

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI**

**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**Katedra antropologie a zdravovědy**

**Bakalářská práce**

Nikola Ocelková

Somatický vývoj a motorická výkonnost u dětí předškolního věku

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením MUDr. Jiřího Charamzy a použila jen uvedenou literaturu a zdroje.

V Olomouci dne .....

.....

Nikola Ocelková

## **Poděkování**

Děkuji MUDr. Jiřímu Charamzovi za odborné vedení mé bakalářské práce a zároveň děkuji Doc. PaedDr. Miroslavu Kopeckému, Ph.D. za poskytování rad a materiálových podkladů k praktické části práce. Dále bych chtěla poděkovat paní učitelce Haně Tobolíkové za pomoc při antropologickém měření a všem, díky kterým mohla tato práce vzniknout.

## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Nikola Ocelková
<b>Katedra:</b>	Antropologie a zdravotní vědy
<b>Vedoucí práce:</b>	MUDr. Jiří Charamza
<b>Rok obhajoby:</b>	2014

<b>Název práce:</b>	Somatický vývoj a motorická výkonnost u dětí předškolního věku
<b>Název v angličtině:</b>	Somatic development and motor performance of preschool children
<b>Anotace práce:</b>	Bakalářská práce se zabývá somatickým vývojem a motorickou schopností u dětí předškolního věku. Cílem práce je porovnání naměřených somatických parametrů v Mateřské škole Hulín s VI. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže z roku 2001 a porovnání motorické výkonnosti s antropologickým výzkumem z roku 1977.
<b>Klíčová slova:</b>	Somatický vývoj, motorické schopnosti, VI. CAV 2001, tělesná výška, tělesná hmotnost, BMI, motorické testy, antropologický výzkum, porovnání vývoje chlapců a dívek
<b>Anotace v angličtině:</b>	The bachelor thesis deals with the development of somatic and motor performance of preschool children. The aim of the study is to compare the measured somatic parameters in kindergarten Hulín with 6 <sup>th</sup> national anthropological research of children and youth 2001 and motor performance compared with anthropological research in 1977.
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	Somatic development, motor ability, 6 <sup>th</sup> NAS 2001, body height, body weight, body mass index, motor test, anthropological research, comparison of development of boys and girls
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	Základní list pro antropometrické měření, Základní list pro diagnostiku motorické výkonnosti, Hodnocení BMI podle zařazení do percentilových pásem, Seznam tabulek a obrázků a grafů, Seznam zkratk
<b>Rozsah práce:</b>	49 stran bez příloh
<b>Jazyk práce:</b>	Český jazyk

# OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>6</b>
<b>1 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE .....</b>	<b>7</b>
<b>2 TEORETICKÉ POZNATKY.....</b>	<b>8</b>
2.1 Somatický a motorický vývoj u dětí od 4 do 6 let .....	8
2.2 Růst a vývoj organismu .....	9
2.3 Základní ukazatele růstu .....	10
2.4 Pohybové vlastnosti .....	11
<b>3 METODIKA PRÁCE.....</b>	<b>13</b>
3.1 Charakteristika zkoumaného souboru.....	13
3.2 Organizace výzkumu .....	14
3.3 Metodika měření tělesných charakteristik .....	14
3.4 Statistické zpracování a vyhodnocení výsledků .....	17
<b>4 VÝSLEDKY .....</b>	<b>19</b>
4.1 Porovnání tělesné výšky a hmotnosti chlapců .....	19
4.2 Porovnání tělesné výšky a hmotnosti dívek.....	22
4.3 Index tělesné hmotnosti .....	25
4.4 Diagnostika motorických schopností.....	28
4.4.1 Tělesná výška.....	29
4.4.2 Tělesná hmotnost .....	31
4.4.3 Běh na 20 metrů s pevným startem.....	34
4.4.4 Skok daleký z místa odrazem snožmo .....	37
4.4.5 Hod míčkem pravou rukou .....	39
4.4.6 Hod míčkem levou rukou.....	42
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>45</b>
<b>SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ.....</b>	<b>47</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>49</b>

## ÚVOD

V současné době se stále více rozšiřuje pasivní způsob života, který negativně mění poměr příjmu energie a jejího výdeje. Důsledkem pasivního života je zvýšená hrozba obezity u dětí, mládeže i dospělých. Zjišťováním růstu a motorických schopností dětí předškolního věku získáváme důležité informace o vývoji jedince a zároveň má tato informace preventivní charakter.

Výběr tématu mé bakalářské práce byl ovlivněn mediálním tlakem v médiích, ze kterých se neustále dozvídáme o dětské obezitě, o nárůstu stravování dětí v jídelních řetězcích, například jako je McDonald's nebo KFC, o zvýšení poruch souvisejících s trávicím systémem dětí a v neposlední řadě o nedostatku pohybu, který děti v současné době vykonávají. Cílem této práce je ověřit si pravdivost těchto informací a získat aktuální informace o somatickém a motorickém stavu u dětí předškolního věku na vybrané Mateřské škole.

V současnosti získáváme informace o somatickém vývoji především z celostátních antropologických výzkumů dětí a mládeže, které probíhají v 10letých intervalech již od roku 1951.

Tato práce předkládá aktuální informace o somatickém vývoji a motorických schopnostech dětí od 4 do 6 let v Mateřské škole v Hulíně. O aktuálnosti tématu nasvědčuje i fakt, že daná mateřská škola byla mým výzkumem od první chvíle nadšena a vedení školy si po provedení výzkumu vyžádalo výsledky měření.

Cílem této práce je zhodnocení somatického vývoje a motorických schopností u dětí předškolního věku v Mateřské škole Hulín. Teoretická část se zabývá somatickým a motorickým vývojem u dětí od 4 do 6 let, růstem a vývojem organismu, popisuje základní ukazatele růstu a pohybové vlastnosti. Praktická část se zabývá porovnáním naměřených výsledků s výsledky VI. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001 (České země), (Bláha et al., 2005) a s výsledky celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010).

# 1 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Cílem mé bakalářské práce je zhodnotit somatický vývoj a motorickou výkonnost u dětí předškolního věku a zároveň zjistit, jaká je jejich úroveň růstu a motorické výkonnosti v současnosti na vybrané mateřské škole. Naměřená data porovnat s výsledky VI. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001 (České země) a s výsledky celostátního výzkumu z roku 1977. Na základě srovnání vypořizovat růstové a vývojové tendence dětí předškolního věku v současnosti.

Dílčí cíle práce:

1. Změřit tělesnou výšku a tělesnou hmotnost, běh na 20 metrů s pevným startem, skok do dálky odrazem snožmo, hod míčkem levou a pravou rukou u chlapců a dívek od 4 do 6 let v Mateřské škole Hulín.
2. Porovnání tělesné výšky a tělesné hmotnosti chlapců a dívek z roku 2013 s referenčními údaji VI. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001 (České země).
3. Na základě naměřených hodnot tělesné výšky a tělesné hmotnosti vypočítat BMI (index tělesné hmotnosti) a zařadit chlapce a dívky do příslušných percentilových pásem zkonstruovaných na základě výsledků V. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 1991 (České země).
4. Porovnání motorických dovedností chlapců a děvčat z roku 2013 s referenčními hodnotami získanými v roce 1977 celostátním výzkumem.
5. Vypořizovat růstové a vývojové tendence současných chlapců a dívek ve věku od 4 do 6 let v Mateřské škole Hulín.

## 2 TEORETICKÉ POZNATKY

### 2.1 Somatický a motorický vývoj u dětí od 4 do 6 let

Období předškolního věku (od konce 3 roku do konce 6 roku), nebo také období prvního dětství je dobou, kdy je většina dětí současně vychovávána v rodinném prostředí a v mateřských školách (Malá, 1980).

V tělesném vývoji se přeměňují tělesné proporce, na začátku tohoto období přetrvává převaha hlavy a trupu a končetiny jsou poměrně krátké. Okolo 5. roku začínají být děti vytáhlejší se štíhlejším trupem a relativně delšími horními i dolními končetinami, než tomu bylo v období batolivém, které je charakterizováno plností postavy. Tělesný vývoj je rovnoměrný a přírůstky výšky a váhy jsou téměř pravidelné (Malá, 1980).

Na počátku období předškolního věku jsou pohyby rukou a nohou ještě málo koordinované, ale v průběhu tohoto období se chůze automatizuje. Zároveň se zdokonalují další přemístovací pohyby, například skákání, běhání, pohyb po nerovném terénu, výstup a sestup po schodech. Na konci období dítě zvládá jízdu na koloběžce, kole, bruslení, lyžování a plavání, tedy činnosti vyžadující složitou pohybovou koordinaci (Šimíčková - Čížková et al., 2010). Kolem 6 roku dovršuje osifikace zápěstních kůstek, které mají význam pro rozvoj jemné motoriky. S rozvojem manuální zručnosti souvisí manipulace s tužkou, nůžkami, stravování příborem, házení a chytání míče. Po 4. roce se začíná vyhraňovat lateralita, tedy dominance pouze jedné ruky (tamtéž, 2010).

Na konci tohoto období se prořezávají první zuby trvalého chrupu. U současných dětí existují dva způsoby, kterými je zahájena výměna trvalého chrupu. Při prvním způsobu se jako první prořežou vnitřní řezáky, u druhého způsobu se jako první prořežou stoličky trvalého chrupu - ve stomatologické praxi označovány jako šestky (Machová, 2008).

V tomto období dítě plynule mluví a rozvíjí se vývoj poznávacích procesů (paměť, vnímání, pozornost, představivost, myšlení). Projevují se první známky nadání a talentu. Díky psychickému rozvoji je dítě na konci předškolního období připraveno na školní docházku (Malá, 1980).

Při posouzení způsobilosti dítěte pro zahájení školní docházky se také zjišťuje, zda u něj již došlo k proměně postavy. O změně proporcionality se přesvědčíme pomocí filipínské



míry, která porovnává délku horní končetiny s velikostí hlavy. V tomto období roste hlava pomaleji a končetiny rychleji. Pokud již došlo k proměně postavy, dítě si ohnutím ruky v lokti přes temeno hlavy dosáhne na ušní boltec (Malá, 1980).

Pozitivní výsledek této zkoušky ukazuje, že je dítě jak po stránce somatické, tak po stránce psychické schopno navštěvovat školu. V této době se vytváří již typické zakřivení páteře, ovšem při visu nebo vleže se toto zakřivení vyrovná (Grimm in Linc, Havlíčková, 1989).

## **2.2 Růst a vývoj organismu**

Růst organismu je kvalitativní děj, který je charakterizován hlavně dominancí anabolických reakcí a projevuje se zvětšováním tělesných rozměrů celého organismu i jeho částí. Největší rozmach růstu zaznamenáváme v prenatalním období, postnatálně pak jedinec dosahuje nejvyšších hodnot do prvního roku života. Od prvního roku života tempo růstu postupně zpomaluje, až na výjimku v období puberty, kdy dochází k dočasnému zrychlení, a poté se růst začíná zastavovat. Jednotlivé části těla i orgány mají své vlastní růstové tempo, kterým se mění celkový vzhled a poměr částí těla jedince (Linc, Havlíčková, 1989).

Vývoj organismu je děj kvalitativní, projevující se strukturální odlišností buněk a tkání, která má za následek funkční změny v činnostech orgánů a organismu (Linc, Havlíčková, 1989).

Všechny orgány v těle člověka se vyvíjejí jinou rychlostí (vývoj je nerovnoměrný), některé dozrávají dříve a rychleji stárnou, u jiných orgánů je vývoj pomalejší. Platí pravidlo periodicity (jeden orgán nebo jeho části jsou například v období rychlejšího růstu, pomalejšího vývoje nebo ve vývojovém klidu) a alternace (vzájemné střídání ve vývoji orgánů nebo jejich částí). Období, kdy se růst zrychluje (akceleruje), označujeme jako růstové vlny. Důsledkem různého tempa vývoje orgánů od narození do dospělosti se střídá období štíhlosti a období tělesné plnosti (Malá, 1980).

Růst a vývoj organismu spolu úzce souvisí, vzájemně se ovlivňují a podmiňují. Velikost, tvar orgánů a jejich funkce tvoří vzájemně podmíněný celek. Až po dosažení určitého stupně růstu orgánu lze očekávat jeho funkční (vývojové) změny, jak uvádí Linc a Havlíčková (1989).

Růst těla je komplexním pochodem řízeným genetickými predispozicemi, ovlivněným působením hormonů a vnějším prostředím (společnost, životní prostředí, výživa organismu, fyzická aktivita). Rychlost růstu a vývoje jedince je determinována vnějšími podmínkami, které se markantně liší v období prenatalním a postnatalním. V prenatalním období má jedinec výhodné podmínky růstu a vývoje, zajištěný přísun potravy a kyslíku, je obklopen tekutým prostředím a konstantní teplotou. V období po porodu se musí jedinec vyrovnávat s plynným prostředím, kolísavou teplotou, množstvím sensorických stimulací a přísunem potravy z vnějšího prostředí. Podmínky pro růst a vývoj se tedy výrazně mění, ale kvalitní mateřskou péčí jsou veškeré rozdíly smazány (Linc, Havlíčková, 1989).

### 2.3 Základní ukazatele růstu

Hodnocení vývoje jedince je v důsledku vzájemné podmíněnosti růstu a vývoje obtížnější, vývoj jedince se obvykle hodnotí nepřímo prostřednictvím zhodnocených antropometrických ukazatelů růstu. Metodika ukazatele růstu využívá různé antropometrické ukazatele. Mezi základní ukazatele patří tělesná výška a tělesná hmotnost (Linc, Havlíčková, 1989).

**Tělesná výška** je určena součtem výšky hlavy, trupu a dolních končetin, jejichž vzájemné proporce se s růstem organismu poněkud mění. Hodnota tělesné výšky je vždy výrazně ovlivněna dědičností, v praxi se ze známé tělesné výšky obou rodičů predikuje konečná tělesná výška dítěte. Dále tělesnou výšku ovlivňují hormonální faktory, zejména hormony hypofýzy a štítné žlázy, a výživa. Při nedostatku základních živin, hlavně bílkovin, dojde k růstové retardaci. Stejně tak i celkový zdravotní stav jedince může ovlivnit jeho budoucí růst. Nejrychlejší nárůst tělesných hodnot je v prvních letech života jedince a poté v období puberty, jak uvádí Linc, Havlíčková (1989).

**Tělesná hmotnost** je určena součtem hmotnosti jednotlivých orgánů. Z toho jasně vyplývá fakt, že pokud budeme mít více jedinců se stejnou tělesnou hmotností, mohou se tito jedinci značně lišit v tělesných proporcích. Tělesnou hmotnost nejvíce ovlivňují genetické predispozice, výživa, hormonální soustava a soustavně prováděná tělesná cvičení. S hmotností úzce souvisí množství tuku v těle a aktivní tělesná hmota. Složení přijímané potravy během dne ovlivňuje množství podkožního tuku a tím i tělesnou hmotnost. Při tělesných cvičeních se zvyšuje nárůst svalové hmoty a snižuje se podíl tuku v těle. Výsledná hodnota je tedy určena podílem těchto složek (Linc, Havlíčková, 1989).

Pro posouzení dynamiky růstu těchto antropometrických ukazatelů platí: Jestliže se během života zvětší tělesná výška přibližně 3,5 krát, zvětší se tělesná hmotnost 22 krát. Tělesná hmotnost je tedy labilnějším faktorem růstu, než tělesná výška (tamtéž, 1989).

