

**UNIVERZITA PALACKÉHO V
OLOMOUCI**

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra antropologie a zdravotní vědy

Diplomová práce

Bc. Jan Staněk

Učitelství odborných předmětů pro zdravotnické školy

Testování tělesné zdatnosti u žáků vybraných
středních škol ve Svitavách

Olomouc 2016

Vedoucí práce: PhDr. Tereza Sofková, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Testování tělesné zdatnosti u žáků vybraných středních škol ve Svitavách“ vypracoval samostatně a použil jen uvedenou literaturu a zdroje.

V Olomouci dne:

Podpis:

Poděkování

Je mi milou povinností poděkovat všem, kteří se jakýmkoliv způsobem podíleli na vzniku této diplomové práce. Především pak mojí vedoucí PhDr. Tereze Sofkové, Ph.D., za vstřícnost a ochotu poskytovanou při odborném vedení a poskytování cenných rad. Poděkování patří také všem žákům a zaměstnancům Svitavských středních škol, kteří mi pomáhali při sběru dat do výzkumné části práce. Jmenovitě Mgr. Martinu Lipenskému, Mgr. Jaroslavu Valachovi, Ing. Evě Hanzalové, Mgr. Martinu Komoňovi, Mgr. Václavu Brůnovi a Mgr. Pavle Koudelkové.

OBSAH

OBSAH.....	4
ÚVOD.....	7
CÍLE PRÁCE.....	9
1 TEORETICKÉ POZNATKY	10
1.1 Žák střední školy.....	10
1.1.1 Adolescence.....	10
1.1.2 Somatická a psychická specifika	10
1.1.3 Kognitivní specifika	12
1.1.4 Sociální specifika	12
1.2 Antropomotorika a motorika	13
1.2.1 Motorické schopnosti.....	13
1.2.2 Motorické dovednosti.....	23
1.2.3 Rozdíly mezi motorickou schopností a dovedností	25
1.3 Motorický výkon a výkonnost	25
1.3.1 Motorický výkon.....	25
1.3.2 Motorická výkonnost.....	27
1.4 Tělesná zdatnost.....	27
1.4.1 Faktory ovlivňující tělesnou zdatnost	28
1.5 Motorické testy	30
1.5.1 Atributy motorických testů.....	32
1.5.2 Historie motorického testování.....	33
1.5.3 Testový profil.....	33
1.5.4 Testové baterie	34
2 Metodologie výzkumu.....	37
2.1 Výzkumný soubor	37

2.2	Organizace výzkumu	37
2.3	Metody výzkumu	38
2.3.1	Způsob hodnocení výsledků motorického testování a somatického měření .	38
2.3.2	Metody zaměřené na pohybovou stránku testování.....	39
2.3.3	Antropometrické metody.....	48
2.3.4	Použité metody statistického zpracování dat	52
3	VÝSLEDKY	54
3.1	Výsledky antropometrických měření	54
3.1.1	BMI, podkožní tuk a věk u chlapců	54
3.1.2	BMI, podkožní tuk a věk u dívek.....	55
3.1.3	Vztah mezi BMI a množstvím podkožního tuku	55
3.2	Výsledky motorického testování.....	56
3.2.1	Skok daleký odrazem z místa snožmo	56
3.2.2	Leh-sed opakovaně.....	58
3.2.3	Vytrvalostní člunkový běh.....	60
3.2.4	Shyby a výdrž ve shybu.....	62
3.2.5	Celkové skóre baterie B	64
	DISKUZE	68
	ZÁVĚR.....	70
	SOUHRN.....	72
	SUMMARY	73
	REFERENČNÍ SEZNAM	74
	SEZNAM ZKRATEK.....	79
	SEZNAM OBRÁZKŮ	80
	SEZNAM GRAFŮ	81
	SEZNAM TABULEK.....	82

ÚVOD

Asi málo kdo z nás se v průběhu svého života, a to zejména během školní docházky, vyhnul nějaké formě testování tělesné zdatnosti v rámci tělesné výchovy. Já osobně toto testování nikdy neměl příliš v oblibě, neboť jsem v oné době neměl ke sportu (a pohybu všeobecně) moc vřelý vztah. Pokaždé jsem ho vnímal jako nutné zlo, které jsem musel podstoupit jen proto, abych v jeho závěru zjistil, že na hrazdě udělám pouze jeden jediný shyb, v běhu (ať už se budu snažit sebevíc) dorazím do cíle vždy mezi posledními a že potom, co člověk během jedné minuty, s vypětím všech sil udělá slabých třicet sklapovaček, ho budou v průběhu příštích dvou týdnů tak moc bolet břišní svaly, že bude takřka nemožné převalovat se u televize z pravého boku na levý.

V průběhu několika let, během kterých jsem se začal zajímat o nejrůznější formy pohybu (posilování, běh, plavání, horolezectví, ...) a mimo jiné i dostudoval bakalářský program v oboru zdravotnický záchranář, se však můj pohled na problematiku jakékoliv formy tělesné zdatnosti, paralelně změnil. Dnes už pokus o její zlepšování nevidím pouze jako jednu z mnoha forem školního mučení. Nyní jsem přesvědčen, že znalost stavu naší vlastní tělesné schránky je jedním z nejdůležitějších vnitřních motivačních prostředků k tomu, abychom ji začali nějakým způsobem měnit k lepšímu.

Tato práce tedy pojednává o testování tělesné zdatnosti a vzhledem k mému studijnímu oboru je zaměřena na žáky středních škol. Město Svitavy, ve kterém byl prováděn výzkum, bylo vybráno z toho důvodu, že jsem zde jednu ze škol, zapojených do testování, před lety sám studoval.

Práce je rozdělena na teoretickou část, ve které shrnuji teoretické poznatky z témat, jako jsou charakteristika věkového období středoškoláků, motorické schopnosti a dovednosti, možnosti jejich testování, atd., a na praktickou část, ve které je popsána metodika, průběh a výsledky mnou provedeného výzkumu, který má za cíl zjistit úroveň tělesné zdatnosti u žáků vybraných středních škol ve Svitavách.

Na závěr úvodu bych chtěl sdělit, z jakých důvodů jsem si téma vybral. Jedním z nich je ten, že mám k této problematice určitý osobní vztah. Také mě zajímá, jaké to je být

v roli učitele tělesné výchovy a motivovat žáky k pohybu. Dále jsem chtěl zjistit, jaká je úroveň tělesné zdatnosti u dnešních dospívajících. A v neposlední řadě bych byl rád, kdyby tato práce byla pro probandy, zapojené do výzkumu, nebo pro potenciální čtenáře, kteří stejně jako moje mladší já nemají zrovna nejlepší vztah k fyzické aktivitě, jakýmsi prvotním impulzem k přehodnocení jejich ne zrovna nejšťastnějšího přístupu.

CÍLE PRÁCE

Hlavní cíl

Hlavním cílem práce je otestovat úroveň tělesné zdatnosti u 168 žáků vybraných středních škol ve Svitavách, pomocí standardizované testové baterie UNIFITTEST (6-60).

Dílčí cíle

- 1) Zjistit, zda je index tělesné hmotnosti (BMI) měřených probandů závislý na množství podkožního tuku.
- 2) Zhodnotit výsledky testování a měření v závislosti na pohlaví probandů.
- 3) Posoudit vztah mezi BMI a celkovým skóre testové baterie.

Hypotézy

H1: Ve vztahu mezi množstvím podkožního tuku a indexem tělesné hmotnosti není statisticky významná závislost.

H2: Mezi jedinci různého pohlaví není statisticky významný rozdíl ve výsledných hodnotách celkového skóre testové baterie.

H3: Mezi jedinci s různým BMI není statisticky významný rozdíl v celkovém skóre testové baterie.

1 TEORETICKÉ POZNATKY

1.1 Žák střední školy

V českých podmínkách neexistuje pevná věková hranice, která by stanovovala, kdo smí být žákem střední školy, můžeme se tedy setkat s věkově poněkud variabilním souborem žáků jednotlivých ročníků. Denní studium na středních školách však navštěvují především 15–18 letí jedinci.

Věk 15–18 let je podle různých autorů, kteří na něj nahlízejí různými způsoby, také různě pojmenován. Pávková (2002) jej z pedagogického hlediska nazývá jako střední školní věk, Čelikovský (1990) píše ve své knize zabývající se antropomotorikou o postpubescenci, kterou psycholog Příhoda (1977) zahrnuje do období, které dle řecké bohyně mládí Hebé poeticky nazývá hebetickým, z hlediska sportovního lze pak podle Dovalila a Choutky (2012) hovořit o dorostovém věku. Za nejznámější termín, charakterizující toto věkové období, může být však považováno slovo adolescence, o kterém se mimo mnoha jiných autorů podrobně zmiňuje například Macek (1999). Adolescence byla zároveň zvolena jako nejvhodnější termín pro potřeby této práce a v dalších částech bude používán jako výchozí.

1.1.1 Adolescence

Slovo pochází z latinského výrazu, znamenajícího *dorůstat* nebo *mohutnět*. Většinou je věkově datována od 15 do 20 let. Macek (1999) uvádí diferenciaci, se kterou se ztotožňují například i Kenney, Wilmore a Costill (2012), ve které rozděluje adolescenci na časnou (10–13 let), střední (14–16 let) a pozdní (17–20 let). V tomto případě můžeme tedy do adolescentního věku zařadit i děti od desátého roku života, které ale jiní autoři většinou nazývají pubescenty.

1.1.2 Somatická a psychická specifika

Adolescence představuje poslední vývojové stádium mezi dětstvím a dospělostí. Je charakteristická vyrovnáním (převážně) somatických nesrovnalostí a disproporcí, typických pro pubertu a dokončováním růstu. U růstu do výšky dochází v pozdějších

obdobích již jen k nepatrným změnám. Výjimku tvoří tloušťnutí, zapříčiněné vysokým energetickým příjmem a nedostatkem pohybu (Dovalil, Choutka, 2012).

V průběhu adolescence můžeme, zejména u chlapců, pozorovat stále ještě docela výrazný výškový nárůst, který činí mezi 15 a 18 lety průměrně sedm centimetrů a který je zároveň spojený s přibýváním svalové hmoty. Tento svalový příbytek ale podle Vilímové (2002) vede také ke snížení kloubní pohyblivosti. U dívek ve stejném věkovém rozmezí představuje nárůst do výšky v průměru pouze jeden centimetr, zvyrazňují se u nich však tělesné obvody v oblasti boků a prsou. Trup se v tomto věku prodlužuje výrazněji než končetiny, takže tělo se více přibližuje proporcím dospělého člověka. Významnými změnami prochází však i jiné stránky, než jen tělesné proporce. Zvýrazňují se například primární a sekundární pohlavní znaky, jako velikost ochlupených kožních ploch nebo zvýšení produkce kožních žláz (Říčan, 2004).

Čím jsou všechny tyto změny časnější, tím se prokazatelně stávají výhodnějšími, a to spíše pro chlapce než pro dívky. Chlapecká postava se snadněji přibližuje standardům mužského těla (přímá spojitost s již zmiňovaným příbytkem svalové hmoty), čímž v tomto ohledu zvyhodňuje jedince, kteří těchto změn dosáhnou, případně začnou dosahovat dřív. Oproti tomu jedinci, u kterých je fyzický vývoj opožděn, trpí ve většině případů sníženým sebevědomím a negativními pocity. Dívčí sebehodnocení je ve stejném slova smyslu podstatně složitější. Většina děvčat vnímá své tělo negativně, bez ohledu na to, jaké změny se na něm zrovna projevují. V těchto případech hraje důležitou roli hodnocení přicházející od osob, ke kterým dospívající jedinci vzhlíží (Smékal, Macek, 2002).

K vývinu dochází i u vnitřních orgánů, jako jsou srdce a plíce, které přibližně po třináctém roce dosahují fyzické zralosti a plné funkčnosti, čímž dávají dýchacímu a oběhovému systému potenciál k dosahování svých maximálních výkonů. Naproti tomu třeba vývoj mozku se ustaluje až kolem sedmnácti let, což s sebou přináší vyrovnání, do té doby nestabilní psychiky dorostence (Vašutová, 2005). Langmaier a Krejčířová (1998) ve své učebnici zmiňují vyšší výskyt tzv. alfa vln u pubescentů, zjištěných pomocí encefalografu. Převaha těchto vln se definitivně ustaluje až po šestnáctém roce života. Dle jejich názoru může tato změna souviset s ustálením emoční lability a tékáním pozornosti, přestože přímá souvislost nebyla prokázána.

Celkový somatický vývoj se završuje průměrně ve věku kolem dvaceti let. U chlapců dochází stále pozvolna ke zvyšování výkonnosti, zatímco u děvčat výkonnost (s výjimkou explozivní a dynamické síly) klesá, případně stagnuje. Většina netréované populace v tomto období dosahuje, na poli pohybové výkonnosti, svého životního maxima (Vilímová, 2002).

1.1.3 Kognitivní specifika

Vývojem v průběhu adolescence prochází také kognitivní (tedy poznávací) funkce. Přejít z dětství do dospělosti je spojen se změnou způsobu uvažování. Zatímco dítě se snaží pochopit svět takový, jaký je (vše pro něj představuje pouze jedno konkrétní řešení), adolescent začíná přemýšlet, jaký by svět kolem něj měl nebo mohl být, kdyby se stalo to, co si představuje (hledá řešení i v neexistujících variantách). Dospívající jedinec tedy používá více abstraktního a hypotetického myšlení, jehož objektem se může stát prakticky cokoliv a které můžeme považovat za přínosné i v případě, že jeho realizace je nepravděpodobná (Vágnerová, 2000).

Macek (1999) uvádí, že součástí kognitivních změn je i změna charakteristiky paměti, a to jak dlouhodobé tak i krátkodobé. Jde zejména o uplatňování většího osobního vlivu (vyšší sebereflexe) na kvalitu a kvantitu zapamatovaných informací, čehož je dosaženo pomocí jejich revize a úmyslné restrukturalizace. V rámci těchto změn je důležité zmínit ještě další kategorii, spadající do kognitivních procesů, a tou je pozornost. Podle Zacharové (2012) je pozornost v adolescenci souměrně rozvinuta a jedinec je tak schopen záměrné koncentrace. Pouze dojde-li ke zvýšené citové podrážděnosti, může se úroveň záměrné pozornosti snížit a zacílit na objekt citového zájmu.

1.1.4 Sociální specifika

Poslední oblastí, o které se zde s ohledem na adolescentní věk zmíníme, bude oblast sociální. Zacharová (2012) uvádí čtyři hlavní sociální mezníky, které se většinou v průběhu dospívání vyskytují. Jedná se o ukončení povinné školní docházky, první pohlavní styk, dovršení profesní přípravy (výjimku tvoří vysokoškolští studenti) a právní dosažení plnoletosti (kterou však období adolescence nutně nekončí).

V průběhu adolescence dochází k tzv. procesu osamostatňování a diferenciaci vztahů. Tento proces je během života plynulý. Během dospívání se však významně

modifikuje tak, aby byl jedinec připraven převzít role, které ho čekají (role partnerské, rodinné nebo profesní). Úspěch v oblasti mezilidských vztahů představuje pro adolescenta základ pro sebedůvěru a pocit soběstačnosti. Pro rozvíjení interpersonálních vztahů jsou také důležité osvojené komunikační schopnosti a návyky, jako jsou například zdvořilost, takt, umění vyjádřit vlastní názor nebo schopnost naslouchat, které zabraňují vzniku konfliktů a vyvolávání emočního napětí (Macek, 2003).

1.2 Antropomotorika a motorika

Antropomotorika je věda, zkoumající lidský pohyb, a to z jeho vnitřní i vnější stránky. Vnitřní stránku reprezentují tzv. pohybové předpoklady, což je souhrnný termín pro pohybové schopnosti, dovednosti, vědomosti a zkušenosti (tedy všechny biologické systémy, které se podílí na pohybové činnosti člověka). Vnější stránkou jsou konkrétní, pozorovatelné projevy motorické činnosti, tedy tělesná cvičení. Předmětem výzkumného zájmu antropomotoriky je člověk, zapojující se do nejrůznějších forem pohybové činnosti. I přesto, že se touto oblastí zabývali již někteří antičtí nebo renesanční myslitelé (např. Aristoteles nebo Leonardo Da Vinci), patří jako taková mezi jednu z nejmladších disciplín teoretických tělovýchovných věd. Napříč státy a jazyky se můžeme setkat i s různými synonymy pojmu antropomotorika, jako jsou například sportovní motorika, teorie tělesných cvičení, kinantropologie, kineziologie, antropokinetika, atd. (Měkota, 1973; Čelikovský a kol., 1990; Zvonař, Duvač, 2011).

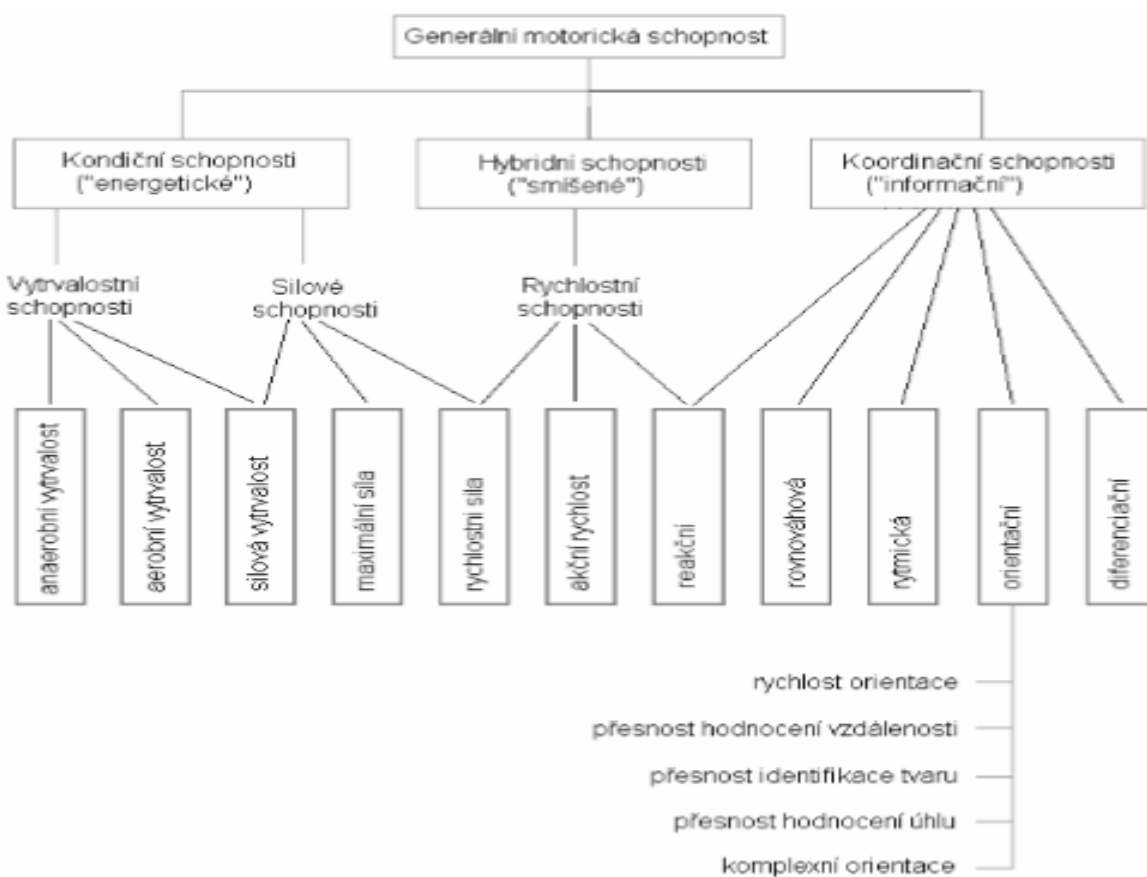
Motoriku Szabová (1999) vysvětluje jako soubor všech potenciálních pohybových vloh, které současně s konstitučními a psychickými determinanty umožňují vykonávat různé pohybové činnosti a úkony. Čelikovský (1990) má poněkud jednodušší vysvětlení. Ve své práci uvádí, že motoriku nemusíme brát pouze jako pohyb člověka, ale i jako jeho předpoklady pro onen pohyb (fyzické, funkční, duševní nebo charakterové).

1.2.1 Motorické schopnosti

Podle Zvonaře (2011) jsou motorické schopnosti interními biologickými předpoklady, které potřebujeme k pohybové činnosti. Jsou v převážné míře geneticky podmíněné (dědičné), trvalé a tudíž je jejich kvalita přímo úměrná genetickému základu konkrétního člověka (čemuž odborně říkáme „individuální potencialita výkonu“). Dovalil a Choutka (2012) uvádějí, že motorické schopnosti jsou v čase relativně stálé

a jejich úroveň se nemění ze dne na den, ale až po vystavení dlouhodobějšímu, soustavnému tréninkovému působení. Měkota a Novosad (2005) zdůrazňují fakt, že každý člověk má od narození všechny schopnosti, ale ne u všech se každá schopnost projevuje se stejnou intenzitou. To však neznamená, že zdokonalováním nelze u méně nadaných lidí dosáhnout dobrých výsledků. Schopnosti tedy nejsou jediným předpokladem ke zvládnutí náročnějších pohybových činností. Musí se dát do kontextu i s ostatními faktory, jako osobnostní vlastnosti, motivace nebo tělesná konstituce. Jejich rozvoj na rozdíl od konkrétního sportovního tréninku probíhá bez pomoci specifických prostředků (míč, lyže, tenisová raketa, ...), kterými rozvíjíme spíše motorické dovednosti. Zlepšování schopností můžeme docílit například během, skokanskými cvičeními, posilování, atd.

Motorické schopnosti můžeme rozdělit do přehledné hierarchické struktury, vyobrazené na obrázku 1 (Měkota, 2000).



Obrázek 1. Struktura motorických schopností (Měkota, 2000)

1.2.1.1 Kondiční schopnosti

Kondiční (energetické) schopnosti jsou typ schopností, přímo podmíněných funkčními a energetickými možnostmi organismu jedince (Moravec a kol., 2007). Konkrétními typy kondiční schopnosti jsou vytrvalost a síla.

A. Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalostí je myšlena schopnost provádět déletrvající pohybovou činnost, bez snižování její intenzity, případně provádění činnosti o vysoké intenzitě po co nejdélší dobu. Z fyziologického hlediska jde o schopnost člověka odolávat únavě. Z pohledu biomechanického je pak vytrvalost posuzována podle počtu nepřetržitého opakování cviku za určitý časový úsek. Vytrvalost je závislá na mnoha faktorech, jako jsou tělesné proporce, srdeční frekvence, schopnost přijímat kyslík, apod. (Dovalil, Choutka, 2012; Jarkovská, Jarkovská, 2005; Grasgruber, Cacek, 2008).

