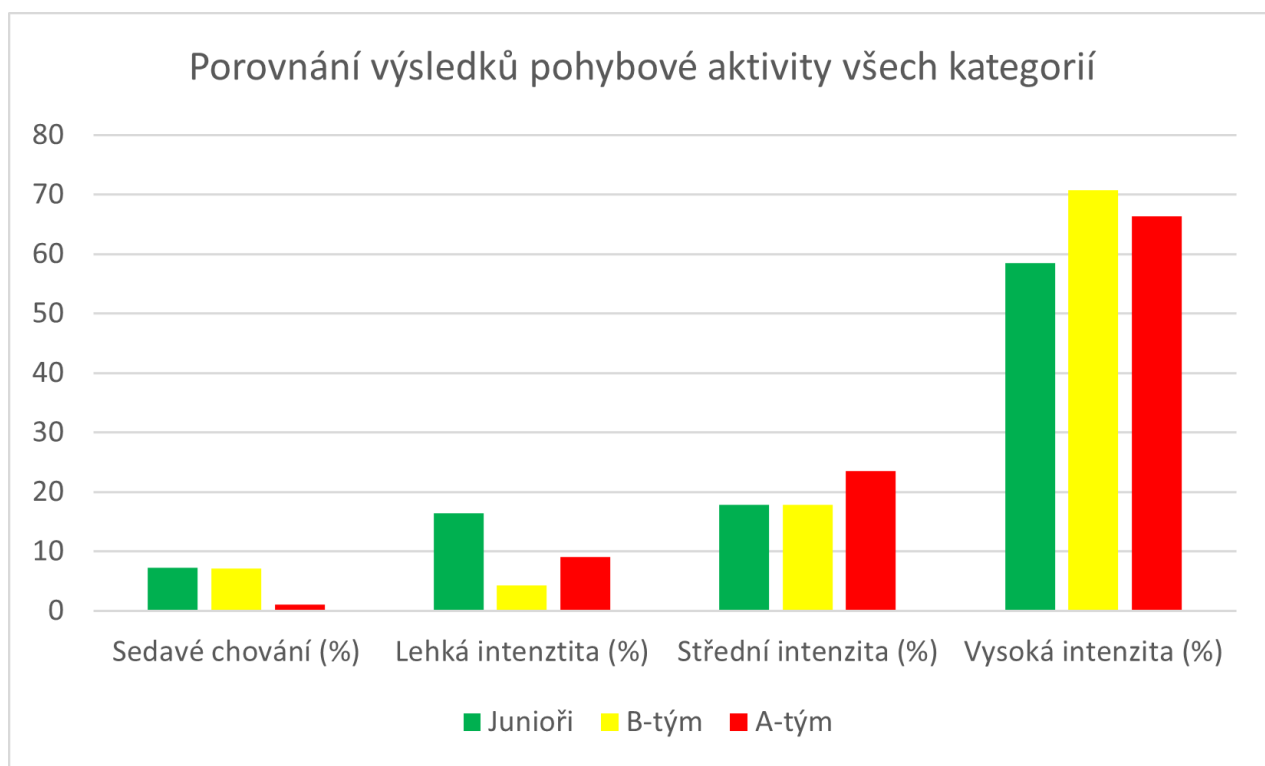
#### 4.1.4 Souhrnná analýza

V následující tabulce (viz tabulka 8) můžeme porovnat naměřené výsledky pohybové aktivity všech kategorií. Podle výsledků nejvíce času v sedavé aktivitě strávili junioři, kdežto hráči A-týmu strávili skoro celý trénink v pohybu. Lehké intenzitě junioři trávili opět nejvíce času, naopak nejméně se nacházeli v lehké intenzitě hráči B-týmu. Ve střední intenzitě byly výsledky už celkem vyrovnané, kdy junioři i B-tým dosahovali stejných hodnot. Nejvíce času ve střední intenzitě strávil A-tým. Průměrné hodnoty naměřené ve vysoké intenzitě mají největší hráči B-týmu, kdežto nejméně junioři. Rozdíl mezi hodnotami u A-týmu a B-týmu strávených ve vysoké intenzitě může mít za důsledek to, že hráči B-týmu mají větší sedavé chování, tudíž mohli v této aktivitě nabrat síly na více strávený čas ve vysoké intenzitě. V počtu kroků byli opět hráči B-týmu, i přestože výsledky byly velice vyrovnané. Tento jev může mít za důsledek to, že hráčů B-týmu bylo méně, tudíž museli více běhat, a proto nasbírali větší hodnoty v počtu naměřených kroků. Ve shrnutí můžeme říct, že podle očekávání měli junioři nejslabší výsledky, kdežto naopak nečekaně B-tým měl poměrně vyrovnané výsledky s A-týmem, který podle hypotézy měl ve všech ohledech dominovat. Hypotéza č. 1 se tedy zamítá.

Tabulka 9 - Porovnání výsledků pohybové aktivity všech kategorií

Pohybová aktivita	Junioři n = 15		B-tým n = 10		A-tým n = 14		$\Delta$
	x	s	x	s	x	s	
Sedavé chování (%)	7,3	3,3	7,1	9,2	1,1	1,1	6,2
Lehká intenzita (%)	16,4	8,1	4,3	2,7	9,1	3,8	12,1
Střední intenzita (%)	17,9	6,2	17,9	7,8	23,5	4,6	5,6
Vysoká intenzita (%)	58,5	8,9	70,7	8,7	66,4	4,6	12,2
Kroky (počet)	3339	436	4159	646	4125	346	820

Vysvětlivky: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka,  $\Delta$  – rozdíl mezi nejnižší a nejvyšší průměrnou hodnotou



Obrázek 11 - Grafické porovnání pohybové aktivity u všech kategorií

## 4.2 Výsledky motorické výkonnosti

V této podkapitole se věnujeme analýze výsledku motorické výkonnosti, které jsme naměřili. K testování vybraných motorických schopností nám posloužila testová sestava, kterou jsme sestavili. Ze sledovaných motorických schopností jsme se zaměřili na rychlost (sprint na 20 m), sílu (skok z místa, počet shybů, počet vznosů) a vytrvalost (Yo-yo vytrvalostní test).

V závěru podkapitoly jsou porovnány souhrnně všechny průměrné hodnoty a směrodatné odchylky všech testovaných kategorií.

#### 4.2.1 Junioři

V první tabulce pojednávající o naměřených výsledcích motorické výkonnosti (viz tabulka 9) můžeme vidět hodnoty, kterých dosáhli při testování junioři. Nejmenší rozdíly ve výsledcích jsme zaznamenali při měření rychlostních schopností. Můžeme vidět velmi nízkou hodnotu směrodatné odchylky, což nám značí, že juniorská kategorie je převážně stejně rychlostně založená. U silových testů však hodnoty už byly velice různorodé. Při skoku z místa byl rozdíl mezi minimální a maximální hodnotou skoro půl metru, což vypovídá o explozivní síle hráčů, protože při takovémto výsledku není rozdíl podmíněnou tělesnou výškou, což občas při takovémto testu může být. Velké rozdíly jsme také naměřili při testování počtu shybů a vznosů na hrazdě. Opět jsme zaznamenali velké rozdíly mezi minimální a maximálními hodnotami. Při testování počtu shybů byl maximální výkon šestinásobně lepší než minimální, který navíc byl ještě daleko pod průměrem výkonů celého mužstva. Podobný jev můžeme vidět i u testování počtu vznosů, kde dokonce je maximální výkon až čtrnáctinásobný než výkon minimální, který navíc činí pouze jedno opakování, což je velice slabý výkon. Ve shrnutí silových předpokladů juniorské kategorie můžeme říct, že junioři jsou velice různorodí z hlediska síly. Je tomu pravděpodobně tak, protože hráči se nacházejí zrovna ve fázi, kdy se jejich tělo formuje z dětského člověka do dospělého. Zajímavé hodnoty nám také vyšly i u měření vytrvalostních předpokladů. Maximální výkon byl dvojnásobně lepší než minimální, který se nachází dokonce přibližně 900 m pod průměrem mužstva, což je z maximální uběhnuté vzdálenosti v tomto testování velký propad. Hodnota směrodatné odchylky je ve vytrvalostním testu také na vysoké úrovni a činí rozdíl více než 0,5 km. Ke zmínění také stojí výsledek 3 640 uběhnutých metrů, který činí naprosté maximum v tomto testu.