Významným a objektivně existujícím jevem charakterizujícím změny v biologickém vývoji dětí a mládeže, zjištěné v průběhu 20. století, je **sekulární akcelerace**. Ve všech zemích s rozvinutou společensko-hospodářskou soustavou se v různé míře urychlil růst a vývoj dětí a mládeže (Malá, 1980).

Hlavní příčinou sekulární akcelerace je ekonomické a sociální zlepšení podmínek ve vyspělých státech. Příznivě působí také poznatky vědy, které přinášejí pokroková řešení ve výživě (bohatá na bílkoviny, vitamíny a minerální soli), životosprávě, životním stylu, odstraňují těžká onemocnění a zlepšují hygienu. Velký faktor zastává i vzdělání rodičů, kteří dbají na dodržení správného režimu dne, správné výživy a hlídají dostatek pohybu svých dětí. Na dítě neustále působí stále více stimulů a podnětů, které rozvíjí jeho potenciál dříve než u starších generací (Machová, 2008).

Velkou zásluhu na možnosti sledovat vývoj sekulární akcelerace v České republice má Jindřich Matiegka (1862 – 1943), který svými výzkumy z přelomu 19. a 20. století umožnil srovnání výsledků s antropometrickými výzkumy, realizovanými od roku 1951 vždy po desíti letech, tj. do roku 2001 (Malá, 1980).

## **2.4 Pohybové vlastnosti**

Během dne člověk provádí celou řadu různých druhů pohybů, které můžeme charakterizovat pohybovými vlastnostmi a vytvořit skupiny pohybů podle vnějšího provedení a vnitřní odezvy ve funkcích organismu (Seliger et al., 1980). Pohybové schopnosti pak jsou vnitřní předpoklady k provedení pohybu (Čelikovský in Seliger et al., 1980).

První orgán, který se vyvíjí nejrychleji s růstem, je nervová soustava. K provedení koordinačně náročného cvičení obratnosti se musí vytvořit nová nervová reflexní vlákna. Rychlý rozvoj regulační nervové soustavy zase umožňuje již v dětství provádět i koordinačně nejnáročnější cvičení (Seliger et al., 1980).

Svalový systém se vyvíjí také poměrně brzy a rychle, u dítěte je schopen velkých výkonů, ale pouze na krátkou chvíli a ve formě cyklických dynamických cvičení. Svalové síly

je rostoucí organismus schopen jen málo, plné nároky lze na jedince klást až v dospělosti (Seliger et al., 1980).

Úměrně růstu a vývoji dětského organismu je, z hlediska správného vývoje dítěte, potřeba zařadit pohybové cvičení z oblasti všech pohybových vlastností. Je třeba klást důraz na stupňující se intenzitu a objem energetického výdeje (Seliger et al., 1980).

Za základní pohybové vlastnosti pokládáme: sílu, rychlost, vytrvalost a obratnost:

**Obratnost** je výsledkem vrozených a získaných koordinačních schopností, které umožňují vykonat přesně koordinovaný účelový pohyb (Choutka in Seliger et al., 1980). Při rozvoji obratnosti dochází k zlepšení funkční schopnosti nervové soustavy a jejího rozvoje. Obratnost se velmi rychle rozvíjí během prvních čtyř let života, ale nejlepší předpoklady k jejímu rozvoji máme mezi 6. - 10. rokem, kdy je plastičnost nervového systému nejvyšší (Seliger et al., 1980).

**Rychlost** je schopnost vykonávat pohyb, u kterého dochází k střídání kontrakce s relaxacemi s co největší rychlostí, a vykonávat pohybové úkoly v co možná nejkratším čase (Choutka in Seliger et al., 1980). Rychlostní cvičení kladou opět velké nároky na nervosvalový systém, ale větší důraz je kladen na svalstvo, v porovnání s obratnostními cvičeními (Linc, Havlíčková, 1989).

**Síla** je schopnost překonat vnější odpor svalovým úsilím. Síla se projevuje při překonávání odporu náčiní, vlastní těla nebo těla soupeře (Choutka in Seliger et al., 1980). Začátek rozvoje silových schopností probíhá v období mladšího školního věku (Linc, havlíčková, 1989).

**Vytrvalost** je schopnost vykonávat pohybovou činnost delší dobu bez značného poklesu výkonu a schopnost odolat únavě (Seliger et al., 1980). Vytrvalost je, podobně jako rychlost, dána do značné míry geneticky. Vytrvalostní hodnoty lze zvýšit tréninkem (Linc, Havlíčková, 1980).

### 3 METODIKA PRÁCE

V současné době jsme svědky výrazných společensko-ekonomických změn a intenzivního vědecko-technického rozvoje, který se dotýká všech oblastí života. Rozvoj moderní techniky, sociálních a ekonomických podmínek ovlivňuje nejen fyzický růst, ale i vývoj a zdravotní stav populace. Zjišťování rozvoje somatických charakteristik bylo a je i nadále cílem mnoha antropologických výzkumů. Pro posuzování růstových trendů a srovnání výsledků mají nezastupitelný význam jak práce celostátní, tak i menší lokální výzkumy, jež daly podklady k dalšímu sledování jedince a populace. Přitom existuje poměrně málo prací komplexně charakterizujících rozvoj tělesné stavby populace různých věkových skupin, jak uvádí Kopecký a Hřivnová (2005, s. 5).

#### 3.1 Charakteristika zkoumaného souboru

Měření somatického a motorického vývoje chlapců i dívek od 4 do 6 let v Mateřské škole v Hulíně se uskutečnilo na základě transverzálního výzkumu ve dvou dnech – 30. 5. 2013 a 6. 6. 2013. Výzkumný soubor zahrnuje celkem 90 probandů, z toho 47 dívek a 43 chlapců. Jsme seznámeni se situací, kdy je počet probandů v jednotlivých věkových skupinách chlapců a dívek nízký. Hlavním důvodem tak nízkého počtu byla skutečnost, že se měření týkalo pouze vybrané mateřské školy, která měla v minulém akademickém roce 90 dětí odpovídajících našim věkovým kritériím, ale pro potřeby naší bakalářské práce je i tento počet dostačující. Uvědomujeme si rizika, která s nízkým počtem probandů souvisí – převážně rozdíly v porovnávání naměřených hodnot s VI. Celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže 2001 (Bláha, 2005) a výsledky celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010, s. 25 – 27).

Chlapci a dívky byli rozděleni na základě pohlaví a věku do 3 věkových skupin podle výpočtu chronologického věku. Chronologický věk probanda jsme určili k datu měření v decimální soustavě tak, jak byl stanoven podle zásad IBP (v desetínách roku), jak uvádí Weiner a Lourie (1969).

Pro rozdělení probandů do věkových skupin bylo použito členění doporučené světovou zdravotnickou organizací (dále jen WHO), na základě kterého se zařazuje testovaná osoba do příslušné věkové kategorie s ročním rozpětím, například 4letí = 4,00 – 4,99 roku

(Vignerová et al., 1996). Přehled rozdělení probandů podle věku na základě rozdělení podle WHO ukazuje tabulka 1.

<b>Věk (WHO)</b>	<b>Chlapci (n)</b>	<b>Dívky (n)</b>
4,00 - 4,99	5	15
5,00 - 5,99	18	18
6,00 - 6,99	21	14
<b>Celkem</b>	<b>43</b>	<b>47</b>

Tabulka 1. Počty probandů v jednotlivých věkových skupinách

### **3.2 Organizace výzkumu**

Podkladem této práce jsou výsledky motorických testů a výsledky antropometrického měření probandů na Mateřské škole v Hulíně. Samotnému měření předcházelo vytvoření kontaktu se školou, seznámení vedení školy s cílem výzkumu a organizačně i časově náročná příprava zajištění podmínek k měření. Mezi hlavní cíle přípravy jsme zařadili seznámení rodičů žáků s měřením a požádali o jejich souhlas s měřením dítěte. Dále jsme seznámili třídní učitelky s podmínkami měření, domluvili si prostory, kde bude samotné měření probíhat, a rozvrhli časový harmonogram, kdy která třída bude měřena. Na závěr konzultace s vedením školy se stanovil první termín výzkumu na škole. Druhý termín byl stanoven po prvním výzkumu s ohledem na skutečnost, aby mohly být změřeny ty děti, které v prvním termínu měření chyběly.

V průběhu antropometrického měření byly použity předtištěné záznamní listy (Příloha 1), které byly sestaveny podle cíle výzkumu. List obsahuje základní data probandů (jméno, datum narození), datum měření, kolonku pro vypočtený decimální věk k datu měření, antropometrickou část a kolonku pro záznam výpočtu indexu tělesné hmotnosti (dále jen BMI) a zařazení probanda do kategorie BMI na základě naměřené hodnoty. Motorická výkonnost chlapců a dívek byla měřena ve spolupráci s učitelkami jednotlivých tříd a naměřená data zapsána do záznamního listu (Příloha 2).

### **3.3 Metodika měření tělesných charakteristik**

Před prvním termínem výzkumu mi byla provedena instruktáž pod vedením Doc. PaedDr. Miroslava Kopeckého, Ph.D. Motorické testy byly provedeny podle metodiky, kterou prezentují Měkota, Blahuš (1983) a Vignerová et al. (2006).

## **Tělesná hmotnost**

Hmotnost zajišťujeme na osobní váze s přesností na 100g, která byla předem vyzkoušena a je položena na pevném, rovném podkladu (Obrázek 1). Vhodným oblečením pro měření je spodní prádlo nebo sportovní úbor, vážíme vždy bez obuvi (Vignerová et al., 2006).



Obrázek 1. Měření tělesné hmotnosti (Vignerová et al., 2006, s. 10)

## **Tělesná výška**

Tělesná výška se měří ve stoje u svislé stěny, na níž je upevněno papírové měřidlo (pás), kdy se proband při měření výškových rozměrů dotýká patami, hýžděmi a lopatkami svislé stěny. Nic nesmí bránit přisunutí pat měřeného probanda až ke stěně. Měřený proband je bez obuvi, stojí maximálně vzpřímeně, paty i špičky nohou má u sebe. Hlava je v poloze jako při pohledu do dálky a nesmí být skloněna dopředu ani dozadu (Obrázek 2). Při měření se doporučuje vyzvat probanda, aby se díval na určitý předmět, který je umístěn ve výši jeho očí na protější straně místnosti. Výšku dítěte odečítáme na škále papírového měřidla pomocí pravoúhlého trojúhelníku, jehož vodorovné rameno se dotýká nejvyššího bodu na temeni hlavy dítěte a svislé rameno je přiloženo k pásovému měřidlu. Před měřením je nutno odstranit případnou úpravu účesu na temeni hlavy. Měříme s přesností na 0,1 cm (Vignerová et al., 2006).



Obrázek 2. Měření tělesné výšky (Vignerová et al., 2006. s. 10)

### **Běh na 20 metrů s pevným startem**

Na signál „připravit, pozor, teď!“ se provede start dvoučlenné skupiny probandů z polovysokého atletického startu tak, že se jednou nohou dotýkají startovní čáry. Na poslední povel osoby vyběhnou a proběhnou celou vzdálenost 20 metrů co největší rychlostí, v co nejkratším čase bez snížení úsilí v závěru běhu. Testu předchází rozcvičení a stručný výklad pohybového úkolu. Každá testovaná osoba má 2 pokusy, lepší čas se zaznamenává. Běžecská dráha musí být rovná, přímá, dobře upravená, běhá se v lehkém cvičebním úboru a v teniskách. Čas zaznamenáváme pomocí stopek s přesností na 0,01 sekundy (Měkota, Blahuš, 1983).

### **Skok daleký z místa odrazem snožmo**

Testovaná osoba se postaví těsně za odrazovou čáru. Ze stoje mírně rozkročného, podřep, zapažit, předklon – odrazem snožmo skok daleký vpřed se současným švihem paží vpřed a zhoupnutím v kolenou se odrazí proband dopředu. Úkolem je skočit co nejdéle, skáče se od zřetelně vyznačené odrazové čáry v cvičební obuvi. Skok je opakován 3x, délka se měří od odrazové čáry k místu dotyku pat s podložkou při doskoku. Doskok je na rovnou, neklouzavou plochu tělocvičny. Nezdařený pokus, při kterém proband při doskoku přepadne vzad, se ruší a zařídí se nový skok. Zaznamenáváme délku nejúspěšnějšího ze tří provedených skoků s přesností na 0,01 metrů (Měkota, Blahuš, 1983).



## Hod míčkem (150g) pravou a levou rukou

Proband provádí hod pravou a levou rukou, ze stoje, z místa (bez rozběhu). Pravák stojí ve stoji výkročněm levou, levým bokem do směru hodu, míček drží v pravé ruce. Provede nápřah a hod horním obloukem, snaží se dohodit co nejdále. Mezi hodem pravou a levou rukou je přestávka. Testu předchází zácvik – dva hody naplno bez měření. Vlastní test má 3 pokusy provedené v sérii za sebou. Zaznamenává se délka nejúspěšnějšího ze tří hodů (pravá ruka 3 hody, levá ruka 3 hody). Záznam je v metrech s přesností na 0,01 (Měkota, Blahuš, 1983).

### 3.4 Statistické zpracování a vyhodnocení výsledků

Naměřená data byla zpracována v digitální podobě v aplikaci Microsoft Excel 2010. Pro numerické zpracování sledovaných dat byly použity metody matematické statistiky (Hendl, 2004). Ke statistickému hodnocení byl použit Studentův t-test, pomocí kterého byl porovnán náš soubor s populačními konstantami převzatými z referenčního souboru VI. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 (Česká republika), které uvádí Bláha et al. (2005), a s výsledky rozsáhlých realizovaných měření v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010, s. 25 – 27).

Pro jednotlivé skupiny chlapců a dívek byly vypočítány základní statistické charakteristiky:

$n$  – počet probandů v dané věkové skupině,

$\bar{x}$  - aritmetický průměr,

$x_{\min}$  – nemenší (minimální) naměřená hodnota,

$x_{\max}$  – největší (maximální) naměřené hodnota,

$s$  – směrodatná odchylka,

$n_i$  – normalizovaný index.

Normalizované indexy nám udávají, o kolik se odlišuje konkrétní naměřená hodnota znaku od průměrné hodnoty daného rozměru referenčního souboru populace odpovídajícího věku (v jednotkách směrodatné odchylky). Jsou vhodné k vzájemnému porovnání znaků a tím k vytváření proporcionality jednotlivce vzhledem k populaci. Normalizované indexy

informují také o postavení jednotlivce vzhledem k referenčnímu souboru, případně o postavení celého souboru (Bláha et al., 1990, s. 38).