Dělení vytrvalostních schopností

1. Podle účelu (Hnízdil, Havel, 2012)

- Základní vytrvalostní schopnost je definována jako „*schopnost provádět dlouhodobý výkon v aerobní energetické zóně*“. Adaptace na tento druh zátěže se kvalitativně projevuje především na úrovni kardiovaskulárního a respiračního systému. Jako její příklad můžeme uvést turistickou chůzi, cyklistickou vyjížďku nebo rekreační formu jakýchkoliv sportovních her. Do věku přibližně 10 let tvoří základ pro vytrvalost speciální.
- Speciální vytrvalostní schopnost je oproti základní zaměřena na dosažení co nejlepších výkonů v určité sportovní disciplíně. Váže se na konkrétní pohybové cviky a adaptace na ni se projevuje mimo komplexních somatických oblastí také v oblasti lokálních energetických zásob, kapilarizaci (schopnosti prokrvování) svalů nebo enzymatické výbavě organismu. Jako konkrétní příklady vytrvalostních schopností můžeme uvést například maratóny, vytrvalostní cyklistiku, kanoistiku, apod.

2. Podle délky trvání pohybového výkonu (Dovalil, Choutka, 2012)
 - dlouhodobá vytrvalost (10 a více minut pohybu o nízké intenzitě),
 - střednědobá vytrvalost (8 – 10 minut pohybu střední intenzity),
 - krátkodobá vytrvalost (2 – 3 minuty pohybu o submaximální intenzitě),
 - rychlostní vytrvalost (10 – 30 sekund maximálně intenzivního pohybu).

3. Podle způsobu energetického krytí (Měkota, Novosad, 2005)
 - aerobní vytrvalost, při které je energie ke tkáním dodávána prostřednictvím štěpení energetických rezerv, za přítomnosti kyslíku
 - anaerobní vytrvalost, charakteristická doplňováním energie za pomoci štěpení svalového adenosintrifosfátu a jeho opětovnou syntézou bez přístupu kyslíku.

4. Podle účasti svalových skupin (Perič, Dovalil, 2010)
 - celková vytrvalostní schopnost, jejíž hlavním kritériem je zapojení alespoň dvou třetin svalstva do vykonávaného pohybu, což nastává například při běhu, bruslení nebo plavání.
 - lokální vytrvalostní schopnost, o které mluvíme v případě, že množství zapojených svalů nepřesáhne jednu třetinu (například při zvedání jednoruční činky).

Specifika rozvoje vytrvalostních schopností

Všechny pohybové činnosti, u kterých se projevuje nějaký stupeň vytrvalosti, přímo závisí na kapacitě a koordinaci dýchacího, oběhového, metabolického a centrálního nervového systému, proto je při jejím rozvoji důležité zaměřit se právě na takové typy činností, při kterých je rozvoj těchto systémů optimální. Při rozvíjení vytrvalosti je také potřeba se blíže zaměřit na její jednotlivé dílčí typy. Například základní vytrvalost rozvíjíme takovými pohybovými aktivitami, které probíhají v aerobních podmínkách. Nejdůležitějším prostředkem k rozvoji vytrvalosti, zejména v dětském věku, jsou pohybové a sportovní hry (Laczo a kol., 2013).

Diagnostika vytrvalostních schopností

Úroveň vytrvalostních schopností, podobně jako i u jiných kondičních schopností, se nedá měřit přímo, ale pouze zprostředkovaně, pomocí indikátorů. Z těch lze usuzovat na přibližný rozvoj vytrvalostních schopností. K objektivizaci a diagnostice využíváme především terénní měření, která jsou zejména u výkonnostních sportovců doplněna měřeními laboratorními (Měkota, Novosad, 2005).

B. Silové schopnosti

Silová schopnost je spojením vnitřních předpokladů pro vyvinutí síly ve fyzikálním slova smyslu a je přímo závislá na svalové síle. Definujeme ji tedy jako schopnost překonat odpor vnějšího prostředí, pomocí úsilí vynakládaného svaly (Měkota, Novosad, 2005).

Dělení silových schopností

1. Podle způsobu kontrakce svalového vlákna (Dovalil, Choutka, 2012)

- Statické silové schopnosti se vyznačují schopností vytvořit svalovou sílu v izometrické svalové kontrakci, při které se nemění délka svalu a jeho napětí, a stejně jako břemeno, na které síla působí, setrvávají ve statické poloze. Statická síla se projevuje tahem, stiskem a tlakem.
- Dynamické silové schopnosti jsou typické spíše pro průběžný pohyb, při kterém se nemění tonus svalu, ale jeho délka.

2. Podle typu vnějšího odporu

- Maximální (absolutní) síla, která bývá často označována jako *základní silový potenciál*. Vyjadřuje se jako velikost síly při překonávání největšího brzděného odporu nebo jako největší dosažitelné napětí při statickém svalovém tonu (Moravec a kol., 2007; Lehnert a kol., 2010).
- Explozivní (rychlostní) síla se vyznačuje maximálním zrychlením pohybu při nízkém odporu. Je vždy realizována prostřednictvím dynamické svalové činnosti (Čelíkovský, 1990; Dovalil, 2008).

- Vytrvalostní síla je definována jako schopnost mnohonásobně překonat odpor za udržování stejné rychlosti. Je závislá na úrovni maximální síly (Čelíkovský, 1990; Měkota, Novosad, 2005).

Specifika rozvoje silových schopností

Správné rozvíjení silových schopností je základním předpokladem pro rozvoj všech ostatních všeobecných pohybových schopností. Důležité je stimulovat silové schopnosti tak, aby docházelo k jejich harmonickému rozvoji u všech svalových skupin. Pochybení v podobě rozvoje síly pouze určitých tělesných partií nebo svalů může později vést k nevratnému omezení celkové výkonnosti (Kučera, Truska, 2000).

Diagnostika silových schopností

Diagnostika silových schopností se používá pro určení výchozích hodnot silové úrovně jednotlivých svalových skupin a druhů svalové síly jedince. Její výsledky jsou důležité při stanovování určitého oslabení, svalové dysbalance či pro potřeby hodnocení kvality tréninkového procesu. Optimální velikost svalové síly není přímo měřitelná, používají se k jejímu stanovení laboratorní (biomechanická měření) a terénní testy (standardizované vykonávání vybraných tělesných cvičení (Měkota, Novosad, 2005).

1.2.1.2 Koordinační schopnosti

Soubor koordinačních schopností je komplexně působící výkonový předpoklad a zároveň jedna koordinační schopnost není nikdy jediným předpokladem pro určitý výkon, který je většinou charakteristický vysokými nároky na koordinaci více schopností. Dá se tvrdit, že koordinační schopnosti jsou závislé na vrozených neurofyziologických vlastnostech (Měkota, Novosad, 2005; Zimmerman, Schnabe, Blume, 2002).

Koordinační schopnosti se dříve označovaly pojmem *obratnostní schopnosti*. Jako takové jsou úzce spjaty s výše popsáním komplexem schopností kondičních. Celkově tvoří nejméně prozkoumanou oblast v teorii motorických schopností. Jejich strukturalizace je značně složitá a vychází z propojenosti oblastí řízení a regulace pohybu, smyslových orgánů a stavem pohybového aparátu (Havel, Hnízdil, 2010).

Dělení koordinačních schopností

Měkota (2000) rozděluje tento druh schopností do pěti skupin (obrázek 1). Pro úplnost popíšeme i další dva druhy koordinačních schopností, které nejsou přímo zahrnuty v původním schématu od Měkoty, ale o kterých se později on i někteří jiní autoři zmiňují.

1. Reakční schopnost

Jde o schopnost, která je částečně tzv. hybridní. Její definice se víceméně shoduje s definicí reakční rychlosti, popsané v podúseku o dělení rychlostních schopností (Havel, Hnízdil, 2010).

2. Rovnováhová schopnost

Jedná se o schopnost udržet tělesnou stabilitu v měnících se nerovnostních podmínkách. Dá se rozdělit na rovnováhu dynamickou, při které jde o udržení rovnováhy během pohybu (například při lyžování), statickou při které udržujeme stabilitu, bez přítomnosti lokomoce, ve snaze co nejméně se vychýlit od výchozí tělesné polohy (stoj na rukou) a na schopnost balancování předmětu, využívanou při potřebě udržovat v rovnováze nějaký vnější objekt, třeba při pokusu o vybalancování míče na hlavě (Hájek, 2012; Havel, Hnízdil, 2010).

3. Rytmická schopnost

Rytmická schopnost nám umožňuje pochopit a pohybově vyjádřit z vnějšku daný nebo v pohybové činnosti obsažený rytmus. Je dále rozdělena na schopnost rytmické percepce a rytmické realizace (tedy schopnosti vnímat a vytvářet rytmický pohyb). Úroveň rytmické schopnosti je dána geneticky (Měkota, Novosad, 2005; Havel, Hnízdil, 2010).

4. Orientační schopnost

Orientační schopnost definujeme jako schopnost určovat a měnit pohyb a polohu těla v prostoru a čase, s ohledem na definované akční pole nebo pohybující se předmět. Rozhodující jsou pro ni informace přijímané zrakovým a vestibulárním ústrojím, jejichž návaznost s vyššími psychickými procesy (analýza situace a rozhodování o výběru nejlepšího řešení), kterým se říká *percepční pohotovost* (Měkota, Novosad, 2005; Havel, Hnízdil, 2010).

5. Diferenciační schopnost

Tuto schopnost chápeme jako možnost provádět pohybovou činnost přesně a úsporně, na základě velice citlivého a přesného zpracování a přerozdělení kinestatických informací. Jejím základem jsou smyslové vjemy, zachycované v proprioreceptory, umístěných ve svalech, šlachách a svalových snopcích. Tyto vjemy mohou nést informace například o způsobu svalového napětí a svalové kontrakci nebo o délce trvání pohybu. Má kontrolní funkci (Hirtz a kol., 1988; Havel, Hnízdil, 2010).

6. Sdružovací schopnost

Schopnost vzájemného propojování jednotlivých pohybů dílčích tělesných částí (končetin, trupu a hlavy) do prostorově, časově a dynamicky seřazeného celkového pohybu, orientovaného na naplnění cíle pohybu. Představuje základ pro všechny sportovní činnosti a je dominantní schopností, při vykonávání složitých koordinačních úkolů, vyskytujících se zejména ve sportovních hrách nebo gymnastice (Měkota, Novosad, 2005; Havel, Hnízdil, 2010).

7. Schopnost přestavby

Měkota a Novosad (2005) uvádějí, že jde o schopnost adaptace nebo přetvoření pohybové činnosti, tak aby vyhovovala měnícím se vnitřními i vnějším podmínkám, které člověk vnímá nebo předvídá. Pokud jsou změny v těchto podmínkách malé, člověk je řeší přizpůsobením pohybu prostřednictvím přehodnocení časových, prostorových a silových parametrů. Velké změny mohou vést k přerušení pohybu a jeho následnému pokračování jiným způsobem (Měkota, Novosad, 2005; Havel, Hnízdil, 2010).

Specifika rozvoje koordinačních schopností

Na jedné straně jsou koordinační schopnosti díky své komplexnosti rozvíjitelné prakticky všemi sportovními aktivitami. Na straně druhé jsou pak pro každou sportovní aktivitu specifické. Tyto schopnosti se během pohybu projevují zejména v jeho technice a pohybových dovednostech, díky kterým se současně i zlepšují. Jejich rozvoj je tedy přímo spojen se vznikem nových dovedností a návyků (Havel, Hnízdil, 2010).

Diagnostika koordinačních schopností

Diagnostika koordinačních schopností je podstatně obtížnější než diagnostika kondičních schopností. Je to dáno jejich slabším kvantitativním aspektem (je například obtížné nějak kvantitativně, tedy číselně vyjádřit úroveň rytmických schopností) a faktem, že při jejich testování hraje velkou roli jejich komplexnost (kupříkladu, pokud chceme testovat rovnovážné schopnosti, bude při nich hrát podstatnou roli i statická síla jedince), tedy nemožnost oddělit od sebe jednotlivé testované schopnosti (Měkota, Novosad, 2005).

1.2.1.3 Hybridní schopnosti

Nacházejí se na pomezí mezi schopnostmi kondičními a koordinačními, neboť nesou znaky obou těchto typů, ale nedají se celkově zařadit ani do jednoho z nich. Nejsou totiž determinovány pouze energeticky (kondičně), ale také jsou spjaty s regulací a řízením pohybové činnosti, což je doména koordinace (Měkota, Novosad, 2005).

A. Rychlostní schopnosti

Lehnert (2010) uvádí, že rychlost lze popsat jako schopnost zahájit a dokončit pohyb v co nejkratším čase a jako předpoklad pro uskutečnění pohybu maximální rychlostí. Podle Grasgrubera a Cacka (2008) jsou rychlostní schopnosti zastoupeny hlavně ve sprinterských, skokanských a vrhačských sportovních disciplínách.

Dělení rychlostních schopností

- Reakční rychlost vyjadřuje schopnost člověka reagovat na nějaký podnět změnou polohy těla v co nejkratším čase. Takovým podmětem může být vizuální, akustický nebo taktilní signál (Moravec a kol, 2007; Měkota, Novosad, 2005).
- Akční rychlost je schopnost dokončit pohybovou činnost v co nejkratším časovém úseku od jejího zahájení, případně s maximální frekvencí pohybu. Může být dále rozdělena na acyklickou, která se týká jednorázového provedení pohybu co největší rychlostí (např. smeč ve volejbale nebo kopnutí do míče) a cyklickou, jenž je charakteristická

dvoufázovostí pohybu a někdy bývá označována jako sprinterská rychlost (Dovalil, Choutka, 2012; Měkota, Novosad, 2005).

Specifika rozvoje rychlostních schopností

Pro rozvoj rychlosti je důležitý dlouhodobý a soustavný trénink. Její úroveň je závislá na dynamické síle a biologických vlastnostech konkrétních svalů, ale také na technice pohybu. Před započítím samotného rozvoje rychlosti je důležité nejprve dostatečně rozvinout schopnosti silové a koordinační (Kučera, Truksa, 2000).

Diagnostika rychlostních schopností

Pro potřeby běžného měření rychlosti v tělovýchovné praxi jsou používány ruční stopky. Při testu dbáme na standardizaci vnějších podmínek. V rámci hodnocení běžecké rychlosti se cvičenci podrobují jednoduchým cvikům typu „30 metrů sprint z letného startu“. Pro určení úrovně celého komplexu rychlostních schopností se pak doporučuje používat testovou baterii, která umožní lépe určit úroveň rychlostní výkonnosti (Měkota, Novosad, 2005).

1.2.1.4 Flexibilita

Zvláštním typem motorické schopnosti je flexibilita neboli pohyblivost. Perič a Dovalil (2010) ji definují jako předpoklady pro rozsah pohyblivosti jednotlivých kloubů, tedy schopnost vykonávat pohyby ve velkém kloubním rozsahu. Na pohyblivost mají vliv faktory, jako jsou například věk, teplota prostředí, anatomická stavba kloubů a mnoho dalších.

Měkota a Novosad (2005) ji rozdělují na statickou, která vyjadřuje rozsah kloubní pohyblivosti, které můžeme dosáhnout pozvolným a pomalým pohybem (například provedení předklonu) a na dynamickou, která se uplatňuje při využívání kloubního rozsahu v normální nebo ve velké rychlosti pohybu.

Specifika rozvoje flexibility

Kučera a Truksa (2000) upozorňují na to, že nadměrná pohyblivost v některých kloubech nemusí nutně znamenat výhodu. Ze zdravotního hlediska je tzv. hypermobilita nežádoucí, mnohdy až patologický jev. Zlepšování flexibility

docílíme pomocí protahování, posilování a uvolňování konkrétních tělesných partií, které by mělo probíhat vždy za vhodných podmínek, jako jsou například správná předpříprava organismu nebo vhodně zvolená teplota okolního prostředí.

Diagnostika flexibility

Měkota a Novosad (2005) uvádějí, že pro potřeby diagnostiky pohyblivosti byla vymyšlena celá řada postupů, většinou nenáročných na pomůcky a přístroje. Můžeme zde uvést například goniometrii (měření úhlů mezi jednotlivými tělesnými segmenty) nebo měření distancí (vzdáleností určitých antropometrických bodů od podložky).

1.2.1.5 Vztah motorických schopností k věkovým obdobím

Různá věková období jsou k osvojování jednotlivých motorických schopností různě citlivá. Změny (předpoklady), které se u člověka během jeho dospívání projevují, dávají postupně impulzy k rozvíjení konkrétních schopností. Následuje stručné rozdělení senzitivních období, pro některé motorické schopnosti, popsané Petričem (2004) a Laczem (2013):

- rozvoj komplexu kooperačních schopností (obratnosti) – 7 až 12 let
- rozvoj reakční rychlosti – 8 až 13 let
- rozvoj akční rychlosti – 15 až 18 let
- rozvoj explozivní síly – 8 až 14 let
- rozvoj maximální síly – 14 až 18 let
- rozvoj aerobní vytrvalosti – do 15 let
- rozvoj anaerobní vytrvalosti – od 12 až 13 let
- rozvoj flexibility – 8 až 12 let

1.2.2 Motorické dovednosti

Motorické dovednosti jsou pojem, na který lze nahlížet mnoha způsoby, proto je poměrně složité vytvořit jednotnou definici, která by zahrnovala všechny jeho aspekty. Guthrie (1952) uvádí všeobecně, že dovednosti jsou „*umění provést určitý výkon s maximální jistotou a minimální ztrátou času a energie*“. Podle Schmidta (2013) má však tato definice (a to především její druhá polovina) v aplikaci na pohybové dovednosti své výjimky. Můžeme totiž mít například profesionálního vrhače koulí, jehož dovednost bude

spočívat v tom, že v danou chvíli vyvine maximum energie k tomu, aby jeho koule doletěla co nejdál.

Novější definice, která tyto výjimky eliminuje, popisuje pohybové dovednosti, jako „*motorickým učením a opakováním získanou pohotovost (způsobilost, připravenost) k pohybové činnosti, k řešení pohybového úkonu a k dosažení úspěšného výsledku*“ (Měkota, Cuberek, 2007, s. 9). Měkota zároveň zdůrazňuje, že ne každý pohyb se musí nutně rovnat dovednosti. Důležité je, že dovednost musí mít určitý cíl a že je to zpravidla nějaký typ činnosti, při které se uplatňuje dřívější pohybová zkušenost.

1.2.2.1 Dělení motorických dovedností

1. Dělení podle účelu dovednosti

Motorické dovednosti můžeme rozdělit podle účelu, který má pohyb splňovat, do několika skupin, jako jsou například základní, kulturní, sportovní, bojové, pracovní, atd. (Zvonař a kol., 2011).

2. Dělení podle rozsahu dovednosti

- hrubá motorika, která je primárně kontrolována skupinami velkých svalů, jako jsou například stehenní svaly, které mají na starost pohyby typu chůze, běh nebo skákání.
- jemná motorika, kterou mají na starost skupiny malých svalů. Jako zástupce můžeme uvést prakticky všechny svaly předloktí a ruky, které jsou používány k citlivějším pohybům, jako je psaní nebo hraní na hudební nástroje.

Jemná a hrubá motorika od sebe však v praktickém životě nelze tak jednoduše oddělit, neboť pouze ve velice málo případech lze každou z nich využívat izolovaně. Většina pohybů je komplexního charakteru a zapojují se při nich jak velké, tak malé svaly. Při malování sice tahy štětcem ovládají jemné svaly ruky a předloktí, avšak bez velkých svalů v oblasti paže a pletence horní končetiny, tvořících pevnou oporu by tato činnost byla značně ztížena. Oproti tomu činnosti vyžadující hrubou motoriku jako například stání na jedné noze by byly také prakticky nemožné bez zapojení jemných svalů nártu, které pomáhají udržet balanc (Gregory, Isaacs, 2012; Hájek, 2012).

3. Dělení dovedností podle sportovních odvětví

V tělovýchově se dovednosti třídí podle jednotlivých sportovních odvětví, které jsou realizovány určitou pohybovou technikou, na herní, plavecké, gymnastické, atd. (Hájek, 2012).

1.2.3 Rozdíly mezi motorickou schopností a dovedností

Podle Měkoty a Novosada (2005) se například v americké literatuře mezi pojmy schopnost (*ability*) a dovednost (*skills*) nedělají dost zřetelné rozdíly. K tomuto, abychom je lépe pochopili, nám pomůže tabulka 1.

Tabulka 1. Rozdíly mezi motorickými schopnostmi a dovednostmi (Gajda, Zahradník, 2000)

Schopnosti		Dovednosti
Jde o vrozené rysy		Vytváří se až praxí
Jsou relativně stabilní a trvalé		Jsou modifikovatelné praxí
Je jich pouze omezený počet		Jejich počet je nevyčísitelný
Tvoří podklad pro velké množství dovedností		Jsou založeny na několik málo schopnostech
Vymezení	Relativně samostatný soubor vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti	Učením získané aktuální dispozice rychle a úsporně vykonávat určitou pohybovou činnost
Vliv prostředí	Poměrně malý	Velký
Příklady	Schopnosti kondiční (vytrvalost, síla), kooperační, hybridní a pohyblivost	Dovednost plavat, jezdit na kole, hrát sportovní hru, ...
Přesah	Schopnosti intelektuální, sociální, sensorické, ...	Dovednosti komunikativní, didaktické, studijní, sportovní, ...