*Tabulka 10 - Výsledky testování motorické výkonnosti u kategorie junioři*

n = 15	x	s	med	min	max
Sprint na 20 m (s)	3,0	0,1	3,0	2,8	3,2
Skok z místa (cm)	234,1	15,1	234,0	214	260
Shyby (počet)	5,9	3,0	6,0	2	12
Vznosy (počet)	8,9	3,4	8,0	1	14
Yo-yo test (m)	2594,7	612,4	2360,0	1720	3640

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

med – medián, min – minimální hodnota, max – maximální hodnota

## 4.2.2 B-tým

Tabulka 11 nám ukazuje výsledné hodnoty z testování motorických schopností hráčů, kteří hrají za B-tým. Nejmenší rozdíly ve výsledcích můžeme opět vidět u rychlostního testu. Hodnota směrodatné odchylky je opět na velmi nízké úrovni, což nám značí rychlostní vyrovnanost celého mužstva. U skoku z místa jsme zaznamenali už menší rozdíly minimální a maximální hodnoty, avšak z hlediska průměrné hodnoty mužstva a mediánu nejsou tak extrémní, jako například v kategorii juniorů. Nejvíce vyrovnaný test z měření silových předpokladů byl test na počet shybů, kde směrodatná odchylka se pohybovala něco málo přes 1 opakování shybu. Rozdíl v minimální a maximální hodnotě jsou 4 shyby, jenž se nacházejí ve stejném rozpětí od průměru. To nám opět značí velikou vyrovnanost v silových předpokladech hráčů. Na druhou stranu velké rozdíly byly naměřeny v testu na počet opakování vznosů, jenž je zaměřený především na silové předpoklady dolní části trupu. Výsledky maximálního výkonu jsou více než čtyřnásobné než výsledky minimálního, který je zároveň pětikrát menší než průměr mužstva. Vytrvalostní testování dopadlo také velice různorodě. Maximální výkon je skoro dvojnásobně lepší než minimální. Minimální výkon je také skoro před 800 m horší než průměrný výkon mužstva. Maximální uběhnutá vzdálenost tohoto testu je 3 640 m, kterou nikdo z testovaných hráčů v B-týmu nedoběhl.

*Tabulka 11 - Výsledky testování motorické výkonnosti u kategorie B-týmu*

n = 10	x	s	med	min	max
Sprint na 20 m (s)	2,9	0,2	2,9	2,7	3,2
Skok z místa (cm)	245,8	10,0	247,0	226	262
Shyby (počet)	10,5	1,4	11,0	8	12
Vznosy (počet)	8,0	3,6	8,5	3	13
Yo-yo test (m)	2488,0	610,5	2680,0	1720	3320

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

## 4.2.3 A-tým

Tabulka 12 s výsledky u kategorie hráčů A-mužstva nám ukazuje naměřené hodnoty z testování motorické výkonnosti. V rychlostní kategorii opět neregistrujeme zásadní rozdíly ve výsledcích. Když se podíváme na hodnotu směrodatné odchylky, tak se můžeme bavit opět o tom, že hráči A-týmu jsou rychlostně vyrovnaní a v týmu nejsou velké rozdíly. U silových testů však rozdíly ve výsledcích vidět můžeme. V testování explozivní síly u skoku z místa vidíme rozdíly mezi maximálním a minimálním výkonem, jenž je větší o více než 40 cm.

Největší rozdíly ve výsledcích ze silových testů vidíme u v testování v počtu opakování shybů, jenž jsou zaměřené na silové předpoklady horních končetin. Maximální výkon je skoro čtyřnásobně lepší než minimální výkon, který zároveň se nachází vysoko pod průměrem celého mužstva. Průměrné výkony se pohybují okolo třinácti shybů, kdežto minimální výkon zaostával skoro trojnásobně za průměrem. U vznosů na hrazdě sice nebyly tak extrémní rozdíly, avšak jsou také znamenité. Maximální výkon je trojnásobně lepší než minimální. Obě hodnoty se však nacházejí ve stejném rozmezí od průměru, což nám značí, že ostatní výkony byly jinak směřované ke stejnému počtu okolo průměru. Výsledky vytrvalostního testu dopadly celkem dobře, jelikož velká většina pokusů nešla pod 2 000 odběhnutých metrů. Na druhou stranu je celkem zajímavé, že nikdo z hráčů A-týmu neuběhl celý test do konce, jenž činí 3 640 metrů. Maximální výkon tedy můžeme vidět 3 320 m, který nám značí druhou nejvyšší kategorii testu.

*Tabulka 12 - Výsledky testování motorické výkonnosti u kategorie A-týmu*

N = 14	x	s	med	min	max
Sprint na 20 m (s)	3,0	0,2	3,0	2,6	3,2
Skok z místa (cm)	249,3	12,8	246,0	231	273
Shyby (počet)	13,6	4,5	13,5	5	19
Vznosy (počet)	10,4	3,3	10,0	5	15
Yo-yo test (m)	2725,7	466,2	2680,0	1720	3320

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

#### 4.2.4 Souhrnná analýza

V poslední tabulce (viz tabulka 13), která nám ukazuje výsledky z testování motorické výkonnosti můžeme vidět porovnání průměrných hodnot a směrodatných odchylek všech tří kategorií. V rychlostní kategorii můžeme vidět, že nejlepší průměrné výsledky měli hráči hrající v B-týmu, kteří uběhli vzdálenost 20 metrů za 2,9 sekund. Na druhou stranu tyto výsledné hodnoty nejsou zcela relevantní, jelikož zde hraje roli i směrodatná odchylka, a i způsob měření, který se prováděl na základě měření na stopkách. Ve výsledku tedy můžeme říct, že rychlostně jsou všechny kategorie spíše stejně založené a žádná z kategorií nijak významně nedominoje. U silových předpokladů tomu je však už jinak a můžeme rozlišit, které výsledky byly, u jaké kategorie nejlepší, a které nejslabší. V testování skoku z místa nejhůře dopadla juniorská kategorie, což se dalo očekávat, jelikož hráči v tomto mladém věku nejsou ještě zcela vyvinutí, tak jako hráči v dospělé kategorii. Rozdíl mezi B-týmem a A-týmem není zas tak vysoký, avšak výsledky A-týmu dopadly o něco lépe. Při testování počtu opakování shybů lépe dopadly opět

