

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

**STATISTICKÉ ZÁVISLOSTI MEZI SOMATICKÝMI PARAMETRY A  
MOTORICKÝMI SCHOPNOSTMI HRÁČŮ FOTBALU KATEGORIE  
U11**

Bakalářská práce

Autor: Pavel Bršlica

Studijní program: Tělesná výchova a sport pro vzdělávání se  
specializacemi

Vedoucí práce: Mgr. Michal Hrubý

Olomouc 2023



## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Pavel Bršlica

**Název práce:** Diagnostika kondiční úrovně hráčů fotbalu

**Vedoucí práce:** Mgr. Michal Hrubý

**Pracoviště:** Katedra sportu

**Rok obhajoby:** 2023

**Abstrakt:** Tato bakalářská práce se zaměřuje na určení závislosti mezi somatickými parametry a motorickými schopnostmi hráčů fotbalu v kategorii U11 elitního fotbalového klubu české nejvyšší soutěže. Výzkumu se zúčastnilo 18 hráčů ve stejné věkové i výkonnostní úrovni. V teoretické části práce je důkladně popsáno charakteristika fotbalu, charakteristika daného věkového období, pohybových schopností a jako poslední rozvoj a diagnostika pohybových schopností k danému sportu. Praktická část práce analyzuje hráče v kategorii U11, po měření na přístroji InBody720, ve dvou různých testech a k následnému statistickému porovnání výsledků. Prvním testem je 5-0-5 agility test, kde se měří čas potřebný pro hráče, aby změnil směr pohybu o 180 stupňů, průměrná hodnota  $M = 2,62, \pm 0,11$ . Jako druhý test je skok daleký z místa. V tomto testu se měří vzdálenost, kterou doskočí hráč snožmo bez rozhození, průměrná hodnota  $M = 174,22, \pm 13$ . Výsledky jsou poté porovnány pomocí korelací. Označení korelací jsou významné pro hodnotu  $p < 0,05$ , která je např. statisticky významná pro % tělesné hmotnosti kosterního svalstva k testu skoku dalekým z místa pro hodnotu  $p < 0,001$ .

**Klíčová slova:** Diagnostika, kondiční schopnosti, testy, rozvoj pohybových schopností

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.



**Bibliographical identification****Author:** Pavel Bršlica**Title:** Diagnostics of the fitness level football players**Supervisor:** Mgr. Michal Hrubý**Department:** Department of Sport**Year:** 2023**Abstract:**

This bachelor thesis focuses on the determination of the relationship between somatic parameters and motor abilities of football players in the U11 category of an elite football club of the Czech top competition. Eighteen players of the same age and performance level participated in the research. In the theoretical part of the thesis, the characteristics of football, the characteristics of the given age period, motor abilities and lastly the development and diagnosis of motor abilities to the given sport are thoroughly described. The practical part of the thesis analyses the players in the U11 category, after measuring them on the InBody720 device, in two different tests and for the subsequent statistical comparison of the results. The first test is the 5-0-5 agility test where the time required for the player to change the direction of movement by 180 degrees is measured, mean value  $M = 2.62, \pm 0.11$ . The second test is the long jump from the spot. In this test, the distance a player can jump without swinging is measured, mean value  $M = 174.22, \pm 13$ . The results are then compared using correlations. The correlations are significant for a p value  $< 0.05$ , which is statistically significant, for example, for % body weight of skeletal muscle to the long jump from standing test for a p value of 0.01.

**Keywords:**

Diagnostics, football, tests, development of movement skills, fitness skills

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Michala Hrubého, uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 3. července 2023

.....

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Michalovi Hrubému za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování této práce.

## OBSAH

Obsah.....	8
1 Úvod.....	10
2 Přehled poznatků.....	11
2.1 Fotbal .....	11
2.1.1 Pravidla fotbalu.....	12
2.1.2 Pravidla fotbalu v kategorii přípravek .....	12
2.2 Herní pozice ve fotbale .....	13
2.2.1 Brankář .....	13
2.2.2 Obránce .....	13
2.2.3 Záložník.....	13
2.2.4 Útočník.....	13
2.3 Popis věkového období.....	14
2.3.1 Tělesný vývoj .....	14
2.3.2 Kognitivní vývoj.....	14
2.3.3 Emoční a sociální vývoj .....	15
2.4 Pohybové schopnosti.....	15
2.4.1 Dělení pohybových schopností.....	16
2.5 Kondiční schopnosti .....	17
2.5.1 Rychlostní schopnosti .....	18
2.5.2 Silové schopnosti .....	18
2.5.3 Vytrvalostní schopnosti .....	19
2.6 Rozvoj kondičních schopností ve fotbale.....	20
2.6.1 Rozvoj rychlostních schopností .....	20
2.6.2 Rozvoj silových schopností .....	22
2.6.3 Rozvoj vytrvalostních schopností .....	23
2.7 Diagnostika.....	24
2.7.1 Diagnostika rychlostních schopností .....	24
2.7.2 Diagnostika silových schopností.....	25
2.7.3 Diagnostika vytrvalostních schopností .....	25

3	Cíle .....	28
	3.1 Hlavní cíl.....	28
	3.2 Dílčí cíle.....	28
	3.3 Výzkumné otázky případně hypotézy.....	28
4	Metodika .....	29
	4.1 Výzkumný soubor .....	29
	4.2 Měřicí pomůcky .....	29
	4.3 Metody sběru dat .....	29
	4.4 Statistické zpracování dat.....	30
	4.5 Charakteristika přístroje InBody720.....	30
	4.6 Využité motorické testy.....	31
	4.6.1 Test skok daleký .....	31
	4.6.2 5-0-5 Agility test .....	32
5	Výsledky.....	34
	5.1 Určení hodnot InBody 720.....	34
	5.2 Korelace tělesné hmotnosti a skokem dalekým z místa.....	34
	5.3 Korelace tělesné hmotnosti a 505 agility testem .....	35
	5.4 Korelace % kosterního svalstva a skokem dalekým z místa .....	36
	5.5 Korelace % kosterního svalstva a 505 agility testem.....	37
	5.6 Korelace množství tělesného tuku a skokem dalekým z místa .....	38
	5.7 Korelace množství tělesného tuku a 505 agility testem.....	39
	5.8 Korelace tělesnou výškou a skokem dalekým z místa.....	40
	5.9 Korelace tělesnou výškou a 505 agility testem .....	41
	5.10 Například kapitola k druhé výzkumné otázce.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
6	Diskuse .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
	6.1 Například kapitola k první výzkumné otázce .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
	6.2 Například kapitola k druhé výzkumné otázce.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
7	Závěry .....	43
8	Souhrn .....	44
9	Summary .....	45
10	Referenční seznam .....	46

# 1 ÚVOD

Fotbal je fenoménem světového měřítká, který dokáže spojit lidi bez ohledu na jejich národnost, náboženství, věk či pohlaví. Lidé se identifikují se svými oblíbenými kluby a nacházejí v této hře radost a štěstí. Fotbal je stále aktuálním a diskutovaným tématem, které vyvolává debaty na všech úrovních soutěží, ať už se jedná o mezinárodní, národní nebo místní utkání, nebo dokonce jen o hry mezi dětmi na venkovských hřištích. Vždy si v těchto zápasech diváci najdou oblíbené a také méně oblíbené hráče. Rozvíjí se láska ke svým klubům a zároveň nenávisť vůči rivalům. Fotbalová debata zahrnuje i politické aspekty jednotlivých klubů, včetně přestupů hráčů a s tím související finanční otázky.

Stále rostoucí nároky na tuto hru vyžadují stále vyšší úroveň výkonu. Detaily, jako je rychlost a síla, se stávají čím dál důležitějšími a hrají zásadní roli ve finálním hodnocení hráčů. Vzhledem k těmto trendům je nezbytné neustále se přizpůsobovat a podporovat zdokonalování hráčů. To zahrnuje i hledání nových talentů pro fotbalové akademie. Talent by měl být především identifikován na základě fotbalových dovedností, ale v současné době se stále více upřednostňuje zohlednění dalších aspektů spojených s talentem. Jedná se zejména o fyziologické předpoklady, které nám pomáhají předpovědět, jak hráči budou vypadat v dospělosti.

Testování je tedy velice důležité pro další rozvoj hráčů, a proto je dobré, aby si na různé formy testování zvykali už od přípravných kategorií, a to bez stresu a nervozity. Má to pro hráče velice pozitivní dopady a není důvod být u testování nějak rozhozený.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Fotbal

Fotbal je sportovní hra, která představuje formu sportovního souboje. Probíhá podle určitých pravidel. Má pevnou organizaci. Kořeny fotbalu sahají do dávné minulosti. Postupně se stal nejoblíbenějším sportem na celém Světě. V současnosti patří mezi tzv. velké sportovní hry, které hraje tisíce hráčů v každé zemi a sledují je fanoušci po celém Světě (Kačáni, 2000).

Fotbal, spolu s mnoha dalšími sportovními hrami, má jasný záměr: dosáhnout více branek, než soupeř. I když se tento záměr zdá být jednoduchý, jeho realizace je ve skutečnosti velmi složitá (Kirkendall, 2013).

Fotbal je sportovní hra, která představuje formu sportovního souboje. Probíhá podle určitých pravidel. Má pevnou organizaci. Kořeny fotbalu sahají do dávné minulosti. Postupně se stal nejoblíbenějším sportem na celém Světě. V současnosti patří mezi tzv. velké sportovní hry, které hraje tisíce hráčů v každé zemi a sledují je fanoušci po celém Světě (Kačáni, 2000).

Existují nové důkazy naznačující, že pravidelné zapojení do fotbalu pro dospělé má vliv na zdraví a může přispět k léčbě některých chronických obtíží, podobně jako tradiční aerobní cvičení (Kirkendall, 2013).

Fotbal je nejenom krásná hra, která umožňuje hráčům předvádět elegantní technické kousky, ale také mužný souboj, který vyžaduje osobní nasazení, odvalu a fyzickou sílu v osobních soubojích (Kureš, 2022).

A jak se fotbal změnil? Například v sedmdesátých letech se měřila vzdálenost, kterou angličtí profesionální hráči naběhali během zápasu, a to číslo se pohybovalo kolem 8500 metrů. Dnes je průměrná vzdálenost 10-14 kilometrů. S rychlejším tempem hry se zvyšuje také vzdálenost a počet úseků, které hráči absolvují maximální rychlostí. Ti z nás, kdo sledují fotbal delší dobu, také vědí, že profesionální hráči do svých kopů vkládají více síle (Kirkendall, 2013).

Je důležité, aby všichni hráči pravidla fotbalu dobře ovládali, protože jen tak mohou plně využít všech možností k předvedení svého fotbalového umu, tvůrčí invence i fyzických dispozic, aniž přitom ohrozili zdraví a bezpečnost jiných hráčů (Kureš, 2022).