1.3 Motorický výkon a výkonnost

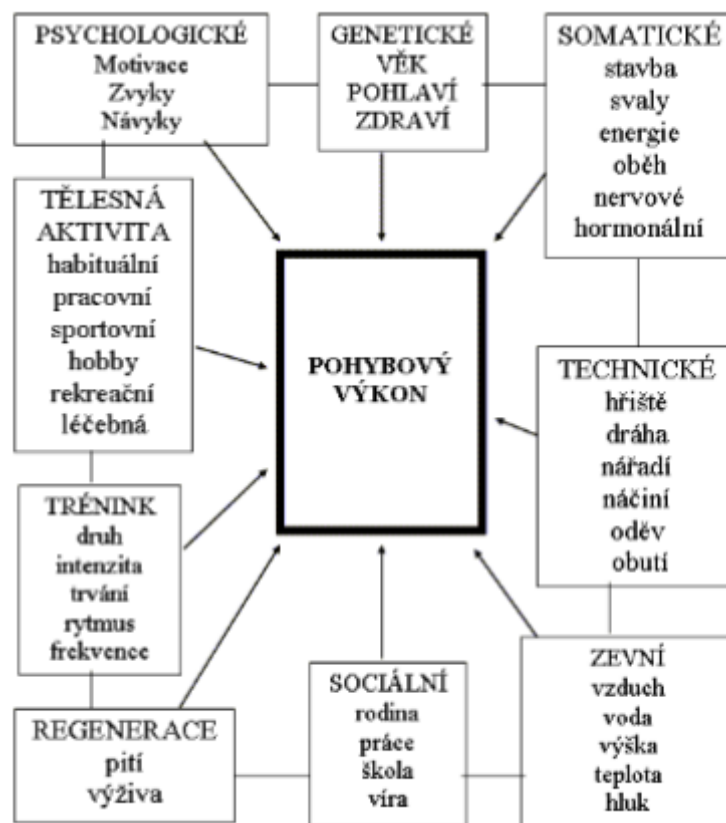
1.3.1 Motorický výkon

Jde o proces a výsledek pohybové činnosti. Cílem většiny takových činností je uskutečnění nějakého pohybového úkonu, pak můžeme výkon považovat za míru zvládnutí

tohoto úkonu. Výkon je tedy přímo úměrný úspěšnosti řešení pohybové situace, prostřednictvím pohybové činnosti (Čelíkovský a kol., 1990).

Specifickým typem pohybového výkonu je sportovní výkon. Na rozdíl od výkonů, které se při běžných, každodenních činnostech či cvičeních pro zdraví pohybují kolem optima, usilujeme při sportovním výkonu o dosažení maximální úspěšnosti (Měkota, Cuberek, 2007).

Podle Měkoty, Blahuše (1983), Dovalila a Choutky (2012) je pohybový výkon závislý na mnoha faktorech, jako jsou trénovanost (kondiční faktory), získané pohybové dovednosti a jejich úroveň (faktor techniky), tělesná konstituce, schopnost volby optimálního řešení pohybového úkonu (faktor taktiky), schopnost organismu vydávat energii, koordinace, osobní vůle a morální vlastnosti každého jedince. Faktory limitující pohybový výkon jsou sepsány do schématu na obrázku 2 (Novotný, 2015).



Obrázek 2. Limitující faktory pohybového výkonu (Novotný, 2015)

Výsledek pohybového výkonu je zjištěn pomocí konkrétního měření nebo hodnotícího postupu. Takové výsledky konkrétních jedinců, které jsou vyjádřeny v nejrůznějších fyzikálních jednotkách nebo škálových hodnotách však nelze přímo srovnávat, neboť nejde o jednotky výkonu. K srovnávání jednotlivých výkonů se v antropomotorice používají statistické a pravděpodobnostní metody (Čelikovský a kol., 1985).

1.3.2 Motorická výkonnost

Motorickou výkonností je myšlena připravenost podávat stabilně kvalitní výkony, v nějaké konkrétní pohybové činnosti. Jinak řečeno, jde o způsobilost opakovat určitý pohybový výkon (Měkota, Cuberek, 2007; Čelikovský a kol., 1985).

„Obecná pohybová výkonnost“ je termín vyjadřující připravenost člověka podávat výkony ne pouze v jedné specifické pohybové aktivitě, ale ve všech základních pohybových činnostech, tedy v běhu, skoku z místa, ve sklapovačkách, atd. (Čelikovský a kol., 1985)

1.4 Tělesná zdatnost

Na tělesnou zdatnost se v současné době nahlíží dvěma způsoby. Zaprvé jako výkonově orientovanou, která je podmiňována určitým pohybovým výkonem, jehož výsledek musí být vždy klasifikován a ohodnocen (jde tedy o závodní a sportovní výkony). Její koncepce se uplatňuje při výběru a sledování sportovně nadaných jedinců. Druhý, modernější pohled, nám ukazuje tělesnou zdatnost, jakožto zdravotně orientovanou. Tu bychom mohli definovat jako zdatnost pozitivně ovlivňující zdravotní stav a preventivně působící na zdravotní problémy, vzniklé jako důsledek nedostatku pohybu. Jejím cílem tedy není dosahování výkonů, ale zlepšování fyzického a psychického zdraví. Oba typy zdatnosti se vzájemně nevylučují, nejsou disjunktivní (Měkota, Cuberek, 2007; Bunc, 1995; Svatoň, Tupý, 1997).

Tělesná zdatnost je mnohorozměrná oblast, jejíž popis a výběr parametrů má dlouhou historii (Neuman, 2003). V souvislosti s tímto vývojovým trendem Měkota a Cuberek (2007) uvádějí, že kupříkladu testové baterie, určené k diagnostice základní motorické výkonnosti jsou často nazývány testy zdatnosti. Jejich položky postihují jednotlivé komponenty zdatnosti a zároveň jsou i indikátory jednotlivých motorických

schopností. Doposud nebyla nalezena shoda mezi definováním motorických schopností a vymezením jednotlivých komponentů tělesné zdatnosti, což způsobuje terminologické nepřesnosti.

Rozlišit rozdíly mezi současným chápáním pojmů tělesná zdatnost a motorická výkonnost nám pomůže tabulka 2 (Měkota, Cuberek, 2007).

Tabulka 2. Rozdíly mezi tělesnou zdatností a motorickou výkonností (Měkota, Cuberek, 2007)

	Tělesná zdatnost ↓	Motorická výkonnost ↓
Je kategorií	převážně biologickou	převážně motorickou
Je výsledkem	nespecifické adaptace na zatížení	specifické adaptace na pohybovou zátěž
Strukturu tvoří	komplex motorických schopností; fyziologickým základem je funkčnost kardiorepirační soustavy	dominantní schopnosti a příslušné dovednosti
Získává se	kondičním tréninkem a působením klimatických a jiných podnětů	speciálním tréninkem a výcvikem
V pohybovém chování se projevuje	optimálními reakcemi na zatížení, celkovou odolností, rezervami	Vyrovnanými výkony ve vymezené pohybové činnosti (včetně sportovní)
	↑	↑
	Základní motorická výkonnost	

1.4.1 Faktory ovlivňující tělesnou zdatnost

Tělesná zdatnost zahrnuje faktory, které mají přímý vliv na kvalitu její úrovně. Suchomel (2006) těchto faktorů uvádí pět: genetickou podmíněnost, somatickou podmíněnost, biologickou zralost, vnější prostředí a pohybovou aktivitu.

1. Genetická podmíněnost

Genetická podmíněnost neboli dědičnost (heredita) podmiňuje tělesnou zdatnost na úrovni motorických schopností, a to zejména v rámci anaerobní vytrvalosti, reakční schopnosti, explozivní síly, kloubní pohyblivosti a motoricko-senzorické koordinaci. Z pohledu somatiky je pak poměrně značná míra genetické determinace přisuzována tělesné výšce, šířce a řadě dalších dědičně daných rozměrů (Měkota, Novosad, 2005).

2. Somatická podmíněnost

Základní somatické parametry (tělesná výška, hmotnost a množství podkožního tuku) mají přímý vztah k fyziologickým funkcím a tělesnému zdraví. Více či méně ovlivňují úspěšnost, případně neúspěšnost v různých druzích tělesných cvičení. Jako příklad se dá uvést větší podíl tělesného tuku, mající neblahý vliv na aerobní kapacitu (Riegrová, Ulbrichová, 1998; Suchomel, 2006).

3. Biologická zralost

- Biologické zrání, tedy proces vedoucí individuálním tempem a postupem času k biologické zralosti. Tento proces probíhá ve všech tkáních, orgánech a orgánových soustavách.
- Biologická zralost je výsledný stav biologického zrání.
- Biologický věk lze definovat jako aktuální stupeň dosaženého biologického zrání (fyziologického, biochemického, mentálního a anatomického růstu a vývoje), vzhledem k průměrné zdravé populaci stejného kalendářního věku. Výsledek hodnocení biologického věku může být buď průměrnost, akcelerace nebo retardace. Jeho jednotlivé dílčí komponenty, prostřednictvím kterých se stanovuje, jsou například posouzení kostního, buněčného a zubního věku, sexuální zralosti, atd. Ve vztahu k tělesné zdatnosti se faktor biologické zralosti ukazuje jako jeden z klíčových činitelů utváření její úrovně a to především u dětí v období školního věku (Suchomel, 2006; Riegrová, Ulbrichová, 1998).

4. Vnější prostředí

Prostředí může být chápáno jako součet všech vnějších činitelů, utvářejících lidskou bytost, od jejího početí až do smrti. Lze jej charakterizovat jako řadu komplexně působících vlivů, jež ve svých důsledcích vedou k nezanedbatelné proměnlivosti zejména takových znaků, které nejsou silně determinovány genetikou (zatím nebyl objeven znak nebo období vývoje člověka, které by bylo ovlivněno pouze dědičností). Mezi činitele vnějšího prostředí můžeme zařadit hlavně biogeografické podmínky (klimatický pás, územní lokalita, přítomnost fauny a flóry, atd.), společensko-ekonomické postavení konkrétního člověka (životní úroveň, vzdělání rodičů, kultura, atd.) a celkový způsob života (fyzická aktivita, možnost odpočinku, stravovací návyky, atd.). Největší vliv na tělesnou zdatnost má tento faktor pravděpodobně v období dospívání, a to konkrétně v podobě školního a rodinného prostředí a stravovacích návyků (Suchomel, 2006; Měkota, Novosad, 2005).

5. Pohybová aktivita

Mužík a Süss (2009) tělesnou aktivitu specifikují, jako tělesný pohyb, který vykonává pohybová soustava za vyššího energetického výdeje, než jaký by měl organismus za klidového stavu. Tento tělesný pohyb je charakteristický vnitřními činiteli (fyziologickými, psychickými, nervosvalovou kontrakcí, ...) a svojí vnější podobou. Suchomel (2006) dodává, že z celoživotního hlediska je důležité podporovat pohybové činnosti nezávisle na úrovni aktuální tělesné zdatnosti, která po dosažení dospělosti spolu s rostoucím věkem pomalu klesá. Tento fakt je ale sporný v případě dětí, u kterých se tělesná zdatnost vlivem biologického zrání zlepšuje nezávisle na pohybové aktivitě.

1.5 Motorické testy

Motorický test se zabývá pohybovou činností a měřením dosaženého výkonu v předem zadaném a přesně vymezeném pohybovém úkolu. Měření je vyjádřeno konkrétními čísly (délkovými, váhovými, časovými údaji, číslem vyjadřujícím počet opakování daného cviku, atd.). Zadané pohybové úkoly mají různý charakter. Měřené osoby se snaží podat maximální výkon, dosáhnout co nejdělsí vzdálenosti, zvládnout dovednost nebo dokončit test v co nejkratším čase či udržet se co nejdéle v rovnovážném

postavení. Konkrétní činnosti pak mohou být popsány od těch jednodušších (například co nejsilnější stisk ruky) až po technicky složitější (například skok do dálky). V rámci testů se také pozorují a posuzují faktory, jako tělesná stavba, držení těla nebo rozsah pohyblivosti v daných kloubních spojeních. Většinu testů lze provádět na hřištích, ve sportovních halách nebo tělocvičnách. Jsou ale i takové, jejichž provedení vyžaduje laboratorní podmínky (Kasa, Švec a kol., 2006; Neuman, 2003).

Z tohoto popisu se svým způsobem tak trochu vymykají testy na zdravotně orientovanou zdatnost. Zde hrají velkou váhu kondiční pohybové schopnosti, které jsou určovány přenosem energie v organismu (Neuman, 2003). O tomto typu zdatnosti tedy mimo již uvedených výkonů v rámci pohybové činnosti vypovídají také fyziologické funkce, které Křištofovič (2007) specifikuje na:

- hodnoty srdeční frekvence, v souvislosti se zátěží (dynamika nárůstu a poklesu jejích hodnot);
- respirační hodnoty v souvislosti se zátěží (např. pomocí spirometrie);
- biochemické hodnoty získané krevním vyšetřením, v souvislosti se zátěží.

Motorické testy jsou tedy, jak již bylo nastíněno, používány hlavně k posouzení stupně kondičních a koordinačních schopností, pohybových dovedností a tělesné zdatnosti. Výsledek testování slouží k diagnostice motoriky, což lze chápat jako poznávací činnost, složenou z registrace, zpracování, výkladu a zformování závěrů. Na základě této diagnostiky se stanovuje celkový motorický stav člověka, tedy jeho nedostatky, odchylky, případně jeho další předpokládaný motorický vývin. Tyto údaje jsou následně využívány v rámci predikce (odhad budoucí výkonnosti), selekce (výběr a porovnání různých vrstev populace), poradenství nebo výzkumu (Zvonař, Dovalil, 2011; Měkota, Blahuš, 1983). Novosad a Měkota (2005) zdůrazňují význam závěrečného vyhodnocování testů tělesné zdatnosti, v rámci snahy o pozitivní změnu přístupu jedince ke zdravému životnímu stylu. Hlavním smyslem testování by měla být jeho motivační stránka, zaměřená na zvýšení úrovně tělesné zdatnosti a dodržování dostatečného množství pohybových aktivit.

Důležitá je také míra jejich standardizace, která zaručuje stejné podmínky pro všechny osoby, které se kdy testování zúčastní. Měkota a Blahuš (1983) uvádějí, že standardizace spočívá převážně v přesně stanovených pravidlech, postupech, způsobech, podmínkách a metodice měření jednotlivých testových komponentů, tak aby se výsledky

jednotlivců daly spravedlivě porovnávat s výsledky ostatních testovaných jedinců. Podle míry standardizace pak rozlišujeme testy plně standardizované, které musejí být ověřené, přesně definované a s přesnými tabulkovými normami a částečně standardizované, které v průběhu testování dají přizpůsobovat výzkumným cílům nebo jiným požadavkům či podmínkám. V případě částečně standardizovaných testů však Hájek (2012) zdůrazňuje, že jejich závěrečná výpovědní hodnota bývá velice malá a někdy až zavádějící.

1.5.1 Atributy motorických testů

Podle Hájka (2001), Měkoty, Blahuše (1983), Kasy a Švece (2006) by měly (zejména standardizované) motorické testy splňovat tři základní požadavky. Měly by tedy být objektivní, reliabilní a validní.

Test je objektivní (nezávislý) v případě, že průběh testování není nijak ovlivněn zaujetím osoby, která testování provádí, případně kdy všichni na sobě nezávislí examinační provádí testování stejně, pokud jich je větší počet. Z tohoto hlediska je pak samozřejmě nejspolehlivější testování pomocí přístrojů. I v takovém případě by se však mělo dbát na používání stejných nebo alespoň co nejpodobnějších technických zařízení.

Za reliabilní (spolehlivý) test považujeme ten, u kterého je při opakovaném provádění, se stejnými testovanými osobami, v totožných podmínkách dosaženo co největší shody výsledků. V ideálním případě by mělo provedení stejného testu u stejných osob skončit úplně stejnými výsledky. Takovéto situaci se dá však v reálu pouze přiblížit. Pokud je odchylka příliš velká, mělo by se testování opakovat, neboť pravděpodobně došlo k nějaké chybě.

Validní (platný) test bude měřit a zkoumat přesně to, co má. Této záruky je dosaženo pomocí zkoumání tzv. kritéria. Kritérium je číselná proměnlivá veličina, vyjadřující přesně vymezený záměr a přijaté měřítko testování. Při testování se sleduje míra postihnutí tohoto kritéria. Jinak řečeno, validita vyjadřuje, jak kvalitně test měří to, co měřit chceme.

1.5.2 Historie motorického testování

Posuzování motorické výkonnosti a dovedností člověka probíhalo již mnoho let před naším letopočtem. Již kolem 8. století př. n. l. byli v antickém Řecku mladí Spartští chlapci podrobováni tvrdému vojenskému tréninku, v rámci čehož státní úředníci posuzovali jejich tělesnou zdatnost a vztah ke státu. Podobné praktiky probíhaly v rámci armády, na základě archeologických a dějepisných výzkumů, i ve starověké Číně. Tam zkoušky zahrnovaly zvedání závaží, napínání velkého luku a dovednost zacházení se sečnou zbraní (Neuman, 2006).

První novodobé motorické testy jsou datovány do přelomu 17. a 18. století na území Velké Británie a Francie, kde byla snaha porovnat sílu člověka se silou koně. V 19. století byl již poměrně velký trend zakládání tzv. tělovýchovných spolků. V Německu vzniklo například Turnerské hnutí, které kladlo velký důraz na gymnastickou a brannou výchovu. Jednotlivé cviky byly rozděleny podle obtížnosti a k posuzování cvičenců byly vypracovány tabulky. Roku 1890 vznikla ve Spojených Státech Amerických první testová baterie, kterou se zavázalo používat patnáct tehdejších univerzit (Měkota, Blahuš, 1983; Neuman, 2003).

Počátkem 20. století již byly motorické testy natolik rozšířené, že v letech 1920 až 1921 bylo americkou vědeckou sportovní společností identifikováno 35 různých testů. Na našem území došlo kolem roku 1923 k zásadní události na poli motorických testů příchodem bratří Roubalů, kteří otestovali několik desítek tisíc středoškoláků (používali antropometrická měření, běh, shyby, skok daleký z místa, atd.). Roku 1950 začala Amerika pátrat po co nejvhodnějších testech, při čemž zjistila, že stav zdatnosti u amerických dětí je v porovnání s těmi evropskými značně oslaben. Proto byl založen Prezidentský výbor tělesné zdatnosti, který začal mohutně podporovat výzkum a rozvoj zájmů měření zdatnosti. Tento trend se posléze rozšířil i do řady Evropských zemí, včetně tehdejšího Československa (Neuman, 2003).

1.5.3 Testový profil

Testový profil shrnuje výsledky několika testů, prováděných jednou osobou, přičemž jednotlivé výsledky jsou uváděny samostatně ve sjednocené standardní bodovací stupnici (souhrnný výsledek se zpravidla vůbec neuvádí). Profil je tedy jakýsi graf nebo schéma, ve kterém jsou znázorněny všechny výsledky jednoho člověka. Měl by být

přehledný tak, aby se z něj daly snadno určit probandovy nedostatky a přednosti. Důležitá je jeho reliabilita, protože nemůže-li být v praxi žádný samostatný test dokonale spolehlivý, pak rozdílnost výsledků mezi dvěma testy bude spolehlivá ještě o to méně (Hájek, 2012; Čelikovský a kol., 1990).

1.5.4 Testové baterie

Sloučením jednotlivých testů (subtestů) do jedné skupiny, pomocí které chceme docílit jednoho cíle, tedy že výsledky více testů se vzájemně zkombinují a vytvoří tak jedno skóre, nám vzniká testový komplex neboli sestava. Nejčastěji však takovou skupinu testů nazýváme testová baterie. Podle toho, kolik typů pohybových schopností zaznamenáváme, můžeme testovou baterii rozdělit na homogenní (pouze jedna pohybová schopnost), jejichž cílem je zvýšení reliability, nebo heterogenní (více pohybových schopností), které se používají v rámci zvyšování validity. Heterogenní testové baterie jsou používány daleko častěji (Kasa, Švec, 2006; Měkota, Blahuš, 1983; Hájek, 2012).

Každá testová baterie (respektive motorický test) by měla být sestavena takovým způsobem, aby byla její realizace možná za pomoci běžně dosažitelných podmínek, tedy například v prostorách s minimálním materiálním vybavením (tělocvičny, hřiště, ...). Požadavek laboratorně nebo jinak speciálně vybavených prostor je pro běžné testové baterie nevhodný. Většina současných baterií obsahuje čtyři až deset jednotlivých testů a jeden až tři somatometrické parametry. Součástí některých typů je i dotazník, zaměřený na zjišťování úrovně pohybové aktivity (Hájek, 2012).

Testové baterie jsou významné zvláště pro zjišťování úrovně základních komponent zdravotně orientované zdatnosti, která je zejména ve školním věku důležitá pro optimální fyziologický vývoj a zdraví jedince. Jejich činnost je tedy diagnostická (Suchomel, 2006).

Jako takové vstupují testové baterie do tělovýchovného procesu a prakticky po celém světě se stávají jeho nepostradatelnou součástí. Například ve Spojených Státech je možno považovat za všeobecně přijímaný a autoritativní testový program „Physical Best“ (AAHPERD 1989), v rámci Evropy pak máme testovou baterii EUROFIT a konkrétně v České republice je hojně využíván tzv. UNIFITTEST (Měkota, Kovář, 2002).

UNIFITTEST (6-60)

Jako jeden z příkladů testových baterií můžeme uvést UNIFITTEST (6-60). Tato testová baterie by se dala charakterizovat jako standardizovaný motodiagnostický systém pro hodnocení tělesné zdatnosti a motorické výkonnosti, zkonstruovaný na českém území, českými odborníky (Hájek, 2012).

Její minulost sahá do roku 1988, kdy komise pro testování schválila osnovu projektu, jehož výsledkem měl být UNIFITTEST (6-60). Tento krok byl snahou o zaplnění mezery, vzniklé zrušením tehdejšího ideově a branně orientovaného odznaku PPOV („připraven k práci a obraně vlasti“). UNIFITTEST byl zároveň navržen tak, aby bylo možné hodnotit fyzickou kondici nejen dětí, ale i dospělých a seniorů. Tato vlastnost má sloužit zejména pro potřeby některých fyzicky náročnějších profesí, tedy například pro armádu, policii nebo jiné záchranné složky (Měkota, Kolář, 2002).

Při konstrukci norem UNIFITTESTU byly použity výsledky několika celostátních reprezentativních šetření. Jmenovitě šlo o testování školní mládeže v roce 1987, vysokoškolské mládeže v roce 1986, lidí středního a staršího věku mezi lety 1972 a 1975, členů České tělovýchovné organizace v roce 1982 a některé další později realizované výzkumy, přičemž ve všech případech byla rovnoměrně zastoupena obě pohlaví (Měkota, Kovář, 2002).

Při výběru jednotlivých subtestů do testové baterie bylo základním kritériem její celkové zaměření a účel, což je monitorování úrovně základní motorické výkonnosti populace školních dětí, mládeže a dospělých ve věku od šesti do šedesáti let. Tyto subtesty slouží jako ukazatele pro terénní posouzení elementárních pohybových schopností a zároveň umožňují i jejich normativní vyhodnocení s ohledem na konkrétní testované populační skupiny (Měkota, Kovář, 2002).