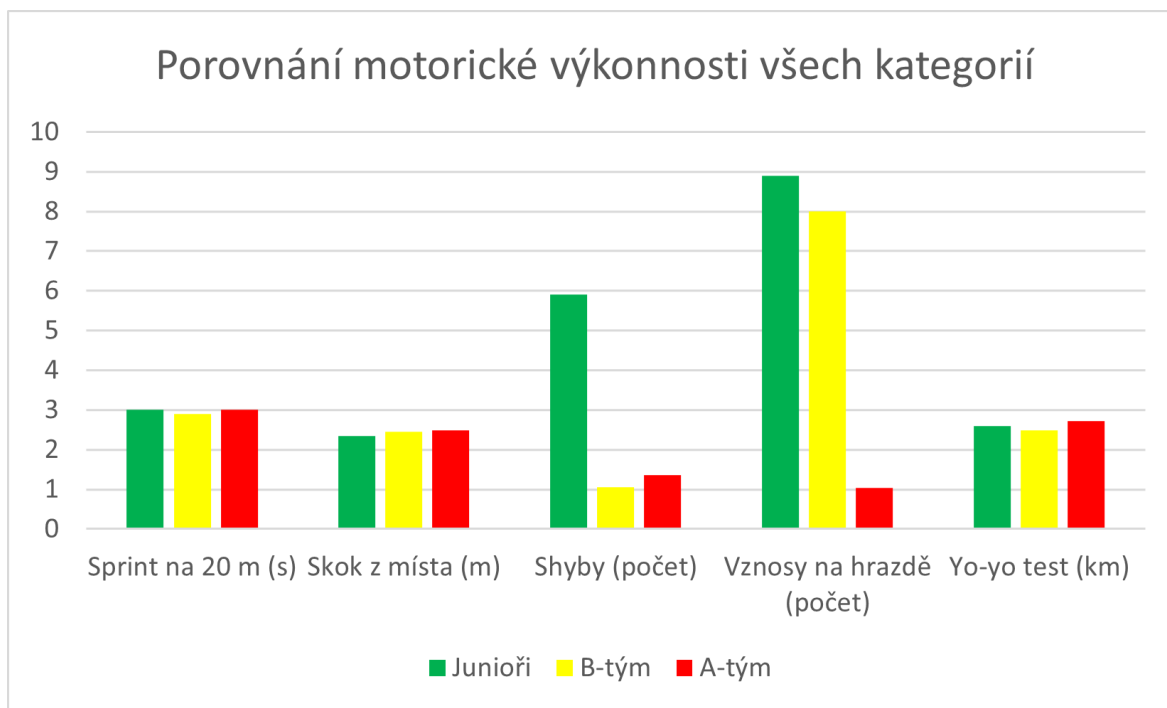
dospělé kategorie. Porovnání výsledků A-týmu s juniorskými, tak vidíme, že výkony A-týmu byly v průměru více než dvojnásobně lepší než výkony juniorů. Může za to fakt, že hráči v dospělé kategorii jsou značně silnější v horní části těla. Síla dolní části trupu, respektive břišních svalů není závislá na věku, proto můžeme vidět při testování počtu opakování vznosů na hrazdě pestřejší výsledky než u předchozího testování. Nejhorší výkony v průměru měli hráči B-týmu, kteří měli v průměru osm opakování na výkon. Kdežto hráči juniorů měli v průměru devět opakování a hráči A-týmu s nejlepším výsledkem měli necelých jedenáct opakování. V posledním testování, které bylo zaměřeno na vytrvalostní předpoklady opět dosáhli nejlepších výsledků hráči z A-týmu, kteří měli v průměru naběhanou vzdálenost 2 725,7 metrů. Druhý nejlepší výsledek měli hráči juniorské kategorie s necelými 2 600 metry, i přestože jejich maximální výkon byl 3 640 metrů a znamenal absolutní doběhnutí tohoto testu. Nejhůře v tomto testování skončili hráči z B-týmu, jejichž průměrné výkony byly necelých 2,5 km odběhnuté vzdálenosti. Můžeme tedy říct, že nejlepší vytrvalostní předpoklady mají hráči A-týmu. Je tomu tak i pravděpodobně z důvodu toho, že hrají nejvyšší futsalovou ligu, jenž je velice náročná na tempo hry.

Nejlepších výsledků ve všech testech dosáhli hráči A-týmu, avšak rychlostní testy byly velice vyrovnané a lepšího času v průměru dosáhli hráči B-týmu. Ostatní výsledky měli lepší než ostatní dvě porovnávané kategorie, avšak hypotéza č. 2 se zamítá a očekávání toho, že hráči A-týmu budou mít ve všech testech lepší výsledky se nepotvrdilo.

*Tabulka 13 - Porovnání výsledků motorické výkonnosti u všech kategorií*

Motorická výkonnost	Junioři n = 15		B-tým n = 10		A-tým n = 14		$\Delta$
	x	s	x	s	x	s	
Sprint na 20 m (s)	3,0	0,1	2,9	0,2	3,0	0,2	0,1
Skok z místa (cm)	234,1	15,1	245,8	10,0	249,3	12,8	15,2
Shyby (počet)	5,9	3,0	10,5	1,4	13,6	4,5	7,7
Vznosy (počet)	8,9	3,4	8,0	3,6	10,4	3,3	2,4
Yo-yo test (m)	2594,7	612,4	2488,0	610,5	2725,7	466,2	237,7

Vysvětlivky: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka,  $\Delta$  – rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší průměrnou hodnotou



*Obrázek 12 - Grafické porovnání motorické výkonnosti u všech kategorií*

### 4.3 Výsledky tělesného složení

V této podkapitole se budeme věnovat porovnáváním naměřením výsledkům z měření tělesného složení, které navazují na základní údaje, jež můžeme vidět výše. Mezi sledované parametry patří tělesná výška, tělesná hmotnost, index tělesné hmotnosti (BMI), beztuková hmota, tělesný tuk v těle, svalová hmota a tělesná voda. Z naměřených výsledků nás zajímaly především průměrné hodnoty, směrodatná odchylka, medián, minimální hodnoty a maximální hodnoty.

#### 4.3.1 Junioři

V následující tabulce můžeme vidět výsledky analýzy tělesného složení u juniorské kategorie (viz tabulka 14). Na první pohled můžeme vidět největší hodnotu směrodatné odchylky u tělesné hmotnosti, tudíž můžeme říci, že jsou hráči juniorů velice váhově různorodí. Tento fakt můžeme okomentovat tak, že se věkově hráči pohybují mezi 15–18 let, a proto někteří z nich ještě nejsou ve finální fázi tělesného vývoje. Dalším vysokým rozdílem jsou hodnoty naměřené u tělesné vody, což opět může mít za důsledek nedokončený tělesný vývoj hráčů. Ostatní naměřené hodnoty nezaznamenávají extra neočekávané výsledky.

Tabulka 14 - Výsledky tělesného složení v kategorii juniorů

n = 15	x	s	med	min	max
Výška (cm)	176,5	3,2	178,0	170,0	181,0
Hmotnost (kg)	71,0	6,1	69,9	62,6	83,3
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22,8	1,7	23,0	20,3	25,9
Beztuková hmota (kg)	58,3	4,1	57,3	51,8	68,0
Tělesný tuk (kg)	12,2	2,9	12,0	7,6	16,9
Svalová hmota (kg)	55,8	4,1	55,5	49,2	64,6
Tělesná voda (kg)	43,1	5,1	41,4	38,3	59,5

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

#### 4.3.2 B-tým

Tabulka 15 nám znázorňuje výsledky měření tělesného složení v kategorii mužů, kteří hrají v B-týmu. Hned při prvním přečtení tabulky můžeme vyšší hodnoty ve směrodatné odchylce v několika aspektech. Nejvyšší hodnota je opět u tělesné hmotnosti, což je celkem překvapivé, že když si vezmeme, že většina hráčů jsou stejně staří. Další překvapujícím výsledkem je BMI, protože vidíme, že průměr mužstva se nachází v hodnotě lehké nadváhy. Naopak měření tělesné vody dopadlo podle očekávání a nejsou zaznamenány překvapivé hodnoty.

Tabulka 15 - Výsledky tělesného složení v kategorii B-týmu

n = 10	x	s	med	min	max
Výška (cm)	180,1	6,2	179,0	166,0	189,0
Váha (kg)	83,4	6,4	86,0	73,1	90,8
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25,7	1,6	25,9	23,1	27,7
Beztuková hmota (kg)	67,1	4,0	68,1	58,1	72,2
Tělesný tuk (kg)	16,3	4,4	16,9	8,3	23,9
Svalová hmota (kg)	63,8	3,8	64,7	55,2	68,6
Tělesná voda (kg)	46,6	1,9	46,7	43,1	48,8

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

#### 4.3.3 A-tým

V další tabulce vidíme hodnoty, které byly naměřené při analýze tělesného složení v kategorii A-týmu. Hned při prvním pohledu do tabulky vidíme nejvyšší hodnoty směrodatné



odchylky u hmotnosti hráčů. Tento výsledek není zas tak překvapující, jelikož hráči se pohybují ve věkovém rozmezí 19 až 32 let a životní styl se mezi těmito lety značně liší. Naopak překvapující je hodnota maximální tělesné hmotnosti, která činí 103,8 kg, jenž je poměrně vysoká, když vezmeme v potaz, že hráči působí v nejvyšší futsalové soutěži. Další velký rozdíl vidíme mezi minimální a maximální hodnotou tělesného tuku, která činí více než 20 %, takže můžeme říci, že složení hráčů A-týmu je různorodé z hlediska tělesného složení.

