

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Přírodovědecká fakulta**

**Komparace vybraných kondičních předpokladů  
u hokejistů, fotbalistů  
a florbalistů výkonnostní úrovně**

Bakalářská práce

**Novák Matěj**

Školitel: Mgr. Petr Bahenský, Ph.D.  
(Katedra tělesné výchovy a sportu)

České Budějovice 2017

**Novák M., 2017:** Komparace vybraných kondičních předpokladů u hokejistů, fotbalistů a florbalistů výkonnostní úrovně. [Comparison of selected fitness assumptions for hockey players, footballers and floorball players of local level. Bc. Thesis, in Czech.] – 57 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

#### Annotation

The topic of this bachelor thesis is the comparison of selected fitness assumptions for ice hockey players, footballers and floorball players of local level. In this thesis we characterized selected sport disciplines from the physiological perspective. Further thesis is focused on the elements, which is needed to understand the movement and its metabolic pages. The end of the theoretical part is dedicated to the movement abilities and the testing in sport. In the practical part are included tasks and hypotheses of this thesis together with the aim of the thesis. Then, there is described the test battery, which was used for testing. Futhermore, in the practical part are described the characteristics of the test file, the methods of processing results, the results and their comparation. At the end of this thesis are presented the discussion and the conclusion.

**Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.**

**Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě archivovaných elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.**

V Českých Budějovicích dne 19. dubna 2017

.....  
**Novák Matěj**

Na této straně bych rád poděkoval školiteli bakalářské práce panu Mgr. Petru Bahenskému, Ph.D. za pomoc, rady a připomínky po celou dobu práce. Mužským kategoriím OLH Spartak Soběslav, FK Spartak Soběslav, Banes Florbal Soběslav a jejich vedení děkuji za ochotu zúčastnit se testování. V neposlední řadě bych chtěl také poděkovat rodině a přátelům za podporu při studiu a společně strávený čas.

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Teoretická východiska práce.....</b>	<b>6</b>
2.1 Souhrn pravidel a charakteristika vybraných sportovních disciplín.....	6
2.2 Fyziologie vybraných sportovních disciplín.....	7
2.3 Energetické zabezpečení herního výkonu .....	10
2.4 Svalová soustava.....	12
2.5 Pohybové schopnosti .....	15
2.6 Motorické testování .....	20
<b>3 Cíl práce, úkoly práce a hypotézy.....</b>	<b>23</b>
<b>4 Metodika práce.....</b>	<b>25</b>
4.1 Popis složení testové baterie pro komparaci.....	25
4.2 Metodika testování.....	25
4.3 Jednotlivé motorické testy a somatická měření .....	26
4.4 Charakteristika a popis vybraných souborů.....	31
4.5 Použité metody zpracování výsledků .....	31
<b>5 Výsledky .....</b>	<b>33</b>
5.1 Výsledky ledních hokejistů.....	33
5.2 Výsledky fotbalistů.....	34
5.3 Výsledky florbalistů.....	35
5.4 Porovnání výsledků .....	36
<b>6 Diskuze .....</b>	<b>48</b>
<b>7 Závěr .....</b>	<b>52</b>
<b>8 Referenční seznam literatury a internetových zdrojů .....</b>	<b>54</b>
<b>9 Přílohy .....</b>	<b>56</b>

# 1 Úvod

Téma bakalářské práce bylo vybráno ze zájmu autora o komparaci kondičních předpokladů soběslavských mužských týmů ledního hokeje, fotbalu a florbalu. Již od prostého pohledu na tyto sportovní odvětví lze očekávat, že jednotlivé kondiční předpoklady v různých sportech musí být na odlišné úrovni. Předpoklady se dají srovnávat a měřit na základě testů, které jsou pro danou měřitelnost vytvořeny. Výsledky a následné porovnání jsou nejvíce užitečné trenérům jednotlivých družstev. Zná-li trenér slabší stránky fyzické kondice svého týmu, lze při změně tréninku a zaměření se na tyto slabé stránky pozvednout celkovou fyzickou připravenost týmu.

V práci je uveden souhrn pravidel ledního hokeje, fotbalu a florbalu a charakteristika těchto sportovních disciplín. Dále v textu následuje fyziologie vybraných sportovních disciplín, energetické zabezpečení herního výkonu, anatomie a popis svalové soustavy. Teoretickou část uzavírá kapitola pohybové schopnosti.

V praktické části je uvedena testová baterie, podle které probíhaly testy. Dále jsou zde popsány úkoly hypotézy a cíl práce. Po praktické části následuje charakteristika vybraných souborů, diskuze a závěr. Za závěrem pak literární zdroje a přílohy.

Testová baterie použitá pro porovnání v této práci, byla poskládána na základě testových baterií a testů, u kterých lze přímo srovnat danou pohybovou schopnost z jejich výsledků. Vyhodnocené výsledky sloužily jednak pro porovnání vybraných týmů, ale také jako zpětná vazba pro trenéry, kteří z výsledků práce mohli vycházet v následných tréninkových jednotkách.

## **2 Teoretická východiska práce**

### **2.1 Souhrn pravidel a charakteristika vybraných sportovních disciplín**

#### **Fotbal**

Fotbal jiným termínem kopaná je sportovní míčová kolektivní hra, kde proti sobě hrají dvě družstva. Tato hra patří u nás i ve světě mezi nejoblíbenější sportovní hry. Fotbal na profesionální úrovni tvoří ekonomický a politický vliv. Na bázi je kopaná forma aktivního odpočinku a řadí se mezi rekreační aktivity (Votík, 2005).

Obě dvě družstva čítají 11 hráčů z nichž jeden je brankář. Ve hře není povoleno hrát rukama, vyjma brankáře a vhazování autů. Hraje se na travnaté ploše, která je rozdělena na dvě poloviny. Hru řídí jeden rozhodčí a jeho 2 asistenti. Hraje se na dva poločasy. Poločas je dlouhý 45 min. Mezi poločasy je poločasová přestávka, která trvá 15 min. Po této přestávce dojde ke změně stran. Při utkání je dovoleno střídání hráčů. V mezinárodních utkáních a v profesionálních soutěžích je počet stanoven na 3 střídání v každém mužstvu. Cílem této hry je vstřelení většího počtu branek, než soupeř. Vstřelení branky nazýváme gól. Gól je situace, kdy míč přejde brankovou čáru v prostoru brány. Délka hřiště je 90 – 120 metrů a šířka je 45 – 90 metrů. Hřiště musí být obdélníkového tvaru. Míč, kterým se hraje, musí být vždy kulatý o obvodu 68 – 70 centimetrů a váže 410 – 450 gramů. Vybavení hráčů představují kopačky a holenní chrániče. Brankáři mají ve vybavení navíc brankářské rukavice (Pravidla fotbalu, 2016).

#### **Lední hokej**

Lední hokej je kolektivní hra, kde se místo míče hraje s kotoučem, pukem z vulkanického kaučuku. Tato hra se řadí mezi zimní sportovní hry na ledě, kde dochází mezi hráči mnohdy ke kontaktům. Hlavním úkolem a cílem hry je dopravení kotouče do soupeřovy branky (Grassgruber & Cacek, 2008). Hrají proti sobě dvě družstva a na hrací ploše je od každého z nich 6 hráčů. Hra se odehrává na ledové ploše ohraničené mantinely. Hru řídí 2 hlavní a 2 čároví rozhodčí. Celková doba hry je 60 min čistého času. Tento čas se dělí do 3 třetin. Mezi třetinami jsou přestávky dlouhé 15 min. Po pauzách vždy dochází ke změně stran. Střídání hráčů v hokeji je opakované. Hrací plocha je zledovatělá směs vody a chemikálií. Délka hrací plochy je 60 m a šířka je 26 – 30 m. Rohy hřiště jsou zaobleny. Hřiště je rozděleno základně na 3 části. Na obranné pásmo, střední pásmo a útočné pásmo. Obranné a útočné pásmo má délku 22,86 m a střední pásmo je dlouhé 14,28 m.

Vybavení hráčů se skládá z holí, bruslí a ochranných pomůcek, jako je chránič zubů, chránič krku, chránič loktů, helmu, rukavice a holenní chrániče. Brankář má místo helmy celoobličejovou masku, speciální hůl a „betony“. Hraje se s pukem, který musí být převážně černý. Má průměr 7,62 cm a tloušťku 2,54 cm. Váha puku musí být v rozhraní 156 – 170g. Hraní rukou je povoleno pouze pro sklepnutí puku, a přitom nesmí dojít k zadržení puku v dlani nebo v obranném pásmu. Příhrávka rukou není povolena ve středním a útočném pásmu (Pravidla ledního hokeje, 2014).

### **Florbal**

Florbal je halový kolektivní sport. Tento sport se skládá z určitých prvků z několika sportů, jako například z ledního hokeje, fotbalu a basketbalu, přičemž je nejvíce podobný hokejbalu. Na začátku druhého tisíciletí byl florbal řazen k nejvíce se rozvíjejícím sportům (Zlatník, 2001).

Cílem hry je dosažení většího počtu branek, než soupeř. Hra je řízena 2 rozhodčími se stejnými pravomocemi. V zápase v každém týmu hraje 6 hráčů včetně brankáře. Celkem se na hřišti pohybuje 12 hráčů současně, pokud nedojde k vyloučení hráčů za přestupky proti pravidlům. Střídání je opakované, probíhá hokejovým způsobem. To znamená bez omezení, jak počtu, tak kdykoliv při hře. Obě družstva mohou kdykoliv vyměnit brankáře za hráče do pole. Tento jev se nazývá power-play. Florbal se hraje na obdélníkovém hřišti o rozměrech 40 x 20 metrů se zaoblenými rohy. Parametry hřiště mohou být i menší. V takovém případě je hřiště minimálně 36 metrů dlouhé a 18 metrů široké. Hrací čas je 3 x 20 min čistého času, to znamená, že při každém přerušení hry se stopuje čas na časomíře. Mezi třetinami jsou přestávky trvající 10 min. Během této doby si týmy mění strany a hráčské lavice. Brankářská výstroj se liší od výstroje ostatních hráčů. Mezi vybavení brankáře patří brankářské kalhoty, brankářská vesta, chrániče kolen, holenní a loktů. Dále dres, suspensor, rukavice a hlavním prvkem je celoobličejová maska. Hráči mají pouze sálovou obuv a hole. Hraje se s míčkem, který musí obsahovat 26 děr a v průměru dosahovat 72 mm (Skružný, 2005).

## **2.2 Fyziologie vybraných sportovních disciplín**

Fyziologie sportu se řadí mezi odvětví fyziologie a zabývá se metabolickou a funkční charakteristikou při výkonu a studuje změny a funkce orgánů vyvolané sportovní zátěží (Sobolová & Zelenka, 1973).

Fotbal, lední hokej a florbal jsou kombinací cyklických a acyklických pohybů. Tyto pohyby se dějí v nepravidelném střídání, mají různé intenzity a jsou provázené velkou emocionální a psychickou zátěží (Máček & Máčková, 1997).

### **Fyziologie fotbalu**

Fotbal je střídavou pohybovou činností, která obsahuje velmi krátké, obvykle 1–5 sekund trvající intervaly. V těchto intervalech dochází až k maximálnímu stupni intenzity. Tyto náročné úseky se střídají s intervaly zatížení nižší intenzity trvající 5 – 10 sekund. Nedílnou součástí fotbalu jsou krátké sprinty, výskoky a osobní souboje. Z celkové hrací doby se až 60 % odehrává v intenzitách mírného poklusu. Fotbal je tedy sportem se střídavým zatížením (Psotta, 2006). Hráč během utkání absolvuje 40 – 60 změn směru pohybu s brzděním a zrychlením, 6 – 20 obranných soubojů, 5 – 10 výskoků a 0 – 6 krát zvednutí ze země po pádu (Psotta, 2003).

Intenzitu zatížení ovlivňuje několik aspektů, například důležitost utkání, rozdílná úroveň soupeřů, či konkrétní herní situace (Večera & Nováček, 1995). Ve fotbalovém utkání hráč naběhá v průměru okolo 10 kilometrů (Bauer, 1999). U útočníků a záložníků to může být 11 – 13 kilometrů, v extrémních případech hráč naběhá okolo 13,5 kilometrů, u obránců se pohybujeme u hodnot 7 – 8 kilometrů. Avšak tyto hodnoty platí u profesionálů. U amatérů se průměrná uběhnutá vzdálenost za zápas udává okolo 6 kilometrů (Máček & Máčková, 1997). Rozdělíme-li průměrnou vzdálenost 11 – 13 km, poté hráč absolvuje kolem 4900 m chůzí, 3300 m klusem, 2400 m rychlým během a 1100 m sprintem. Délka sprintů v utkání se pohybuje v průměru 16 – 30 m (Večera & Nováček, 1995). Většina fotbalistů má průměrný nebo mírně nadprůměrný tělesný vzrůst (Grassgruber & Cacek, 2008). Podle Hellera (1995) mají fotbalisté průměrnou výšku 182 cm a průměrnou váhu 78,2 kilogramu (Heller, 1995). Nejvíce zatěžovanými svaly ve fotbale jsou šikmé břišní svaly, skupina stehenních svalů, skupina hýždňových svalů a dvojhlavý sval lýtkový (Bernaciková et al., 2010a).

### **Fyziologie ledního hokeje**

Pro lední hokej je typickou aktivitou intervalová a přerušovaná činnost. V tomto sportu jsou kladeny vysoké nároky na úroveň silové zdatnosti a je potřebné široké spektrum motorických dovedností. Neméně důležitou součástí jsou rozhodovací a reakční schopnosti (Heller, 2002).

Lední hokej jako sportovní aktivita je fyzicky velice náročná. Ve hře se objevují rychlé starty a obraty, které slouží k časté změně směru pohybu.



Dalším hojným prvkem při hře jsou náhlá zastavení a vlastní rychlá a proměnlivá herní činnost s pukem, kdy intenzita během utkání je kolísavá (Grassgruber & Cacek, 2008).

Energetický výdej při utkání průměrně dosahuje 5000 kJ a tepová frekvence se pohybuje v hodnotách od 165 tepů za min do 170 tepů za min při hře a na střídače vlivem emočního zatížení se pohybuje nadále ve vyšších hodnotách okolo 120 tepů za min (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Hráči za utkání nabruslí 5 – 5,5 km, přičemž čas strávený na ledě se u profesionálů pohybuje v průměru 15 – 20 min. Na tento čas připadá 15 – 18 střídání. Hráč je tedy na ledě 40 – 60 s a z toho na střídače zhruba 200 s. Hokejisté jsou nadprůměrně vysocí s robustními postavami a dobře vyvinutým svalstvem. Dlouhé paže jsou považovány za výhodu, zejména při střelbě. Brankaři jsou mezi ostatními hráči nejlehčí a nejflexibilnější (Bernaciková et al., 2010a). Heller (2002) uvádí, že hokejisté průměrně měří 180 cm a průměrně váží 80 kg (Heller, 2002). Podle Grassgrubera a Cacka (2008) jsou hokejisté vysocí v rozmezí od 180 do 190 cm a váží 80 – 95 kg (Grassgruber & Cacek, 2008).

Nejvíce zatěžovanými svaly jsou deltový sval, trojhlavý pažní sval, šikmé a přímé břišní svaly, skupina hýžd'ových svalů a skupina stehenních svalů (Bernaciková et al., 2010a).

### **Fyziologie florbalu**

Při činnostech pro florbal typických se při přirozeném bipedálním způsobu pohybu střídají pohyby cyklické a acyklické. Mezi cyklické patří například běh s míčkem i bez míčku, či úseky maximálního zrychlení. Mezi acyklické pohyby řadíme například střelbu, dribling s míčkem, přihrávky a osobní souboje (Skružný, 2005).

Intenzita florbalu podle zatížení spadá k intervalovému zatížení. Zatížení během výkonu značně kolísá od středního zatížení až po maximální zatížení. Jeden zápas trvá 3 x 20 min čistého času. Během jednoho střídání stráví hráči 40 – 70 s na hrací ploše. Po vystřídání odpočívají na střídače 40 – 140 s. Hráči během jednoho zápasu naběhají 4 – 7 km, střední až maximální intenzitou (Bernaciková et al., 2010a).

Metabolická potřeba je z 75 % kryta anaerobně a z 25 % aerobně. Energetické požadavky jsou poskytovány z ATP, CP a glykogenu. Průměrný výdej je 800 - 3000 % bazálního metabolismu při asi 3600 kJ na zápas. Tento údaj není zcela přesný, protože u každého jedince se bazální metabolismus pohybuje v jiných hodnotách (Skružný, 2005).

Florbalisté průměrně měří 180 cm a tělesná váha se pohybuje v rozmezí 70 – 85 kg. Nejvíce zatěžovanými svaly jsou deltový sval, velký prsní sval, trojhlavý sval pažní, šikmé a přímé břišní svaly a skupina stehenních svalů (Bernaciková et al., 2010a).

## 2.3 Energetické zabezpečení herního výkonu

### Energetické krytí výkonu

Začátek tělesné zátěže je provázen řadou změn, které porušují klidový stav organismu, jeho homeostázu. Rozsah těchto změn závisí na charakteru a intenzitě zátěže. Tyto změny se v iniciální fázi zátěže projevují postupným přizpůsobováním různých funkcí vykonávanému pohybu (Máček & Máčková, 1997).

Pohyb hráčů ve hře zabezpečují kosterní svaly. energii pro tuto činnost poskytuje štěpení kyseliny adenosintrifosforečné (ATP). Aby mohl sval fungovat, musí mít ve svalových buňkách dostatečné množství ATP (Sobolová & Zelenka, 1973). Malá rezerva je pohotovostně uložena přímo ve svalových vláknech a kryje okamžitou potřebu energie maximálně do 3 s práce. Vyčerpané množství ATP musí být průběžně doplňováno. K resyntéze organismus využívá převážně sacharidy a tuky. Využívání energetických zdrojů pro svalovou práci se uskutečňuje cestou aerobních a anaerobních biochemických reakcí (Bukač & Dovalil, 1990).

### ATP – CP systém

Tento systém je způsob získávání energie z již přítomných energeticky bohatých fosfátů. Při štěpení ATP se aktivují reakce, které zajišťují jeho resyntézu ze svalových rezerv kreatinfosfátu (CP) (Bartůňková, 2010).

Aktivizace je velmi rychlá. Hovoříme zde o časovém úseku 10 až 20 s svalové práce maximální intenzity. Tento systém podmiňují vrozené předpoklady, zastoupení FG vláken ve svalech, a lze jej pomocí tréninku vylepšit (Bukač & Dovalil, 1990).

System je vyjádřen Lohmanovou reakcí  $\rightarrow \text{CP} + \text{ADP} = \text{C} + \text{ATP}$  (Bartůňková, 2010).

Je-li zátěž intenzivní, resyntéza ATP je nedostačující a zásoby energií bohatých fosfátů klesají až na 50 % iniciální hodnoty. Při dalším trvání zátěže se současně rozvíjí další forma rychlé dodávky energie. Tento systém nazýváme LA systém (Máček & Máčková, 1997).

### LA systém

V LA systému je energie získávána štěpením svalového glykogenu nebo glukózy, opět se tedy jedná o systém anaerobní. Jedná se o tvorbu ATP při anaerobní glykolýze (Bartůňková, 2010). Produktem, tedy výsledkem štěpení, je zde kyselina mléčná. V Českých publikacích se také setkáváme s názvem laktát (Bukač & Dovalil, 1990).

Tento systém nastupuje v době, kdy dochází k maximální intenzitě zátěže v činnosti delší, než postačuje hradit ATP – CP systém. Ve svalech, které vytvářejí tuto činnost, se tvoří laktát a posléze se koncentruje v krvi.