### **2.1.1 Pravidla fotbalu**

Dobrá znalost pravidel fotbalu, je neméně důležitá pro hráče, ale i pro trenéry a funkcionáře, neboť ti jsou povinni vést hráče ke slušné hře a k tomu, aby i ve vypjatých situacích, které fotbal zákonitě přináší, nezapomínali na vlastní poslání sportu, totiž úctu k soupeři a naplnění významu slov fair-play (Kureš, 2022).

Standardní plocha, na které hráči hrají, musí mít tvar obdélníku, přičemž branková čára je kratší než pomezí. Hřiště je dlouhé v rozmezí 90 až 120 m a široké 45 až 90 m. Rozměry branky jsou maximálně 7,32 x 2,44 m (Votík, 2011).

Jediným hráčem, který je oprávněn záměrně hrát rukou ve svém pokutovém území během hry je brankář. Pokud hráč záměrně použije ruku v pokutovém území, následuje pokutový kop. Pokud hráč použije ruku mimo pokutové území, je udělen přímý volný kop. Dalším důležitým pravidlem je ofsajd, což nastává, když hráč je blíže soupeřově brankové čáře než míč a předposlední soupeřův hráč. Autor knihy také zmiňuje zakázanou hru a nesportovní chování. Hráč může během hry tělem kontaktovat soupeře (např. Rameno na rameno), ale musí se snažit získat míč. Porušení těchto podmínek znamená přestupek. Nesportovní chování se projevuje, když hráč projevuje nevhodné a neuctivé chování vůči rozhodčím, soupeřům nebo spoluhráčům. Jestliže je ohrožení soupeře záměrné, hráč je trestán a soupeř má volný přímý kop (v pokutovém území pokutový kop) a hráč je napomenut žlutou kartou a nebo vyloučen kartou červenou (Votík, 2011).

### **2.1.2 Pravidla fotbalu v kategorii přípravek**

V alternativní formě fotbalu se výrazně liší od klasického velkého fotbalu v tom, že neplatí pravidlo ofsajdu, pravidlo o "malé domů" a umožňuje se hokejové střídání. Hlavním cílem této alternativní formy fotbalu je zlepšit prostorovou orientaci hráčů, zdokonalit jejich herní dovednosti a naučit je herní principy a taktiky. Díky zmenšené hrací ploše je hra neustále intenzivní, a to přispívá k rozvoji dovedností hráčů (Psotta, 1999).

Zmenšení hrací plochy přináší několik výhod, jako je častější výskyt soubojů jeden na jednoho, vylepšená komunikace mezi spoluhráči prostřednictvím spolupráce a taktiky a také pružné střídání útočného a obranného přístupu (Hill-Hass et al., 2011).

Staší přípravek U11 hraje v počtu hráčů 5+1 (pět hráčů v poli, jeden brankář) na hřišti o rozměru 27m x 42m. Hrací doba je 4x15 minut s 10 minutovou přestávkou. Pravidla hry pro přípravky fotbal.cz



## **2.2 Herní pozice ve fotbale**

### **2.2.1 Brankář**

Brankář je hráč, který nese velkou osobní zodpovědnost za průběh utkání, a jeho post a role mají klíčový význam. Tato role se odlišuje od rolí hráčů v poli a vyžaduje specifické technicko-taktické a kondiční schopnosti, stejně jako somatické a psychické atributy. (Votík, 2011).

### **2.2.2 Obránce**

Je obránce popsán jako hráč, který má za úkol bránit a chránit branku svého týmu. Autor knihy zdůrazňuje důležitost dobré komunikace mezi obránci a dalšími hráči v týmu, aby mohli úspěšně spolupracovat v obraně. Dále popisuje, že dobrý obránce musí mít fyzické schopnosti, včetně rychlosti, síly a výbušnosti. Obránce také musí být schopen dobře číst hru a předvídat útoky soupeře, aby mohl rychle reagovat na situace na hřišti (Daniel, 2003).

### **2.2.3 Záložník**

Střední záložník je obecně označení pro pozici záložníka ve fotbale, která se nachází v centrální části hřiště mezi obranou a útokem. Tato pozice má významný vliv na průběh hry a často se jedná o klíčového hráče v týmu. Hlavními úkoly záložníků jsou středové rozehrávky, organizace hry a vytváření příležitostí pro útočníky. Záložníci také aktivně přispívají k obraně a pomáhají udržet kontrolu nad míčem. Existuje několik specifických typů záložníků, včetně defenzivních záložníků, ofenzivních záložníků, křídelních záložníků a box-to-box záložníků, kteří pokrývají celé středové pásmo. Záložníci jsou klíčovou součástí úspěšného fotbalového týmu a musí mít dobrou technickou, taktickou a fyzickou výbavu (Votík, 2005).

### **2.2.4 Útočník**

Útočník je hráčem, jehož hlavním cílem je dosáhnout gól. Pro úspěch na této pozici je nezbytné mít nejen fyzické vlastnosti, jako je rychlost a technická zručnost, ale také schopnost přemýšlet takticky a spolupracovat s ostatními hráči v týmu. Kvalitní útočník se vyznačuje schopností nabíhat na míče, poskytovat přihrávky a udržovat si přehled o dění na hřišti, aby dokázal efektivně využít každou příležitost k vstřelení gólu. (Wilson, 2013).

## **2.3 Popis věkového období**

Trénink dětí a mládeže se výrazně liší od tréninku dospělých, jak uvádí Fajfer (2005). Bohužel, někteří trenéři mají tendenci v tréninku dětí a mládeže příliš zmenšovat a přizpůsobovat zásady a metody používané v tréninku dospělých. Tímto nesprávným zatěžováním dětského organismu dochází k nežádoucím reakcím, které se projevují jak v anatomicko-fyziologické, tak i psychické oblasti. Je důležité si uvědomit, že děti a mladiství mají odlišné fyzické a psychické předpoklady pro trénink a soutěžní činnost, a ty se navíc výrazně mění s jejich věkem.

Nastavení cílů a úkolů v tréninkové jednotce je stejně důležité jako správný obsah samotného tréninku, jak upozorňují Buzek a Procházka (1999). Děti nejsou pouhými zmenšeninami dospělých, jak zdůrazňuje Perič (2012). Jejich tělesná stavba, psychika, vnímání a sociální vztahy se výrazně liší. Hlavním cílem sportovní přípravy dětí by mělo být zajištění jejich zdravého rozvoje, jak fyzicky, tak psychicky, a zároveň chránit je před zraněními. Důležitou součástí je vytvoření pozitivního vztahu dítěte ke sportu a naučení ho základům, které jsou klíčové pro jeho budoucí rozvoj.

### **2.3.1 Tělesný vývoj**

Tělesný vývoj dětí a mladistvých je nepředvídatelný a závisí na mnoha faktorech, jak uvádějí Buzek a Procházka (1999). Růstová rychlost a vývoj jedince jsou zejména ovlivňovány životními podmínkami a úrovní fyzické aktivity (Havlíčková, 1998).

Dětský organismus je schopen dobře zvládat krátkodobé zátěže s vysokou rychlostí a mnoha opakováními, pokud jsou mu poskytnuty dostatečné přestávky pro regeneraci. V době odpočinku mají děti schopnost rychle obnovit svou fyzickou sílu, (Votík, 2011). Tělesný vývoj u dětí samozřejmě neprobíhá stejným způsobem u všech jedinců. Buzek a Procházka (1999) zdůrazňují, že biologický vývoj dětí je velmi rozmanitý. Někteří jedinci rostou rychleji v určitém období, zatímco jiní rostou pomaleji. Votík (2011) upozorňuje, že i při stejném kalendářním věku se biologický věk jedinců může lišit až o 5 let. Toto je důležité zohlednit zejména při výběru talentů a při plánování tréninkových předpokladů do budoucna.

### **2.3.2 Kognitivní vývoj**

V tomto období probíhá rozvoj efektivnější strategie paměti díky větší kapacitě paměťového systému. Jedinec je schopen si zapamatovat větší množství informací než dříve a proces učení se stává méně náročným. V případě fotbalu se toto především projevuje v herním

myšlení, vnímání, vlastním rozhodování a reakcích na různé herní situace. Hráči v tomto věku začínají rozvíjet abstraktní myšlení, které postupně přechází do podoby expertního myšlení. V dobře známých situacích se rozhodovací proces hráčů a hráček automatizuje a zrychluje, což přináší přesnější výsledky (Plachý & Procházka, 2014).

### **2.3.3 Emoční a sociální vývoj**

V pubertálním období sehrávají důležitou roli hormonální změny, které jsou úzce spojené s projevy emocí. Emoce se v této fázi života silně mění, a jedinec se stává citlivějším s tendencí reagovat nadměrně, ať už ve všedních situacích nebo ve sportovním prostředí (Perič, 2012).

V této fázi vývoje se děti přirozeně začínají uvědomovat významu skupiny a schopnosti spolupracovat v ní. Jsou schopné plánovat své činnosti a dodržovat dohodnuté plány. Toto období představuje jednu z posledních příležitostí, kdy můžeme nenásilně ovlivnit jejich směřování a ukázat jim cestu (Plachý & Procházka, 2014).

Přijímání různých rolí představuje důležitou část procesu sociálního rozvoje. Tyto sociální role mají vliv na psychický vývoj jednotlivce, protože každá role podporuje rozvoj konkrétních vlastností, schopností a dovedností. Různé role, jako například role dítěte, sourozence, kamaráda, žáka, spolužáka a další, jsou vždy nějakým způsobem začleněny do samotného sebepojetí jedince. Každá role má pro něho určitý význam a je hodnocena (Čačka, 2000).

V tomto období vývoje je charakteristickou tendencí jedince touha po nezávislosti. I když rodina zůstává pro něj stále důležitá a má na ni pevnou vazbu, postupně se uvolňují emocionální pouta a hledá se propojení s jinými skupinami. Hlavním příkladem jsou vrstevnické skupiny, ve kterých jedinci sdílejí podobné zájmy a zážitky. V těchto skupinách objevují nové vzory a hodnoty, zkoumají smysl života a nacházejí podporu pro své názory. Skrze vliv těchto skupin se posiluje sebevědomí a získává se síla pro setkávání se sociálními nároky. Jedinec prostřednictvím svého vystupování, oblečení a stylizace vyjadřuje svou identitu a představuje se světu (Šimíčková, Čížková et al., 2010).

## **2.4 Pohybové schopnosti**

Podle Dovalila (2012) jsou pohybové schopnosti určeny geneticky. Pokud jde o výkonnostní úroveň, existuje určitá hranice, kterou nemůžeme překročit. Z genetického hlediska je síla výše postavena než rychlost, vytrvalost nebo obratnost. Rozvoj našich pohybových schopností závisí na procesu tréninku a intenzitě zátěže. Různé faktory, jako je

pohlaví, věk a úroveň trénovanosti, také ovlivňují rozvoj schopností. Z tohoto důvodu je důležité brát v úvahu jednotlivá životní období.