*Tabulka 16 - Výsledky tělesného složení v kategorii A-týmu*

n = 14	x	s	med	min	max
Výška (cm)	178,4	6,1	178,5	163,0	189,0
Váha (kg)	79,1	10,6	77,5	66,9	103,8
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24,9	3,3	24,2	20,4	32,4
Beztuková hmota (kg)	64,8	5,5	61,8	58,5	75,9
Tělesný tuk (kg)	14,4	6,0	13,4	6,3	27,9
Svalová hmota (kg)	61,6	5,2	58,7	55,6	72,2
Tělesná voda (kg)	46,5	4,9	45,9	41,7	59,0

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

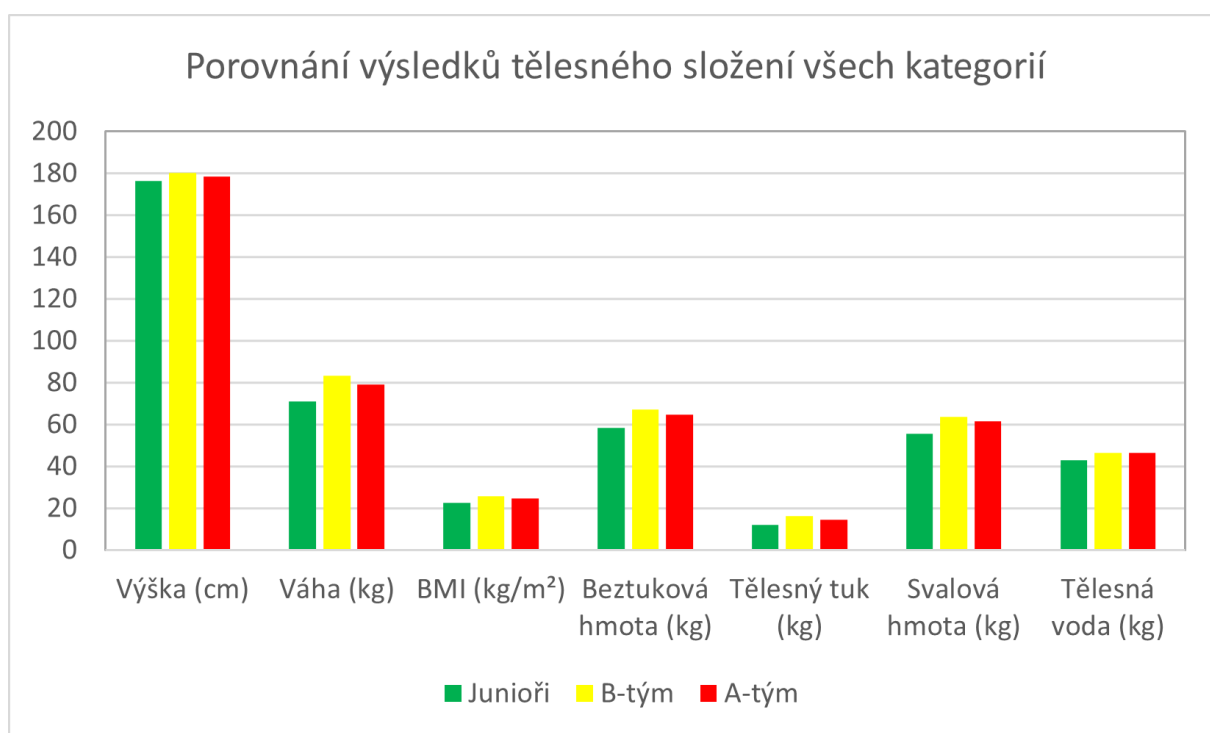
#### 4.3.4 Souhrnná analýza

Tabulka 17 obsahuje průměrné hodnoty a směrodatné odchylky všech sledovaných parametrů ve všech kategoriích. Podle očekávání můžeme vidět, že průměrné hodnoty rostou mezi juniorskou kategorií a oběma dospělými. Avšak mezi dospělými kategoriemi můžeme vidět, že například váha, BMI, obsah tuku v těle apod. jsou vyšší u hráčů z B-týmu. Co se týče hodnot z měření BMI, tak zde vidíme, že oba dospělé týmy se nacházejí v lehké nadváze. Naopak hodnoty tělesné vody můžeme vidět u všech kategorií poměrně na stejné úrovni, tudíž můžeme říct, že s postupem věku podíl vody v těle poměrně stagnuje. Z analýzy tělesného složení u všech kategorií můžeme shrnout, že i přes to, že všechny týmy se pohybují na špičce českého futsalu, tak mají velice různorodé somatické parametry. V porovnání mezi sebou jsou výsledky měření velice vyrovnané a nedá se říct, že jedna z kategorií dosáhla ve výsledku lepších hodnot než ostatní dvě kategorie, tudíž se hypotéza č. 3 zamítá.

Tabulka 17 – Porovnání výsledků tělesného složení mezi všemi kategoriemi

Tělesné složení	Junioři n = 15		B-tým n = 10		A-tým n = 14		Δ
	x	s	x	s	x	s	
Výška (cm)	176,5	3,2	180,1	6,2	178,4	6,1	3,6
Váha (kg)	71,0	6,1	83,4	6,4	79,1	10,6	12,4
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22,8	1,7	25,7	1,6	24,9	3,3	2,9
Beztuková hmota (kg)	58,3	4,1	67,1	4,0	64,8	5,5	8,8
Tělesný tuk (kg)	12,2	2,9	16,3	4,4	14,4	6,0	4,1
Svalová hmota (kg)	55,8	4,1	63,8	3,8	61,6	5,2	8
Tělesná voda (kg)	43,1	5,1	46,6	1,9	46,5	4,9	3,5

Vysvětlivky: n – rozsah souboru, x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, Δ – rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší průměrnou hodnotou



Obrázek 13 - Grafické porovnání výsledků tělesného složení u všech kategorií

## 5 DISKUZE

V této kapitole se budeme věnovat porovnání naměřených výsledků z testování pohybové aktivity, tělesného složení a motorické výkonnosti s doposud dostupnými výsledky z jiných výzkumů. V kapitole jsou dále také i uvedeny možné příčiny, který mohly vést k ovlivnění některých naměřených výsledků a také i doporučení pro samotné trenéry či dokonce hráče, jak případně zlepšit dosavadní jejich výsledky. Důležité je také zmínit, že v této kapitole se porovnávají naměřené výsledky nejen u hráčů futsalu, ale i u hráčů fotbalu, či dokonce i florbalu. Je tomu tak z důvodu toho, že tyto sporty jsou si velice podobné, a navíc není moc podobných výzkumů orientovaný přímo na futsal. Polehčující okolnost srovnávání futsalu s fotbalem je taková, že většina hráčů futsalu ještě aktivně hraje i oficiální fotbalové soutěže. Srovnání futsalu s florbalem je z důvodu toho, že výzkum na měření motorické výkonnosti není žádný vhodný pro naši práci z futsalového prostředí.

### 5.1 Posouzení výsledků monitoringu pohybové aktivity

V našem výzkumu také proběhl monitoring pohybové aktivity všech tří kategorií. Monitoring pohybové aktivity spočíval v tom, že hráčům byly nasazené akcelerometry před tréninkovou jednotkou, která byla speciálně upravena tak, aby simulovala klasický soutěžní zápas včetně jeho zatížení. Při sledování pohybové aktivity hráčů jsme se zaměřili na podíl sedavé činnosti, lehké intenzity, střední a vysoké intenzity v zatížení. Ve výzkumu jsme také sledovali ještě počet kroků za tréninkovou jednotku. Futsal je sport s vysokým zatížením, takže se dalo očekávat, že se hráči budou nacházet více než 75 % z celkového času ve vysoké intenzitě zatížení.

Výsledky našeho výzkumu ve sledování pohybové aktivity byly takové, že junioři dopadli v měření nejhůře, avšak podle očekávání, kdežto hráči B-týmu měli velice kvalitní výsledky v porovnání s A-týmem.

Podobný výzkum proběhl i v roce 2012 v Olomouci, kde se porovnávaly intenzity zatížení futsalových hráčů v nejvyšší české první a druhé lize ve vybraných týmech. Tento výzkum je pro nás velice zajímavý, neboť naši hráči z FTZS Liberec působí v nejvyšší české lize. B-tým sice v době měření hrál nižší soutěž Divize A, avšak na konci sezóny postoupil a v sezóně 2022/2023 se zúčastní druhé nejvyšší české soutěže, která se nazývá 2. Futsal liga – Západ.

