

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vliv specifické futsalové přípravy na tělesné složení hráčů**

**Bohemians Praha 1905 futsal**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

**Mgr. Ivana Kinkorová, Ph.D.**

Vypracoval:

**Bc. David Ploc**

Praha, červenec 2023

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

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

### Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## **Poděkování**

Chtěl bych především poděkovat Mgr. Ivaně Kinkorové, Ph.D. za řadu praktických rad, připomínek a umožnění použití měřicí metody bioelektrické impedance. Poděkování patří také celému klubu Bohemians Praha 1905 futsal, z.s. a probandům za jejich spolupráci a věnovaný čas. Děkuji i mé rodině za to, že mi byla velkou oporou v dobách mého studia.

## **Abstrakt**

**Název:** Vliv specifické futsalové přípravy na tělesné složení hráčů Bohemians Praha 1905 futsal

**Cíle:** Cílem diplomové práce byla analýza změn vybraných parametrů tělesného složení u hráčů Bohemians Praha 1905 futsal, ke kterým došlo vlivem specifické futsalové přípravy.

**Metody:** Práce má charakter empirického výzkumu, jehož hlavní metodou je pozorování. Celkem se výzkumu zúčastnilo 9 hráčů (1 brankář, 3 obránci a 5 útočníků), kteří hráli za klub Bohemians Praha 1905 futsal, z.s. Byly měřeny základní antropometrické parametry (tělesná výška, tělesná hmotnost, BMI). K získání vstupních a výstupních dat pro analýzu změn parametrů tělesného složení byla použita metoda BIA (BIA-Tanita MC 980). Statistické zpracování dat (aritmetický průměr, směrodatná odchylka, tabulky a grafy), proběhlo v programu Microsoft Excel.

**Výsledky:** Výsledky naší studie ukazují, že v průběhu specifické futsalové přípravy došlo ke změnám u většiny parametrů tělesného složení. Jediným parametrem, u kterého nedošlo k žádné změně byla tučná hmota, jejíž hodnota zůstala i po specifickém přípravném období stejná (12,4 kg). Nejvýznamnější rozdíly jsme zaznamenali u tělesné hmotnosti, která se v průměru snížila o 1,4 kg a u svalové hmoty došlo k celkovému průměrnému úbytku o 1,2 kg.

**Klíčová slova:** futsal, tělesné složení, přípravné období, bioimpedance

## **Abstract**

**Title:** The effect of specific futsal preparatory period on the body composition of Bohemians Praha 1905 futsal players

**Objectives:** The main objective of the study was to analyze changes in selected parameters of body composition of the Bohemians Praha 1905 futsal players, which occurred due to specific futsal preparatory period.

**Methods:** The work has the character of an empirical research, the main method is observation. A total of 9 players (1 goalkeeper, 3 defenders and 5 forwards) who played for the Bohemians Praha 1905 futsal club, took part in the research. Basic anthropometric parameters (body height, body weight, BMI) were measured. The BIA method (BIA-Tanita MC 980) was used to obtain input and output data for the analysis of changes in body composition parameters. Statistical data processing (arithmetic mean, standard deviation, tables and graphs) performed in Microsoft Excel.

**Results:** The results of our study show that during the specific futsal preparatory period there were changes in most of the body composition parameters. The only parameter that did not change was fat mass, the value of which remained the same even after a specific futsal preparatory period (12.4 kg). We noted the most significant differences in body weight, which decreased on average by 1.4 kg, and in muscle mass, there was a total average loss of 1.2 kg.

**Keywords:** futsal, body composition, preparatory period, bioelectric impedance

# OBSAH

1. ÚVOD.....	12
2. TEORETICKÁ ČÁST .....	14
2.1 Futsal FIFA .....	14
2.1.1 Charakteristika futsalu FIFA .....	14
2.1.2 Sportovní výkon ve futsalu FIFA .....	15
2.1.3 Fyzické nároky na individuální herní výkon .....	17
2.2 Sportovní trénink.....	19
2.2.1 Tréninková jednotka .....	19
2.2.2 Tréninkový proces a jeho druhy .....	20
2.2.3 Složky sportovního tréninku .....	22
2.3 Specifická příprava.....	23
2.3.1 Roční tréninkový cyklus .....	23
2.3.2 Kondice a kondiční trénink.....	26
2.4 Rozvoj pohybových schopností v přípravném období.....	28
2.4.1 Rychlostní schopnosti .....	28
2.4.2 Silové schopnosti .....	31
2.5 Morfo-funkční charakteristika .....	34
2.5.1 Tělesná stavba jako faktor sportovní výkonnosti .....	34
2.5.2 Tělesné složení.....	35
2.5.3 Komponenty tělesného složení .....	36
2.5.4 Hodnocení a metody měření tělesného složení.....	38
2.5.5 Bioelektrická impedance.....	41

3	CÍL, ÚKOLY PRÁCE A VĚDECKÁ OTÁZKA.....	42
3.1	Cíl práce .....	42
3.2	Úkoly práce .....	42
3.3	Výzkumná otázka.....	43
4	PRAKTICKÁ ČÁST .....	44
4.1	Metodika práce.....	44
4.2	Sledovaný soubor a jeho charakteristika.....	44
4.3	Charakteristika přípravného období.....	45
4.4	Způsob získávání výzkumných dat .....	45
4.5	Způsob zpracování dat .....	47
4.6	Vymezení .....	47
5	VÝSLEDKY .....	48
5.1	Charakteristika souboru .....	48
5.2	Tělesné složení (BIA) .....	50
5.3	Hodnocení změn antropometrických parametrů a tělesného složení.....	51
6	DISKUZE .....	60
7	ZÁVĚR .....	66
	SEZNAM LITERATURY .....	68
	SEZNAM PŘÍLOH.....	74



## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

atd.	a tak dále
BIA	bioelektrická impedance
BMI	index tělesné hmotnosti
CNS	centrální nervová soustava
Cm	centimetrů
ECW	extracelulární tekutina
FIFA	Fédération Internationale de Football Association (Mezinárodní federace fotbalových asociací)
FFM	tukuprostá hmota
FM	tučná hmota
futsal	futsal FIFA (sportovní hra institucionálně zastřešená Mezinárodní federací fotbalových asociací)
ICW	intracelulární tekutina
IHV	individuální herní výkon
kHz	kilohertz
m	metrů
min.	minuty
s	sekundy
TBW	celková tělesná voda
tzv.	takzvaně

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Bioimpedační analyzátor .....	41
--	----

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Porovnání metod měření tělesného složení (Armstrong, Welsman, 1997) .....	40
Tabulka 2: Rozdělení probandů do tří skupin dle herních postů .....	48
Tabulka 3: Základní somatometrická charakteristika výzkumného souboru .....	49
Tabulka 4: Počet a průměrné somatometrické hodnoty hráčů.....	49
Tabulka 5: Výsledky vstupního a výstupního měření celého souboru .....	50
Tabulka 6: Základní charakteristika testovaných probandů .....	77
Tabulka 7: Hodnoty sledovaných parametrů tělesného složení u testovaných osob P1-P9 a jejich intraindividuální změny .....	78

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Zobrazení změn tělesné hmotnosti .....	52
Graf 2: Zobrazení změn BMI.....	53
Graf 3: Zobrazení změn tělesného tuku .....	54
Graf 4: Zobrazení změn tukuprosté hmoty .....	55
Graf 5: Zobrazení změn svalové hmoty.....	56
Graf 6: Zobrazení změn celkové tělesné vody.....	57
Graf 7: Zobrazení změn extracelulární tekutiny .....	58

Graf 8: Zobrazení změn intracelulární tekutiny..... 59

# 1. ÚVOD

Futsal je sportem, který se stále v České republice dostává do povědomí. Tuzemská nejvyšší soutěž patří v evropském měřítku spíše mezi ty průměrné. Ve světě však futsal působí na profesionální bázi. V České republice má tento sport spíše postavení amatérského sportu a mnoha lidmi je vnímán pouze jako sport rekreační. Futsal obecně patří mezi kolektivní sporty, který je zároveň jedním z nejdynamičtějších sportů na světě.

Tato diplomová práce navazuje na naši bakalářskou práci, kde jsme prováděli měření tělesného složení u hráčů týmu AC Sparta Praha futsal. Pro diplomovou práci jsme si vybrali klub Bohemians Praha 1905 futsal z toho důvodu, protože jsem spolujednatel a ředitelem tohoto klubu. Zároveň zde působím jako aktivní hráč a trenér mládeže. V našem klubu, který je prozatím amatérským celkem, přímo řešíme, jak nastavit celkový tréninkový makrocyklus pro celou sezónu včetně přípravného období, které je velmi důležité pro celkový úspěch v celé sezóně. S kondičními trenéry našeho klubu neustále probíráme fyzickou připravenost našich hráčů a společně jsme se shodli, že vstupní a výstupní hodnoty tělesného složení našich hráčů v přípravném období nám v rámci složení tréninkových jednotek mohou velmi pomoci. V České republice jsme navíc prakticky jediným klubem, který tyto parametry pravidelně u svých hráčů sleduje vzhledem k možnostem, vzdělání a celkové spolupráci celého klubu na této práci. Tělesné složení hráčů vnímáme za velmi důležitý fakt, se kterým je třeba v našem amatérském prostředí pracovat, a právě proto jsem si toto téma vybral pro diplomovou práci.

V dnešní době existuje mnoho způsobů, jak můžeme určit tělesné složení. Jde především o metody, které se liší svou složitostí, ale i provedením. V této práci budeme pracovat s metodou bioelektrické impedance, která patří mezi metody modernějšího typu. Tuto metodu lze používat v laboratořích, ale i terénních podmínkách vzhledem ke svým hlavním vlastnostem, mezi které patří rychlost a relativní levnost.

Bioelektrická impedance se v poslední době dostává více do běžné praxe v mnoha oblastech. Vídat ji nyní můžeme ve zdravotnictví, nutričním poradenství, a hlavně také ve sportovním odvětví. Ve sportu se nyní sleduje tělesné složení sportovců prakticky na pravidelné bázi. Právě díky tělesnému složení můžeme u sportovce zjistit připravenost na

určitý výkon, který je tělesným složením přímo ovlivněn. Je zajímavé, že v různých sportech je požadavek na tělesné složení odlišný. Ve své práci se zaměříme na změny v tělesném složení, které nastávají u amatérských hráčů futsalu, během specifického přípravného období.

Hlavním cílem naší práce je sledování a následné vyhodnocení změn tělesného složení u hráčů futsalu během specifického přípravného období. Mezi dílčí cíle této práce patří stanovení tělesného složení metodou bioelektrické impedance před specifickým přípravným obdobím a následně také po specifickém přípravném období. Dále také monitorování specifického přípravného období z hlediska intenzity a objemu.

Práce bude rozdělena tematicky do několika částí. V teoretické části se budeme věnovat futsalu ze sportovního hlediska. Dále také sportovnímu tréninku, specifické přípravě či tělesnému složení a jeho problematice. Praktická část bude seznamovat s průběhem, výsledky měření a také jejich interpretací.

## 2. TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Futsal FIFA

#### 2.1.1 Charakteristika futsalu FIFA

Futsal FIFA (dále jen futsal) je celosvětovým fenoménem, který díky svým specifickým můžeme považovat za náročnou formu fotbalu. Malé formy fotbalu začaly vznikat již ve třicátých letech 19. století v uruguayském Montevideu. J. C. Ceriani nastavil pravidla, kde proti sobě hraje 5 hráčů v každém týmu. Ihned od počátku malých forem fotbalu se začalo hrát s menším míčem, než se hrál fotbal. Právě díky těmto modifikacím se tato hra stávala velice populární především v Jižní Americe (Čapek, 2013). Podrobněji a obsáhleji se věnuji historii tohoto sportu ve své bakalářské práci.

Kresta (2009) popisuje futsal jako sportovní kolektivní hru brankového typu. V každém utkání proti sobě nastupují dva týmy, jejichž hlavním cílem je dosáhnout většího počtu nastřílených branek, což vede k vítězství v utkání. Každé utkání je řízeno rozhodčím, který po celou dobu utkání dohlíží dle stanovených pravidel na hladký průběh celého utkání a také ho řídí (Banovič, 2019). Dle Morata (2004) lze na futsal nahlížet vzhledem ke svým pravidlům a průběhu hry jako na házenou či basketbal. Futsal lze také charakterizovat jako fotbal dvou pětičlenných družstev, které proti sobě nastupují převážně v hale na hřišti o menších rozměrech (Táborský, 2004). Táborský (2004) také rozdělil sportovní hry do několika menších skupin, kde fotbal společně s futsalem patří do kopaných her. Futsal bezpochyby vychází z fotbalu, což potvrzuje Kresta (2009), který také doplňuje další modifikace, mezi které patří například sálová kopaná, plážová kopaná, malá kopaná, halový fotbal a tak dále (dále atd.) Díky malému rozměru hřiště, na kterém se futsal hraje, mají hráči prakticky neustále míč u nohy ve vysoké intenzitě, což je pro mnoho přihlížejících velmi atraktivní.

Autoři FIFA ([www.fifa.com](http://www.fifa.com)) vydali oficiální dokument, Futsal – Coaching manual, ve kterém uvádí nejzákladnější specifika, které popisují futsal jako sport, který se hraje:

- uvnitř nebo venku,
- na menším hřišti a na menší branky,
- s menším počtem hráčů (4 hráči v poli a 1 brankář),
- se specifickým míčem (velikost 4), který má tlumený odskok,
- na dva poločasy (2 x 20 minut čistého času),
- bez omezeného počtu střídání,
- bez pravidla o ofsajdu.

Tuto hru můžeme chápat jako hru na menším prostoru, kde je potřeba výborná technika, nápaditá hra a precizní práce s míčem pod tlakem na malém prostoru.

Futsal je dokonce hodnocen jako jeden z nejlepších týmových sportů, jelikož autoři FIFA pravidel dali dohromady pravidla halového fotbalu s ostatními osvědčenými sporty. Díky tomu se především podařilo celkově zrychlit hru a snížit riziko zranění (Hermans, Engler, 2010).

V článku pro BBC sport Ben Smith (2014) popisuje výrok fotbalisty a legendy Pelého, který hodnotí futsal jako hru, díky které dokázal zlepšit svou techniku, přihrávky či rozhodování v určitých herních situacích. Futsal především u hráčů rozvíjí dovednost a schopnost obcházet hráče soupeře v situacích 1 na 1. Sturgess (2017) uvádí hráče, jako jsou: Lionel Messi, Andrés Iniesta či Cristiano Ronaldo. Právě tito hráči dokázali přenést své zkušenosti a získané dovednosti, které načerpali při hraní futsalu především v mládí, do prostředí fotbalu.

### 2.1.2 Sportovní výkon ve futsalu FIFA

Choutka (1971) popisuje sportovní výkon obecně jako projev specializovaných schopností jedince v činnosti, která je zaměřená na řešení určitého pohybového úkolu, který je vymezen pravidly sportovního odvětví či dané disciplíny.

Dle Dovalila a kol. (2009) můžeme chápat sportovní výkon jako určitý systém prvků, který má svou strukturu, tj. propojení a uspořádání sítí vzájemných vztahů. Výše zmíněné prvky uspořádal do faktorů, které svým způsobem ovlivňují sportovní výkon. Jedná se o faktory:

- kondiční,
- taktické,
- technické,
- psychické,
- somatické.

Kollath (2006) rozdělil faktory ovlivňující herní výkon ve fotbale takto:

- taktika,
- technika,
- kondice,
- psychika.

Vzhledem k velké podobnosti fotbalu a futsalu toto rozdělení platí i pro futsal. Dle Votíka (2005) můžeme chápat rozdělení faktorů, které ovlivňují výkon jednotlivce, ale i týmu na dvě skupiny. Tyto faktory se nazývají dispoziční a situační.

- **Dispoziční faktory** – chápeme jako předpoklady jednotlivého hráče z hlediska jeho pohybových schopností a herních dovedností. Dále sem řadíme řídicí činnost CNS, somatické a osobnostní charakteristiky či psychické procesy.
- **Situační faktory** – při určité činnosti mohou také hráče ovlivňovat vnější podmínky. V těchto podmínkách probíhá sportovní výkon, na který mohou přímo působit složitost a proměnlivost těchto vnějších podmínek.

Tyto skupiny představují určité množství faktorů, které se mohou navzájem ovlivňovat, prolínat a v celkovém důsledku přímo působit na herní výkon (Votík, 2005). Semiginovský & Dobrý (1988) rozdělili herní výkon pro sportovní hry na dva druhy:

- týmový herní výkon,
- individuální herní výkon.

V pozdějších dobách se s tímto rozdělením herního výkonu ztotožnili a následně ho také sami přebírali do publikací, které popisují herní výkon v různých sportovních hrách



prakticky všichni autoři. Toto rozdělení například převzali Votík (2005) a Buzek (2007) pro fotbal. Naprosto stejně převzal toto rozdělení také Kresta (2009) pro futsal.

### 2.1.3 Fyzické nároky na individuální herní výkon

Ve sportu se setkáváme s různými sporty a sportovními disciplínami. Každý sport se liší různými specifiky a jedním takovým specifikem jsou jednoznačně fyzické nároky či tělesná zátěž daného sportu nebo disciplíny. Dle Vančury a Radvanského (2007) můžeme tělesnou zátěž charakterizovat jako souhru fyziologických dějů, při kterých příčně pruhované svaly provádějí celkově lepší a větší výkon. Tělesná zátěž nemá v celkovém důsledku vliv pouze na svaly. Dále také ovlivňuje srdce, které při větší zátěži zlepšuje svůj minutový srdeční výdej.

Vančura a Radvanský (2007) rozdělují zátěž na:

- kontinuální,
- intermitentní.

Futsal nemá svá specifika pouze v pravidlech, ale také ve fyzické zátěži, která se hodně liší například od fotbalu. Právě fyzické nároky, které jsou na hráče futsalu kladeny se následně promítají i do pravidel. Futsal řadíme mezi sporty intermitentní. Právě intervalová zátěž znamená, že hráči futsalu střídají fyzickou zátěž ve velmi vysoké intenzitě s následným odpočinkem. V reálném utkání hráč většinou střídá zátěž a odpočinek v poměru 1:1. Futsal svou náročností patří mezi nejdynamičtější sporty, kde dochází k mnoha změnám směrů a rychlým pohybům na hřišti. Vzhledem k takzvanému (dále jen tzv.) „hokejovému střídání“ hra neztrácí na dynamice a intenzitě, což u hráčů vede k neustálému pohybu nad svým anaerobním prahem (Koruna, 2012).