Jeho odbourávání a následná přeměna na glukózu se odehrává v játrech. Odbourávání probíhá pomalu za přítomnosti kyslíku. Laktát je asi z 20 % resyntetizován na glukózu (Máček & Máčková, 1997).

Aktivizace systému je ve srovnání s ATP – CP pomalejší, neumožňuje tak vysokou intenzitu, lze ji však provádět delší dobu. Z hlediska „ekonomiky“ energie je LA systém málo výkonný, na tak velkou spotřebu meziproduktů. Lze jej vyjádřit rovnicí  $\rightarrow 1 \text{ mol glukózy} + 2\text{P} + \text{ADP} = 2 \text{ kyseliny mléčné} + 2 \text{ ATP}$  (Bartůňková, 2010).

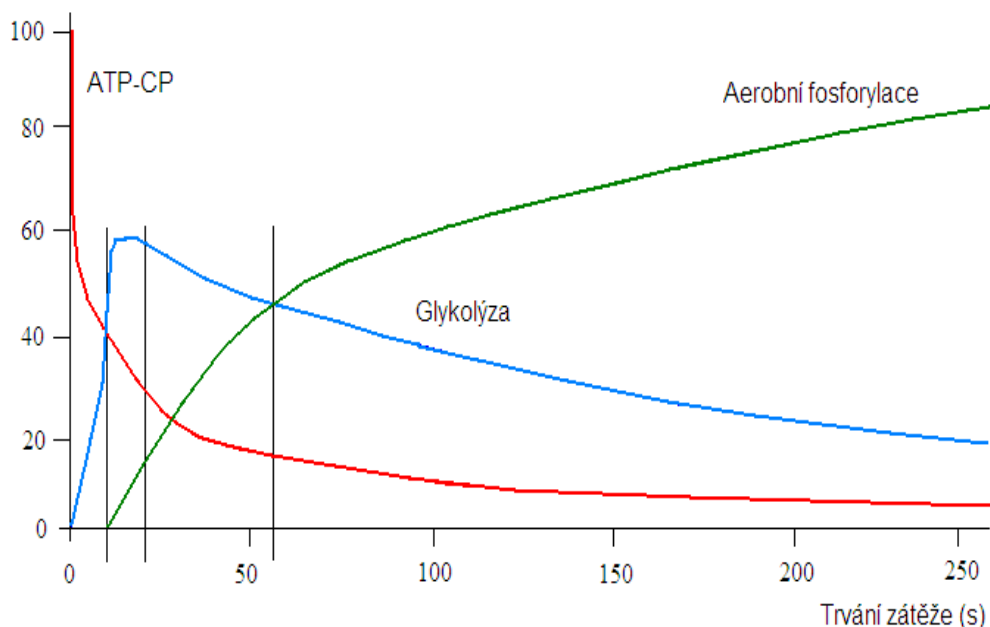
### O<sub>2</sub> systém

O<sub>2</sub> systém je poháněn štěpením sacharidů, tuků a bílkovin za přítomnosti kyslíku. Konečnými produkty zde jsou Oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) a voda (H<sub>2</sub>O). Při souvislé činnosti trvající déle než 2 min se tento systém stává hlavním energetickým dodavatelem (Máček & Máčková, 1997). Jako zdroj energie se uplatňuje svalový glykogen, glukóza v krvi, triglyceridy v kosterním svalstvu, volné mastné kyseliny z tukové tkáně a při extrémní zátěži probíhající v rámci několika hodin i bílkoviny ze svalů. Tento systém je velmi ekonomický, avšak za jednotku času dodá méně energie než předchozí dva systémy (Bukač & Dovalil, 1990).

Reakce pro O<sub>2</sub> systém:

Glukóza + 38 P + 38 ADP + 6 O<sub>2</sub> = 6 CO<sub>2</sub> + 44 H<sub>2</sub>O + 38 ATP (Bartůňková, 2010).

MK + 130 P + 130 ADP + 23 O<sub>2</sub> = 16 CO<sub>2</sub> + 44 H<sub>2</sub>O + 130 ATP (Bartůňková, 2010).



Obr. č. 1: Způsoby energetické krytí při zátěži (Bernaciková, 2012, p. 4).

Jednotlivé systémy poskytují pracujícím svalům diferencované množství energie (Bukač & Dovalil, 1990). Žádný z uvedených systémů nepracuje izolovaně.

V závislosti na době trvání, která současně určuje intenzitu činnosti, se kontinuálně aktivizuje ten či onen systém (Bartůňková, 2010). Rozhodující pro bezprostřední uvolnění energie je druh svalových vláken, která se na pohybu podílejí, připravenost a kapacita energetických substrátů a enzymatických reakcí. Při činnosti rychlých (bílých vláken) převažuje glykolytická forma uvolňování energie a při činnostech červených (pomalých vláken) naopak energie z oxidativní fosforylace (Máček & Máčková, 1997).

### **Transportní systém**

Transportní systém je nedílnou součástí pro energetické krytí. V tomto systému dochází k výměně dýchacích plynů, které zásobují cílové orgány. Nebo zde dochází k přenosu živin a vylučování nežádoucích látek z těla (Levy, Koeppen & Stanton, 2005). Transport dýchacích plynů je výsledkem funkce systému dýchacího a oběhového. Oběhové ústrojí slouží k řadě jiných činností, ale jeho primárním účelem je funkce dodávky O<sub>2</sub> a odstraňování CO<sub>2</sub> (Máček & Máčková, 1997).

## **2.4 Svalová soustava**

Z pohledu funkční anatomie pohybového systému rozdělujeme pohybový systém na čtyři nedělitelné části pohybového systému. Tedy na opěrnou, kterou tvoří kosti a klouby, dále na výkonnou skládající se ze svalů a šlach, poté na řídicí, tvořenou CNS a periferním nervovým systémem a v neposlední řadě zásobovací, tu tvoří cévy, zabezpečující přísun potřebných látek na činnost pohybového systému (Bernaciková, Kalichová & Beránková 2010).

Hladké svaly jsou aktivní složkou mnoha důležitých vnitřních orgánů (Sobolová & Zelenka, 1973). Buňky těchto svalů jsou oproti příčně pruhované svalovině podstatně menší. Aktinové a myozinové filamenty jsou zde přítomny také, ale v jiném poměru a jsou jinak organizované (Levy et al., 2005).

Srdeční sval je tvořen sítí mnohojaderných, příčně pruhovaných svalových elementů. Hlavním úkolem je udržování rytmicky se opakujících stahů, které rozvádí krev po celém těle (Levy et al., 2005). Změnou rytmu je zajištěno přizpůsobování své činnosti potřebám organismu (Sobolová & Zelenka, 1973).

Příčně pruhovaná svalovina, jinak označována jako kosterní svalovina, představuje největší tělesnou tkáň, která tvoří 40 % – 50 % celkové tělesné hmotnosti.

Kosterní svaly umožňují člověku odporovat gravitaci a jsou zodpovědné za lokomoci. Působením těchto svalů na kostní páky lze udržovat vzpřímený postoj a měnit polohu jednotlivých segmentů těla (Levy, et al., 2005). Na rozdíl od předchozích dvou typů svalů jsou kosterní svaly ovladatelné vůlí a jsou tedy efektoem nejen mimovolní, ale i volní pohybové aktivity (Sobolová & Zelenka, 1973).

### **Svalová vlákna**

Jednotlivé typy svalové tkáně mají mnohé podobnosti a mnohé odlišnosti. Řadou společných znaků, kterou disponují, můžeme vytvořit jednotný obecný popis, ale sval jako takový je heterogenní soubor vláken lišící se v morfologických, funkčních a fyziologických vlastnostech. (Otáhal & Tlapáková, 1999) V kosterním svalu se nacházejí rychlá a pomalá vlákna, která se současně vyskytují v různém zastoupení. Rozlišujeme 4 typy vláken (Bartůňková, 2010).

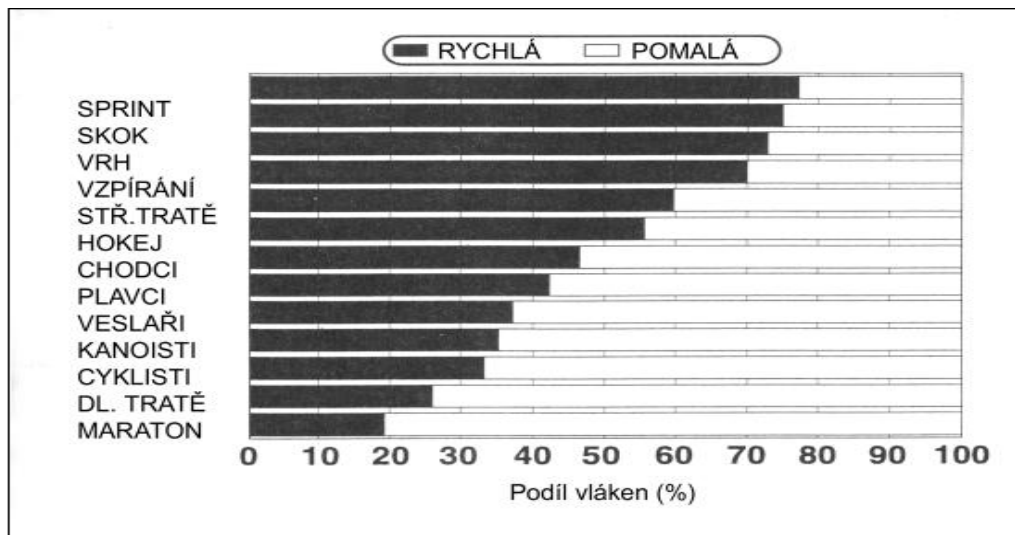
Pomalá červená vlákna jsou poměrně tenká. V průměru dosahují hodnot okolo 50  $\mu\text{m}$ . Specifickou červenou barvu zajišťuje větší zastoupení myoglobinu. Mají méně myofibril, ale oproti tomu výrazně více mitochondrií. Dále jsou typická velkým množstvím kapilár (Jančík, Závadná & Novotná, 2006). Enzymaticky jsou červená vlákna vybavena k pomalejším kontrakcím pro vytrvalostní činnost. Jsou ekonomičtější a vhodnější u svalů statické a polohové funkce. Označují se jako typ I., SO nebo tonická vlákna (Otáhal & Tlapáková, 1999).

Rychlá bílá vlákna jsou oproti SO vláknům objemnější. Hodnoty průměru dosahují 80 – 100  $\mu\text{m}$ . Mají více myofibril a méně mitochondrií. Zastoupení kapilár je střední v porovnání se všemi typy svalových vláken (Jančík et al., 2006). Enzymaticky jsou vybavena k úkonům prováděným velkou silou po krátkou dobu, tedy k rychlým kontrakcím. Jsou náročnější z hlediska „ekonomiky“ a jsou ve větší míře zastoupeny ve svalech zajišťující rychlý pohyb s velkou silou. U označení se užívá termínů fázická vlákna, typ II. A a FOG (Otáhal & Tlapáková, 1999).

Rychlá červená vlákna jsou typická velkým objemem a malým počtem kapilár. Obsahují nízké množství myoglobinu a oxidativních enzymů (Jančík et al., 2006). Díky silně vyvinutému sarkoplazmatickému retikulu a vysoké aktivitě Ca a Mg iontů dochází u těchto vláken k silné a rychlé kontrakci. Negativem pro tyto vlákna je jejich velká a rychlá unavitelnost. Označují se jako typ II. B a FG (Otáhal & Tlapáková, 1999).

Přechodná vlákna jsou vývojově nediferencovaná vlákna a zřejmě potenciálním zdrojem předešlých vláken. Označují se jako typ III., intermediární či nediferencovaná vlákna.

Genetická předurčenost zastoupení svalových vláken v kosterních svalech do jisté míry předurčuje i výkonnostní parametry (Jančík et al., 2006). Genetická předurčenost u poměrů rychlých a pomalých vláken je stanovena na hodnotě 90 % (Otáhal & Tlapáková, 1999).



Obr. č. 2: Podíl svalových vláken v odlišných sportovních odvětví – není upřesněno v jakém svalu byl podíl vláken měřen (Jančík et al., 2006, p. 3).

### Izometrická kontrakce

Při izometrické reakci se sval nezkracuje, síla je vyvolána tendencí hlav k překlopení (Měkota & Novosad, 2005). Dále se zvýší svalové napětí, ale nedochází ke kontrakci svalu. Příkladem je zvedání předmětu, který je těžší, než jsme schopni zvednout. Dojde při tom ke zvýšení svalového napětí, ale sval se nezkrátí. Ve skutečnosti se nepatrně zkrátí (asi o 1 %), ale jen tak, aby se vyvolal větší tonus (Levy, Koeppen & Stanton, 2005).

Přestože se sval nezkracuje, tak dochází k tvorbě a rozpadu interakcí aktinu a myozinu a ke spotřebě energie (Sobolová & Zelenka, 1973).

### Izotonická kontrakce

Izotonická kontrakce je klasická svalová kontrakce, kdy se sval zkracuje, jeho napětí ale není přísně „izotonické“. Při této kontrakci se aktiniová a myozinová vlákna zasouvají mezi sebe, avšak jejich délka se nemění. Mění se pouze délka celého svalu (Měkota & Novosad, 2005).

Při izotonické reakci jsou známé dva stavy. První je koncentrický, při kterém dochází ke zkrácení svalu. Druhý je excentrický (Sobolová & Zelenka, 1973).

Při excentrické činnosti se svalové úpony od sebe vzdalují a svalová vlákna se protahují. Při svalové práci se zpravidla uplatňují oba principy.

Nejprve se zvýší svalový tonus – izometrická kontrakce, a až překonáme odpor, dojde ke zkrácení svalu – izotonická kontrakce (Levy, Koeppen & Stanton, 2005).

## **2.5 Pohybové schopnosti**

Pohybové schopnosti můžeme chápat jako soubory předpokladů k provedení pohybové činnosti. Tyto předpoklady jsou vrozené a nelze je jinak získat. V určité míře se dají pouze rozvíjet (Bedřich, 2006). Další autoři uvádí, že se jedná o geneticky dané a přetrvávající rysy. Tyto rysy stojí v základu dovedností jako faktory, které ovlivňují celkový výkon (Fajfer & Mahrová, 2013).

Pohybové schopnosti jsou ovlivňovány metabolickými procesy. Samotná realizace pohybu je také podmíněna způsobem získávání energie a jejího využívání. Zde tedy dochází k prolínání teorie pohybových schopností jako souboru vnitřních předpokladů, s teoriemi vycházejících z bioenergetiky pohybového výkonu, jako integrace biochemických dějů, fyziologických funkcí a psychických dějů. Úroveň pohybových schopností je interpretována jako výsledek složitých vazeb a funkcí různých systémů organismu a výsledek procesu morfologicko-funkční adaptace (Měkota & Novosad, 2005).

### **2.5.1 Koordinační schopnosti**

Koordinační schopnosti tvoří komplex úzce spjatých, ale samostatných schopností, které na sebe navazují a doplňují se. Tyto schopnosti se projevují pouze s kondičními schopnostmi. Z pohledu tréninku lze říci, že úroveň koordinačních schopností ovlivňuje úspěšnost nácviku a technické části herních činností jednotlivce (Votík, 2005).

Při různých sportovních aktivitách se kladou nároky na soulad složitých pohybů, na rovnováhu společně s rytmem a odhadem vzdálenosti. U těchto situací je energetický základ až za funkcí CNS, která se dostává do popředí (Blahuš & Měkota, 1983).

Koordinační schopnosti dělíme na orientační, diferenciací, reakční, rytmické, dynamické rovnováhy, spojování pohybových operací a přizpůsobování pohybového jednání (Dovalil et al., 2005).

### **2.5.2 Kondiční schopnosti**

Základem pro jakoukoliv fyzickou aktivitu je kondice. Toto označení se užívá ve smyslu všestranné fyzické a psychické připravenosti ke sportovnímu výkonu. Pro kondiční schopnosti jsou synonymem motorické či pohybové schopnosti. Úroveň připravenosti podmiňují silové, rychlostní a vytrvalostní schopnosti (Měkota & Novosad, 2005).

Mezi kondiční schopnosti řadíme silové, vytrvalostní a rychlostní schopnosti. Souhrn všech těchto schopností nazýváme kondice (Bedřich, 2006).

### **Silové schopnosti**

Komplex silových schopností zkráceně označujeme pojmem síla. Ta tvoří výraznou komponentu fyzické zdatnosti (Blahuš & Měkota, 1983). Rozvoj síly je tudíž podstatnou součástí tréninku, i když ve sportovní disciplíně převládá jiná motorická schopnost. Je nezbytné rozlišovat pojem síla jako fyzikální veličinu a sílu jako pohybovou schopnost. Síla jako pohybová schopnost jedince je spjata s činností svalů. Silová schopnost je tedy kondičním základem pro svalový výkon (Měkota & Novosad, 2005).

Silové schopnosti charakterizujeme jako předpoklady, které umožňují překonávat odpor nebo proti němu působí svalovým napětím (Votík, 2005).

Existuje Fleishmanovo klasické dělení z roku 1964 na absolutní, rychlou a vytrvalostní sílu. Toto rozdělení přijala řada autorů. Další dělení vychází z uplatnění odlišných projevů síly v různých sportovních disciplínách. Mezi toto dělení patří sprinterská, skokanská, vrhačská, střelecká síla aj. Podle převládajícího způsobu svalové činnosti lze provést základní rozdělení síly na sílu statickou a dynamickou (Měkota & Novosad, 2005).

Čelíkovský (1990) uvádí dělení na staticko – silové, dynamicko – silové a explozivně silové.

Statická síla se projevuje izometrickou kontrakcí. Při statické činnosti roste svalové napětí, ale vzhledem k izometrickému režimu nedochází ke zkrácení ani k protažení svalů (Měkota & Novosad, 2005). Statickou sílu využíváme k udržování těla či břemene (Choutka & Dovalil, 1991).

Síla dynamická je silová schopnost, která se projevuje pohybem, a to buď částí nebo celého hybného systému. Využívá se především izotonická a excentrická svalová kontrakce (Choutka & Dovalil, 1991). Působící svalová síla je vždy větší než proti působící vnější odpor (Měkota & Novosad, 2005).

Maximální síla je silou největší možné intenzity, jakou je schopen člověk vyvinout nervosvalovým systémem při maximální volní reakci (Haare, 1986).

Z definice vyplývá, že úroveň maximální síly je zjišťována při maximálním volním úsilí překonat nehybný odpor. Je však možné dokázat, že volní inervací lze dosáhnout jen části hodnot maximální síly. Nejvyšších hodnot dosahuje při hypnóze nebo při elektrické stimulaci (Bedřich, 2006). Rozdíl mezi maximální a absolutní hodnotou síly je označován jako silový deficit, či autonomní rezerva silového potenciálu. U netrénovaných osob může maximální síla vyvolaná volním úsilím dosahovat jen 45 % absolutní síly (Zvonař et al., 2011).



Při hodnocení výkonů je nutné brát zřetel na hodnotu relativní síly. Relativní síla je silou maximální, kterou je jedinec schopen vyvinout v závislosti na vlastní hmotnosti (Měkota & Novosad, 2005).

Rychlá síla je spojení komponentů rychlosti a potřebné velikosti svalové síly. Jiná definice uvádí, že rychlá síla je schopnost nervosvalového systému, která dosahuje v co největší silový impulz v časovém intervalu (Bedřich, 2006).