Normalizovaný index vypočteme, pokud odečteme zjištěnou hodnotu jednotlivce ( $x$ ) od průměru referenčního souboru ( $\bar{x}$ ) a vydělíme směrodatnou odchylkou ( $s$ ) referenčního souboru, (obrázek 3.), jak uvádí Bláha et al. (1990).

$$n_i = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

Obrázek 3. Výpočet normalizovaného indexu (Bláha et al., 1990, s. 38)

Je-li  $n_i$  kladný, je zkoumaný znak nad průměrem, je-li záporný, je pod průměrem (vzhledem k populaci). Přitom považujeme rozvoj znaku v rozmezí  $\pm 0,75$  směrodatné odchylky za průměrný. Od  $+0,75$  do  $+1,5$  směrodatné odchylky za nadprůměrný, výše než  $+1,5$  za vysoce nadprůměrný. Naopak od  $-0,75$  do  $-1,5$  směrodatné odchylky za podprůměrný, méně než  $-1,5$  za vysoce podprůměrný (Bláha et al., 1990, s. 38). Pro větší přehlednost přikládáme tabulku (Tabulka 2.).

rozmezí normalizovaného indexu	odlišnost zkoumaného souboru
od - 0,75 do + 0,75	průměrný
od + 0,75 do + 1,5	nadprůměrný
od + 1,5 a více	zcela nadprůměrný
od - 0,75 do -1,5	podprůměrný
od -1,5 a více	zcela podprůměrný

Tabulka 2. Určení hodnoty normalizovaného indexu (Bláha et al., 1990, s. 38)

Je-li rozložení daného znaku v populaci normální, je možné srovnání a převedení na percentily. Srovnáme-li jedince s referenčními standardy, pak za statisticky významnou odchylku od normy považujeme hodnotu lišící se od průměru o více než 2  $s$  (Bláha et al., 1990, s. 38).

## 4 VÝSLEDKY

V první části této kapitoly je prezentována analýza tělesné výšky, tělesné hmotnosti a indexu tělesné hmotnosti chlapců a dívek v Mateřské škole v Hulíně (dále jen MŠ Hulín). Pro srovnání somatických parametrů (tělesná výška, tělesná hmotnost a index tělesné hmotnosti) naměřených v roce 2013, jsme použili výsledky měření a referenční hodnoty z VI. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 (České země), (dále jen VI. CAV 2001), které uvádí Bláha et al. (2005).

Prezentované výsledky jsme získali transverzálním výzkumem v roce 2013. Výzkum jsme uskutečnili v MŠ Hulín u dětí ve věku od 4 do 6 let se souhlasem rodičů. Jsme si vědomi nízkého počtu probandů a znovu upozorňujeme na skutečnost, kdy tento počet změřených probandů může být, při porovnávání výsledků s VI. CAV 2001 (Bláha et al., 2005), značně odlišný. Při práci s menším vzorkem se každá odchylka projeví více, než kdybychom pracovali se stejným počtem probandů, jak uvádí Bláha et al. (2005) ve svém VI. CAV 2001.

Námi prezentované výsledky mohou do určité míry svým způsobem napovědět o průběhu vývojové akcelerace a sekulárního trendu ve srovnání s referenčními hodnotami VI. Celostátního výzkumu z roku 2001, které jsou používány jako referenční údaje pro českou dětskou populaci do 18 let, jak uvádí Bláha et al. (2005).

### 4.1 Porovnání tělesné výšky a hmotnosti chlapců

Vývoj a porovnání **tělesné výšky** u současných chlapců ve věku od 4 do 6 let ukazuje tabulka 3 a graf 1. Z porovnání průběhu růstové křivky chlapců je zřejmé, že současní chlapci jsou ve všech věkových skupinách nižší v porovnání se stejně starými chlapci z roku 2001 (Bláha et al., 2005). Rozdíly v naměřených průměrných hodnotách tělesné výšky u současných chlapců jsou ve 4 letech o 4,41 cm a v 6 letech o 2,81cm nižší v porovnání se stejně starými chlapci, kteří byli měřeni v roce 2001 (Bláha et al., 2005). V 5 letech je naměřená hodnota současných chlapců přibližně stejná jako u chlapců měřených v roce 2001 (Tabulka 3).

Přes tyto uvedené rozdíly je celkový přírůstek v tělesné výšce od 4 do 6 let u obou sledovaných souborů velmi podobný. U chlapců měřených v roce 2001 činí celkový přírůstek

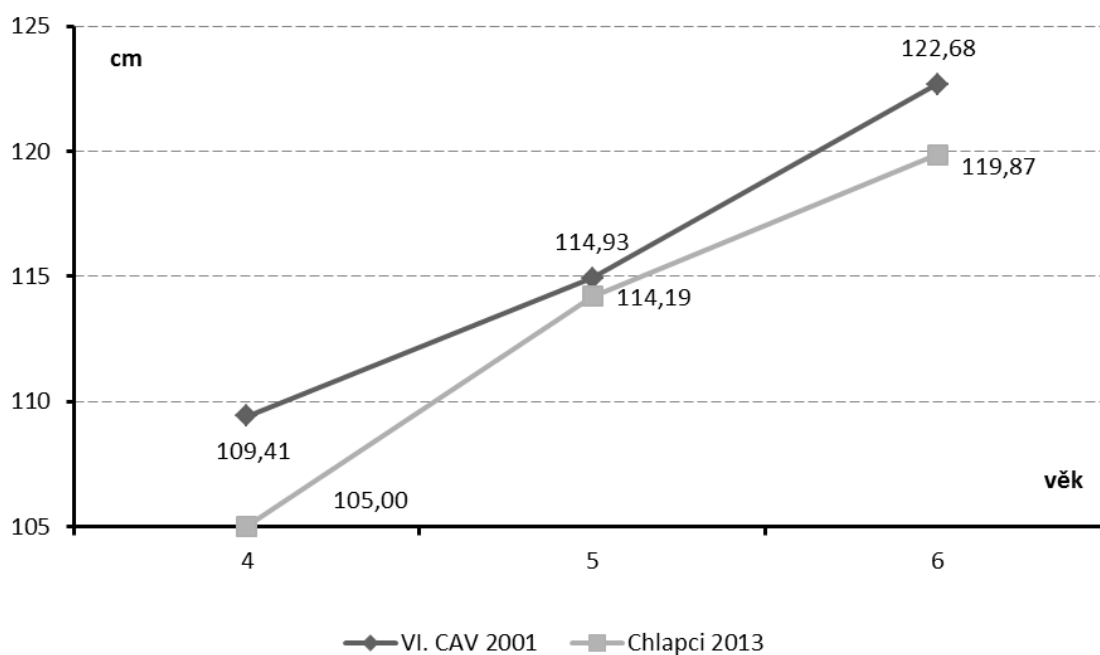
13,27 cm (Bláha et al., 2005), u chlapců v roce 2013 je celkový přírůstek za sledované období 14,87 cm (Tabulka 3).

Maximální tělesný přírůstek u chlapců měřených v rámci VI. CAV 2001 je mezi 5 a 6 lety a ten činil 7,75 cm (Bláha et al., 2005). Chlapci měření v roce 2013 měli maximální tělesný přírůstek mezi 4 a 5 rokem a to 9,19 cm (Tabulka 3).

věk	VI. CAV 2001			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	806	109,41	5,21	5	105,00	3,39	-0,84
5	955	114,93	5,44	18	114,19	5,09	-0,13
6	802	122,68	5,52	20	119,87	5,06	-0,51

Tabulka 3. Porovnání tělesné výšky chlapců s referenčními údaji VI. CAV 2001 (cm)

Po vypočítání normalizovaného indexu, jenž se používá k vzájemnému porovnávání znaku, a k vyjádření proporcionality jednotlivce jsme zjistili, že v porovnávání s referenčními hodnotami VI. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001 (Bláha et al., 2005), se 4 - letí chlapci nacházejí v pásmu nadprůměrnosti, hodnota byla v rozmezí od +0,75 do + 1,5 s (směrodatné odchylky). Chlapci ve věku 5 a 6 let se nacházejí v pásmu průměru, to znamená, že naměřený údaj nepřesáhl hranici +/- 0,75 s.



Graf 1. Porovnání tělesné výšky chlapců s referenčními údaji VI. CAV 2001 (cm)

Naměřené průměrné hodnoty **tělesné hmotnosti** u současných chlapců ve 4 a 5 letech jsou nižší v porovnání se stejně starými chlapci z roku 2001 (Bláha et al., 2005). Ve 4 letech byly chlapci 2013 o 1,45 kg lehčí a v 6 letech o 1,65 kg (Tabulka 4). V 5 letech naměřená hodnota současných chlapců přibližně stejná jako u chlapců měřených v roce 2001 (Bláha et al., 2005). Tento trend dokreslují vývojové křivky obou sledovaných souborů chlapců (Graf 2).

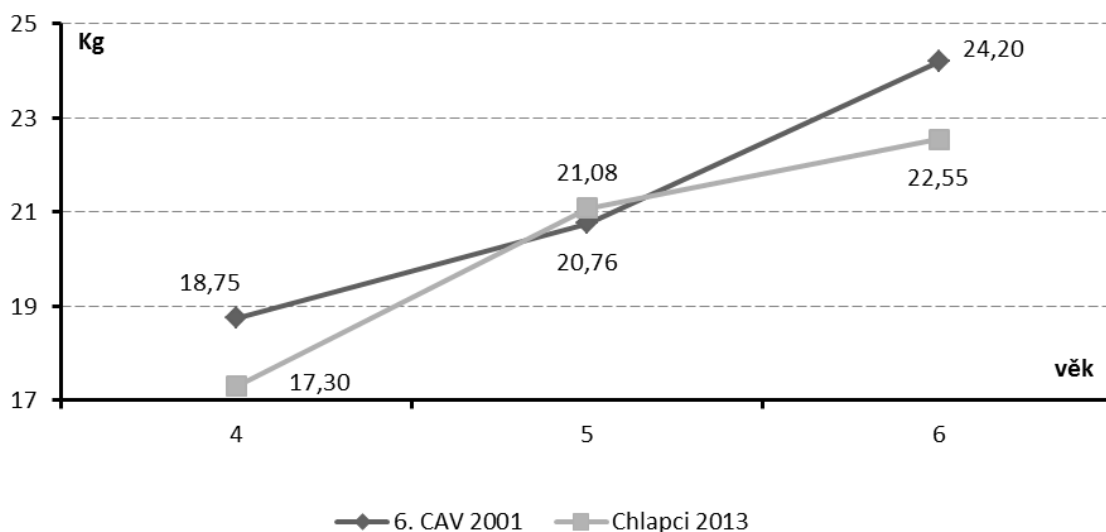
Celkový hmotnostní přírůstek za sledované období činil u chlapců, měřených v roce 2001, 5,45 kg (Bláha et al., 2005) a u současných chlapců 5,25 kg. Tyto naměřené hodnoty jsou téměř shodné (Tabulka 4).

U Chlapců z VI. CAV 2001 byl maximální přírůstek tělesné hmotnosti naměřen mezi 5 a 6 lety a činil 3,44 kg (Bláha et al., 2005). U chlapců měřených v roce 2013 byl maximální přírůstek tělesné hmotnosti 3,78 kg v období mezi 4 a 5 lety (Tabulka 4).

věk	VI. CAV 2001			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
<b>4</b>	805	18,75	2,88	5	17,30	0,90	-0,50
<b>5</b>	954	20,76	3,44	18	21,08	2,87	0,09
<b>6</b>	802	24,20	4,16	20	22,55	2,96	-0,47

Tabulka 4. Porovnání tělesné hmotnosti chlapců s referenčními údaji VI. CAV 2001 (kg)

U tabulky 4 jsme po vypočítání normalizovaného indexu sledovali rozvoj znaku u tělesné hmotnosti současných chlapců ve věku mezi 4 – 6 rokem. Stejně jako v předešlé tabulce i zde po srovnání s referenčními hodnotami z VI. CAV 2001 (Bláha et al., 2005) bylo zjištěno, že rozvoj znaku se ve všech věkových kategoriích nachází v pásmu průměru, tedy žádný údaj u chlapců z roku 2013 nepřesáhl hranici  $\pm 0,75$  s.



Graf 2. Porovnání tělesné hmotnosti chlapců s referenčními údaji VI. CAV 2001 (kg)

## 4.2 Porovnání tělesné výšky a hmotnosti dívek

Vývoj a porovnání **tělesné výšky** u současných dívek ve věku od 4 do 6 let ukazuje tabulka 5 a graf 3. Z porovnání průběhu růstové křivky dívek je zřejmé, že současné dívky jsou ve 4 letech vyšší než dívky měřené v roce 2001, ale v 5 a 6 letech jsou dívky měřené v roce 2013 nižší než dívky měřené v rámci VI. CAV 2001 (Bláha et al., 2005).

Naměřené průměrné hodnoty tělesné výšky u současných dívek jsou o 0,55 cm (v 5 letech) a 1,8 cm (v 6 letech) nižší v porovnání se stejně starými dívkami, které byly měřeny v roce 2001 (Bláha et al., 2005). Ve 4 letech je naměřená hodnota současných dívek o 1,07 cm vyšší než u dívek měřených v roce 2001 (Tabulka 5).

Přes tyto uvedené rozdíly je zřejmá shoda v dynamice vývoje tělesné výšky, který se postupně zrychluje. Tento trend je patrný při porovnání průběhu vývojové křivky obou souborů dívek (Graf 3).

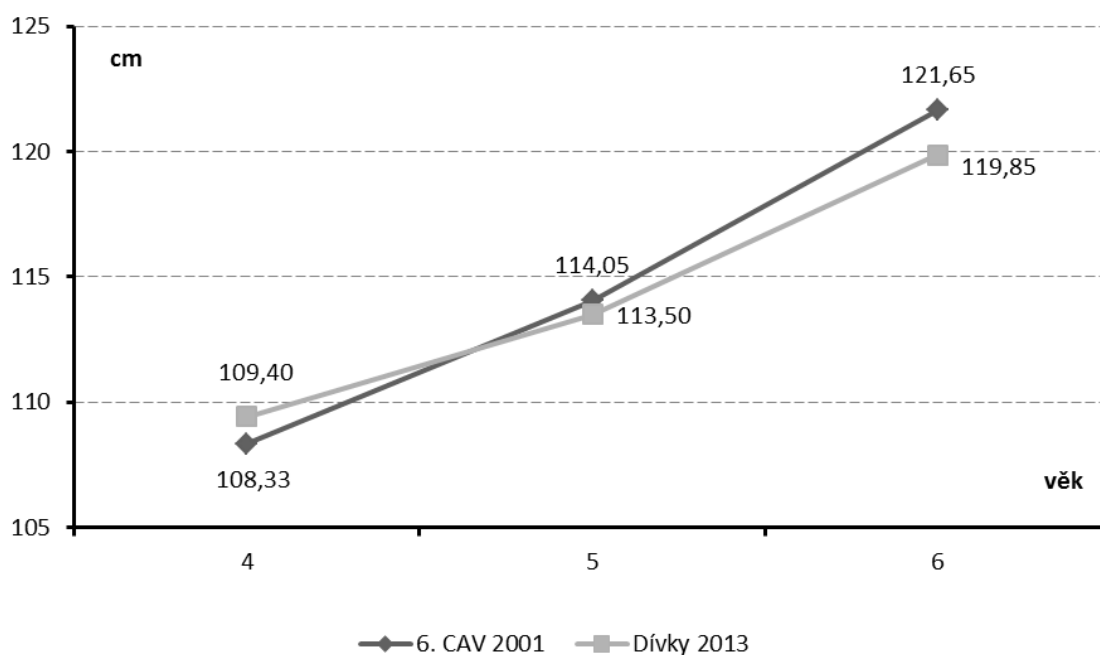
Zajímavá jsou zjištění, že oba soubory dívek mají mezi sebou poměrně malé rozdíly průměrných naměřených hodnot, ovšem celkový přírůstek v tělesné výšce od 4 do 6 let obou souborů se od sebe do jisté míry liší. U dívek měřených v roce 2001 (Bláha et al., 2005) činí celkový přírůstek 13,32 cm, u dívek v roce 2013 je celkový přírůstek za sledované období 10,45 cm (Tabulka 5).