Teoretickými východisky pro výběr subtestů se staly obecně přijímané zásady známé z teorie měření a testování, společně s teorií tzv. asociativního měření schopností. V souladu s nimi a s ohledem na praktickou realizaci byly definovány následující požadavky pro výběr subtestů:

- co nejjednodušším způsobem postihnout úroveň a profil motorické výkonnosti s ohledem na pohybové schopnosti převážně kondičního typu a zřetelem na

populací nejčastěji užívané motorické projevy za předpokladu předchozích malých pohybových zkušeností;

- zvolit subtesty odpovídající základním požadavkům standardizace a umožňující individuální i skupinové testování a průběžné i dlouhodobé sledování;
- uplatnit zásady unifikace (subtesty by měli propojovat různé populační skupiny a různé jiné používané testové baterie) a umožnit přidávání či obměňování některých subtestů, pro konkrétní potřeby stanovených cílů;
- využít současné zkušenosti s různými testovými bateriemi, používanými v zahraničí a ve stejné nebo podobné formě použít subtesty, které se v nich vyskytují nejčastěji;
- umožnit jednoduché ale zároveň i dostatečně citlivé kvalitativní i kvantitativní hodnocení výsledků celkové úrovně motorické výkonnosti i motorického profilu a vyrovnanosti testových výsledků;
- brát v úvahu časové, materiální a personální možnosti realizace testování a zohledňovat požadavky na úspornost a praktickou použitelnost (Měkota, Kovář, 2002).

2 Metodologie výzkumu

2.1 Výzkumný soubor

Do výzkumu se zapojily tři střední školy sídlící ve Svitavách: Obchodní akademie Svitavy (dále jen OA), Střední zdravotnická škola Svitavy (dále jen SZŠ) a Gymnázium Svitavy (dále jen GY).

Celkem bylo testováno 168 probandů (118 dívek a 50 chlapců). Nejmladšímu z nich bylo v době testování 15,628 let, nejstaršímu 20,936 let. Věkový průměr celého souboru činil $17,550 \pm 1,076$ let. Zákonným zástupcům všech nezletilých probandů byl rozdán písemný souhlas s účastí na výzkumu (příloha 1), bez jehož potvrzení a odevzdání nebyla účast na testování možná.

2.2 Organizace výzkumu

Veškeré testování, kterému předcházelo pečlivé prostudování testového manuálu UNIFITTEST (6-60), proběhlo mezi 16. březnem a 23. dubnem 2015, ve vnitřních prostorách Svitavské sportovní haly Na Střelnici a tělocvičen v areálu škol GY a OA. Takto byly zajištěny rovnocenné podmínky pro všechny probandy, z hlediska dodržení teplotních (12-20°C), povětrnostních (bezvětrí) a povrchových (suchý, pevný terén) podmínek okolního prostředí, o kterých se v manuálu zmiňují Měkota a Kovář (2002). Na otestování každé třídy byly vyhrazeny dvě vyučovací hodiny tělesné výchovy. Při sběru dat dle potřeby asistovali učitelé tělocviku, které jsem před samotným testováním řádně edukoval (mimo teoretického „proškolení“ si každý z nich vyzkoušel testování nejdříve sám na sobě). Kovář a Měkota (2002) také doporučují připouštět k testu jednotlivé probandy až na základě orientačního zhodnocení jejich zdravotního stavu a fyzické způsobilosti. K tomuto účelu slouží krátký dotazník, který je součástí manuálu a který má případně zdravotně nezpůsobilé probandy vyloučit. Tenhle krok byl však při našem testování nahrazen alternativou, tedy tím že testování se mohly zúčastnit pouze osoby, které v dané době neměly dlouhodobé ani krátkodobé uvolnění z hodin tělesné výchovy.

Samotné testování bylo vždy zahájeno krátkou hromadnou edukací všech probandů, která zahrnovala vysvětlení toho, co je čeká, a k jakému účelu výsledky poslouží. Následovalo 10 minut, vyhrazených na rozcvičení. Většina rozcviček probíhala dle

zvyklostí dané třídy a vyučujícího, pouze dvakrát bylo z důvodu malé účasti rozcvičení necháno na individuálním uvážení testovaných probandů.

2.3 Metody výzkumu

Testování probandů podle příručky UNIFITTEST (6-60) je rozděleno do dvou oddílů. Prvním z nich jsou somatická měření (tedy antropometrické metody výzkumu) a druhým motorické testy (metody zaměřené na pohybovou stránku testování), z nichž je pro každý zvlášť vypracována pěti až deseti bodová tabulka normativního rozložení výsledků, pro určitou věkovou kategorii (v rámci motorického testování jde o desetibodové tabulky pro 6 až 20 let a pětibodové pro 21 až 60 let) a pohlaví. V následujícím textu budou jak somatická tak pohybová měření a jejich hodnocení podrobně popsáno.

2.3.1 Způsob hodnocení výsledků motorického testování a somatického měření

Celý UNIFITTEST (6-60) je založen na převodu naměřených dat různého charakteru do normových tabulek. Normou se rozumí jistý předpis, standard nebo hodnota, která umožňuje srovnání a hodnocení individuálních testových výsledků v rámci vymezené populační skupiny. Slouží konkrétnímu účelu, což je v našem případě diagnostika motorické výkonnosti (zprostředkovaně i zdatnosti) a fyzického stavu jedince. V tomto výzkumu využíváme normy vytvořené zejména klasickým přístupem, který se zakládá na formálním, tzv. „statistickém principu normality“. Za normální se v tomto případě považují takové hodnoty, které se pohybují kolem populačního průměru. Hodnocení testového skóre jednotlivce je založeno na posouzení velikosti odchylky od populačního průměru nebo mediánu. V testech, jejichž výsledky neodpovídají normálnímu rozdělení četnosti (shyby a výdrž ve shybu), byly v normových tabulkách uvedené údaje určeny graficky. Pro jejich odvození byly využity empirické křivky kumulativních relativních četností, vynesené v pravděpodobnostní síti. Normy UNIFITTEST (6-60) respektují v první řadě zvláštnosti pohlaví a chronologického věku, což jsou základní kritéria pro řazení a sestavení tabulek (Kovář, Měkota, 2002).

V rámci motorického testování spadá námi testovaná věková kategorie do desetibodové normy pro děti a mládež do 20 let. Je zkonstruována na základě statistického principu. Rozpětí její stupnice je od 1 do 10 bodů. Aritmetický průměr odpovídá hodnotě

5,5 bodu. Žádný výsledek nemůže být oceněn hodnotou 0 bodů. Podle názvu stupnice v anglickém originále „*standart ten*“ jsou body nahrazovány pojmem „*steny*“. (Měkota, Kovář, 2002).

Souhrnný výsledek – skóre baterie B stanovíme součtem stenů S , dosažených testovanou osobou ve čtyřech motorických testech:

$$B = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

Tento součet poté můžeme interpretovat podle předpisu zpracovaného v tabulce 3.

Tabulka 3. Normativní rozložení skóre testové baterie B (Měkota, Kovář, 2002)

Skóre baterie B	Teoretický výskyt v populaci (%)	Hodnocení
4 – 14	7	Výrazně podprůměrný
15 – 19	24	Podprůměrný
20 – 24	38	Průměrný
25 – 29	24	Nadprůměrný
30 – 40	7	Výrazně nadprůměrný

Co se somatických údajů týče, je množství podkožního tuku hodnoceno podle pětistupňové normy uvedené v testovém manuálu UNIFITTEST (6-60) a index tělesné hmotnosti podle všeobecně uznávané sedmistupňové klasifikace z publikace od Máchové (2009).

2.3.2 Metody zaměřené na pohybovou stránku testování

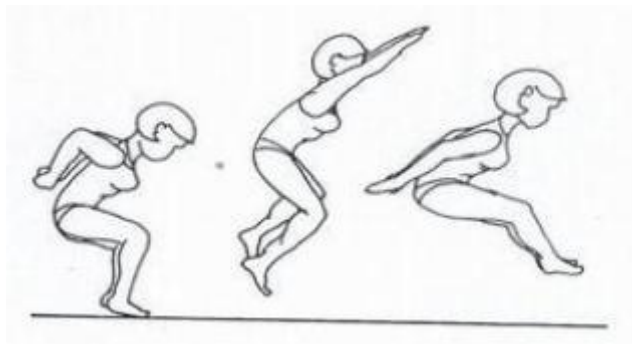
V rámci testování je podle manuálu UNIFITTEST (6-60) pro věkovou kategorii 15 až 30 let, předepsáno provádět motorické testy skok daleký, leh-sedy, shyby (u chlapců), výdrž ve shybu (u dívek) a 12 minutový běh nebo vytrvalostní člunkový běh, z nichž se s ohledem na technické podmínky volí pouze jeden. V našem případě byla pro potřeby výzkumu, s ohledem na fakt, že testování probíhalo ve vnitřních a poněkud stísněnějších prostorech, použita varianta „vytrvalostní člunkový běh“. Následuje podrobný popis všech námi použitých motorických testů, tak jak jsme je v souladu s manuálem od Měkoty a Kováře (2002) prováděli.

➤ Skok daleký z místa odrazem snožmo

Charakteristika: Test dynamické, explozivní silové schopnosti dolních končetin.

Pomůcky: Rovná a pevná plocha (v našem případě parketová nebo polyuretanová podlaha tělocvičny), měřící pásma.

Provedení: Výchozí postavení je ze stoje mírně rozkročeného, s rovnoběžnými chodidly přibližně v šíři ramen a špičkami nohou těsně před odrazovou čarou. Testovaná osoba provede předklon s podřepem, zapaží a odrazem snožmo se současným švihem paží vpřed skočí co nejdál dokáže. Jsou povoleny přípravné pohyby paží a trupu za podmínky, že plosky nohou zůstanou pevně na podložce. Každý proband má tři pokusy.



Obrázek 3. Skok daleký z místa odrazem snožmo (Měkota, Kovář, 2002)

Záznam: Hodnocena je délka skoku v centimetrech a zaznamenává se pouze nejlepší ze tří pokusů. Přesnost záznamu je na 1 cm.

Pokyny a pravidla:

- Pohybový úkon je nejdříve podrobně vysvětlen a názorně předveden.
- Odraz je prováděn z pevné a neklouzavé plochy.
- Není povolena žádná opora.
- Každý musí povinně využít 3 pokusy.
- Měřena je vzdálenost od odrazové čáry, k nejbližšímu místu dopadu jakékoliv tělesné části probanda (nemusí jít pouze o chodidlo).

Tabulka 4. Normovaná tabulka pro skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – MUŽI (Měkota, Kovář, 2002)

Hodnocení	Steny	15 let	16 let	17 let	18 – 20 let
Výrazně podprůměrný	1	≤ 166	≤ 176	≤ 181	≤ 183
	2	167 – 177	177 – 186	182 – 191	184 – 193
Podprůměrný	3	178 – 188	187 – 197	192 – 202	194 – 204
	4	189 – 199	198 – 208	203 – 212	205 – 214
Průměrný	5	200 – 211	209 – 219	213 – 223	215 – 225
	6	212 – 222	220 – 229	224 – 233	226 – 235
Nadprůměrný	7	223 – 233	230 – 240	234 – 244	236 – 246
	8	234 – 244	241 – 251	245 – 254	247 – 256
Výrazně nadprůměrný	9	245 – 256	252 – 262	255 – 265	257 – 267
	10	257 ≤	263 ≤	266 ≤	268 ≤

Tabulka 5. Normovaná tabulka pro skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – ŽENY (Měkota, Kovář, 2002)

Hodnocení	Steny	15 let	16 let	17 let	18 – 20 let
Výrazně podprůměrný	1	≤ 139	≤ 142	≤ 144	≤ 144
	2	140 – 149	143 – 152	145 – 154	145 – 154
Podprůměrný	3	150 – 159	153 – 162	155 – 164	155 – 164
	4	160 – 169	163 – 172	165 – 174	165 – 174
Průměrný	5	170 – 180	173 – 182	175 – 184	175 – 184
	6	181 – 190	183 – 192	185 – 194	185 – 194
Nadprůměrný	7	191 – 200	193 – 202	195 – 204	195 – 204
	8	201 – 210	203 – 212	205 – 214	205 – 214
Výrazně nadprůměrný	9	211 – 221	213 – 222	215 – 224	215 – 224
	10	222 ≤	223 ≤	225 ≤	225 ≤

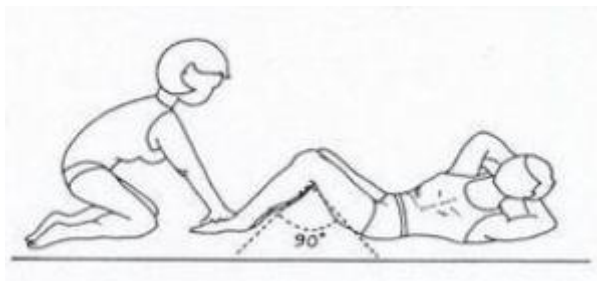
➤ **Leh-sed opakovaně**

Charakteristika: Test dynamické, vytrvalostně silové schopnosti břišního svalstva a bedrokyčelostehenních flexorů.

Pomůcky: Žíněnky, žebřiny nebo pomocník k fixování dolních končetin, stopky.

Provedení: Proband zaujme základní polohu leh na zádech pokrčmo, s pažemi skrčenými vzpažmo, rukama spojenýma pomocí sepnutých prstů za týlem a lokty dotýkajícími se podložky. Nohy jsou pokrčeny v kolenou v úhlu přibližně 90°, chodidla od sebe ve vzdálenosti 20 až 30 cm a u země je fixuje pomocník, nebo jsou zaklesnuty pod nejspodnější šprušli žebřin. Na startovní povel začne testovaná osoba co nejrychleji

opakovaně sed (oběma lokty se dotkne souhlasných kolen) a leh (záda a hřbet rukou se dotknou podložky) s cílem dosáhnout co nejvyšší počet opakování tohoto cyklu v časovém limitu 60 sekund.



Obrázek 4. Sed-leh opakovaně (Měkota, Kovář, 2002)

Záznam: Výsledným údajem je počet úplných a správně provedených opakování cviku za dobu jedné minuty. Pokud testovaná osoba nevydrží cvičit celou minutu, počítá se počet opakování, který zvládla za dobu, co cvičila (přerušeni cvičení je přípustné).

Pokyny a pravidla:

- Pohybový výkon je nejdříve podrobně vysvětlen a názorně předveden.
- Po výkladnu a ukázce si každý proband vyzkouší správně provedení (v pomalém tempu udělá dvě opakování) a je poučen o případných chybách, kterých se dopouští.
- Test je prováděn pouze jedenkrát.
- Po celou dobu je třeba udržovat výchozí popsané polohy jak sedu, tak lehu.
- Odrážení pomocí loktů, hrudní části páteře a zad od podložky není povoleno.
- Pohyb je třeba provádět co nejplynuleji a bez přestávek po celou jednu nepřerušenu minutu (pohybová pauza bez přerušeni stopovaného času, v důsledku únavy je však možná).
- Testovaným osobám se každých 15 sekund hlásí průběžný čas.
- V rámci skupinového testování je možné přenechat odpovědnost za posouzení správnosti a počtu opakování cviku na necvičících jedincích z řad testovaných osob.

Tabulka 6. Normovaná tabulka pro sed-lehy opakovaně (počet opakování) – MUŽI (Měkota, Kovář, 2002)

Hodnocení	Steny	15 let	16 let	17 let	18 – 20 let
Výrazně podprůměrný	1	≤ 25	≤ 27	≤ 29	≤ 30
	2	26 – 29	28 – 32	30 – 33	31 – 34
Podprůměrný	3	30 – 34	33 – 36	34 – 37	35 – 38
	4	35 – 38	37 – 40	38 – 41	39 – 41
Průměrný	5	39 – 43	41 – 44	42 – 45	42 – 45
	6	44 – 47	45 – 49	46 – 49	46 – 49
Nadprůměrný	7	48 – 51	50 – 53	50 – 53	50 – 53
	8	52 – 56	54 – 57	54 – 57	54 – 57
Výrazně nadprůměrný	9	57 – 60	58 – 61	58 – 61	58 – 61
	10	61 ≤	62 ≤	62 ≤	62 ≤

Tabulka 7. Normovaná tabulka pro sed-lehy opakovaně (počet opakování) – ŽENY (Měkota, Kovář, 2002)

Hodnocení	Steny	15 let	16 let	17 let	18 – 20 let
Výrazně podprůměrný	1	≤ 19	≤ 19	≤ 21	≤ 22
	2	20 – 23	20 – 23	22 – 25	23 – 26
Podprůměrný	3	24 – 27	24 – 27	26 – 29	27 – 29
	4	28 – 31	28 – 31	30 – 33	30 – 33
Průměrný	5	32 – 36	32 – 35	34 – 37	34 – 37
	6	37 – 41	36 – 40	38 – 41	38 – 41
Nadprůměrný	7	42 – 44	41 – 44	42 – 45	42 – 45
	8	45 – 47	45 – 48	46 – 48	46 – 48
Výrazně nadprůměrný	9	48 – 52	49 – 52	49 – 52	49 – 52
	10	53 ≤	53 ≤	53 ≤	53 ≤

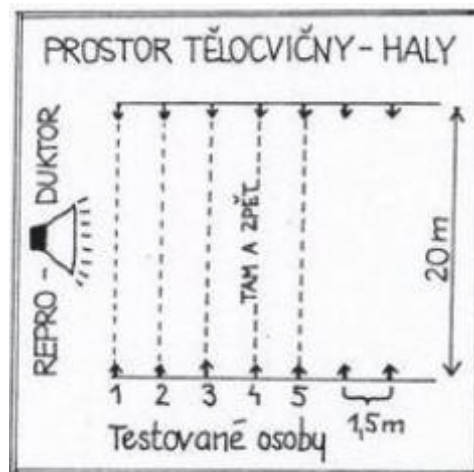
➤ **Vytrvalostní člunkový běh na vzdálenost 20 m („Beep test“)**

Charakteristika: Test dlouhodobé běžecké vytrvalostní schopnosti. Z fyziologického hlediska je v úzké vazbě na maximální aerobní výkon.

Pomůcky: Běžecká dráha a prostor s možností vyznačit a realizovat běh „od čáry k čáře“ ve vzdálenosti 20 metrů, přehrávací zařízení s hlasitým reproduktorem, zvukový záznam standardizované nahrávky jednotlivých intervalů, stopky.

Provedení: Testovaná osoba opakovaně překonává vzdálenost 20 m během „od čáry k čáře“ podle časově vymezeného, kontinuálně se zkracujícího zvukového signálu, reprodukováného z přehrávacího zařízení. Cílem testované osoby je udržet na této 20

metrové dráze postupně se zvyšující rychlost běhu po co nejdelší dobu, přičemž na každý zvukový signál je nutné dosáhnout jednu z hraničních čar běžecké dráhy. Test končí ve chvíli, kdy proband není schopen dvakrát po sobě přeběhnout 20 metrový úsek v daném časovém limitu (přičemž je povolen maximální rozdíl dvou kroků od čáry) nebo ve chvíli kdy se sám vzdá.



Obrázek 5. Schematické znázornění prostoru pro provádění vytrvalostního člunkového běhu (Měkota, Kovář, 2002)

Záznam: Registruje se čas, kdy testovaná osoba podruhé nezvládla doběhnout vyznačený úsek před nebo současně se zazněním zvukového signálu, případně čas kdy testovaná osoba sama test vzdala a přestala běhat. Čas je zaznamenávám v minutách, na dvě desetinná místa.

Pokyny a pravidla:

- Pohybový výkon je nejdříve podrobně vysvětlen a názorně předveden (jde o technicky nejnáročnější test, proto je potřeba věnovat instruktáži velkou pozornost a nezanedbat ji).
- Test je prováděn pouze jedenkrát.
- Test je určen pro kryté prostory, nevylučuje však ani venkovní provedení.
- S ohledem na fyzickou náročnost testu je žádoucí přibližně 2 hodiny před testem nejíst, neprovádět jej po fyzicky náročné činnosti, v extrémních teplotách či jiných nestandardních podmínkách, a pokud se proband necítí subjektivně dobře.
- Předpokladem pro absolvování testu je dobrý zdravotní stav s ohledem na kardiovaskulární systém a poruchy hybnosti dolních končetin.

- V případě, že se během testu objeví nějaké zdravotní potíže (závratě, bolest na prsou, silná únava, slabost, snížená smyslová kontrola nebo jakýkoliv jiný bolestivý či jinak podezřelý úkaz), je žádoucí okamžité přerušení testu.

Tabulka 8. Normovaná tabulka pro vytrvalostní člunkový běh na vzdálenost 20 m (min) – MUŽI (Měkota, Kovář, 2002)

Hodnocení	Steny	15 let	16 let	17 let	18 – 20 let
Výrazně podprůměrný	1	≤ 5,00	≤ 5,50	≤ 5,50	≤ 5,75
	2	5,01 – 5,75	5,51 – 6,25	5,51 – 6,50	5,76 – 6,50
Podprůměrný	3	5,76 – 6,75	6,26 – 7,25	6,51 – 7,50	6,51 – 7,50
	4	6,76 – 7,50	7,26 – 8,00	7,51 – 8,25	7,51 – 8,50
Průměrný	5	7,51 – 8,50	8,01 – 9,00	8,26 – 9,25	8,51 – 9,50
	6	8,51 – 9,50	9,01 – 10,00	9,26 – 10,00	9,51 – 10,25
Nadprůměrný	7	9,51 – 10,25	10,01 – 10,75	10,01 – 11,00	10,26 – 11,25
	8	10,26 – 11,25	10,76 – 11,75	11,01 – 12,00	11,26 – 12,00
Výrazně nadprůměrný	9	11,26 – 12,00	11,76 – 12,50	12,01 – 12,75	12,01 – 13,00
	10	12,01 ≤	12,51 ≤	12,76 ≤	13,01 ≤

Tabulka 9. Normovaná tabulka pro vytrvalostní člunkový běh na vzdálenost 20 m (min) – ŽENY (Měkota, Kovář, 2002)

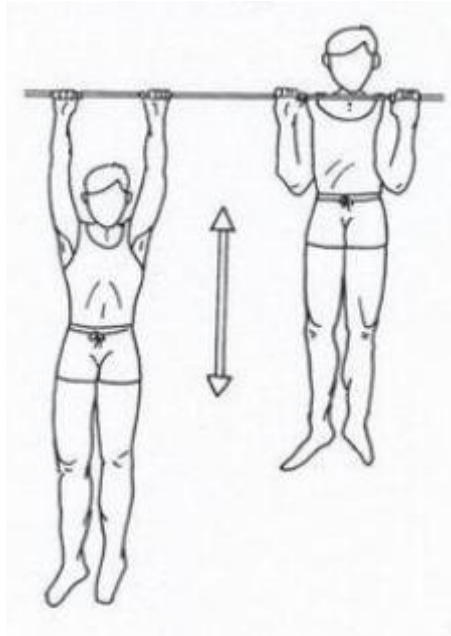
Hodnocení	Steny	15 let	16 let	17 let	18 – 20 let
Výrazně podprůměrný	1	≤ 2,50	≤ 2,50	≤ 2,50	≤ 2,50
	2	2,51 – 3,50	2,51 – 3,50	2,51 – 3,50	2,51 – 3,50
Podprůměrný	3	3,51 – 4,25	3,51 – 4,25	3,51 – 4,25	3,51 – 4,25
	4	4,26 – 5,00	4,26 – 5,00	4,26 – 5,00	4,26 – 5,00
Průměrný	5	5,01 – 5,75	5,01 – 5,75	5,01 – 5,75	5,01 – 5,75
	6	5,76 – 6,75	5,76 – 6,75	5,76 – 6,75	5,76 – 6,75
Nadprůměrný	7	6,76 – 7,75	6,76 – 7,75	6,76 – 7,75	6,76 – 7,75
	8	7,76 – 8,50	7,76 – 8,50	7,76 – 8,50	7,76 – 8,50
Výrazně nadprůměrný	9	8,51 – 9,50	8,51 – 9,50	8,51 – 9,50	8,51 – 9,50
	10	9,51 ≤	9,51 ≤	9,51 ≤	9,51 ≤

➤ Opakované shyby

Charakteristika: Test dynamické, vytrvalostně silové schopnosti horních končetin a pletence ramenního, určen výhradně pro muže ve věkové kategorii 15 až 30 let.

