

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA

Pedagogická fakulta

Katedra biologie



## **Růst nohy u dětí ve věku 6 – 15 let.**

**Doplňující sonda k 6. celostátnímu výzkumu dětí a mládeže České republiky 2001.**

Diplomová práce

Autorka: **Jana Pavlečková** posluchačka dvouoborového  
magisterského studia Ch – Př pro základní školy

Vedoucí práce: **RNDr. Jarmila Kobzová, Ph.D.**

České Budějovice, prosinec 2006

## **Bibliografická identifikace:**

**Název diplomové práce:** Růst nohy u dětí ve věku 6 – 15 let. Doplnující sonda k 6. celostátnímu výzkumu dětí a mládeže České republiky 2001.

**Pracoviště:** Katedra biologie

**Autorka:** Jana Pavlečková

**Studijní obor:** Ch – Př/ ZŠ

**Vedoucí práce:** RNDr. Jarmila Kobzová, Ph.D.

**Rok podání:** 2006

## **Anotace:**

Práce je zaměřena na problematiku růstu a vývoje dětí České republiky ve věku 6 – 15 let. Data o růstu a vývoji dětí jsou zjišťována v rámci celostátních antropologických výzkumů dětí a mládeže. Zde se jedná o doplňující sonda k 6. celostátnímu antropologickému výzkumu 2001, která zjišťuje 4 tělesné rozměry u dětí: tělesnou výšku, tělesnou hmotnost, délku nohy a šířku nohy.

Veškeré získané údaje a data byly zanášeny do dotazníků, speciálně připravených pro 6. CAV. Poté byla naměřená data uložena, roztríděna, provedla se kontrola a statistické zpracování. Ze základních tělesných rozměrů byly ještě vypočítány indexy: BMI, index délky nohy k tělesné výšce, index šířky nohy k tělesné výšce a délkošířkový index chodidla. Výsledky statistického zpracování naměřených dat pak byly zaneseny do tabulek a grafů, a srovnány s literárními údaji.

### **Cizojazyčné resumé:**

The thesis is focussed on the issue of the growth and development of children aged 6-15 years in the Czech Republic. Data on children's growth and development is determined within the framework of nationwide anthropological surveys of children and adolescents. In this case, it is a supplementary probe to the 6<sup>th</sup> National Anthropological Survey of 2001, which determines 4 bodily dimensions among children: body height, body weight, foot length and foot width.

All of the obtained information and data was entered into a questionnaire specially prepared for the 6<sup>th</sup> NAS. The measured data was then saved, sorted, controlled and statistically processed. Furthermore, the basic bodily dimensions were used to calculate the following indexes: BMI, index of foot length to body height, index of foot width to body height and foot length-to-width index.

The results of statistical processing of the measured data were then entered into tables and graphs, and compared with literary information.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Růst nohy u dětí ve věku 6 – 15 let - doplňující sonda k 6. celostátnímu výzkumu dětí a mládeže České republiky 2001, vypracovala samostatně na základě uvedené literatury a pod vedením vedoucí diplomové práce RNDr. Jarmily Kobzové, Ph.D.

V Českých Budějovicích dne

Poděkování:

Děkuji paní RNDr. Jarmile Kobzové, Ph.D. za odborné vedení, připomínky a cenné rady při zpracování tématu diplomové práce.

## **Obsah**

<b>1. Úvod</b>	<b>7</b>
<b>2. Přehled literatury</b>	<b>9</b>
2.1. Růst a vývoj člověka	9
2.2. Vývoj lidské nohy, ontogenetický vývoj rozměrů nohou a vliv sekulárního trendu	11
2.3. Antropologické výzkumy	16
<b>3. Cíl práce, sledovaný soubor, metodika</b>	<b>18</b>
3.1. Cíl práce	18
3.2. Sledovaný soubor	19
3.3. Metodika práce	21
3.4. Antropologické metody	23
3.5. Měrné body na noze, popis měření a použitá měřítka, indexy	24
3.6. Statistické metody	28
<b>4. Výsledky, diskuse</b>	<b>30</b>
4.1. Metrické znaky a indexy	31
4.1.1. Tělesná výška	31
4.1.2. Tělesná hmotnost	35
4.1.3. BMI	39
4.1.4. Délka nohy	41
4.1.5. Index délky nohy k tělesné výšce	45
4.1.6. Šířka nohy	47
4.1.7. Index šířky nohy k tělesné výšce	51
4.1.8. Délkošířkový index nohy	53
4.2. Seznam srovnávací literatury	55
<b>5. Závěr</b>	<b>56</b>
<b>6. Seznam literatury</b>	<b>59</b>
<b>7. Přílohy</b>	<b>62</b>
7.1. Tabulky	62
7.2. Grafy	66