Maximální tělesný přírůstek u dívek měřených v rámci VI. CAV 2001 je mezi 5 a 6 lety a ten činil 7,6 cm (Bláha et al., 2005). Dívky měřené v roce 2013 měly maximální tělesný přírůstek také mezi 5 a 6 lety a to 6,35 cm (Tabulka 5).

věk	VI. CAV 2001			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	736	108,33	5,11	15	109,40	4,73	0,20
5	938	114,05	5,26	18	113,50	6,29	-0,10
6	834	121,65	5,50	14	119,85	6,32	-0,32

Tabulka 5. Porovnání tělesné výšky dívek s referenčními údaji VI. CAV 2001 (cm)

Po vypočítání normalizovaného indexu jsme zjistili, že rozvoj znaku v porovnávání s referenčními hodnotami VI. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001 (Bláha et al., 2005) se ve všech věkových kategoriích nachází v pásmu průměru. To znamená, že žádný údaj u dívek z roku 2013 nepřesáhl hranici +/- 0,75 s.



Graf 3. Porovnání tělesné výšky dívek s referenčními údaji VI. CAV 2001 (cm)

Z údajů v tabulce 6 vyplývá, že dívky z VI. CAV 2001 (Bláha et al., 2005) mají vyšší naměřenou průměrnou hodnotu **tělesné hmotnosti** jen v 6 letech, a o to o 0,43 kg. Současné dívky mají hodnotu tělesné hmotnosti vyšší ve 4 letech o 1,2 kg a v 5 letech o 1,05 kg než dívky měřené v roce 2001 (Bláha et al., 2005). Tuto skutečnost zachycují vývojové křivky obou sledovaných souborů dívek (Graf 4).

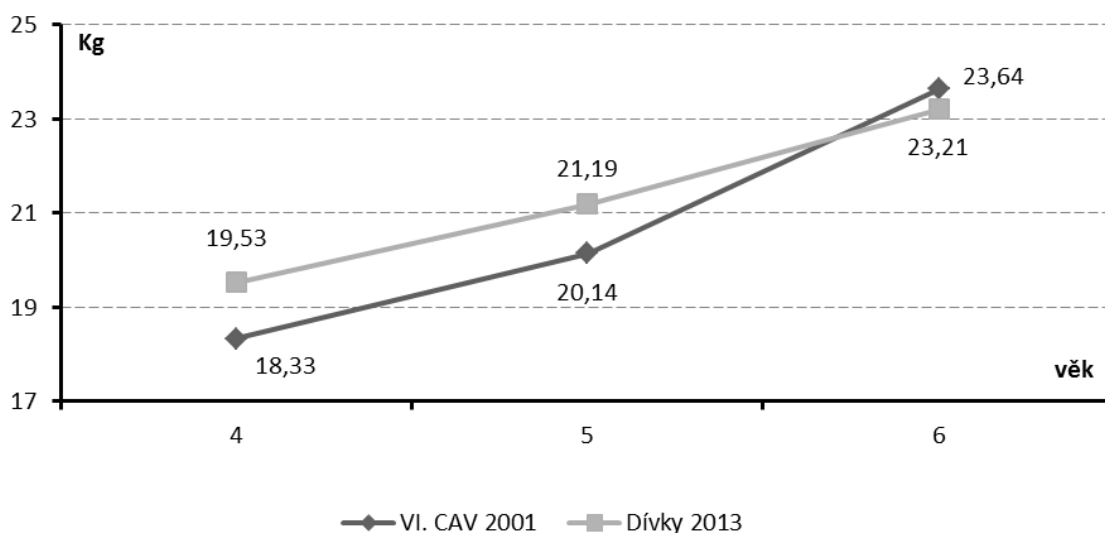
Celkový přírůstek tělesné hmotnosti mezi 4. a 6. rokem činil u dívek z VI. CAV 2001 (Bláha et al., 2005) 5,31 kg a u současných dívek byl celkový přírůstek 3,68 kg (Tabulka 6).

Maximální přírůstek tělesné hmotnosti byl zaznamenán u dívek z VI. CAV 2001 (Bláha et al., 2005) mezi 5. a 6. rokem a činil 3,5 kg. U Dívek měřených v roce 2013 činil maximální přírůstek 2,02 kg a byl taktéž sledován mezi 5. a 6. rokem (Tabulka 6).

věk	VI. CAV 2001			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	738	18,33	2,89	15	19,53	2,95	0,41
5	937	20,14	3,16	18	21,19	4,25	0,33
6	835	23,64	4,10	14	23,21	3,81	-0,10

Tabulka 6. Porovnání tělesné hmotnosti dívek s referenčními údaji VI. CAV 2001 (kg)

U tabulky 6 jsme sledovali rozvoj znaku u tělesné hmotnosti dívek ve věku mezi 4 a 6 lety. Stejně jako v předešlé tabulce (Tabulka 5), bylo i zde po srovnání s referenčními hodnotami z VI. CAV 2001 (Bláha et al., 2005) zjištěno, že se rozvoj znaku ve všech věkových kategoriích nachází v pásmu průměru, tedy žádný údaj u dívek z roku 2013 nepřesáhl hranici  $\pm 0,75$  s.



Graf 4. Porovnání tělesné hmotnosti dívek s referenčními údaji VI. CAV 2001 (kg)



### 4.3 Index tělesné hmotnosti

V předcházející kapitole byly charakterizovány základní antropometrické hodnoty chlapců a dívek, měřených v roce 2013 v MŠ Hulín. Tyto naměřené hodnoty vypovídají především o fyzickém růstu a vývoji jedince. K posouzení vztahů mezi tělesnou výškou a tělesnou hmotností se používají různé indexy. My jsme si pro náš výzkum vybrali Body Mass Index (BMI), který se také používá pro hodnocení výživového stavu (Kopecký, Hřivnová, 2005). Vignerová et al. (2006) uvádí: „Přesto, že se tento index u dětí a dospívajících výrazně mění a věkem, je při posuzování hmotnosti k tělesné výšce používán nejčastěji.“ Pro vypočtení BMI se používá vzoreček (Obrázek 4):

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

Obrázek 4. Vzoreček pro výpočet BMI (Vignerová et al., 2006, s. 12)

Tento index jak v dětském, tak v i dospělém věku dobře koreluje s celkovým tělesným tukem, i s celkovým tělesným tukem vyjádřeným v % celkové hmotnosti. U dětí a dospívajících kolísají hodnoty BMI v závislosti na věku (Bláha in Kopecký, Hřivnová, 2005, s. 28).

Je zajímavé, že BMI po narození klesá a jedinec má nejmenší BMI na konci předškolního věku. Čím dříve začne BMI v dětství stoupat, tím vyšší pak bývá hmotnost v dospělosti a tím je také vyšší pravděpodobnost vzniku onemocnění souvisejících s obezitou (Svačina, Bretšnajdrová, 2008).

Samozřejmě, že hodnoty tohoto indexu nemusí vždy jednoznačně znamenat vysoký podíl tukové složky. BMI totiž nevystihuje poměr rozvoje aktivní tělesné hmoty a tukové složky u daného jedince, slouží pouze k orientační informaci o tělesné konstituci jedince (Bláha in Kopecký, Hřivnová, 2005, s. 28).

Pro hodnocení BMI zkoumaného souboru chlapců a dívek a přesné zařazení byla použita kategorizace podle naměřených hodnot a percentilových grafů BMI (Příloha 3), které byly zkonstruovány na základě výsledků V. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 1991 (České země) (Bláha et al., Vignerová in Kopecký, 2006). Zařazení chlapců a dívek podle věku ukazují tabulky 7 a 8 a graf 5.

věk	počet probandů (n)	velmi nízká hmotnost		snížená hmotnost		normální hmotnost		zvýšená hmotnost		nadměrná hmotnost		obezita	
		→P3		P3 - P25		P25 - P75		P75 - P90		P90 - P97		P97 →	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
4	5	0	0	1	2,33	3	6,98	1	2,33	0	0	0	0
5	18	0	0	3	6,98	11	25,58	2	4,65	0	0	2	4,65
6	20	1	2,33	1	2,33	15	34,88	3	6,98	0	0	0	0
Σ	43	1	2,33	5	11,63	29	67,44	6	13,95	0	0	2	4,65

Tabulka 7. Zařazení chlapců do percentilových pásem BMI

Nejpočetnější zastoupení chlapců (Tabulka 7) i dívek (Tabulka 8) je v kategorii označené jako normální hmotnost (mezi percentilem 25. – 75.), kde se nachází celkem 21 chlapců (67,44 %) a 29 dívek (44,68 %). Z hlediska četnostního a procentuálního zastoupení probandů v tomto pásmu lze pozorovat, že zatímco u chlapců tato kategorie značně převyšuje zbývající, u dívek je rozložení do percentilových pásem přibližně vyrovnané.

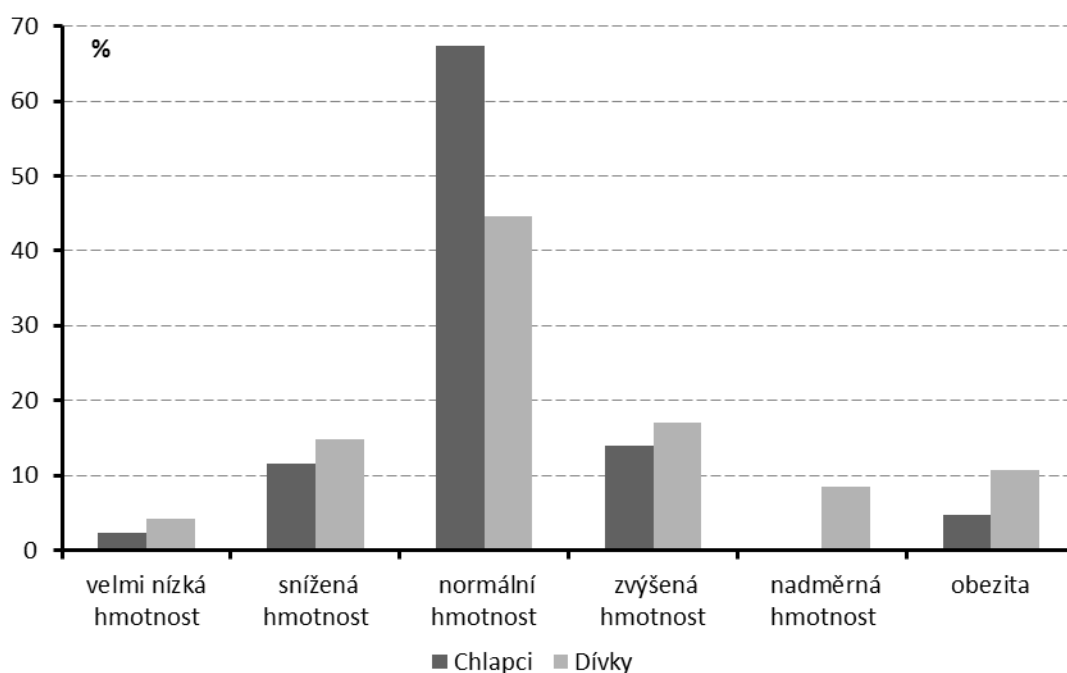
V pásmu mezi 3. a 25. percentilem označeným jako snížená hmotnost se nachází 5 chlapců (11,63 %) a v pásmu velmi nízké hmotnosti (do 3. percentilu) se nachází 1 chlapec (2,33 %). Celkem je v těchto dvou pásmech zastoupeno 13,96 %, tedy 6 chlapců z celkového počtu 43.

věk	počet probandů (n)	velmi nízká hmotnost		snížená hmotnost		normální hmotnost		zvýšená hmotnost		nadměrná hmotnost		obezita	
		→P3		P3 - P25		P25 - P75		P75 - P90		P90 - P97		P97 →	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
4	15	1	2,13	1	2,13	6	12,77	3	6,38	2	4,26	2	4,26
5	18	0	0	6	12,77	7	14,89	1	2,13	1	2,13	3	6,38
6	14	1	2,13	0	0	8	17,02	4	8,51	1	2,13	0	0
Σ	47	2	4,26	7	14,89	21	44,68	8	17,02	4	8,51	5	10,64

Tabulka 8. Zařazení dívek do percentilových pásem BMI

U dívek je v pásmu mezi 3. a 25. percentilem větší zastoupení než u chlapců a to 14,89 % (7 dívek). V pásmu velmi nízké hmotnosti byly zařazeny 2 dívky (4,26 %), dohromady je tedy zastoupení v těchto dvou pásmech 19,15 %, v počtu 9 dívek.

Úměrně k tomu dochází ke zvyšování počtu chlapců a dívek v kategorii zvýšené hmotnosti, kdy do této kategorie bylo zařazeno 6 chlapců (13,95 %) a 8 dívek (17,02 %). V percentilových pásmech od 90 se nachází 2 chlapci (4,65 %) v kategorii obezita, a 9 dívek (19,15 %), kdy v kategorii obezita je zastoupení 5 dívek (10,64 %). U chlapců a dívek zařazených v kategorii obezity by se rodiče chlapců a dívek již měli poradit s lékařem či dietologem, aby u dítěte eliminovali v budoucnu vznik nemocí souvisejících s obezitou. Zvláště u dívek je 10,64 % z celkového počtu, tedy 5 dívek ze 47, alarmující.



Graf 5. Celkové procentuální zastoupení chlapců a dívek v jednotlivých kategoriích BMI

Jednoznačným důsledkem současného životního stylu je vzrůstající nadváha a obezita dětí a mládeže a stává se celosvětovým problémem. Je dokonce doloženo, že počet jedinců s nadváhou nebo obezitou přesáhl počet osob trpících podvýživou. Jedna z hlavních příčin nadváhy a obezity u dětí a mládeže je nadměrný energetický příjem oproti výdeji. Ovlivnit působení nadváhy a obezity u dětí je předmětem celé řady studií na celém světě i u nás. Lidé, zabývající se výzkumem obezity a nadváhy, hledají a chtějí definovat zásady intervenčních programů, které by měly za cíl ovlivnit aktivní životní styl (Bunc, 2008).

## 4.4 Diagnostika motorických schopností

V druhé části této kapitoly předkládáme srovnání výsledků celostátního měření uskutečněného v roce 1977 Pařízkovou, Berdychovou a kol., které je prezentováno v projektu růst a motorická výkonnost předškolních dětí (Dvořáková et al., 2010), s výsledky získanými transversálním měřením v MŠ Hulín v roce 2013. Opět musíme upozornit na nízký počet probandů při měření v MŠ Hulín, který do značné míry ovlivňuje porovnání s výsledky z roku 1977, kde bylo mnohem větší zastoupení probandů (Dvořáková et al., 2010). Ovšem toto porovnání nám dává informaci o tom, jak si stojí žáci mateřské školy v současnosti s porovnáním stejně starých probandů v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) a pro danou MŠ budou tyto výsledky jistě přínosem.