Rychlou sílu dělíme na startovní a explozivní. Při tomto dělení je brán zřetel na časový interval, který je potřebný pro vytvoření silového impulzu. Startovní síla je tedy velikost síly, která je dosažena do 50 ms od zahájení kontrakce. Je to tedy schopnost dosahovat vysoké úrovně síly v co nejkratším časovém úseku na začátku kontrakce. Oproti tomu explozivní síla je schopnost dosahovat maximálního zrychlení až v závěrečné fázi pohybu (Měkota & Novosad, 2005).

Reaktivní síla je schopnost vytvořit silový impulz v kombinaci excentrického prodloužení a následného koncentrického zkrácení svalu (Zvonař et al., 2011) Reaktivní síla je zodpovědná za svalový výkon, u kterého se využívá cyklus protažení a následného zkrácení svalu. Tento sval poté vyvolá zvýšení svalového impulzu. Velikost impulzu zkráceného svalu závisí na hodnotě maximální síly, rychlosti svalového stahu a elasticitě svalu. Tento druh síly je využíván nejčastěji při atletických skocích (Měkota & Novosad, 2005).

Vytrvalostní síla je schopnost odolávat únavě při silovém výkonu, který je vykonáván při dlouhodobém časovém intervalu. Tato síla je závislá na dvou aspektech. Na úrovni maximální síly a na energetickém krytí. Proto označujeme vytrvalostní sílu jako silovou vytrvalost (Bedřich, 2006).

Při pohledu na energetické krytí můžeme vytrvalostní sílu dělit na maximální vytrvalostní sílu, submaximální vytrvalostní sílu a na aerobní silovou vytrvalost. Přičemž maximální vytrvalostní síla představuje více než 75 % maximální síly při statické nebo dynamické svalové činnosti. Submaximální dosahuje hodnot 75 % – 50 % při dynamické a až 30 % při statické. Aerobní silová vytrvalost je dynamická činnost, kterou jedinec provádí po dlouhou dobu v rozmezí 50 % – 30 % maximální síly. Nutno podotknout, že rychlá, reaktivní i vytrvalostní síla je ve velké míře závislá na velikosti maximální síly. (Měkota & Novosad, 2005).

### **Rychlostní schopnosti**

Jako synonymum rychlostní schopnosti se používá termín rychlost. Stejně jako u síly je i rychlost fyzikální veličina.

Dále zde však bude popisována rychlost jako schopnost zahájení a zrealizování pohybu v co nejkratším čase. Takovýto pohyb lze provádět jen po velice krátkou dobu, zhruba do 15 s. Podat charakteristiku rychlostní schopnosti se pokoušejí různí autoři již od 20. let minulého století (Měkota & Novosad, 2005). Rychlost jako rychlostní schopnost popisují jako pohybovou schopnost prováděnou krátkodobě při pohybové činnosti v daných podmínkách co nejrychleji. Ovlivňuje ji mnoho faktorů. Mezi tyto předpoklady patří například svalový a nervový systém, či energetický systém a v neposlední řadě psychické předpoklady (Zvonař et al., 2011).

Komplexní rychlost se bezpodmínečně vyznačuje vazbou k ostatním výkonovým předpokladům, které jsou prováděny ve velmi krátkém čase. V komplexní rychlosti se částečně projevují silové, popřípadě vytrvalostní a koordinační schopnosti (Dovalil et al., 2005). Komplexní rychlostní schopnosti jsou uplatňovány v činnostech, u kterých je nutno překonat určitého, ne velkého, odporu (Měkota & Novosad, 2005).

Reakční rychlost se hodnotí jako doba reakce a schopnost anticipace. Z toho plyne, že je to schopnost reagovat na podměty v nejkratším možném čase při podráždění, na které naše tělo může reagovat. Doba reakce má pět fází. Vznik reakce a vstup do receptoru, převod podráždění do CNS, vznik eferentních signálů, vedení eferentního signálu a vstup do výkonného svalu a posledním bodem je podráždění svalu a vznik mechanických aktivit (Havel & Hnízdil, 2012). V tréninku rozdělujeme jednoduchou a výběrovou reakci. Jednoduchá reakce je odpověď na přesně určený signál, například startovní výstřel (Zvonař et al., 2011) Doba této reakce je silně ovlivněna geneticky, proto ji v tréninkovém procesu lze ovlivnit jen minimálně. Na druhé straně výběrová reakce je odpověď na nečekané podměty, například let míče nebo změna vnějších podmínek. Na výběrovou reakci jedinec reaguje svou anticipací, zásobou pohybových dovedností a svými předešlými zkušenostmi (Měkota & Novosad, 2005).

Akční rychlost vychází z rychlosti svalové kontrakce a činnosti nervosvalového systému. Podle jednotlivých fází pohybu rozdělujeme akční rychlost na cyklickou a acyklickou. Acyklická rychlost je provedení pohybu jednorázové s maximální rychlostí za malého odporu (Dovalil et al., 2005). Příkladem je smečování u volejbalu, to představuje prudký úder, kdy se končetina pohybuje v jednom kloubu (Měkota & Novosad, 2005).

Cyklická rychlost se z biomechanického hlediska vyznačuje dvoufázovostí (Zvonař et al., 2011). Nejčastěji se tato schopnost hodnotí u sprinterů, tudíž se setkáváme s termínem sprinterská rychlost.

Při činnostech, kde je zastoupena cyklická rychlost, se setkáváme s různými fázemi. U sprintů je fáze startu, zrychlování, dosažení maximální rychlosti a fáze poklesu rychlosti (Měkota & Novosad, 2005).

### **Vytrvalostní schopnosti**

Vytrvalostní schopnosti označujeme zkráceně jako vytrvalost. Ta je základem kondice a významnou částí celkové zdatnosti (Dovalil & Kračmar, 1986). Podle Dovalila (1982) je vytrvalost pohybová schopnost provádět déletrvající tělesnou činnost na určité úrovni, aniž by se snížila efektivita této činnosti (Dovalil, 1982). Vytrvalostní výkony jsou závislé na těchto složkách. Na ekonomice techniky prováděné aktivity, na způsobu krytí, na schopnosti příjmu O<sub>2</sub>, na optimální tělesné hmotnosti, dále na úrovni volní koncentrace zaměřené na překonávání vznikající únavy a na rozvoji druhu vytrvalosti. Význam vytrvalosti je velký nejen při sportu, ale i v běžném životě (Měkota & Novosad, 2005).

Základní vytrvalost je dlouhotrvající činnost, která probíhá v aerobní zóně energetického krytí a není zaměřena na zvyšování výkonnosti určité disciplíny, ale je základem pro tréninkové a závodní zatížení jak ve sportech vytrvalostního charakteru, tak i u ostatních sportů (Měkota & Novosad, 2005). Je tedy základem schopnosti snášet vysokou úroveň zatížení a je důležitým předpokladem pro přechod na anaerobní krytí výkonu (Dovalil et al., 2005).

Speciální vytrvalost je schopnost odolávání zatížení určované požadavky dané specializace (Votík, 2005). Dále je předpokladem pro maximální výkon zvolené sportovní specializaci. Při speciální vytrvalosti a jejím trénování se klade důraz na kvalitativní hledisko činnosti. Tato schopnost je podmíněna především úrovní celkové vytrvalosti, aerobní kapacity a úrovní silových a rychlostních schopností (Měkota & Novosad, 2005).

Aerobní vytrvalost je děj, při kterém je zdroj energie za přístupu kyslíku štěpen při glykolýze či lipolýze. Tato vytrvalost vytváří výkonnostní předpoklad pro pohybový výkon vytrvalostního charakteru (Měkota & Novosad, 2005).

Anaerobní vytrvalost je druhem speciální vytrvalosti. Energie je získávána štěpením svalového ATP a jeho resyntézou v anaerobně alaktátové fázi tvorby energie (Měkota & Novosad, 2005).

Rychlostní vytrvalost se využívá v cyklických sprinterských disciplínách. Časový úsek je maximálně do 20 s (Votík, 2005). Energetické krytí je anaerobní alaktátové a laktátové. Úroveň této sprinterské vytrvalosti je rozhodující pro délku udržení maximální rychlosti a pro oddálení nástupu poklesu rychlosti (Měkota & Novosad, 2005).

Krátkodobá vytrvalost (KDV) probíhá v rozmezí 35 s – 2 min. Vzhledem k rozdílnosti energetického krytí je dělena na KDV I a KDV II. KDV I je od 35 s do min a KDV II je od min do 2 min (Měkota & Novosad, 2005). Hlavní krytí zde zastupuje anaerobní laktátová zóna (Votík, 2005).

Střednědobá vytrvalost (SVD) je vytrvalostní schopnost využívána při cyklických činnostech v rozmezí od 2 do 10 min. Zkratka je SDV a opět se dělí na 2 části SDV I, kdy je rozmezí 2 – 5 min, a SVD II. SVD II představuje časový úsek 5 – 10 min (Měkota & Novosad, 2005). Při SDV jsou vysoké požadavky na dodávku energie. Ta je jak aerobní, tak anaerobní (Votík, 2005).

Dlouhodobá vytrvalost se značí DDV. Trvání DDV je mezi 10 minami – několik hodin. Rozvoj DDV podmiňuje maximální výkony ve všech vytrvalostních a déletrvajících sportech. Anaerobní krytí zde klesá s délkou výkonu. Většinové krytí je zde aerobní (Měkota, Novosad, 2005).

Lokální vytrvalost je specifická v tom, že je při ní zapojena méně než čtvrtina těla. Je to schopnost provádět pohybovou aktivitu jen částí těla s danou intenzitou co nejdéle (Votík, 2005). Při činnostech menších svalových skupin je tato činnost limitována jejich vlastními zdroji energie (Měkota & Novosad, 2005).

Statická vytrvalost se definuje jako schopnost organismu překonávat delší dobu vnější odpor při výdrži ve stanovené poloze. U této vytrvalosti dochází převážně v izometrickém režimu (Měkota & Novosad, 2005).

## **2.6 Motorické testování**

Nejstarší dochovaná zpráva o měření pochází z roku 664 př. n. l., kdy se jednalo o měření skoku dalekého na 29. hrách v Olympii. Podle Blahuše a Měkoty (1983) nás měření provází celou naší historií a zejména v tělocvičných a školských systémech bylo hojně používáno. Prvním zdrojem pro „testování“ byla tělocvičná praxe, kde se objevují první zmínky jakési standardizace. Druhým zdrojem bylo vědecké poznání o člověku, fyziologie a psychologie.

Třetím zdrojem byly poznatky z měření a z matematicko – statistického zpracování dat. Teprve se spojením poznatků ze třetího zdroje, je možné nazvat měření a následné zpracování dat jako testování (Blahuš & Měkota, 1983).

## **Charakteristika motorických testů**

Test je v češtině i v jiných jazycích chápán jako zkouška. Cílem takového testu je dosáhnout kvantitativního vyjádření výsledků (Blahuš & Měkota, 1983).

Motorické testy měří pohybové chování pomocí testových položek, které se skládají z jednotlivých pohybových činností (Měkota, 1973). V průběhu zapisujeme některé znaky chování nebo častěji jeho konečný výsledek. Test jako zkouška je procedura vytvořená za účelem změření vzorku chování (Blahuš, 1976). Dále Měkota a Blahuš (1983) uvádí, že testování je proces přiřazování testových výsledků, tedy přiřazování skóre. Testy pohybových schopností a dovedností jsou pro praxi nejdůležitějším prvkem. Člověk vykonávající motorický test se nazývá testovaná osoba, dále jen TO a člověk, který provádí testování se nazývá testujícím nebo examínátorem (Blahuš & Měkota, 1983).

V testech se objevuje systematičnost. To znamená, že každá zúčastněná TO má stejný test a stejný způsob vyhodnocení výsledků. Velmi často se předepisuje i stejný způsob provedení. Systematičnost v tomto smyslu označujeme slovem standardizace. Má – li být test standardizovaný, musí být použito i standardizovaných pomůcek a přesných pro všechny stejných instrukcí. Z toho plyne, že za dodržení těchto pravidel se vytvoří testová situace, která bude reprodukovatelná. Základem pro reprodukovatelnost je omezení vlivu prostředí a examínátora. Vlivy tvořené prostředím a examínátorem se do testu vnášejí jako chyby. K nejvýznamnějším údajům o testu patří validita a reliabilita (Blahuš, 1976).

Validita vypovídá o tom, zda test měří, co má měřit a reabilita udává spolehlivost testu. Spolehlivost testu je popsána jako relativní nepřítomnost chyby při měření (Urbánek, Denglerová & Širůček, 2011).

## **Členění motorických testů**

Měkota (1973) dělí testy na standardizované a neformální. Standardizovaný test uvádí jako velice spolehlivý a neformální uvádí jako testy nižší kvality. Jako výhodu popisuje přizpůsobivost podmínkám a změnám (Měkota, 1973). Čelíkovský (1990) rozděluje testy do 3 skupin. Testy základní tělesné výkonnosti, testy tělocvičné a sportovní výkonnosti a testy pohybového nadání (Čelíkovský, 1990). Do testu základní tělesné výkonnosti řadí jednoduché a snadno proveditelné úkony jako jsou shyby, běhy a hody. U těchto testů se hodnotí výkon ne technika.

Testy tělocvičné a sportovní výkonnosti popisuje jako prostředek, který má za úkol zjistit připravenost a schopnost k tělocvičným a sportovním činnostem (Blahuš & Měkota, 1983). Pro každý sport se vypracovávají specifické testy.

Již z názvu „testy pohybového nadání“ je zřejmé, že se jedná o testy zkoumající docilitu. V testech se objevují koordinačně náročné pohyby (Čelikovský, 1990).

### **Testová baterie**

Testovou baterií nazýváme soubor vytvořený z několika subtestů. Všechny testy jsou společně standardizované a dosažené výsledky se kumulují. Po absolvování všech subtestů se sečte celkové skóre, a to se nazývá skóre baterie. Dalším termínem je testový profil. To je volné seskupení testů, kde se konečný výsledek nesčítá v bodové škále, ale porovnávají se jen dané testy. Hlavním rozdílem oproti testové baterii je způsob validování (Blahuš & Měkota, 1983).

Testová baterie se dělí na homogenní a heterogenní. Homogenní testová baterie obsahuje subtesty v různých modifikacích, které většinou testují schopnost či dovednost nejbližše testovanému kritériu. Heterogenní testová baterie obsahuje různé testy, které jsou málo skorelované. Z důvodu obsažení různých testů, které jsou zaměřeny na více schopností, je tato baterie vhodná na testování fyzické zdatnosti (Čelikovský, 1990).

### **3 Cíl práce, úkoly práce a hypotézy**

#### **Cíl**

Cílem této bakalářské práce je komparace vybraných kondičních předpokladů u hokejistů, fotbalistů a florbalistů výkonnostní úrovně u týmů v Soběslavi. Tím chceme zjistit rozdíly kondice mezi jednotlivými týmy a zjistit, jaký tým je na nejlepší výkonnostní úrovni.

#### **Úkoly práce**

Stěžejním úkolem je studium literatury související s tématem práce a její následná rešerše v teoretické části. Dalšími úkoly je dohodnutí testování ve sportovních klubech v Soběslavi, zvolení vhodných motorických testů a sestavení testové baterie. Dále sepsání metodiky práce a charakteristiky zkoumaných týmů, zajištění pomůcek potřebných pro testování, provedení relativně stejného testování, následné vyhodnocení výsledků a jejich vzájemné porovnání. Posledním úkolem je vyslovení závěru na základě výsledků.

#### **Hypotézy**

Stanovili jsme si následující hypotézy (H):

H1 – Předpokládáme, že průměrná hmotnost u hokejistů bude dosahovat významně nejvyšší hodnoty v testovaném souboru.

H2 – Předpokládáme, že průměrná výška u hokejistů bude dosahovat významně nejvyšší hodnoty v testovaném souboru.

H3 – Předpokládáme, že hokejisté dosáhnou významně nejlepší výsledek v testu opakovaných shybů v celém souboru.

H4 – Předpokládáme, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobný výsledek v testu skoku dalekého.

H5 – Předpokládáme, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobný výsledek v testu v běhu na 20 m.

H6 – Předpokládáme, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobného výsledku v testu leh – sedů po dobu 1 min.

H7 – Předpokládáme, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobný výsledek v testu hlubokého předklonu v sedu.

H8 – Předpokládáme, že hokejisté dosáhnou významně nejlepší výsledek v testu výdrže ve shybu v celém souboru.

H9 – Předpokládáme, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobného výsledku v testu člunkového běhu 4 x 10 m.

H10 – Předpokládáme, že hokejisté dosáhnou významně nejlepší výsledek v testu dřepů s činkou po dobu 1 min v testovaném souboru.

H11 – Předpokládáme, že fotbalisté dosáhnou významně nejlepší výsledek v testu běhu na 300 metrů v testovaném souboru.

H12 – Předpokládáme, že fotbalisté dosáhnou významně nejlepší výsledek v testu běhu na 1500 metrů v testovaném souboru.



## **4 Metodika práce**

### **4.1 Popis složení testové baterie pro komparaci**

Pro vlastní výzkum jsme vytvořili testovou baterii, která obsahuje motorické testy prověřující kondiční schopnosti. Hlavním účelem této baterie bylo srovnání výsledků a následná komparace úrovně fyzické kondice mezi hokejisty, fotbalisty a florbalisty místní úrovně. Testová baterie obsahuje 10 motorických testů a somatická měření. Testová baterie se skládá z testů popsaných níže. Tyto testy jsou zařazené do testových baterií mnoha autorů. Mé testy vychází převážně z baterie Unifittest 6-60 od Měkoty et al. (1995) a Eurofit od Adam et al. (1988) a doplňují je testy z knihy Motorické testy v tělesné výchově od Blahuše a Měkoty (1983) a z knihy Měření a testy v antropomotorice od Měkoty (1973).

### **4.2 Metodika testování**

Po domluvě s vedením týmů nám bylo povoleno testování. Dohodla se data testování. Hokejisté 6. 6. 2016, fotbalisté 5. 8. 2016 a 21. 10. 2016 florbalisté. Testování všech tří týmů probíhalo za zcela stejných podmínek. Pouze teplota okolního vzduchu při testech na 300 m a 1500 m byla rozdílná, ale jednalo se o zanedbatelný rozdíl v řádu jednotek °C. Pro všechna testování byla zajištěna sportovní hala a ovál (400 m).

Týden před testováním bylo dáno k podpisu všem hráčům, prohlášení o účasti ve výzkumu, kde všichni podpisem stvrdili, že se dobrovolně zúčastní testování. Podpisem se hráči stali testovanými osobami (TO). Při příležitosti setkání s TO byly sděleny základní informace o testování včetně informace, že 48 hodin před testováním nemají vyvíjet žádnou fyzicky náročnou aktivitu, aby nedošlo k ovlivnění testování únavou. Bohužel jsme nemohli korigovat pracovní vytíženost jednotlivých TO před testováním.

Testování probíhalo vždy na konci přípravného období a byla mu věnována celá tréninková jednotka týmů, tudíž se měřilo pouze v jeden den. Při měření nám pomáhali 2 proškolení a se vším seznámení asistenti, kvůli omezení velkých prostojů mezi jednotlivými testy.

Před zahájením testování se v rámci anonymity TO ve výzkumu přidělila pořadová čísla. Při testech se postupovalo chronologicky. TO, která začínala měla pořadové číslo 1. Tato první TO začínala na somatickém měření, postupovala dále a za ní přicházela TO s následujícím pořadovým číslem.

Po každém absolvovaném testu se TO odebrala pomalou chůzí k dalšímu stanovišti. Před zahájením testování bylo provedeno individuální 10 min rozcvičení.

U většiny testů byla předvedena technika společně s průběhem testu. V některých případech nebyla třeba ukázka, ale stačilo jen vysvětlení průběhu testu.