Dále je důležité si uvědomit rozdíl mezi pohybovými schopnostmi a dovednostmi. Pohybové schopnosti jsou vnitřní předpoklady biologického charakteru, které slouží organismu k provádění pohybových aktivit. Tyto předpoklady k pohybu jsou vrozené a nemůžeme je získat během života, ale můžeme je maximálně rozvíjet například prostřednictvím dlouhodobého tréninku. Pokud je jedinec obdařen těmito schopnostmi, nejenže má v budoucnu lepší předpoklady pro zdokonalování, ale také můžeme na první pohled pozorovat významný pokrok ve srovnání s jeho vrstevníky. (Bedřich, 2006)

Na druhou stranu, pohybová dovednost je předpokladem získaným skrze učení, který umožňuje rychlé a účinné řešení pohybového úkolu (Bedřich, 2006)

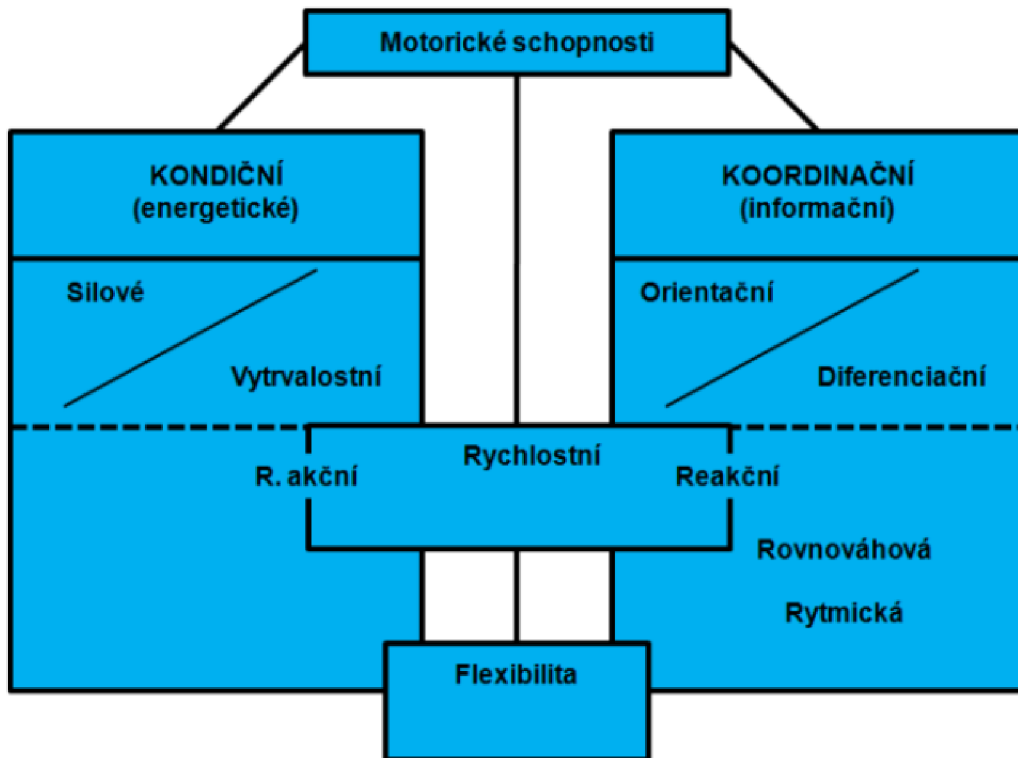
#### **2.4.1 Dělení pohybových schopností**

Základní pohybové schopnosti, které jsou obecně uznávány, zahrnují sílu, rychlost, vytrvalost, obratnost a pohyblivost. Nicméně, ne všichni autoři se shodují na stejném rozdělení těchto schopností. Obecně je uznáváno, že schopnosti lze rozdělit na kondiční a koordinační, a nověji se hovoří také o hybridních schopnostech. Kondiční pohybové schopnosti jsou výrazně ovlivněny metabolickými procesy a souvisejí především se získáváním a využíváním energie pro pohyb. Koordinační schopnosti jsou především dány procesy řízení a regulace pohybu. Hybridní schopnosti spojují jak metabolické procesy, tak procesy regulace a řízení pohybu v centrální nervové soustavě (Dovalil, 2012).

Hierarchicky Měkota rozděluje schopnosti do tří skupin: koordinační schopnosti, kondiční schopnosti (dále rozdělené na silové a vytrvalostní) a speciální skupinu hybridních schopností.

## Obrázek 1

*Hrubá taxonomie motorických schopností (Měkota, Novosad, 2005)*



### 2.5 Kondiční schopnosti

Měkota a Novosad (2005) definují kondici jako celkovou fyzickou a psychickou připravenost pro motorický výkon. Dále uvádějí, že kondiční schopnosti jsou významně ovlivněny metabolickými procesy.

Podle Křištofiče (2006) se tělesná kondice definuje jako soubor funkcí, který umožňuje jedinci obstát v obtížných podmínkách. To zahrnuje jak dostatečnost síly, tak vytrvalosti ve smyslu rozsahu pohybu a jejich kombinaci.

Kondiční schopnosti zahrnují silové a vytrvalostní schopnosti. Obecně se tyto schopnosti chápou jako energeticky, fyziologicky a morfologicky podmíněné (Bernaciková et al., 2013). Bedřich (2006) do této skupiny částečně zařazuje i rychlostní schopnosti. Tento názor sdílí i Votík et al. (2011), kteří se přiklání k podobnému zařazení jednotlivých pohybových schopností jako Bedřich. Pro správné dávkování zátěže při kondičním tréninku a herních aktivitách je důležité porozumět podstatě energetického pokrytí pohybu (intenzita, délka trvání, počet intervalů, délka odpočinku a charakter činnosti v odpočinkových intervalech). Klíčovým

faktorem je způsob přeměny energie v organismu. Existují dva hlavní mechanismy přeměny energie: anaerobní (dále rozdělený na anaerobně alaktátový a anaerobně laktátový) a aerobní.

### **2.5.1 Rychlostní schopnosti**

Rychlostní schopnosti, podle představují konkrétní předpoklady nezbytné pro provádění pohybu s vysokou až maximální rychlostí. Je to schopnost rychlého spuštění pohybu v co nejkratším čase (Bedřicha, 2006).

Z pohledu sportovního výkonu Bernaciková et al. (2013) definují rychlost jako schopnost rychle reagovat na daný stimul nebo provést pohyb s minimálním nebo žádným odporem co nejrychleji.

Dělení rychlostních schopností podle Lehnerta et al. (2010):

- reakční – Díky této schopnosti je hráč schopen reagovat na podnět v nejkratším možném čase. Člověk má nejrychlejší reakci na podnět, který je dotykový, trochu pomalejší reakci na podnět sluchový a nejpomalejší reakci na podnět vizuální. V tomto případě máme dva typy reakcí:
  - jednoduchá reakce
  - výběrová reakce
- akční – Dělí se na:
  - acyklická rychlost – schopnost provést jednorázový pohyb s maximální rychlostí proti malému odporu. Tato rychlost je silně ovlivněna kombinací rychlostních a silových schopností a projevuje se zejména na začátku pohybu, například při rychlosti výhozu míče nebo kopu
  - cyklická rychlost – typická nepřetržitým opakováním motorických sekvencí s vysokou frekvencí, jako je například běh. Dále se člení na:
    - akcelerační rychlost – dosáhnout maximální rychlosti v nejkratším možném čase
    - frekvenční rychlost – Co nejvíce opakování za určený čas
    - rychlost se změnou směru – rychlost spojená se změnou směru

### **2.5.2 Silové schopnosti**

Pavlík et al. (2010) popisují sílu jak předpoklad, který má za úkol překonat odpor vnějšího zátěží nebo vlastního těla pomocí vlastních svalů.

Perič & Dovalil (2010) zdůrazňují význam silových schopností, které mají značný vliv na strukturu sportovního výkonu ve většině sportovních disciplín. V případě fotbalu se tyto schopnosti projevují při herním výkonu hráče během zápasu. Aby hráč byl schopný efektivně provádět jednotlivé herní aktivity, je nezbytné neustále rozvíjet tyto schopnosti. Úroveň rozvoje silových schopností a svalových skupin se liší v závislosti na herním stylu a pozici hráče v týmu.

Podle Měkoty & Novosada (2005) je pro rozvoj síly velmi důležitá svalová kontrakce, která zahrnuje změnu délky a napětí svalu a probíhá různými způsoby. Dyon & Gaden (2005) pak klasifikují svalovou kontrakci následujícím způsobem:

- statická
  - izometrická – znamená, že svaly jsou schopny vyvíjet napětí a sílu, aniž by docházelo ke změně délky svalu a pohybu kloubu (např. výdrž v planku) (Havel & Hnízdil, 2009).
- dynamická
  - koncentrická – typ svalové kontrakce, při které sval zkracuje při překonávání odporu a vykonávání pohybu (např. zvedání těla při provedení klasického vzpěru) (Bedřich, 2006).
  - excentrická – typ svalové kontrakce, při které svaly získávají délku při kontrolovaném prodlužování při zatížení (např. kontrolované příklony při sestupu do dřepu) (Havel & Hnízdil, 2009).
  - plyometrická – schopnost svalů provést rychlou a silnou kontrakci po předchozím protažení, čímž umožňuje výbušné pohyby a zlepšuje výkon ve sportu (Dyon & Gaden, 2005).

### **2.5.3 Vytrvalostní schopnosti**

Vytrvalost může být popsána jako schopnost provádět dlouhodobou pohybovou aktivitu bez poklesu účinnosti a odolávat únavě. Podle Bedřicha (2006) je genetická predispozice pro vytrvalostní schopnosti odhadována na 60-80 %.

Vytrvalost je obecně vnímána jako schopnost dlouhodobě provádět fyzickou aktivitu: soubor předpokladů pro vykonávání cvičení s nižší intenzitou po delší dobu, nebo s maximální intenzitou po stanovenou dobu (Perič a Dovalil, 2010).

Bedřich (2006) dělí vytrvalostní schopnosti podle typu energetického krytí na:

- aerobní (energetické krytí s přístupem kyslíku)
- anaerobní (energetické krytí bez přístupu kyslíku)

Z pohledu doby trvání můžeme vytrvalostní schopnosti dělit na (Perič a Dovalil, 2010):

- rychlostní – je v délce trvání do 20 sekund
- krátkodobá – doba trvání je kolem 2–3 minut
- střednědobá – její délka trvání je v rozmezí 3–8 minut
- dlouhodobá – délka trvání je 8–10 minut a více

Pokud je vytrvalost propojena s jinou pohybovou schopností a je vyvíjena společně s ní, označujeme ji jako silovou nebo rychlostní vytrvalost. Rozlišovacím faktorem pro klasifikaci různých typů vytrvalosti, které se liší délkou trvání pohybové aktivity a její intenzitou, jsou především energetické nároky a způsob, jakým jsou tyto nároky uspokojovány (Perič a Dovalil, 2010).

## **2.6 Rozvoj kondičních schopností ve fotbale**

### **2.6.1 Rozvoj rychlostních schopností**

Při fotbalovém zápase má trénink rychlosti pro hráče zásadní význam. V mnoha situacích na hřišti závisí na jejich maximální rychlosti, schopnosti rychleji reagovat na soupeře nebo míč, obratnosti v rychlém změně směru a překvapivém přehození protihráče. Všechny tyto faktory mohou významně ovlivnit průběh a klíčové okamžiky utkání (Jebavý a kol. 2017).