Pomůcky: Doskočná hrazda (průměr žerdi 2 – 4 cm).

Provedení: Ze svisu nadhmatem na doskočné hrazdě (uchop v šíři ramen) se proband opakovaně přitahuje do shybu (brada nad úrovní žerně) a spouští zpět do základní polohy (ve které jsou paže zcela napnuty). Cílem je provést co nejvyšší počet opakování tohoto cviku.



Obrázek 6. Opakované shyby (Měkota, Kovář, 2002)

Záznam: Zaznamenává se počet ukončených a správně provedených opakování s přesností záznamu 1 shyb.

Pokyny a pravidla:

- Pohybový výkon je nejdříve podrobně vysvětlen a názorně předveden.
- Test se provádí pouze jedenkrát.
- Test se provádí plynule a bez přerušení (testovaná osoba se nesmí postavit na zem).
- Využívání pomocných pohybů (kmity, přítrhy, atd.) není povoleno.
- Nedokonale provedený shyb se nepočítá.
- Test končí, jestliže proband přeruší plynulý pohyb na dvě více sekund (odhadem), případně když se dvakrát za sebou nepřitáhne do požadované polohy.

Tabulka 10. Normovaná tabulka pro opakované shyby (počet opakování) – MUŽI (Měkota, Kovář, 2002)

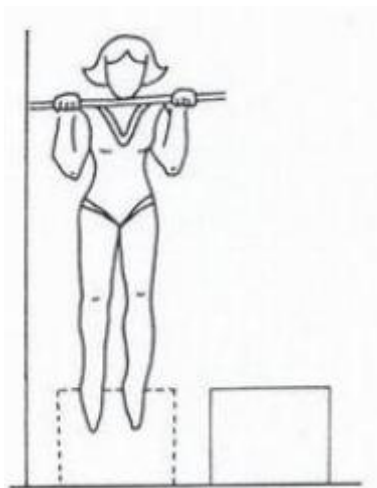
Hodnocení	Steny	15 let	16 let	17 let	18 – 20 let
Výrazně podprůměrný	1	0	0	0	0
	2	0	0	1	1
Podprůměrný	3	1	1	2	2
	4	2	2 – 3	3 – 4	3 – 4
Průměrný	5	3 – 4	4 – 5	5 – 6	5 – 6
	6	5 – 6	6 – 7	7 – 8	7 – 8
Nadprůměrný	7	7 – 8	8 – 9	9 – 10	9 – 10
	8	9 – 10	10 – 11	11 – 12	11 – 12
Výrazně nadprůměrný	9	11 – 12	11 – 13	13 – 14	13 – 15
	10	13 ≤	14 ≤	15 ≤	16 ≤

➤ Výdrž ve shybu

Charakteristika: Test statické, vytrvalostně silové schopnosti horních končetin a pletence ramenního, určený pro ženy ve věkové kategorii 15 až 30 let.

Pomůcky: Doskočná hrazda (průměr žerdi 2 – 4 cm), stopky, stolička.

Provedení: Testovaná osoba zaujme (pokud je potřeba tak s dopomocí) základní polohu, což je shyb na hrazdě, uchopené nadhmatem, s bradou nad úrovní žerď. Úkolem je udržet se v této poloze co nejdéle.



Obrázek 7. Výdrž ve shybu (Měkota, Kovář, 2002)

Záznam: Měří se čas výdrže v sekundách. Přesnost záznamu na 1 sekundu.

Pokyny a pravidla:

- Pohybový výkon je nejdříve podrobně vysvětlen a názorně předveden.
- Test se provádí pouze jedenkrát.
- Základní polohu je povoleno zaujmout s dopomocí (využití stoličky, která se poté odsune nebo za pomoci asistenta, která testovanou osobu na hrazdu vysadí).
- Čas se začíná měřit ve chvíli, kdy proband zaujme základní polohu a přestane se nohama dotýkat podložky, případně když přestane být nadlehčován asistentem.
- Test končí ve chvíli, kdy brada testované osoby klesne pod úroveň žerdě.

Tabulka 11. Normovaná tabulka pro výdrž ve shybu (s) - ŽENY (Měkota, Kovář, 2002)

Hodnocení	Steny	15 let	16 let	17 let	18 – 20 let
Výrazně podprůměrný	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
Podprůměrný	3	1 – 2	1 – 2	1 – 2	1 – 2
	4	3 – 5	3 – 5	3 – 5	3 – 5
Průměrný	5	6 – 8	6 – 8	6 – 8	6 – 8
	6	9 – 14	9 – 14	9 – 14	9 – 14
Nadprůměrný	7	15 – 22	15 – 22	15 – 22	15 – 22
	8	23 – 33	23 – 33	23 – 33	23 – 33
Výrazně nadprůměrný	9	34 – 48	34 – 48	34 – 48	34 – 48
	10	49 ≤	49 ≤	49 ≤	49 ≤

2.3.3 Antropometrické metody

Jak již bylo řečeno, UNIFITTEST (6-60) zahrnuje orientační hodnocení tělesné stavby, v rámci kterého musí být u každého probanda změřeny 3 základní tělesné parametry. Jsou jimi tělesná výška, tělesná hmotnost (ze kterých je následně vypočítán index tělesné hmotnosti) a množství podkožního tuku. Veškeré pomůcky potřebné k měření těchto parametrů, byly zapůjčeny na katedře antropologie a zdravotní péče, na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Samotné měření probíhalo v uzavřených šatnách, které byly součástí tělocvičen a za přítomnosti měřitele (mě) a zapisovatele (vybraného z řad probandů).

➤ **Tělesná výška**

Použité pomůcky: Antropometr.

Postup měření: Měřený proband stojí bez bot, zpříma, s patami u sebe a špičkami nohou mírně od sebe. Má zpevněný trup a je v mírném nádechu. Postavení hlavy se nachází v rovnovážné poloze (dolní okraj očníce a horní okraj zvukovodů jsou v jedné rovině, hlava tedy nesmí být zakloněná!). Měřicí jehlou antropometru se za pomoci tzv. jezdce zlehka dotkneme temene hlavy (*vertexu*), přičemž stále kontrolujeme svislou polohu antropometru. Následně odečteme a zapíšeme hodnotu, kterou vidíme na stupnici (Měkota, Kovář, 2002).

➤ **Tělesná hmotnost**

Použité pomůcky: Osobní páková váha.

Postup měření: Proband se ve cvičebním úboru, bez bot staví na váhu a po ustálení pohybu ručičky na ciferníku je odečtena a zapsána výsledná hodnota tělesné hmotnosti s přesností na 1 kg (Měkota, Kovář, 2002).

➤ **Podkožní tuk**

Použité pomůcky: Kaliper BEST II K-501.

Postup měření: Palcem a ukazováčkem pevně uchopíme kožní řasu v místě, kde má být změřena její tloušťka a mírným tahem ji oddělíme od svalové vrstvy, ležící pod ní. Dotykové plošky kaliperu přiložíme k vytvořenému kožnímu ohybu a stiskneme jej tlakem 0,2 kg, přičemž rysky na posuvné čelisti měřidla leží přesně naproti sobě. Vzdálenost měřících ploch kaliperu od prstů by měla být přibližně 1 cm. Hodnotu odečítáme a zapisujeme 2 sekundy poté, co na kaliper začal působit požadovaný tlak. Měření každé řasy provádíme na třech standardizovaných místech a to vždy třikrát, přičemž se nejnižší a nejvyšší hodnota ignoruje a do výsledku je zapsána pouze hodnota střední. Měříme s přesností na 1 mm (Měkota, Kovář, 2002; Kopecký, Krejčovský, Švarc, 2013).

Standardizovaná místa měření kožní řasy, podle Měkoty a Kováře (2002):

- Kožní řasa nad trojhlavým svalem pažním (*triceps brachii*) – řasu vytáhneme vzadu na volně visící pravé paži podélně, v poloviční vzdálenosti od ramene k lokti.



Obrázek 8. Měření tloušťky kožní řasy na tricepsu (Měkota, Kovář, 2002)

- Kožní řasa pod dolním úhlem lopatky (subscapulární řasa) – řasu vytáhneme na zádech těsně pod dolním úhlem pravé lopatky.



Obrázek 9. Měření kožní řasy pod lopatkou (Měkota, Kovář, 2002)

- Kožní řasa na pravém boku nad hřebenem kosti kyčelní (supraspinální řasa) – řasu vytvoříme 1 cm nad předním kyčelním hřebenem a 2 cm směrem od pupku.



Obrázek 10. Měření kožní řasy nad hřebenem kosti kyčelní (Měkota, Kovář, 2002)

Hodnocení: Po získání hodnot v jednotkách milimetrů ze všech tří kožních řas (kožní řasa na tricepsu = t , kožní řasa pod lopatkou = l , kožní řasa nad kyčlí = k), musí být následně získaná data převedena, podle tabulky v příloze 2. Tento krok musíme provést z toho důvodu, že UNIFITTEST (6-60) pracuje s daty získanými kaliperem typu Harpenden, který pracuje s hodnotami počítanými na desetiny milimetru, zatím co námi použitý kaliper typu BEST dokáže měřit pouze na celé milimetry. Navíc a jeho styčné plochy a tlak, který působí na měřenou tkáň se od kaliperu Harpenden nezanedbatelně liší (Státní zdravotnický ústav, 2016). Pro převodu hodnot provedeme jejich součet, čímž získáme údaj o celkovém množství podkožního tuku T .

$$T = t + l + k$$

Výsledné hodnotě T přiřazujeme kategorii, podle pětistupňových normovaných tabulek 12 (pro muže) a 13 (pro ženy).

Tabulka 12. Množství podkožního tuku T (mm) – MUŽI (Měkota, Kovář, 2002)

Věk	$T1$ - velmi nízké	$T2$ - podprůměrné	$T3$ - průměrné	$T4$ - nadprůměrné	$T5$ - velmi vysoké
15	$\leq 13,0$	13,1 – 19,5	19,6 – 35,5	35,5 – 65,0	$65,1 \leq$
16	$\leq 15,0$	15,1 – 21,5	21,6 – 37,0	37,1 – 64,5	$64,6 \leq$
17	$\leq 15,0$	15,1 – 21,5	21,6 – 38,5	38,6 – 63,5	$63,6 \leq$
18 - 19	$\leq 15,0$	15,1 – 22,0	22,1 – 38,5	38,6 – 67,0	$67,1 \leq$
20 - 21	$\leq 16,0$	16,1 – 23,0	23,1 – 39,0	39,1 – 67,5	$67,6 \leq$

Tabulka 13. Množství podkožního tuku T (mm) – ŽENY (Měkota, Kovář, 2002)

Věk	<i>T1</i> - velmi nízké	<i>T2</i> - podprůměrné	<i>T3</i> - průměrné	<i>T4</i> - nadprůměrné	<i>T5</i> - velmi vysoké
15	≤ 23,5	23,6 – 30,0	30,1 – 42,0	42,1 – 61,5	61,6 ≤
16	≤ 21,5	21,6 – 31,5	31,6 – 51,0	51,1 – 65,5	65,6 ≤
17	≤ 22,0	22,1 – 30,0	30,1 – 45,5	45,6 – 63,5	63,6 ≤
18 - 19	≤ 22,0	22,1 – 30,0	30,1 – 45,5	45,6 – 64,0	64,1 ≤
20 - 21	≤ 21,5	21,6 – 30,0	30,1 – 46,0	46,1 – 63,0	63,1 ≤

Index tělesné hmotnosti

Jak již bylo nastíněno, z údajů o tělesné váze a výšce probandů byl v programu Microsoft Excel vypočítán takzvaný index tělesné hmotnosti neboli **Body Mass Index** (dále jen BMI), který je dán vztahem hmotnost jedince v kilogramech, dělena druhou mocninou jeho tělesné výšky v metrech. Vzorec pro výpočet je tedy následující:

$$BMI = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{tělesná výška}^2 \text{ (m)}}$$

Výsledné hodnotě je přiřazena orientační kategorie, podle tabulky 14.

Tabulka 14. Kategorie BMI (Máchová, 2009)

Rozsah BMI (kg/m ²)	Kategorie
< 18,5	Podváha
18,5 – 24,9	Norma
25 – 29,9	Nadváha
30 – 34,9	Obezita I. stupně
35 – 39,9	Obezita II. stupně
40 >	Obezita III. stupně

2.3.4 Použité metody statistického zpracování dat

Hodnocení rozdílů mezi pohlavími jsem provedl za pomoci Dvouvýběrového nepárového t-testu, vztah mezi cviky a BMI hodnotil prostřednictvím Obecných lineárních modelů ("General linear models") metodou odpovídající lineární regresi a vztah mezi BMI

a množstvím podkožního tuku byl vyjádřen pomocí Pearsonova korelačního koeficientu. Všechny tyto výpočty byly provedeny v programu Statistica 12. Testy byly prováděny na hladině významnosti 5 % ($p < 0,05$). Výpočet aritmetických průměrů (\bar{x}), mediánů (Mdn), minima (MIN), maxima (MAX) a směrodatných odchylek (SD) byl proveden v programu Microsoft Office Excel 2007.

3 VÝSLEDKY

Před samotnou interpretací výsledků musíme zdůraznit, že jelikož jsme v celém testovaném souboru nerozlišovali jednotlivé probandy podle věku, bylo kvůli jejich vzájemnému porovnávání nutné výsledky jak somatického měření (vyjma BMI, jehož hodnocení není na věku závislé), tak motorického testování převést do kategorií, vytvořených podle tabulek normativního rozložení (které je možno vidět v úsecích 2.3.2 Metody zaměřené na pohybovou stránku testování a 2.3.3. Antropometrické metody) a pracovat až s takto upravenými hodnotami.

3.1 Výsledky antropometrických měření

3.1.1 BMI, podkožní tuk a věk u chlapců

Tabulka 15 uvádí statisticky zpracované parametry, získané měřením pomocí antropometrických metod u mužské části výzkumného souboru ($n = 50$), doplněné o údaje týkající se věku.

Průměrný věk chlapců činil $17,672 \pm 1,059$ let. Nejstaršímu z nich bylo v době testování 20,936 let a nejmladšímu 15,628 let.

Na základě výpočtu aritmetického průměru BMI, který je $23,231 \pm 2,973 \text{ kg/m}^2$ (přičemž minimální a maximální naměřené hodnoty byly 18,314 a $30,930 \text{ kg/m}^2$) spadají testovaní chlapci do kategorie norma (tabulka 14).

Aritmetický průměr množství podkožního tuku, rozloženého do normovaných kategorií vyšel $3,280 \pm 0,634$ (minimální zjištěná hodnota 3 a maximální 4). Množství podkožního tuku u chlapců je průměrné (tabulka 12).

Tabulka 15. Přehled výsledků antropometrických měření - MUŽI

Muži ($n = 50$)	\bar{x}	Mdn	MIN	MAX	SD
Věk	17,672	17,665	15,628	20,936	1,059
BMI (kg/m^2)	23,231	22,907	18,314	30,930	2,973
Tuk (kategorie T1 – T5)	3,280	3	2	4	0,634

3.1.2 BMI, podkožní tuk a věk u dívek

Věk a výsledky antropometrických měření u dívek ($n = 118$), které jsou znázorněny v tabulce 16.

Průměrný věk dívek byl $17,498 \pm 1,079$ let, přičemž nejmladší a nejstarší testované dívky byly v době testování 15,642 a 20,558 let.

Aritmetický průměr BMI činil $23,337 \pm 3,477$ kg/m² (minimální a maximální hodnoty se pohybovaly od 17,258 do 37,254 kg/m²), což lze zařadit do kategorie norma (tabulka 14).

Vypočtením aritmetického průměru množství podkožního tuku, rozloženého do normovaných kategorií jsme dostali hodnotu $3,619 \pm 0,802$ (minimální a maximální zjištěné hodnoty byly 2 a 5), což je po zaokrouhlení hodnota nadprůměrná (tabulka 13).

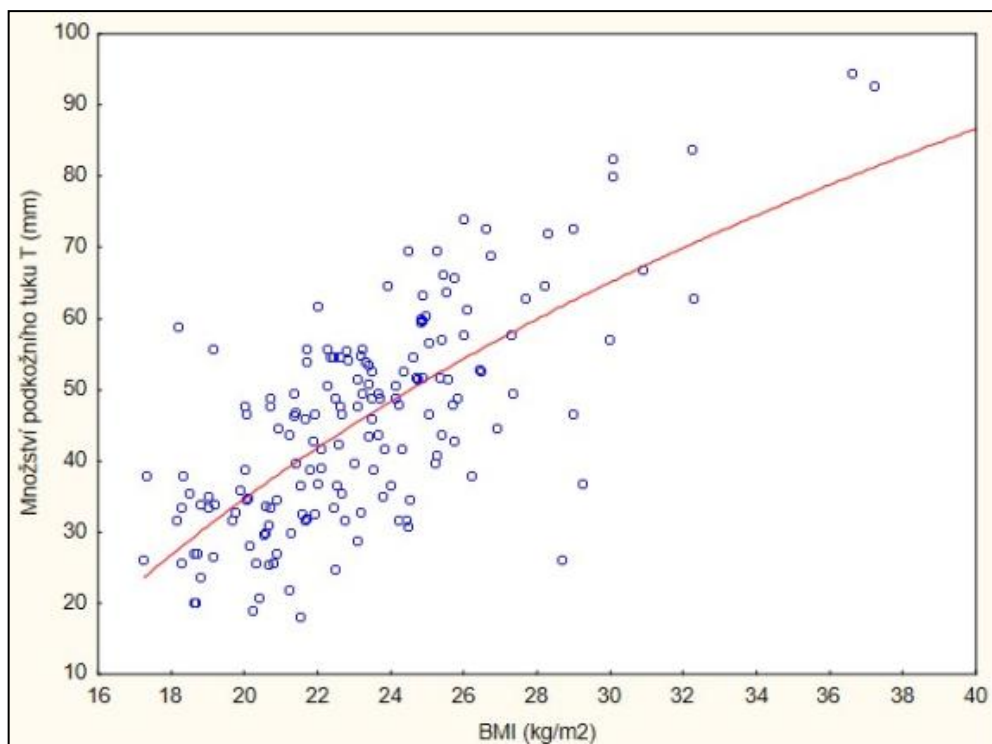
Tabulka 16. Přehled výsledků antropometrických měření - ŽENY

Dívky ($n = 118$)	\bar{x}	Mdn	MIN	MAX	SD
Věk	17,498	17,414	15,642	20,558	1,079
BMI (kg/m²)	23,337	23,123	17,258	37,254	3,477
Tuk (kategorie T1 – T5)	3,619	4	2	5	0,802

3.1.3 Vztah mezi BMI a množstvím podkožního tuku

Po provedení Pearsonova korelačního koeficientu vyšla silná korelace mezi oběma hodnotami (kor. = 0,543; $p < 0,001$). Skutečnost že tato korelace je pozitivní ($s = 0,149$; $t = 10,8$; $p < 0,001$) ilustruje graf 1.

Na základě tohoto závěru jsme se v rámci dalších výpočtů rozhodli srovnávat výsledky jednotlivých cviků a celkové skóre testové baterie pouze s výslednými hodnotami BMI. Můžeme totiž předpokládat, že pokud bychom provedli srovnání i s hodnotami podkožního tuku, došli bychom k podobným výsledkům.



Graf 1. Ilustrace vztahu mezi hodnotami indexu BMI a množstvím podkožního tuku T

3.2 Výsledky motorického testování

3.2.1 Skok daleký odrazem z místa snožmo

Tabulka 17 uvádí výsledky testu obou pohlaví ve skoku do dálky odrazem z místa snožmo, převedené na steny.