Vzhledem k fyzickým nárokům je často futsal přirovnáván k basketbalu. Z fyziologického hlediska, kdy dochází k velmi podobným pohybům jako ve fotbalu bych futsal přirovnal spíše ke kombinaci těchto sportů.

Votík (2005) popsal individuální herní výkon (dále jen IHV) z hlediska fotbalu. Mezi charakteristické znaky zařadil rychlé rozhodování hráčů a jejich tvůrčí způsob řešit ve

spolupráci se spoluhráči nebo individuálně určité herní úkoly. Futsal, podobně jako fotbal klade, důraz především na tvůrčí myšlení, orientaci v určitých složitých situacích, procesy vnímání a na rozhodování.

Složky IHV dle Lehnert a kol. (2001):

- herní dovednost,
- kondiční schopnosti,
- koordinační schopnosti,
- psychické charakteristiky,
- somatické charakteristiky.

Fajfer (2005) určil předpoklady, které pomohou hráči rozvíjet IHV ve prospěch týmové hry na komponenty:

- **Psychické** – anticipace, rozhodování, vnímání, poznávací procesy, regulace a kontrola motorického provedení herních činností
- **Bioenergetické** – úroveň schopnosti a způsobilosti mobilizovat adekvátní bioenergetický systém (aerobní, laktátový, alaktátový)
- **Biochemické** – kvalita koordinace, motorické provedení určitých herních činností, hybný systém

Bukač (2014) popisuje herní výkon z pohledu psychiky. Mozek řídí herní činnost a dohlíží na celkovou realizaci herního výkonu. Mozek můžeme chápat jako centrum, nitro a mechanismus herní výkonnosti. Psychika dokáže bezpochyby výkon jednotlivce zvýšit, ale také snížit. Právě proto je psychika jednou z nezanedbatelných složek IHV.

Složky zmíněné výše, které ovlivňují IHV, vedou ke správnému provedení každé herní činnosti jednotlivce. Kresta (2009) uvádí, že vzhledem k dynamice a rychlosti, ve které se jednotlivé herní činnosti provádí, se kvalitním futsalistou stane pouze ten hráč, který dokáže tyto činnosti realizovat v utkání adekvátně.

## 2.2 Sportovní trénink

### 2.2.1 Tréninková jednotka

Tréninkovou jednotku můžeme chápat jako přípravu týmu či jedince na určité utkání, závod nebo soutěž. V dřívějších dobách byl trénink spíše chápán jako opakování určité aktivity či zúčastňování se soutěži včetně závodů. Hlavním obsahem těchto tréninků byla pouhá hra jako taková, bez jakýchkoliv předem připravených průpravných cvičení. S postupem času se sport začal rozvíjet, vzrůstala jeho důležitost a začaly být kladeny čím dál větší nároky na výsledky a výkony sportovců. Sportovci tyto nároky nebyli schopni při soudobém způsobu „trénování“ plnit, a proto se začaly vytvářet systémy nejrůznějších tréninkových cvičení (Perič, 2010).

Následně Perič (2010) uvádí, že díky této skutečnosti prakticky všichni trenéři začali hledat řešení, jak tuto skutečnost změnit. Tréninkové jednotky začaly nejčastěji obsahovat různé formy tréninkových cvičení nebo procesů, které vedly ke zdokonalování dovedností. K této skutečnosti ale byla potřeba odborné zajištění u profesí jako jsou trenéři, kteří by měli znát sportovní trénink v rámci své problematiky a následně připravovat a používat vhodná cvičení a jejich postupy. Právě toto zdokonalování v oblasti trenérství vyústilo ke vzniku materiálů, ze kterých nyní můžeme čerpat. Tyto materiály také tvoří odborné znalosti pro základ moderního trenérství.

Dle Guta a Paciny (1986) je tréninkový proces nejčastěji využíván pro rozvoj výkonnosti sportovce a je zaměřen především na dosažení nejvyšších výkonů. Trénink a tréninková jednotka jsou také spojovány s všestranným a harmonickým rozvojem daného jedince. Tréninkový proces ale také můžeme vnímat jako výchovně vzdělávací proces z hlediska pedagogického, ve kterém je hlavním cílem osvojení si určitých pohybů a jeho následné zdokonalování.

Frank (2006) tvrdí, že tréninková jednotka patří mezi jeden z nejdůležitějších bodů taktické a fyzické přípravy na utkání či určitou část sezóny. Tréninkové jednotky slouží k adaptaci na fyzickou zátěž, její následné udržení či vylepšení. Trénink ale také můžeme chápat jako proces, kterým zlepšujeme pohybové dovednosti a taktické znalosti. V neposlední řadě ale nesmíme zapomenout na zlepšování psychiky, která je velmi

důležitá a může ovlivnit negativně či pozitivně výkon sportovce. Při správně zvolených průpravných cvičení můžeme také přímo ovlivnit tělesné složení hráčů. Většina futsalových klubů zařazuje do svého tréninkového procesu velké množství intervalových her ve vysoké intenzitě. Nejlepší futsalové týmy vyžadují zpravidla vyšší intenzitu jednotlivých tréninkových cvičení, než ve které hráči následně hrají utkání. Právě díky tomuto faktu se hráči následně velmi dobře adaptují na vysoké zápasové tempo po celou dobu utkání.

*„Sportovní trénink je dlouhodobý systematický a cílevědomý pedagogický proces zaměřený na výchovu všestranně rozvinutých sportovců.“ (Matoušek, 1973, s. 16)*

## 2.2.2 Tréninkový proces a jeho druhy

Pro futsal můžeme obecně převzít rozdělení tréninkových procesů z fotbalu. Fajfer (2005) rozděluje tréninkovou činnost na:

- nácvik,
- herní trénink,
- kondiční trénink.

Votík (2005) rozšiřuje toto rozdělení a přidává:

- psychologická příprava,
- regenerace.

Nácvik můžeme vnímat jako druh tréninkového procesu, ve kterém se především zaměřujeme na nové pohybové dovednosti. Základním principem je jednoznačně motorické učení. Intenzitu zatížení volíme spíše nízkou a snažíme se zaměřit na co nejlepší technické provedení v dané herní činnosti. Můžeme zde také zařadit nácvik taktický (Votík, 2005).

Bukač (2005) vnímá nácvik jako součinnost týmu, kde využíváme strategii a taktiku. Při herních kombinacích nácvik určuje organizaci útoku a obrany. Trenér by měl do nácviku zařazovat detailní řešení jednotlivých situací, protože detail řešení je klíčový právě pro

účinnost kombinace. Trénink obrany a nácvik útoku je třeba spojovat s přechody do opačného dění.

Při herním tréninku se převážně pracuje s míčem, díky čemuž dochází k rozvoji a nácviku herních dovedností mezi které patří koordinace, síla, vytrvalost, rychlost a pohybové schopnosti. V této části můžeme rozvíjet složku kondiční, ale také pracovat na stránce technické a v rámci herních činností i na stránce taktické (Vampola, 2018).

Kondiční trénink rozebereme podrobněji v kapitole **2.3.4 Kondice a kondiční trénink**.

Regenerace je neodmyslitelnou součástí tréninkového procesu. Svou důležitostí ovlivňuje výkonnost hráčů. Jde o vyrovnaní a obnovení poklesu funkčních schopností organismu. V případě nedostatečné regenerace nedochází pouze ke snížení výkonnosti, ale zvyšuje se také riziko zranění. Mezi hlavní prostředky regenerace patří masáže, aktivní pohyb či regenerace ve vodním prostředí (Votík, 2005).

Vampola (2018) uvádí, že v současnosti se v profesionálním sportu nezaměřujeme pouze na fyzickou připravenost, ale také na přípravu psychickou. Psychika může být rozhodujícím faktorem, který může mít rozhodující vliv na úspěšnost hráčů a klubů. V současné době je psychologické přípravě přikládána mnohem větší váha, než tomu bylo v minulosti. Cílem této přípravy je především rozvoj výkonové motivace u daného jedince. Dalšími cíli mohou být formování charakteru, důvěry ve své schopnosti a také regulace emočních procesů v soutěžních podmínkách. V rámci psychické přípravy musíme zohledňovat mnoho faktorů. Mezi tyto faktory patří osobnost hráče, motivace, temperament, charakter, mezilidské vztahy či postoj k daným situacím.

Uvedené druhy tréninkových činností jsou významně ovlivněny cílovou věkovou skupinou, pro kterou tréninkový proces připravujeme (Buzek, Procházka, 1999). V konečném důsledku by ale tréninkový plán měl obsahovat všechny druhy tréninkového procesu. Pokud tomu tak není, může docházet u hráčů v lepším případě ke stagnaci a v horším případě k poklesu výkonnosti.

### 2.2.3 Složky sportovního tréninku

Určitá sportovní odvětví, mezi které patří i sportovní hry, obsahují složky, které společně splývají a navzájem se ovlivňují a doplňují. Ve futsalu se nejvíce doplňují a ovlivňují především složky taktické a technické.

*„Rozsáhlé a různorodé úkoly sportovního tréninku se člení podle povahy do jednotlivých druhů příprav – složek. Členění je pouze teoretické, neboť v praxi se působení jednotlivých složek tréninku navzájem prolíná. Na řešení kteréhokoliv úkolu se téměř vždy podílejí všechny složky. Největší důraz se soustřeďuje vždy na složku, která je v daném okamžiku rozhodující a je předmětem zdokonalování.“ (Choutka, 1991, s. 41)*

Banovič (2019) dělí složky sportovního tréninku na:

- technická příprava,
- taktická příprava,
- psychologická příprava,
- kondiční příprava.

Technickou přípravou pracujeme především na rozvoji koordinace. Často se vytvářejí soutěžní nebo závodní podmínky, ve kterých dochází ke zdokonalování sportovních dovedností. Futsal patří mezi sporty, kde je technika brána jako jedna z nejdůležitějších složek. Právě díky technice je tento sport tak atraktivní a hráči musí předvádět v utkáních mimořádný cit pro míč. Pokud hráči určitého týmu zvládají techniku na výbornou, pokládají tak skvělý základ pro úspěch v utkání či celé sezóně (Banovič, 2019). V dnešní době je neustálý nárůst nároků na rychlost a práci s míčem v rychlosti. Při rychlejším provádění pohybů je samozřejmě složitější technicky správně provádět věci s míčem, a právě proto je technika tak důležitou složkou ve sportu jakým je futsal.

Banovič (2019) dále uvádí, že v rámci tréninku bychom se neměli soustředit pouze na zlepšování osvojených technik, ale i učení se nových technik je velmi důležité. Mezi hlavní předpoklady u techniky můžeme považovat talent. Nelze však opomenout fakt, že i talentovaní hráči musí pravidelně svou techniku trénovat a zdokonalovat ji.

Dle Banoviče (2019) se v taktické přípravě zaměřujeme na prohloubení a osvojení taktických vědomostí. Zdokonalování provádíme v rámci zápasových situací, ve kterých musí docházet k taktickému myšlení a zapojení kreativních a tvůrčích schopností. Pod pojmem taktika můžeme ve sportovních hrách chápat plánovanou aktivitu, při které má daný celek za cíl dosáhnout co nejlepšího výsledku. V rámci taktiky dochází k propojení týmové a individuální součinnosti.

Psychologické přípravě se podrobněji věnujeme v kapitole **2.2.2 Tréninkový proces a jeho druhy**.

## 2.3 Specifická příprava

### 2.3.1 Roční tréninkový cyklus

Dle Periče (2012) můžeme roční tréninkový cyklus chápat jako pravidelně se opakující tréninkové jednotky. Tréninkový cyklus se používá u všech věkových kategorií od mládeže až po dospělé. Jde o nejdelší cyklus, který může mít svůj začátek v jakémkoliv měsíci podle toho, do jakého období či měsíce potřebujeme načasovat nejlepší formu celého týmu či daného jedince. Roční tréninkový cyklus může také v jakémkoliv měsíci skončit. Plán ročního tréninkového cyklu vychází z potřeb daného sportu či sportovce. V případě zimního sportu začíná tento cyklus na jaře a u letních sportů začíná na podzim.

Perič (2012) rozděluje roční tréninkový cyklus na:

- přípravné období,
- předzávodní období,
- závodní období,
- přechodné období.

#### **Přípravné období**

Bukač (1986) přípravné období vnímá za velmi důležité, protože výkonnost týmu či jednotlivce v tomto období přetrvává i do období hlavního. Cílem přípravného období je funkčně připravit organismus a rozvíjet psychickou odolnost a tělesnou připravenost

hráče. Tyto složky rozvíjíme především velkým tréninkovým zatížením. *Trénink je úplně věnován tělesné přípravě, která probíhá na hřišti, v terénu, v tělocvičně a v posilovně* (Bukač, 1986, str. 43).

Přípravné období dle Štěrbové a kol. (2022) neobsahuje žádné soutěže ani utkání. Sportovci si v tomto období musí vytvořit dostatečnou zásobu fyzické připravenosti pro závodní období. Přípravné období můžeme z hlediska kondiční přípravy rozdělit na dvě hlavní části. První část můžeme popsat jako část, která slouží ke zkvalitnění a zlepšování funkčních předpokladů a rozvíjení individuálních dovedností. Druhá část slouží k přechodu z obecné přípravy na přípravu speciální. Přípravné období obecné části trvá okolo jednoho měsíce, speciální část bývá delší a zpravidla trvá měsíc až dva.

Dle Bukače (1986) je velmi důležitá struktura přípravného období. V úplném počátku klademe důraz na objem zatížení, struktura tréninkové jednotky bývá delší, intenzita má nižší až střední charakter. V posilovně pracujeme s nižšími váhami a postupem času zvyšujeme intenzitu společně s vyššími váhami. Přidáváme také anaerobní trénink. V počátku trénink zaměřujeme na rozvoj vytrvalosti. V posilovně se věnujeme rozvoji absolutní síly. Vytrvalost během přípravného období, a především v její druhé polovině přeměňujeme na více anaerobní práci. Při posilování se ve druhé polovině přípravného období soustředíme na rozvoj explozivní síly.

Dle Guta a Paciny (1986) by mělo přípravné období obsahovat rozvoj pohybových schopností následovně:

- komplexní rozvoj – 40 %
- vytrvalostní schopnosti – 27 %
- silové schopnosti – 23 %
- rychlostní schopnosti – 6 %
- koordinační schopnosti – 4 %

### **Předzávodní období**

Štěrbová a kol. (2022) popisuje předzávodní období jako období, kde je úkolem a cílem každého sportovce dosáhnout maximální možné sportovní formy. V tomto období by už měl každý sportovec či tým zařazovat jednoznačně specializaci, i přes velmi často



zařazované rozvíjející cvičení. Předzávodní období by mělo doplňovat a uzavírat části z období předešlého. Zaměřujeme se zde na rozvoj speciálních pohybových schopností.

Dovalil (2008) dodává, že předzávodní období je také zařazováno do období přípravného. Hlavním cílem je zvýšení výkonnosti hráče. Tréninkové jednotky mají vzestupnou tendenci a bývají ve vyšší intenzitě s nižším objemem. Předzávodní období trvá okolo jednoho měsíce a slouží k ladění sportovní formy před začátkem soutěže a prvním utkáním či prvním závodem. Zaměřujeme se především na speciální pohybové dovednosti.

### **Soutěžní období**

Bukač (1986) popisuje soutěžní nebo také závodní období jako období, kde dochází v rámci tréninkových jednotek k nácviku a zdokonalování herní techniky a taktiky. Udržíme zde u svých hráčů úroveň fyzické připravenosti, zaobíráme se také psychickou připraveností a v neposlední řadě dochází k přípravě na nejbližší utkání či závod. Charakteristickým rysem pro toto období je specializace.

Perič (2012) vnímá závodní období jako jedno z nejdůležitějších období celého ročního tréninkového cyklu, během kterého probíhají soutěže. Hlavním obsahem tohoto období je speciální trénink. Soutěže jsou pravidelně minimálně jednou za týden či 14 dní. Tyto soutěže či závody by však neměly zasahovat do školní docházky dětí. Perič (2012) dále poukazuje na fakt, že by soutěže neměly přesahovat počet tréninkových jednotek. Sportovní trénink by měl v tomto období být stále hlavní náplní, kde soutěže či závody bývají pouhou motivací pro děti.

Bukač (1986) dále popisuje stavbu tréninkových jednotek a tréninkového cyklu v tomto období. Tréninkové jednotky bývají zpravidla jednodušší vzhledem k pravidelnému zápasovému či závodnímu vytížení. Tréninkové jednotky by měly být situovány na hřišti a jako doplněk může sloužit posilovna. Tréninkové jednotky jsou v závodním období soustředěné na technicko – taktickou přípravu. Hráči jsou kontrolováni během utkání, zda je jejich výkonnost dostačující. Během týdenního mikrocyklu se soustředíme na příští utkání, kde sledujeme následujícího soupeře, způsob hry soupeře a další aspekty, které mohou přímo ovlivnit výsledek utkání.

Doba soutěžního období závisí na mnoha okolnostech. Ve fotbale či futsalu délku sezóny ovlivňuje například úspěch v základní části. Soutěžní období může trvat až půl roku.

Během tohoto období především udržujeme kondici a zaměřujeme se na rychlost a sílu. Vytrvalost hráči rozvíjí během utkání. Tréninkové jednotky vedeme ve vysoké intenzitě, abychom trénink přiblížili co nejpřesněji zápasovým podmínkám (Jebavý, 2017).

### **Přechodné období**

Dle Jebavého a kol. (2017) by měl být cíl pro přechodné období odpočinek. Zařazujeme sem regeneraci a mentální relaxaci. Přechodné období trvá zpravidla 3-4 týdny, maximálně měsíc.