Podle Grasgrubera a Cacka (2008) Je vhodné věnovat se rychlostním schopnostem již v dětství, protože jsou silně ovlivněny geneticky. Ideálním obdobím pro stimulaci rychlostních schopností je pubertální fáze (asi 10-15 let), kdy se formují nervové základy svalových funkcí. Je však důležité dbát na to, aby tréninky v této rané fázi nebyly příliš náročné. I když by mohly na začátku vést k rapidnímu zlepšení výkonů, mohlo by to v dospělosti vést ke vzniku stereotypního běhání, což by představovalo překážku pro výkonnost.

Dále také Grasgrubera a Cacka (2008) uvádí, že pro eliminaci tohoto stereotypu je důležité zařadit do tréninku různorodé cvičení, které zahrnují výbušné, koordinační a rychlostní prvky. Tyto cviky by neměly překročit 15 % celkového objemu tréninku. Tímto způsobem se dosáhne pestrosti a zabrání se vytvoření stereotypních pohybových vzorců, které by mohly ovlivnit výkonnost v budoucnosti.

U dětí je vhodné pravidelně rozvíjet rychlostní schopnosti, a proto se doporučuje zařazovat rychlostní cvičení do každé tréninkové jednotky, jak uvádějí Perič a kolektiv (2012).



Důležité je také nezapomínat na psychický aspekt při rozvoji rychlostních schopností u dětí. Je nutné vytvořit podmínky, které budou děti motivovat a udržovat je ve stavu napětí, ať mají chuť soutěžit. Je rovněž důležité ocenit jejich výkony a motivovat je odpovídajícím způsobem. Je třeba se vyvarovat monotónnosti v rychlostním cvičení, aby děti neztrácely chuť k soutěžení.

Pro zlepšení cyklické rychlosti se podle Bernacikové et al. (2013) nejčastěji využívá opakovací metoda, která slouží jako základ pro další metody tréninku zaměřené na stimulaci rychlostních schopností. Mezi tyto metody patří:

- metoda přirozená – Při tréninku akcelerační rychlosti u mladších fotbalistů se často využívá metoda, která zahrnuje různé soutěže a pohybové hry. Během těchto aktivit se často projevují emoce v důsledku soutěživosti, což vede k zvýšení volného úsilí
- metoda rezistenční (odporová) – technika zaměřená na rozvoj akcelerační rychlosti, která se snaží omezením dosažení maximální rychlosti pomocí vnějších odporů. Tato metoda zahrnuje specifické podmínky, jako je běh v písku, stoupání nebo proti větru. Při použití této metody je důležité pečlivé plánování, protože nadměrná zátěž a častá opakování mohou negativně ovlivnit maximální rychlost
- metoda asistenční – Opak metody odporové. Využívají se zde zlehčené podmínky k dosažení supramaximální rychlosti pomocí např. větrem do zad, během z kopce
- metoda kontrastní – Spojení přirozené metody s rezistenční nebo asistenční metodou. Příkladem této metody je situace, kdy trenér nebo spoluhráč zpomaluje hráče v jejich běhu držením za pás. Poté, po krátkém časovém intervalu, je hráč uvolněn a může pokračovat v běhu maximální rychlostí
- metoda analytická – zaměřuje na rozvoj jednotlivých pohybových složek odděleně. Tato metoda zahrnuje použití speciálních přípravných cvičení, jako je například atletická abeceda, která se využívá k trénování specifických pohybových dovedností

Pro rozvoj reakční rychlosti se podle Lehnerta et al. (2010) využívají tyto metody:

- metoda opakování – zaměřuje se na opakované snahy o co nejrychlejší reakci na specifický podnět, jako je dotyk, zvuk nebo vizuální stimul, při dosažení maximální rychlosti
- analytická metoda – zaměřuje se na zdokonalování rychlosti reakce prostřednictvím rozdělení pohybových prvků a jejich tréninku v jednodušších podmínkách

- senzorká metoda – systematický přístup k tréninku rychlosti reakce, který se soustředí na rozvoj schopnosti jednotlivce aktivně rozpoznávat a rozlišovat časové mikrointervaly. Tato metoda využívá různé senzorké podněty, jako jsou zvuky, světelné signály nebo dotykové stimuly, které slouží jako impulsy pro dosažení rychlé a přesné reakce
- metoda reakce na pohybující se objekt – zaměřuje se na reakci hráče na pohybující se objekt. Tato metoda umožňuje hráči naučit se předvídat záměry protihráče

### **2.6.2 Rozvoj silových schopností**

Silový trénink představuje pro trenéry náročnou záležitost s určitými riziky, která nesouvisí jen s fyzickým rozvojem hráčů. Jedním z největších rizik je výskyt vážných zdravotních problémů u hráčů, které mohou být způsobeny nesprávnou technikou provádění posilovacích cvičení. Tyto problémy mohou mít dlouhodobý dopad a zcela ovlivnit sportovní kariéru jedince (Lehnert et al., 2010).

Síla má značný vliv na rychlost pohybů a ovlivňuje pohybové aktivity fotbalistů, které vyžadují obratnost, vytrvalost a schopnost odolat osobním soubojům. Svaly mohou vyvíjet sílu bez změny své délky (izometrická kontrakce), zkracovat svou délku a pohybovat se směrem k tělu (koncentrická kontrakce) nebo prodlužovat svou délku a pohybovat se směrem od těla (excentrická kontrakce). Ve fotbale se často využívají kombinace těchto tří typů svalové práce (Kačani & Horský, 1998).

Metody rozvoje silových schopností dle Bursové & Rubáše (2001):

- metoda přirozeného posilování – První fáze rozvoje síly, především pro děti. Patří sem např. různé druhy skoků, šplh a běh
- metoda komplexní – spojuje přirozené posilování s minimální zátěží. U dětí mladšího školního věku se používá zátěž odpovídající 10 % jejich hmotnosti. Tato metoda zahrnuje cvičení s odporovými prvky, cvičení na různých nářadích jako jsou lavičky, žebřiny nebo bedny, a také posilování v přírodním prostředí
- metoda kruhová – Cvičební forma, která se skládá z několika stanovišť umístěných v kruhu. Hráči postupují po jednotlivých stanovištích a provádějí předělené cviky po dobu určenou trenérem
- metoda rychlostní (rychlostně silová, dynamických úsilí) – Udržení vykonávaného cvičení v co největší rychlosti

- metoda vytrvalostní – Typické pro cviky s velkým počtem opakování s minimální intenzitou

### **2.6.3 Rozvoj vytrvalostních schopností**

Při tréninku vytrvalostních schopností se uplatňují metody, které se dělí na intervalové zatížení a nepřerušované zatížení. Intervalové zatížení spočívá v střídání fází zatížení a odpočinku, přičemž organismus nedosáhne úplného zotavení mezi intervaly. Tento přístup je popsán v práci Jansa a Dovalila (2009). Naopak, při nepřerušovaném zatížení se provádí souvislé cvičení s mírnější až střední intenzitou. Nevýhodou těchto metod je jejich časová náročnost, protože nepřerušované cvičení by mělo trvat minimálně 30 minut nebo déle. Vytrvalostní schopnosti lze dále rozdělit na krátkodobou a dlouhodobou vytrvalost.

Podle Dovalila (2005) je rozvoj vytrvalosti možný pouze tehdy, pokud tréninkové zatížení vyvolá odpovídající stupeň únavy a organismus se adaptuje na tento stav. Tato adaptace se projevuje postupným zvyšováním vytrvalosti. Jednotlivé parametry zatížení musí v rámci svých variant respektovat požadavky sportovního výkonu. Determinanty tréninku vytrvalosti zahrnují:

- doba trvání úseků
- intenzita úseků
- doba trvání intervalu odpočinku mezi jednotlivými úseky
- doba trvání odpočinku mezi sériemi
- charakter zotavení
- počet opakování

Podle Holienka (2005) existují tři metody pro rozvoj vytrvalosti na základě charakteru zatížení: souvislá, střídavá a intervalová metoda. Všechny tyto metody mají přibližně stejnou účinnost, a proto je nejlepší je kombinovat v rámci tréninku a to v uvedeném pořadí. Jako příklad střídavé metody je uveden fartlek, což je běžecká hra prováděná především v terénu, kde dochází ke střídání úseků rychlého běhu, klusu a chůze. Tato metoda je úspěšná zejména proto, že lidský organismus je lépe adaptován na střídání různých pohybových aktivit než na dlouhé souvislé aktivity s konstantní intenzitou. Vzhledem k specifickým požadavkům, které jsou kladeny na hráče během zápasu, je také vhodnější udržovat hráče připravené na střídavý intenzivní výkon.

Pro správný rozvoj pohybových schopností je důležité zohlednit věk a tělesný vývoj jednotlivce a odpovídajícím způsobem přizpůsobovat intenzitu, objem a frekvenci cvičení. Před

dosažením 12 let věku není vhodné provádět cvičení zaměřené na rozvoj anaerobních vytrvalostních schopností.

## **2.7 Diagnostika**

### **2.7.1 Diagnostika rychlostních schopností**

Díky provádění zátěžové diagnostiky získáváme důležité informace o úrovni trénovanosti konkrétního hráče. Abychom zajistili úspěšnou diagnostiku, je nezbytné jasně definovat její cíle a správně vybrat testovací metody. Při provádění testování je klíčová standardizace podmínek, což znamená, že hráči jsou testováni ve stejném prostředí, s rovnocennou přípravou a použitím stejných testů (Psotta et al., 2006).

Díky provádění zátěžové diagnostiky získáváme důležité informace o úrovni trénovanosti konkrétního hráče. Abychom zajistili úspěšnou diagnostiku, je nezbytné jasně definovat její cíle a správně vybrat testovací metody. Při provádění testování je klíčová standardizace podmínek, což znamená, že hráči jsou testováni ve stejném prostředí, s rovnocennou přípravou a použitím stejných testů (Psotta et al., 2006).

Mezi časté, ale velice nepřesné je měření rychlosti pomocí stopek. Jedná se zejména o měření krátkých vzdáleností, kde díky nesprávnosti může dojít k chybě minimálně 0,2 vteřiny (Psotta et al., 2006).

Podle Dufoura (2015) je důležité, aby se podmínky a prostředí při prováděných testech, pokud možno co nejvíce podobaly těm zápasovým.

Pro provádění testů je podstatné, aby se co nejvíce podobaly zápasovým situacím (Dufour, 2015).