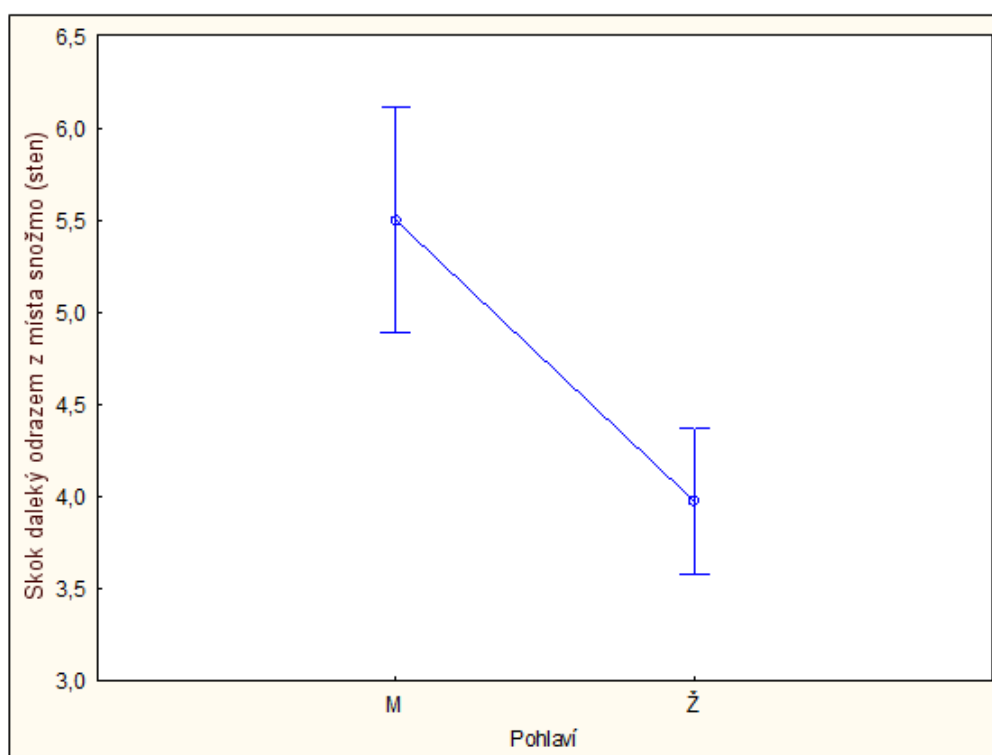
Průměrná hodnota výsledků tohoto testu byla u chlapců $5,5 \pm 2,211$ stenu (minimální a maximální naměřená hodnota 1 a 10 stenů), což jež je po zaokrouhlení průměrný výsledek (tabulka 4).

Dívky dosáhly ve skoku aritmetického průměru $3,975 \pm 2,153$ stenů (minimální a maximální naměřená hodnota 1 a 9 stenů). Po zaokrouhlení tedy spadají do kategorie podprůměru (tabulka 5).

Tabulka 17. Analýza bodového ohodnocení testu „skok daleký odrazem z místa snožmo“

	\bar{x}	Mdn	MIN	MAX	SD
Chlapci (sten)	5,500	6	1	10	2,211
Dívky (sten)	3,975	4	1	9	2,153

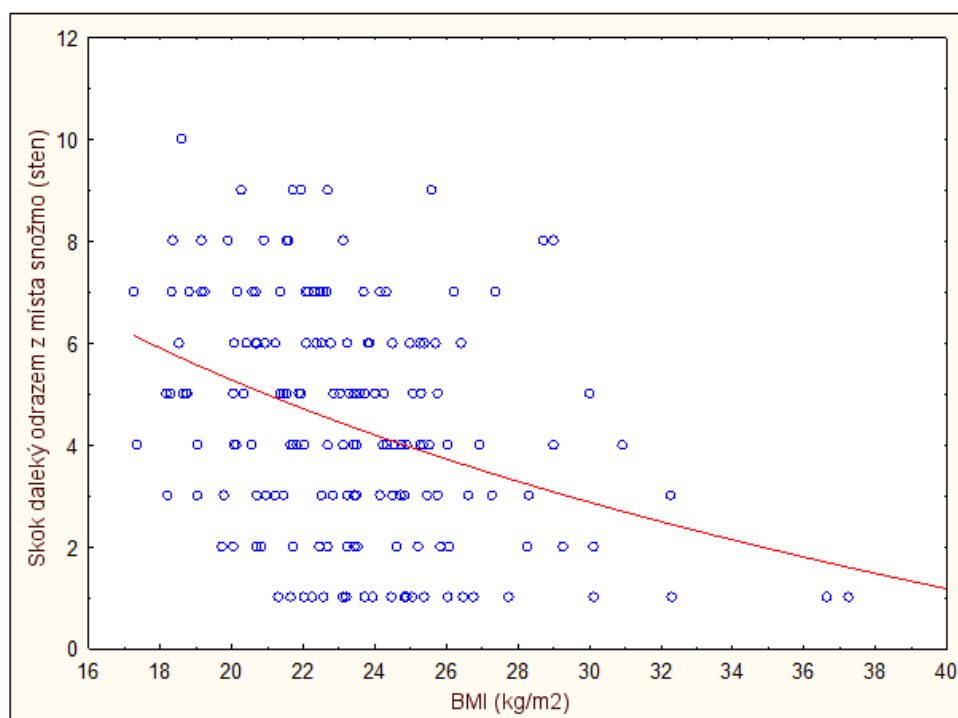
Na základě dvouúrovňového nepárového t-testu jsme zjistili, že chlapci dosahují v motorickém testu „skok daleký odrazem z místa snožmo“ signifikantně vyšších výsledků než dívky ($t = 4,14$; $df = 1$; $p < 0,001$). Grafické vyjádření tohoto vztahu uvádí graf 2.



Graf 2. Průměrné dosažené hodnoty v testu „skok daleký odrazem z místa snožmo“

Vztah mezi celkovým výsledkem skoku dalekého odrazem z místa snožmo a BMI

Po zhodnocení tohoto vztahu pomocí obecných lineárních modelů nej mezi hodnotou BMI a výsledkem motorického testu „skok daleký odrazem z místa snožmo“ statisticky významná negativní korelace (param. = - 0,241; $F = 23,56$; $df = 1$; $p < 0,001$). Grafické vyjádření tohoto vztahu vidíme na grafu 3.



Graf 3. Vztah mezi BMI a hodnotami výsledků v testu „skok daleký z místa odrazem snožmo“

3.2.2 Leh-sed opakovaně

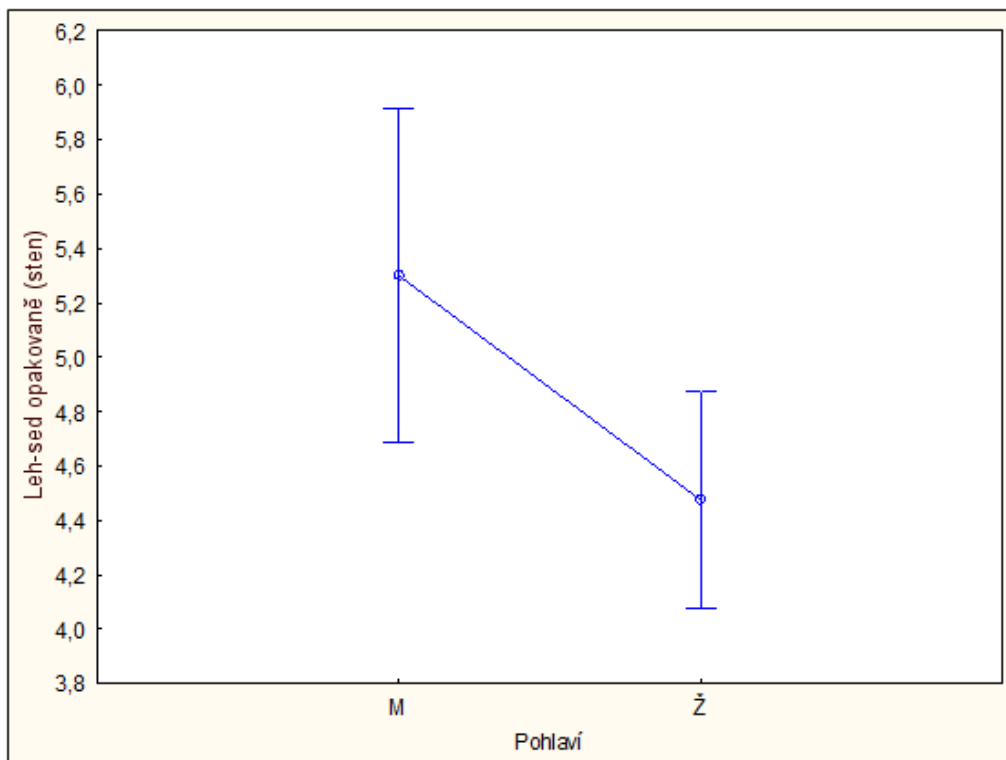
Analýza výsledů v testu leh-sed opakovaně, která je znázorněna v tabulce 18 uvádí, že aritmetický průměr u chlapců činil $5,3 \pm 2,090$ stenů, přičemž minimální a maximální dosažené hodnoty byly 1 a 9 stenů. Po zaokrouhlení a rozdělení do klasifikační tabulky lze chlapce v tomto testu klasifikovat jako průměrné (tabulka 6).

Dívčí část souboru dosáhla aritmetického průměru $4,475 \pm 2,224$ stenů. Nejnižší zjištěná hodnota byla klasifikována 1 stenem, nejvyšší pak 10 stenů. Po zaokrouhlení můžeme říci, že výsledky dívek v tomto testu jsou podprůměrné (tabulka 7).

Tabulka 18. Analýza bodového ohodnocení testu „leh-sed opakovaně“

	\bar{x}	Mdn	MIN	MAX	SD
Chlapci (sten)	5,300	5	1	9	2,090
Dívky (sten)	4,475	4	1	10	2,224

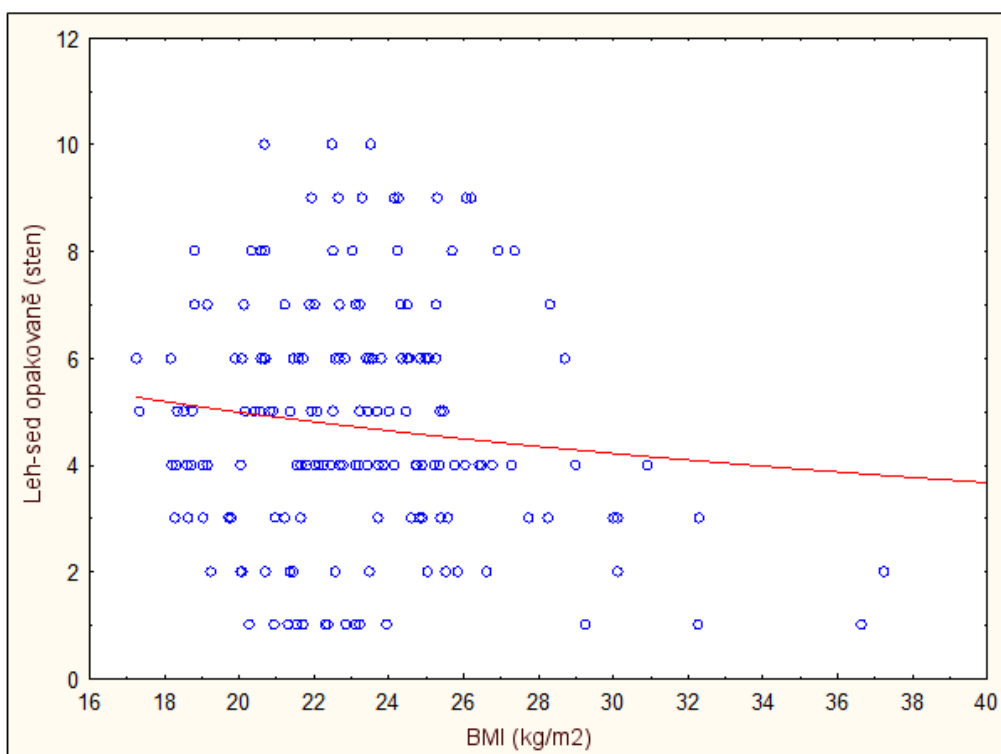
Po provedení dvouúrovňového nepárového t-testu jsme zjistili, že chlapci dosahují v motorickém testu „leh-sed opakovaně“ signifikantně vyšších výsledků než dívky ($t=2,226$; $df = 1$; $p < 0,05$). Grafické vyjádření tohoto vztahu můžeme vidět na grafu 4.



Graf 4. Průměrné dosažené hodnoty v testu „leh-sed opakovaně“

Vztah mezi celkovým výsledkem sed-lehů opakovaně a BMI

Po zhodnocení tohoto vztahu pomocí obecných lineárních modelů je že mezi hodnotou BMI a výsledkem motorického testu „leh-sed opakovaně“ slabě negativní korelace, která však není statisticky významná (param. = - 0,093; $F = 3,306$; $df = 1$; $p = 0,071$). Grafické vyjádření tohoto vztahu vidíme na grafu 5.



Graf 5. Vztah mezi BMI a hodnotami výsledků v testu „leh-sed opakovaně“

3.2.3 Vytrvalostní člunkový běh

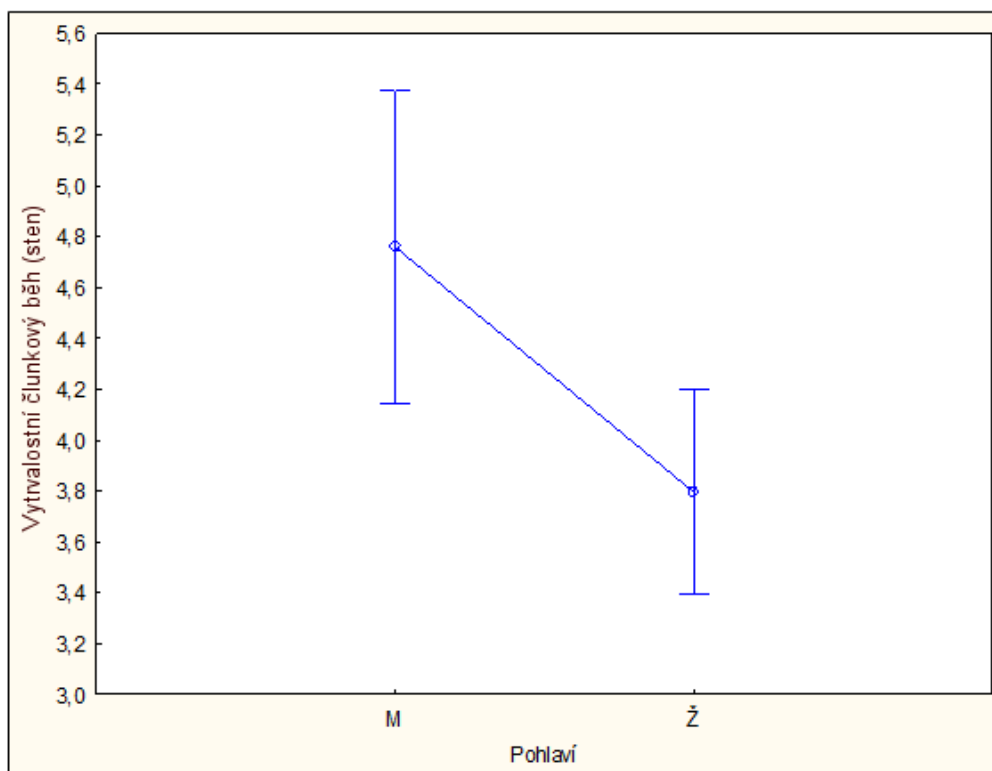
Analýza výsledků vytrvalostního člunkového běhu u chlapců, která je uvedena v tabulce 19 prozrazuje, že aritmetický průměr celého mužského souboru vyšel $4,76 \pm 2,276$ stenů. Minimální a maximální naměřená hodnota činila 1 a 9 stenů. Můžeme říci, že po zaokrouhlení jsou tyto výsledky průměrné (tabulka 8).

Aritmetický průměr vyšel u dívek $3,797 \pm 2,153$ stenů, přičemž minimum dosažených stenů bylo 1 a maximum 10. Dívky byly v tomto testu podprůměrné (tabulka 9).

Tabulka 19. Analýza bodového ohodnocení testu „vytrvalostní člunkový běh“

	\bar{x}	Mdn	MIN	MAX	SD
Chlapci (sten)	4,760	5	1	9	2,276
Dívky (sten)	3,797	3	1	10	2,153

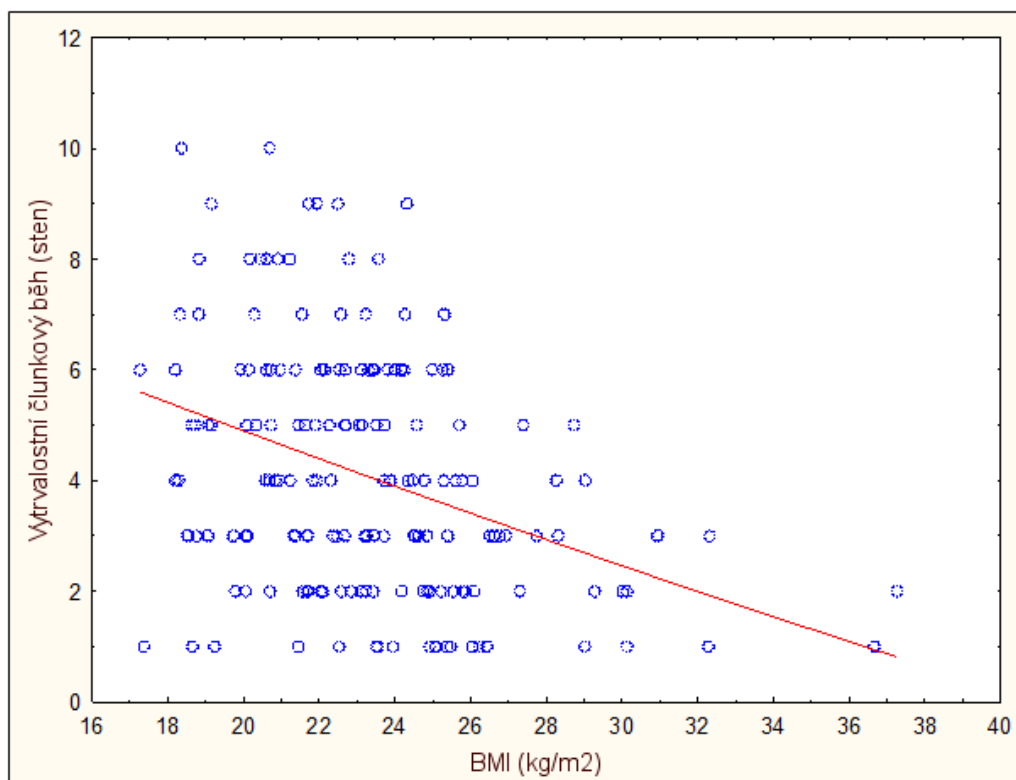
Po provedení dvouúrovňového nepárového t-testu jsme zjistili, že chlapci dosahují v motorickém testu „vytrvalostní člunkový běh“ signifikantně vyšších výsledků než dívky ($t = 2,59$; $df = 1$; $p < 0,05$). Grafické vyjádření tohoto uvádí graf 6.



Graf 6. Průměrné dosažené hodnoty v testu „vytrvalostní člunkový běh“

Vztah mezi celkovým výsledkem vytrvalostního člunkového běhu a BMI

Po zhodnocení tohoto vztahu pomocí obecných lineárních modelů nám vyšlo najevo, že mezi hodnotou BMI a výsledkem motorického testu „vytrvalostní člunkový běh“ je statisticky významná negativní korelace (param. = - 0,244; $F = 25,319$; $df = 1$; $p < 0,001$). Grafické vyjádření tohoto vztahu uvádí graf 7.



Graf 7. Vztah mezi BMI a hodnotami výsledků v testu „vytrvalostní člunkový běh“

3.2.4 Shyby a výdrž ve shybu

V rámci porovnávání chlapců a dívek v oblasti vytrvalostní síly pletence ramenního a horních končetin jsme proti sobě museli v souladu s testovým manuálem UNIFITTEST (6-60) postavit dva cviky, lišící se v tom, že zatímco shyby jsou zaměřeny na dynamickou sílu, výdrž ve shybu klade požadavky spíše na sílu statickou.

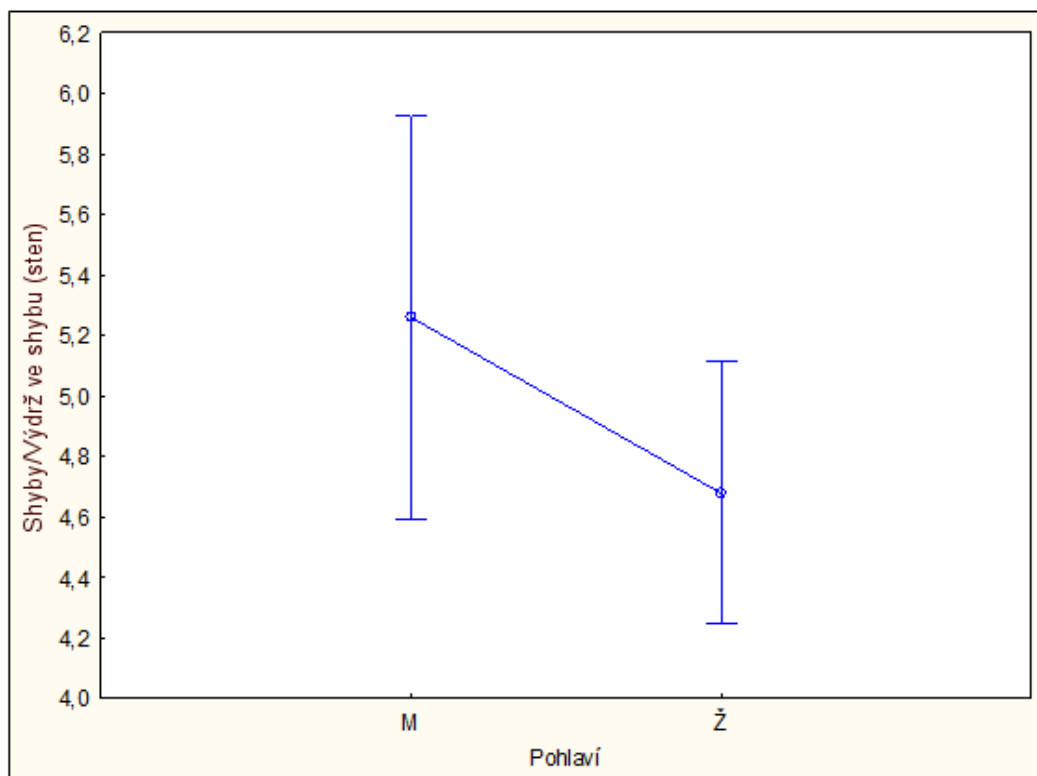
V testu shyby dosáhli chlapci aritmetického průměru $5,26 \pm 2,583$ stenů, s minimálním a maximálním výsledkem 1 a 10 stenů. V tomto testu byly chlapci průměrní (tabulka 10).

V testu výdrž ve shybu dosáhly výsledky dívek aritmetického průměru $4,678 \pm 2,277$ stenů. Minimální a maximální výsledek činil 2 a 10 stenů. Dívky jsou v tomto testu po zaokrouhlení průměrné (tabulka 11).