Bukač (1986) tvrdí, že přechodné období začíná od posledního mistrovského utkání a končí první tréninkovou jednotkou přípravného období s novým ročním tréninkovým cyklem. Hráči se v přechodném období spíše psychicky a fyzicky zotavují z náročné sezóny. Pravidelná zátěž klesá stejně jako intenzita a objem. Hráči mají aktivní odpočinek. V případě zařazení tréninkové jednotky musí být tréninkový proces nápaditý a pestrý. V případě těžších tréninkových jednotek volíme spíše individuální přístup. Hráči by měli v rámci aktivního odpočinku dělat aktivity odlišného druhu, aby nedošlo k úplnému poklesu fyzické kondice a tělesné připravenosti. Odlišné druhy fyzických aktivit mohou mít i dobrý vliv na celkovou psychiku hráčů.

Dovalil (2008) vnímá regeneraci jako hlavní cíl přípravného období. Právě regenerace a odpočinek musí být dostatečné před blížícím se dalším přípravným obdobím. Zpravidla zde nedochází pouze k fyzickému odpočinku, ale také psychickému či mentálnímu. Naopak nedochází k rozvoji kondice. Hráči doléčují zranění, aby mohli v plné síle nastoupit do přípravného období. Dle Dovalila (2008) toto období trvá 3-4 týdny. Toto období je ale závislé na úspěchu v nadstavbové části či play-off.

### 2.3.2 Kondice a kondiční trénink

Dle Jebavého a kol. (2017) slovo kondice pochází z latinského „*conditio*“, které v překladu znamená nevyhnutelnou podmínku či předpoklad. Ve sportu lze kondici definovat jako souhrn funkcí organismu, které dokáží obstát v náročných podmínkách a dokáží reagovat v konkrétní situaci.

Gut a Pacina (1986) vnímají kondici jako soubor komplexní psychické a fyzické připravenosti ve sportovním výkonu. Ve sportovním tréninku spojujeme kondici s adaptační stránkou jedince a s celkovou úrovní pohybových schopností, které jsou dále rozvíjeny v tělesné přípravě.

Jebavý a kol. (2017) dále uvádí, že rozvinutá fyzická kondice umožňuje ve sportovních hrách hráčům uplatňovat techniku a taktiku. Hráči také maximálně využívají individuální předpoklady k dosažení určité výkonnosti. Kondiční příprava se zaměřuje na rozvoj koordinace, rychlosti, síly a vytrvalosti hráče.

Kondiční přípravu řadíme mezi jednu z nejdůležitějších složek sportovního tréninku. Zaměřujeme se zde především na vytvoření základních fyzických předpokladů pro sportovní výkon. Celková kvalita výkonu u sportovce roste, pokud má dostatečnou trénovanost a všestranný základ svého rozvoje. Hlavním cílem kondiční přípravy je rozvoj pohybových schopností (Banovič, 2019).

Dle Banoviče (2019) futsal patří v České republice mezi velmi rychle rozvíjející se sporty. Futsal však nemá svou mládežnickou základnu jako například fotbal. Vysoké procento hráčů tak kombinuje hraní futsalu společně s fotbalem. Právě z fotbalu následně vychází kondiční připravenost hráčů. Fotbalová sezóna probíhá v systému podzim – jaro, kdežto futsal probíhá hlavně během zimních měsíců. Během zimního období se tak hráči fotbalu uchylují k hraní futsalu, kde dochází ke zlepšování jejich technické a taktické dovednosti. Fotbalisté si tak svou fyzickou připravenost přenášejí do futsalu.

Dovalil (2008) uvádí: *„Význam kondiční přípravy se projevuje ve specifických proporcích v různém věku, v různých sportovních odvětvích a v různých úrovních výkonnosti. Nejdůležitější však je v tréninku dětí a mládeže, který má dvě základní funkce: první zajišťuje všestranný rozvoj sportovce (obecná kondice), druhá pak se vztahuje ke specifickým požadavkům daného sportu (speciální kondice).“*

Banovič (2019) dále uvádí, že u dětí se setkáváme především s kondicí obecnou. Tento typ kondice je jeden z nejdůležitějších předpokladů pro zvyšování kondice. Zároveň se převážně zaměřuje na rozvoj funkčních možností organismu na základě všestranného rozvoje. Speciální kondice se zaměřuje na rozvoj pohybových schopností. S věkem dítěte a celkovým nárůstem jeho výkonnosti se poměr obecné a speciální kondice vyrovnává.

U vrcholového tréninku speciální kondice představuje pouze 20% podíl z celkové kondice.

Votík (2005) rozdělil rozvoj tělesné kondice, která je determinována faktory:

- **morfologickými** - % podkožního tuku, svalová hmota, tvar těla, svalové skupiny a jejich konfigurace
- **fyzilogickými** – funkce dýchacího, oběhového a pohybového systému
- **biochemickými** – přizpůsobivost regulačních systémů
- **psychologickými** – emoce, motivace, regulace pohybové činnosti atd.

## 2.4 Rozvoj pohybových schopností v přípravném období

### 2.4.1 Rychlostní schopnosti

Bedřich (2006) popisuje rychlostní schopnost jako schopnost vyvíjet určitou činnost v maximální intenzitě. Hráč koná krátkodobou pohybovou činnost přibližně do 20 s bez odporu či pouze s malým odporem. Rychlostní schopnosti rozvíjíme v případě, že výkon není jakkoliv omezen únavou. V opačném případě dochází k poklesu intenzity pohybu. Je proto naprosto zásadní se v tréninku zaměřit nejen na rozvoj rychlostních schopností, ale také na zotavovací funkce.

*„Ovlivňování rychlostních schopností patří k nejobtížnějším tréninkovým úkolům. Změna jejich úrovně je dlouhodobou záležitostí. Ze všech kondičních schopností jsou rychlostní schopnosti nejsilněji geneticky podmíněny, tedy s nejnižší trénovatelností.“* (Bedřich, 2006, s. 133).

Dále Bedřich (2006) uvádí, že mezi oblasti, na kterých přímo závisí rychlostní schopnosti patří:

- nervosvalová koordinace – střídání svalové kontrakce a relaxace
- typ svalových vláken – podíl rychlých bílých a pomalých červených vláken ve svalu
- svalová síla – síla svalové kontrakce

Dovalil (2002) uvádí, že podstatný pro vysoký stupeň rychlosti je především podíl bílých svalových vláken. U velké většiny populace je podíl pomalých a rychlých svalových vláken stejný, tedy 50:50. Výzkumy však vysledovaly, že vrcholoví sprinteři disponují rychlými svalovými vlákny oproti vláknům pomalým v poměru až 90:10. Rozvoj svalových vláken ovlivníme pouze v malé míře. Poměr svalových vláken je dán geneticky.

Dle Dovalila a Periče (2010) jsou rychlostní schopnosti tréninkem ovlivnitelné pouze omezeně, protože velkou roli v tomto ohledu hraje dědičnost. Dědičnost je v tomto případě důležitá až z 80 %. Rychlostní schopnosti rozdělujeme do tří projevů:

- rychlost reakce,
- rychlost jednotlivých pohybů,
- rychlost lokomoce.

Celkové rozdělení do projevů je pro trénink velmi důležité, protože v celkovém důsledku vysoká úroveň jednoho z projevů neznamená automaticky vysokou úroveň projevů ostatních. Tyto projevy je tedy důležité rozvíjet samostatně, ale i komplexně.

Rozvíjení rychlostních schopností má několik zásad. Je velmi důležité dbát na intenzitu zatížení, kde se snažíme o co nejvyšší intenzitu. Právě proto volíme především cvičení v soutěžních formách. Neméně důležitá je také doba trvání zatížení. Převážně je doporučována tak dlouhá doba, dokud hráč dokáže vyvinout maximální intenzitu pohybu. Zpravidla bývá délka tohoto zatížení od 5 do 15 s. U delšího zatížení dochází k aktivaci dalších energetických zón a kvůli tomu také k poklesu intenzity. V rámci doby opakování bychom si měli dávat pozor na to, aby intenzita byla stále maximální. Při každém dalším opakování se zvyšuje únava, díky čemuž se doporučuje rozmezí opakování na 2–6x.

Někteří autoři dokonce udávají 10 opakování v jedné sérii. Mezi sériemi je nutné dbát na delší interval odpočinku, který by měl trvat 5 až 10 min. Odpočinek mezi opakováními by měl být kolem 2-3 min. vzhledem aktivitě nervosvalového systému a aktivitě CNS. Odpočinek mezi jednotlivými opakováními by měl být aktivní. Právě aktivní odpočinek umožňuje rychlou obnovu energie a uchovává vzrušení nervosvalového systému pro potřebnou činnost (Dovalil, Perič, 2010).

*„Vzhledem k tomu, že rychlost závisí na silové komponentě, projevuje se dynamický trénink síly odpovídajícím způsobem i na zlepšení rychlostní výkonnosti.*

*Jedním z důležitých prostředků ke zlepšení rychlosti jsou koordinační cvičení, která podněcují nervovou soustavu k vyšší výkonnosti. Při tréninku rychlosti je nutné u fotbalisty dodržovat intervaly odpočinku mezi zatížením tak, aby došlo k obnově bioenergetického systému a dále ke zregenerování nervové soustavy tak, aby nervová soustava zůstala i nadále plně výkonná.“ (Jebavý, 2017, s. 77).*

Psotta (2006) uvádí, že v tréninkové jednotce se rozvoj rychlosti prolíná a propojuje s ostatními schopnostmi. Většina sportovních odvětví včetně futsalu je spojována s koordinací či explozivní a výbušnou silou. Ve futsalu stejně jako ve fotbale uplatňujeme rychlostní schopnosti ve sprinterských soubojích o míč. V současné době, která klade zvýšené nároky na tělesnou výkonnost hráčů můžeme tvrdit, že pojetí hry se týká více pohybové rychlosti než ostatních komponent. Rychlost se přímo týká nejen provedení určité činnosti, ale také psychických procesů, které předcházejí provedení této činnosti. Úspěch hráče v herní situaci je pravděpodobnější a vyšší v případě, pokud se rychlost psychických procesů daného hráče promítne do rychlosti rozhodnutí a následné rychlosti provedení určité činnosti.

Rozvoj rychlosti u hráčů fotbalu či futsalu dosáhneme ideálně takovými cvičeními, která probíhají ve vysoké až maximální intenzitě. V takové intenzitě jsou nejideálnější úseky o délce 15 m, a to s míčem nebo bez míče. Důležitý faktor je poměr odpočinku mezi zátěží. Tento poměr by se měl pohybovat kolem 1:10 s ohledem na to, jaký cíl jednotlivé cvičení má. Jak ve fotbale, tak i ve futsalu hráči dosahují spíše krátkých rychlostních úseků, které nepřesahují více než 30 m. V tomto případě by se měla tréninková cvičení zaměřená na rozvoj rychlostních schopností zaměřovat především na cvičení, která jsou rozhodující ve

fázi zrychlení. Nejčastěji se jedná o cvičení, ve kterých dochází k rychlým reakcím na sluchový či zrakový podnět (Perič, 2010).

Dle Jebavého (2017) pro udržení a rozvoj rychlosti u hráčů fotbalu a futsalu se nejčastěji používají dva typy tréninků:

- **analytický trénink** – rozvíjí složky, které odpovídají fázím běžeckého sprintu
  - rychlost reakce
  - startovní rychlost
  - akcelerace
  - rychlostní vytrvalost hráče
- **komplexní trénink** – cílem je podněcování více složek rychlosti běhu a jeho součástí je také osvojování obrátů a brždění

Pavliš (2002) dále rozděluje rychlostní schopnosti na:

- rychlost reakce,
- rychlost acyklická,
- rychlost cyklická.

## 2.4.2 Silové schopnosti

Silové schopnosti můžeme definovat jako schopnosti, které pomáhají překonávat nebo udržovat vnější odpor v rámci svalové kontrakce (stahu svalu). U silových schopností při srovnání s ostatními kondičními faktory záleží na typu disciplíny a na délce trvání jednotlivé soutěže či závodu. V některých sportech má naprosto klíčový význam. Jde především o sporty, kde sportovci používají náčiní jako u vzpírání, hodů, vrhů či u překonávání odporu vlastního těla jako například u gymnastiky. I k těmto sportům však můžeme přirovnávat fotbal a futsal. Ve futsalu totiž dochází k překonávání vnějšího aktivního odporu protihráčů (Perič, 2010).

Perič (2010) dále dělí silové schopnosti nejčastěji dle typů svalových kontrakcí. Svalových kontrakcí můžeme rozeznat více druhů. Dle změny délky svalu, ale také podle jeho napětí dělíme kontrakce na:

- **izometrické, statické** – délka svalu zůstává stejná a napětí svalu se zvyšuje
- **izotonické, dynamické** – délka svalu se mění a napětí svalu zůstává zhruba stejné

Dle Periče (2010) pro trénink silových schopností rozlišujeme sílu na statickou a dynamickou. Statická síla je spojována s izometrickou kontrakcí. Jakákoliv snaha se neprojevuje pohybem, ale držením těla či břemene v určitých polohách. Síla dynamická je spojována s izotonickou kontrakcí, která se pohybem projevuje. Dynamická síla se ještě dále rozděluje na:

- **výbušnou (explozivní) sílu** – maximální zrychlení s malým odporem (hody, kopy, odrazy)
- **rychlou sílu** – nízké odpory s nemaximálním zatížením (starty, údery při boxu, běh přes překážky)
- **vytrvalostní sílu** – práce s nízkým odporem a malou stálou rychlostí bez zrychlení (veslování, kanoistika, cyklistika)
- **maximální sílu** – základ pro všechny druhy silových schopností (překonávání odporu malou rychlostí – vzpírání)

Měkota a Blahuš (1983) rozdělují silové schopnosti na:

- statická síla,
- dynamická síla,
- dynamická explozivní síla.

Statickou a dynamickou sílu zmiňuje také Jeřábek (2008). Statickou sílu můžeme chápat jako sílu, při které je postavení těla proti vnějšímu odporu nebo udržuje nějakou pozici. Statická síla může být rozvíjena už od útlého věku. Rozvoj síly svalových skupin je důležitý vzhledem ke správnému držení těla. Správné držení těla zajišťují především břišní svalstvo, vzpřimovače páteře a pánevní pletenec. Jednotlivce zatěžujeme tak, aby posilovací cviky byly vedeny pouze vlastní vahou těla. Jeřábek (2008) zmiňuje také



dynamickou sílu. Tato síla se především projevuje pohybem. Dynamickou sílu můžeme rozvíjet od mladšího školního věku, kde k všeobecnému rozvoji této síly používáme především běhy, hody a skoky. Jedinou zátěž, kterou používáme je opět vlastní váha těla.

Pavliš (2002) zmiňuje, že v kategorii starších žáků, která je již biologicky vyspělejší můžeme pomalu zařazovat cílenější tréninkový rozvoj silových schopností. Hlavní část tréninků u této kategorie ještě není zaměřená na úplný rozvoj silových schopností, ale cílem je vytvoření základů pro pozdější silový trénink. Hlavním cíle je technika provedení pohybu a silový základ jednotlivce. Pokud chceme správně rozvíjet silové schopnosti, musíme dbát na správné technické provedení daného pohybu. Důležité je taky dýchání a následná regenerace. Nutné je zatěžovat pouze velké svalové skupiny jako jsou zádové a břišní svaly, ale také svaly ramenního a kyčelního pletence. S koncem každého silového cvičení by v tréninku měly následovat kompenzační cviky se zaměřením na správné držení těla a také protažení svalových partií, které byly namáhány a mají tendenci ke zkracování.

Dle Dobrého (1988) v dnešní době bývají vysoké nároky na hráče futsalu z toho důvodu, že se hráči mají spíše podobat komplexním atletům než hráčům sportovních her. Po hráčích se požaduje, aby dobře skákali, rychle a dlouze běhali a zároveň stříleli branky a zabraňovali jim. Hráči musí během krátké doby absolvovat mnoho činností ve vysoké intenzitě. Tyto činnosti kladou vysoké nároky na svalovou sílu. U hráčů futsalu je při rozvoji silových schopností nejdůležitější trénink maximální, rychlé a výbušné síly. Musíme však brát ohled na to, že trénink maximální svalové síly musí být co nejvíce přizpůsoben požadavkům hry. V opačném případě dochází k ovlivňování hráčské rychlosti.

Při silovém tréninku se soustředíme na posilování velkých svalových oblastí, mezi které můžeme zařadit svaly ramenního, kolenního či kyčelního kloubu a dále pak svaly zádové a břišní. Hlavním cílem by mělo být vytvoření silových základů, které jsou později potřebné pro speciální silový trénink. Ve speciálním silovém tréninku se zaměřujeme na svalové skupiny, které při hře hráč využívá nejvíce. V případě futsalového hráče tedy jde o svaly stehenní, lýtkové a hýžděové.

*„Cílený silový trénink v dané specializaci může ve svých důsledcích vést k svalové dysbalanci (nerovnováze), která bývá příčinou potíží momentálního, ale především*

*trvalejšího charakteru. Proto je nutné při silovém tréninku dbát na vyvážení těchto dysbalancí, a to jak prostřednictvím podpůrných silových cvičení, tak vhodně voleným kompenzačním cvičením.*“ (Perič, 2010, s. 92).

Dle Jebavého (2017) se silové schopnosti dostávají v období puberty do popředí. U hráčů dochází k přirozenému růstu silových schopností, díky kterým dochází ke zvýšení svalové síly a svalové hmoty. V tréninku dle Pavliše (2002) se zaobíráme individualizací silové přípravy. Individuální tréninky jsou nezbytné z důvodu nerovnoměrnosti nástupu puberty, což můžeme také nazvat jako různou úroveň biologického věku.

## 2.5 Morfo-funkční charakteristika

### 2.5.1 Tělesná stavba jako faktor sportovní výkonnosti

Sportovní výkonnost můžeme chápat jako schopnost sportovce podávat určitý sportovní výkon, a to opakovaně v určitém delším časovém horizontu na poměrně stabilní úrovni (Choutka, Dovalil, 1991). Výsledkem může být skladba vlastností, vědomostí, dovedností, schopností a funkcí, které v celkovém důsledku umožňují podat kvalitní sportovní výkon. Pokud chápeme sportovní výkon jako výsledek těchto vlastností a schopností, je logické, že nedostatek či absence některé z těchto vlastností či schopností znamená oslabení finálního produktu, v tomto případě sportovního výkonu.