Jako první se podíváme na porovnání výsledných hodnot hráčů A-týmu s výsledky hráčů z vybraných týmů v nejvyšší soutěži. Jelikož hráči A-týmu hrají také nejvyšší soutěž, výsledky by měly být velice podobné. Opak je pravdou. V lehké intenzitě se naši hráči z FTZS Liberec nacházeli 9,2 % času z celé herní činnosti, kdežto v průměru hráči 1. Futsal ligy strávili v lehké intenzitě 0,5 % času z celého zápasu, což nám značí velmi vysoký rozdíl. Ve střední intenzitě nám vyšel opět vysoký rozdíl, kdy hráči Liberce strávili v tomto zatížení v průměru 23,8 % celkové času, což je o 11,8 % více než hráči z celé ligy. V nejvyšší intenzitě pak liberečtí hráči strávili 67 % času z celé herní činnosti, kdežto průměrně hráči 1. Futsal ligy ve vysokém zatížení stráví podle výzkumu 87,5 %, tudíž o více než 20 % než hráči z Liberce. Tyto výsledky však mohou být irelevantní, jelikož nevíme přesnou charakteristiku výzkumného souboru vybraných týmů nejvyšší české soutěže, jež autor vybral pro výzkum v Olomouci v roce 2012, ale také ani druh zápasu či tréninkové jednotky, jenž se hráči při měření zúčastnili apod. V tomto výzkumu mohlo jít o týmy jako je Plzeň, Chrudim, Sparta Praha, Slavia Praha, Teplice a další, jenž jsou týmy, které patří mezi absolutní špičku českého futsalu, tudíž jejich tempo hry je na velmi vysoké úrovni, a proto výsledky z měření intenzity zatížení mohou být takto vysoké.

Druhé porovnání bude mezi B-týmem, jenž spadá pod klub FTZS Liberec a hráči z vybraných týmů druhé nejvyšší futsalové české soutěže. Momentálně hráli hráči Liberce o úroveň nižší soutěž, takže se dají očekávat mírně horší výsledky. V nízké intenzitě se hráči z FTZS Liberec pohybovali 4,6 % z celého času jejich zatížení. Hráči z druhé nejvyšší futsalové ligy se v tomto zatížení pohybovali 4 % času. Výsledek je tedy velmi vyrovnaný. Ve střední intenzitě liberečtí hráči dokonce strávili o 0,2 % času méně než hráči z vybraných týmů 2. Futsal ligy, avšak i přesto je výsledek velice vyrovnaný a rozdíl není tolik významný. Ve vysokém zatížení se opět nacházeli více času hráči z druhé ligy, neboť jejich průměrná hodnota byla 76,5 % času, což je o 0,4 % více než hráči z klubu FTZS Liberec. Rozdíl však není opět tak vysoký, takže není ani tak významný. Ve výsledky můžeme tedy říct, že porovnání obou výzkumů vyšlo spíše vyrovnané bez velkých rozdílů, v níž by jeden z týmů nějakým způsobem dominoval. Naopak v době výzkumu hráli hráči B-týmu o soutěž níž, a i přesto mají vyrovnané výsledky pohybové aktivity s vybranými týmy z 2. Futsal ligy. Shodně se tedy, že kategorie B-týmu FTZS Liberec je připravené na následující sezónu, ve které bude působit v druhé nejvyšší lize.

I přestože výsledky hráčů B-týmu vyšly celkem kvalitně v porovnání s hráči z 2. Futsal ligy, tak výsledky A-týmu nevyšly vůbec dobře v porovnání s hráči z 1. Futsal ligy, jenž působí ve stejné soutěži. Ve výsledku můžeme tedy doporučit trenérům Liberce, aby zakomponovali

více kondičních cvičení a herních cvičení ve vysokém zatížení, aby hráči mohli i v zápasech většinu času na palubovce strávit v nejvyšší možné intenzitě a podávat tak nejlepší výkony a rovnat se nejlepším týmům, které hrají převážně většinu svého času na hřišti ve vysokém tempu.

## **5.2 Posouzení výsledků testování motorické výkonnosti**

Testová sestava pro motorické měření byla sestavena tak, aby nám analyzovala stav rychlostních, silových a vytrvalostních připravenosti u testovaných hráčů. Rychlostní výsledky nám v této práci znázorňují, jak rychle hráči dokáží uběhnout vzdálenost 20 m. Rychlostní schopnosti jsou ve futsale důležité jak pro útočnou, tak i pro obrannou činnost. V obranné fázi při dobré úrovni rychlostních schopností hráči získávají výhodu v tom, že mohou daleko snadněji stíhat útočníka s míčem a snažit se mu ho odebrat. V útočné fázi je výhoda taková, že hráči jsou dříve u míče a získávají tak čas navíc v rozhodování v činnosti s míčem. Z testů ze skoku z místa, počtu shybů a počtu vznosů jsme zjistili výsledky silových předpokladů hráčů FTZS Liberec. Silové předpoklady jsou ve futsale důležité zejména pro správné držení těla a jeho správné funkci, čímž hráči předcházejí zranění. Samozřejmě s lepší úrovní síly přicházejí i výhody v několika herních činnostech. Například má hráč větší šanci pokrýt balón a udržet ho pokrytý svým tělem před protihráči, také naopak hráč na dobré silové úrovni nemá problém čistým způsobem odstavit hráče od míče a odebrat mu ho. V našem výzkumu jsme se zaměřili na měření dynamické explozivní síly dolních končetin, která je ve futsale důležitá pro maximální zrychlení. Dále jsme testovali úroveň silové vytrvalosti svalstva horních končetin a pletence ramenního, jenž hráčům napomáhají ve futsale vyhrávat osobní souboje, takticky blokovat hráče, nebo krýt si míč. Testem na počet vznosů jsme se snažili zjistit úroveň dynamické síly zejména dolní poloviny trupu (břišní svalstvo), jenž ve futsale napomáhá hráčům ke stabilizaci celého těla a při herní činnosti pomáhá ke zpevnění hráče v osobních soubojích. Vytrvalostní výsledky byly naměřené pomocí Yo-yo testu, jenž nám ukazují v této práci, jak velkou vzdálenost jsou hráči schopni uběhnout se zvyšující se zátěží, respektive snížení časového limitu každou minutu, za níž musí uběhnout hráč vzdálenost mezi dvěma kuželi vzdálenými od sebe 20 m. Vytrvalostní předpoklady jsou ve futsale důležité zvláště pro strávení co největší dobu v co největší intenzitě zatížení bez jakýkoliv problémů.

V našem výzkumu podle očekávání dopadly výsledky motorického testování nejlépe u hráčů A-týmu, jenž ve všech testech dominovali. Jediný test, který byl velice vyrovnaný byl rychlostní test, u kterého byly výsledky vyrovnané, tudíž žádná kategorie nijak extrémně neovládla test na rychlostní předpoklady a dá se říct, že všichni hráči jsou v průměru podobně

rychlostně založení. To, že hráči A-týmu v testování motorické výkonnosti takto dominovali, můžeme odůvodnit tím, že hrají nejvyšší futsalovou soutěž v České republice a musejí být nejlépe připraveni.

Pro porovnávání našeho výzkumu s jinými jsme bohužel nenašli odpovídající výzkum tomu našemu pro futsal, a proto v následující části byl vybrán výzkum Bitmana (2021) pro jeho diplomovou práci, v němž se zaměřil na testování motorické výkonnosti mládežnických i dospělých hráčů ve florbalu. Tento výzkum byl vybrán pro odpovídající testovou sestavu a také věkové kategorie, jež byly zakomponovány do výzkumného souboru. Florbal je sice jiný sport, avšak v kondičních předpokladech se neliší a také odpovídá intervalové herní činnosti a halovému prostředí jako futsal. Bitmanova práce byla zaměřena na tým z Liberce, který působí také v nejvyšší florbalové lize, a proto srovnání těchto prací může být zajímavé.