Po změření testů v hale následovala poslední 2 měření na oválu, který byl vzdálen necelých 30 metrů od haly. Na oválu se testovalo 300 m a 1500 m. Při testu na 300 m startovala vždy skupina čtyř osob. Start další skupiny byl ihned po doběhu předchozí. Rozdělení do skupin bylo podle pořadových čísel. Test na 1500 m byl s hromadným startem a měl začátek 8 min po posledním rozběhu na 300 m.

### **4.3 Jednotlivé motorické testy a somatická měření**

Testy v testové baterii následují v pořadí, v jakém jsou uvedeny níže a byly v takovém pořadí prováděny i při testování.

#### **Měření výšky a váhy**

Provedení: TO oděná pouze do spodního prádla přistoupila k digitální osobní váze a ve vzpřímené poloze bez jakéhokoliv pohybu byl zaznamenán údaj o hmotnosti v kilogramech. Měříme s přesností na 0,1 kg. Po změření se TO přesunula k tyčovému měřidlu výšky. Po vstoupení na tyčové měřidlo TO zaujala vzpřímenou polohu, paty u sebe a špičky mírně od sebe a po mírném nádechu ji byla změřena tělesná výška s přesností na 0,5 cm. Po dokončení měření byla osoba dotázána na věk s přesností na roky. Všechny zjištěné hodnoty byly zaznamenány do zapisovací tabulky. Měření provedeno jedenkrát (Měkota et al., 2002).

Místo provedení: šatna

Pomůcky: osobní váha, tyčové měřidlo výšky, tužka, zapisovací tabulka

Cíl testu: zjištění váhy, výšky a věku

Důvod zařazení testu: somatické měření (Měkota et al., 2002).

#### **Výpočet BMI**

Tento výpočet indexu tělesné hmotnosti byl zařazen na čtvrté místo v zapisovací tabulce, ale byl dopočítán až po dokončení testování. Tento index slouží jako ukazatel podváhy, normální hmotnosti, nadváhy a obezity. Výsledek výpočtu BMI byl zaokrouhlen na 2 desetinná místa. Pro výpočet byl použit vzorec:  $BMI = \text{váha [kg]} * \text{výška}^{-2} [\text{m}]$ .

Pomůcky: tužka, zapisovací tabulka, kalkulačka

Cíl testu: zjištění hodnoty BMI

Důvod zařazení testu: somatické měření (Měkota & Kovář, 1995).

### **Opakované shyby**

Provedení: Shyby provedeny z klidného visu s držením nadhmatem. Držení na hrazdě nadhmatem prováděno v šíři ramen. TO oděná v halové obuvi, triku a kraťasech přistoupila k hrazdě. Na hrazdu se TO zavěsila do základní polohy nástupem přes stoličku, která byla následně odstraněna. Platný shyb: základní poloha ve svisu s napjatýma rukama, přitažení s bradou nad žerdí, poté spouštění do základní polohy. K usnadnění nesmí TO použít hmit, švih ani kopání nohama. Započítáváme jen platné pokusy. Při provádění počítáme nahlas průběžný počet platných pokusů. Test končí po seskočení z hrazdy nebo po dvou pokusech, kdy se TO nepřítáhne do polohy, kdy se dostane brada nad žerď. Test se provádí pouze jednou. Hrazda umístěná v takové výšce, aby se největší osoba měření nedotýkala ve svisu země. Před testem následovala ukázka platného pokusu (Blahuš & Měkota, 1983).

Místo provedení: hala

Pomůcky: hrazda o průměru 3 – 5 cm, stolička, tužka, zapisovací tabulka

Cíl testu: dosažení maximálního počtu přitažení

Důvod zařazení testu: dynamická síla a lokální vytrvalost horních končetin (Blahuš & Měkota, 1983).

### **Skok daleký z místa**

Provedení: TO oděna viz. shyby. TO přistoupila k odrazové čáře, kde zaujmula základní pozici. V základní pozici je TO špičkami nohou těsně před odrazovou čarou, chodidla rovnoběžně ve stoji mírně rozkročeném, zároveň je TO v podřepu se zapaženýma rukama a je mírně předkloněná. Poté následuje odrazem snožmo skok vpřed se současným švihem paží vpřed. Měříme vzdálenost od odrazové čáry po místo dotyku okraje bližší paty. Test opakujeme třikrát, měříme nejdelší skok. Zákaz používání treter. Měření s přesností na 1 cm. Před testem následovala ukázka (Pětivlas & Mrázková, 2012).

Místo provedení: hala

Pomůcky: pásmo, tužka, zapisovací tabulka

Cíl testu: nejdelší skok

Důvod zařazení testu: dynamická síla explozivní dolních končetin (Měkota, Kovář, 1995).

### **Běh na 20 metrů**

Provedení: TO oděna viz. shyby. TO přistoupila před startovní čáru a zaujmula pozici polovysokého atletického startu.

Na znamení písknutí do píšťalky TO vyběhá a snaží se proběhnout dráhu v co nejkratším čase. Startovní povely a měření času dle pravidel atletiky. Měření s přesností na 0,1 s. Test provádíme dvakrát a zaznamenáváme nejrychlejší čas (Pětivlas & Mrázková, 2012).

Místo provedení: hala

Pomůcky: označená vzdálenost pomocí čar (půlka florbalového hřiště), stopky, píšťalka, tužka, zapisovací tabulka

Cíl testu: dosažení nejrychlejšího času na vzdálenost 20 m

Důvod zařazení testu: akční rychlost (Pětivlas & Mrázková, 2012).

### **Leh-sedy po dobu 1 min**

Provedení: TO oděna viz. shyby. TO zaujmula základní polohu na žíněnce v lehu pokrčmo, ruce v pozici skrčit vzpažmo zevnitř v týl a prsty spojit. Lokty se dotýkaly podložky, nohy měly v kolenou úhel 90 stupňů a chodidla byla 25 – 30 cm od sebe. Pomocná osoba v podřepu/kleku fixovala TO držením/přikleknutím v oblasti nártů. Platný pokus: TO si ze základní polohy sedne a dotkne se lokty souhlasných kolen a poté si zpět lehne do základní polohy. Započítávají se jen platné pokusy a měří se po dobu 1 min. Není dovoleno odrážení pomocí zad od žíněnky ani odrážení pomocí loktů od kolen. Pauza při provádění je dovolena. TO se snaží provádět leh-sedy co nejrychleji a jsou hlášeny prostřednictvím pomocné osoby dosažené pokusy po desítkách. Dále examinátor TO hlásí 30 s, 15 s a 5 s do konce. Startuje se na slovní pokyn. Před úkonem je technika provedení ukázána. Test se provádí pouze jedenkrát (Měkota & Kovář, 1995).

Místo provedení: hala

Pomůcky: žíněnka, pomocná osoba, stopky, tužka, zapisovací tabulka

Cíl testu: dosažení maximálního počtu leh-sedů.

Důvod zařazení testu: dynamická a vytrvalostní síla břišního svalstva a bedrokyčlostehenních flexorů (Měkota & Kovář, 1995).

### **Hluboký předklon v sedu**

Provedení: TO oděna viz. shyby si sedla do základní polohy. Základní poloha je v sedu snožmo na žíněnce s opěrou o převrácenou švédskou lavičku. Měří se dosažená vzdálenost prstů od bodu dotyku nohou s lavičkou. V dosažené vzdálenosti je nutno vydržet po dobu 2 s, které odpočítává měřič pomocí slov jednadvacet, dvaadvacet. Test je před výkonem předveden a opakuje se dvakrát. Zaznamenán je nejlepší výsledek. Nedosáhne - li TO bodu dotyku nohou s lavičkou jsou ji počítány hodnoty s + a přesáhne - li tento bod, jsou ji přisuzovány hodnoty s -. Měří se s přesností na 1 cm (Měkota et al., 2002).

Místo provedení: hala

Pomůcky: žíněnka, pásmo, švédská lavička, tužka, zapisovací tabulka

Cíl testu: dosažení maximální hodnoty

Důvod zařazení testu: aktivní kloubní pohyblivost, ohybnost a svalová pružnost (Měkota et al., 2002).

### **Výdrž ve shybu**

Provedení: TO oděna viz. shyby. TO provedla základní pozici viz. shyby. Do shybu, kdy měla TO bradu nad žerdí se dostala s dopomocí pomocné osoby. Čas se měří od doby dosažení polohy, kdy je brada nad žerdí. TO se nesmí dotýkat země. Měření ukončuje pokles TO, kdy brada klesne pod žerdí. Měření probíhá jedenkrát s přesností na 1 s (Měkota & Kovář, 1995).

Místo provedení: hala

Pomůcky: hrazda o průměru 3 – 5 cm, pomocná osoba, tužka, stopky, zapisovací tab.

Cíl testu: dosažení maximální výdrže

Důvod zařazení testu: statická a silová vytrvalost horních končetin a pletence ramenního (Měkota & Kovář, 1995).

### **Člunkový běh 4 x 10 metrů**

Provedení: TO oděná viz. shyby se postavila do polovysokého atletického startu. Start viz. běh na 20 metrů. TO startovala od první mety, poté oběhla druhou metu a vrátila se zpět k první metě, dráha vytvořila imaginární osmičku, tu TO oběhla a vracela se k druhé metě, kdy běžela rovně. Druhé mety se jen dotkla a běžela zpět. Test byl ukončen dotykem ruky TO s první metou v cíli. Mety byly vzdálené 10 m od sebe. Test se provádí jedenkrát s přesností na 0,1 s (Měkota & Kovář, 1995).

Místo provedení: hala

Pomůcky: 2 mety do 20 cm, stopky, píšťalka, tužka, zapisovací tabulka

Cíl testu: dosažení nejrychlejšího času

Důvod zařazení testu: test běžecké rychlosti (Měkota & Kovář, 1995).

### **Dřepy s činkou po dobu 1 min**

Provedení: TO oděna viz. shyby zaujala pozici stoje rozkročného a byla jí podána činka o hmotnosti 30 kg. Činku uchopila nadhmatem a stabilizovala ji dotykem o prsa. Startovací povely byly slovní (připravit, pozor, start) a po zaznění slova start TO začala provádět dřepy a bylo zahájeno měření. TO prováděla dřepy s činkou, kdy následuje dřep a poté stoj mírně rozkročný. TO se započítávaly pouze platné pokusy.

Platný pokus: TO se musí při dřepu dostat hýžděmi pod úroveň kolen. Test končí v případě nezvednutí se z dřepu do základní polohy. Pauza při cvičení je přípustná. Test končí po 1 min nebo po rozhodnutí TO. V případě přerušení byl počet dřepů započítán do celé min. Test se opakuje pouze jedenkrát. Při provádění testu jistí TO dvě pomocné osoby, na každé straně činky jedna osoba. Započítávají se pouze platné pokusy, které jsou během testování průběžně hlášeny po pěti platných pokusech. Dále se hlásí 30, 15, 5 s do konce testu (Blahuš & Měkota, 1983).

Místo provedení: hala

Pomůcky: 30 kg těžká činka, 2 pomocné osoby, stopky, tužka, zapisovací tabulka

Cíl testu: dosažení maximálního počtu dřepů v časovém intervalu

Důvod zařazení testu: dynamická síla a lokální vytrvalost dolních končetin (Blahuš & Měkota, 1983).

### **Běh na 300 metrů**

Provedení: TO oděny viz. shyby se přesunuly na atletický ovál. TO startovaly ve skupinách po čtyřech. TO přistoupily před startovní čáru a zaujmuly pozici polovysokého atletického startu. Start byl prováděn viz běh na 20 metrů ze značky pro start na 300 m. TO vyběhly a snažily se proběhnout vzdálenost v co nejkratším čase. Startovní povely a měření času dle pravidel atletiky. Běh se odehrával na oválu dlouhém 400 metrů. Testování probíhalo jedenkrát a měřilo se s přesností na 1 s (Blahuš & Měkota, 1983).

Místo provedení: atletický ovál

Pomůcky: stopky, píšťalka, tužka, zapisovací tabulky

Cíl testu: dosažení nejrychlejšího času

Důvod zařazení testu: krátkodobá vytrvalost (Blahuš & Měkota, 1983).

### **Běh na 1500 metrů**

Provedení: TO oděny viz. shyby startovaly 8 min po posledním doběhnutém rozběhu na 300 metrů. Start byl hromadný z vysokého atletického startu. Start byl prováděn viz. běh na 20 metrů. Mezičasy byly hlášeny po každém proběhnutém kole. TO vyběhly a snažily se uběhnout vzdálenost v co nejkratším čase. Trať bylo možno proběhnout „indiánským během“, kdy TO mohla část trati absolvovat chůzí a část běžet. Běh se odehrával na oválu dlouhém 400 metrů. Testování probíhalo jedenkrát a měřilo se s přesností na 1 s (Měkota, 1973).

Místo provedení: atletický ovál

Pomůcky: stopky, píšťalka, tužka, zapisovací tabulky

Cíl testu: dosažení nejrychlejšího času

Důvod zařazení testu: střednědobá vytrvalost (Měkota, 1973).

#### **4.4 Charakteristika a popis vybraných souborů**

Testový soubor se skládá ze tří soběslavských mužstev. Jedná se o mužská mužstva reprezentující město v ledním hokeji, fotbalu a florbalu.

##### **OLH Spartak Soběslav**

Za lední hokej jsme vybrali tým OLH Spartak Soběslav. Vznik oddílu se datuje do roku 1929 a nejvíce nyní pozornosti má mužstvo mužů, které jsme si vybrali na komparaci. Mužstvo hraje krajskou ligu mužů Jihočeského kraje a za poslední 4 roky je hlavním cílem postup do play – off. Hráči mají 3 tréninkové jednotky týdně po 90 min a v sezóně mají každý týden o víkendu zápas. Tým se skládá z 20 aktivně hrajících hráčů, jednoho trenéra a jednoho vedoucího. Vedoucí a trenér nebyli součástí testování.

##### **FK Spartak Soběslav**

Pro komparaci jsme vybrali fotbalový tým FK Spartak Soběslav. Vznik oddílu připadá na rok 1921. Oddíl má dva mužské oddíly, my jsme vybrali tým „A“. Mužstvo mužů „A“ hraje krajský přebor mužů Jihočeského kraje. V posledních 4 letech si mužstvo obrátilo role. Před 4 a 3 lety mužstvo hrálo o udržení v soutěži, ale loni se umístilo na 3 příčce a letos by chtělo krajskou soutěž vyhrát a postoupit do divize. Hráči mají 3 tréninkové jednotky týdně po 90 min a v sezóně mají každý týden o víkendu zápas. Tým se skládá, stejně jako hokejový, z 20 aktivních členů, trenéra a vedoucího. Vedoucí a trenér nebyli součástí testování.

##### **Banes Florbal Soběslav**

Poslední sekci je florbalový tým Banes Florbal Soběslav. Oddíl florbalu byl založen v roce 2005. Pro komparaci jsme vybrali tým mužů, který hraje Jihočeskou ligu mužů. Za poslední 3 roky hráli střední pás tabulky, ale letos jsou prozatím na 2 příčce. Hráči týdně absolvují 2 tréninkové jednotky po 90 min a v sezóně hrají každý víkend zápas. Tým je složen z 16 aktivně hrajících hráčů, trenéra a vedoucího. Vedoucí a trenér nebyli součástí testování.

#### **4.5 Použité metody zpracování výsledků**

Pro zpracování údajů a výsledků bylo využito zapisovací tabulky v programu Excel ze skupiny programů Microsoft Office. Do tabulky byly zaznamenány nejlepší dosažené hodnoty.

U každé položky v tabulce se počítaly v rámci jednoho týmu aritmetické průměry mužstva za určitý test a aritmetický průměr dosažených směrodatných odchylek. Aritmetické průměry a směrodatné odchylky byly zaokrouhleny na 2 desetinná místa.

Týmům se za každou disciplínu připočetl příslušný počet bodů. Bylo – li mužstvo v porovnání mezi týmy na základě aritmetického průměru první a zároveň bylo porovnání výsledků významné, získalo 2 body, druhé družstvo 1 bod a třetí mužstvo 0 bodů. Bylo – li mužstvo v porovnání na základě aritmetického průměru před jiným družstvem, ale nebylo – li porovnání výsledků významné, získala tato družstva stejný počet bodů, jaký by za významného porovnání náležel lepšímu mužstvu podle aritmetického průměru. Nastal – li tento případ na prvních 2 místech a bylo – li porovnání výsledků oproti třetímu mužstvu významné v obou případech, poté třetí družstvo opět získalo 0 bodů. Nastal – li případ, že bylo družstvo „a“ významně lepší než družstvo „b“, a zároveň družstvo „a“ nebylo významně lepší než družstvo „c“, a zároveň porovnání výsledků družstva „b“ a družstva „c“ dosahovalo významně podobného výsledku, tak bylo družstvu „a“ a družstvu „c“ připsáno po 2 bodech a družstvu „b“ 1 bod. Mužstvo, které dosáhlo významně nejvyššího celkového zisku bodů bylo v komparaci týmů na nejvyšší úrovni kondice a motorických schopností, a naopak mužstvo s významně nejnižším získaným celkovým počtem bodů bylo na nejhorší úrovni kondice a motorických schopností. Mužstvo, které nezískalo ani významně nejvyšší celkový zisk bodů a ani významně nejnižší celkový zisk bodů bylo v komparaci s ostatními týmy na druhé příčce a dosahovalo menší úrovně kondice a motorických schopností než mužstvo na první příčce a zároveň vyšší úrovně kondice a motorických schopností než mužstvo na třetí příčce. Dosáhlo – li mužstvo vyššího celkového zisku bodů než jiné družstvo, ale ne významně vyššího celkového zisku bodů než jiné družstvo, poté byla družstva na stejné úrovni kondice a motorických schopností.

Významnost jsme hodnotili pomocí věcné a statistické významnosti. Vypočtené hodnoty viz tabulka č. 4. Úroveň pro hodnocení statistické významnosti byla  $\alpha = 0,05$ . K hodnocení věcné významnosti bylo použito Cohenova koeficientu účinku  $d$ , tj. Cohenovo  $d$ , dále v textu uváděno pouze jako  $d$ . Je – li vypočtená hodnota  $d > 0,8$ , je efekt velký. Náleží – li hodnota  $d$  uzavřenému intervalu  $(0,8 - 0,5)$  je efekt střední. O malý efekt se jedná, náleží – li hodnota  $d$  zleva otevřenému a zprava uzavřenému intervalu  $(0,5 - 0,2)$ . Je – li hodnota  $d < 0,2$ , nejedná se o žádný efekt (Cohen, 1988).



## 5 Výsledky

Po každém testování byly výsledky ze zapisovací tabulky přepsány do tabulek. Vždy se přepisoval nejlepší výsledek. Dosažené hodnoty v testech interpretujeme jako výsledky.

### 5.1 Výsledky ledních hokejistů

Souhrn výsledků je uveden v tabulce č. 1.