Nejdříve jsme porovnali tělesnou výšku a tělesnou hmotnost obou souborů chlapců a dívek, poté následuje porovnání motorických schopností. Baterie motorických testů, pomocí kterých jsme sledovali úroveň pohybových schopností chlapců a dívek, obsahovala:

Běh na 20 metrů s pevným startem

Skok do dálky s odrazem snožmo

Hod míčkem levou rukou

Hod míčkem pravou rukou

Popsané pozitivní vývojové a růstové změny jsou odrazem genetických dispozic každého jedince a faktorů prostředí (výživa, zdravotní péče, rodinné zázemí a psychická pohoda), které ovlivňují růst jedince (Vignerová et al. in Kopecký, 2006, s. 88). Tyto vlivy na růst jedince jsou důsledkem společensko-ekonomických změn za uvedené období. Je patrné, že biologická podstata těchto změn zachycuje nejen změny morfologické, ale i změny v oblasti pohybové výkonnosti současné generace (Kopecký, 2006, s. 88).

K posouzení změn v pohybové výkonnosti chlapců a dívek byly použity motorické testy, které indikují úroveň rychlostních a silových schopností (Kopecký, 2006, s. 88). Při zadání a provedení motorických testů jsme vycházeli z metodiky, uvedené ve 3. kapitole této práce.

#### 4.4.1 Tělesná výška

Vývoj tělesné výšky u současných **chlapců** ve věku od 4 do 6 let ukazuje tabulka 9 a graf 6. Z porovnání průběhu růstové křivky chlapců je patrné, že současní chlapci jsou v 5 a 6 letech vyšší v porovnání se stejně starými chlapci z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), kteří jsou ale ve 4 letech vyšší než současní chlapci.

Průměrné hodnoty tělesné výšky současných chlapců jsou ve 4 letech o 1,5 cm nižší než u stejně starých chlapců měřených v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010). V 5 letech jsou chlapci měření v roce 2013 o 0,69 cm vyšší, stejně jako v 6 letech (s rozdílem 0,87 cm), než chlapci měření v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010).

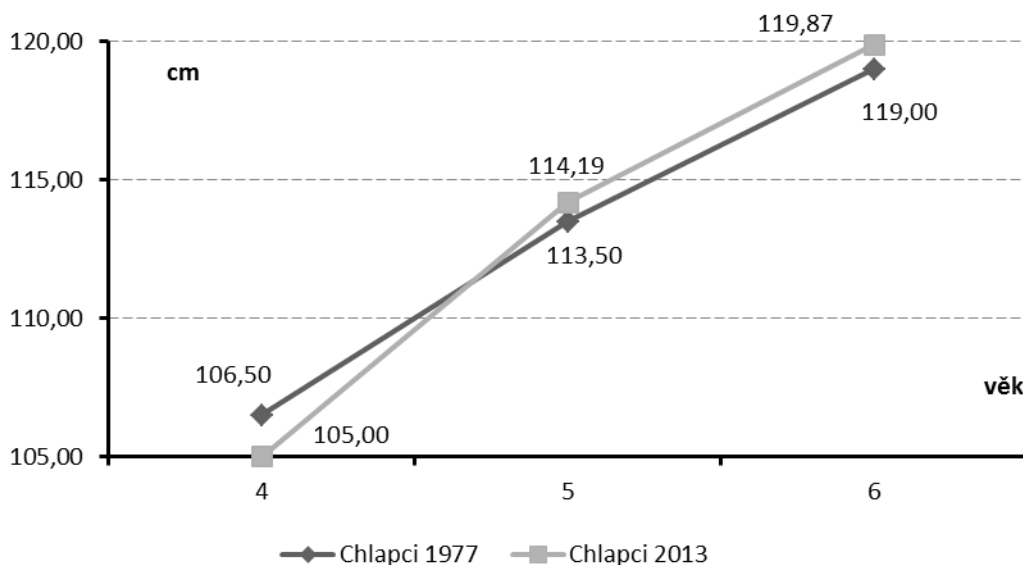
Celkový přírůstek v tělesné výšce u chlapců měřených v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) činí 12,5 cm. U současných chlapců je celkový přírůstek za sledované období 14,87 cm (Tabulka 9).

Maximální tělesný přírůstek u chlapců měřených při celostátním výzkumu v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) je mezi 4 a 5 lety, kdy tento přírůstek činí 7 cm. Chlapci měření v roce 2013 měli maximální tělesný přírůstek mezi 4 a 5 rokem a to 9,19 cm (Tabulka 9).

věk	Chlapci 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	106,50	4,90	5	105,00	3,39	-0,31
5	682	113,50	4,90	18	114,19	5,09	0,14
6	536	119,00	4,60	20	119,87	5,06	0,19

Tabulka 9. Porovnání tělesné výšky chlapců z roku 1977 a 2013 (cm)

Po vypočítání normalizačního indexu jsme zjistili, že v porovnávání s referenčními hodnotami celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), ve všech věkových kategoriích nachází chlapci měření v roce 2013 v pásmu průměru, tedy žádný údaj nepřesáhl hranici  $\pm 0,75$  s.



Graf 6. Porovnání tělesné výšky chlapců z roku 1977 a 2013 (cm)

Vývoj a porovnání tělesné výšky u současných **dívek** ve věku od 4 do 6 let ukazuje tabulka 10 a graf 7. Z porovnání průběhu růstové křivky dívek je zřejmé, že současné dívky jsou ve všech věkových kategoriích vyšší než dívky měřené v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010).

Naměřené průměrné hodnoty tělesné výšky u současných dívek jsou ve 4 letech vyšší o 3,8 cm než dívky měřené v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010). V 5 letech je rozdíl téměř nepatrný, 0,20 cm ve prospěch současných dívek. V 6 letech jsou dívky měřené v roce 2013 vyšší o 1,56 cm než dívky měřené v roce 1977 (Tabulka 10).

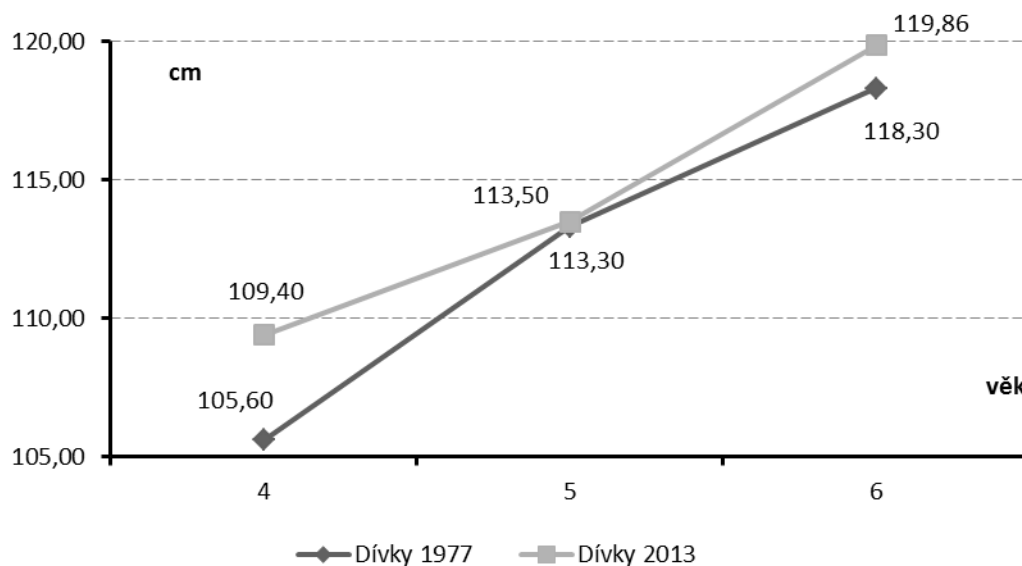
Celkový přírůstek v tělesné výšce u dívek měřených v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) činil za sledované období 12,7 cm. U dívek měřených v roce 2013 je celkový přírůstek 10,46 cm (Tabulka 10).

Maximální tělesný přírůstek u dívek měřených v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) je mezi 4 a 5 lety a ten činil 7,7 cm. Dívky měřené v roce 2013 měly maximální tělesný přírůstek mezi 5 a 6 lety a to 6,36 cm (Tabulka 10).

věk	Dívky 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	665	105,60	5,00	15	109,40	4,73	0,76
5	653	113,30	4,60	18	113,50	6,29	0,04
6	546	118,30	4,90	14	119,86	6,32	0,32

Tabulka 10. Porovnání tělesné výšky dívek z roku 1977 a 2013 (cm)

Po vypočítání normalizovaného indexu jsme zjistili, že rozvoj znaku v porovnávání s referenčními hodnotami celostátního měření z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010) se u 4 - letých dívek nachází v pásmu nadprůměrnosti, tedy v rozmezí od +0,75 do +1,5. Dívky v 5 a 6 letech se nachází v pásmu průměru (Tabulka 10).



Graf 7. Porovnání tělesné výšky dívek z roku 1977 a 2013 (cm)

#### 4.4.2 Tělesná hmotnost

Průměrná tělesná hmotnost u obou sledovaných souborů **chlapců** ve věku od 4 do 6 let vykazuje přibližně stejné hodnoty. Ve 4 letech jsou současní chlapci lehčí, v porovnání se stejně starými chlapci z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), o 0,63 cm. V 5 a 6 letech jsou chlapci měření v roce 2013 těžší než chlapci z roku 1977, a to v 5 letech o 0,88 cm a v 6 letech o 0,26 cm (Dvořáková et al., 2010). Tyto hodnoty dokreslují vývojové křivky obou sledovaných souborů chlapců (Graf 8).

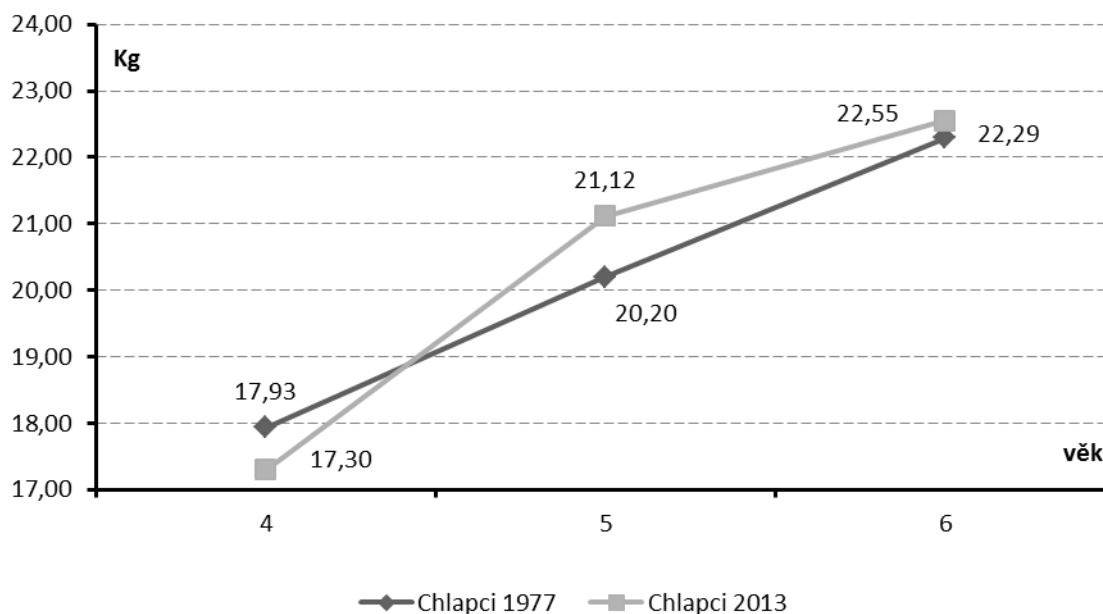
Celkový hmotnostní přírůstek za sledované období činil u chlapců měřených v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) 4,36 kg a u současných chlapců 5,25 kg (Tabulka 11).

Maximální přírůstek v tělesné hmotnosti je u chlapců v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) mezi 4 a 5 rokem s 2,27 kg. U chlapců měřených v roce 2013 byl maximální přírůstek tělesné hmotnosti 3,78 kg taktéž v období mezi 4 a 5 lety (Tabulka 11).

věk	Chlapci 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	17,93	2,15	5	17,30	0,90	-0,29
5	682	20,20	2,60	18	21,08	2,87	0,34
6	536	22,29	2,68	20	22,55	2,96	0,09

Tabulka 11. Porovnání tělesné hmotnosti chlapců z roku 1977 a 2013 (kg)

U tabulky 11 jsme po vypočítání normalizovaného indexu sledovali rozvoj znaku u tělesné hmotnosti chlapců měřených v roce 2013. Z tabulky 11 vyplývá, že rozvoj znaku se ve všech věkových kategoriích nachází v pásmu průměru, tedy žádný údaj u chlapců z roku 2013 nepřesáhl hranici  $\pm 0,75$  s.



Graf 8. Porovnání tělesné hmotnosti chlapců z roku 1977 a 2013 (kg)



Tělesná hmotnost sledovaných **dívek** v roce 2013 ukazuje na výrazný pozitivní sekulární trend v porovnání s dívkami v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010). Z údajů v tabulce 12 můžeme pozorovat, že dívky v roce 2013 mají vyšší naměřenou průměrnou hodnotu tělesné hmotnosti ve všech věkových kategoriích v porovnání s dívkami v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010). Současné dívky mají hodnotu tělesné hmotnosti vyšší ve 4 letech o 1,93 cm, v 5 letech o 1,17 cm a v 6 letech je rozdíl s porovnáním dívek v roce 1977 o 1,38 cm (Graf 9).

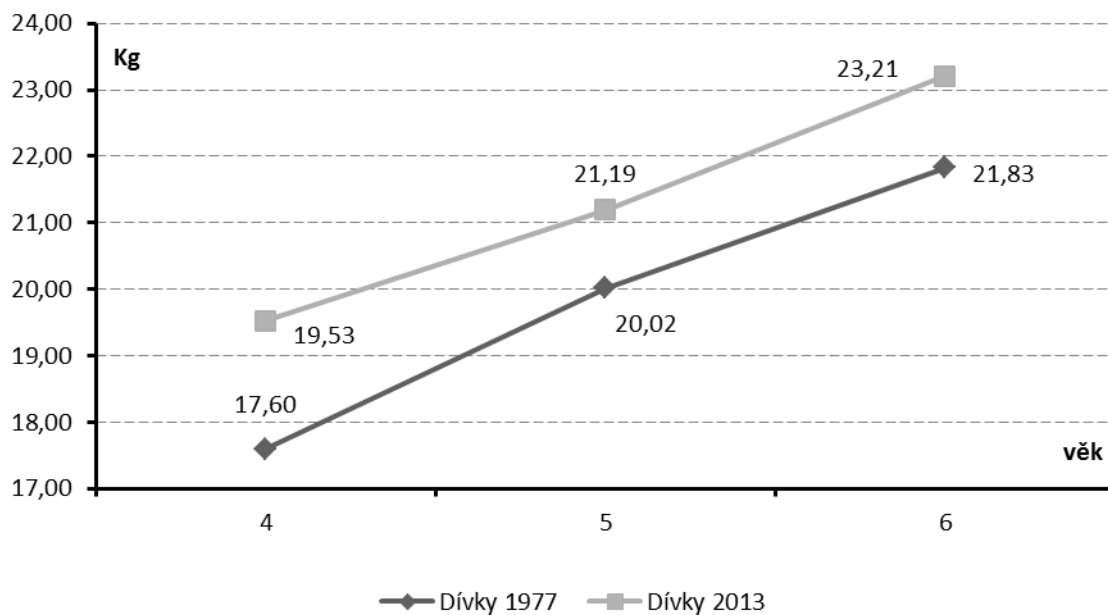
Celkový přírůstek tělesné hmotnosti mezi 4. a 6. rokem činil u dívek v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) 4,23 kg a u dívek v roce 2013 byl celkový přírůstek 3,68 kg (Tabulka 12).