U mládežnických kategorií vyšly lepší výsledné hodnoty z měření spíše hráčům futsalu. V rychlostním testu sice výsledek byl vyrovnaný u obou týmů, jenž v průměru dosahovali vzdálenosti 20 m za 3 sekundy, avšak v ostatních testech byli lepší hráči FTZS Liberec. Ve skoku do dálky futsalisté doskakovali v průměru o 0,9 cm dál než florbalisté. V testu na počet shybů dosahovali v průměru o 0,8 shybů více futsalisté než florbalisté. Rozdíly těchto testů sice nejsou vysoké, avšak i tak lepších hodnot dosáhli hráči týmu FTZS Liberec. Výsledky testování na počet vznosů dopadli futsalisté lépe už s větším rozdílem než u předchozích testů. V tomto testu byl rozdíl 3,1 vznosu, což už se dá počítat jako významnější rozdíl. Největší rozdíl však byl zaznamenán při vytrvalostním testování, kdy florbalisté v průměru uběhli 2 242,7 m, kdežto hráči futsalu uběhli 2 594,7 m. Tento rozdíl už je celkem vysoký a můžeme tedy na základě tohoto porovnání říct, že hráči futsalu mají lepší vytrvalostní předpoklady než hráči florbalu. V závěru můžeme říci, že futsalisté Liberce dosahovali lepší výsledky pravděpodobně, protože jejich futsalová aktivita intenzivně pracuje s fotbalovou aktivitou, tudíž mají hráči futsalu více tréninkových jednotek s pestřejším zaměřením než hráči florbalu, kteří provozují pouze jeden sport se zaměřením na florbal. Větší tréninková intenzita se projevila právě ve výše zmíněných vytrvalostních testech.

Dospělé kategorie dopadly o něco pestřeji než mládežnické. Rychlostní testy dopadly lépe pro hráče mužské kategorie florbalu, jenž v průměru uběhli 20 m za 2,8 sekundy, kdežto liberečtí futsalisté tuto vzdálenost uběhli za 3 sekundy, tudíž o 0,2 sekundy pomaleji. Skok do dálky z místa měli opět lepší hráči florbalu, jelikož jejich hodnoty byly o 3,3 cm lepší než hodnoty futsalistů. Naopak v silovém testu měli v průměru hráči FTZS Liberec napočítáno o 3,7 vznosů více než hráči liberečtí florbalisti. Test na počet vznosů dopadl bez rozdílu, jelikož

oba týmy dosáhly v průměru 10,4 vnosů na hráče. Největší rozdíl ve výsledcích byl naměřen u vytrvalostního Yo-yo testu. Florbalisté uběhli 2 594,7 m, kdežto hráči futsalu měli výsledek testu o 131 metrů lepší. Z porovnání můžeme říct, že výsledky mužské kategorie v obou sportech jsou velmi vyrovnané. Je to pravděpodobně z důvodu toho, že oba týmy se pohybují v nejvyšších soutěžích svého sportu, a proto by měli obě družstva dosahovat maximální výkonů z hlediska svých rychlostních, silových a vytrvalostních předpokladů, jenž jsou pro oba sporty naprosto klíčové k dosahování nejlepších výkonů.

Z porovnání těchto výzkumů nám vyšly podobné výsledky, ale i přesto bych doporučil trenérům z FTZS Liberec, aby nevěnovali veškerý čas svých tréninkových jednotek herním činnostem futsalu, ale aby také část tréninků věnovali na rozvoj motorických schopností, zejména rychlosti a dynamické explozivní síly, která úzce s rychlostními schopnostmi souvisí.

### **5.3 Posouzení výsledků analýzy tělesného složení**

V našem výzkumu, kdy jsme analyzovali tělesné složení u hráčů futsalu, jsme se zaměřili na somatické parametry tělesné výšky a tělesné hmotnosti, ze kterých se vypočítal dále BMI index, jehož hodnota nám značí, jestli hráči trpí podváhou, nadváhou, obezitou nebo se nachází v hodnotě odpovídající jeho výšce a hmotnosti. Každá kategorie pak s sebou nese určitá rizika. Pokud hráč trpí podváhou, tak je náchylnější ke zraněním. Na druhou stranu hráč nacházející se v kategorii obezity nebo jen nadváhy, tak může zaznamenávat problémy v rychlosti nebo dokonce ve vytrvalosti, jenž patří mezi základní pilíře kondičních schopností v tomto sportu. Mezi další aspekty, které nás zajímaly ohledně analýzy tělesného složení, patří podíl tuků, svalů a vody v těle a také beztuková hmota. Množství tělesného tuku nemusí souviset pouze s výkony v herní činnosti, nýbrž dokonce s životním stylem, který s přibývajícím podílem tuku může s sebou nést určitá rizika, jako například některé civilizační onemocnění, konkrétně onemocnění srdce nebo oběhového systému. Limity pro herní výkon spojené s tukem v těle může například při malém množství v těle docházet k problémům s termoregulací, nedostatkem energie či dokonce mají oslabené kosti.

Z našich naměřených výsledků můžeme vidět, že s postupem přibývajícím věku stoupají i hodnoty tělesné hmotnosti, BMI indexu, tělesného tuku a svalové hmoty, dokonce z našeho měření můžeme vidět přibývající hodnoty i v beztukové hmotě. Naopak vyrovnané hodnoty u všech kategorií byly naměřené u podílu vody v těle.

V roce 2020 provedl Ploc výzkum, kde zkoumal analýzu tělesného složení u hráčů futsalu z AC Sparta Praha. AC Sparta Praha hraje také nejvyšší českou futsalovou soutěž, a dokonce se hráčům FTZS Liberec letos v sezóně 2021/2022 poprvé podařilo porazit právě zmiňovaný tým z Prahy. Jelikož AC Sparta Praha patří mezi nejlepších pět týmů z ligy, tak to byla pro Liberec historicky první výhra s týmem z TOP5 v nejvyšší soutěži. Při porovnávání průměrných výsledků došlo k zajímavým naměřeným rozdílům. Liberečtí hráči jsou v průměru o 2 cm vyšší a shodou náhod průměrné výsledky tělesné hmotnosti mají oba týmy naprosto stejné. BMI index proto vyšel hůře hráčům z Prahy o 0,6 kg/m<sup>2</sup>, nacházejí se tedy v rozmezí lehké nadváhy, kdežto hráči FTZS Liberec mají BMI index v normě mezi 18,5 – 25 kg/m<sup>2</sup>. Ostatní parametry však hráči Sparty měli lepší než hráči FTZS. Podíl tuku v těle mají liberečtí o 2,9 kg více než spartané. Výsledky tukoprosté hmoty mají lepší o 3,2 kg opět hráči Sparty a v testování svalové hmoty dopadli hráči z Prahy lépe 2,5 kg. Porovnání obou týmů lze shrnout tak, že hráči AC Sparta Praha, jenž byli testováni v roce 2020 mají lepší hodnoty sledovaných parametrů než hráči Liberce. FTZS Liberec dosahoval lepších výsledků pouze ve výšce a tělesnou hmotnost měly oba týmy stejnou, což stejně nejsou rozhodující parametry v herní činnosti. Tyto výsledné hodnoty mohou být výsledkem toho, že AC Sparta Praha, jak bylo výše zmíněno, patří mezi elitu 1. Futsal ligy a každoročně se účastní play-off, kde bojuje o účast v evropských pohárech, tudíž fyzická připravenost hráčů musí být na lepší úrovni než u poloprofesionálního týmu z Liberce, kde hráči absolvují tréninky až po skončení pracovní doby u svých profesí, nikoliv jako Sparta, která má dvoufázové tréninky a hráči se futsalem doslova žijí.

Marek (2014) prováděl výzkum u hráčů mládežnické reprezentace v kategorii U15 – U19, jenž spadá věkově i do našeho výzkumu. V porovnání s našim výzkumem jsou testovaní hráči Marka o 2,6 cm v průměru vyšší, kdežto v průměru naši hráči v testování tělesné hmotnosti vyšli jako těžší o 5,5 kg. Reprezentanti mají vyšší obsah vody v těle, celkem v průměru 48,2 kg, kdežto naši hráči pouze 45,4 kg. Výsledky podílu tuku v těle měli opět lepší reprezentanti, kteří velkým rozdílem mají o 7,9 kg méně tuku v těle než naši liberečtí hráči. Tukoprosté hmoty měli o 2,5 kg méně hráči klubu FTZS Liberec. Ve výsledku lze říct, že reprezentanti, kteří se zúčastnili měření Marka v roce 2014 mají lepší průměrné hodnoty tělesného složení než hráči futsalu z našeho výzkumu. Jako jeden z hlavních faktorů, které ovlivnily toto porovnání výsledků může být mezinárodní úroveň, na které se reprezentanti pohybují, kdežto hráči Liberce patří pouze mezi špičku futsalu v rámci České republiky.