Konkrétní příklady testů na diagnostiku rychlostních schopností:

- maximální rychlosti – Běh na 50, 60, 100 metrů (Dufour, 2015) nebo také běh na 200 metrů s letným startem (Zvonař et al., 2011)
- akcelerační rychlost – Měření startovní rychlosti u sprintu od 5 do 35 metrů, ve kterých se využívá čas prvních 5 metrů. (Psotta et al., 2006)
- agility (rychlost související se změnou směru) – člunkový běh 4x10 metrů (Psotta et al., 2006) nebo u hráčů fotbalu 505 Agility Test (Fajfer, 2005)
- anaerobní rychlostní vytrvalost: Běh na 300 metrů nebo laboratorní Wingate test na bicyklovém ergometru (Psotta et al., 2006)

### **2.7.2 Diagnostika silových schopností**

Testy dělí na obecné a speciální. Bez ohledu na to, zda se jedná o první nebo druhý typ testů, trenéři je pravidelně využívají několikrát ročně. Obecné testy slouží k posouzení celkové připravenosti hráčů a je důležité je provádět vždy stejným způsobem, aby bylo možné porovnávat výsledky dlouhodobě. Mezi ně patří například test skoku z místa. Speciální testy jsou určeny k hodnocení výkonnosti v konkrétních disciplínách nebo jejich variantách (Petr & Šťastný, 2012).

Možné testy pro silové schopnosti dle Měkota & Blahuš (1983) a Petr & Šťastný (2012):

- testy statické síly – Výdrž ve sporu nebo ve shybu
- testy dynamické síly:
  - explozivní síla – Skok daleký z místa
  - rychlostní síla – Počet kluků na daný čas. Jde tady o počet opakování cviku co nejrychleji za určený čas
  - maximální síla – Benchpress nebo mrtvý tah. Jde o jeden pokus s největší zvládnutelnou váhou zátěží. U mládeže se zápasně nepoužívá
- testy vytrvalostní síly – U tohoto testu jde o co největší počet opakování. Např. kliků

### **2.7.3 Diagnostika vytrvalostních schopností**

Testy se dělí na terénní a laboratorní podle místa, kde jsou prováděny. V praxi se nejčastěji využívá terénní testování, které je u výkonnostních sportovců dále upřesňováno a doplňováno laboratorními měřeními. Laboratorní testy se často provádějí formou funkčních testů a zaměřují se na oblast vytrvalosti (Měkota, 2005).

Když se zkouška provádí venku, proměnné jako např. stav hřiště a počasí může mít vliv na výsledky testu. V případě, že test je třeba opakovat, měli bychom dbát na to a zajistit, že hřiště a povětrnostní podmínky jsou co nejvíce vhodné pro testování. Použitím umělé trávy se snižují proměnné v testech. Test může proběhnout i v hale, ale používá se testování spíše na travnatých plochách, aby test odpovídal herním podmínkám (Bangsbo & Mohr, 2011).

Podle Bangsba a Mohra (2011) by vedoucí testu měl vždy zajistit, aby byly splněny tyto faktory a bylo možné získat spolehlivé výsledky testů.

Faktory, důležité pro získání spolehlivých výsledků test (Bangsbo & Mohr, 2011):

- dostatečně odpočati
- důkladně rozcvičení
- seznámení s instrukcemi, jak test provést
- vyzkoušet test před platným testováním
- zařízení na případné zvuky musí být v dobrém stavu, totéž platí i pro hrací plochu
- hráči by měli mít instrukce, co je cílem testu

### **Terénní testy**

Provedení terénních testů a zkoušek je možné v přirozeném prostředí a převážně se jedná o výkonové testy. Vytrvalostní úrovně jsou diagnostikovány pomocí porovnání dosažených výkonů s normativními hodnotami. (Hnízdil, Havel, 2012)

Význam vysoké standardizace podmínek při provádění terénních testů vytrvalosti je zdůrazněn Lehnertem (2010). Pouze tehdy lze považovat výsledky za objektivní.

Příklady terénních testů podle Měkoty (2005) a Lehnerta (2010):

- opakované probíhání stanovené dráhy – Provádí se opakované probíhání přesně stanovené dráhy s určeným časovým intervalem pro odpočinek. Hodnocení se provádí na základě dosažených časů a v některých případech se také odebírá krev pro analýzu hladiny laktátu
- index vytrvalosti – vypočítá se porovnáním výkonu na soutěžní trati s výkonem na poloviční nebo čtvrté trati. Například se porovnává výkon na 500 m úseku u běžce na 1000 m
- kontinuální zatížení – provádí se prostřednictvím nepřerušovaného běhu (nebo jiné pohybové činnosti), při kterém se hodnotí vzdálenost, kterou je možné uběhnout za určitou dobu (například pomocí Cooperova testu), nebo čas, který je potřeba k uběhnutí předem stanovené vzdálenosti (například běh na 2 km)

### **Laboratorní testy**

V laboratorních podmínkách se zaměřujeme především na sledování funkčních změn v organismu, které jsou vyvolány vytrvalostní zátěží. Tato diagnostika je prováděna prostřednictvím zátěžových testů. Běžně se měří maximální hodnoty sledovaných fyziologických funkcí. (Měkota, 2005)

Mezi výhody laboratorních testů patří standartní podmínky vyšetření, jakožto nezbytná podmínka pro vysokou reliabilitu. Mezi nevýhody vyšší cena, omezená kapacita a obtížnější využitelnost (Hnízdil & Havel, 2012)

Konkrétní příklady laboratorních testů:

- wingate test – test, který se provádí na bicyklovém ergometru, kde účastník po dobu 30 sekund snaží překonat nastavený odpor ve výši 7,5 N/kg. Hlavními indikátory anaerobní kondice jsou vykonaná práce, maximální a průměrný dosažený výkon a index únavy. (Hnízdil & Havel, 2012)
- boscův test – test, který se provádí na výškovém ergometru. Pro hodnocení anaerobní kapacity se používá délka testu 30 nebo 60 sekund. Hlavními indikátory jsou výška výskoku, výkon a zrychlení, jejichž hodnoty jsou spojeny s anaerobní kapacitou
- test W170 – prováděn na bicyklovém ergometru, kde se měří výkon ve wattech dosažený při tepové frekvenci 170 tepů za minutu. Pro porovnání mezi jednotlivými jedinci se pak hodnoty výkonu přepočítávají na 1 kilogram tělesné váhy

Když se zkouška provádí venku, proměnné jako např. stav hřiště a počasí může mít vliv na výsledky testu. V případě, že test je třeba opakovat, měli bychom dbát na to a zajistit, že hřiště a povětrnostní podmínky jsou co nejvíce vhodné pro testování. Použitím umělé trávy se snižují proměnné v testech. Test může proběhnout i v hale, ale používá se testování spíše na travnatých plochách, aby test odpovídal herním podmínkám (Bangsbo & Mohr, 2011).

Podle Bangsba a Mohra (2011) by vedoucí testu měl vždy zajistit, aby byly splněny tyto faktory a bylo možné získat spolehlivé výsledky testů.

- hráči by měli být dostatečně odpočati
- hráči musí být důkladně rozcvičeni
- hráči by měli být seznámeni s instrukcemi, jak test provést
- hráči by si měli test na pár minut vyzkoušet před platným testováním
- zařízení na případné zvuky musí být v dobrém stavu, totéž platí i pro hrací plochu
- hráči by měli mít instrukce, co je cílem testu

## **3 CÍLE**

### **3.1 Hlavní cíl**

Hlavním cílem bakalářské práce je určení závislosti mezi somatickými parametry a motorickými schopnostmi kategorie U11 pomocí vybraných testů.

### **3.2 Dílčí cíle**

- 1) Somatická diagnostika u hráčů fotbalu kategorie U11
- 2) Určení úrovně motorických testů 505 agility a skok daleký z místa
- 3) Korelace somatických parametrů s motorickými testy

### **3.3 Výzkumné otázky případně hypotézy**

- 1) Jaké existují statistické závislosti mezi % kosterního svalstva a testem skoku dalekým z místa?
- 2) Jaké existují statistické závislosti mezi % kosterního svalstva a 505 agility testem?
- 3) Jaké existují statistické závislosti mezi celkovou hmotností a testem skoku dalekým z místa?
- 4) Jaké existují statistické závislosti mezi celkovou hmotností a 505 agility testem?
- 5) Jaké existují statistické závislosti mezi množstvím tělesného tuku a testem skoku dalekým z místa?
- 6) Jaké existují statistické závislosti mezi množstvím tělesného tuku a 505 agility testem?
- 7) Jaké existují statistické závislosti mezi tělesnou výškou a testem skoku dalekým z místa?
- 8) Jaké existují statistické závislosti mezi tělesnou výškou a 505 agility testem?



## 4 METODIKA

### 4.1 Výzkumný soubor

Dne 9.3.2023 proběhlo testování 18 probandů hrajících za prvoligové družstvo kategorie U11, což znamená, že všichni jedinci jsou narozeni v roce 2012. Všem probandům byla vypočítaný průměrný věk  $M = 10,89 \pm 0,33$ , průměrná tělesná hmotnost  $M = 35,76 \text{ kg} \pm 2,66$  a průměrná tělesná výška  $M = 145,13 \text{ cm} \pm 5,38$ . Jedná se o hráče, kteří mají tréninkovou jednotku třikrát týdně. Testovaným byl vysvětlen průběh a cíl měření. S měřením všichni probandi souhlasili.

### 4.2 Měřící pomůcky

Pro měření motorických testů byly použity následné pomůcky:

- měřící pásma
- mety
- záznamový arch a psací potřeby
- fotobuňky se zařízením na jeho ovládání
- přístroj InBody

### 4.3 Sběr dat

Testování probíhalo 9.3.2023 od 7:00 na Aplikačním centru BALUO, kam testování jedinci po instrukci od trenérů přišli na lačno a byli změřené podstatné informace k dalšímu pokračování měření. Byli měřeni na InBody 720, kde jim byla změřena pro nás důležité informace: tělesná hmotnost, množství tělesného tuku a hmotnost kosterního svalstva. Po změření na InBody 720 proběhla společná snídaně, z důvodu ranního půstu před měřením. Následný společný přesun na tréninkové centrum prvoligového klubu. Kde se v prostorách šaten převlékli do sportovního oblečení a společně s trenéry kategorie U11 přešli na hrací plochu s umělou trávou. Zde proběhla důkladná společná rozcvička v časovém úseku 12–15 minut. Náplní rozcvičky byla atletická abeceda, strečink a na závěr pro zadýchání nabíhané běhy. Poté přesun k motorickým testům, kde byli podrobně vysvětleny testy, následně jim byla poskytnuta názorná ukázka s popisem kritických míst u testu. Poté prostor pro případné otázky a rozdělení do menších skupinek po 4/5 hráčích. Následovalo měření motorických testů 505 agility a skoku dalekého z místa. Každý proband měl k dispozici u skoku dalekého z místa 3

pokusy, přitom si počítal následně ten nejlepší a u 505 agility testu 4 pokusy, kde docházelo k otočce 2x na pravou nohu a 2x na levnou nohu. Taktéž byly vybrány ty nejlepší výsledky. Po testování a zapsání hodnot probandi pokračovali na tréninkovou jednotku už pod dohledem trenérů své kategorie.