Mezi základní příčiny změn v tělesné stavbě patří jednoznačně rozvoj tělesného aparátu. Na těchto změnách se nejvíce projevuje pravidelná a opakující se tělesná zátěž. Tyto změny jsou poměrně snadno změřitelné například oproti změnám ve vnitřním prostředí daného jedince. Seliger a Choutka (1982) uvádí, že teprve dostatečně silný a intenzivní podnět, který navíc působí dostatečně dlouhou dobu může znamenat či vyvolat určité změny. Dále také zmiňují, že morfologická hypertrofie se projevuje zvětšením objemu svalů, které je způsobeno posilováním těžkými břemeny. Naopak při funkční hypertrofii u svalu nedochází k přílišnému zvětšení v objemu ani průřezu díky dynamickému posilování a jeho rychlostně-silového charakteru.

Pro dosažení úspěšného sportovního výkonu jsou ale také zapotřebí další dispozice, mezi které patří motorické, psychické, funkční a mnoho dalších dispozic. Tyto dispozice dohromady tvoří celý systém předpokladů k motorickému výkonu. V tomto systému můžeme najít určitou hierarchii faktorů. Havlíček (1975) uvádí, že sportovní výkon má multifaktoriální charakter, kde je rozdílná hierarchie a skladba faktorů pro různá sportovní odvětví. Struktura těchto faktorů se v průběhu sportovního růstu vyvíjí či zdokonaluje. Některé prvky mohou sílit, stagnovat či zanikat. Ve vývoji můžeme také pozorovat dynamičnost a variabilitu, která je pro každého jedince odlišná. To znamená, že jeden z faktorů může být méně rozvinutý, ale může být také nahrazen vyšší kvalitou úrovně jiného faktoru (Seliger, Choutka, 1982). Tělesná stavba musí být do souboru faktorů zahrnuta vždy, protože může být významným faktorem celkové sportovní výkonnosti.

## 2.5.2 Tělesné složení

Ve sportu je v současné době tělesné složení hlídáno na pravidelné bázi. Nejčastěji se hlídá především poměr tělesného tuku společně s tukuprostou hmotou. Tělesné složení přímo ovlivňuje celkovou výkonnost sportovců a může tak mít pozitivní, v opačném případě negativní dopad na výkon daného jedince, což může vést ke špatným výkonům a výsledkům. Právě proto je tělesné složení u vrcholových sportovců pravidelně hlídáno. Sportovci mají v průměru menší množství tělesného tuku než běžná populace. Dle Vilkuse (2015) je v různých sportech poměr tělesného složení hlídán jinak. Každý sport má svá specifika. V některých sportech je výhodné, pokud sportovec disponuje větším poměrem tělesného tuku. V opačném případě je v určitých sportovních odvětvích vyžadováno extrémně nízké množství tělesného tuku.

Mezi nejlepší futsalové hráče na světě patří především hráči s malým množstvím tělesného tuku, ale také s malým množstvím svalové hmoty. Naopak v tuzemské nejvyšší soutěži jsou k vidění hráči s vyšším množstvím tělesného tuku. Tito hráči působí především v amatérských klubech, kde dochází k neprofesionálnímu přístupu klubů a samotných hráčů. Psotta (2006) uvádí, že v moderním fotbale a futsalu bývají nejvíce platní hráči, kteří disponují subtilnější postavou. Tito hráči mají vysokou úroveň štíhlosti

a zároveň menší úroveň osvalení. Jedním z důvodů může být fakt, že se u hráčů stále zvyšují nároky běžeckých objemů. Větší nároky jsou také kladeny na nízké množství tělesného tuku a na zvyšování aktivní tělesné hmoty.

Dle Psotty (2006) v osmdesátých letech dvacátého století bylo u předních celků evropských soutěží naměřeno množství podkožního tuku v průměrných hodnotách okolo 10-15 %. U současných elitních evropských hráčů se tato hodnota pohybuje v průměru mezi 8-12 %. Tyto hodnoty se však nedají porovnávat se současnými elitními vytrvalci, u kterých lze naměřit hodnoty podkožního tuku v rozmezí 4-7 %.

### 2.5.3 Komponenty tělesného složení

Komponenty tvoří tělesné složení. Celkový poměr mezi různými komponenty je důležitý především z hlediska sportovní výkonnosti. Právě dlouhodobá výkonnost a výkonnost v jednotlivých utkáních může být přímo ovlivněna komponenty tělesného složení. Tyto komponenty ale nepůsobí jen na výkonnost jedince, ale také na zdravotní stav. Špatné stravovací návyky nebo malé množství fyzické aktivity tyto komponenty negativně ovlivňuje. V celkovém důsledku špatné návyky mají negativní vliv na výkon hráčů, který poté přináší špatné výsledky v utkáních či závodech (Pečl, 2020).

Komponenty tělesného složení dělíme na:

- tělesný tuk,
- tukuprostá hmota,
- celková tělesná voda.

Dle Havlíčkové (2006) dělíme tělesný tuk na esenciální a depotní. Tuk esenciální neboli základní je důležitý z hlediska celkové funkce a stavby nervové soustavy. Slouží také jako ochrana životně důležitých orgánů a tlumič otřesů. Esenciální tuk můžeme také redukovat. U mužů se množství základního tuku pohybuje v rozmezí 3-5 % a u žen okolo 12 %. Tuk depotní se nejčastěji ukládá viscerálně, tedy v podkoží a slouží jako zásoba energie a má také tepelnou funkci. U mužů se v průměru pohybuje hodnota celkového tělesného tuku v rozmezí 5-12 %. U žen můžeme naměřit hodnotu 10-20 %. Tyto

průměrné výsledky jsou však ovlivněny určitými faktory. Mezi tyto faktory nejčastěji patří fyzické zatížení nebo věk daného jedince.

Psotta (2006) uvádí, že u elitních evropských týmů fotbalu a futsalu se hodnoty tělesného tuku pohybují v rozmezí 8-12 %. Ideální tělesné složení sportovce přímo závisí na sportu, který daný jedinec provozuje. Fotbal a futsal patří do kategorie, kde by hráči měli mít nižší hladinu tuku v těle. Naopak velmi nízká hladina tuku v těle nemusí souviset automaticky s lepším výkonem.

Tukuprostou hmotu dělíme na extracelulární buněčnou hmotu (ECM – extracellular mass) a buněčnou hmotu (BCM – body cell mass). Extracelulární buněčná hmota se skládá z mimobuněčných pevných látek a mimobuněčných kapalin. Buněčná hmota obsahuje všechny buňky, které se podílejí na svalové práci (Bartošová, 2013).

Tukuprostou hmotu dle Riegerové a kol. (2006) tvoří z 60 % svalová hmota, z 25 % pojivová tkáň a zbylých 15 % tvoří hmotnost vnitřních orgánů. Velikost a kvalita tukuprosté hmoty se během života mění. Hodnota tukuprosté hmoty se mění díky redukci tělesné hmotnosti. Riegerová a kol. (2006) tvrdí, že u tukuprosté hmoty se můžeme setkat s indexem ECM/BCM. Parametr ECM/BCM je považován za důležitý, protože tímto parametrem hodnotíme stav výživy jedince. Optimální stav výživy se pohybuje v rozmezí 0,7-0,8. Čím nižší index je, tím větší množství tukuprosté hmoty má daný jedinec pro využití k pohybové aktivitě. Dle Psotty (2006) je nezbytné, aby u hráčů fotbalu byla tato hodnota nižší než 0,7.

Celková tělesná voda (TBW) patří mezi nejzákladnější látky vnitřního organismu a tvoří nejvíce zastoupenou hmotu z celkové hmotnosti člověka. Aby tělo správně fungovalo, musí být dostatečně hydratováno. Kutáč (2013) uvádí, že na více než 33 faktorech je množství vody v těle závislé. Mezi tyto faktory patří například pohlaví či věk. Hydratace přímo ovlivňuje měření a může způsobit chybu až o více než 5 %. Celkovou tělesnou vodu rozdělujeme na extracelulární a intracelulární tekutinu dle její lokalizace. Extracelulární tekutina tvoří až 20 % celkové hmotnosti. Jedná se o mimobuněčnou tekutinu, která se dělí na krevní plazmu a tkáňový mok. Extracelulární tekutina je obklopena buňkami a slouží k přenosu živin a vyměšování odpadních látek. Intracelulární tekutina tvoří asi 40 % celkové tělesné hmotnosti. Jedná se o buněčnou tekutinu, kterou najdeme v měkkých tkáních, nejčastěji ve svalech (Rokyta, 2000).

## 2.5.4 Hodnocení a metody měření tělesného složení

Pařízková (1998) uvádí, že existuje několik metod, jak můžeme zjistit a zhodnotit tělesné složení u měřených jedinců. Tyto metody základně dělíme na:

- I. úroveň – přímé metody,
- II. úroveň – jednou nepřímé metody,
- III. úroveň – dvakrát nepřímé metody.

Přímé metody se neprovádí na živých jedincích, neboť tělesné složení je touto metodou možné zjistit pouze pitvou. U nepřímých metod se používají hlavně laboratorní metody, které jsou založeny na kvantitativních předpokladech. Mezi laboratorní metody patří podvodní vážení, DEXA, kostní denzitometrie nebo měření celkového tělesného složení. Metody dvakrát nepřímé můžeme dělit na laboratorní a terénní. Nejčastěji sem zařazujeme měření kožních řas, bioelektrickou impedanci nebo elektrickou vodivost. Terénní metody jsou časově a finančně nenáročné oproti metodám laboratorním. Zároveň jsou ovladatelné, ale na druhou stranu méně přesné. V praxi se nejčastěji používají metody bioelektrické analýzy či antropometrie (Pařízková, 1998).

Měřením tělesného složení můžeme stanovit obsah tukové tkáně, tukuprosté hmoty, vody, kostních minerálů, ale i dalších složek, které se v našich tělech nachází. Existuje mnoho způsobů, jak tyto hodnoty můžeme zjistit. Metody pro odhad tělesného složení můžeme dle Kosové (2014) dělit na:

- terénní metody,
- laboratorní metody.

Laboratorní metody jsou současně metodami referenčními. Referenční metody jsou pro terénní praxi z hlediska technického vybavení, nároků na obsluhu, cenovou relaci a organizační možnosti náročné. Mezi nejpoužívanější laboratorní metody v současné době patří:

- denzitometrie,
- hydrostatické vážení,
- DEXA.

Dále rozlišujeme metody založené na vodivosti těla, metody pro stanovení obsahu vody v těle či metody antropometrické. Dle Kokaisla (2007) právě antropometrické metody jsou jedny z nejstarších základních výzkumných metod. Pro měření tloušťky kožních řas se nejčastěji používá kaliper. Ten však v rámci antropometrie není nutné používat jako jediné měřidlo. Postupem času se vynalezly metody, které kaliperaci nahrazují. Vynalezeny byly nejčastěji z důvodu odstranění chyb, které při měření kaliperem vznikaly.

Mezi nejpoužívanější biofyzikální a biochemické metody v současné době dle Vilkuse (2015) patří:

- magnetická rezonance,
- DEXA,
- bioelektrická impedance.

Tabulka 1: Porovnání metod měření tělesného složení (Armstrong, Welsman, 1997)

<b>Metoda</b>	<b>Klady</b>	<b>Zápory</b>
<b>Měření kožních řas</b>	Nenáročná na obsluhu ani čas, nenákladná, snadno aplikovatelná	Není brán v potaz tuk v orgánech, není využitelné pro mladistvé při přepočtu na procento tělesného tuku
<b>DEXA</b>	Přesná metoda, nevyžaduje velkou spolupráci jedince, stanovení složení jednotlivých segmentů	Rentgenové záření, limit opakovaných měření, drahé, není možné vyšetření obézních a vysokých jedinců či dětí
<b>Bioelektrická impedance</b>	Nenákladná, nenáročná na obsluhu, neinvazivní	Předpoklad konstantní hydratace tukuprosté hmoty, nedostatečné pro měření mladistvých
<b>Podvodní vážení</b>	Při měření dospělých „zlatá střední cesta“	Hormonální změny brání přesnému odhadu, problémem může být dostatečné ponoření u mladistvých
<b>Magnetická rezonance</b>	Měří viscerální tuk, neinvazivní	Finančně nákladné



## 2.5.5 Bioelektrická impedance

Clarková (2014) uvádí, že měření bioelektrickou impedancí trvá maximálně 5 minut. Existuje mnoho přístrojů, kterými se dá bioelektrická impedance změřit. Můžeme se například setkat s přístrojem, který využívá připevněné elektrody k zápěstí a kotníkům. Další přístroj měří podkožní tuk pomocí nášlapné váhy. Všeobecně přístroje s nášlapnou váhou měří přesněji než přístroje, které se drží v ruce.

Riegerová a kol. (2006) dále uvádějí, že bioelektrickou impedancí nezjišťujeme pouze množství tělesného tuku v těle, ale také stupně bazálního metabolismu, aktivní tělesnou hmotu, extracelulární či intracelulární vodu či obsah celkové vody v těle. Před každým měřením zadáváme přístroji informace. Přístroj tím vypočítává predikční rovnice. Tyto informace nejčastěji obsahují věk, pohlaví, tělesnou výšku či hmotnost.

Podrobnější informace o této metodě se nacházejí v naší bakalářské práci v kapitole **2.4.2. Biofyzikální a biochemické metody.**



Obrázek 1: Bioimpeční analyzátor (upraveno dle [www.inbody.cz](http://www.inbody.cz))

## 3 CÍL, ÚKOLY PRÁCE A VĚDECKÁ OTÁZKA

### 3.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce byla analýza změn vybraných parametrů tělesného složení u hráčů Bohemians Praha 1905 futsal, ke kterým došlo vlivem specifické futsalové přípravy.

#### **Dílčí cíle:**

- určit tělesnou výšku a tělesnou hmotnost,
- analyzovat vodní komponenty,
- sledovat tukuprostou hmotu a kosterní svalstvo,
- stanovit množství tukové hmoty,
- sledovat segmentální analýzu svaloviny,
- stanovit BMI,
- porovnat vstupní a výstupní výsledky probandů.

### 3.2 Úkoly práce

Základními úkoly před vypracováním diplomové práce jsou:

- vypracování žádosti o vyjádření Etické komise UK FTVS společně s informovaným souhlasem,
- zajištění přístrojového vybavení (BIA – Tanita MC 980),
- zajištění probandů a jejich následné seznámení s výzkumem.

Úkolem teoretické části je rešerše literatury, ve které je důležité:

- charakterizovat futsal jako samostatný sport,
- popsat tréninkový proces a jeho důležitost,
- popsat tělesné složení a metody zjišťování tělesného složení,
- shromáždit data k porovnání s vlastním měřením.

Úkoly výzkumné části jsou:

- naměřit data potřebná k výzkumu,
- zpracovat a vyhodnotit získaná data,
- porovnat data z vlastního měření s daty fotbalových zahraničních studií,
- vyvodit závěry.

### 3.3 Výzkumná otázka

Může specifické přípravné období ovlivnit parametry tělesného složení hráčů Bohemians Praha 1905 futsal?

## 4 PRAKTICKÁ ČÁST

### 4.1 Metodika práce

Tato diplomová práce má charakter empirického výzkumu, hlavní metodou bylo pozorování.

### 4.2 Sledovaný soubor a jeho charakteristika

Pro výzkum byl vybrán tým Bohemians Praha 1905 futsal, který v době měření působil ve futsalu prvním rokem. Přesto že šlo o nově vzniklý klub, vedení klubu se snažilo a nadále snaží hráčům připravovat nadstandardní podmínky v rámci přípravného, ale i soutěžního období. Během ročního tréninkového makrocyklu A-tým odehraje v průměru okolo 30 utkání za sezónu. V tomto čísle jsou zahrnuta přípravná, pohárová a mistrovská utkání. A-tým je trénován amatérským realizačním týmem, který se skládá z hlavního trenéra a dvou kondičních trenérů. Hráči v rámci futsalu trénují dvakrát týdně. Tréninkové jednotky trvají v soutěžním období 90 min. Hráči však futsal kombinují s fotbalem a dohromady mají v průměru 4-5 tréninkových jednotek týdně. Tento počet je u každého hráče individuální vzhledem k soutěži, ve které fotbal hraje. Realizační tým A-týmu Bohemians Praha 1905 futsal upravuje místo, intenzitu a množství tréninkových jednotek podle toho, v jaké fázi sezóny se momentálně nachází. V přípravném období tedy tréninkové jednotky mohou trvat až 120 min., kde jde především o vyšší dávkování tréninkových jednotek. Vyšší dávkování tréninkových jednotek také znamená vyšší zatížení a delší časové úseky jednotlivých tréninkových jednotek.

Měření proběhlo celkem dvakrát. První měření se uskutečnilo před specifickým přípravným obdobím roku 2021. Druhé měření proběhlo po uskutečnění specifické letní přípravy. A-tým byl v tu dobu tvořen z celkového počtu 15 hráčů. Výzkumu se však zúčastnilo pouze 9 hráčů ve věkovém rozmezí 18-26 let a s celkovým věkovým průměrem  $22,2 \pm 2,5$  let. 3 hráči se nemohli měření zúčastnit z důvodu vážné nemoci a další 3 hráči se nezúčastnili měření z důvodu velkého pracovního vytížení.

### 4.3 Charakteristika přípravného období

Hráči týmu Bohemians Praha 1905 futsal začali svou specifickou letní přípravu v polovině července roku 2021. Během prvních dvou týdnů přípravného období hráči absolvovali fyzicky náročné tréninkové jednotky, které vedly k nabrání fyzické kondice. V tomto specifickém období se uskutečnilo celkem 8 tréninkových jednotek, kde každá jednotka trvala 90 minut. Hráči absolvovali celkem 4 tréninky na písku, 2 výběhy v terénu a 2 atletické tréninky. Během měsíce srpna roku 2021 hráči absolvovali celkem 14 tréninkových jednotek v hale, 4 výběhy v terénu a 4 tréninky v posilovně. Během přípravného období jsme zohlednili individuální variabilitu tréninkového plánu. Každý hráč totiž na stejný tréninkový mikrocyklus reaguje odlišně. Tento fakt je ovlivněn především genetikou, aktuální mírou trénovanosti, motivací, výživovým statutem či psychickou kondicí (Petr, Šťastný, 2012).