Tab. č. 1: Souhrn výsledků ledních hokejistů

Sport	Lední hokej													
Pořadové číslo	Věk [rok]	Hmotnost [kg]	Výška [cm]	BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	Opakované shyby [n]	Skok daleký z místa [cm]	Běh na 20 m [s]	Leh - sedy [n]	Hluboký předklon v sedu [cm]	Výdrž ve shybu [s]	Člunkový běh 4 x 10 m [s]	Dřepy s činkou [n]	Běh na 300 m [s]	Běh na 1500 m [s]
1.	23	83,4	182	25,18	10	255	3,3	57	3	47	10,3	29	45	312
2.	21	78,6	180,5	24,13	11	248	3,4	52	-1	49	10,2	29	45	315
3.	23	103,2	188	29,20	4	180	3,9	34	2	23	11,4	28	64	381
4.	28	78,1	184,5	22,94	9	264	3,1	55	-3	43	10,1	30	42	318
5.	37	98,6	181	30,10	7	238	3,5	48	3	36	10,9	28	56	367
6.	24	85,5	186	24,71	10	253	3,2	56	-4	49	10,2	32	47	308
7.	32	84,6	175,5	27,47	9	249	3,5	49	-1	45	10,8	29	51	375
8.	25	96	179,5	29,79	10	243	3,4	51	2	47	10,6	30	49	318
9.	27	94,4	183	28,19	11	246	3,2	52	2	52	10,7	31	52	339
10.	27	97,4	190,5	26,84	10	256	3,3	54	-5	48	10,4	29	53	321
11.	22	88,2	189,5	24,56	15	254	3,2	58	-3	58	10,2	34	43	304
12.	25	75,8	181,5	23,01	12	247	3,1	51	0	48	10,3	29	47	311
13.	24	76,3	180	23,55	13	253	3,2	56	-4	54	10,5	29	46	326
14.	36	102,6	188,5	28,88	6	218	3,5	42	1	36	11,1	28	55	372
15.	24	79,7	187,5	22,67	13	259	3,1	59	-3	55	10,2	31	44	308
16.	33	87,9	185	25,68	9	242	3,3	48	0	46	10,3	29	47	325
17.	29	92,7	188,5	26,09	9	245	3,3	51	-2	44	10,4	32	46	318
18.	30	94,3	187,5	26,82	8	246	3,2	47	1	42	10,3	30	49	334
19.	28	91,6	186,5	26,34	9	252	3,4	49	-4	45	10,4	29	50	328
20.	27	83,4	185,3	24,29	12	257	3,2	54	-2	52	10,2	32	48	308
Aritmetický průměr	27,25	88,62	184,52	26,02	9,85	245,25	3,32	51,15	-0,90	45,95	10,48	29,90	48,95	329,40
Směrodatná odchylka	4,38	8,64	3,99	2,34	2,54	18,10	0,19	5,83	2,57	7,78	0,34	1,62	5,20	24,54
Body	x	x	x	x	2	0	1	2	1	2	1	2	1	0
Celkový počet bodů	12													

Hokejisté dosáhli průměrného věku  $27,25 \pm 4,38$  let s maximem 37 let (TO č. 5) a minimem 21 let (TO č. 2). Hodnota aritmetického průměru tělesné hmotnosti a výšky u hokejistů byla  $88,62 \pm 8,64$  kg a  $184,52 \pm 3,99$  cm. Největší váhový rozdíl mezi dvěma TO činil 27,4 kg u TO č. 3 a č. 12. Největší výškový rozdíl 15 cm byl mezi TO č. 10 a č. 7. BMI hokejistů bylo spočítáno na průměrnou hodnotu  $26,02 \pm 2,34$  kg/m<sup>2</sup>. U opakovaných shybů byl největší rozdíl mezi TO č. 3 a č. 11. Rozdíl odpovídal 11 opakování. V testu výdrže ve shybu 17 TO dosáhlo výsledku přes 40 s a 5 z nich překonalo hranici 50 s. Běh na 20 metrů a člunkový běh 4 x 10 metrů byly nejvyrovnanější testy v celé baterii. TO, která dosáhla v testu běhu na 20 metrů nejrychlejšího času (TO č. 4) byla nejrychlejší i v člunkovém běhu. Totéž platí i u nejpomalejší TO (TO č. 3), která byla nejpomalejší v obou testech.

Ve skoku dalekém z místa nedosáhly hodnoty 240 cm pouze 3 TO a průměrná hodnota činila  $245,25 \pm 18,10$  cm. Test leh – sedů po dobu 1 min neabsolvovala žádná TO, aniž by dosáhla přes 60 opakování, přesto že 13 TO dosáhlo hodnoty přes 50 opakování. Nejflexibilnější v testu hlubokého předklonu v sedu byla TO č. 10 a nejméně flexibilní byly TO č. 1 a č. 5. Průměrný dosažený počet opakování dřepů s 30 kg těžkou činkou po dobu 1 min byl  $29,9 \pm 1,62$  opakování. Tento počet odpovídá téměř dvěma sekundám na 1 platný pokus. V běhu na 300 metrů byla opět nejrychlejší TO č. 4 v čase 42 s a nejpomalejší TO č. 3 s časem 64 s. V běhu na 1500 metrů žádná TO nezaběhla čas pod 5 min a zároveň jen 5 TO zaběhlo čas nad 5:30 min. Celkově tým získal 12 bodů.

## 5.2 Výsledky fotbalistů

Souhrn výsledků je uveden v tabulce č. 2.

Tab. č. 2: Souhrn výsledků fotbalistů

Sport	Fotbal													
Pořadové číslo	Věk [rok]	Hmotnost [kg]	Výška [cm]	BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	Opakované shyby [n]	Skok daleký z místa [cm]	Běh na 20 m [s]	Leh - sedy [n]	Hluboký předklon v sedu [cm]	Výdrž ve shybu [s]	Člunkový běh 4 x 10 m [s]	Dřepy s činkou [n]	Běh na 300 m [s]	Běh na 1500 m [s]
1.	29	83,3	188	23,5684	8	260	3,4	60	-7	38	10,8	31	45	305
2.	33	76,7	176,5	24,621	12	258	3,3	58	-2	49	10,4	29	41	298
3.	22	74,8	178	23,6081	14	273	3,1	64	2	55	10	32	39	290
4.	28	93,2	185	27,2316	7	240	3,5	52	4	35	10,9	28	48	294
5.	21	83,4	181,5	25,317	10	247	3,2	50	-5	41	10,2	29	45	315
6.	26	77,8	188	22,0122	6	252	3,2	54	2	32	10,3	28	43	322
7.	24	88,1	180,5	27,0409	8	243	3,4	49	-3	36	10,6	29	46	301
8.	25	74,6	178	23,545	15	265	3,1	55	-2	54	9,9	33	39	312
9.	26	75,4	184	22,2708	7	242	3,4	42	-4	35	10,9	26	48	327
10.	25	83,5	176	26,9564	6	238	3,3	48	-1	34	10,4	27	44	313
11.	27	79,9	179,5	24,7981	7	248	3,2	49	3	36	10,2	25	42	324
12.	24	74,8	183	22,3357	8	253	3,1	59	-6	42	10	26	43	304
13.	25	81,7	179,5	25,3567	7	241	3,4	46	3	37	10,6	29	49	334
14.	25	87,9	181	26,8307	6	243	3,4	41	2	35	10,5	27	53	345
15.	27	84,2	174	27,8108	5	235	3,3	44	3	36	10,7	28	53	339
16.	21	76,9	181,5	23,3439	9	254	3,2	58	-1	42	10,3	29	43	289
17.	27	78,6	178	24,8075	6	253	3,1	52	-3	39	10,2	27	42	327
18.	25	91,2	193,5	24,3575	8	248	3,4	49	-5	41	10,7	30	49	344
19.	19	74,8	176	24,1477	8	253	3,2	55	-4	42	10,3	26	42	295
20.	19	76	180,5	23,327	7	255	3,1	57	-3	40	10,1	28	41	281
Aritmetický průměr	24,90	80,84	181,1	24,66	8,20	250,05	3,27	52,10	-1,35	39,95	10,40	28,35	44,75	312,95
Směrodatná odchylka	3,39	5,82	4,78	1,76	2,67	9,51	0,13	6,26	3,42	6,30	0,30	2,06	4,12	19,23
Body	x	x	x	x	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2
Celkový počet bodů	16													

Průměrný věk u fotbalistů dosáhl  $24,9 \pm 3,39$  let. Nejstarší TO č. 2 s věkem 33 let byla o 12 let starší než nejmladší TO č. 20 a č. 19. Pouze TO č. 4 a č. 18 vážila přes 90 kg a průměrná tělesná hmotnost týmu byla  $80,84 \pm 5,82$  kg. Nejvyšší osobou byla TO č. 18, která je zároveň jediným hráčem přes 190 cm. Nejmenší TO (TO č. 15) měřila 174 cm.

Tyto 2 TO tvořily největší výškový rozdíl 19,5 cm. Hodnota BMI se pohybovala v rozmezí 22,01 – 27,81 kg/m<sup>2</sup>. U opakovaných shybů jen 3 TO překonaly 10 opakování. 8 a 7 přitahů dosáhly shodně 2 skupiny po 5 TO. V testu výdrže ve shybu dosáhly 50 s pouze 2 TO, č. 3 a č. 8. Výsledku pod 40 sekund dosáhlo 11 TO. Běh na 20 metrů byl velice vyrovnaný, rozdíl mezi nejlepším a nejhorším činil 0,4 s. Člunkový běh 4 x 10 metrů dokázala zaběhnout TO č. 8 za 9,9 s a jako jediná prolomila hranici 10 s. Ve skoku dalekém z místa nedosáhly hodnoty 240 cm pouze TO č. 10 a č. 15. Nejdlejší skok byl o 23 cm větší než průměrná dosažená hodnota a měřil 273 cm. Test leh – sedů po dobu 1 min absolvovala TO č. 3 jako jediná TO, která dosáhla více než 60 opakování. Nejméně opakování dosáhla TO č. 14 v počtu 41 opakování. Nejflexibilnější v testu hlubokého předklonu v sedu byla TO č. 1 s hodnotou -7 cm a nejméně flexibilní byla TO č. 4 s hodnotou 4 cm. V testu dřepu s 30 kg těžkou činkou po dobu 1 min dosáhly počtu přes 30 opakování pouze TO č. 1, č. 3 a č. 8. Průměrná hodnota je 28,35 ± 2,06 opakování. V běhu na 300 metrů TO č. 3 a č. 8 zaběhly čas pod 40 s a TO č. 14 a č. 15 zaběhly čas nad 50 s. Průměrný čas činil 44,75 ± 4,12 s. Nejpomalejší TO č. 18 zaběhla 1500 metrů za 5:04 min a nejrychlejší TO č. 20 za 4:41 min. Tým získal 16 bodů.

### 5.3 Výsledky florbalistů

Souhrn výsledků je uveden v tabulce č. 3.

Tab. č. 3: Souhrn výsledků florbalistů

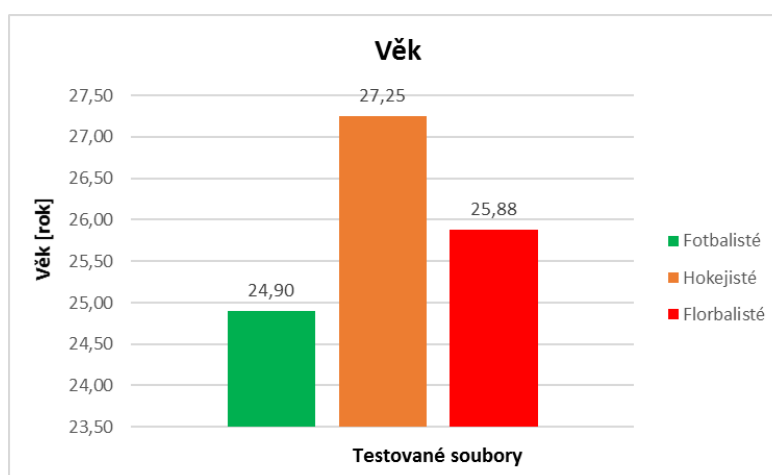
Sport	Florbal														
Pořadové číslo	Věk [rok]	Hmotnost [kg]	Výška [cm]	BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	Opakované shyby [n]	Skok daleký z místa [cm]	Běh na 20 m [s]	Leh - sedy [n]	Hluboký předklon v sedu [cm]	Výdrž ve shybu [s]	Člunkový běh 4 x 10 m [s]	Dřepy s činkou [n]	Běh na 300 m [s]	Běh na 1500 m [s]	
1.	33	95,6	185,5	27,78	7	247	3,5	46	1	41	10,4	29	54	331	
2.	17	74,6	182	22,52	6	262	3,4	45	-2	37	10,2	24	47	308	
3.	20	93,5	196	24,34	10	278	3,2	49	-8	47	10,3	28	48	319	
4.	22	105	196,5	27,19	6	267	3,6	48	-1	38	10,8	25	53	329	
5.	35	80,4	185	23,49	8	254	3,3	52	-3	43	10,3	26	49	325	
6.	32	96,3	179,5	29,89	5	239	3,5	46	2	32	10,7	26	56	342	
7.	20	69,8	172	23,59	12	243	3,1	59	2	50	10,1	32	42	316	
8.	27	72,7	176	23,47	7	253	3,3	49	0	38	10,4	27	48	329	
9.	19	75,2	174,5	24,70	8	252	3,2	53	-2	45	10,2	26	46	304	
10.	32	94,5	193	25,37	8	258	3,5	48	-3	44	10,6	29	54	344	
11.	32	87,6	183	26,16	7	249	3,4	50	-1	37	10,5	28	51	338	
12.	26	93,1	185	27,20	6	238	3,4	47	-2	36	10,6	27	50	341	
13.	28	80,6	179,5	25,02	7	249	3,2	52	-3	39	10,2	28	47	324	
14.	24	76,8	182	23,19	9	257	3,1	58	0	46	10,1	29	43	298	
15.	26	83,8	182,5	25,16	8	254	3,2	54	-2	46	10,4	28	46	316	
16.	21	78,2	179	24,41	7	251	3,1	57	-1	38	10,2	27	47	308	
Aritmetický průměr	25,88	84,86	183,19	25,22	7,56	253,19	3,31	50,81	-1,44	41,06	10,38	27,44	48,81	323,25	
Směrodatná odchylka	5,71	10,38	7,07	1,98	1,71	10,13	0,16	4,42	2,39	4,93	0,21	1,90	3,97	14,24	
Body	x	x	x	x	0	2	1	1	2	1	2	0	1	1	
Celkový počet bodů	11														

Průměrný věk u florbalistů byl  $25,88 \pm 5,71$  let. Nejstarší TO č. 5 bylo 35 let a nejmladší 17 let. Průměrná tělesná hmotnost činila  $84,86 \pm 10,38$  kg a TO č. 7 jako jediná nevážila ani 70 kg. Nejvyšší byla TO č. 4 se 196,5 cm a průměrná hodnota všech TO dosahovala  $183,19 \pm 7,07$  cm. Hodnota BMI se pohybuje v rozmezí 22,52 – 27,78 kg/m<sup>2</sup>. U opakovaných shybů jen TO č. 3 a č. 7 překonaly 10 opakování. 7 přitahů dosáhlo nejvíce TO. V testu výdrže ve shybu nedosáhla ani jedna TO přes 50 s. Nejkratší dobu ve shybu strávila TO č. 6. Výsledku pod 40 sekund dosáhlo 8 TO. Běh na 20 metrů byl velice vyrovnaný test. Rozdíl mezi nejlepším a nejhorším činil 0,5 sekundy. Člunkový běh 4 x 10 metrů dokázaly zaběhnout TO v rozmezí 0,8 s. Nejrychlejší čas byl 10,1 s a nejpomalejší 10,8 s. Ve skoku dalekém z místa nedosáhly hodnoty 240 cm pouze TO č. 6 a č. 12. Nejdelší pokus provedla TO č. 3, která skočila 278 cm. Největšího počtu leh – sedů po dobu 1 min dosáhla TO č. 7 s hodnotou 59 opakování. Průměrná hodnota počtu leh – sedů je  $50,8 \pm 4,42$  opakování V testu hlubokého předklonu v sedu nejlepší výsledek zaznamenala TO č. 3 s hodnotou -8 cm. Dřepy s 30 kg těžkou činkou po dobu 1 min nejlépe zvládla TO č. 7, která se jako jediná dostala přes hranici 30 opakování. Nejmenšího počtu, který byl 24, dosáhla pouze TO č. 2. Běh na 300 metrů všechny TO zaběhly pod 60 s a 10 TO bylo v rozmezí 42 – 49 s. Průměrný čas činil  $48,81 \pm 3,91$  s. Nejrychlejší TO č. 14 v testu na 1500 metrů zaběhla jako jediná čas pod 5 min s časem 4:58 min. TO č. 6 byla nejpomalejší s časem 5:44 min. Celkově tým získal 10 bodů.

## 5.4 Porovnání výsledků

### Věk

Věková struktura testového souboru je uvedena v obr. č. 3.

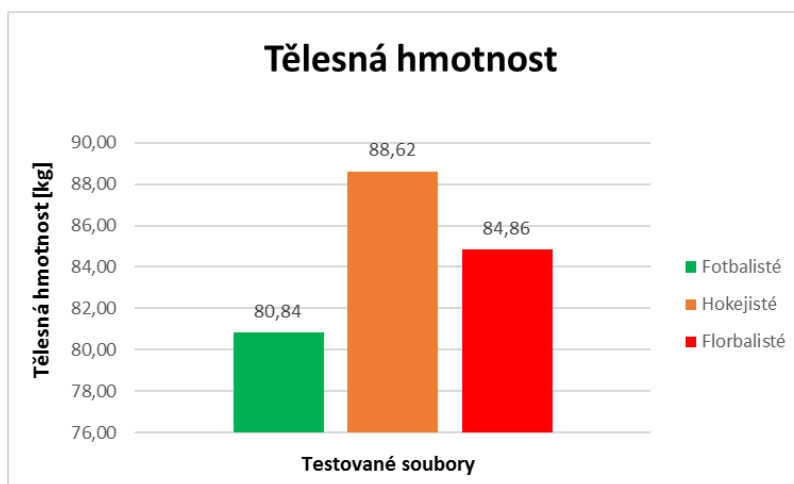


Obr. č. 3: Grafické znázornění věkové struktury testovaného souboru

Fotbalisté, byli významně nejmladší s věkem  $24,9 \pm 3,39$  let a v týmu měli pouze jednoho hráče (TO č. 2), který přesahoval hranici 30 let. Hokejisté s věkovou strukturou o hodnotě  $27,25 \pm 4,49$  let se stali významně nejstaršími. Nejstarší TO (TO č. 5 u hokejistů) v celém souboru bylo 37 a nejmladší TO (TO č. 2 u florbalistů) 17 let. Hokejisté a florbalisté měli shodně po pěti hráčích, kteří dovršili věku 30 let, avšak florbalisté s věkovou strukturou  $25,88 \pm 5,71$  let obsadili celkově druhé místo. V porovnání věkové struktury mezi fotbalisty a hokejisty ( $d = 0,591$ ) byla hodnota  $d$  středního efektu, mezi fotbalisty a florbalisty ( $d = 0,213$ ) a mezi hokejisty a florbalisty ( $d = 0,271$ ) byla hodnota  $d$  malého efektu.

### Tělesná hmotnost

Tělesná hmotnost testového souboru je uvedena v obr. č. 4.