#### **4.4 Statistické zpracování dat**

Ke zpracování a vyhodnocení výsledků byl využit program Microsoft Excel. Pomocí použití základních výpočetních funkcí jako např. aritmetický průměr (M), směrodatná odchylka (SD), Min a Max pro zjištění nejlepších a nejhorsích výsledků. Pro statistické vyhodnocení byla stanovena hladina statistické významnosti  $p < 0,05$ .

#### **4.5 Charakteristika přístroje InBody720**

InBody 720 je výrobkem společnosti Biospace z Koreje. Tento přístroj přináší analýzu tělesného složení na novou úroveň. InBody 720 je přesný a schopný analyzovat všechny typy lidského těla. Používá širokou škálu frekvencí od 1 kHz do 1 MHz, což umožňuje přesné měření tělesné vody. Zejména InBody 720 je první verzí přístroje, který pracuje s pokročilou reaktanční analytickou metodou, která je výrazně vyspělejší než metody používané v předchozích verzích zařízení. Tento přístroj má profesionální design a vysoce rozlišený displej, a je také nejrozšířenějším přístrojem v praxi (Biospace, 2006-2009).

Pro použití přístroje InBody 720 je nezbytné propojení s počítačem. K tomuto účelu je určen software Lookin Body 2.0 nebo 3.0, který je kompatibilní s operačními systémy Microsoft Windows (Biospace, 2006-2009).

Zásady pro přesné výsledky analýzy přístrojem InBody720 (Biospace & Lékárna-invest, 2009):

- provést test před jídlem
- použití toalety před testováním
- zůstat stát v klidu zhruba pět minut (provádění testu po ležení může mít vliv na tělesné složení)
- neprovádět test po osprchování
- necvičit
- provádět test v přibližné teplotě v rozmezí 20-25 °C
- opakovaný test je nutné provádět ve stejných podmínkách jako ten předchozí

Správný postup pro použití přístroje InBody 720 (Biospace, 2006-2009):

- nejprve třeba vytvořit osobní profil jedince (věk, výška, tělesná hmotnost a pohlaví)
- Měření probíhá naboso, kde chodidla přitisklá k podložce tvoří vodítka pro elektrody
- správné uchopení rukojetě (palec musí být položen na horní části rukojeti, ostatní prsty drží rukojeť zespodu)

## Obrázek 2

*Korektní držení těla při analýze tělesného složení přístrojem InBody 720 (upraveno dle Biospace, & Lékárna-invest, 2009b)*



## 4.6 Využití motorické testy

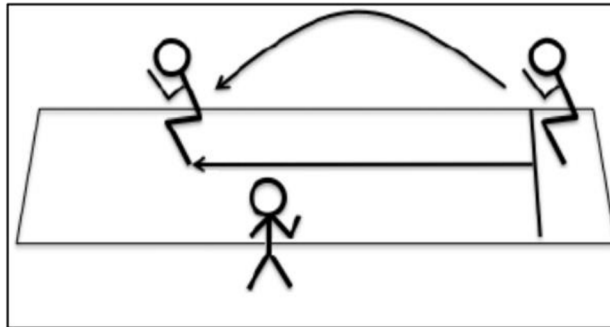
### 4.6.1 Test skok daleký

Hráč stojí mírně rozkročený na šířku pánve špičkami těsně u odrazové čáry, nesmí se jí však dotýkat. S podřepem a za pomoci švihnutí paží dojde k odrazu snožmo a snaží se doskočit co nejdále. Dopad musí být na chodidla snožmo, a potom musí testovaný zůstat stát. Jakýkoliv poskok nebo posun nohou není povolen. Po doskoku je zakázáno se dotknout země jinou částí těla než nohou. Hráč provádí skok třikrát, počítá se nejlepší výkon. Celkový výkon se zaznamenává v celých centimetrech. Test se provádí na hřišti s umělým povrchem, hráči mají turfy nebo kopačky s lisovými kolíky, k měření se používá metr (pásmo). Chybovost a kritické

body se objevují v doteku podložky jinou částí než nohou nebo přešlap či poposkočení při odrazu. Měří se dotyk paty nohy, která je po doskoku blíže k odrazové čáře (FAČR, 2019).

### Obrázek 3

*Ukázka skoku dalekého snožmo z místa (FAČR, 2018)*



#### 4.6.2 5-0-5 Agility test

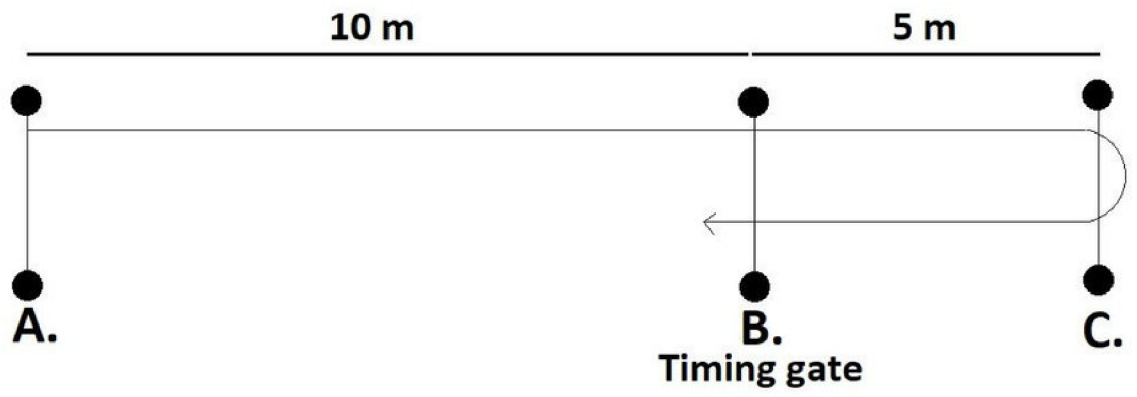
Tento test slouží k hodnocení schopnosti hráče rychle změnit směr pohybu. Jedná se o prudkou změnu směru o 180°, při které by měl hráč správně provedenou technikou otočit na jednu nohu, což je charakteristické pro fotbalový pohyb (FAČR, 2018).

Test začíná během hráče, který se rozběhne podle svého uvážení, bez předchozího znamení od testujících. Běží z polovičního startu mezi dvěma metami na úseku dlouhém 10 metrů, kde jsou umístěny první fotobuňky, které zahajují měření času. Rychlost běhu na úseku 10 metrů není stanovena, ale testovaný hráč by měl ideálně proběhnout prvními fotobuňkami maximální rychlostí. Po proběhnutí fotobuněk běží testovaný ještě 5 metrů, kde se otočí a opět proběhne týmiž fotobuňkami zpět. Otočení je pevně stanovené, při zastavení musí hráč došlápnout laterálně jednou nohou a mírně snížit těžiště. Na místě, kde hráč došlápne, je kritický bod testu, a proto je zde jeden z testujících, který kontroluje, zda hráč patřičně dotkne nohou čáry. Tento dotyk je nezbytný pro platný pokus. Kromě toho testující hráče povzbuzují, aby probíhal fotobuňky maximální rychlostí a nezastavoval při zpětném běhu hned po překročení fotobuněk (FAČR, 2018).

Každý testovaný hráč měl čtyři pokusy, přičemž dva pokusy byly provedeny s došlápnutím na pravou nohu a dva na levou. Mezi jednotlivými pokusy byl pro testované hráče dostatečný čas na odpočinek, který byl určen počtem testovaných ve skupině, aby každý měl dostatečný čas na plné zotavení. V případě neúspěšného pokusu, kdy hráč nedošlápl na čáru, měl hráč ještě třetí pokus, který proběhal až po časovém intervalu, kdy byl plně zotaven. Z dvou platných pokusů na každou nohu byl vybrán ten nejlepší (FAČR 2018).

**Obrázek 3**

505 Agility test (Sinclair et al., 2021)



## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Určení hodnot InBody 720

V tabulce 1 jsou veškeré potřebné hodnoty pro bakalářskou práci, které jsou získány změřením jedinců na InBody 720, které všichni probandi absolvovali poprvé. O zásadách správného testování byli informováni trenéry na předešlé tréninkové jednotce. Po zadání a vytvoření osobních profilů byli změřené hodnoty z InBody 720. Kde jsou vyčteny tyto data: hmotnost, výška, množství tělesného tuku a hmotnost kosterního svalstva.

**Tabulka 1**

*Hodnoty jednotlivých probandů*

Pořadí	Tělesná hmotnost (kg)	Množství tělesného tuku (kg)	Hmotnost kosterního svalstva (%)	Tělesná výška (cm)
1.	38,6	4	48,19	146,7
2.	35,4	3,1	48,59	147,4
3.	35,2	2,3	49,72	150,6
4.	36,5	2,5	50,14	151,1
5.	35,4	4,3	46,89	143,9
6.	34,3	4,8	45,48	137,3
7.	33,3	4,6	45,65	136,2
8.	38,2	4,7	47,12	152
9.	39,9	4,5	47,37	146,2
10.	35,7	2,7	49,3	147,2
11.	29,4	0,9	52,04	135,1
12.	33,8	4,3	45,56	140,9
13.	41,1	7,5	43,8	148,1
14.	34,2	5,4	44,15	137,9
15.	36,4	3,6	48,08	146,5
16.	35,4	2,4	50,56	148,1
17.	34,1	1,8	50,73	146,4
18.	36,8	3	49,18	150,8
<b>M</b>	35,76	3,69	47,91	145,13
<b>SD</b>	±2,66	±1,54	±2,35	±5,38

### 5.2 Korelace tělesné hmotnosti a skokem dalekým z místa

V tabulce 2 porovnávám tělesnou hmotnost s testem skoku dalekým z místa. V tabulce jsou uvedeny veškeré potřebná data, což jsou v tomto případě: tělesná hmotnost všech probandů, a nejlepší z výsledků ze skoku dalekého z místa. Také uvádím průměrnou hodnotu

tělesné hmotnosti a průměr z výsledků testů ze skoku dalekého z místa. Dále také vypočítána hodnota p, kde byla použita Spearmanova korelace a hladina statistické významnosti je stanovena na  $p < 0,05$ .

## Tabulka 2

*Hodnoty skoku dalekém z místa, tělesné hmotnosti, průměr měřených parametrů (M), SD a hladina statické významnosti (\* $p < 0,05$ )*

Pořadí	Tělesná hmotnost (kg)	Skok z místa (cm)
1.	38,6	172
2.	35,4	169
3.	35,2	187
4.	36,5	174
5.	35,4	171
6.	34,3	164
7.	33,3	159
8.	38,2	198
9.	39,9	188
10.	35,7	178
11.	29,4	185
12.	33,8	162
13.	41,1	151
14.	34,2	158
15.	36,4	170
16.	35,4	185
17.	34,1	193
18.	36,8	172
<b>M</b>	35,76	174,22
<b>Hodnota p</b>	1	0,124
<b>SD</b>	±2,66	±13

V tabulce 2 můžeme vidět, že proband č. 13 dosáhl nejvyšší tělesné hmotnosti 41,1 kg což by mohlo mít vliv i na výsledek testu skoku z místa, jelikož proband č. 13 dosáhl výsledku 151 cm, což je z kategorie U11 nejkratší vzdálenost. Z hodnoty p lze zjistit, že tělesná hmotnost probandů nemá statistický vliv na skok z místa, jelikož hodnota  $p > 0,05$ , což znamená, že se nejedná o statisticky významnou korelaci.