V porovnání obou výzkumů vyšli hráči FTZS Liberec hůře než mládežnickí reprezentanti nebo hráči futsalového družstva AC Sparta Praha. V tomto ohledu by bylo dobré doporučit zaměření se na posilování, dostatečnou regeneraci, ale také i na správnou výživu pro hráče Liberce.

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

Mezi silné stránky tohoto výzkumu patří samozřejmě technika, kterou autor mohl pro svou práci použít. Mezi tuto techniku patří akcelerometry ActiGraph, které sloužily pro monitorování pohybové aktivity a přístroj Tanita, jenž nám analyzoval tělesné složení hráčů. Co se týče testování motorické výkonnosti, tak zde můžeme řadit mezi silné stránky testové sestavy, které byly vhodně sestaveny, aby se zaměřovaly na stěžejní kondiční faktory, jenž patří ve futsalovém prostředí mezi nejdůležitější. Mezi další silné stránky patří určité přístupy lidí v klubu, respektive hráčů a trenérů, jelikož při samotném měření zde byla vysoká motivace hráčů, která měla za následek, co nejlepší výsledky těchto hráčů. Můžeme tedy říct, že žádný z hráčů nijak nesabotoval tento výzkum. Trenéři všech kategorií byli naprosto vstřícní a se všemi částmi měření pomohli. Silnou stránkou také bylo, že tým FTZS Liberec patří mezi elitní týmy české futsalové scény, a proto celý výzkum včetně výsledků je na poměrně vysoké úrovni.

Mezi limity tohoto výzkumu můžeme řadit například měření rychlostních testů na stopkách, jenž nemusí mít tak přesné hodnoty, jako například fotobuňky. Také mezi limity lze zařadit měření pohybové aktivity, které proběhlo ve třech vlastních tréninkových jednotkách, a proto nebylo možné zařídit naprosto stejné podmínky pro všechny kategorie.

## 6 ZÁVĚR

V diplomové práci byla analyzována pohybová aktivita, motorická výkonnost a tělesné složení hráčů ve futsalovém klubu FTZS Liberec v kategoriích junioři, dospělý B-tým a dospělý A-tým. Úvod práce je věnován stručné charakteristice futsalu, dále je popsán herní výkon ve futsale a také se práce zmiňuje o dalších výzkumech, jenž proběhly ve futsalovém prostředí z hlediska zkoumání pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení. Dále se práce zabývá samotným měřením hráčů futsalového týmu FTZS Liberec ve třech kategoriích. Pro monitoring pohybové aktivity bylo použito zařízení ActiGraph GT9X, jenž sledoval intenzitu pohybové aktivity a počet kroků v jedné tréninkové jednotce, jenž byla upraveno pro toto měření, a proto měla herní charakter. Motorická výkonnost byla měřena díky vhodné testové sestavě z různých testů. Těmito testy byl běh na 20 m pro testování rychlosti, skok z místa, test na počet shybů a test na počet vznosů pro testování silových schopností hráčů, pro vytrvalostní měření byl proveden Yo-yo vytrvalostní test. Pro analýzu tělesného složení bylo použito zařízení Tanita MC-780 MA, díky kterému během 20 sekund bylo zjištěno tělesné složení hráče. Mezi komponenty tělesného složení, které byly sledovány, byla tělesná výška, hmotnost, BMI, tukoprostá hmota, tělesný tuk, svalový hmota a podíl vody v těle.

Samotné testování probíhalo ve dvou tréninkových jednotkách v každé kategorii. Testování jednotlivých kategorií bylo rozvrženo podle tréninkových jednotek, které jednotlivé kategorie mají.

Z hlediska pohybové aktivity jsou z našich skupin nejvýkonnější hráči B-týmu, kteří strávili největší podíl v maximální intenzitě, který činil 70,7 % času z celkové hry a také měli i největší počet kroků 4 159. Hypotéza č. 1 byla tedy zamítnuta, jelikož bylo předpokládáno, že největší podíl z celkového času v maximální intenzitě a nejvíce kroků budou mít hráči A-týmu. Z výsledků testování motorické výkonnosti nám nejlépe vyšli hráči A-týmu, kteří dominovali ve všech testech, kromě rychlostních, ale bohužel hypotéza č. 2 se zamítá, jelikož bylo předpokládáno, že hráči A-týmu budou mít lepší výsledky ve všech testech, tedy i včetně rychlostních testů, jenž ovládli hráči B-týmu. V průměru měli hráči běh na 20 m za 3 sekundy, z místa skočili 249,3 cm, zvládnuli provést 13,6 shybů a 10,4 vznosů na hrazdě. Ve vytrvalostních testech dosáhli opět nejlepších výsledků hráči A-týmu, kteří v průměru uběhli 2 725,7 m v Yo-yo vytrvalostním testu. Z výsledků analýzy tělesného složení nemůžeme určit skupinu, která by v tomto testování dominovala, jelikož výsledky jsou zde navzdory všem kategoriím velice různorodé. Obě dospělé kategorie se nacházejí z hlediska BMI v lehké

nadváze (A-tým – 24,9; B-tým – 25,7). Nejvíce tuku v těle se naměřilo u hráčů B-týmu, jejichž hodnota činila 16,3 kg. Na druhou stranu B-tým dosahoval i největší průměrné hodnoty svalové hmoty (63,8 kg) a také tito hráči mají v průměru nejvíce vody v těle (46,6 kg). Hypotéza č. 3 se tedy opět zamítá.

Do trenérské praxe bych samozřejmě promítl veškeré výsledky z měření. Z hlediska pohybové aktivity bych doporučil zejména trenérům A-týmu, aby se zaměřili více na herní činnosti ve vysoké intenzitě, v níž vyšly výsledky lépe hráčům B-týmu a futsal se opírá především o herní činnost v maximální intenzitě, tudíž by bylo vhodné, aby hráči zvládli hrát ve vysoké intenzitě nejdélejší možnou dobu. Co se týče motorické výkonnosti, zde bych doporučil především juniorské kategorii se zaměřit na rychlostní, a především silový rozvoj, aby při případném přechodu do vyšší věkové kategorie nezaostávali za již dospělými hráči. Z hlediska analýzy tělesného složení bych doporučil spíše hráčům, především v dospělých kategoriích pro dodržování zdravějšího životního stylu, jelikož se v průměru nacházejí v lehké nadváze, což neodpovídá úrovni soutěží, ve kterých hráči působí.

Zjištěné výsledky tohoto výzkumu, dle autora mohou také pomoci trenérům všech kategorií k odhalení nedostatků, které byly při testování zjištěny a zároveň také jim pomoci ke snížení těchto nedostatků. Zároveň tyto výsledky mohou sloužit trenérům v praxi k porovnávání hráčů mezi kategoriemi a například trenéři dospělých kategorií mohou některé hráče s dobrými výsledky zkusit v přípravě s jejich vyšší kategorií. Tento jev sloužil i jako motivace pro hráče, aby podali nejlepší výsledky a trenéři z vyšších kategorií si právě jich na základě tohoto testování všimli.

## 7 REFERENČNÍ SEZNAM

ACTIGRAPH [online], 2022. Pensacola: ActiGraphCorp [cit. 2022-07-01]. Dostupné z: <https://actigraphcorp.com/>.

ARMSTRONG, N. a WELSMAN, J. 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.

AYVAZ, G. a ÇIMEN, A. R., 2011. Methods for Body Composition Analysis in Adults. *The Open Obesity Journal.* (3), 62-69. ISSN 1876-8237. doi: 10.2174/1876823701103010062

BANGSBO, J. and MOHR M., 2006. Variations in running speed and recovery time after a sprint during top-class soccer matches. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37: 87.

BARBERO-ALVAREZ, J. C., SOTO V. M., BARBERO-ALVAREZ V. a GRANDA-VERA J., 2008. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal Of Sports Sciences* [online]. 26(1), 63-73 [cit. 2022-06-12]. ISSN 02640414.

Dostupné z: <https://eds-b-ebscohostcom.ezproxy.muni.cz/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=60a4319c-0b4a-4374-a0d3-cb8dee63a1c7%40sdc-v-sessmgr03>

BARNES, C. a kol., 2014. The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13), 1095-1100.