Maximální přírůstek tělesné hmotnosti byl zaznamenán u dívek měřených v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) mezi 4. a 5. rokem s hodnotou 2,42 kg. U Dívek měřených v roce 2013 činil maximální přírůstek 2,02 kg v období mezi 5. a 6. rokem (Tabulka 12).

věk	Dívky 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
<b>4</b>	665	17,60	2,20	15	19,53	2,95	0,88
<b>5</b>	653	20,02	2,34	18	21,19	4,25	0,50
<b>6</b>	546	21,83	2,68	14	23,21	3,82	0,51

Tabulka 12. Porovnání tělesné hmotnosti dívek z roku 1977 a 2013 (kg)

U tabulky 12 jsme sledovali rozvoj znaku u tělesné hmotnosti dívek ve věku mezi 4 a 6 lety. Po srovnání s referenčními hodnotami z celostátního měření v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) bylo zjištěno, že se rozvoj znaku ve 4 letech nachází v pásmu nadprůměrnosti (od +0,75 do +1,5 s), v 5 a 6 letech se současné dívky nachází v pásmu průměru (+/- 0,75s).



Graf 9. Porovnání tělesné hmotnosti dívek z roku 1977 a 2013 (kg)

#### 4.4.3 Běh na 20 metrů s pevným startem

Dynamika vývoje běžeckých dovedností sledovaného souboru **chlapců** v testu běhu na 20 metrů s pevným startem má přibližně stejný průběh (Tabulka 13, Graf 10). Je patrné, že s přibývajícím věkem se běžecká dovednost u současných chlapců ve věku od 4 do 6 let zvyšuje. Průměrný výkon chlapců ve 4 letech je v porovnání se stejně starými chlapci v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) slabší, rozdíl v naměřených hodnotách je 0,65 s. V 5 a 6 letech je rozdíl mezi oběma sledovanými soubory minimální, v 5 letech byli rychlejší chlapci v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) o 0,10 s, a v 6 letech byli rychlejší současní chlapci o 0,08 s.

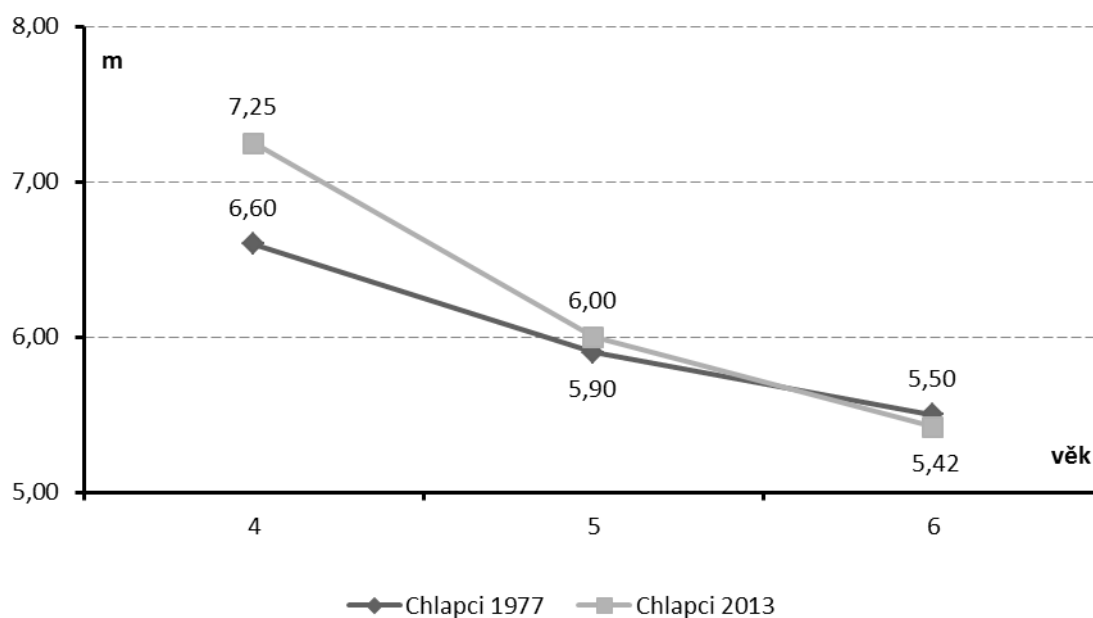
Celkový výkon se u chlapců měřených v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010), za sledované období zlepšil v průměru o 1,1 s. U chlapců měřených v roce 2013 se výkon zlepšil o 1,83 s. (Tabulka 13).

Maximální zlepšení výkonu bylo u chlapců v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) v období mezi 4 a 5 lety, kde bylo zlepšení o 0,7 s. Ve stejném věkovém období se zlepšil výkon také u současných chlapců, a to o 1,25 s. (Tabulka 13).

věk	Chlapci 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	6,60	1,60	5	7,25	0,80	0,41
5	682	5,90	1,45	18	6,00	1,22	0,07
6	536	5,50	1,40	20	5,42	0,74	-0,06

Tabulka 13. Porovnání běhu na 20 metrů s pevným startem chlapců z roku 1977 a 2013 (s)

Po vypočítání normalizačního indexu jsme zjistili, že v porovnávání s referenčními hodnotami celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), se ve všech věkových kategoriích nachází současní chlapci v pásmu průměru, tedy žádný údaj nepřesáhl hranici  $\pm 0,75$  s. (Tabulka 13).



Graf 10. Porovnání běhu na 20 metrů s pevným startem chlapců z roku 1977 a 2013 (s)

Výkony v běhu na 20 metrů s pevným startem u **dívek** se s přibývajícím věkem zlepšují (Tabulka 14) s klesající tendencí (Graf 11). Je zřejmé, že v porovnání běžeckých schopností obou sledovaných souborů dívek, byly ve 4 letech současné dívky rychlejší o 0,19 s., než dívky měřené v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010). V 5 letech byly naopak rychlejší dívky v roce 1977, ovšem pouze s rozdílem 0,12 s. (Dvořáková et al., 2010). V 6 letech jsou výkony obou sledovaných souborů dívek srovnatelné, rozdíl 0,01 s. je ve prospěch dívek měřených v roce 2013.

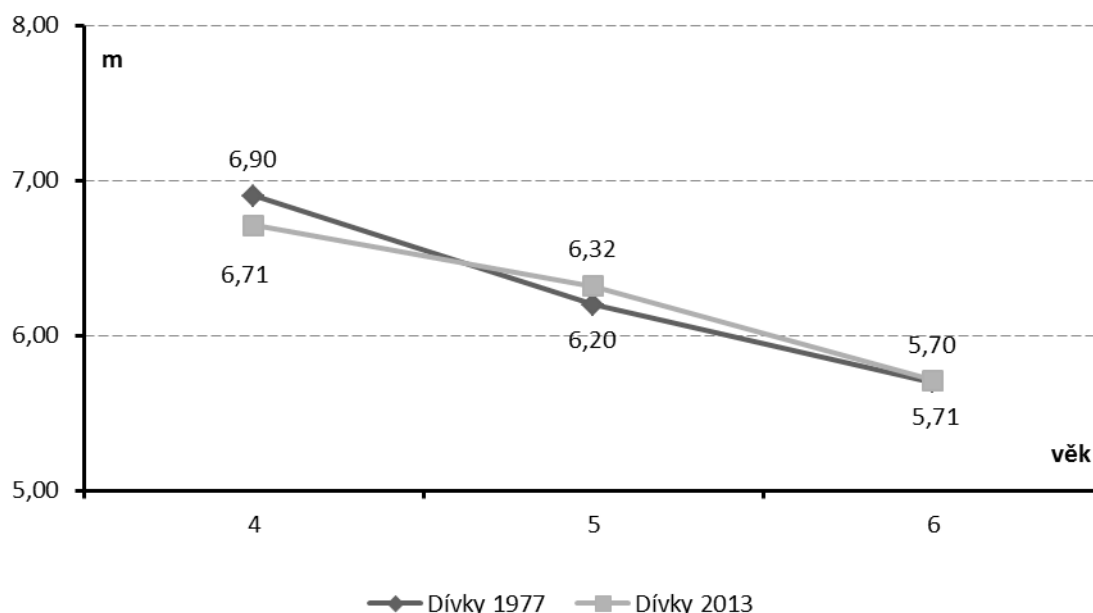
Celkový výkon se u dívek měřených v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010), za sledované období zlepšil v průměru o 1,2 s. U dívek měřených v roce 2013 se výkon zlepšil o 1 s. (Tabulka 14).

Maximální zlepšení výkonu bylo u dívek v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) v období mezi 4 a 5 lety, kde bylo zlepšení o 0,7 s. V období od 5 do 6 let bylo maximální zlepšení výkonu u současných dívek o 0,61s. (Tabulka 14).

věk	Dívky 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	665	6,90	1,70	15	6,71	1,53	-0,11
5	653	6,20	1,60	18	6,32	0,73	0,08
6	546	5,70	2,30	14	5,71	0,81	0,00

Tabulka 14. Porovnání běhu na 20 metrů s pevným startem dívek z roku 1977 a 2013 (s)

Po vypočítání normalizačního indexu jsme opět zjistili, že v porovnávání s referenčními hodnotami celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), se ve všech věkových kategoriích nachází současné dívky v pásmu průměru, tedy žádný údaj nepřesáhl hranici +/- 0,75 s. (Tabulka 14).



Graf 11. Porovnání běhu na 20 metrů s pevným startem dívek z roku 1977 a 2013 (s)

#### 4.4.4 Skok daleký z místa odrazem snožmo

Skok daleký z místa odrazem snožmo vypovídá o dynamické síle dolních končetin a zároveň o obratnostní schopnosti koordinovat celé tělo ke skoku – zapojit paže a trup k odrazu (Dvořáková et al., 2010, s. 14).

Výkony **chlapců** v obou sledovaných skupinách stoupají úměrně s přibývajícím věkem, ovšem rozdíl mezi chlapci v roce 1977 a chlapci v roce 2013 je markantní. Zcela jasně podávají ve všech věkových kategoriích lepší výkony chlapci měření v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010), ovšem tento rozdíl může být důsledkem nízkého počtu probandů v roce 2013 (Tabulka 15). Ve 4 letech chlapci v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) doskočili o 15,9 cm dále než chlapci v roce 2013, v 5 letech o 17,3 cm, a v 6 letech o 15,75 cm (Tabulka 15, graf 12).

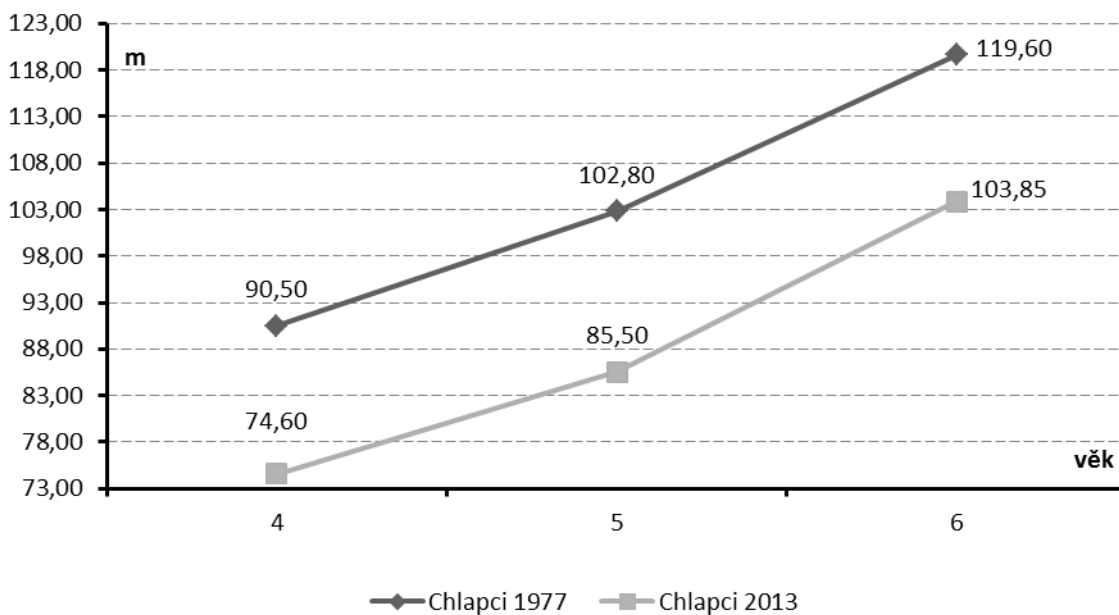
Ačkoliv jsou rozdíly mezi sledovanými soubory chlapců poměrně velké, je zajímavé, že se za sledované období oba soubory chlapců výkonnostně posunuli o relativně stejný počet centimetrů dále. U chlapců v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) byla celková vzdálenost doskoku navýšena o 29,1 cm, u chlapců v roce 2013 byla vzdálenost větší o 29,25 cm od místa odrazu (Tabulka 15).

Maximální zlepšení výkonu u chlapců v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) nastalo v období mezi 5. a 6. rokem a to o 16,8 cm. U současných chlapců bylo maximální zlepšení výkonu ve stejném věkovém období, a to o 18,35 cm (Tabulka 15).

věk	Chlapci 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	90,50	81,00	5	74,60	8,44	-0,19
5	682	102,80	57,30	18	85,50	18,64	-0,30
6	536	119,60	74,90	20	103,85	11,09	-0,21

Tabulka 15. Porovnání skoku dalekého z místa snožmo chlapců z roku 1977 a 2013 (m)

Po vypočítání normalizačního indexu jsme překvapivě zjistili, že v porovnávání s referenčními hodnotami celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), se ve všech věkových kategoriích nachází chlapci měření v roce 2013 v pásmu průměru, tedy žádný údaj nepřesáhl hranici +/- 0,75 s. (Tabulka 15).



Graf 12. Porovnání skoku dalekého z místa snožmo chlapců z roku 1977 a 2013 (m)

Celkové průměrné výsledky jsou u **dívek** z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010) lepší než u současných dívek. Výkony obou sledovaných skupin dívek stoupají úměrně s přibývajícím věkem (Tabulka 16, Graf 13). Ve 4 letech dívky v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) doskočily o 12,17 cm dále než dívky v roce 2013, v 5 letech byl rozdíl 12,84 cm, a v 6 letech byly dívky v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) o 19,06 cm lepší než dívky v roce 2013 (Tabulka 16, graf 13). Celkový rozdíl mezi výkony obou sledovaných souborů dívek může být dán nízkým počtem dívek v roce 2013 v porovnání s celkovým počtem dívek v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010).