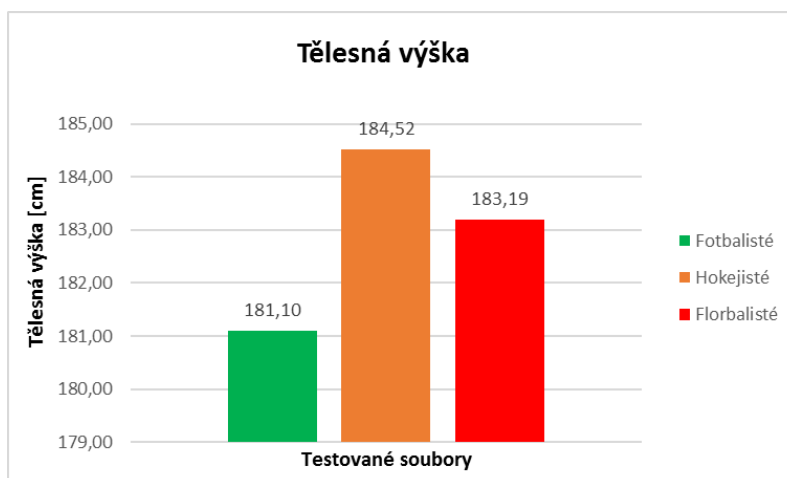


Obr. č. 4: Grafické znázornění tělesné hmotnosti testovaného souboru

Tělesná hmotnost u fotbalistů činila  $80,84 \pm 5,82$  kg, u hokejistů  $88,62 \pm 8,64$  kg a u florbalistů  $84,86 \pm 10,38$  kg. U hokejistů přesahovalo hranici 90 kg 9 TO, u florbalistů 5 TO a u fotbalistů jen TO č. 18. U fotbalistů nepřesahovalo 80 kg 11 TO, u hokejistů 5 TO a u florbalistů 6 TO. Z celého souboru TO č.7 u fotbalistů jako jediná nevážila více než 70 kg. Významně nejvyšší hmotnosti dosahovali hokejisté. Při porovnání výsledků hokejistů s výsledky fotbalistů byly tyto výsledky věcně i statisticky významné ( $d = 1,056$ ). Porovnání hokejistů s florbalisty bylo významné ( $d = 0,398$ ) a mezi fotbalisty a florbalisty ( $d = 0,492$ ) bylo porovnání výsledků také významné.

## Tělesná výška

Tělesná výška testového souboru je uvedena v obr. č.5.

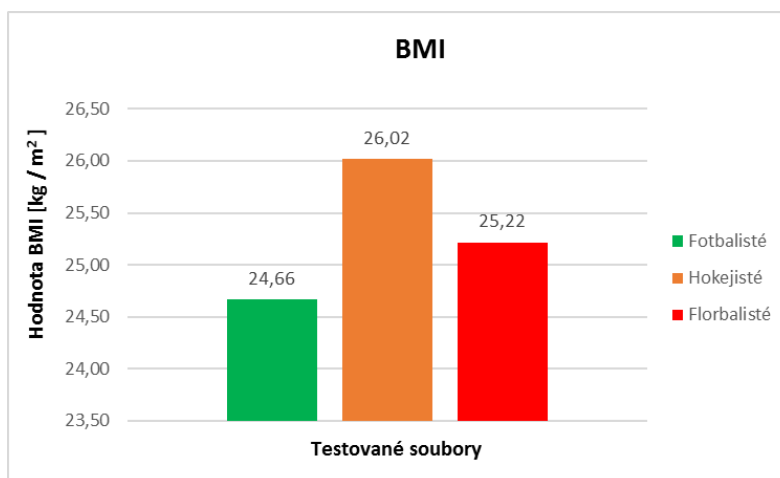


Obr. č. 5: Grafické znázornění tělesné výšky testovaného souboru

Tělesná výška u fotbalistů činila  $181,1 \pm 4,78$  cm, u hokejistů  $184,52 \pm 3,99$  cm a u florbalistů  $183,19 \pm 7,07$  cm. Významně nejvyššími se stali hokejisté a významně nejmenšími fotbalisté, kteří měli 9 hráčů nedosahujících ani 180 cm. Nejvyšším fotbalistou byla TO č. 18 se 193,5 cm, která jako jediná z fotbalistů měřila přes 190 cm. U florbalistů přesahovaly hranici 190 cm 3 TO a u hokejistů pouze TO č. 10. Dále se u hokejistů nevyskytovala žádná TO, která by nedosahovala 180 cm. Porovnání výsledků hokejistů s výsledky fotbalistů bylo věcně i statisticky významné ( $d = 0,775$ ). Porovnání hokejistů s florbalisty bylo významné ( $d = 0,238$ ) a mezi fotbalisty a florbalisty ( $d = 0,353$ ) bylo porovnání výsledků také významné.

## BMI

Hodnota BMI testového souboru je uvedena v obr. č. 6

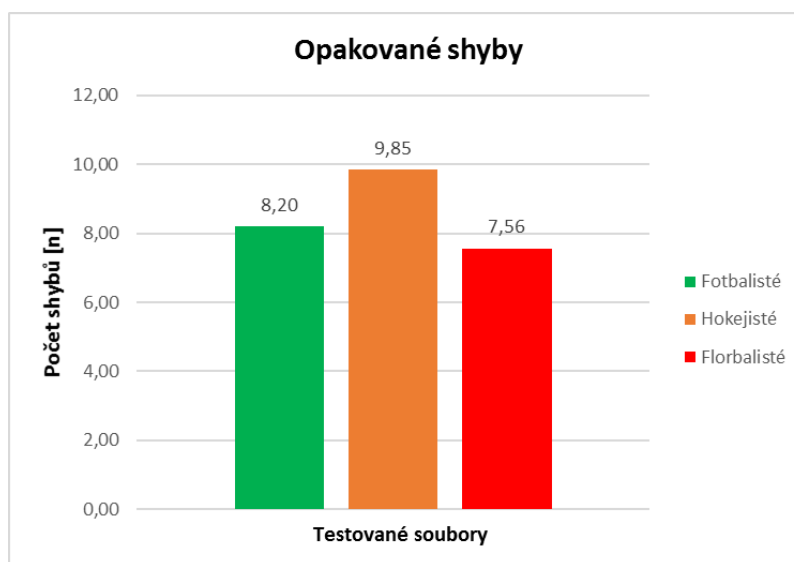


Obr. č. 6: Grafické znázornění BMI testovaného souboru

V Indexu tělesné hmotnosti byl fotbalistům vypočítán index  $24,66 \pm 1,76 \text{ kg/m}^2$ , hokejistům  $26,02 \pm 2,34 \text{ kg/m}^2$  a florbalistům  $25,22 \pm 1,98 \text{ kg/m}^2$ . Hranice mezi normou a nadváhou je 25. Do normy (viz příloha č. 2) spadali pouze fotbalisté. To neznamená, že hokejisté a florbalisté měli nadváhu, protože u sportovců se hranice mohou posouvat, kvůli většímu objemu svalové hmoty. Pod hranici 22 se nedostala žádná TO. Porovnání výsledků hokejistů s výsledky fotbalistů bylo věcně i statisticky významné ( $d = 0,655$ ). Porovnání hokejistů s florbalisty bylo významné ( $d = 0,367$ ) a mezi fotbalisty a florbalisty ( $d = 0,297$ ) bylo porovnání výsledků také významné.

### Opakované shyby

Výsledky testovaného souboru v testu opakovaných shybů jsou uvedeny v obr. č.7.

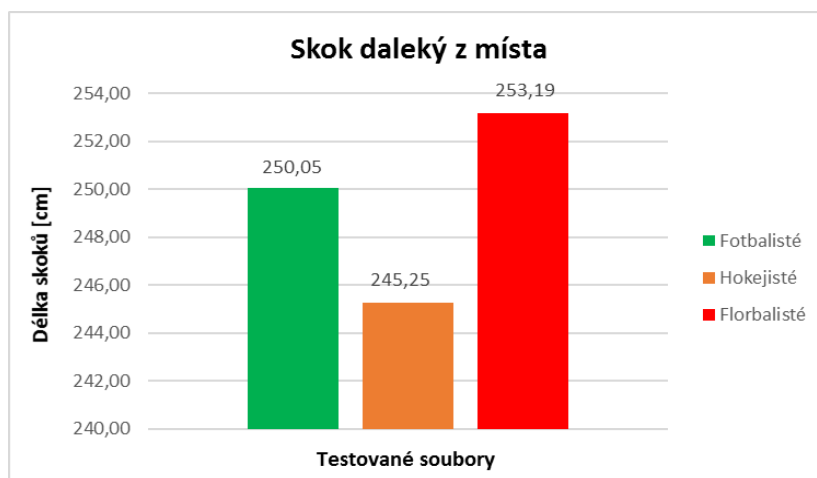


Obr. č. 7: Grafické znázornění výsledků testu opakovaných shybů

Významně nejvíce shybů provedli hokejisté v počtu  $9,85 \pm 2,54$  shybů, poté fotbalisté v počtu  $8,2 \pm 2,67$  shybů a třetí se umístili florbalisté s počtem  $7,56 \pm 1,71$  shybů. Hokejisté přesáhli hranici 9 shybů v počtu 11 TO. Dále tuto hranici přesáhly 4 TO ze skupiny fotbalistů, z florbalistů pak 2 TO. Nejmenšího počtu (4 platné pokusy) dosáhla TO č. 3 u hokejistů. V komparaci tohoto testu dynamické síly a lokální vytrvalosti horních končetin hokejisté získali 2 body, fotbalisté 1 a florbalisté žádný. Porovnání výsledků hokejistů s výsledky florbalistů bylo věcně i statisticky významné ( $d = 1,035$ ). Porovnání hokejistů s fotbalisty bylo významné ( $d = 0,634$ ) a mezi fotbalisty a florbalisty ( $d = 0,278$ ) bylo porovnání výsledků také významné.

## Skok daleký z místa

Výsledky testovaného souboru v testu skoku dalekého z místa jsou uvedeny v obr. č.8.

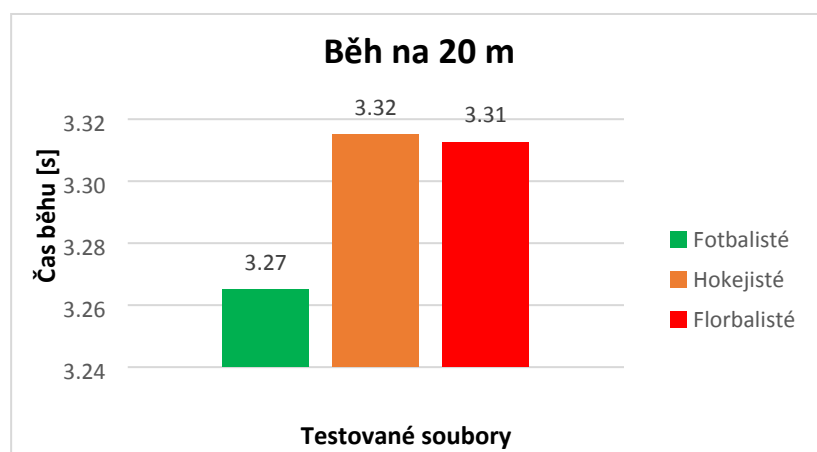


Obr č. 8: Grafické znázornění výsledků v testu skoku dalekého z místa

Významně nejdelší vzdálenosti dosáhli florbalisté s  $253,19 \pm 10,13$  cm, poté fotbalisté s  $250,05 \pm 9,51$  cm a třetí se umístili hokejisté s  $245,25 \pm 18,10$  cm. Hranice alespoň 260 cm dosáhlo v celém souboru pouze 7 TO. U fotbalistů a florbalistů shodně 3 TO a u hokejistů pouze TO č. 4. Nejdelší skok zaznamenala TO č. 3 u florbalistů s výkonem dlouhým 278 cm. Nejkratším skokem byl skok TO č. 3 u hokejistů, který měřil 180 cm. Florbalisté získali 2 body, fotbalisté 1 bod a hokejisté žádný. Porovnání výsledků florbalistů a fotbalistů ( $d = 0,320$ ), hokejistů s florbalisty ( $d = 0,526$ ) a fotbalisty ( $d = 0,319$ ) bylo významné.

## Běh na 20 metrů

Výsledky testovaného souboru v testu běhu na 20 m jsou uvedeny v obrázku č.9.



Obr č. 9: Grafické znázornění výsledků v běhu na 20 metrů

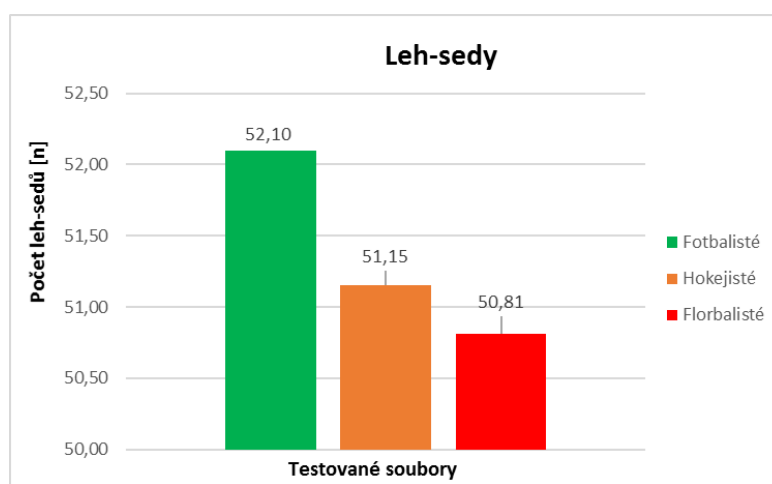
V testu běhu na 20 metrů byli významně nejrychlejší fotbalisté, kteří zaběhli trať v čase  $3,27 \pm 0,13$  s. Florbalisté byli druzí a zaběhli trať v čase  $3,31 \pm 0,16$  s.



Nejpomalejší byli hokejisté s časem  $3,32 \pm 0,19$  s. Nejpomalejší z fotbalistů byla TO č. 4 s časem 3,5 s, z hokejistů TO č. 3 v čase 3,9 s a z florbalistů TO č. 4 v čase 3,6 s. Fotbalisté získali 2 body, florbalisté 1 bod a hokejisté také 1 bod. Porovnání výsledků fotbalistů s výsledky hokejistů ( $d = 0,307$ ) a s výsledky florbalistů ( $d = 0,326$ ) bylo významné. Porovnání hokejistů s florbalisty nebylo významné ( $d = 0,140$ ).

### Leh – sedy po dobu 1 min

Výsledky testovaného souboru v testu leh – sedů po dobu 1 min jsou uvedeny v obr. č.10.

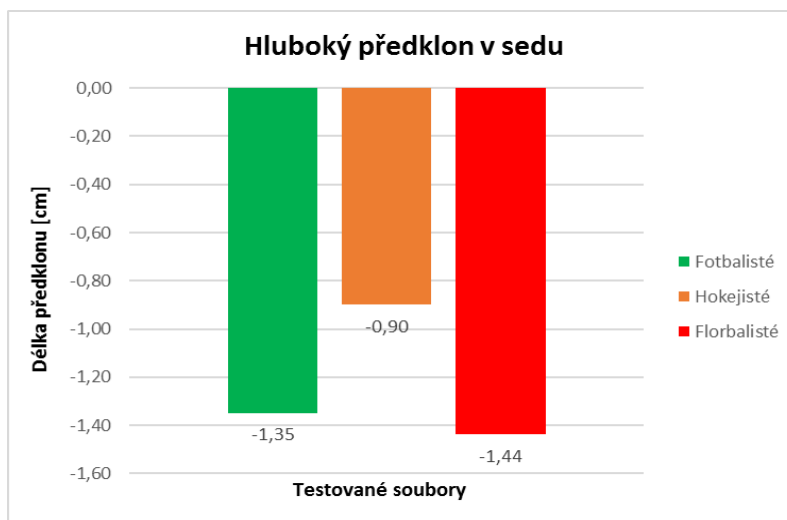


Obr. č. 10: Grafické znázornění výsledků v testu leh – sedů po dobu 1 min

V testu leh – sedů po dobu 1 min dosáhli nejvíce leh – sedů fotbalisté s počtem  $52,1 \pm 6,26$  leh – sedů. Na 2. příčce se umístili hokejisté s počtem  $51,15 \pm 5,83$  leh – sedů a na 3. příčce jsou s počtem  $50,81 \pm 4,42$  leh – sedů florbalisté. Nejvíce leh – sedů dosáhla TO č. 3 u fotbalistů s počtem 64 a nejméně získala TO č. 3 u hokejistů s počtem 34. V bodovém ohodnocení získali fotbalisté a hokejisté 2 body a florbalisté 1 bod. Porovnání výsledků fotbalistů s výsledky hokejistů ( $d = 0,157$ ) a výsledky florbalistů s výsledky hokejistů ( $d = 0,140$ ) nebylo významné. Porovnání fotbalistů s florbalisty bylo významné ( $d = 0,233$ ).

## Hluboký předklon v sedu

Výsledky testovaného souboru v testu hlubokého předklonu v sedu jsou uvedeny v obr. č.11.

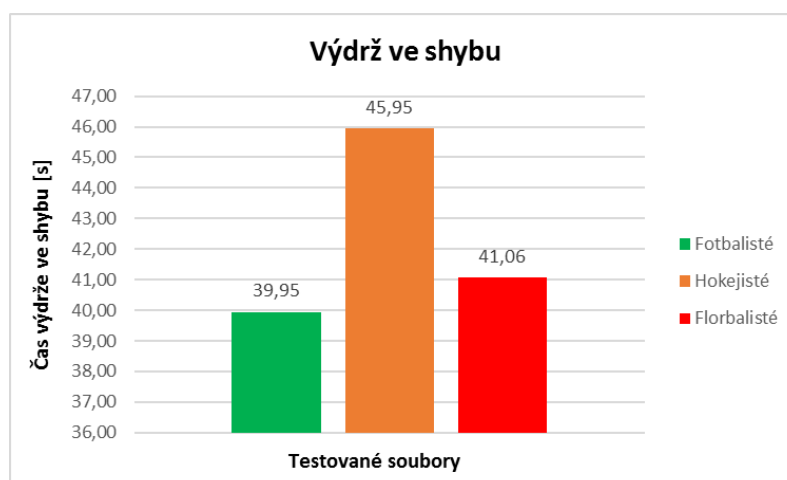


Obr. č. 11: Grafické znázornění výsledků v testu hlubokého předklonu v sedu

V tomto testu aktivní kloubní pohyblivosti a svalové pružnosti dosáhli florbalisté  $-1,44 \pm 2,39$  cm. Druzí fotbalisté se získáním bodu dosáhli  $-1,35 \pm 3,42$  cm a hokejistům bylo naměřeno  $-0,9 \pm 2,57$  cm. Nejflexibilnější v celém souboru byla TO č. 3 u florbalistů, které bylo naměřeno  $-8$  cm. Nejméně flexibilním byla TO č. 4 u fotbalistů s 4 cm. Rozdíl mezi těmito hráči je 12 cm. 2 body obdrželi fotbalisté a florbalisté, hokejisté obdrželi 1 bod. Porovnání výsledků fotbalistů s výsledky hokejistů ( $d = 0,149$ ) a výsledky florbalistů ( $d = 0,029$ ) nebylo významné. Porovnání hokejistů s florbalisty bylo významné ( $d = 0,233$ ).

## Výdrž ve shybu

Výsledky testovaného souboru v testu výdrže ve shybu jsou uvedeny v obr. č.12.