BITMAN, J., 2021. *Analýza pohybové aktivity, motorické výkonnosti a tělesného složení u mládežnických i dospělých hráčů ve florbalu*. Liberec, Česká republika. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci.

BOUCHARD, C., BLAIR, S., N. a HASKELL, W., 2012. *Physical Activity and Health*. 2nd ed. Champaign. ISBN 9780736095419.

BRADLEY, P. S. a kol., 2011. The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Science*, 29(8), 821-830.

- BRADLEY, P. S. a kol., 2013. Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*, 32(4), 808-821.
- BUSH, M., 2015. Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human Movement Science*, 39, 1-11.
- CARLING, C., 2015. Interpreting physical performance in professional soccer match-play: should we be more pragmatic in our approach? *Sports Medicine*, 43(8), 655-663.
- CASPERSEN, C., J., POWELL, K., E. a CHRISTENSON, G., 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.
- CASTELLANO, R., 2012. The Use of Match Statistics that Discriminate Between Successful and Unsuccessful Soccer Teams. *Journal of Human Kinetics*, 31, 139-147.
- ČELIKOVSKÝ, S. (1979). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- DELLAL, A. a kol., 2011. Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51-59.
- DI SALVO, V. a kol., 2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222-227.
- DOVALIL, J. a CHOUTKA, M., 2012. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha: Olympia. ISBN 978-80-7376-326-8.
- DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.
- EVENSON, K., 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.
- FAČR (2020). *Oficiální webové stránky asociace FAČR*. Citováno 06. 12. 2022. Dostupné z: <https://facr.fotbal.cz/>
- FERDAN, P., 2015. *Bioelektrická impedance – analýza a interpretace získaných dat*. Liberec, Česká republika. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci.

- FERNANDEZ-NAVARRO, J a kol., 2016. Attacking and defensive styles of play in soccer: analysis of Spanish and English elite teams. *J Sports Sci.*;34(24):2195-2204.
- FIFA [online], 2021. A crash course in futsal rules [cit. 3.12.2022]. Dostupný na z: <https://www.fifa.com/news/a-crash-course-in-futsal-rules>
- FTZS Liberec [online], 2022. Liberec, Česká republika [cit. 2022-07-01]. Dostupné z: <https://www.ftzlejsenliberec.cz/>
- HELGERUD, j. a kol., 2001. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med. Sci. Sport Exerc.* 33:1925-1931.
- HOOK, C. and HUGHES, M.D., 2001. Patterns of play leading to shots in 'Euro 2000'. *Pass.com*. Cardiff: UWIC, pp. 295-302.
- HOUDKOVÁ, P., 2013. *Intenzita zatížení v malých formách přípravných her u hráčů futsalu*. Olomouc, Česká republika. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Faculty of Physical Culture.
- HUGHES, M., FRANKS I., 2005. Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23, 509–514.
- HUGHES, M., & CHURCHILL, S. (2004). Attacking profiles of successful and unsuccessful teams in Copa America 2001. *Journal of Sports Sciences*, 22, 505.
- IAIA, F. a kol., 2009. Four weeks of speed endurance training reduces energy expenditure during exercise and maintains muscle oxidative capacity despite a reduction in training volume. *J. Appl. Physiol.* 106:73-80.
- IFA [online], 2022. International Futsal Alliance [cit. 2.12.2022]. Dostupný na z: <http://www.interfa.org/member-countries.php>
- IMPELLIZZERI, F.M. a kol., 2006. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int. J. Sport Med.* 27:483-492.
- JONES, P.D. a kol., 2004. Possession as a performance indicator in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4, 98-104.
- KUČERA, M a DYLEVSKÝ, I. a kol., 1999. *Sportovní medicína*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-725-7.
- KRESTA, J, 2009. *Futsal*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2534-5.

- LAGO-BALLESTEROS, J. a kol., 2012. The effect of playing tactics and situational variables on achieving score-box possessions in a professional soccer team. *Journal of Sports Science*, 30(14), 1455-1461.
- LAGO-PENAS, C. a kol., 2010. Game-related statistics that discriminated winning, drawing and losing teams from the Spanish soccer league. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 288-293.
- LAGO-PENAS, C. a kol., 2011. Differences in performance indicators between winning and losing teams in the UEFA Champions League. *Journal of Human Kinetics*, 27, 135-146.
- LAURSEN, P.B. a kol., 2010. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? *Scand. J. Med. Sci. Sports. Suppl.* 2:1-10.
- LIU H., a kol., 2015a. Match statistics related to winning in the group stage of 2014 Brazil FIFA World Cup. *Journal of Sports Science*, 33(12), 1205-1213. doi: 10.1080/02640414.2015.1022578.
- MAREK, P., 2014. *Tělesné složení u fotbalistů mládežnických reprezentací U16-U19 stanovené přístrojem InBody 720*. Olomouc, Česká republika. Diplomová. Univerzita Palackého v Olomouci.
- MĚKOTA, K. a CUBEREK, R., 2007. *Pohybové dovednosti – činnosti – výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-1728-8.
- MÍSAŘ, R., 2007. *Příprava družstva futsalu*. Brno, Česká republika. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.
- MOHR et al., 2003. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue, *Journal of Sports Sciences*, 21, 519–528, ISSN 0264-0414.
- MOHR, P. a kol., 2008. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22 (2), 341-349.
- MOHR, P. a kol., 2006. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24 (07), 665-674, ISSN 0264-0414.
- NIELSEN, J. J. a kol., 2004. Effects of high-intensity intermittent training on potassium kinetics and performance in human skeletal muscle. *Journal of Physiology*, 554: 857–870.

- PAKUSZA, Z. a TOMÁNEK, L., 2009. *Tvorba kritérií na hodnotenie intenzity zápasového a tréningového zataženia v športových a pohybových hrách*. Zborník vedeckých prác katedry hier FTVŠ UK, 12,74-82.
- PERIČ, T. a DOVALIL, J., 2010. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2118-7.
- PLOC, D., 2020. *Analýza tělesného složení u a sportu hráčů AC Sparta Praha futsal*. Praha. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze.
- RAMPININI, E. a kol., 2007. Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in toplevel professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 228–235.
- RAMPININI, E. a kol., 2009. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227-233.
- REIN, R.; MEMMERT, D. 2016. Big data and tactical analysis in elite soccer: Future challenges and opportunities for sports science. *Springer Plus*, 5, 1410.
- RUBÍN, L., SUCHOMEL, A. a KUPR, J., 2014. Aktuální možnosti hodnocení tělesné zdatnosti u jedinců školního věku. *Česká kinantropologie*. 18(1), 11-22. ISSN 1211-9261.
- RUBÍN, L. 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.
- RUSSELL, M. a kol., 2013. Technical demands of soccer match play in the English championship. *Journal of Strength and Conditioning Research* , 27(10), 2869-2873.
- SIGMUNDOVÁ, D., SIGMUND, E. a ŠNOBLOVÁ, R., 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.
- STANHOPE, J., 2001. An investigation into possession with respect to time, in the soccer world cup 1994. In Hughes, M.D. (Ed.), *Notational Analysis of Sport III*. Cardiff: UWIC, pp. 155-162.



SULAIMAN, N., MOHD RASHID N., ADNAN R. a MISDAN M, 2011. *Body Composition of Malaysian Male Futsal Players Based on Playing Position*. UiTM Shah Alam, Malaysia. Academic. Department of Exercise Science and Rehabilitation, Faculty of Sport Science and Recreation, UiTM Shah Alam, Malaysia.

TANITA [online], 2022. Amsterdam: Tanita, [cit. 2022-07-01]. Dostupné z: <https://www.tanita.eu/>

VAVRAČOVÁ, L., 2013. *Porovnání koordinačních schopností ve futsale mužů a žen*. Brno, Česká republika. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.

VILIKUS, Z, 2015. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. 2. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-3152-3.

WEISSER, R., 2012. Komparace intenzity zatížení hráčů futsalu v soutěžních utkáních první a druhé ligy. *The Scientific Journal for Kinanthropology* [online]. 101-105 [cit. 2022-07-01]. Dostupné z: <https://sk.pf.jcu.cz/pdfs/stk/2012/02/05.pdf>