### 5.3 Korelace tělesné hmotnosti a 505 agility testem

V tabulce 3 je porovnávána celková tělesná hmotnost s 5-0-5 agility testem. K porovnání jsou vypsány údaje: celková hmotnost probandy, nejlepší čas 5-0-5 agility testu, průměr tělesné hmotnosti probandů a 505 agility testu a jako poslední vypočítanou hodnota p, kde je statistická významnost  $P < 0,05$ .

### Tabulka 3

Hodnoty 505 agility testu, tělesné hmotnosti, průměr měřených parametrů (M), SD a hladina statické významnosti (\* $p < 0,05$ )

Pořadí	Tělesná hmotnost (kg)	5-0-5 agility
1.	38,6	2,52
2.	35,4	2,49
3.	35,2	2,54
4.	36,5	2,65
5.	35,4	2,61
6.	34,3	2,79
7.	33,3	2,56
8.	38,2	2,54
9.	39,9	2,68
10.	35,7	2,53
11.	29,4	2,64
12.	33,8	2,61
13.	41,1	2,58
14.	34,2	2,78
15.	36,4	2,8
16.	35,4	2,44
17.	34,1	2,49
18.	36,8	2,7
<b>M</b>	35,76	2,61
<b>Hodnota p</b>	1	0,808
<b>SD</b>	±2,66	±0,11

V tabulce 3 lze vyčíst, že celková hmotnost probandů nemá vliv na 505 agility test, jelikož veškeré hodnoty odpovídají přibližnému průměru testu. Totéž platí i o statisticky významných vlivech v porovnání tělesné hmotnosti s 505 agility testem. Důvodem je  $p > 0,05$  tudíž se nejedná o statisticky významný vliv.

#### 5.4 Korelace % kosterního svalstva a skokem dalekém z místa

V tabulce 4 je porovnání hmotnosti kosterního svalstva v % s testem skoku dalekého z místa. Nejdříve je potřebné vypočítat % hmotnosti kosterního svalstva. Z InBody 720 je použita celková hmotnost jedince a hmotnost kosterního svalstva v kilogramech k získání % hmotnosti kosterního svalstva. Dále jsou uvedeny nejlepší výsledky probandů ze skoku dalekého místa, průměr hmotnosti kosterního svalstva a průměr nejlepších pokusů všech jedinců ze skoku dalekého z místa. Dále závislosti mezi těmito aspekty pomocí korelace. Hladina statistické významnosti byla stanovena na  $p < 0,05$ .



#### Tabulka 4

Hodnoty skoku dalekém z místa, % kosterního svalstva, průměr měřených parametrů (M), SD a hladina statické významnosti (\* $p < 0,05$ )

Pořadí	Hmotnost kosterního svalstva (%)	Skok z místa (cm)
1.	48,19	172
2.	48,59	169
3.	49,72	187
4.	50,14	174
5.	46,89	171
6.	45,48	164
7.	45,65	159
8.	47,12	198
9.	47,37	188
10.	49,3	178
11.	52,04	185
12.	45,56	162
13.	43,8	151
14.	44,15	158
15.	48,08	170
16.	50,56	185
17.	50,73	193
18.	49,18	172
<b>M</b>	47,92	174,22
<b>Hodnota p</b>	1	0,001*
<b>SD</b>	±2,35	±13

V tabulce 4 lze pozorovat, že proband č. 13. má při nejmenším % zastoupení kosterního svalstva 43,8 % má i nejnižší výsledek u testu skoku z místa 151 cm. Dále pozorujeme, že u vyhodnocování silových schopností jsme zaznamenali statisticky významné závislosti u skoku dalekém z místa ( $p=0,001$ ). Můžeme tedy mluvit, že vliv kosterního svalstva se u probandy zvyšuje, protože  $p < 0,05$ .

#### 5.5 Korelace % kosterního svalstva a 505 agility testem

Zde dochází k porovnání procenta kosterního svalstva s 505 agility testem. Aby mohlo dojít k porovnání, tak je za potřebí mít k dispozici hodnoty: % hmotnosti kosterního svalstva, nejlepší výsledky probandů z testu 505 agility, průměry všech probandů u zastoupení svalstva a testu 505 agility. Dále závislosti mezi těmito aspekty pomocí korelace. Hladina statistické významnosti byla stanovena na  $p < 0,05$ .

## Tabulka 5

Hodnoty 505 agility testu, % kosterního svalstva, průměr měřených parametrů (M), SD a hladina statické významnosti (\* $p < 0,05$ )

Pořadí	Hmotnost kosterního svalstva (%)	5-0-5 agility
1.	48,19	2,52
2.	48,59	2,49
3.	49,72	2,54
4.	50,14	2,65
5.	46,89	2,61
6.	45,48	2,79
7.	45,65	2,56
8.	47,12	2,54
9.	47,37	2,68
10.	49,3	2,53
11.	52,04	2,64
12.	45,56	2,61
13.	43,8	2,58
14.	44,15	2,78
15.	48,08	2,8
16.	50,56	2,44
17.	50,73	2,49
18.	49,18	2,7
<b>M</b>	47,91	2,61
<b>Hodnota p</b>	1	0,131
<b>SD</b>	±2,35	±0,11

V tabulce 5 můžeme vidět, že % hmotnosti kosterního svalstva probandů nemá vliv na 505 agility test, jelikož veškeré hodnoty odpovídají přibližnému průměru testu. Totéž platí i o statisticky významných vlivech v porovnání % tělesné hmotnosti kosterního svalstva s 505 agility testem. Důvodem je  $p > 0,05$  tudíž se nejedná o statisticky významný vliv.

## 5.6 Korelace množství tělesného tuku a skokem dalekým z místa

V tabulce 6 se jedná o srovnávání množství tělesného tuku s testem skoku dalekého z místa. O celkovém množství tělesného tuku v těle jsou získány hodnoty z InBody 720. Dále jsou uvedeny nejlepší výsledky probandů ze skoku dalekého místa, průměrné množství tělesného tuku a průměr nejlepších pokusů všech jedinců ze skoku dalekého z místa. Dále závislosti mezi těmito aspekty pomocí korelace. Hladina statistické významnosti byla stanovena na  $p < 0,05$ .

## Tabulka 6

Hodnoty skoku dalekém z místa, množství tělesného tuku, průměr měřených parametrů (M), SD a hladina statické významnosti (\*p <0,05)

Pořadí	Množství tělesného tuku (kg)	Skok z místa (cm)
1.	4	172
2.	3,1	169
3.	2,3	187
4.	2,5	174
5.	4,3	171
6.	4,8	164
7.	4,6	159
8.	4,7	198
9.	4,5	188
10.	2,7	178
11.	0,9	185
12.	4,3	162
13.	7,5	151
14.	5,4	158
15.	3,6	170
16.	2,4	185
17.	1,8	193
18.	3	172
<b>M</b>	3,68	174,22
<b>Hodnota p</b>	1	0,006*
<b>SD</b>	±1,54	±13

V tabulce 6 lze vyčíst, že menší zastoupení tělesného tuku u probandy č. 11,17 a 18 má pozitivní vliv na výsledky ve skoku dalekém a jejich hodnoty jsou vysoce nad celkovým průměrem. Jedná se o hodnoty 185 cm, 193 cm a 185 cm. Dále u probandy č. 13 a 14 lze vyčíst menší skočená vzdálenost 151 cm a 158 cm v porovnání s množstvím tělesného tuku 7,5 kg a 5,4 kg. Hodnota p 0,006 vypovídá o statisticky významném vlivu množství tělesného tuku k testu skoku z místa, jelikož  $p > 5$ .

### 5.7 Korelace množství tělesného tuku a 505 agility testem

U tabulky 7 srovnávám množství tělesného tuku s 505 agility testem. Aby mohlo dojít k porovnání, tak je za potřebí mít k dispozici hodnoty: množství tělesného tuku, nejlepší výsledky probandů z testu 505 agility, průměry všech probandů u zastoupení svalstva a testu 505 agility. Dále závislosti mezi těmito aspekty pomocí korelace. Hladina statistické významnosti byla stanovena na  $p < 0,05$ .

### Tabulka 7

Hodnoty 505 agility testu, množství tělesného tuku, průměr měřených parametrů (M), SD a hladina statické významnosti (\*p <0,05)

Pořadí	Množství tělesného tuku (kg)	5-0-5 agility
1.	4	2,52
2.	3,1	2,49
3.	2,3	2,54
4.	2,5	2,65
5.	4,3	2,61
6.	4,8	2,79
7.	4,6	2,56
8.	4,7	2,54
9.	4,5	2,68
10.	2,7	2,53
11.	0,9	2,64
12.	4,3	2,61
13.	7,5	2,58
14.	5,4	2,78
15.	3,6	2,8
16.	2,4	2,44
17.	1,8	2,49
18.	3	2,7
<b>M</b>	3,69	2,61
<b>Hodnota p</b>	1	0,272
<b>SD</b>	±1,54	±0,11

V tabulce 7 lze vyčíst, že množství tělesného tuku probandů nemá vliv na 505 agility test, jelikož veškeré hodnoty odpovídají přibližnému průměru testu. Totéž platí i o statisticky významných vlivech v porovnání tělesného tuku s 505 agility testem. Důvodem je p hodnota  $p > 0,05$  tudíž se nejedná o statisticky významný vliv.

### 5.8 Korelace tělesnou výškou a skokem dalekým z místa

V následující tabulce 8 je porovnání tělesné výšky s testem skoku dalekého z místa. Kde máme uvedeny tělesnou výšku probandů, nejlepší výsledky probandů ze skoku dalekého místa, průměr hmotnosti kosterního svalstva a průměr nejlepších pokusů všech jedinců ze skoku dalekého z místa. Dále závislosti mezi těmito aspekty pomocí korelace. Hladina statistické významnosti byla stanovena na  $p < 0,05$ .

## Tabulka 8

Hodnoty skoku dalekém z místa, tělesné výšky, průměr měřených parametrů (M), SD, a hladina statické významnosti (\* $p < 0,05$ )

Pořadí	Tělesná výška (cm)	Skok z místa (cm)
1.	146,7	172
2.	147,4	169
3.	150,6	187
4.	151,1	174
5.	143,9	171
6.	137,3	164
7.	136,2	159
8.	152	198
9.	146,2	188
10.	147,2	178
11.	135,1	185
12.	140,9	162
13.	148,1	151
14.	137,9	158
15.	146,5	170
16.	148,1	185
17.	146,4	193
18.	150,8	172
<b>M</b>	145,13	174,22
<b>Hodnota p</b>	1	0,09
<b>SD</b>	±5,38	±13

Podle výsledků z tabulky 8 můžeme zjistit, že proband č. 8 s největší tělesnou výškou 152 cm dosáhl nejdelšího skoku z místa s hodnotou 198 cm. P hodnota vypovídá o statistickém nezávislém vlivu tělesné výšky k testu skoku z místa, jelikož  $p > 0,05$ .