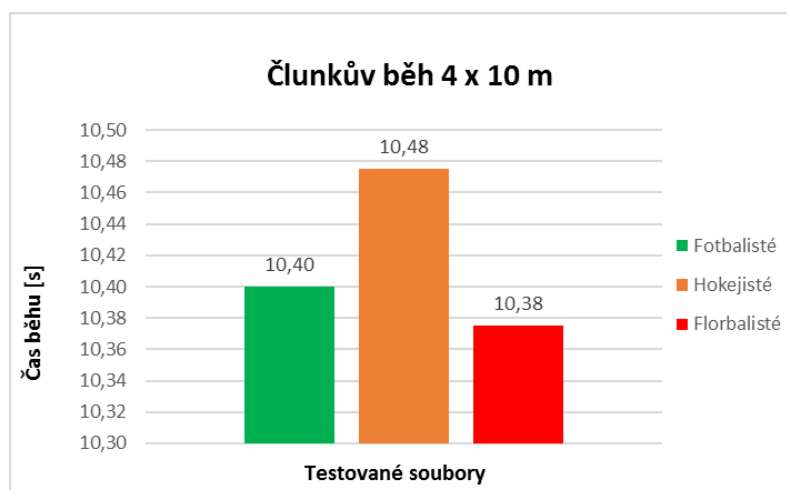


Obr. č. 12: Grafické znázornění výsledků v testu výdrže ve shybu

Významně nejvíce s ve shybu dosáhli hokejisté s  $45,95 \pm 7,78$  s. Druzí s výdrží  $41,06 \pm 4,93$  s jsou florbalisté a třetí s výdrží  $39,95 \pm 6,30$  s fotbalisté. Rozdíl mezi fotbalisty a hokejisty je markantní a činí 6 s. Výdrže alespoň 50 s dosáhlo z celého testovaného souboru jen 8 TO. Fotbalisté mají 11 TO s výdrží pod 40 s a hokejisté jen 3 TO. Nejvyšší hodnoty s výdrží 58 s ve shybu dosáhla TO č. 11 u hokejistů. Nejnižší hodnotu nalezneme opět v souboru hokejistů u TO č. 3 s výdrží 23 s. Hokejisté obdrželi 2 body, florbalisté a fotbalisté 1 bod. Porovnání výsledků hokejistů s výsledky fotbalistů ( $d = 0,848$ ) a výsledky florbalistů ( $d = 0,733$ ) bylo významné. Porovnání fotbalistů s florbalisty významné nebylo ( $d = 0,194$ ).

### Člunkový běh 4 x 10 m

Výsledky testovaného souboru v testu výdrže ve shybu jsou uvedeny v obr. č.13.

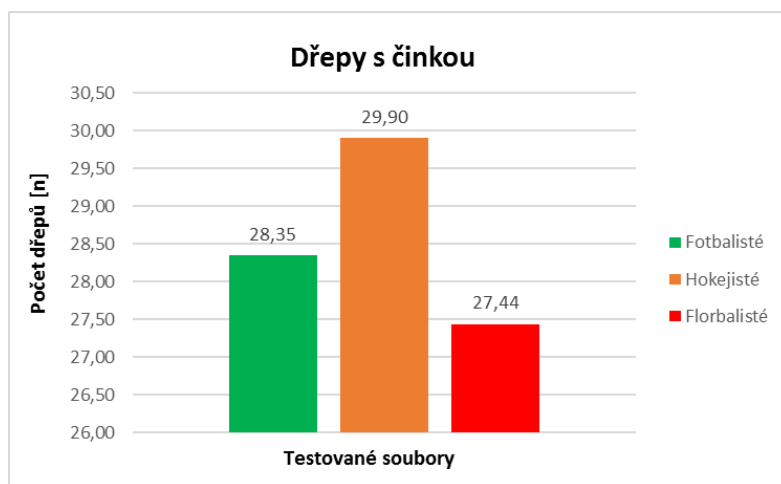


Obr. č. 13: Grafické znázornění výsledků v testu člunkového běhu 4 x 10 m

Významně nejrychlejšího času dosáhli florbalisté v hodnotě  $10,38 \pm 0,21$  s. Druzí fotbalisté byli pomalejší o 0,02 s než florbalisté v čase  $10,40 \pm 0,30$  s a třetí se umístili hokejisté s časem  $10,48 \pm 0,34$  s. U hokejistů byl největší rozdíl mezi TO č. 3 a č. 4, který činil 1,3 s a u fotbalistů pak mezi TO č. 8 a č. 9, který dosáhnul 1 s. Florbalisté získali 2 body, fotbalisté 1 bod a hokejisté 0 bodů. Porovnání výsledků fotbalistů s výsledky hokejistů ( $d = 0,231$ ) a výsledky florbalistů s výsledky hokejistů ( $d = 0,340$ ) bylo významné. Porovnání fotbalistů s florbalisty významné nebylo ( $d = 0,094$ ).

## Dřepe s činkou po dobu 1 min

Výsledky testovaného souboru v testu dřepů s činkou po dobu 1 min jsou uvedeny v obr. č.14.

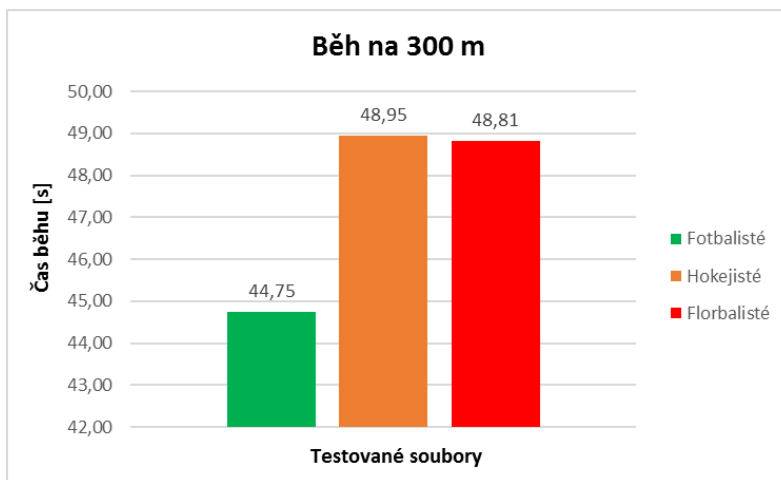


Obr. č. 14: Grafické znázornění výsledků v dřepích s činkou po dobu 1 min

V testu dřepů s činkou těžkou 30 kg nejvíce opakování v 1 min získali hokejisté s počtem  $29,9 \pm 1,62$  dřepů. Druzí byli fotbalisté s počtem  $28,35 \pm 2,06$  dřepů a třetí florbalisté s počtem  $27,44 \pm 1,90$  dřepů. Alespoň 30 dřepů zaznamenalo 14 TO z celého souboru, z toho 1 TO u florbalistů, 4 TO u fotbalistů a 9 TO u hokejistů. Hokejisté získali 2 body, fotbalisté 1 bod a florbalisté 0 bodů. Porovnání výsledků fotbalistů s výsledky hokejistů ( $d = 0,837$ ) a výsledků florbalistů s výsledky hokejistů ( $d = 1,409$ ) bylo věcně a statisticky významné. Porovnání fotbalistů s florbalisty bylo významné ( $d = 0,456$ ).

## Běh na 300 metrů

Výsledky testovaného souboru v běhu na 300 m jsou uvedeny v obr. č.15.

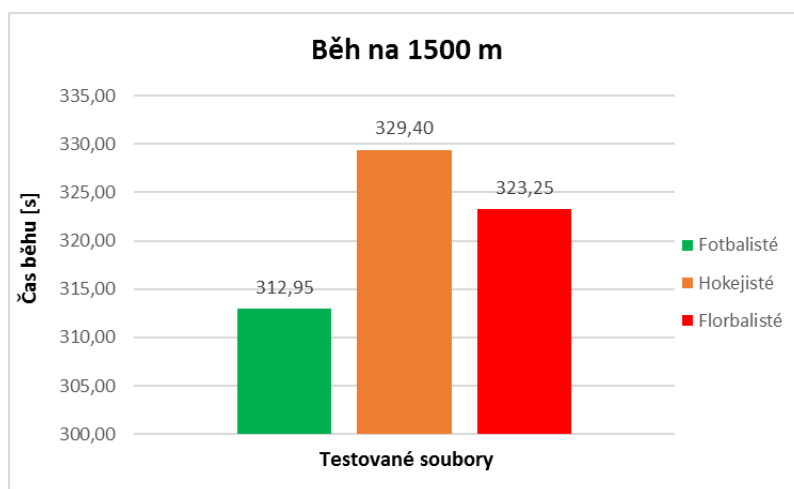


Obr. č. 15: Grafické znázornění výsledků v testu běhu na 300 m

První skončili fotbalisté s časem  $44,75 \pm 4,12$  s, druzí florbalisté s časem  $48,81 \pm 3,97$  s a třetí hokejisté, kteří zaběhli trať za  $48,95 \pm 5,20$  s. Nejrychlejší TO byly TO č. 3 a č. 8 u fotbalistů s časem 39 s. Jediná TO, která trať zaběhla nad 1 min, byla TO č. 3 u hokejistů s časem 1:04 min. Za umístění na prvním místě získali fotbalisté 2 body a florbalisté s hokejisty získali po 1 bodu. Porovnání výsledků fotbalistů s výsledky hokejistů ( $d = 0,896$ ) a florbalistů ( $d = 1,003$ ) bylo věcně a statisticky významné. Porovnání hokejistů s florbalisty ( $d = 0,029$ ) nebylo významné.

### Běh na 1500 metrů

Výsledky testovaného souboru v běhu na 1500 m jsou uvedeny v obr. č.16.

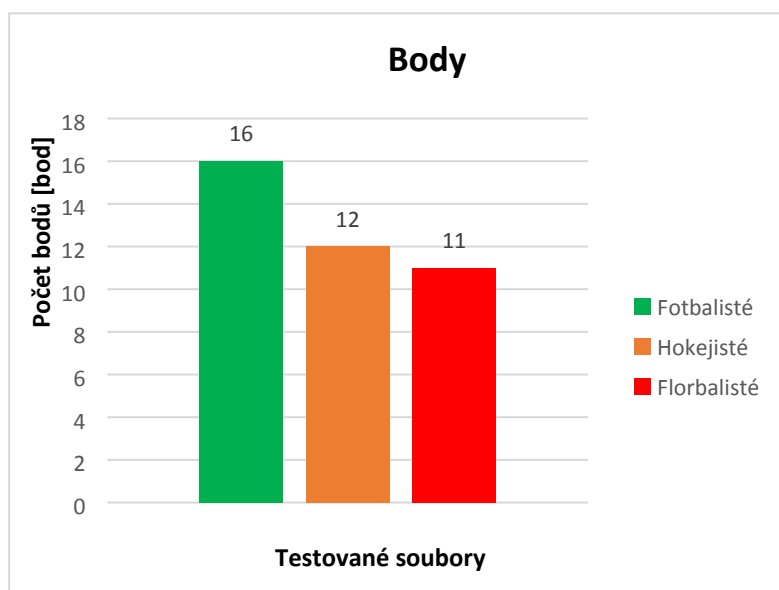


Obr. č. 16: Grafické znázornění výsledků v testu běhu na 1500 m

V běhu na 1500 m byli první fotbalisté s časem  $312,95 \pm 19,23$  s, druzí florbalisté s časem  $323,25 \pm 14,24$  s a třetí byli hokejisté s časem  $329,4 \pm 24,54$  s. U hokejistů nebyla ani jedna TO, která by trať zaběhla pod 5 min, u florbalistů zaběhla jediná TO pod 5 min a to TO č. 14 s časem 4:58 min. Fotbalisté měli zastoupení pod 5 min v počtu 6 TO, z nichž byla nejrychlejší TO č. 20 v čase 4:41 min. Fotbalisté získali 2 body, florbalisté 1 bod a hokejisté 0 bodů. Porovnání výsledků fotbalistů s výsledky hokejistů ( $d = 0,746$ ) bylo věcně a statisticky významné. Porovnání výsledků fotbalistů a florbalistů ( $d = 0,599$ ) a florbalistů a hokejistů ( $d = 0,284$ ) bylo významné.

## Komparace získaných bodů

Počet získaných bodů uveden v obr. č. 17.



Obr. č. 17: Grafické znázornění získaných bodů

V celkové komparaci podle aritmetického průměru týmů byli na prvním místě fotbalisté se ziskem 16 bodů, druzí byli hokejisté se ziskem 12 bodů a na třetím místě se ziskem 11 bodů se umístili florbalisté. Porovnání bodů fotbalistů s body hokejistů ( $d = 0,786$ ) a florbalistů ( $d = 0,600$ ) bylo statisticky významné. Porovnání bodů hokejistů a florbalistů ( $d = 0,130$ ) významné nebylo.

### Souhrn dosažených výsledků

Nejvyšší hodnoty věku a somatických měření dosáhli hokejisté (viz obr. č. 3 – č. 6). Nejlepších hodnot dosahovali v testech dynamické síly a lokální vytrvalosti horních a dolních končetin (viz obr. č. 7 a č. 14), a poté v testu statické a silové vytrvalosti horních končetin a pletence ramenního (viz obr. č. 12). Naopak nejhorších výsledků dosáhli v testech krátkodobé a střednědobé vytrvalosti (viz obr. č. 15 a č. 16) a v testu běžecké a akční rychlosti (viz obr. č. 13). Florbalisté dosáhli nejlepších výsledků v testu dynamické a explozivní síly (viz obr. č. 8) a jednoznačně nejhorší byli v testu dynamické síly a lokální vytrvalosti horních a dolních končetin (viz obr. č. 7 a č. 14). Fotbalisté dosáhli nejlepších výsledků v testu akční rychlosti (viz obr. č. 9), v testech krátkodobé a střednědobé vytrvalosti (viz obr. č. 15 a č. 16) a nedosáhli významně nejhorších hodnot v žádném z testů.

## Souhrn věcné a statistické významnosti výsledků

Souhrn věcné a statistické významnosti výsledků je uveden v tabulce č. 4.

Tab. č. 4: Souhrn věcné a statistické významnosti výsledků

Motorické a somatické testy	Cohenovo d fotbalisté - hokejisté	Cohenovo d fotbalisté - florbalisté	Cohenovo d hokejisté - florbalisté
Věk	-0,591	-0,213	0,271
Tělesná hmotnost	-1,056 *	-0,492	0,398
Tělesná výška	-0,775*	-0,353	0,238
BMI	-0,655*	-0,297	0,367
Opakované shyby	-0,634	0,278	1,035*
Skok daleký z místa	0,319	-0,320	-0,526
Běh na 20 m	0,307	0,326	-0,140
Leh - sedy po dobu 1 min	0,157	0,233	0,064
Hluboký předklon v sedu	0,149	-0,029	-0,215
Výdrž ve shybu	-0,848*	-0,194	0,733
Člunkový běh 4 x 10 m	0,231	-0,094	-0,340
Dřepy s činkou po dobu 1 min	-0,837*	0,456	1,409*
Běh na 300 m	0,896*	1,003*	-0,029
Běh na 1500 m	0,746*	0,599	-0,284
Body	0,786	0,600	0,130

\* statisticky významný výsledek

- hodnota d platí v opačném pořadí

## 6 Diskuze

Rozdíly mezi jednotlivými sporty tvoří do jisté míry vnitřní činitelé, do kterých zařazujeme motorické schopnosti a dovednosti. Míru těchto schopností a dovedností můžeme měřit pomocí pohybových úkolů, terénních a laboratorních testů. Aplikujeme – li tyto pohybové úkoly na vícero týmů, můžeme porovnat míru motorických schopností či dovedností napříč odlišnými sportovními odvětvími (Zvonař et al., 2011; Psotta, 2006). V naší práci jsme mezi sebou porovnávali hráče fotbalu, ledního hokeje a florbalu výkonnostní úrovně.

Z věkové struktury testovaných souborů plyne, že hokejisté byli významně nejstarším týmem s věkovým průměrem  $27,25 \pm 4,38$  let. Mezi hokejisty a fotbalisty ( $d = 0,591$ ) byl efekt střední a mezi hokejisty a florbalisty ( $d = 0,271$ ) malý. Nejvyšší hodnota věkového průměru neznamená, že věková struktura týmu je přestárlá. Z volně dostupných statistik soutěží florbalu, ledního hokeje a florbalu vyplývá, že věková struktura týmů kolísá napříč všemi týmy. Například v roce 2014 činil věkový průměr hráčů FC Viktoria Plzeň 28 let a hodnota věkového průměru v týmu FC Slovan Liberec byla 23 let. Následujícím testem bylo měření tělesné hmotnosti, kde jsme předpokládali, že průměrná hmotnost u hokejistů bude dosahovat významně nejvyšší hodnoty v testovaném souboru. Předpokládali jsme tak na základě informací uvedených v Pavlíkovi (1999), Grassgruberovi a Cackovi (2008) a Hellerovi (2002), kdy tito autoři popisovali jako ideální váhu 85 – 90 kg. Oproti tomu u fotbalistů a florbalistů autoři uváděli nižší hodnoty. S průměrnou hmotností  $88,62 \pm 8,64$  kg dosahovali hokejisté významně vyšší hodnoty oproti fotbalistům ( $d = 1,056$ ) a florbalistům ( $d = 0,398$ ). Tím byla verifikována hypotéza 1.

Dalším testem bylo měření tělesné výšky. Zde jsme opět očekávali na základě informací z Pavlíka (1999), Grassgrubera a Cacka (2008) a Hellera (2002), že průměrná výška u hokejistů bude dosahovat významně nejvyšší hodnoty v testovaném souboru. Předpoklad se potvrdil. Naměřená hodnota průměrné výšky hokejistů byla  $184,51 \pm 3,99$  cm a oproti fotbalistům ( $d = 0,775$ ) a ( $d = 0,238$ ) florbalistům dosahovala významně vyšší hodnoty. Mezi hokejisty a fotbalisty se jednalo o věcně i statisticky významný výsledek se středním efektem a mezi hokejisty a florbalisty o významný výsledek malého efektu. Tím se verifikovala hypotézy 2.

K předchozím dvěma testům se pojí výpočet BMI, kde podle očekávání byla vypočtená hodnota významně nejvyšší u hokejistů s hodnotou  $26,02 \pm 2,34$  kg/m<sup>2</sup>.

Hodnota  $d$  byla v porovnání s fotbalisty 0,655. Výsledek byl věcně i statisticky významný. V porovnání s florbalisty byl výsledek také významný ( $d = 0,367$ ).



Prvním motorickým testem byl test opakovaných shybů. U tohoto testu jsme předpokládali, že hokejisté dosáhnou významně nejlepšího výsledku v celém souboru, protože lední hokej je fyzicky a silově náročný a hráč by měl být dobře silově vybavený (Pavlík, 1999; Kostka et al., 1986). Náš předpoklad se potvrdil. Hokejisté dosáhli významně nejlepšího výsledku z testovaných souborů a v průměru provedli  $9,85 \pm 2,54$  přitahů. Při srovnání našich výsledků s výsledky Měkoty et al. (2002) se hokejisté řadili do skupiny nadprůměrných výkonů mužů v České republice ve věku 21 – 30 let. Hranice pro nadprůměrný výsledek byla dosažením minimálně 8 přitahů. Hodnota Cohenova koeficientu účinku  $d$  v porovnání s fotbalisty byla 0,634 a dosahovala středního efektu. V porovnání s florbalisty ( $d = 1,035$ ) byla hodnota  $d$  velkého efektu a výsledek byl statisticky a věcně významný. Tento výsledek byl překvapivý a neočekávali jsme tak velký rozdíl mezi florbalisty a hokejisty. Hypotéza 3 byla verifikována.

V testu skoku z místa do dálky jsme se domnívali, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobného výsledku. Podle Bernacikové et al. (2010a) se v těchto sportech vyskytují krátké dynamické a explozivní činnosti. Naše domněnka byla mylná. V tomto testu byli významně nejlepší florbalisté, kteří dosáhli výsledku  $253, 19 \pm 10,13$  cm. Hodnota  $d$  mezi florbalisty a fotbalisty byla 0,320 a mezi florbalisty a hokejisty byla 0,526. Každý z testovaných souborů byl v porovnání s výsledky (Měkoty et al., 2002) intervalu nadprůměrných výkonů, který činil 237 – 260 cm. Hypotéza 4 byla falzifikována.