### 4.4 Způsob získávání výzkumných dat

Pro získání dat jsme použili metodu bioelektrické impedance pomocí přístroje BIA-Tanita MC 980 (obrázek 2). Jde o multifrekvenční bioimpedanční metodu, kde 6 frekvencí (1, 5, 50, 250, 500 a 1000 kHz) přenášejí velice přesné měření jednotlivých segmentů a celého těla. Měření se uskutečnilo v Biomedicínské laboratoři na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy celkem dvakrát. Obě měření proběhla v období června – října roku 2021. První měření slouží jako vstupní měření před začátkem přípravného období. Druhé měření slouží jako výstupní měření po přípravném období těsně před začátkem prvního mistrovského utkání. Měření bylo v obou případech zahájeno mezi 9 a 10 hodinou ranní. Hráči byli změřeni pouze ve sportovních kraťasech. Nejdříve se každému hráči změřila tělesná výška. Následně každý hráč nahlásil své jméno, příjmení, pozici, na které hraje v utkáních a rok narození. Po zapsání těchto údajů bylo změřeno tělesné složení. Program následně vyhodnotil data, ze kterých jsme vybrali nejdůležitější parametry pro účely výzkumu. Mezi tyto parametry patří FM, FFM, BMI, TBW, ICW a ECW.

Dle Riegerové a kol. (2006) je důležité pro získání objektivních výsledků a přesných hodnot dodržovat tyto podmínky měření:

- nepít a nejíst 4-5 hodin před měřením,
- před testem vyprázdnit močový měchýř,
- nepožívat alkohol minimálně 24 hodin před měřením,
- necvičit minimálně 12 hodin před měřením,
- přesná manipulace s přístrojem BIA.

## 4.5 Způsob zpracování dat

Naměřená data jsme zpracovali v programu Microsoft Excel. Na výsledky naměřených dat celého souboru jsme následně použili základní statistické charakteristiky, kterými jsou:

- aritmetický průměr,
- směrodatná odchylka,
- maximální hodnota,
- minimální hodnota.

Všechny výsledky jsme následně zaokrouhlili na jedno desetinné místo. Na základě zaokrouhlených výsledných hodnot jsme mohli ve stejném programu vytvořit grafy. Celkové výsledky jsou uváděny v tabulkovém, ale i grafickém znázornění.

## 4.6 Vymezení

Z důvodu malého počtu testovaného souboru jsou naměřené výsledky platné pouze pro danou skupinu probandů, kteří se přímo zúčastnili specifické letní přípravy klubu Bohemians Praha 1905 futsal. Pro porovnání výsledků jsme záměrně nepoužili metody matematické statistiky právě z důvodu nízkého počtu zúčastněných probandů. Celé přípravné období včetně obou měření proběhlo v Covidovém období. Podmínky pro tréninkové jednotky byly velmi omezené a hned 6 probandů z celkových 9 prodělalo onemocnění COVID-19.

## 5 VÝSLEDKY

Výsledky jsou rozděleny na dvě části. První část obsahuje prezentaci naměřených hodnot antropometrických parametrů. Druhá část obsahuje naměřené vstupní a výstupní hodnoty parametrů tělesného složení pomocí přístroje BIA – Tanita MC 980.

### 5.1 Charakteristika souboru

V přehledné tabulce číslo 2 je provedeno rozdělení probandů dle jednotlivých herních postů.

*Tabulka 2: Rozdělení probandů do tří skupin dle herních postů*

<b>Herní post</b>	<b>Počet hráčů</b>
Brankáři	1
Obránci	3
Útočníci	5

V souboru ( $n = 9$ ) bylo nejvíce měřených probandů na pozici útočník (5 probandů). Naopak nejméně probandů bylo měřeno na pozici brankář, a to pouze jeden. V tabulce číslo 3 je základní somatometrická charakteristika celého výzkumného souboru, která byla naměřena při vstupním měření.



Tabulka 3: Základní somatometrická charakteristika výzkumného souboru

<b>n = 9</b>	<b>Průměr</b>	<b>SD</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>
<b>Věk hráčů (roky)</b>	22,2	2,5	18	26
<b>Tělesná výška (cm)</b>	181,3	9,4	164,8	194,7
<b>Tělesná hmotnost (kg)</b>	82,9	13,7	61,3	104,7

V souboru (n = 9, průměrný věk  $22,2 \pm 2,5$  let) byla průměrná tělesná výška  $181,3 \pm 9,4$  cm. Nejvyšší proband měřil 194,7 cm a nejmenší proband měřil pouhých 164,8 cm. Průměrná tělesná hmotnost celého souboru činila  $82,9 \pm 13,7$  kg. Nejtěžší proband vážil 104,7 kg. Naopak nejlehčí proband vážil 61,3 kg. V tabulce číslo 4 jsou uvedeny průměrné somatometrické hodnoty u hráčů na jednotlivých postech, které byly naměřeny při vstupním měření.

Tabulka 4: Počet a průměrné somatometrické hodnoty hráčů

<b>n=9</b>	<b>Počet hráčů</b>	<b>Věk (roky)</b>	<b>Tělesná výška (cm)</b>	<b>Tělesná hmotnost (kg)</b>
<b>Brankáři</b>	1	20	186,1	92,3
<b>Obránci</b>	3	$23 \pm 1,7$	$185,7 \pm 4,2$	$87,3 \pm 5,0$
<b>Útočníci</b>	5	$22,2 \pm 3,0$	$177,6 \pm 11,4$	$78,3 \pm 17,3$

*Pozn. Hodnoty jednotlivých parametrů jsou uvedeny ve tvaru průměr  $\pm$  SD*

Z tabulky číslo 4 můžeme vyčíst, že obránci byli v průměru o 8,1 cm vyšší a dokonce o 9,0 kg těžší než útočníci. Na druhou stranu útočníci byli v průměru mladší než obránci.

## 5.2 Tělesné složení (BIA)

Přehled naměřených hodnot bioelektrickou impedancí je uveden v tabulce číslo 5.

Tabulka 5: Výsledky vstupního a výstupního měření celého souboru

<b>Muži (n=9)</b>			
	<b>Vstup ± SD</b>	<b>Výstup ± SD</b>	<b>Rozdíl</b>
<b>Tělesná hmotnost (kg)</b>	82,9 ± 13,7	81,5 ± 13,6	-1,4
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	25,0 ± 1,8	24,6 ± 1,8	-0,4
<b>FM (kg)</b>	12,4 ± 4,5	12,4 ± 4,4	0
<b>FFM (kg)</b>	70,5 ± 11,4	69,2 ± 10,6	-1,3
<b>TBW (%)</b>	50,8 ± 8,4	49,6 ± 7,7	-1,2
<b>ECW (%)</b>	20,9 ± 2,6	22,0 ± 1,6	1,1
<b>ICW (%)</b>	37,8 ± 6,5	39,0 ± 3,2	1,2
<b>Svalová hmota (kg)</b>	67,0 ± 10,9	65,8 ± 10,2	-1,2
<b>Kostní hmota (kg)</b>	3,5 ± 0,5	3,4 ± 0,5	-0,1
<b>Trup (kg)</b>	35,1 ± 5,6	34,5 ± 5,1	-0,6
<b>LHK (kg)</b>	4,1 ± 1,0	4,0 ± 0,9	-0,1
<b>PHK (kg)</b>	4,2 ± 1,0	4,0 ± 0,9	-0,2
<b>LDK (kg)</b>	11,7 ± 1,9	11,5 ± 1,7	-0,2

<b>PDK (kg)</b>	11,9 ± 1,7	11,8 ± 1,8	-0,1
-----------------	------------	------------	------

*Pozn. Hodnoty jednotlivých parametrů jsou uvedeny ve tvaru průměr ± SD; FFM = tukuprostá hmota, FM = tuková hmota, BMI = body mass index, ECW = extracelulární tekutina, ICW = intracelulární tekutina, LHK = Levá horní končetina, PHK = Pravá horní končetina, LDK = Levá dolní končetina, PDK = Pravá dolní končetina*

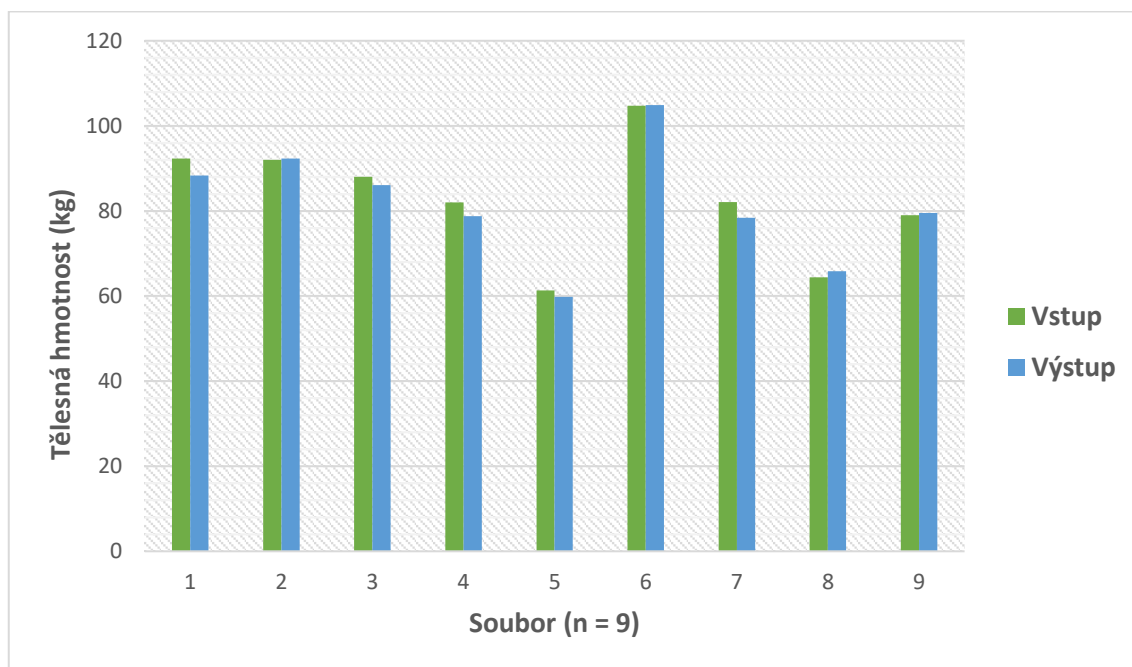
Metodou bioelektrické analýzy jsme naměřili průměrné vstupní hodnoty tučné hmoty  $12,4 \pm 4,5$  kg a tukuprosté hmoty  $70,5 \pm 11,4$  kg. Průměrná hodnota svalové hmoty činila  $67,0 \pm 10,9$  kg. U sledovaného souboru jsme dále zjistili průměrnou hodnotu kostní hmoty  $3,5 \pm 0,5$  kg. Průměrná hodnota celkové tělesné vody činila  $50,8 \pm 8,4$  %. Následně bylo u probandů zjištěno průměrné množství extracelulární tekutiny  $20,9 \pm 2,6$  % a intracelulární tekutiny  $37,8 \pm 6,5$  %.

Při porovnání vstupních a výstupních hodnot jednotlivých parametrů tělesného složení po absolvování specifické futsalové přípravy jsme zaznamenali změny u většiny sledovaných parametrů. Pouze u tučné hmoty (FM) nedošlo ke změně průměrných výsledků. Zjistili jsme snížení tělesné hmotnosti v průměru o 1,4 kg, což vedlo také k poklesu BMI v průměru o  $0,4 \text{ kg/m}^2$ . Svalová hmota se snížila v průměru o 1,2 kg. Také u tukuprosté hmoty (FFM) došlo ke snížení své hodnoty v průměru o 1,3 kg. Celková tělesná voda (TBW) se snížila v průměru o 1,2 %. Zastoupení extracelulární tekutiny (ECW) se zvýšilo v průměru o 1,1 %. Zastoupení intracelulární (ICW) stoupl v průměru o 1,2 %. Průměrná hodnota kostní hmoty se snížila o 0,1 kg.

### 5.3 Hodnocení změn antropometrických parametrů a tělesného složení

Pro lepší přehled uvádíme změny sledovaných parametrů v grafech 1-8.

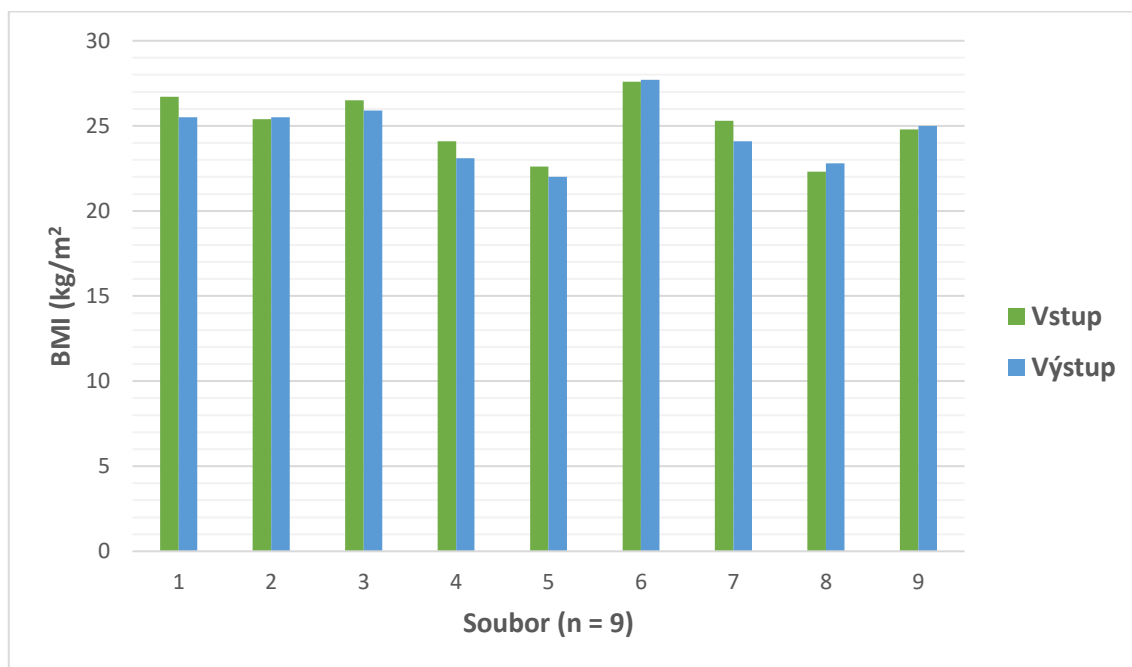
Graf 1: Zobrazení změn tělesné hmotnosti



Pozn. Proband 1 (brankář), Probandi 2-4 (obránci), Probandi 5-9 (útočníci)

Vlivem specifické futsalové přípravy u sledovaných probandů došlo ke snížení hmotnosti v průměru o 1,4 kg, resp. u 5 probandů ke snížení celkové tělesné hmotnosti v rozmezí 1,5 – 4,0 kg. Největší úbytek tělesné hmotnosti byl zaznamenán u probanda č. 1. U 4 probandů došlo ke zvýšení tělesné hmotnosti v rozmezí 0,2 – 1,4 kg.

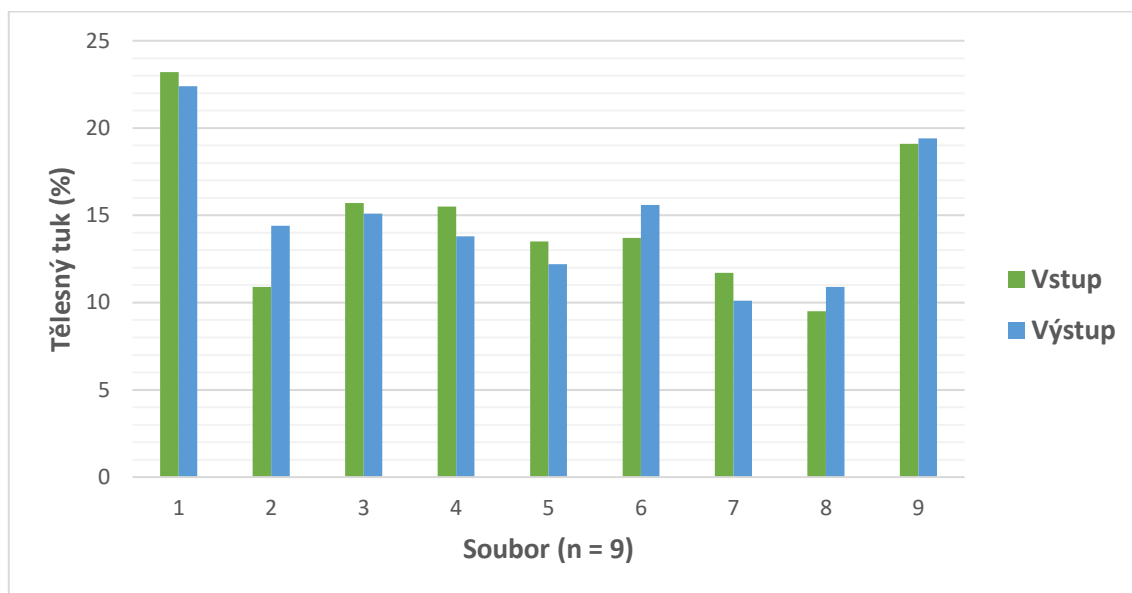
Graf 2: Zobrazení změn BMI



Pozn. Proband 1 (brankář), Probandi 2-4 (obránci), Probandi 5-9 (útočníci)

Celkově došlo vlivem specifické futsalové přípravy u sledovaného souboru ke snížení hodnot BMI o 0,4 kg/m<sup>2</sup>. U 5 probandů došlo ke snížení BMI v rozmezí 0,6 – 1,2 kg/m<sup>2</sup>. Největší snížení hodnoty BMI bylo zaznamenáno u probandů č. 1 a 7. U 4 probandů naopak došlo ke zvýšení BMI v rozmezí 0,1 – 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