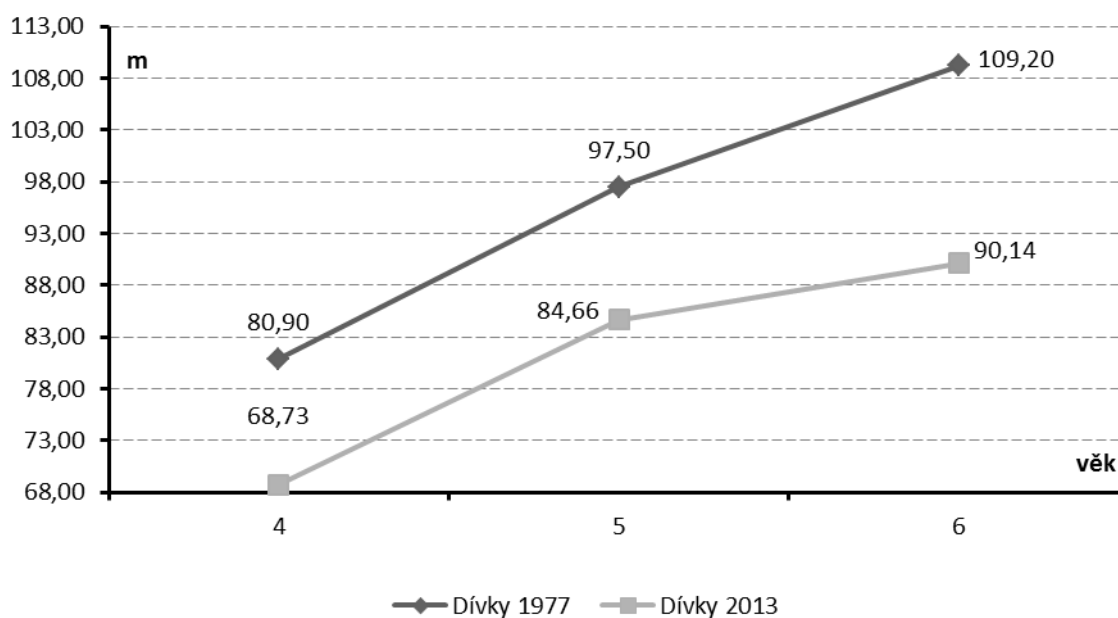
Během sledovaného období se dívky v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) zlepšily o 28,3 cm, zlepšení o 21,41 cm nastalo u dívek měřených v roce 2013 (Tabulka 16).

Maximální zlepšení výkonu u dívek v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) nastalo v období mezi 4. a 5. rokem a to o 16,6 cm. U současných chlapců bylo maximální zlepšení výkonu ve stejném věkovém období, a to o 15,93 cm (Tabulka 16).

věk	Dívky 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	665	80,90	53,40	15	68,73	14,84	-0,23
5	653	97,50	55,70	18	84,66	14,67	-0,23
6	546	109,20	65,70	14	90,14	20,57	-0,29

Tabulka 16. Porovnání skoku dalekého z místa snožmo dívek z roku 1977 a 2013 (m)

Po vypočítání normalizačního indexu jsme opět překvapivě zjistili, že v porovnávání s referenčními hodnotami celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), se ve všech věkových kategoriích nachází dívky měřené v roce 2013 v pásmu průměru, tedy žádný údaj nepřesáhl hranici  $\pm 0,75$  s. (Tabulka 15).



Graf 13. Porovnání skoku dalekého z místa snožmo dívek z roku 1977 a 2013 (m)

#### 4.4.5 Hod míčkem pravou rukou

V hodu míčkem pravou rukou jsou průměrné výkony současných **chlapců** ve sledovaném období horší, než byly u chlapců v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010). Chlapci měření v roce 2013 hodili ve 4 letech o 1,21 m, v 5 letech o 1,15 m, a v 6 letech o 5,01 m méně než chlapci v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010), jak nám ukazuje tabulka 17 a graf 14.

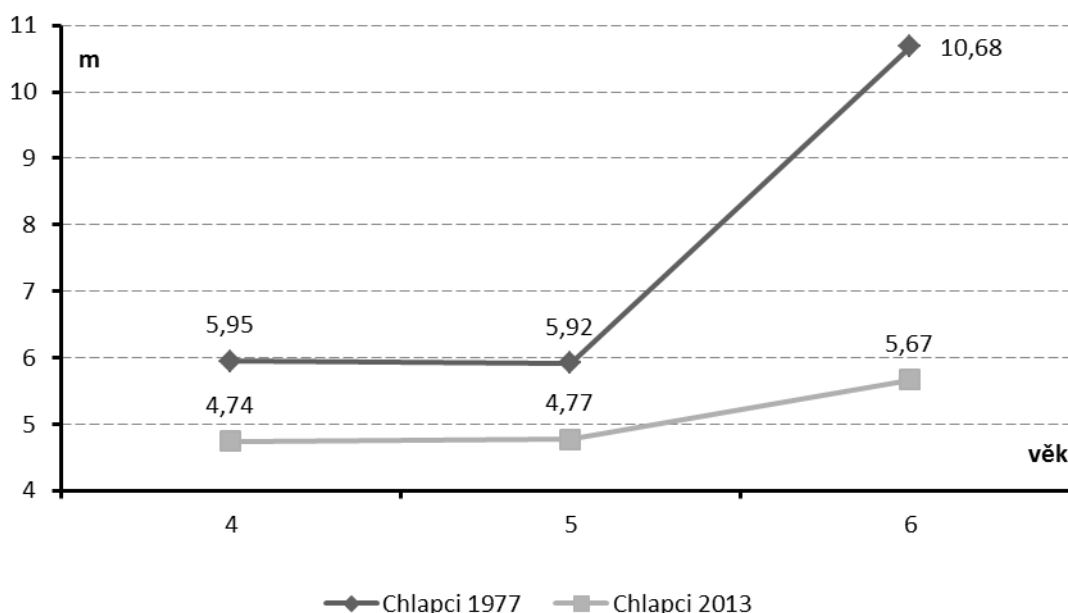
Během sledovaného období se chlapci v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) zlepšili v hodu míčkem pravou rukou o 4,73 m. Současní chlapci se, oproti tomu, zlepšili pouze o 0,93 m (Tabulka 17).

Maximální zlepšení jsme zaznamenali u chlapců v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) v období mezi 5. a 6. rokem, kdy došlo k zlepšení o 4,76 m. Chlapci měření v roce 2013 se ve stejném věkovém období zlepšili v hodu míčkem pravou rukou o 0,9 m (Tabulka 17).

věk	Chlapci 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	5,95	2,48	5	4,74	0,59	-0,49
5	682	5,92	3,47	18	4,77	1,37	-0,33
6	536	10,68	3,95	20	5,67	2,11	-1,27

Tabulka 17. Porovnání hodu míčkem pravou rukou chlapců z roku 1977 a 2013 (m)

Po vypočítání normalizačního indexu jsme zjistili, že v porovnávání s referenčními hodnotami celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), se ve věku od 4 do 5 let rozvoj znaku nachází v pásmu průměrnosti (+/- 0,75 s). V 6 letech se chlapci nachází v pásmu podprůměrnosti, tj. v rozmezí od -0,75 do -1,5 s (Tabulka 17).



Graf 14. Porovnání hodu míčkem pravou rukou chlapců z roku 1977 a 2013 (m)

V hodu míčkem pravou rukou jsou průměrné výkony současných **dívek** ve sledovaném období výrazně horší, než byly u dívek v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010).



Dívky měřené v roce 2013 hodily ve 4 letech o 0,99 m, v 5 letech o 3,98 m, a v 6 letech o 3,27 m méně než dívky v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010), jak nám ukazuje tabulka 18 a graf 15.

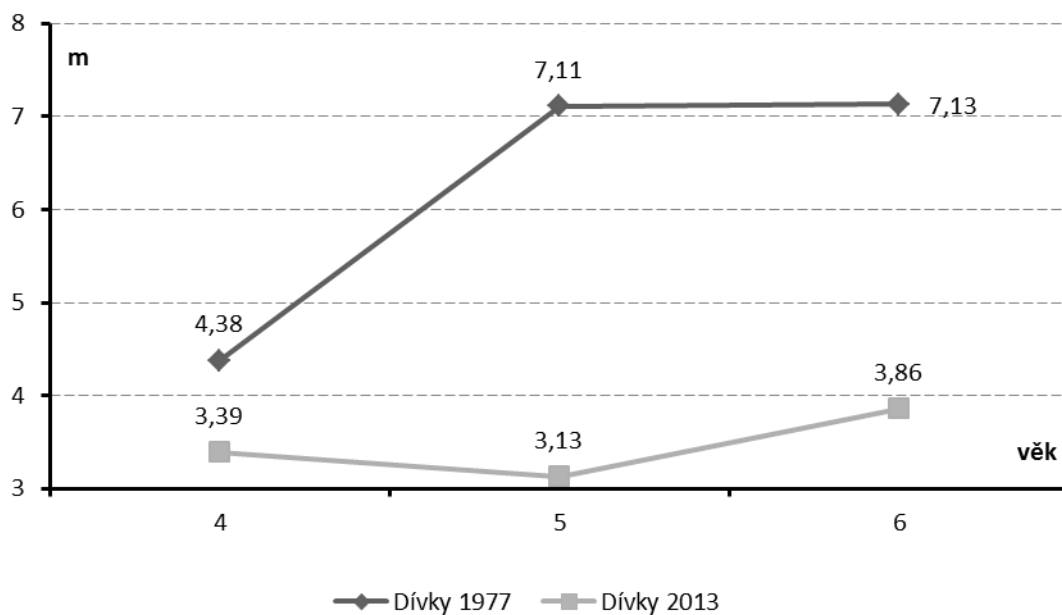
Během sledovaného období se dívky v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) zlepšily v hodů míčkem pravou rukou o 2,75 m. Současné dívky se zlepšily pouze o 0,47 m (Tabulka 18).

Maximální zlepšení jsme zaznamenali u dívek v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) v období mezi 4. a 5. rokem, kdy došlo k zlepšení o 2,73 m. Dívky měřené v roce 2013 se ve věkovém období od 5 do 6 ti let zlepšily v hodů míčkem pravou rukou o 0,73 m (Tabulka 18).

věk	Dívky 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
<b>4</b>	665	4,38	1,54	15	3,39	1,06	-0,64
<b>5</b>	653	7,11	1,89	18	3,13	1,28	-2,10
<b>6</b>	546	7,13	2,23	14	3,86	0,95	-1,47

Tabulka 18. Porovnání hodů míčkem pravou rukou dívek z roku 1977 a 2013 (m)

Po vypočítání normalizačního indexu jsme zjistili, že v porovnávání s referenčními hodnotami celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), se dívky ve 4 letech nachází v pásmu průměru ( $\pm 0,75$  s), v 6 letech se nachází v pásmu podprůměrnosti (od -0,75 do -1,5 s). V 5 letech se dívky měřené v roce 2013, a s hodnotou normalizovaného indexu -2,10 s, nachází v pásmu zcela podprůměrném (více než -1,5 s), jak ukazuje tabulka 18.



Graf 15. Porovnání hodu míčkem pravou rukou dívek z roku 1977 a 2013 (m)

#### 4.4.6 Hod míčkem levou rukou

V hodu míčkem levou rukou jsou průměrné výkony současných **chlapců** ve sledovaném období opět horší, než byly u chlapců v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010). Chlapci měření v roce 2013 hodili ve 4 letech o 1,25 m, v 5 letech o 2,2 m, a v 6 letech o 2,57 m méně než chlapci v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010), jak nám ukazuje tabulka 19 a graf 16.

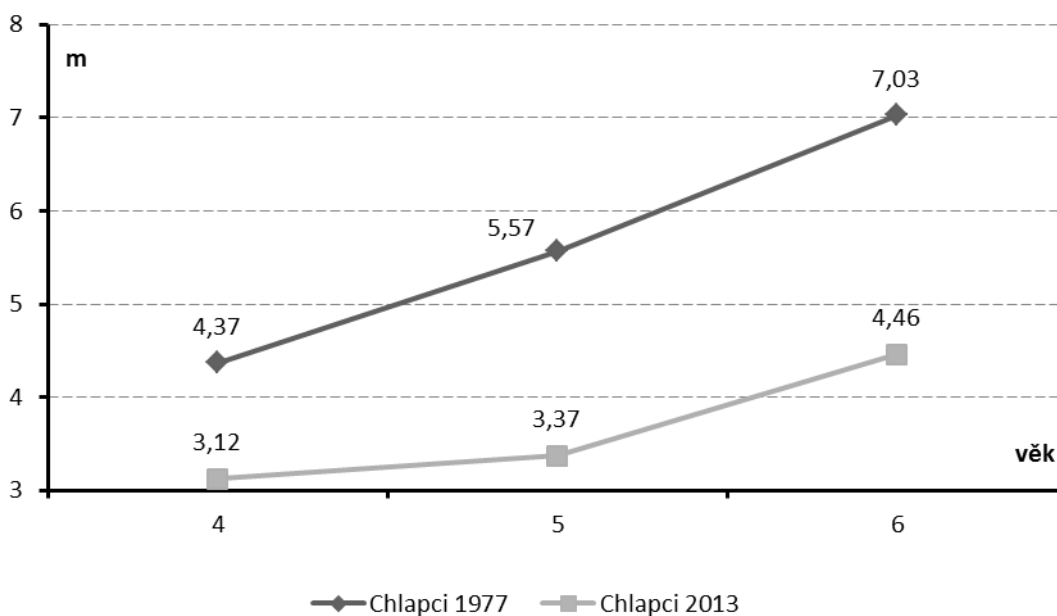
Během sledovaného období se chlapci v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) zlepšili v hodu míčkem pravou rukou o 2,66 m. Současní chlapci se, oproti tomu, zlepšili pouze o 1,34 m (Tabulka 19).

Maximální zlepšení jsme zaznamenali u chlapců v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) v období mezi 5. a 6. rokem, kdy došlo k zlepšení o 1,46 m. Chlapci měření v roce 2013 se ve stejném věkovém období zlepšili v hodu míčkem levou rukou o 1,09 m (Tabulka 19).

věk	Chlapci 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	4,37	1,73	5	3,12	1,02	-0,72
5	682	5,57	2,11	18	3,37	1,17	-1,04
6	536	7,03	2,64	20	4,46	1,44	-0,97

Tabulka 19. Porovnání hodu míčkem levou rukou chlapců z roku 1977 a 2013 (m)

Po vypočítání normalizačního indexu jsme zjistili, že v porovnávání s referenčními hodnotami celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), se rozvoj znaku ve všech věkových kategoriích nachází v pásmu podprůměru, tedy žádný údaj chlapců z roku 2013 nepřesáhl hranici od - 0,75 do -1,5 s (Tabulka 19).



Graf 16. Porovnání hodu míčkem levou rukou chlapců z roku 1977 a 2013 (m)

V hodu míčkem levou rukou jsou průměrné výkony současných **dívek** ve sledovaném období opět horší, než byly u dívek v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010). Dívky měřené v roce 2013 hodily ve 4 letech o 1,02 m, v 5 letech o 1,49 m, a v 6 letech o 1,98 m méně, než dívky v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010), jak nám ukazuje tabulka 20 a graf 17.