Tabulka 20. Analýza bodového ohodnocení testů „shyby“ a „výdrž ve shybu“

	\bar{x}	Mdn	MIN	MAX	SD
Chlapci (sten)	5,260	5	1	10	2,583
Dívky (sten)	4,678	4	2	10	2,277

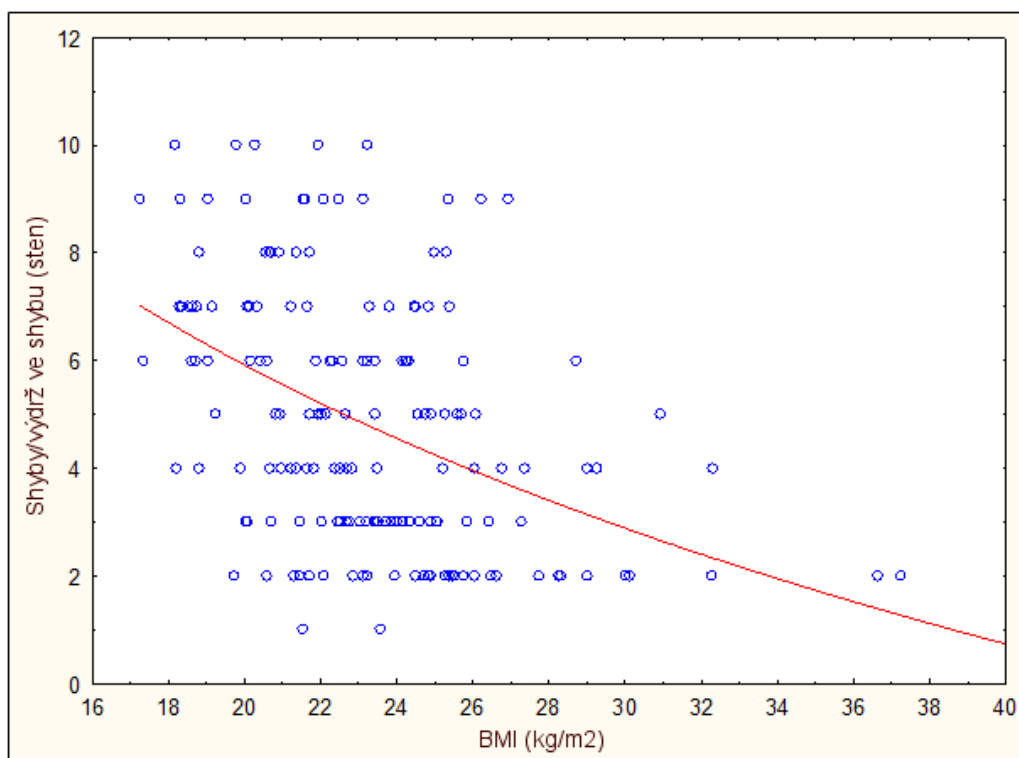
Po provedení dvouúrovňového nepárového t-testu jsme zjistili, že chlapci v motorickém testu „shyby“ sice dosahují vyšších výsledků než dívky v motorickém testu „výdrž ve shybu“, tento rozdíl však není statisticky významný ($t = 1,445$; $df = 1$; $p = 0,15$). Grafické vyjádření tohoto vztahu uvádí graf 8.



Graf 8. Průměrné dosažené hodnoty v testech „shyby“ a „výdrž ve shybu“

Vztah mezi celkovými výsledky testů shyby/výdrž ve shybu a BMI

Po zhodnocení tohoto vztahu pomocí obecných lineárních modelů nám vyšlo najevo, že mezi hodnotou BMI a výsledkem motorických testů „shyby“ a „výdrž ve shybu“ je statisticky významná negativní korelace (param. = - 0,299; $F = 34,973$; $df = 1$; $p < 0,001$). Grafické vyjádření tohoto vztahu uvádí graf 9.



Graf 9. Vztah mezi BMI a hodnotami výsledků v testech „shyby“ a „výdrž ve shybu“

3.2.5 Celkové skóre baterie B

Po provedení výpočtu uvedeném v úseku 2.3.1 Způsob hodnocení výsledků motorického testování a somatického měření, dostaneme celkové skóre testové baterie, jehož analýza je znázorněna v tabulce 21.

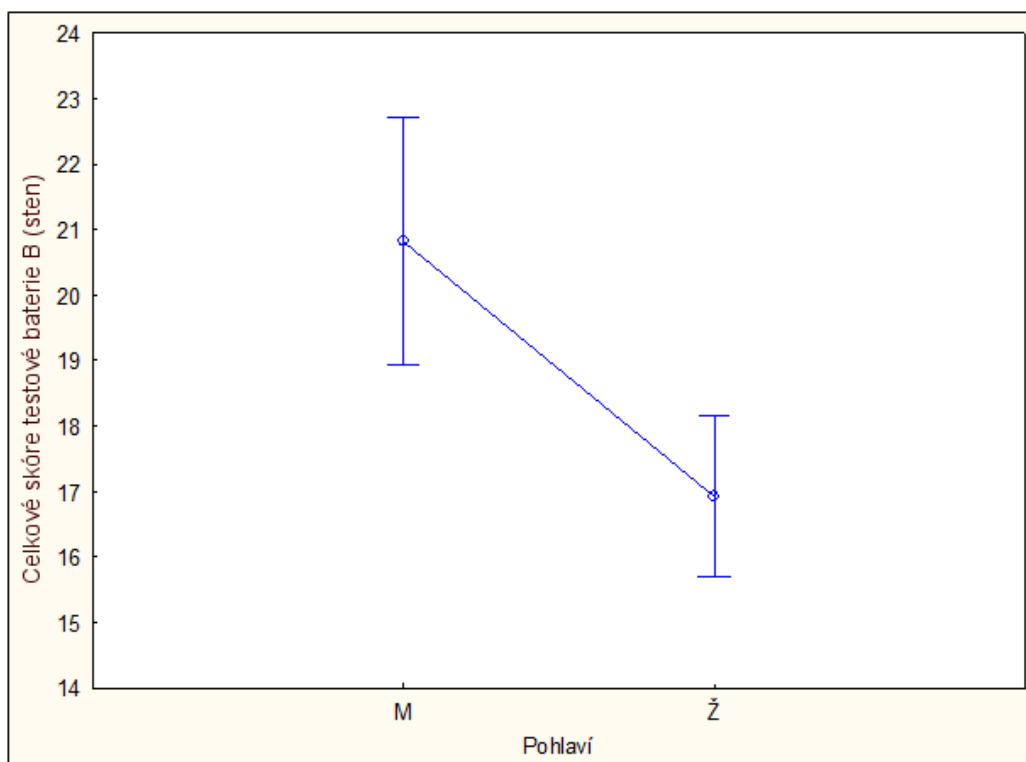
Aritmetický průměr chlapců ve všech provedených disciplínách činí $20,82 \pm 6,695$ stenů. Nejnižší a nejvyšší celkové dosažené skóre je 7 a 37 stenů. Chlapci jsou celkově průměrní (tabulka 3).

Dívky dosáhly aritmetického průměru $16,924 \pm 6,702$ stenů (minimální a maximální hodnocení 5 a 35 stenů), čímž se řadí do kategorie podprůměru (tabulka 3).

Tabulka 21. Analýza bodového ohodnocení celkového skóre testové baterie B

	\bar{x}	Mdn	MIN	MAX	SD
Chlapci (sten)	20,820	21	7	37	6,695
Dívky (sten)	16,924	16	5	35	6,702

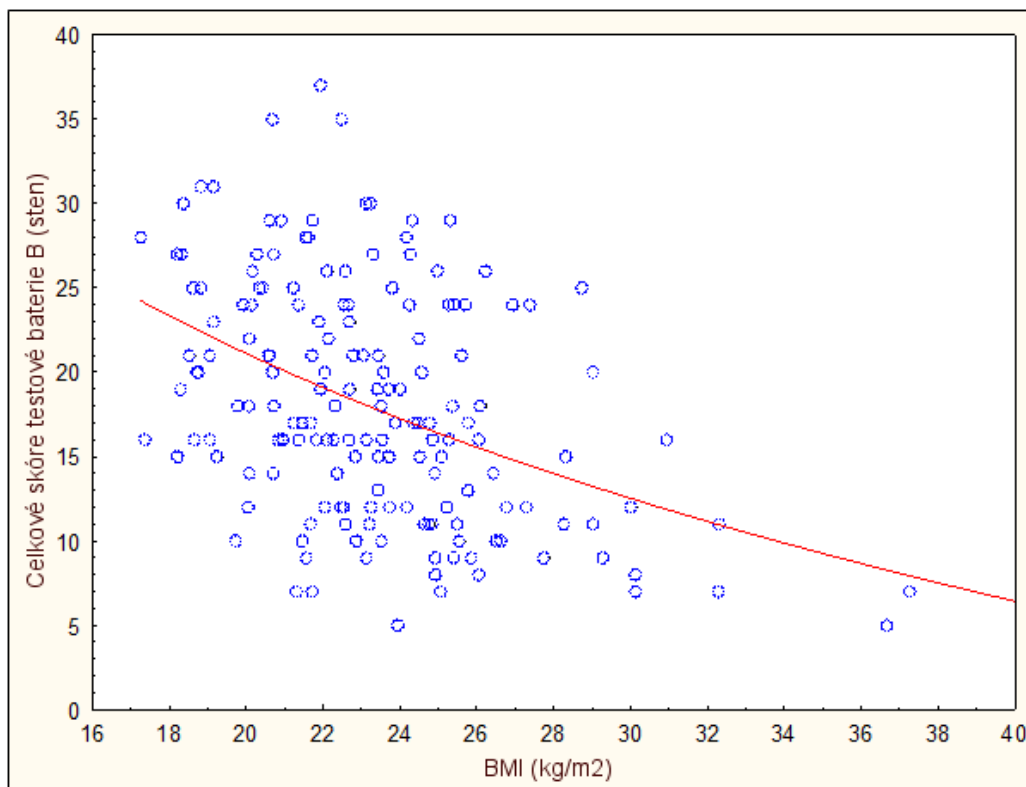
Po provedení dvouúrovňového nepárového t-testu jsme zjistili, že chlapci dosahují v celkovém skóre testové baterie B signifikantně vyšších výsledků než dívky ($t = 3,426$; $df = 1$; $p < 0,001$). Grafické vyjádření tohoto vztahu uvádí graf 10.



Graf 10. Průměrné dosažené hodnoty v celkovém skóre testové baterie B

Vztah mezi výsledným celkovým skóre testové baterie a BMI

Po zhodnocení tohoto vztahu pomocí obecných lineárních modelů nám vyšlo najevo, že mezi hodnotou BMI a výsledkem celkového skóre testové baterie B je statisticky významná negativní korelace (param. = - 0,876; $F = 35,86$; $df = 1$; $p < 0,001$). Grafické vyjádření tohoto vztahu vidíme na grafu 11.



Graf 11. Vztah mezi BMI a hodnotami výsledků celkového skóre testové baterie B

Zhodnocení hypotéz

H1: Ve vztahu mezi množstvím podkožního tuku a indexem tělesné hmotnosti není statisticky významná závislost.

- Pro potvrzení nebo vyvrácení hypotézy H1 byl použit Pearsonův korelační koeficient, ve kterém byla posouzena míra prokorelovanosti vztahu mezi BMI a množstvím podkožního tuku. Tento test v daném vztahu ukázal statisticky významnou závislost, čímž se **zamítá** platnost stanovené hypotézy.

H2: Mezi jedinci různého pohlaví není statisticky významný rozdíl ve výsledných hodnotách celkového skóre testové baterie.

- Hypotéza H2 byla zhodnocena pomocí dvouúrovňového nepárového t-testu, který prokázal, že v rámci celkového skóre testové baterie dosáhli chlapci signifikantně vyšších průměrných výsledků než dívky. Tímto se **zamítá** platnost hypotézy H2.

H3: Mezi jedinci s různým BMI není statisticky významný rozdíl v celkovém skóre testové baterie.

- Ověření hypotézy H3 proběhlo pomocí obecných lineárních modelů, které odhalily statisticky významnou negativní korelaci mezi hodnotou BMI a výsledkem celkového skóre testové baterie. Platnost hypotézy H3 se tedy **zamítá**.

DISKUZE

Hlavním cílem práce bylo otestovat tělesnou zdatnost žáků vybraných středních škol ve Svitavách, v rámci čehož jsme hodnotili celkem šest jednotlivých ukazatelů tělesné zdatnosti a celkové skóre testové baterie.

Prvním z těchto ukazatelů bylo BMI a druhým množství podkožního tuku, změřené na třech kožních řasách. Z výsledků našeho výzkumu vyplývá, že námi testovaní chlapci vykazují vzhledem k normativnímu rozložení v populaci, uvedenému v testovém manuálu UNIFITTEST (6-60), zohledňujícím věk a pohlaví jedince, průměrné hodnoty množství podkožního tuku. Průměru dosáhli také v rámci normativního rozložení BMI. Ženská část souboru vykázala v oblasti BMI také průměrné hodnoty, ale ve množství podkožního tuku se ukázala jako nadprůměrná. I přes tento fakt jsme však pomocí Pearsonova korelačního koeficientu zjistili, že BMI a množství podkožního tuku jsou spolu statisticky významně prokorelované, takže se dají oba brát jako relevantní indikátory míry podkožního tuku v těle, čímž jsme dosáhli splnění prvního z dílčích cílů práce. Tento výsledek navíc podporuje i výzkum Sedláčkové, Dosedlové a Klimusové (2007), prováděný na 4292 vysokoškolských studentech. Jde sice o studii zaměřenou na jinou věkovou kategorii, ale věk v tomto případě nehraje větší roli. Autorky pouze upozorňují, že BMI se jako indikátor může použít pouze v rámci běžné populace (nedá se aplikovat v případě, kdy máme v souboru velký počet sportovců s nadprůměrně vyvinutou muskulaturou).

Třetím až šestým ukazatelem byly výsledky dosažené v motorických tesech „skok daleký z místa odrazem snožmo“, „leh-sed opakovaně“, „vytrvalostní člunkový běh“, „shyby“ a „výdrž ve shybu“ a v rámci druhého dílčího cíle práce jsme u nich porovnávali mužskou a ženskou část výzkumného souboru. Chlapci dosáhli ve všech těchto testech průměrných výsledků. Oproti tomu výsledky dívek byly téměř ve všech testech podprůměrné. Výjimku tvořila pouze „výdrž ve shybu“, kde se dívky ukázaly jako průměrné. Tato „výjimka“ bude patrně způsobena tím, že normovaná tabulka, podle které probíhalo hodnocení tohoto cviku a přerozdělení stenů (tabulka 11), udělovala 1 a 2 steny za stejný výkon (0 s) a v testovém manuálu nebylo žádné kritérium, podle kterého dívky s takto výrazně podprůměrným výkonem objektivně ohodnotit. Proto nastala situace, kdy jsme všechny dívky, které se na hrazdě neudržely ani 1 sekundu hodnotili minimálně

dvěma steny. Můžeme předpokládat, že pokud bychom dali všem těmto probandkám hodnocení pouze jeden sten, byl by celkový průměrný výsledek celého souboru také podprůměrný. Pro statistické vyjádření poměru mezi výsledky chlapců a dívek byl u každého cviku použit dvouúrovňový nepárový t-test, který ve všech případech, s výjimkou již zmíněných testů „shyby“ a „výdrž ve shybu“ prokázal signifikantně vyšší průměrné výsledky u chlapců než u dívek. Tento rozdíl by mohl být způsoben například sekulárním trendem, který zaznamenali autoři Sigmundová, El Ansari, Sigmund a Fromel (2011). Ti ve své desetileté, longitudinální studii, zahrnující celkem 902 adolescentů, objevili signifikantní zvýšení sedavého chování u dívek zejména v době víkendů. Toto vysvětlení je však pouze spekulativní a hledání skutečné odpovědi může být podnětem pro další výzkum.

V rámci výzkumu jsme výsledky motorických testů porovnávali také s hodnotami BMI. Pro porovnání jsme využili obecných lineárních modelů. Ty v tomto vztahu ukázaly statisticky významnou negativní korelaci (tedy že s rostoucím BMI klesá úroveň podaného výkonu) u všech testů, krom „sed-lehů opakovaně“. Otázkou však je, zda se dají tyto výsledky zobecňovat neboť Novotná (2016) ve své diplomové práci, zahrnující výzkumný soubor 55 žáků středních škol ve věku 16-18 let, v části kde zjišťuje vztah mezi BMI a vytrvalostním člunkovým během zjistila, že index tělesné hmotnosti není úplně směrodatný v posuzování vlivu na tělesnou zdatnost.

Jakýmsi shrnutím výzkumu bylo posouzení celkového skóre testové baterie v oblasti mezipohlavních rozdílů a ve vztahu k hodnotě BMI, na což byl zaměřen třetí dílčí cíl práce. V zásadě se pouze potvrdila předchozí měření, neboť chlapci po sečtení výsledků všech dílčích testů testové baterie dosáhli signifikantně lepšího skóre, než dívky a BMI se ve vztahu k celkovému skóre ukázalo jako statisticky významně korelantní.

Testovaným dívkám, které dosáhly podprůměrných výsledků, ale i všem ostatním žákům účastnícím se testování bylo doporučeno, aby nezanedbávaly stav svojí tělesné zdatnosti a zapracovali na jejím zlepšení. K tomu by jim mohli jistou měrou dopomoci učitelé tělesné výchovy, kteří nám asistovali při sběru dat a kterým jsme doporučili, aby podobné „celoškolské“ testování prováděli alespoň jednou ročně, kvůli přehledu o průběžných změnách stavu tělesné zdatnosti svých žáků, analýzách jejich výsledků a zacílení na zlepšování případných prohlubujících se nedostatků.

ZÁVĚR

Diplomová práce je zaměřená na otestování tělesné zdatnosti žáků vybraných středních škol ve Svitavách a rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá stěžejními termíny týkajícími se tohoto tématu. Konkrétně jimi jsou charakteristika vývojového období adolescence, ve kterém se nachází převážná většina žáků středních škol, termíny motorika a antropomotorika a s nimi spojené pojmy motorické schopnosti a dovednosti. Dále je zde vysvětleno rozlišení mezi motorickou výkonností a výkonem, vysvětlen pojem tělesná zdatnost a faktory, které ho mohou ovlivňovat. V poslední řadě je v teoretické části popsáno několik základních údajů o motorickém testování, které bylo využito jako hlavní výzkumný nástroj této práce.

Druhá (výzkumná) část práce se zabývá jednak metodikou sběru dat u 168 žáků škol Gymnázium Svitavy, Obchodní akademie Svitavy a Střední zdravotnická škola Svitavy, kterou jsme prováděli v souladu s testovým manuálem UNIFITTEST (6-60) a jednak vyhodnocením těchto dat, pomocí různých statistických metod. V rámci tohoto výzkumu jsme si stanovili tři dílčí cíle a tři hypotézy.

Výsledkem výzkumu bylo naplnění všech dílčích cílů. Pomocí analýzy sebraných dat a výpočtu Pearsonova korelačního koeficientu jsme zjistili, že BMI je signifikantně závislé na množství podkožního tuku, čímž byla zamítnuta hypotéza H1 „ve vztahu mezi množstvím podkožního tuku a indexem tělesné hmotnosti není statisticky významná závislost“. Dále jsme prostřednictvím dvouúrovňového nepárového t-testu zjistili, že zkoumaní chlapci dosahují v motorických testech signifikantně lepších výsledků, než zkoumané dívky. Tímto se zároveň zamítla stanovená hypotéza H2 „mezi jedinci různého pohlaví není statisticky významný rozdíl ve výsledných hodnotách celkového skóre testové baterie“. Posledním zjištěním byl objev statisticky významné závislosti ve vztahu mezi hodnotami BMI a výsledky v motorických testech, což zamítlo hypotézu H3 „mezi jedinci s různým BMI není statisticky významný rozdíl v celkovém skóre testové baterie“. Tohoto zjištění bylo dosaženo za pomoci výpočtu obecných lineárních modelů. Všechny tyto uvedené výpočty byly doplněny grafickými ilustracemi.

Dle výsledků práce můžeme konstatovat, že BMI lze brát jako indikátor množství podkožního tuku a že čím vyšší je jeho hodnota, tím horší jsou výsledky v motorických testech. Také můžeme poukázat na to, že vzhledem k podprůměrným výsledkům, kterých

dosáhly zkoumané dívky, by se měl začít hledat důvod, proč tomu tak je, a pokusit se eliminovat případné negativní faktory, zapříčiňující tuto podprůměrnost.

SOUHRN

Cílem této diplomové práce bylo otestovat úroveň tělesné zdatnosti u studentů na vybraných středních školách ve Svitavách.

Teoretická část práce je věnována charakteristice vývojového období adolescence. Navazuje vysvětlování pojmů motorika a antropomotorika, motorické schopnosti a dovednosti, motorický výkon a výkonnost a tělesná zdatnost. Poslední podkapitola se věnuje motorickému testování.

Praktická část se zabývala zjištěním a zhodnocením tělesné zdatnosti u 168 žáků, navštěvujících školy Gymnázium Svitavy, Střední zdravotnická škola Svitavy a Obchodní akademie Svitavy. K tomuto výzkumu byla použita standardizovaná testová baterie UNIFITTEST (6-60), v rámci které se byli všichni probandi testování v motorických testech „skok daleký odrazem z místa snožmo“, „leh-sed opakovaně“, „vytrvalostní člunkový běh“, „shyby“ a „výdrž ve shybu“. Součástí tohoto testového manuálu bylo i zjištění základních somatických parametrů u celého testovaného souboru, konkrétně tělesné výšky, hmotnosti (pro následný výpočet indexu tělesné hmotnosti) a tloušťky tří kožních řas.

Výsledky tohoto výzkumu ukázaly statisticky významnou závislost BMI na množství podkožního tuku a na výsledcích motorických testu a signifikantně horší výsledky v hodnocení tělesné zdatnosti u dívek než u chlapců.

SUMMARY

The purpose of this thesis is to determine the physical fitness level of students at selected secondary schools in Svitavy.

Before performing the study, information about adolescent development, physical fitness, muscle movements and efficiency, and motor skills was gathered and reviewed in order to develop the experiment and its parameters.

The practical experiment involved evaluating the physical fitness of 168 subjects, all of whom were students at one of the following schools: Svitavy Gymnasium, Svitavy Nursing School, and Svitavy Business Academy. A standardized test battery, "UNIFITTEST (6-60)" was used to assess the subjects. UNIFITTEST (6-60) includes several different tests, including jumping in place with both legs, crunches, "beep test," pull-ups, and "hang test" (maintaining pull-up position). The subjects' physical measurements were also recorded, such as sex, body height, weight (for subsequent calculation of body mass index or "BMI"), and thickness of three skinfolds.