V testu akční rychlosti, tedy testu běhu na 20 m jsme předpokládali, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobný výsledek. Podle Psotty (2006), Kostky et al. (1986) a Skružného (2005) je pro tyto sporty typická rychlá změna směru a krátké vzdálenosti překonané sprintem. Předpoklad se nepotvrdil. Významně stejného výsledku dosáhli pouze hokejisté a florbalisté. Florbalisté dosáhli v průměru rychlejšího času, ale v porovnání s hokejisty ( $d = 0,140$ ) nebyl výsledek významně vyšší. Z toho jsme vycházeli a konstatovali jsme, že výsledek mezi hokejisty a florbalisty byl výsledek významně podobný. Fotbalisté dosáhli v tomto testu významně lepší výsledek s časem  $3.32 \pm 0,13$  s oproti hokejistům ( $d = 0,307$ ) a florbalistům ( $d = 0,326$ ), čímž byla hypotéza 5 falzifikována.

U testu leh – sedů po dobu 1 min, jsme předpokládali, že všechny testované soubory dosáhnou významně stejného výsledku. Podle Bernacikové et al. (2010a), Kostky et al. (1986) a Pavlíka (1999) patří mezi nejvíce zatěžované svaly mj. i šikmé a přímé břišní svaly.

Všechny testované soubory dosahovaly v porovnání s výsledky Měkoty et al. (2002) nadprůměrných hodnot.

Náš předpoklad se nepotvrdil, protože fotbalisté oproti florbalistům dosáhli významně lepšího výsledku ( $d = 0,233$ ) o hodnotě  $52,10 \pm 6,26$  leh – sedů. Hypotéza 6 byla tímto falzifikována.

U testu hlubokého předklonu v sedu, kde jsme testovali aktivní kloubní pohyblivost v oblasti páteře a kyčelních kloubů, jsme opět předpokládali, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobný výsledek. Podle Lehnerta et al. (2010), Měkoty a Novosada (2005) a Periče a Dovalila (2010) je úroveň flexibility důležitým prvkem pro rozvoj pohybových schopností a ve sportu je vyžadováno, aby nedocházelo u jedinců k hypomobilitě. Předpoklad se nepotvrdil, protože florbalisté dosáhly významně lepšího výsledku –  $1,43 \pm 2,39$  cm než hokejisté ( $d = 0,215$ ). Hodnota  $d$  dosahovala malého efektu. Hypotéza 7 byla falzifikována.

V testu výdrže ve shybu jsme očekávali, že hokejisté dosáhnou významně nejlepšího výsledku v testovaném souboru. Toto očekávání vzniklo na základě totožných informací k testu opakovaných shybů viz výše. Očekávání se potvrdilo, hokejisté dosáhli významně nejlepšího výsledku s průměrnou výdrží ve shybu  $45,95 \pm 7,78$  s. V porovnání s fotbalisty se jednalo o věcně i statisticky významný výsledek, kde  $d$  ( $d = 0,837$ ) bylo velkého efektu. V porovnání s florbalisty se jednalo také o významný výsledek ( $d = 0,733$ ) se střední hodnotou efektu  $d$ . Tím byla verifikována hypotéza 8.

V testu člunkového běhu 4 x 10 m jsme předpokládali, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobného výsledku. Tento předpoklad vznikl na základě informací k testu běhu na 20 m viz výše. Předpoklad se nepotvrdil. Ačkoli fotbalisté a florbalisté dosáhli významně podobného výsledku ( $d = 0,094$ ) s časem  $10,4 \pm 0,3$  s u fotbalistů a  $10,38 \pm 0,21$  s u florbalistů v porovnání s hokejisty oba testované soubory dosáhli významně lepších výsledků. Mezi fotbalisty a hokejisty ( $d = 0,231$ ) byl výsledek významný s malým efektem  $d$  a mezi hokejisty a florbalisty ( $d = 0,340$ ) byla hodnota efektu  $d$  také malá. Hypotézu 9 jsme tímto falzifikovali.

Test dřepů s činkou po dobu 1 min testoval dynamickou sílu a lokální vytrvalost dolních končetin. Domnívali jsme se, že hokejisté dosáhnou významně nejlepšího výsledku v testovaném souboru. Předpokládali jsme to proto, že nejzatěžovanějšími svaly u hokejistů je skupina stehenních a gluteárních svalů. U fotbalistů a florbalistů se také jednoznačně jedná o nejzatěžovanější skupiny svalů, ale většina hokejistů má oproti nim vyšší podíl těchto svalových skupin (Heller, 1995; Bernaciková et al., 2010a; Grassgruber & Cacek, 2008). Předpoklad se potvrdil, hokejisté dosáhli významně nejlepšího výsledku s  $29,9 \pm 1,62$  dřepů.

Výsledek hokejistů byl v porovnání s fotbalisty ( $d = 0,896$ ) a florbalisty ( $d = 1,409$ ) věcně a statisticky významný a v obou případech dosahoval efekt Cohenova  $d$  velkého efektu. Hypotézu 10 jsme tímto verifikovali.

Test běhu na 300 m testoval krátkodobou vytrvalost. Předpokládali jsme, že fotbalisté dosáhnou významně nejlepšího výsledku v testovaném souboru, protože podle Ekbloma (1994) a Psotty (2006) se fotbalisté vyznačují oproti jiným sportovcům vyšší úrovní maximálního anaerobního výkonu, což má prioritní význam především pro intervaly vysoce intenzivní činnosti, kterým podle Večery a Nováčka (1995) odpovídá rychlý běh a sprint, kdy při zápase fotbalisté tímto způsobem překonají v průměru vzdálenost 3500 m. Předpoklad se potvrdil, fotbalisté dosáhli významně nejlepšího výsledku s časem  $44,75 \pm 4,12$  s. Výsledek fotbalistů byl v porovnání s hokejisty ( $d = 0,896$ ) a florbalisty ( $d = 1,003$ ) věcně a statisticky významný a v obou případech dosahoval efekt Cohenova  $d$  velkého efektu. Výsledné průměrné časy jsme porovnali s výsledky od Měkoty (1973), který testoval 19 leté muže v České republice. Fotbalisté v tomto porovnání byli na úrovni nadprůměrných výsledků a hokejisté s časem  $48,95 \pm 5,20$  s a florbalisté s časem  $48,82 \pm 3,97$  s byli na úrovni průměrných výsledků. Hypotézu 11 jsme verifikovali.

V běhu na 1500 m, testu střednědobé vytrvalosti, jsme předpokládali, že fotbalisté dosáhnou významně nejlepšího výsledku v testovaném souboru. Předpoklad vznikl na základě očekávané překonané vzdálenosti během zápasu, která u fotbalistů odpovídá 11 – 13 km (Psotta, 2006; Večera & Nováček, 1995). Předpoklad se potvrdil, fotbalisté dosáhli významně nejlepšího výkonu v testovaném souboru s časem  $312,95 \pm 19,23$  s. Výsledek fotbalistů byl v porovnání s hokejisty ( $d = 0,746$ ) věcně a statisticky významný a v porovnání s florbalisty ( $0,599$ ) významný a v obou případech dosahoval efekt Cohenova  $d$  středního efektu. V porovnání s výsledky Měkoty (1973) se studenty vysokých škol oboru tělesné výchovy a sportu FTVS Praha, FTVŠ Bratislava a se studenty Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci. Fotbalisté s již zmiňovaným časem byli na úrovni nadprůměrných výsledků a hokejisté ( $329,4 \pm 24,54$  s) společně s florbalisty ( $323,25 \pm 14,24$ ) byli na úrovni průměrných výsledků. Tím jsme verifikovali hypotézu 12.

## 7 Závěr

V naší práci jsme porovnali vybrané kondiční předpoklady u hokejistů, fotbalistů a florbalistů výkonnostní úrovně. Touto komparací jsme chtěli zjistit rozdíly kondice a motorických schopností mezi jednotlivými týmy. Z práce plyne, že významně nejvyšší úroveň kondice a motorických schopností dosahovali fotbalisté. Dále, že hokejisté a florbalisté dosahovali významně podobné úrovně, která byla významně menší než u fotbalistů.

Před testováním jsme stanovili 12 hypotéz, které jsme verifikovali a falzifikovali na základě věcné a statistické významnosti.

Hokejisté dosáhli významně nejvyšších hodnot v měření tělesné hmotnosti a tělesné výšky, tím se potvrdily naše předpoklady. Předpokládali jsme, že průměrná hmotnost u hokejistů bude dosahovat významně nejvyšší hodnoty, a že průměrná výška u hokejistů bude dosahovat významně nejvyšší hodnoty v testovaném souboru. Hypotézu 1 a hypotézu 2 jsme verifikovali.

Dále jsme předpokládali, že hokejisté dosáhnou významně nejlepší výsledek v testu opakovaných shybů, významně nejlepší výsledek v testu výdrže ve shybu, a že dosáhnou významně nejlepší výsledek v testu dřepů s činkou po dobu 1 min v testovaném souboru. Hokejisté v těchto testech silových schopností a lokální vytrvalosti dosáhli významně nejlepších výsledků, z čehož plyne, že jsme hypotézy 3, 8 a 10 verifikovali.

U hypotéz vzniklých na základech totožných pohybových požadavků pro námi vybrané sporty jsme předpokládali, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobný výsledek v testu skoku dalekého a že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobný výsledek v testu v běhu na 20 m. U obou z těchto testů byla alespoň jedna dvojice sportů, která při porovnávání dosahovala významně lepšího výsledku mezi sebou. To znamená, že hypotézu 4 a hypotézu 5, kde jsme předpokládali významně podobný výsledek, jsme falzifikovali.

U dalších předpokladů, které opět vycházely z totožných pohybových požadavků u vybraných sportů, jsme předpokládali, že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobného výsledku v testu leh – sedů po dobu 1 min a že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobný výsledek v testu hlubokého předklonu a že fotbalisté, hokejisté a florbalisté dosáhnou významně podobného výsledku v testu člunkového běhu 4 x 10 m. U testů týkajících se těchto předpokladů byla opět alespoň jedna dvojice sportů, která při porovnávání dosahovala významně lepšího výsledku mezi sebou. Tím jsme falzifikovali hypotézy 6, 7 a 9.

Předpoklady, že fotbalisté dosáhnou významně nejlepší výsledek v testu běhu na 300 m a že dosáhnou významně nejlepší výsledek v testu běhu na 1500 m v testovaném souboru, tedy že dosáhnou v testech krátkodobé a střednědobé vytrvalosti významně nejlepších výsledků se potvrdily. Tím jsme verifikovali hypotézu 11 a hypotézu 12.

Mezi slabiny práce řadíme nenastudování většího počtu zahraniční literatury související s tématem a nezajištění stejné venkovní teploty při testech běhu na 300 a 1500 m. Dále by se dalo namítat použití starších literárních zdrojů v některých částech práce, ale ve většině případů novější publikace vychází z těchto děl staršího data.

Naopak jako pozitiva práce bychom uvedli vytvoření testové baterie, která by mohla být dále používána pro komparaci kondičních předpokladů v různých sportech, podrobné zpracování výsledků a otestování dostatečně velkého souboru, který dohromady čítá 56 TO.

## 8 Referenční seznam literatury a internetových zdrojů

### Literatura

- Bartůňková, S. (2010). *Fyziologie člověka a tělesných cvičení: učební texty pro studenty fyzioterapie a studia Tělesná a pracovní výchova zdravotně postižených*. 2. vydání Praha: Karolinum.
- Bauer, G. (1999). *Hrajeme fotbal*. Kopp.
- Bedřich, L. (2006). *Fotbal rituální hra moderní doby*. 1. vyd. Brno: Masarykova Univerzita.
- Blahuš, P. (1976). *K teorii testování pohybových schopností*. Univerzita Karlova.
- Blahuš, P., & Měkota, K. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Státní pedagogické nakladatelství: Praha.
- Bukač, L., & Dovalil, J. (1990). *Lední hokej: Trénink herní dokonalosti*. Olympia.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2th ed.. New York: Psychology Press.
- Čelikovský, S. (1990). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Dovalil, J. (1982). *Malá encyklopedie sportovního tréninku*. Olympia.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., ... & Bunc, V. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., & Kračmar, B. (1986). *Pohybové schopnosti a jejich rozvoj ve sportovním tréninku*. Olympia.
- Eklblom, B. (1986). *Applied physiology of soccer*. Sports medicine, 3rd ed.
- Fajfer, Z., & Mahrová, A. (2013). *Trenér fotbalu mládeže (16-19 let)*. II.díl. Praha: Olympia.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Computer press.
- Harre, D. (1986). *Trainingslehre*. Berlin: Sportverlag.
- Heller, J. (1995). *Diagnostika anaerobního výkonu a kapacity pomocí all-out testů*. Těl. vých. sport. mlád, č. 4.
- Heller, J. (2002). Funkční zkoušky v ledním hokeji. *Sportovní hry trénink, výzkum, perspektivy*, Táborský, F.(ed). *Olympijská knihovnička ČOV*.
- Choutka, M., & Dovalil, J. (1991). *Sportovní trénink*. Olympia, Karolinum.
- Kostka, V., Bukač, L., & Šafařík, V. (1986). *Lední hokej: teorie a didaktika*. 1. vyd. Praha. Czech Republic: Státní pedagogické nakladatelství.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Levy, M. N., Koeppen, B. M., & Stanton, B. A. (2005). *Berne & Levy principles of physiology*. Elsevier Health Sciences.
- Máček, M., & Máčková, J. (1995). *Fyziologie tělesných cvičení*. Sdružení pro rozvoj zdravotní tělesné výchovy.
- Měkota, K. (1973). *Měření a testy v antropomotorice*. II. díl. Přírodovědecká fakulta University Palackého.
- Měkota, K., & Kovář, R. (1995). *Unifittest (6 – 60): Test and norms of motor performance and physical fitness in youth and in adult age*. Vydavatelství Univerzity Palackého.
- Měkota, K., Kovář, R., Chytrácková, J., Gajda, V., Kohoutek, M., & Moravec, R. (2002). *Unifittest (6 – 60): Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: Univerzita Karlova.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Univerzita Palackého.
- Urbánek, T., Denglerová, D., & Širůček, J. (2011). *Psychometrika: měření v psychologii*.

Portál.

- Otáhal, S., & Tlapáková, E. (1999). *Patobiomechanika a patokineziologie, kompendium – Biomechanika*. Praha: Katedra anatomie a biomechaniky FTVS UK.
- PAVLÍK, J. (1999). *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce*. Brno: Pedagogická fakulta MU.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada.
- Psotta, R. (2006). *Fotbal - kondiční trénink*. Grada Publishing as.
- Psotta, R. (2003). *Analýza intermitentní pohybové aktivity: (se zvláštním zřetelem ke sportovním hrám)*. Karolinum.
- Skružný, Z. (2005). *Florbal: technika, trénink, pravidla hry*. Grada Publishing as.
- Sobolová, V., & Zelenka, V. (1973). *Fyziologie tělesných cvičení a sportu*. Praha: Olympia.
- Večeřa, K., & Nováček, V. (1995). *Sportovní hry III. Kopaná*. Brno: Masarykova univerzita v Brně pro Pedagogickou fakultu.
- Votík, J. (2005). *Fotbalová cvičení a hry*. Grada Publishing as.
- Zlatník, D. (2001). *Florbal – Učebnice pro trenéry*. Praha: Česká obec sokolská.
- Zvonař, M., Duvač, I., Sebera, M., Vespalec, T., Kolářová, K., & Maleček, J. (2011). *Antropomotorika pro magisterský program tělesná výchova a sport*. Masarykova univerzita.

### **Internetové zdroje**

- Bernaciková, M. (2012) *Fyziologie*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií [online]. Přístup dne 4.12.2016, z <https://publi.cz/books/49/04.html>.
- Bernaciková, M., Kalichová, M., & Beránková, L. (2010). *Základy sportovní kineziologie*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií [online]. Dostupné dne 19.11.2016, z <https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/index.html>.
- Bernaciková K., Kapounková, K., Novotný, J., Sýkorová, E., Novotný, J., Bernacik, S., ... Svobodová, Z. (2010a). *Fyziologie sportovních disciplín*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií [online]. Dostupné dne 23.11.20016, z <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-fotbal.html>.
- Jančík, J., Závodná, E., & Novotná, M. (2006). *Fyziologie tělesné zátěže – vybrané kapitoly*. Fakulta sportovních studií MU. Brno: Servisní středisko pro podporu e-learningu na MU [online]. Dostupné dne 9.1.2017, z <https://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js07/fyziol/texty/ch03.html>.
- Hnízdil, J., & Havel, Z. (2012). *Rozvoj a diagnostika vytrvalostních schopností*. Univerzita JE Purkyně v Ústí nad Labem [online]. Dostupné dne 13.1.2017, z [https://pf.ujep.cz/~hnizdil/Publikace/Rychlost\\_web.pdf](https://pf.ujep.cz/~hnizdil/Publikace/Rychlost_web.pdf).
- Pětivlas, T., & Mrázková, J. (2012). *Deník trenéra basketbalu*. Fakulta sportovních studií MU. Brno: Servisní středisko pro podporu e-learningu na MU [online]. Dostupné dne 11.2.2017, z [https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/denik-basketbal/pages/m\\_beh20.html](https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/denik-basketbal/pages/m_beh20.html)
- Pravidla fotbalu* [online]. Dostupné dne 12.12.2016, z <https://rozhodci.fotbal.cz/ke-stazeni/p15>.
- Pravidla Ledního hokeje* [online]. Dostupné dne 12.12.2016, z <http://www.cslh.cz/text/119-pravidla-ledniho-hokeje.html>.
- Cetlová, L., Drahošová, L., & Točíková, I. (2012) *Hodnotící a měřící škály pro nelékařské profese*. Katedra zdravotnických studií. Jihlava: Vysoká škola Polytechnická [online]. Dostupné dne 23.2.2017, z <http://www.vspj.cz/ISBN/Skripta%20%20V%C5%A0PJ/HoDnot%C3%ADc%C3%AD%20a%20m%C4%9B%C5%99%C3%ADc%C3%AD%20%C5%A1k%C3%A1ly%20pro%20nel%C3%A9ka%C5%99sk%C3%A9%20profe se%20%20Lada%20Cetlov%C3%A1%20a%20kol.pdf>.

## 9 Přílohy

Příloha 1: Testový profil pro manuální zpracování

Sport														
Pořadové číslo	Věk [rok]	Hmotnost [kg]	Výška [cm]	BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	Opakované shyby [n]	Skok daleký z místa [cm]	Běh na 20 m [s]	Leh - sedy [n]	Hluboký předklon v sedu [cm]	Výdrž ve shybu [s]	Člunkový běh 4 x 10 m [s]	Dřepy s činkou [n]	Běh na 300 m [s]	Běh na 1500 m [s]
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
6.														
7.														
8.														
9.														
10.														
11.														
12.														
13.														
14.														
15.														
16.														
17.														
18.														
19.														
20.														
Aritmetický průměr														
Směrodatná odchylka														
Body														
Celkový počet bodů	0													



Příloha 2: Škála BMI (Cetlová, Drahošová & Točíková, 2012, p. 28).

<b>INDEX TĚLESNÉ HMOTNOSTI (BMI)</b>		
BMI = hmotnost (kg) / výška <sup>2</sup> (m)		
<b>BMI</b>	<b>Kategorie (podle WHO IOTF)</b>	<b>Zdravotní rizika</b>
< 18,5	Podváha	Malnutrice
18,5 - 24,9	Normální rozmezí	Minimální
25,0 - 29,9	Nadváha	< 26,9 lehce zvýšená
		> 27,0 zvýšená
30,0 - 34,9	Obezita – I. stupeň	Středně vysoká
35,0 - 39,9	Obezita – II. stupeň	Vysoká
> 40,0	Obezita – III. stupeň	Velmi vysoká