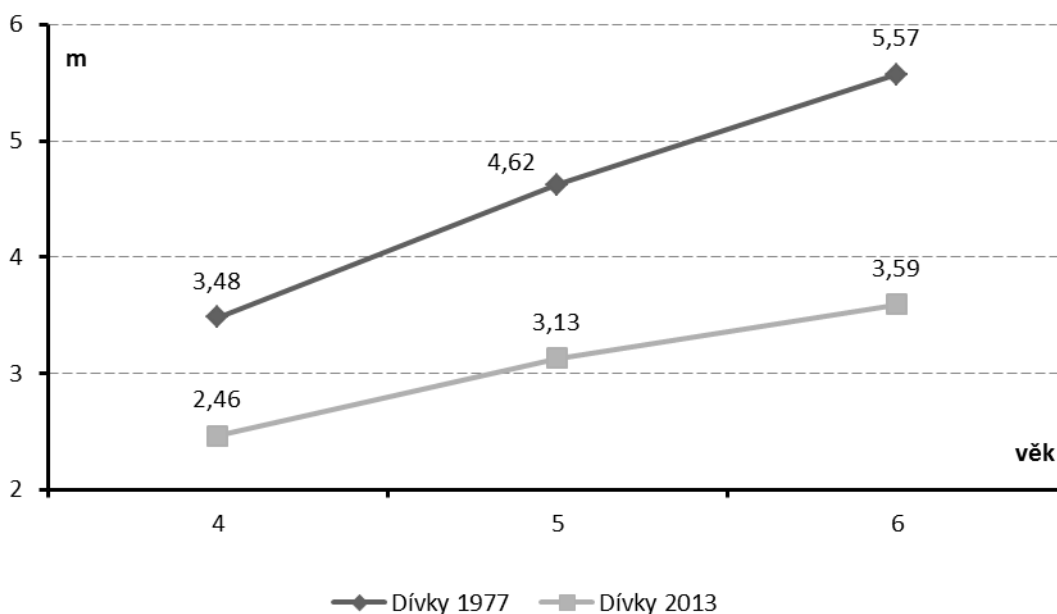
Během sledovaného období se dívky v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) zlepšily v hodu míčkem levou rukou o 2,09 m. Současné dívky se zlepšily o 1,13 m (Tabulka 20).

Maximální zlepšení jsme zaznamenali u dívek v roce 1977 (Dvořáková et al., 2010) v období mezi 4. a 5. rokem, kdy došlo k zlepšení o 1,14 m. Dívky měřené v roce 2013 se ve stejném věkovém období zlepšily v hodů míčkem levou rukou o 0,67 m (Tabulka 20).

věk	Dívky 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	665	3,48	1,30	15	2,46	0,83	-0,78
5	653	4,62	1,56	18	3,13	0,78	-0,95
6	546	5,57	2,30	14	3,59	1,16	-0,86

Tabulka 20. Porovnání hodu míčkem levou rukou dívek z roku 1977 a 2013 (m)

Po vypočítání normalizačního indexu jsme zjistili, že v porovnávání s referenčními hodnotami celostátního výzkumu z roku 1977 (Dvořáková et al., 2010), se dívky ve všech věkových kategoriích nachází v pásmu podprůměru, tedy žádný údaj u dívek z roku 2013 nepřesáhl hranici od - 0,75 do -1,5 s (Tabulka 20).



Graf 17. Porovnání hodu míčkem levou rukou dívek z roku 1977 a 2013 (m)

## ZÁVĚR

Předkládaná práce shrnuje hlavní poznatky a výsledky z transverzálního výzkumu dětí od 4 do 6 let v Mateřské škole v Hulíně, který se uskutečnil v roce 2013. Výzkumný soubor zahrnoval celkem 90 dětí, z toho 43 chlapců a 47 děvčat. Na každém jedinci byla měřena tělesná výška, tělesná hmotnost, běh na 20 metrů s pevným startem, skok do dálky s odrazem snožmo a hod míčkem levou a pravou rukou.

Naměřené antropometrické parametry chlapců a dívek byly porovnávány s výsledky VI. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 (České země). Antropometrické a motorické parametry byly porovnány s celostátním výzkumem z roku 1977, který byl proveden Pařízkovou, Berdychovou a kol., a je publikován v projektu růst a motorická výkonnost předškolních dětí.

Na základě porovnání průměrných hodnot tělesné výšky a hmotnosti chlapců a dívek ve věku od 4 do 6 let vyplývá, že sledované somatické parametry jsou přibližně shodné s referenčními hodnotami VI. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 (České země). Výsledky vypovídají o tom, že se ve zkoumaném souboru chlapců a dívek jedná o zpomalení nebo také ukončení sekulárního trendu.

Při vyhodnocení indexu tělesné hmotnosti (BMI) bylo zjištěno, že u zkoumaného souboru chlapců a dívek je celkově více jedinců v pásmu nad 75. percentilem BMI, tj. 8 chlapců (2 v kategorii obezita) a 17 dívek (5 v kategorii obezita), než v pásmu s percentilem do 25. (6 chlapců a 9 dívek). V pásmu nadměrné hmotnosti a obezity značně převyšují dívky nad chlapci.

Při porovnání průměrných hodnot tělesné výšky a hmotnosti chlapců a dívek s referenčními hodnotami celostátního výzkumu z roku 1977 jsme zjistili, že jsou u chlapců hodnoty téměř shodné, ale dívky měřené v roce 2013 jsou vyšší i těžší než dívky v roce 1977. Můžeme tedy říci, že se u současných dívek projeví pozitivní sekulární změny v základních tělesných parametrech.

V běhu na 20 metrů s pevným startem byly současní chlapci i dívky mírně lepší nebo měli velmi podobné výsledky se stejně starými chlapci a dívkami v roce 1977. Skok z místa odrazem snožmo vykazuje zhoršující se trend v průběhu let jak u chlapců, tak u dívek ve

všech kategoriích. V hodů míčkem pravou i levou rukou je patrné zřetelné zhoršení v průběhu času ve všech kategoriích chlapců i děvčat oproti měření v roce 1977.

Z těchto výsledků jasně vyplývá, že běh nevykazuje výraznější změny, ale skok z místa a hod míčkem levou a pravou rukou se oproti výsledkům z roku 1977 výrazně zhoršily. Zřejmě se jedná o důsledek zhoršených podmínek pro pohybové aktivity, životní styl rodiny a nedostatečné intervence v předškolních zařízeních. Navíc se zvyšujícím se trendem užívání osobních automobilů v rodinách, kdy rodiče dítě odvezou před mateřskou školu a tam jej zase vyzvednou, negativně ovlivňují spontánní pohyb dětí, který v domácích podmínkách bývá málokdy rozvíjen a podporován.

## SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

1. BLÁHA, P. et al. *Antropometrie českých předškolních dětí ve věku od 3 do 7 let*. Praha: Ústav sportovní medicíny, 1990. 72 s.
2. BLÁHA, P. et al. *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika: základní tělesné charakteristiky 0-19 let, percentilové grafy 0-18 let, rozměry hlavy dětí 0-6 let*. 1. vyd. Praha: SZÚ, 2005. 71 s. ISBN 80-707-1251-1.
3. BUNC, V. et. al. *Nadváha a obezita dětí – životní styl jako příčina a důsledek*. Česká kinantropologie, FTVS, 3/2008, 12, s. 9.
4. DVOŘÁKOVÁ, H., BABOUČKOVÁ V., JUSTIÁN, J. *Růst a motorická výkonnost předškolních dětí* [online]. 14. 10. 2010 [cit. 2014-15-3]. Dostupné z: [www.zdravaabeceda.cz/materialy-ke-stazeni/category/6-vyzkumy](http://www.zdravaabeceda.cz/materialy-ke-stazeni/category/6-vyzkumy)
5. HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál, 2004. 583 s. ISBN 80-7178-820-1.
6. KOPECKÝ, M., HŘIVNOVÁ, M. *Antropologický obraz populace moravských lokalit*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 79 s. Psychosomatické studie: Antropometrické a fyziologické charakteristiky dětí a dospívajících v olomouckém regionu, Svazek 2. ISBN 80-224-1145-8.
7. KOPECKÝ, M. *Somatický a motorický vývoj 7 až 15letých chlapců a dívek v olomouckém regionu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2006. 192 s. ISBN 80-244-1281-0.
8. LINC, R., HAVLÍČKOVÁ, L. *Biologie dítěte a dorostu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989, 123 s.
9. MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2008, 269 s. ISBN 978-80-7184-867-72.
10. MALÁ, H. *Biologie dítěte a dorostu*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1980, 129 s.
11. MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vyd. Státní pedagogické nakladatelství 1983. 335 s. Učebnice pro vysoké školy.

12. SELIGER, V., VINAŘICKÝ R., TREFNÝ, Z. *Fysiologie tělesných cvičení*. Praha: Avicentrum, 1980, 348 s.
13. SVAČINA, Š., BRETŠNAJDROVÁ, A. *Jak na obezitu a její komplikace*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 139 s. Doktor radí. ISBN 978-802-4723-952.
14. ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, J. et al. *Přehled vývojové psychologie*. 3., upr. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 189 s. ISBN 978-80-244-2433-0.
15. VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., BLÁHA, P., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M., HRUŠKOVÁ, M. *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika*. 1. vyd. Praha: PřF UK a SZÚ, 2006. 238 s. ISBN 80-86561-30-5.
16. VIGNEROVÁ, J., LHOTSKÁ, L., BLÁHA, P., & ROTH, Z. Porovnání růstu české dětské populace s růstovými retenčními údaji WHO (2-18 let). *Česko-slovenská pediatrie*, 1996. 51 (1), 24 – 30.
17. WEINER, J. S., & LOURIE, J. A. *Human biology a guide to field methods* (IBP HANDBOOK No. 9). Oxford and Edinburgh: Blackwell Scientific Publications, 1969. 624 s.



## **SEZNAM PŘÍLOH**

- Příloha 1** Záznamní list pro antropometrické měření
- Příloha 2** Záznamní list pro diagnostiku motorické výkonnosti
- Příloha 3** Hodnocení BMI podle zařazení do percentilových pásem
- Příloha 4** Seznam tabulek a obrázků a grafů
- Příloha 5** Seznam zkratk





## Příloha 3

### Hodnocení BMI podle zařazení do percentilových pásem

Percentilové pásmo	Hodnocení indexu tělesné hmotnosti (BMI)
do 3. percentilu	velmi nízká hmotnost (hubení)
mezi 3.- 25. percentilem	snížená hmotnost (štíhlí)
mezi 25.–75. percentilem	normální hmotnost (proporcionální)
mezi 75.–90. percentilem	zvýšená hmotnost (robustní)
mezi 90.–97. percentilem	nadměrná hmotnost
hodnoty nad 97. percentilem	obezita

## **Příloha 4**

### **Seznam tabulek a obrázků a grafů**

Tabulka 1. Počty probandů v jednotlivých věkových skupinách .....	14
Tabulka 2. Určení hodnoty normalizovaného indexu (Bláha et al., 1990, s. 38) .....	18
Tabulka 3. Porovnání tělesné výšky chlapců s referenčními údaji VI. CAV 2001 (cm) .....	20
Tabulka 4. Porovnání tělesné hmotnosti chlapců s referenčními údaji VI. CAV 2001 (kg).....	21
Tabulka 5. Porovnání tělesné výšky dívek s referenčními údaji VI. CAV 2001 (cm).....	23
Tabulka 6. Porovnání tělesné hmotnosti dívek s referenčními údaji VI. CAV 2001 (kg) .....	24
Tabulka 7. Zařazení chlapců do percentilových pásem BMI .....	26
Tabulka 8. Zařazení dívek do percentilových pásem BMI.....	26
Tabulka 9. Porovnání tělesné výšky chlapců z roku 1977 a 2013 (cm) .....	29
Tabulka 10. Porovnání tělesné výšky dívek z roku 1977 a 2013 (cm).....	31
Tabulka 11. Porovnání tělesné hmotnosti chlapců z roku 1977 a 2013 (kg) .....	32
Tabulka 12. Porovnání tělesné hmotnosti dívek z roku 1977 a 2013 (kg) .....	33
Tabulka 13. Porovnání běhu na 20 metrů s pevným startem chlapců z roku 1977 a 2013 (s) .	35
Tabulka 14. Porovnání běhu na 20 metrů s pevným startem dívek z roku 1977 a 2013 (s).....	36
Tabulka 15. Porovnání skoku dalekého z místa snožmo chlapců z roku 1977 a 2013 (m).....	37
Tabulka 16. Porovnání skoku dalekého z místa snožmo dívek z roku 1977 a 2013 (m) .....	39
Tabulka 17. Porovnání hodů míčkem pravou rukou chlapců z roku 1977 a 2013 (m) .....	40
Tabulka 18. Porovnání hodů míčkem pravou rukou dívek z roku 1977 a 2013 (m).....	41
Tabulka 19. Porovnání hodů míčkem levou rukou chlapců z roku 1977 a 2013 (m) .....	43
Tabulka 20. Porovnání hodů míčkem levou rukou dívek z roku 1977 a 2013 (m).....	44

Obrázek 1. Měření tělesné hmotnosti (Vignerová et al., 2006, s. 10).....	15
Obrázek 2. Měření tělesné výšky (Vignerová et al., 2006. s. 10).....	16
Obrázek 3. Výpočet normalizovaného indexu (Bláha et al., 1990, s. 38).....	18
Obrázek 4. Vzoreček pro výpočet BMI (Vignerová et al., 2006, s. 12).....	25
Graf 1. Porovnání tělesné výšky chlapců s referenčními údaji VI. CAV 2001 (cm) .....	20
Graf 2. Porovnání tělesné hmotnosti chlapců s referenčními údaji VI. CAV 2001 (kg).....	22
Graf 3. Porovnání tělesné výšky dívek s referenčními údaji VI. CAV 2001 (cm).....	23
Graf 4. Porovnání tělesné hmotnosti dívek s referenčními údaji VI. CAV 2001 (kg) .....	24
Graf 5. Celkové procentuální zastoupení chlapců a dívek v jednotlivých kategoriích BMI....	27
Graf 6. Porovnání tělesné výšky chlapců z roku 1977 a 2013 (cm).....	30
Graf 7. Porovnání tělesné výšky dívek z roku 1977 a 2013 (cm) .....	31
Graf 8. Porovnání tělesné hmotnosti chlapců z roku 1977 a 2013 (kg) .....	32
Graf 9. Porovnání tělesné hmotnosti dívek z roku 1977 a 2013 (kg).....	34
Graf 10. Porovnání běhu na 20 metrů s pevným startem chlapců z roku 1977 a 2013 (s).....	35
Graf 11. Porovnání běhu na 20 metrů s pevným startem dívek z roku 1977 a 2013 (s) .....	36
Graf 12. Porovnání skoku dalekého z místa snožmo chlapců z roku 1977 a 2013 (m) .....	38
Graf 13. Porovnání skoku dalekého z místa snožmo dívek z roku 1977 a 2013 (m).....	39
Graf 14. Porovnání hodů míčkem pravou rukou chlapců z roku 1977 a 2013 (m).....	40
Graf 15. Porovnání hodů míčkem pravou rukou dívek z roku 1977 a 2013 (m).....	42
Graf 16. Porovnání hodů míčkem levou rukou chlapců z roku 1977 a 2013 (m) .....	43
Graf 17. Porovnání hodů míčkem levou rukou dívek z roku 1977 a 2013 (m).....	44

## **Příloha 4**

### **Seznam zkratk**

WHO – Světová zdravotnická organizace („World Health Organization“)

BMI – index tělesné hmotnosti („Body Mass Index“)

MŠ Hulín - Mateřská škola, ul. Eduarda Světlíka 1197, Hulín 768 24 (Budova Družba)

VI. CAV 2001 – VI. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 (České země)