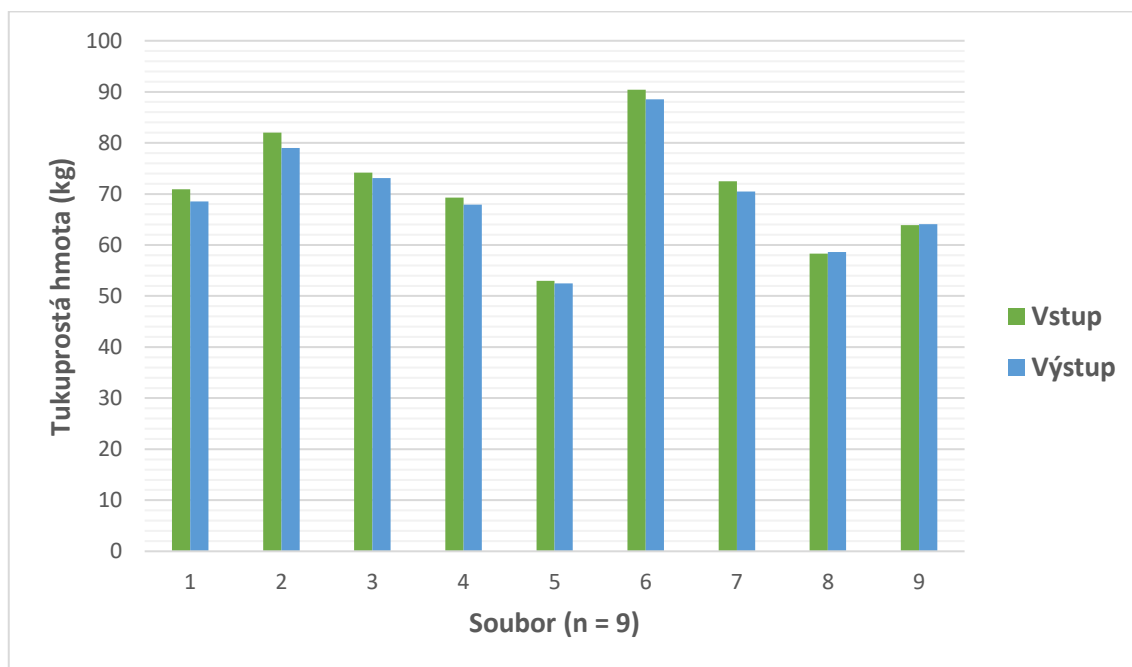
Graf 3: Zobrazení změn tělesného tuku



Pozn. Proband 1 (brankář), Probandi 2-4 (obránci), Probandi 5-9 (útočníci)

Vlivem specifické futsalové přípravy došlo u sledovaných probandů k nepatrnému zvýšení tělesného tuku v průměru o 0,1 %, resp. u 4 probandů ke zvýšení tělesného tuku v rozmezí 0,3 – 3,5 %. Nejvyšší nárůst tělesného tuku byl zaznamenán u probanda č. 2. U 5 probandů naopak došlo ke snížení tělesného tuku v rozmezí 0,6 – 1,7 %.

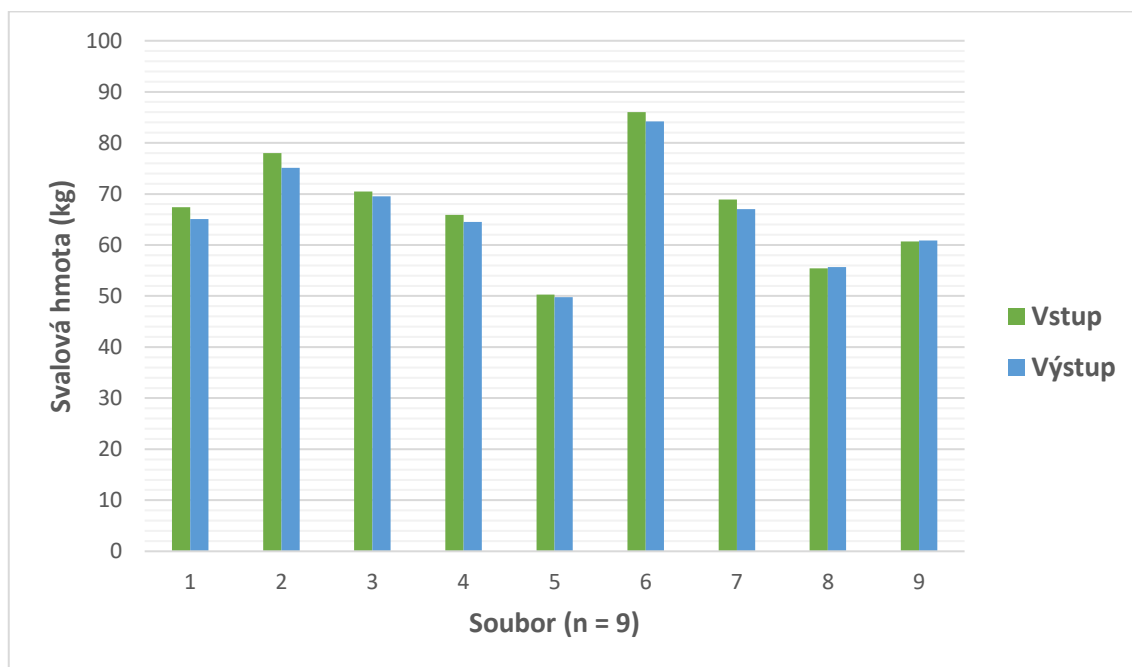
Graf 4: Zobrazení změn tukuprosté hmoty



Pozn. Proband 1 (brankář), Probandi 2-4 (obránci), Probandi 5-9 (útočníci)

U sledovaných probandů došlo vlivem specifické futsalové přípravy k úbytku tukuprosté hmoty v průměru o 1,3 kg. Celkem u 7 probandů došlo ke snížení tukuprosté hmoty v rozmezí 0,5 – 3 kg. Největší úbytek tukuprosté hmoty zaznamenal proband číslo 2. U pouhých dvou probandů (č. 8 a 9.) došlo k celkovému nárůstu tukuprosté hmoty v rozmezí 0,2 – 0,3 kg.

Graf 5: Zobrazení změn svalové hmoty



Pozn. Proband 1 (brankář), Probandi 2-4 (obránci), Probandi 5-9 (útočníci)

Celkově došlo vlivem specifické futsalové přípravy k úbytku svalové hmoty v průměru o 1,2 kg. U 7 probandů došlo ke snížení svalové hmoty v rozmezí 0,5 – 2,9 kg. Největší úbytek svalové hmoty byl zaznamenán u probandů č. 1 a 7. Naopak u 2 probandů (č. 8 a 9) došlo ke zvýšení svalové hmoty v rozmezí 0,2 – 0,3 kg.



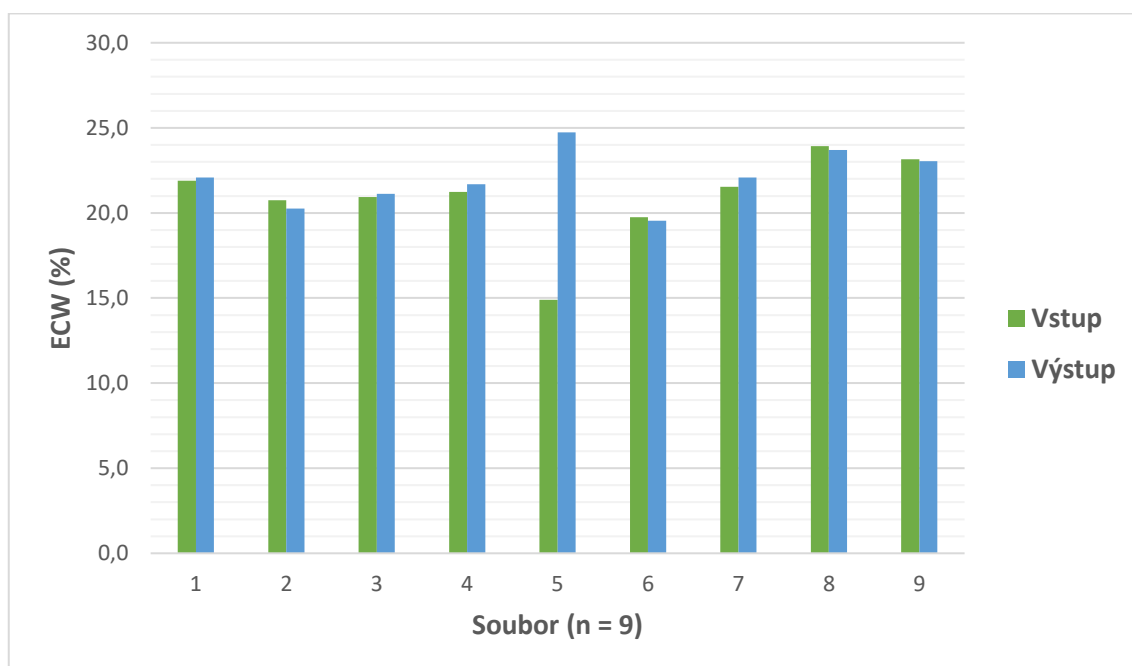
Graf 6: Zobrazení změn celkové tělesné vody



Pozn. Proband 1 (brankář), Probandi 2-4 (obránci), Probandi 5-9 (útočníci)

Celkově došlo vlivem specifické futsalové přípravy u sledovaných probandů ke snížení hydratace v průměru o 1,2 %, resp. ke snížení u 4 probandů v rozmezí 1,0 – 2,8 %. Největší snížení hydratace bylo zaznamenáno u probanda č. 2. U probanda č. 3 se TBW nezměnila. Naopak u 4 probandů došlo ke zvýšení TBW v rozmezí 0,3 – 1,0 %.

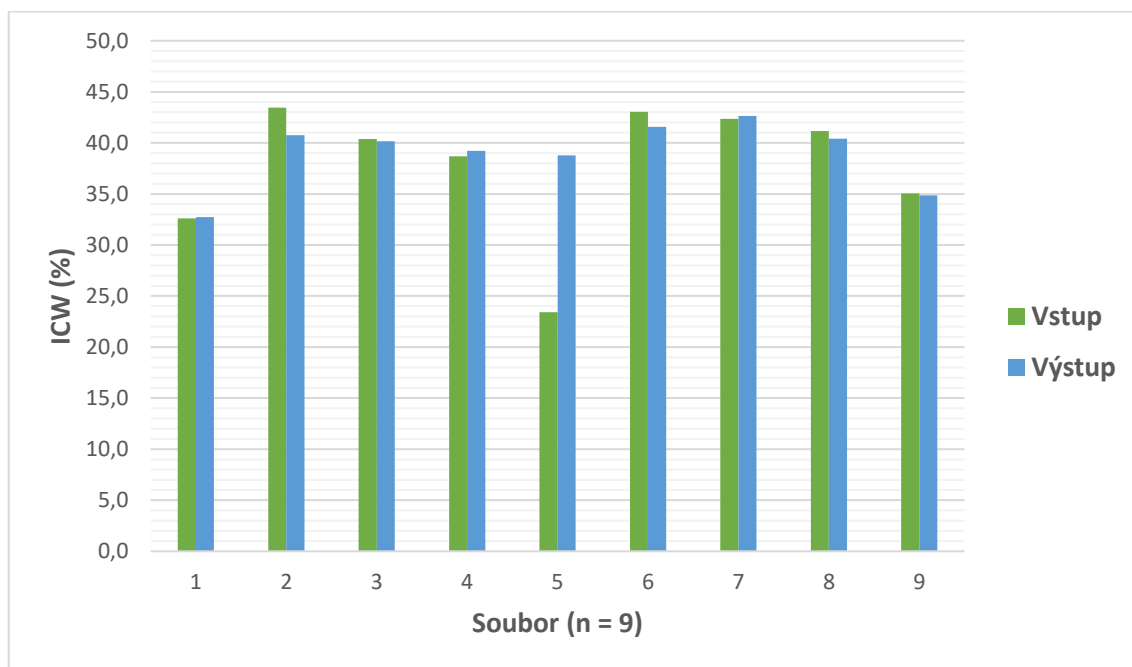
Graf 7: Zobrazení změn extracelulární tekutiny



**Pozn. Proband 1 (brankář), Probandi 2-4 (obránci), Probandi 5-9 (útočníci)**

Vlivem specifické futsalové přípravy u sledovaných probandů došlo k celkovému zvýšení ECW v průměru o 1,1 %, resp. u 5 probandů ke zvýšení v rozmezí 0,2 – 9,8 %. Největší nárůst byl zaznamenán u probanda č. 5. Naopak u 4 probandů došlo ke snížení ECW v rozmezí 0,2 – 0,4 %.

Graf 8: Zobrazení změn intracelulární tekutiny



**Pozn. Proband 1 (brankář), Probandi 2-4 (obránci), Probandi 5-9 (útočníci)**

Celkově došlo vlivem specifické futsalové přípravy u sledovaných probandů ke zvýšení ICW v průměru o 1,2 %, resp. u 4 probandů ke zvýšení v rozmezí 0,1 – 15,4 %. Největší nárůst byl zaznamenán u probanda č. 5. Naopak k celkovému snížení ICW došlo u 5 probandů v rozmezí 0,2 – 2,8 %.

## 6 DISKUZE

Cílem této diplomové práce byla analýza změn vybraných parametrů tělesného složení u hráčů Bohemians Praha 1905 futsal, ke kterým došlo vlivem specifické futsalové přípravy. Celkem proběhla dvě měření, kde vstupní měření bylo provedeno před specifickým přípravným obdobím a výstupní měření bylo provedeno po specifickém přípravném období. Pro měření byla zvolena neinvazivní metoda BIA. Mezi hodnocené parametry byla zahrnuta tělesná hmotnost, TBW, ECW, ICW, FM, FFM či BMI. Dle Bunce a kol. (1998) je sledování hodnot tělesných charakteristik nejjednodušším způsobem pro zhodnocení tělesného stavu dětí, mládeže, ale i dospělých jedinců či skupin populace. U sportovců byl v poslední době zaznamenán zvyšující se zájem o hodnocení tělesného složení, které může být použito ke sledování změn tělesného složení, ke kterému přímo dochází vlivem tréninkového procesu či jednorázovému zhodnocení tělesného složení (Vignerová, Bláha, 2001). Ve futsalu se tělesné složení u hráčů nesleduje, a právě proto nejsou téměř žádné studie dohledatelné. K porovnání jednotlivých parametrů jsem si proto vybral studie, které byly prováděny ve fotbalovém prostředí vzhledem k podobnému fyzickému zatížení.

Měření se zúčastnilo celkem 9 probandů. V přípravném období hráči absolvovali 4 tréninkové jednotky týdně (90 min.) a jedno utkání týdně (2x20 min.) Hned 6 probandů z celkových 9 prodělalo onemocnění COVID-19, kde 3 probandi prodělali těžký průběh tohoto onemocnění. Právě tento fakt výrazně ovlivnil celou specifickou futsalovou přípravu, ale také celkové výsledky probandů a celkového souboru.

Průměrný věk sledovaného souboru byl  $22,2 \pm 2,5$  let. Podle Krejčíkové a Langmeiera (2006) se toto období nazývá období mladé (časné) dospělosti (18-30 let). Tento věk je chápán jako období relativního klidu a vyrovnanosti (nedochází k výrazným fyzickým změnám). Růst organismu se ustaluje a kosterní svalstvo ještě roste. Jedná se také o období vrcholné aktivity fyzické a psychické, z důvodu schopnosti snést velkou zátěž. Při sledování antropometrických charakteristik jsme se zaměřili především na hodnoty tělesné hmotnosti, tělesné výšky a BMI. Průměrná tělesná výška našeho souboru ( $n = 9$ ) byla  $181,3 \pm 9,4$  cm. Nami měřený soubor tak odpovídá průměrnému vzrůstu běžné mužské populace. Ve futsalu je jednoznačně výhodnější být spíše menšího vzrůstu

vzhledem k níže postavenému těžišti, díky kterému hráč může snáze akcelarovat a rychle měnit pohyb na hřišti. Průměrná tělesná hmotnost při vstupním měření byla  $82,9 \pm 13,7$  kg. Vlivem specifické futsalové přípravy se průměrná hodnota snížila o 1,4 kg na výslednou hodnotu  $81,5 \pm 13,6$  kg. Největší úbytek tělesné hmotnosti byl zaznamenán u probanda č. 1., u kterého došlo ke snížení o 4 kg. Zaznamenat tedy můžeme průměrné snížení 1,3 kg/měsíc. Dle odborníků lze považovat správné hubnutí v průměru 2,3 kg/měsíc (Stejskal, 2004). Pro interpretaci kvality života by nám stačily informace o tělesné hmotnosti a následně vypočítaná hodnota BMI. BMI totiž udává rozmezí ideální tělesné hmotnosti a z výsledků případně určujeme nadváhu nebo obezitu a s ní i riziko ohrožení zdraví (Malá a kol., 2009). Dle WHO (2015) spadali pouze 4 probandi do normálního rozmezí pro hodnocení tělesné hmotnosti ( $BMI = 18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$ ). Zbylým 5 probandům byla naměřena nadváha ( $BMI = 25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$ ). Vlivem specifické futsalové přípravy došlo u sledovaného souboru ke snížení hodnot BMI o  $0,4 \text{ kg/m}^2$ . U 56 % (5 probandů) došlo ke snížení BMI v rozmezí  $0,6 - 1,2 \text{ kg/m}^2$ . Největší snížení hodnoty BMI bylo zaznamenáno u probandů č. 1 a 7, u kterých se BMI snížilo o  $1,2 \text{ kg/m}^2$ . U 44 % (4 probandů) naopak došlo ke zvýšení BMI v rozmezí  $0,1 - 0,5 \text{ kg/m}^2$ . BMI však neodráží přesný podíl tuku a aktivní tělesné hmoty. Množství tělesného tuku totiž roste s věkem a například u žen je podíl větší než u mužů. BMI v celkovém důsledku tyto rozdíly nezohledňuje. V neposlední řadě se také nebere v potaz poměr svalové hmoty. Pokud je poměr svalové hmoty vyšší, bude vyšší i BMI.