The results of this research showed a statistically significant relationship between BMI/body fat and the subjects' UNIFITTEST (6-60) performance. Significantly lower physical fitness were observed in females when compared to their male counterparts.

REFERENČNÍ SEZNAM

1. BUNC, V. 1995. Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek. *Tělesná výchova a sport mládeže*, roč. 61, č. 5, s. 6-9. ISSN 1210-7689.
2. ČELIKOVSKÝ, S., BLAHUŠ, P., KASA, J., KOVÁŘ, R., MĚKOTA, K., STRÁŇAL, K., ŠTĚPNIČKA, J., ZACIORSKIJ, V. M. 1990. *Antropomotorika pro studující tělovýchovu*. 3. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 288 s. ISBN 80-04-23248-5.
3. ČELIKOVSKÝ, S., MĚKOTA, K., KASA, J., BELEJ, M. 1985. *Antropomotorika I*. Prešov: Rektorát Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach, 310 s. Bez ISBN.
4. MUŽÍK, V. a SÜSS, V. 2009. *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století*. Brno: Masarykova univerzita. 168 s. ISBN 978-80-210-4858-4.
5. DOVALIL, J. 2008. *Lexikon sportovního tréninku*. 2. vyd. Praha: Karolinum. 313 s. ISBN 978-80-246-1404-5.
6. DOVALIL, J., CHOUTKA, M. 2012. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha: Olympia. 331 s. ISBN 978-80-737-6326-8.
7. GAJDA, V., ZAHRADNÍK, D. 2000. *Cvičení z antropomotoriky*. Ostrava: REPRONIS Ostrava. 81 s. ISBN 80-7042-169-X.
8. GRASGRUBER, P. a CACEK J. 2008. *Sportovní geny*. Brno: Computer Press. 480 s. ISBN 978-80-251-1873-3.
9. GUTHRIE, E. 1952. *The psychology of leasing*. Michigan: University of Michigan. 310 s. ISBN 978-0844612133.
10. HÁJEK, J. 2012. *Antropomotorika*. 2. vyd. Praha: Univerzita Karlova Pedagogická fakulta. 96s. ISBN 978-80-7290-598-0.
11. HIRTZ, P. a kol. 1988. *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport*. 2. vyd. Berlin: Volk und Wissen. 152 s. ISBN 9783061625184.
12. HNÍZDIL, J. a HAVEL, Z. 2010. *Rozvoj a diagnostika koordinačních a pohyblivostech schopností*. Pedagogická fakulta UMB v Banskej Bystrici: Občianske združenie pedagog. 176 s. ISBN 978-80-8083-950-5.
13. HNÍZDIL, J. a HAVEL, Z. 2012. *Rozvoj a diagnostika vytrvalostních schopností*, Pedagogická fakulta UJEP v Ustí nad Labem: katedra tělesné výchovy a sportu. 214 s. ISBN 978-80-7414-476-9.

14. JARKOVSKÁ, H. a JARKOVSKÁ, M. 2005. *Posilování s vlastním tělem 417krát jinak*. Praha: Grada Publishing, a.s., 212 s. ISBN 978-80-247-0861-4.
15. KASA, J. a ŠVEC, Š. 2006. *Štruktúra poznatkovej bázy vied o športe*. Bratislava: Univerzita Komenského. 266 s. ISBN 9788089197651.
16. KENNEY, W., WILMORE, J., COSTILL, D. 2012. *Physiology of sport and exercise*. 5. vyd. Champaign.: Human Kinetics. 640 s. ISBN 978-0-7360-9409-2.
17. KOPECKÝ, M., KREJČOVSKÝ, L., ŠVARC, M. 2013. *Antropometrický instrumentář a metodika měření antropometrických parametrů*. Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci. 28 s. ISBN 978-80-244-3613-5.
18. KRIŠTOFIČ, J. *Kondiční trénink*. 2007. Praha: Grada. 196 s. ISBN 978-80-247-2197-2.
19. KUČERA, V., TRUKSA, Z. 2000. *Běhy na střední a dlouhé tratě*. Praha: Olympia. 290 s. ISBN 80-7033-324-3.
20. LACZO, E. a kol. 2013. *Rozvoj a diagnostika pohybových schopností dětí a mládeže*. Bratislava: Národné športové centrum. 154 s. ISBN 978-80-971466-0-3.
21. LANGMEIER, J., KREJČÍŘOVÁ, D. 1998. *Vývojová psychologie*. 3. vyd. Praha: Grada Publishing. 343 s. ISBN 80-7169-195-X.
22. LEHNERT, M. a kol. 2010. *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 143 s. ISBN 978-80-244-2614-3.
23. MACEK, P. 2003. *Adolescence*. Praha: Portál. 144 str. ISBN 80-7178-747-7.
24. MACEK, P. 1999. *Adolescence: Psychologické a sociální charakteristiky dospívajících*. Praha: Portál. 207 s. ISBN 80-7178-348-X.
25. MACHOVÁ, J. a kol. 2009. *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada. 291 s. ISBN 978-80-247-2715-8.
26. MĚKOTA K. 1973. *Měření a testy v antropomotorice*. Olomouc: Univerzita Palackého. 204 s. Bez ISBN.
27. MĚKOTA K. a NOVOSAD J. 2005. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, 175 s. ISBN 802440981X.
28. MĚKOTA, K. a CUBEREK. R. 2007. *Pohybové dovednosti – činnosti – výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého. 163 s. ISBN 978-80-244-1728-8.
29. MĚKOTA, K. 2000. Definice a struktura motorických schopností. *Česká kinantropologie*. roč. 4, č. 1-2, s. 59-69. ISSN 1211-9261.

30. MĚKOTA, K. a BLAHUŠ, P. 1983. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 336 s. ISBN 14-467-83.
31. MĚKOTA, K. a KOVÁŘ R. 2002. *UNIFITTEST (6-60): manuál pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu. 65 s. ISBN 8070421118.
32. MORAVEC, R. a kol. 2007. *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu*. Bratislava: Fakulta telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského v Bratislave. 240 s. ISBN 9788089075317.
33. NEUMAN, J. 2003. *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. Praha: Portál. 160 s. ISBN 800-7178-730-2.
34. NOVOTNÁ, Š. 2016. *Úroveň pohybové aktivity u studentů středních škol a jejich rodičů na SOŠ Husova 1: diplomová práce*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. 102 s. vedoucí diplomové práce Jan Schuster.
35. NOVOTNÝ, J., SEBERA, M., HRAZDIRA, L., BERNACIKOVÁ, M., BALCAROVÁ, A. 2015. *Kapitoly sportovní medicíny*. 2. vyd. Elportál, Brno: Masarykova univerzita. ISSN 1802-128X.
36. PAYNE, G. a ISAACS, L. 2012. *Human Motor Development: A Lifespan Approach*. 8. vyd. New York: McGraw-Hill. 608 s. ISBN 978-0-07-802249-4.
37. PÁVKOVÁ, J., HÁJEK, B., HOFBAUER, B., HRDLIČKOVÁ, V., PAVLÍKOVÁ, A. 2002. *Pedagogika volného času*. Praha: Portál. 222 s. ISBN 80-7178-711-6.
38. PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. 2004. Praha: Grada. 198 s. ISBN 80-247-0683-0.
39. PERIČ, T. a DOVALIL, J. 2010. *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, 160 s. ISBN 978-80-247-2118-7.
40. PŘÍHODA, V. 1977. *Ontogeneze lidské psychiky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 416 s. ISBN 74-06-14.
41. ŘÍČAN, P. 2004. *Cesta životem: vývojová psychologie*. 2. vyd. Praha: Portál. 390 s. ISBN 80-7367-124-7.
42. SCHMIDT, R. 2013. *Motor Learning and Performance*. 5. vyd. Champaign: Human Kinetics Publishers. 336 s. ISBN 9781450469050.

43. SIGMUNDOVÁ, D., EL ANSARI, W., SIGMUND, E., FROMEL, K. 2011. Secular trends: A ten-year comparison of the amount and type of physical activity and inactivity of random samples of adolescents in the Czech Republic. In: KŘÍŽ, J. 2012. Sekulární trend fyzické aktivity dospívajících v ČR. *Hygiena*. roč. 57, č. 2, s. 71. ISSN 1802-6281.
44. SLOVÁČKOVÁ, Z., DOSEDLOVÁ, J., KLIMUSOVÁ, H. 2007. Tělesná hmotnost, míra podkožního tuku a motivace vysokoškolských studentů k fyzické aktivitě. In: *Sborník z konference Sociální procesy a osobnost v Telči*. Brno: PsÚ FF MU. s. 51-60. ISBN 978-80-969628-4-6.
45. SMĚKAL, V. a MACEK, P. 2002. *Utváření a vývoj osobnosti: psychologické, sociální a pedagogické aspekty*. Brno: Barrister & Principál – studio. 264 s. ISBN 80-85947-83-8.
46. Státní zdravotnický ústav. *Převodní tabulka pro měření kožních řas* [online]. [cit. 2016-06-07]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/uploads/documents/obi/CAV/rasy/PREVODNI%20TABULKA.pdf>
47. SUCHOMEL, A. 2006. *Tělesně nezdatné děti školního věku (motorické hodnocení, hlavní činitelé výskytu, kondiční programy)*. Liberec: Technická Univerzita v Liberci. 351 s. ISBN 80-7372-140-6.
48. SVATONĚ, V. a TUPÝ, J. 1997. *Program zdravotně orientované zdatnosti*. Praha: NS Svoboda. 78 s. ISBN 80-205-0541-5.
49. SZABOVÁ, M. 1999. *Cvičení pro rozvoj psychomotoriky: stimulační hry pro děti od 3 do 10 let*. Praha: Portál. 147 s. ISBN 8071782769.
50. VÁGNEROVÁ, M. 2000. *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří*. Praha: Portál. 522 s. ISBN 80-7178-308-0.
51. VAŠUTOVÁ, M. 2005. *Pedagogické a psychologické problémy dětství a dospívání*. Ostrava: Ostravská univerzita, Filozofická fakulta. 280 s. ISBN 80-7042-691-8.
52. VILÍMOVÁ, V. 2002. *Didaktika tělesné výchovy*. Brno: Paido. 103 s. ISBN 80-7315-033-6.
53. ZACHAROVÁ, E. 2012. *Základy vývojové psychologie*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. 97 s. ISBN 978-80-7464-220-3.

54. ZIMMERMANN, K., SCHNABEL, G., BLUME, D. 2002. *Koordinative Fahigkeiten – koordinative Kompetent*. Kastel: Universitat Kasel. ISBN 3897920867
55. ZVONARĚ, M., DUVAĀ, I. a kol. 2011. *Antropomotorika pro magisterský program tělesná výchova a sport*. Brno: Masarykova univerzita. 231s. ISBN 978-80-210-5380-9.

SEZNAM ZKRATEK

BMI	Body mass index
GY	Gymnázium Svitavy
SZŠ	Střední zdravotnická škola Svitavy
OA	Obchodní akademie Svitavy

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Struktura motorických schopností (Měkota, 2000).....	14
Obrázek 2. Limitující faktory pohybového výkonu (Novotný, 2015)	26
Obrázek 3. Skok daleký z místa odrazem snožmo (Měkota, Kovář, 2002)	40
Obrázek 4. Sed-leh opakovaně (Měkota, Kovář, 2002)	42
Obrázek 5. Schematické znázornění prostoru pro provádění vytrvalostního člunkového běhu (Měkota, Kovář, 2002).....	44
Obrázek 6. Opakované shyby (Měkota, Kovář, 2002).....	46
Obrázek 7. Výdrž ve shybu (Měkota, Kovář, 2002)	47
Obrázek 8. Měření tloušťky kožní řasy na tricepsu (Měkota, Kovář, 2002).....	50
Obrázek 9. Měření kožní řasy pod lopatkou (Měkota, Kovář, 2002)	50
Obrázek 10. Měření kožní řasy nad hřebenem kosti kyčelní (Měkota, Kovář, 2002)	51

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Ilustrace vztahu mezi hodnotami indexu BMI a množstvím podkožního tuku T ...	56
Graf 2. Průměrné dosažené hodnoty v testu „skok daleký odrazem z místa snožmo“	57
Graf 3. Vztah mezi BMI a hodnotami výsledků v testu „skok daleký z místa odrazem snožmo“	58
Graf 4. Průměrné dosažené hodnoty v testu „leh-sed opakovaně“	59
Graf 5. Vztah mezi BMI a hodnotami výsledků v testu „leh-sed opakovaně“	60
Graf 6. Průměrné dosažené hodnoty v testu „vytrvalostní člunkový běh“	61
Graf 7. Vztah mezi BMI a hodnotami výsledků v testu „vytrvalostní člunkový běh“	62
Graf 8. Průměrné dosažené hodnoty v testech „shyby“ a „výdrž ve shybu“	63
Graf 9. Vztah mezi BMI a hodnotami výsledků v testech „shyby“ a „výdrž ve shybu“	64
Graf 10. Průměrné dosažené hodnoty v celkovém skóre testové baterie B	65
Graf 11. Vztah mezi BMI a hodnotami výsledků celkového skóre testové baterie B	66

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Rozdíly mezi motorickými schopnostmi a dovednostmi (Gajda, Zahradník, 2000).....	25
Tabulka 2. Rozdíly mezi tělesnou zdatností a motorickou výkonností (Měkota, Cuberek, 2007).....	28
Tabulka 3. Normativní rozložení skóre testové baterie <i>B</i> (Měkota, Kovář, 2002).....	39
Tabulka 4. Normovaná tabulka pro skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – MUŽI (Měkota, Kovář, 2002).....	41
Tabulka 5. Normovaná tabulka pro skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – ŽENY (Měkota, Kovář, 2002).....	41
Tabulka 6. Normovaná tabulka pro sed-lehy opakovaně (počet opakování) – MUŽI (Měkota, Kovář, 2002).....	43
Tabulka 7. Normovaná tabulka pro sed-lehy opakovaně (počet opakování) – ŽENY (Měkota, Kovář, 2002).....	43
Tabulka 8. Normovaná tabulka pro vytrvalostní člunkový běh na vzdálenost 20 m (min) – MUŽI (Měkota, Kovář, 2002).....	45
Tabulka 9. Normovaná tabulka pro vytrvalostní člunkový běh na vzdálenost 20 m (min) – ŽENY (Měkota, Kovář, 2002).....	45
Tabulka 10. Normovaná tabulka pro opakované shyby (počet opakování) – MUŽI (Měkota, Kovář, 2002).....	47
Tabulka 11. Normovaná tabulka pro výdrž ve shybu (s) - ŽENY (Měkota, Kovář, 2002)	48
Tabulka 12. Množství podkožního tuku <i>T</i> (mm) – MUŽI (Měkota, Kovář, 2002).....	51
Tabulka 13. Množství podkožního tuku <i>T</i> (mm) – ŽENY (Měkota, Kovář, 2002).....	52
Tabulka 14. Kategorie BMI (Máchová, 2009).....	52
Tabulka 15. Přehled výsledků antropometrických měření - MUŽI.....	54
Tabulka 16. Přehled výsledků antropometrických měření - ŽENY.....	55
Tabulka 17. Analýza bodového ohodnocení testu „skok daleký odrazem z místa snožmo“.....	57
Tabulka 18. Analýza bodového ohodnocení testu „leh-sed opakovaně“.....	58
Tabulka 19. Analýza bodového ohodnocení testu „vytrvalostní člunkový běh“.....	60
Tabulka 20. Analýza bodového ohodnocení testů „shyby“ a „výdrž ve shybu“.....	63
Tabulka 21. Analýza bodového ohodnocení celkového skóre testové baterie <i>B</i>	65

PŘÍLOHY

Příloha 1. Souhlas zákonného zástupce s účastí žáka na výzkumném testování tělesné zdatnosti

Příloha 2. Tabulka hodnot tloušťky kožních řas měřených kaliperem typu BEST (mm) na hodnoty kaliperu typu Harpenden (mm)

Příloha 1. Souhlas zákonného zástupce s účastí žáka na výzkumném testování tělesné zdatnosti

Souhlas zákonného zástupce s účastí žáka na výzkumném testování tělesné zdatnosti

Vážená paní, vážený pane,

Jsem studentem Univerzity Palackého v Olomouci (Pedagogická fakulta, Katedra antropologie a zdravotní vědy) a zpracovávám diplomovou práci na téma „**Analýza tělesné zdatnosti u žáků vybraných středních škol ve Svitavách**“. Součástí výzkumné části práce bude testování tělesné zdatnosti žáků, které bude realizováno v rámci hodin tělesné výchovy, podle testového manuálu UNIFITTEST 6-60 (volně dostupný na internetové stránce www.motoricketesty.cz, v záložce Testové baterie) a bude složeno ze dvou částí:

1. Testování tělesné zdatnosti žáků, obsahující běžné disciplíny (skok z místa do dálky, shyby/výdrž ve shybu, sed-lehy po dobu 1 minuty, jedna z forem vytrvalostního běhu)
2. Měření tělesných proporcí (výšky, váhy a množství podkožního tuku, pomocí kaliperačních kleští = měření tloušťky kožních řas na lopatce, paži a nad kyčlí)

Obě části budou do práce zakomponovány naprosto anonymně a při samotném měření tělesných proporcí (včetně váhy a množství podkožního tuku) bude zachována diskrétnost tak, aby naměřené hodnoty znal pouze měřený žák, měřitel a zapisovatel (já a vyučující tělocviku).

Tímto bych Vás chtěl požádat o souhlas s účastí nezletilého žáka (vaší dcery/syna) na výše popsaném výzkumu.

Bc. Jan Staněk
Univerzita Palackého v Olomouci
Pedagogická fakulta

Datum:

Jméno dcery/syna:

Jméno zákonného zástupce:

Podpis zákonného zástupce:

Příloha 2. Tabulka hodnot tloušťky kožních řas měřených kaliperem typu BEST (mm) na hodnoty kaliperu typu Harpenden (mm)

Hodnota naměřená kaliperem typu Best	Odpovídající hodnota pro kaliper typu Harpenden				
	Biceps	Triceps	Suprailiacale	Subscapulare	Stehno střední
1	2,2	-	2,2	-	-
2	3,2	3,4	3,1	3,2	4,4
3	4,0	4,4	4,2	4,2	5,6
4	4,8	5,4	5,2	5,2	6,6
5	5,8	6,4	6,2	6,2	6,4
6	6,8	7,2	7,2	7,2	7,4
7	7,6	8,2	8,2	8,2	8,6
8	8,4	9,2	9,4	9,2	9,6
9	9,4	10,2	10,2	10,2	10,6
10	10,4	11,2	11,2	11,2	11,6
11	11,2	12,0	12,2	12,2	12,6
12	12,2	13,0	13,4	13,2	13,6
13	13,0	14,0	14,4	14,2	14,6
14	14,0	15,0	15,4	15,2	15,6
15	14,8	16,0	16,4	16,2	16,6
16	15,8	17,0	17,4	17,2	17,6
17	16,6	17,8	18,4	18,2	18,6
18	17,6	18,8	19,4	19,2	19,6
19	18,4	19,8	20,4	20,2	20,6
20	19,4	20,8	21,6	21,2	21,6
21	20,2	21,8	22,6	22,2	22,6
22	21,2	22,8	23,6	23,2	23,6
23	22,4	23,6	24,6	24,2	24,6
24	23,2	24,6	25,6	25,2	25,6
25	24,2	25,6	26,6	26,2	26,6
26	25,2	26,6	27,6	27,2	27,6
27	26,2	27,6	28,6	28,2	28,6
28	27,2	28,6	29,6	29,2	29,6
29	28,2	29,4	30,8	30,2	30,6
30	29,2	30,2	31,8	31,2	31,6
31	30,2	31,2	32,8	32,4	32,6
32	31,2	32,4	33,8	33,4	33,6
33	32,2	33,4	34,8	34,4	34,6
34	33,2	34,4	35,8	35,4	35,6
35	34,2	35,4	36,8	36,4	36,6
36	35,2	36,4	37,8	37,4	37,6
37	36,2	37,4	38,8	38,4	38,6
38	37,2	38,4	39,8	39,4	39,6
39	38,2	39,4	40,8	40,4	40,6
40	39,2	40,4	41,8	41,4	41,6

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Bc. Jan Staněk
Katedra:	Katedra antropologie a zdravotní vědy
Vedoucí práce:	PhDr. Tereza Sofková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2016

Název práce:	Testování tělesné zdatnosti u žáků vybraných středních škol ve Svitavách
Název v angličtině:	Testing of physical fitness level of students at selected secondary schools in Svitavy
Anotace práce:	<p>Cílem práce bylo otestovat úroveň tělesné zdatnosti žáků vybraných středních škol ve Svitavách, pomocí standardizované testové baterie UNIFITTEST (6-60). Její teoretická část se zabývá vývojovými specifiky adolescentů a teorií motoriky, antropomotoriky, tělesné zdatnosti a motorického testování. Výzkumná část je zaměřena na interpretaci výsledků motorického testování a somatického měření a na statistické posouzení vzájemných vztahů mezi těmito výsledky a pohlavím 168 probandů. Výsledky tohoto výzkumu ukázaly statisticky významnou závislost BMI na množství podkožního tuku a na výsledcích motorických testů a signifikantně horší výsledky v hodnocení tělesné zdatnosti u dívek než u chlapců.</p>
Klíčová slova:	Tělesná zdatnost, pohybové schopnosti, Unifittest (6-60), adolescence

Anotace v angličtině:	<p>The purpose of this thesis is to determine the physical fitness level of students at selected secondary schools in Svitavy using "UNIFITTEST (6-60)," a standardized battery of motor tests. Before performing the study, information about adolescent development, muscle movements, motor skills, and physical fitness was reviewed and analyzed. After the study was conducted, the results of the motor tests were statistically analyzed in conjunction with the physical measurements of the 168 subjects to determine the relationship between body composition/characteristics and physical fitness. The results of this research showed a statistically significant relationship between BMI/body fat and the subjects' UNIFITTEST (6-60) performance. Significantly lower physical fitness were observed in females when compared to their male counterparts.</p>
Klíčová slova v angličtině:	Physical fitness, motoric ability, Unifittest (6-60), adolescence
Přílohy vázané v práci:	<p>Příloha 1. Souhlas zákonného zástupce s účastí žáka na výzkumném testování tělesné zdatnosti</p> <p>Příloha 2. Tabulka hodnot tloušťky kožních řas měřených kaliperem typu BEST (mm) na hodnoty kaliperu typu Harpenden (mm)</p>
Rozsah práce:	83 s.
Jazyk práce:	Český jazyk