### 5.9 Korelace tělesnou výškou a 505 agility testem

Zde dochází ke korelaci tělesné výšky probandů s 505 agility testem. Aby mohlo dojít k porovnání, tak je za potřebí mít k dispozici hodnoty: tělesná výška, nejlepší výsledky probandů z testu 505 agility, průměry všech probandů u zastoupení svalstva a testu 505 agility. Dále závislosti mezi těmito aspekty pomocí korelace. Hladina statistické významnosti byla stanovena na  $p < 0,05$ .

### Tabulka 9

Hodnoty 505 agility testu, tělesné výšky, průměr měřených parametrů (M), SD a hladina statické významnosti (\*p <0,05)

Pořadí	Tělesná výška (cm)	5-0-5 agility
1.	146,7	2,52
2.	147,4	2,49
3.	150,6	2,54
4.	151,1	2,65
5.	143,9	2,61
6.	137,3	2,79
7.	136,2	2,56
8.	152	2,54
9.	146,2	2,68
10.	147,2	2,53
11.	135,1	2,64
12.	140,9	2,61
13.	148,1	2,58
14.	137,9	2,78
15.	146,5	2,8
16.	148,1	2,44
17.	146,4	2,49
18.	150,8	2,7
<b>M</b>	145,13	2,61
<b>Hodnota p</b>	1	0,137
<b>SD</b>	±5,38	±0,11

V tabulce 9 lze vyčíst, že tělesná výška probandů nemá vliv na 505 agility test, jelikož veškeré hodnoty odpovídají přibližnému průměru testu. Totéž platí i o statisticky významných vlivech v porovnání tělesného tuku s 505 agility testem. Důvodem je p hodnota  $p > 0,05$  tudíž se nejedná o statisticky významný vliv.

## 6 ZÁVĚRY

Jaké existují statistické závislosti mezi tělesnou výškou a 505 agility testem

V této bakalářské práci byly porovnávány a určovány závislosti mezi somatickými parametry a motorickými schopnostmi kategorie U11 testy na rychlost a sílu dolních končetin a hodnotami: tělesná hmotnost, % tělesného kosterního svalstva, množství tělesného tuku a tělesná výška. Veškeré tyto hodnoty jsme získali pomocí změření na přístroji InBody 720, která byla pro probandy první zkušenost s tímto typem měření.

Dále také byly analyzovány rychlostní a silové schopnosti hráčů fotbalu prvoligového týmu kategorie U11. K testování hráčů byly využity dva motorické testy, prvním byl test rychlosti změny směru aneb. 5-0-5 agility test a druhým testem silových schopností byl skok daleký z místa. Celkové testování proběhl bez komplikací.

Na výzkumné otázky existence statistické závislosti mezi somatickými parametry a rychlostními schopnostmi se ukázalo, že výsledky testů na rychlostní schopnosti pomocí testu 505 agility nám ukázali, tudíž podle korelace nemají žádný dopad ve všech určených hodnotách a tím pádem nemá žádný statistický vliv. Je důležité si uvědomit, že veškerá zjištění jsou ovlivněna malým počtem testovaných probandů, která byla součástí této studie. Nedostatečný počet může mít vliv na korelační významnost výsledků a snížit úroveň nezávislých.

Na výzkumné otázky existence statistické závislosti mezi somatickými parametry a silovými schopnostmi vidíme, že výsledky silových testů na dolní končetiny pomocí testu skoku dalekého z místa má statisticky závislé hodnoty. Jedná se somatický parametr % zastoupení kosterního svalstva, kde průměrná hodnota % hmotnosti kosterního svalstva  $M = 47,91, 2,35 \pm$  v porovnání se skokem dalekým z místa. Důvodem je pomocí korelace získané hodnota  $p = 0,001$ . Tato hodnota se velice blíží k 0, tudíž se jedná o velmi slabou korelaci.

Další statisticky závislou hodnotou je mezi množstvím tělesného tuku a testem síly dolních končetin, kde je hodnota  $p = 0,006$ , která se nachází pod určenou hladinou  $p < 0,05$ .

## 7 SOUHRN

Bakalářská práce se zabývá analýzou a statistickými závislostmi mezi somatickými parametry a motorickými schopnostmi kategorie U11.

V první teoretické části jsou popsány charakteristické znaky fotbalu a pravidla. Následně popsán tělesný vývoj a charakteristika daného věkového období. Následovali informace o pohybových schopnostech k nim spjatý rozvoj pohybových schopností u hráčů fotbalu a následná diagnostika kondičních schopností hráčů fotbalu.

Hlavním úkolem bylo zjistit, zda jsou výsledky testování pomocí korelace statisticky významné. Při testování byli použity intermitentní testy (505 agility test a test skok daleký z místa). Testy jsou pro probandy z fotbalového prostředí blízké, z důvodu připomínání herních situací. Také jsme pomocí testů zjistili úroveň rychlostních a silových schopností. Testování se zúčastnilo 18 hráčů prvoligové akademie kategorie U11, pro které to byla první zkušenost s těmito testy.

Ve výsledcích bakalářské práce jsou sepsány výsledky z daných testů a následné statistické porovnání motorických testů se somatickými parametry pomocí korelace.



## **8 SUMMARY**

The bachelor thesis deals with the analysis and statistical dependencies between somatic parameters and motor skills of category U11.

In the first theoretical part the characteristic features of football and rules are described. Subsequently, the physical development and characteristics of the age period are described. This is followed by information on the related development of motor abilities in soccer players, and then the subsequent diagnosis of the fitness abilities of soccer players.

The main task was to determine whether the results of testing by correlation were statistically significant. Intermittent tests were used in the testing (505 agility test and long jump test). The tests are familiar to probands from a football background, due to the recall of game situations. We also used the tests to determine the level of speed and strength abilities. The testing was attended by 18 players of the first league academy of the U11 category, for whom it was the first experience with these tests.

In the results of the bachelor thesis the results from the given tests and the subsequent statistical comparison of the motor tests with somatic parameters by means of correlation are written.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Bangsbo, J. (2003). *Fitness training in soccer: a scientific approach*. Spring City: Reedswain.
- Bedřich, L. (2006). *Fotbal – rituální hra moderní doby*. Masarykova univerzita.
- Bernacíková, M. & kolektiv (2013). *Regenerace a výživa ve sportu*. Masarykova univerzita.
- Biospace. (2006-2009). *InBody 720 – The precision body composition analyzer: User's Manual*. [On-line]. Retrieved 27. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://www.imr-switzerland.org/downloads/in-body-720-manual.pdf>
- Biospace, & Lékárna-invest. (2009a). *InBody 720 – The precision body composition analyzer: Výklad výsledků a jejich aplikace [On-line]*. Retrieved 26. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://www.biospace.cz/soubory/pdf/vyklad-vysledku-a-aplikace-inbody720.pdf>
- Bursová, M. & Rubáš, K. (2001). *Základy teorie tělesných cvičení*. Západočeská univerzita v Plzni.
- Buzek, M. & Procházka, L. (1999). *Česká fotbalová škola*. Olympia.
- Čačka, O. (2000). *Psychologie duševního vývoje dětí a dospívajících s faktory optimalizace*. Doplněk.
- Daniel, J. (2003). *The Complete Guide to Coaching Soccer Systems and Tactics*. Reedswain.
- Dovalil, J. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Olympia.
- Dufour, M. (2015). *Pohybové schopnosti v tréninku: rychlost*. Praha: Mladá fronta. Edice Českého olympijského výboru.
- Dyon, N. & Gaden, Y. (2005). *Musculation et renforcement musculaire du sportif*. Amphora.
- Fotbalová asociace České republiky (2018). *Motorické testování FAČR, 19(1), 1–16*
- Fajfer, Z. (2005). *Trenér fotbalu mládeže (6-15 let)*. Olympia 2005.
- Havel, Z. & Hnízdil J. (2009). *Rozvoj a diagnostika silových schopností*. Univerzita J.E. Purkyně.
- Havlíčková, L. (1998). *Biologie dítěte: rané fáze lidské ontogenéze*. Karolinum.
- Hill-Haas, S., Dawson, B. T., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). *Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided games soccer games in youth players*. J Sports Sci. 27(1), 1-8.
- Holienka, M. (2005). *Kondičný trénink vo futbale*. Peter Mačura – PEEM.
- Grasgruber, P. & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Computer Press.

Jansa, P. & Dovalil, J. (2009). *Sportovní příprava: vybrané kinantropologické obory k podpoře aktivního životního stylu: stručné dějiny tělesné výchovy a sportu, základy pedagogiky a psychologie sportu, fyziologie sportu, sportovní trénink, zvláštnosti sportovní* (2. vydání). Q-art.

Jebavý R., Hojka V., Kaplan A., (2017). *Kondiční trénink ve sportovních hrách: na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu*. Grada.

Kačáni, L. (2000). *Fotbal: teória a prax hernej prípravy*. SPN (Bratislava).

Kačáni, L. & Horský, L. (1998). *Tréning vo futbale*. (2. vydání). Bratislava: Šport.

Kirkendall, D. T. (2013) *Fotbalový trénink*. Grada.

Křištofič, J. (2006). *Pohybová příprava dětí: koordinační a kondiční gymnastická cvičení*. Grada.

Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F. & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Univerzita Palackého, Olomouc.

Měkota, K. & Blahuš P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Státní pedagogické nakladatelství.

Měkota, K. & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Univerzita Palackého (Olomouc).

Pavlík, J., Sebera, M., Štochl, J., Vespalec, T. & Zvonař, M. (2010). *Vybrané kapitoly z antropomotoriky*. Brno: Masarykova univerzita.

Perič T. & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Grada.

Perič T. & kolektiv. (2012). *Sportovní příprava dětí*. Grada.

Plachý, A. & Procházka, L. (2014). *Fotbal: Učebnice pro trenéry dětí*. Mladá fronta.

Psotta, R. (1999). *Fotbal: základní program*. Praha: Svoboda.

Psotta, R. & kolektiv. (2006). *Fotbal: kondiční trénink*. Grada.

Šimíčková-Čížková, J. (2010). *Přehled vývojové psychologie (3.pravené vydání)*. Univerzita Palackého v Olomouci.

Sinclair, J., Edmundson, C. J., Metcalfe, J., Bottoms, L., Atkins, S., & Bentley, I. (2021). *The Effects of Sprint vs. Resisted Sled-Based Training; an 8-Week in-Season Randomized Control Intervention in Elite Rugby League Players*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(17).

Šťastný, P. & Petr, M. (2012). *Funkční silový trénink*. Univerzita Karlova v Praze.

Votík, J. (2005). *Fotbalová cvičení a hry*. Grada.

Votík, J. (2011). *Fotbalová cvičení a hry* (2. vydání). Grada.

Wilson, J. (2013). *Inverting The Pyramid: The History of Soccer Tactics*. Bold Type Books.