Ve studii McEwana et. al., 2020 ( $n = 20$ , metoda DEXA), ve které se zabývali změnami tělesného složení u profesionálních fotbalistů týmu FC Barcelona během přípravného období. Při vstupním měření byl u hráčů týmu FC Barcelona průměrný věk  $25,1 \pm 4,1$  let. Průměrná tělesná výška celého souboru činila  $177,0 \pm 6,9$  cm a průměrná hmotnost celého souboru byla  $73,8 \pm 6,0$  kg. Při porovnávání s námi měřeným souborem jsme zjistili, že při vstupním měření byl námi měřený soubor v celkovém průměru mladší o 2,9 let. Zároveň byl námi měřený soubor v průměru o 4,3 cm vyšší, ale také o 9,1 kg těžší. Ze vstupního měření je zjevné, že ve futsalu mají těžší hráči větší využitelnost. Vzhledem k menšímu prostoru, na kterém se pohybují jsou tito hráči těžce odstavitelní od míče a dokáží si velmi dobře pokrývat míč, z čehož jsou následně schopni vytvářet brankové příležitosti.

Hlavním sledovaným parametrem při měření bioelektrickou impedancí je celková tělesná voda (TBW). Dle Rokyty a kol. (2000) je celková tělesná voda závislá na věku, pohlaví a množství svalové hmoty. U námi měřeného souboru byla naměřena průměrná hodnota TBW při vstupním měření  $58,7 \pm 8,3$  %. Vlivem specifické futsalové přípravy se celková tělesná voda u celého souboru snížila v průměru o 1,2 %. Dle Riegerové a kol. (2006) se pohybuje průměrné množství celkové tělesné vody u dospělého muže okolo 63 %. V námi měřeném souboru se hned 4 probandů pohybovali výrazněji pod 63 %, což činí 44 % z celkového souboru a 3 probandů se pohybovali nad 63 % hranicí. Výrazně nízká hodnota byla naměřena u probanda číslo 5 (38,3 %). Při měření tekutin v těle probandů jsme pomocí bioelektrické impedance měřili také intracelulární (ICW) a extracelulární tekutinu (ECW). U námi měřeného souboru byla při vstupním měření naměřená průměrná hodnota ICW celého souboru  $37,8 \pm 6,5$  % a průměrná hodnota ECW celého souboru  $20,9 \pm 2,6$  %. Vlivem specifické futsalové přípravy došlo u sledovaného souboru ke zvýšení ICW v průměru o 1,2 % a hodnota ECW se v průměru zvýšila o 1,1 %. Vlivem specifické futsalové přípravy tak došlo ke zvýšení extracelulární tekutiny u 56 % probandů. Ke zvýšení intracelulární tekutiny došlo u 44 % z celého souboru.

Ploc (2020) ve své práci prováděl analýzu tělesného složení u hráčů AC Sparta Praha futsal. Hráči se v době měření intenzivně připravovali na utkání v Lize Mistrů. Při vstupním měření byla naměřena průměrná výška celého souboru ( $n = 13$ )  $178,1 \pm 5,8$  cm. Při porovnání s námi měřeným souborem ( $n = 9$ ) můžeme zjistit, že hráči Bohemians Praha 1905 futsal byli při vstupním měření vyšší v průměru o 3,2 cm ( $181,3 \pm 9,4$  cm). Ploc (2020) dále pomocí bioelektrické impedance hráčům AC Sparta Praha futsal při vstupním měření změřil hmotnost, BMI, svalovou hmotu, TBW, ICW a ECW. Průměrná hmotnost celého souboru AC Sparta Praha futsal byla naměřena  $79,4 \pm 7,6$  kg. Při porovnání s námi měřeným souborem můžeme přijít na fakt, že námi měřený soubor byl při vstupním měření v průměru těžší o 3,5 kg ( $82,9 \pm 13,7$  kg). BMI bylo u hráčů AC Sparta Praha futsal při vstupním měření naměřeno  $25,0 \pm 1,8$  kg/m<sup>2</sup>. Při porovnání s námi měřeným souborem můžeme zjistit, že výsledky BMI byly úplně stejné ( $25,0 \pm 1,8$  kg/m<sup>2</sup>). U svalové hmoty vyšla při vstupním měření hráčů AC Sparta Praha průměrná výsledná hodnota  $64,9 \pm 6,0$  kg. Při porovnání s námi měřeným souborem můžeme zjistit, že hráči Bohemians Praha 1905 futsal měli v průměru větší množství svalové hmoty o 2,1 kg ( $67,0 \pm 10,9$  kg). Průměrná hodnota TBW celého souboru hráčů AC Sparta Praha

byla  $62,2 \pm 2,3$  %. Průměrná naměřená hodnota ECW celého souboru činila  $21,6 \pm 1,0$  % a průměrná hodnota ICW celého souboru byla  $40,6 \pm 2,1$  %. Při porovnání s námi měřeným souborem tak hráči týmu AC Sparta Praha futsal měli vyšší průměrnou vstupní hodnotu TBW, ECW i ICW. Celková tělesná voda u hráčů týmu AC Sparta Praha futsal byla vyšší v průměru o 3,5 %. Intracelulární tekutina byla v průměru vyšší o 2,8 % a extracelulární tekutina byla v průměru vyšší o 0,7 % než u námi měřeného souboru. Tento fakt můžeme přikládat tomu, že hráči týmu AC Sparta Praha futsal byli profesionálními hráči futsalu a dbají tak o hydrataci svého těla o dost více než amatérští hráči týmu Bohemians Praha 1905 futsal.

Metodou bioelektrické impedance můžeme rozlišit tuk strukturální či podkožní. Dále je možné zjistit celkové zastoupení tělesného tuku (%) v organismu. Množství tělesného tuku patří pro sportovce mezi jeden z nejčastěji sledovaných parametrů tělesného složení, protože tuk přímo ovlivňuje pohybový výkon. Výkon se zvyšuje se snižujícím se množstvím tělesného tuku (Wilmore, Costill, 2004). Při vstupní měření námi měřeného souboru byla průměrná hodnota tělesného tuku před zahájením specifické futsalové přípravy  $14,8 \pm 4,3$  %. Po specifické futsalové přípravě jsme naměřili u celého souboru průměrnou hodnotu o 0,1 % vyšší na výslednou hodnotu  $14,9 \pm 3,9$  %. Naše naměřené průměrné hodnoty odpovídají běžně uváděným hodnotám pro dospělé muže, které jsou dle Spirduso (1995) 9-15 %. Hranici 15 % tělesného tuku u vstupního měření přesáhlo celkem 44 % probandů z našeho souboru. Vlivem specifické futsalové přípravy došlo u sledovaných probandů ke zvýšení tělesného tuku v průměru o 0,1 %, resp. u 4 probandů. Naopak k největšímu snížení tělesného tuku vlivem specifické futsalové přípravy došlo u probanda č. 2, u kterého se hodnota tělesného tuku snížila o 3,5 %. McEwan et. al. (2020) ve své studii zkoumali vliv specifického přípravného období na tělesné složení hráčů týmu FC Barcelona ( $n = 20$ , metoda DEXA), kde naměřili úbytek tělesného tuku o 1,5 % (věk =  $25,1 \pm 4,1$  let, výška =  $177,0 \pm 6,9$  cm, hmotnost =  $73,8 \pm 6,0$  kg). Hráči týmu FC Barcelona byli zároveň v průměru o 7,7 kg lehčí než námi měřený soubor při výstupním měření. Marfell-Jones et. al. (2006) ve své studii zkoumali vliv specifického přípravného období na tělesné složení profesionálních hráčů, kteří nastupovali v Premier League (Anglie). V této studii u měřeného souboru ( $n = 13$ , metoda DEXA) došlo k úbytku tělesného tuku o 2,0 % (hmotnost =  $84,7 \pm 6,9$  kg, tělesný tuk =  $13,3 \pm 1,6$  %). Námi měřený soubor byl však v průměru o 3,2 kg lehčí než hráči nastupující v Premier League.

Mukherjee et. al. (2010) ve své studii zkoumali změny tělesného složení v přípravném období u profesionálních hráčů fotbalu, kteří nastupovali v mládežnických kategoriích v Asii. U měřeného souboru ( $n = 20$ , věk =  $17,5 \pm 0,3$  let, výška =  $173,0 \pm 0,1$  cm, hmotnost  $66,2 \pm 7,3$  kg) došlo k úbytku tělesného složení o 2 % vlivem přípravného období. Asijská hráči byli navíc v průměru o 15,3 kg lehčí a o 8,3 cm nižší než námi měřený soubor. Při porovnávání se zahraničními studiemi u všech těchto studií došlo k úbytku tělesného tuku vlivem specifického přípravného období. U námi měřeného souboru se tak však nestalo. Musíme tedy brát v potaz, že v porovnávaných studiích byli měřeni pouze profesionální hráči fotbalových týmů, kdežto námi měřený soubor byl složen z amatérských hráčů futsalu. Profesionální hráči tak mají úplně jiné podmínky pro vykonávání své profese.

Dle Heywarda (1996) tukuprostá hmota (FFM) obsahuje komponenty, které nejsou tvořeny tukovou tkání. Mezi tyto komponenty můžeme řadit především svaly, orgány, kosti a kůži. Dle Ulbrichové a kol. (2006) je FFM tvořeno z 60 % svaly, 25 % opěrné a pojivové tkáně a zbylých 15 % tvoří vnitřní orgány. U námi měřeného souboru byla naměřena průměrná vstupní hodnota celého souboru  $70,5 \pm 11,4$  kg. Vlivem specifické futsalové přípravy se celková průměrná hodnota měřeného souboru tukuprosté hmoty snížila o 1,3 kg. K největšímu snížení tukuprosté hmoty během přípravného období došlo u probanda č. 2, u kterého došlo ke snížení o 3,0 kg tukuprosté hmoty. Celkem u 78 % (7 probandů) celého souboru došlo k úbytku tukuprosté hmoty. McEwan et. al. (2020) ve své studii zaměřené na tým FC Barcelona ( $n = 20$ , metoda DEXA), zjistili u měřeného souboru zvýšení tukuprosté hmoty o 1,0 kg. Marfell-Jones et. al. (2006) ve své studii zaměřené na profesionální hráče, kteří nastupovali v Premier League u měřeného souboru ( $n = 13$ , metoda DEXA) zjistili, že došlo ke zvýšení tukuprosté hmoty v průměru celého souboru o 0,1 %. Heyward (1996) tvrdí, že již ve středním věku dochází k pozvolnému úbytku tukuprosté hmoty u obou pohlaví, a to o cca 3 kg každých deset let u fyzicky neaktivních a zdravých osob. Dále také ale uvádí, že při pravidelné pohybové aktivitě o střední a vyšší intenzitě se tukuprostá hmota zvyšuje. Právě tento fakt potvrzuje výsledky studie McEwana et. al. (2020) a také Marfell-Jones et. al. (2006), kde v obou případech došlo ke zvýšení tukuprosté hmoty celého souboru. Námi měřený soubor se potýkal s problémy, které přinesla doba s onemocněním COVID-19. Většina hráčů toto



onemocnění navíc přímo prodělala a vypadla tak z pravidelného pohybového rytmu o střední a vyšší intenzitě, kdy dochází ke zvyšování tukuprosté hmoty.

Campa et. al. (2021) ve své studii zkoumali, jaký efekt měla izolace při pandemii COVID-19 na tělesné složení u hráčů nejvyšší fotbalové ligy v Itálii (Serie A). U měřeného souboru ( $n = 15$ , metoda BIA, věk =  $30,5 \pm 3,6$  let) došlo v průměru k úbytku tělesné hmotnosti o 1,0 kg. BMI se u hráčů Serie A v průměru snížilo o  $0,3 \text{ kg/m}^2$ . Naopak u tělesného tuku měřeného souboru došlo v průměru ke zvýšení o 0,2 %. Při porovnávání s námi měřeným souborem jsme zjistili, že i u hráčů Bohemians Praha 1905 futsal došlo v průměru ke snížení tělesné hmotnosti o 1,4 kg. Při vstupním měření byl však námi měřený soubor v průměru těžší o 3,3 kg. BMI se u námi měřeného souboru snížilo v průměru o  $0,4 \text{ kg/m}^2$ . Při vstupním měření byla u hráčů Bohemians Praha 1905 futsal naměřena vyšší hodnota BMI v průměru o  $1,3 \text{ kg/m}^2$ . U tělesného tuku došlo u námi měřeného souboru k nepatrnému zvýšení o 0,1 %. Při vstupním měření měli hráči Bohemians Praha 1905 větší množství tělesného tuku v průměru o 0,7 %.

Zajímavostí je, že 100 % měřeného souboru uvedlo svou pravou horní končetinu jako svou dominantní. Při vstupním měření měl námi měřený soubor  $4,1 \pm 1,0$  kg svalové hmoty na levé horní končetině a  $4,2 \pm 1,0$  kg svalové hmoty na pravé horní končetině. Vlivem specifické futsalové přípravy došlo k úbytku svalové hmoty na obou horních končetinách v průměru o 0,1 kg na levé, resp. o 0,2 kg na pravé horní končetině. U dolní končetiny hned 89 % (8 probandů) uvedlo pravou dolní končetinu jako svou dominantní. Při vstupním měření měl námi měřený soubor  $11,7 \pm 1,9$  kg svalové hmoty na levé dolní končetině a  $11,9 \pm 1,7$  kg svalové hmoty na pravé dolní končetině. Vlivem specifické futsalové přípravy došlo k úbytku svalové hmoty na obou dolních končetinách v průměru o 0,2 kg na levé, resp. o 0,1 kg na pravé dolní končetině.

## 7 ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce byla analýza změn vybraných parametrů tělesného složení u hráčů Bohemians Praha 1905 futsal, ke kterým došlo vlivem specifické futsalové přípravy. Při interpretaci případných změn je třeba zohlednit celou řadu působících faktorů (věk, počáteční hmotnost, zdravotní stav, individuální odlišnosti atd.). Je nutné také zmínit, že ve většině studií, se kterými jsme námi měřený soubor porovnávali, nepracovali s bioelektrickou impedancí, nýbrž pracovali s metodou DEXA. Právě i tento fakt může zkreslovat výsledky, protože jiné metodiky vychází z rozdílných principů, tudíž porovnávání výsledků s ostatními studii je velice obtížné.

U námi sledovaného souboru ( $n = 9$ ) při vstupním měření spadali pouze 4 probandi do optimálního rozmezí z hlediska hodnocení BMI pro dospělou populaci ( $BMI = 18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$ ). Zbylým 5 probandům byla naměřena nadváha ( $BMI = 25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$ ). Vlivem specifické futsalové přípravy došlo u sledovaného souboru ke snížení hodnot BMI o  $0,4 \text{ kg/m}^2$ . Ke zvýšení celkových průměrných hodnot u námi měřeného souboru dále došlo u TBW (zvýšení o 2,3 %), ECW (zvýšení o 1,1 %), ICW (zvýšení o 1,2 %) a tělesného tuku (zvýšení o 0,1 %)

Naopak k úbytku celkových průměrných hodnot došlo u tělesné hmotnosti a svalové hmoty námi měřeného souboru. Celková tělesná hmotnost se v průměru snížila o 1,4 kg vlivem specifické futsalové přípravy a u svalové hmoty došlo k celkovému úbytku v průměru o 1,2 kg.

Vlivem specifické futsalové přípravy však nedošlo ke změnám ve všech parametrech tělesného složení. Jediným parametrem, u kterého nedošlo k žádné změně byla tučná hmota, jejíž hodnota zůstala i po specifickém přípravném období stejná (12,4 kg).

Z námi naměřených výsledků vyplývá, že specifickým přípravným obdobím můžeme ovlivnit parametry tělesného složení u hráčů Bohemians Praha 1905 futsal. Celý výzkum byl doprovázen mnoha problémy, které konečně výsledky přímo ovlivnily. Jako jeden z hlavních limitujících faktorů této práce považujeme malý počet výzkumného souboru. Z toho důvodu jsou naměřené výsledky platné pouze pro danou skupinu probandů, kteří se přímo zúčastnili specifické letní přípravy klubu Bohemians Praha 1905 futsal, z.s. Celé

přípravné období včetně obou měření proběhlo v Covidovém období. Podmínky pro tréninkové jednotky byly velmi omezené a hned 6 probandů z celkových 9 prodělalo onemocnění COVID-19. Několik probandů navíc prošlo těžkým průběhem tohoto onemocnění, což také naše výsledky přímo ovlivnilo. V celkovém důsledku přesto došlo k ovlivnění parametrů tělesného složení vlivem specifické futsalové přípravy. Tyto výsledky však mohly být při běžném průběhu celého výzkumu mnohem výraznější.

## SEZNAM LITERATURY

- BANOVIČ, T. *Kondiční příprava hráčů futsalu a fotbalu*. Praha, 2019. s. 11 - 27. Diplomová práce na Karlově Univerzitě. Vedoucí diplomové práce PaedDr. Ladislav Pokorný.
- BARTOŠOVÁ, H. *Analýza tělesného složení na základě bioelektrické impedance u klientek olomouckých STOB kurzů*. Olomouc, 2013. s. 19-30. Diplomová práce na Palackého Univerzitě. Vedoucí diplomové práce Doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D.
- BEDŘICH, Ladislav. *Fotbal: rituální hra moderní doby*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2006, 195 s. ISBN 80-210-3927-2.
- BUKAČ, L. *Intelekt, učení, dovednosti a koučování v ledním hokeji: komprehenzivní pohled na utkáni, trénink a rozvoj individuálního herního výkonu*. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-896-2.
- BUKAČ, L. *Trénink herní přirozenosti: kouzlo hráčského naturelu*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5054-5.
- BUNC, Václav a Renáta DLOUHÁ. Možnosti stanovení tělesného složení bioimpedanční metodou u netrénovaných a trénovaných jedinců. *Medicina Sportiva Bohemica & Slovaca*. 1998, roč. 7, č. 3., s. 89. ISSN 1210-5481.
- BUZEK, M. *Trenér fotbalu "A" UEFA licence: 1.díl - obecné kapitoly: (učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů)*. Praha: Olympia, 2007. ISBN 978-80-7376-032-8.
- BUZEK, M., PROCHÁZKA, L. *Česká fotbalová škola*. 1.vyd. Praha: Olympia, 1999. ISBN 80-7033-596-3.
- CAMPA, F. et. al., *Effects of the COVID-19 Lockdown on Body Composition and Bioelectrical Phase Angle in Serie A Soccer Players: A Comparison of Two Consecutive Seasons*. 2021.
- CLARKOVÁ, N. *Sportovní výživa*. 3. doplněné vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4655-5.

- ČAPEK, J. *Historie, současnost a budoucí vývoj malého fotbalu v České republice*. Brno, 2013. s. 16-17. Bakalářská práce na Masarykově Univerzitě. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Oldřich Racek.
- DOBRÝ, L., & Semiginovský, B. (1988). *Sportovní hry: Výkon a trénink*. Praha: Olympia.
- DOVALIL, Josef. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-760.
- DOVALIL, Josef. *Lexikon sportovního tréninku*. 2., upr. vyd. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1404-5.
- DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009. ISBN 978-80-7376-130-1.
- FAJFER, Z. *Trenér fotbalu mládeže (6-15 let)*. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-933-0.
- FIFA: *Fédération Internationale de Football Association* [online]. ©1994-2017 [cit. 2017-07-25]. Dostupné z: <http://www.fifa.com/index.html>
- FRANK, Gerhard. *Fotbal: 96 tréninkových programů: periodizace a plánování tréninku, výkonnostní testy, strečink*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 216 s. ISBN 80-247-1337-3.
- GUT, K. a PACINA, V. *Malá encyklopedie ledního hokeje*. Praha: Olympia, 1986.
- HAVLÍČEK, I. Metodologické východiska studia struktury a predikace športového výkonu. Bratislava: Universita Komenského, 1975. 258 s.
- HAVLÍČKOVÁ, L. Fyziologie tělesné zátěže I. (obecná část). 2. vyd. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-7184-875-1.
- HERMANS, V., ENGLER, R., *Futsal: technique, tactics, training*. Aachen: Meyer & Meyer Sport, 2010. ISBN 9781841263045.
- CHOUTKA, M. *Teorie sportovního tréninku*. [1. vyd.]. Praha: Univerzita Karlova, [1971].
- CHOUTKA, Miroslav a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. 2., rozšíř. vyd. Praha: Olympia, 1991. Věda pro praxi (Olympia). ISBN 80-7033-099-6.
- JEBAVÝ, R. *Rozvoj silových schopností na nestabilních plochách*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2017. ISBN 978-80-246-3665-8.

- JEBAVÝ, R., HOJKA, V. a KAPLAN, A. *Kondiční trénink ve sportovních hrách: na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-247-4072-0.
- JEŘÁBEK, P. *Atletická příprava: děti a dorost*. Praha: Grada, 2008. Děti a sport. ISBN 978-80-247-0797-6.
- KOKAISL, P. *Základy antropologie*. Praha: Provozně ekonomická fakulta ČZU, 2007.
- KOLLATH, E. *Fotbal: technika a taktika hry*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1336-5.
- KORUNA, J. *Analýza intenzity zatížení hráčů futsalu v 2. Lize*. Olomouc, 2012. s. 10-11. Diplomová práce na Palackého Univerzitě. Vedoucí diplomové práce Mgr. Radim Weisser.
- KRESTA, J. *Futsal*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2534-5.
- KOSOVÁ, E. *Sledování změn tělesného složení u vrcholových hráčů florbalu během ročního tréninkového cyklu*. Liberec, 2014. s. 21-26. Diplomová práce na Technické Univerzitě v Liberci. Vedoucí diplomové práce PhDr. Iva Šeflová, Ph.D.
- KOSTKA, V., BUKAČ, L., ŠAFAŘÍK, V., *Lední hokej (teorie a didaktika)*. Praha. 1986, 186 s. SPN 36-06-24/1.
- KUTÁČ, P. (2009). *Základy kinantropometrie: (pro studující obor TV a sport):*  
Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě, katedra tělesné výchovy.
- LEHNERT, M, J. NOVOSAD, F. NEULS. *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex, 2001. ISBN 80-85783-33-9.
- MALÁ, Lucia a kol. *Určenie telesného zloženia pomocou metódy hydrodenzitometrie*. In Molisa 6 - Medicínsko-ošetrovateľské listy Šariša, Zborník. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta zdravotníctví ve spolupráci s Fakultní nemocnicí s poliklinikou J.A.Reimana, 2009, s. 115.
- MARFELL-JONES, M. et. al., *Kinanthropometry IX*. Routledge. 2006. ISBN 0-415-38053-7.
- MATOUŠEK, František a kol. *Základy kopané*. 1. vyd. Praha, nakl. Olympia, 1973. ISBN 27-004-73.

- MCEWAN, G. P. et. al., *Changes in Markers of Body Composition of Professional Male Soccer Players During Pre-Season*. Sports Medicine and Health Science 2. 2020.
- MĚKOTA, K. a BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově: příručka pro posl. Stud. Oboru tělesná výchova a sport*. Ilustroval Hana Pospíšková. Praha: SPN, 1983. Učebnice pro vysoké školy (státní pedagogické nakladatelství).
- MORATO, M. P. (2004). *Treinamento defensivo no futsal*. *Revista EFDeportes.com*, 10 (77). Retrieved from <http://www.efdeportes.com/efd77/futs.htm>
- MUKHERJEE, S. et. al., *Within-Season Variation in the Body Composition of Asian Youth Professional Soccer Players*. Sport Science 3. 2010.
- PAŘÍZKOVÁ, J. *Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi*. Med. Sport. Boh. Slov. 1998, 7, 1. s. 1-16.
- PAVLÍŠ, Z. *Příručka pro trenéry ledního hokeje: příprava na ledě. III. část, Žákovské kategorie 6.- 9. tříd.*. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2002. ISBN 80-238-8645-2.
- PEČL, A. *Tělesné složení a morfologické asymetrie u fotbalistů a jejich možná rezidua ve fázi návratu po zranění*. Praha, 2020. s. 32-33. Diplomová práce na Karlově Univerzitě. Vedoucí diplomové práce PaedDr. Lucia Malá, Ph.D.
- PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2118-7.
- PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2012. Děti a sport. ISBN 978-80-247-4218-2.
- PETR, M., ŠŤASTNÝ, P. *Funkční silový trénink*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2012, s. 212, ISBN 9788086317939.
- PLOC, D. *Analýza tělesného složení u hráčů AC Sparta Praha futsal*. Praha, 2020. Bakalářská práce na Karlově Univerzitě. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Ivana Kinkorová, Ph.D.
- Přístroj měření BIA. <https://www.inbody.cz/> [online]. Brno [cit. 2020-06-13]. Dostupné z: <https://www.inbody.cz/>
- PSOTTA, R., a kol. *Fotbal kondiční trénink*. Praha: Grada, 2006. 220 s. ISBN: 80-247- 0821-3.

- RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., & ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex, 2006.
- ROKYTA, R. a kol. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV nakladatelství, 2000.
- SEMIGINOVSKÝ, B., L. DOBRÝ. *Sportovní hry: výkon a trénink*. Praha: Olympia, 1988. Naučná literatura.
- SELIGER, V., CHOUTKA, M. *Fyziologie sportovní výkonnosti*. Praha: Olympia, 1982. 121 s.
- SMITH, B. World Cup 2014: Futsal - the game behind Brazil's superstar [online]. 2. July 2014 [cit. 2019-06-20]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/sport/football/27980859>
- SPIRDUSO, Waneen Wyrick. *Physical dimensions of aging*. Champaign, IL: Human Kinetics, c1995, xiii, 432 p. ISBN 0873223233.
- STEJSKAL, Pavel. *Proč a jak se zdravě hýbat*. Vyd. 1. Břeclav: Presstempus, 2004, 125 s. ISBN 8090335020.
- STURGESS, P. *Futsal: Training, Technique and Tactics*. 1. London: Bloomsbury Publishing, 2017. ISBN 9781472929945.
- ŠTĚRBOVÁ, D., PERNICOVÁ, H., KROL, P. a ŠAFÁŘ, M. *Sportovní psychologie: průvodce teorií a praxí pro mladé sportovce, jejich rodiče a trenéry*. Ilustroval Cyril GAJA. Praha: Grada Publishing, 2022. ISBN 978-80-271-3136-5.
- TÁBORSKÝ, F. *Sportovní hry: sporty známé i neznámé*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0875-2.
- VAMPOLA, J. *Komparace obsahu tréninkového procesu vzhledem k věku a období ročního makrocyklu ve španělské fotbalové akademii*. Praha, 2018. s. 21-23. Bakalářská práce na Karlově Univerzitě. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Jakub Kokštejn Ph.D.
- VANČURA, V., RADVANSKÝ, J. *Fyziologie tělesné zátěže*. Kardiologická revue – Interní medicína, 2007, 9 (mimořádné), s. 5.
- VIGNEROVÁ, Jana a Pavel BLÁHA. *Sledování růstu českých dětí a dospívajících: norma, vyhublost, obezita*. 1. vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2001, 173 s., grafy, tab. ISBN 8070711736.



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

VOTÍK, J. *Trenér fotbalu "B" UEFA licence*. Vyd. 2. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-921-7.

WILMORE, J. H., COSTILL D. L. *Physiology of sport and exercise*. 3rd ed. Champaign: Human Kinetics, c2004, xvi, 726 s. ISBN 0736044892.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). *A healthy lifestyle: 12 steps to healthy rating*. [on-line]. 2015. [cit. 2015-06-01]. Dostupné z:  
[http://www.who.int/diestphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/en/index.html](http://www.who.int/diestphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/index.html).

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Žádost Etické komise

Příloha 2 – Vzor informovaného souhlasu

Příloha 3 – Základní charakteristika testovaných probandů

Příloha 4 – Hodnoty sledovaných parametrů tělesného složení jednotlivých testovaných osob P1-P9 a jejich intraindividuální změny

UNIVERZITA KARLOVA

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

José Martího 31, 162 52 Praha 6 - Veleslavín

## INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu v rámci diplomové práce s názvem Vliv specifické futsalové přípravy na tělesné složení hráčů Bohemians Praha 1905 futsal prováděné v Biomedicínské laboratoři UK FTVS.

Cílem diplomové práce je porovnání vybraných parametrů tělesného složení u hráčů Bohemians Praha 1905 futsal před přípravným a po přípravném období.

V rámci měření Vám bude provedeno antropometrické měření (bude změřena Vaše tělesná výška) a analýza tělesného složení. Tělesné složení Vám bude měřeno přístrojem, který funguje na principu bioelektrické impedance (BIA – Tanita MC – 980). Bioelektrická impedance je založena na principu šíření nevnímání elektrického proudu nízké intenzity do organismu a měření odporu tkání. Tato metoda stanoví jednotlivé komponenty Vašeho tělesného složení (tělesný tuk, tukuprostá hmota, celková tělesná voda, její jednotlivé frakce apod.). Tělesné složení Vám bude měřeno celkem 2x. Měření i s interpretací výsledků se bude pohybovat kolem 30 minut. Pro měření je důležité znát Vaši celkovou hmotnost, výšku a věk. Váš zdravotní stav nebude individuálně posuzován. Vaše účast ve studii však není možná v případě výskytu následujících kontraindikací: těhotenství, kardiostimulátor, kovový materiál v těle, akutní onemocnění doprovázené horečkou, medikace či suplementace preparáty ovlivňujícími hydrataci těla. Zajištění bezpečnosti a průběhu celého testování bude probíhat pod dohledem proškoleného pracovníka BML UK FTVS.

Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu.

Účast ve studii je dobrovolná, Vaše účast v projektu nebude finančně ohodnocená.

Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Neanonymizované údaje bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru. Anonymizace osobních dat bude provedená do jednoho dne po testování. Po anonymizaci budou bezprostředně osobní data smazána. Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele projektu: **David Ploc**

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: **David Ploc** Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku.** Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum .....

Jméno a příjmení účastníka .....

Podpis: .....

### Příloha 3 – Základní charakteristika testovaných probandů

Tabulka 6: Základní charakteristika testovaných probandů

<b>Proband</b>	<b>Věk (roky)</b>	<b>Výška (cm)</b>	<b>Hmotnost (kg)</b>
P1	20	186,1	92,3
P2	24	190,4	92,0
P3	24	182,2	88,0
P4	21	184,5	82,0
P5	18	164,8	61,3
P6	26	194,7	104,7
P7	21	180,2	82,1
P8	22	170,0	64,4
P9	24	178,4	79,0
<b>Průměr</b>	<b>22,2</b>	<b>181,3</b>	<b>82,9</b>
<b>SD</b>	<b>2,5</b>	<b>9,4</b>	<b>13,7</b>

*P1-P9 – testování probandi; SD – směrodatná odchylka*

**Příloha 4 – Hodnoty sledovaných parametrů tělesného složení jednotlivých testovaných osob P1-P9 a jejich intraindividuální změny**

*Tabulka 7: Hodnoty sledovaných parametrů tělesného složení u testovaných osob P1-P9 a jejich intraindividuální změny*

<b>P1</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M1-M2</b>
<b>Hmotnost (kg)</b>	92,3	88,3	-4,0
<b>Tuk (%)</b>	23,2	22,4	-0,8
<b>Netučná hmota (kg)</b>	70,9	68,5	-2,4
<b>Svalová hmota (kg)</b>	67,4	65,1	-2,3
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,7	25,5	-1,2
<b>TBW (%)</b>	54,5	54,8	0,3
<b>ICW (%)</b>	32,6	32,7	0,1
<b>ECW (%)</b>	21,9	22,1	0,2
<b>P2</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M1-M2</b>
<b>Hmotnost (kg)</b>	92,0	92,3	0,3
<b>Tuk (%)</b>	64,2	61,0	-3,2
<b>Netučná hmota (kg)</b>	82,0	79,0	-3,0

<b>Svalová hmota (kg)</b>	78,0	75,1	-2,9
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	25,4	25,5	0,1
<b>TBW (%)</b>	64,2	61,0	-3,2
<b>ICW (%)</b>	43,5	40,7	-2,8
<b>ECW (%)</b>	20,7	20,3	-0,4
P3	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M1-M2</b>
<b>Hmotnost (kg)</b>	88,0	86,1	-1,9
<b>Tuk (%)</b>	15,7	15,1	-0,6
<b>Netučná hmota (kg)</b>	74,2	73,1	-1,1
<b>Svalová hmota (kg)</b>	70,5	69,5	-1,0
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,5	25,9	-0,6
<b>TBW (%)</b>	61,3	61,3	0
<b>ICW (%)</b>	40,4	40,2	-0,2
<b>ECW (%)</b>	20,9	21,1	0,2
P4	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M1-M2</b>
<b>Hmotnost (kg)</b>	82,0	78,8	-3,2
<b>Tuk (%)</b>	15,5	13,8	-1,7

<b>Netučná hmota (kg)</b>	69,3	67,9	-1,4
<b>Svalová hmota (kg)</b>	65,9	64,5	-1,4
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24,1	23,1	-1,0
<b>TBW (%)</b>	59,9	60,9	1,0
<b>ICW (%)</b>	38,7	39,2	1,2
<b>ECW (%)</b>	21,2	21,7	0,5
P5	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M1-M2</b>
<b>Hmotnost (kg)</b>	61,3	59,8	-1,5
<b>Tuk (%)</b>	13,5	12,2	-1,3
<b>Netučná hmota (kg)</b>	53,0	52,5	-0,5
<b>Svalová hmota (kg)</b>	50,3	49,8	-0,5
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	22,6	22,0	-0,6
<b>TBW (%)</b>	62,5	63,5	1,0
<b>ICW (%)</b>	23,4	38,8	15,4
<b>ECW (%)</b>	14,9	24,7	9,8
P6	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M1-M2</b>



<b>Hmotnost (kg)</b>	104,7	104,9	0,2
<b>Tuk (%)</b>	13,7	15,6	1,9
<b>Netučná hmota (kg)</b>	90,4	88,5	-1,9
<b>Svalová hmota (kg)</b>	86,0	84,2	-1,8
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27,6	27,7	0,1
<b>TBW (%)</b>	62,8	61,1	-1,7
<b>ICW (%)</b>	43,0	41,6	-1,4
<b>ECW (%)</b>	19,8	19,5	-0,3
<b>P7</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M1-M2</b>
<b>Hmotnost (kg)</b>	82,1	78,4	-1,7
<b>Tuk (%)</b>	11,7	10,1	-1,6
<b>Netučná hmota (kg)</b>	72,5	70,5	-2,0
<b>Svalová hmota (kg)</b>	68,9	67,0	-1,9
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27,6	27,7	0,1
<b>TBW (%)</b>	62,8	61,1	-1,7
<b>ICW (%)</b>	43,0	41,6	-1,4

<b>ECW (%)</b>	19,8	19,5	-0,3
<b>P8</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M1-M2</b>
<b>Hmotnost (kg)</b>	64,4	65,8	1,4
<b>Tuk (%)</b>	9,5	10,9	1,4
<b>Netučná hmota (kg)</b>	58,3	58,6	0,3
<b>Svalová hmota (kg)</b>	55,4	55,7	0,3
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	22,3	22,8	0,5
<b>TBW (%)</b>	65,1	64,1	-1,0
<b>ICW (%)</b>	41,2	40,4	-0,8
<b>ECW (%)</b>	23,9	23,7	-0,2
<b>P8</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M1-M2</b>
<b>Hmotnost (kg)</b>	79,0	79,5	0,5
<b>Tuk (%)</b>	19,1	19,4	0,3
<b>Netučná hmota (kg)</b>	63,9	64,1	0,2
<b>Svalová hmota (kg)</b>	60,7	60,9	0,2
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24,8	25,0	0,2

<b>TBW (%)</b>	58,2	57,9	-0,3
<b>ICW (%)</b>	35,0	34,9	-0,1
<b>ECW (%)</b>	23,2	23,0	-0,2

Pozn. M1 (M2) – 1. měření, BMI = body mass index, ECW = extracelulární tekutina, ICW = intracelulární tekutina, TBW = celková tělesná voda, P1-P9 testování probandi