## 1. Úvod

Ve 20. století se problém člověka stává stále více středem pozornosti jak ve vědecké teorii, tak i v praxi každodenního života. Komplexní studium člověka po biologické i kulturní stránce nám umožňuje nový pohled na řadu základních otázek. Ovšem jako celá věda, tak také tento její úsek rozmnožuje neobvykle rychle oblast svých objevů a poznatků, takže i jejich nejstručnější souhrn není dnes již zdaleka jednoduchou záležitostí (Klementa a kol., 1981).

Podle Suchého (1967) se dnešní období rozvoje vědy o člověku vyznačuje tím, že se více než v minulosti věnuje pozornost živým populacím a hlavně otázkám vývoje a růstu.

Prof. dr. J. Matiegka (1862-1941), který je považován za zakladatele české moderní antropologie, vykonal několik vynikajících prací v ontogeneticky koncipovaném výzkumu a zařadil se tak mezi průkopníky tohoto směru. Je to především jeho první velký výzkum základních tělesných charakteristik české mládeže (1896), dále prioritní dílo o metodice analýzy tělesných tkání na antropometrickém podkladě (1921) a konečně jeho souborná Somatologie školní mládeže (1927), jako dosud uznávaný výchozí pramen pro studium otázek biologického vývoje dítěte.

Výrazné sociální, ekonomické, kulturní změny ve vývoji naší společnosti, které probíhají v posledních desetiletích, se dotýkají všech oblastí lidského života. Došlo ke značným změnám ve výživě, k postupnému vyrovnávání regionálních rozdílů a rozdílů mezi městem a venkovem. Výrazně se zlepšila úroveň péče o zdraví člověka. Tyto a ještě některé další faktory, např. zvýšená migrace, faktor světla a záření, dostatek prahových množství bílkovin prvořadých pro vývoj dítěte, podobně jako mnoho dalších vlivů, působí na komplexní vývoj člověka a odráží se kromě jiného i ve změnách v jeho tělesné stavbě. Dokazují to výsledky antropometrických šetření, které se zabývaly rozvojem základních tělesných charakteristik naší populace (celostátní antropologické výzkumy mládeže, spartakiádní výzkumy) (Bláha a kol., 1986).

Celostátní antropologické výzkumy dětí a mládeže mají v naší zemi dlouholetou tradici. V Československu byly první poválečné normy růstu a vývoje dětí sestaveny na základě výsledků celostátního antropologického výzkumu z roku 1951 (V. Fetter). Porovnáním s hodnotami růstu dětí z konce minulého století (Matiegka, 1895) byl prokázán sekulární

trend a tím i časově omezená platnost růstových norem. Toto zjištění vedlo k vzniku tradice celostátních antropologických výzkumů, které se opakují vždy s určitými modifikacemi každých 10 let a zařadily náš stát mezi země s velmi dobře sledovanou dětskou populací (Lhotská a kol., 1993).



## 2. Přehled literatury

### 2.1. Růst a vývoj člověka

Podle Klementy a kol. (1981) jsou veškerá neživá i živá příroda včetně člověka formy existence hmoty, která je v nepřetržitém pohybu a vývoji. Vývoj člověka je potom proces probíhající v čase a ovlivňovaný činiteli prostředí a dědičnosti. Uvedený proces zdaleka neprobíhal v jednoduché linii, ale v bohatě se větvících formách. Nositelům tohoto vývoje není člověk jako typ, ale celá lidská populace. Vývoj neměl všude stejnou rychlost a průběh, a přece jeho výsledkem je jediný druh - *Homo sapiens sapiens*.

Vývoj lidského rodu trvá asi 2 milióny let. Dnes obecně uznávaný světový názor o původu lidstva je založen na evolučním principu. To znamená, že mladší lidské skupiny se vyvíjely ze starších. Současný stav vědění o vývoji člověka z živočišných předchůdců je podložen reálnými doklady o existenci různě pokročilých bytostí, z nichž se do dnešní doby zachovaly pozůstatky jejich koster. Vývoj člověka je charakterizován základními znaky, jejichž formování tvoří tzv. *hominizační proces* (Klementa a kol., 1981).

*Homo sapiens* pochází podle dosavadních poznatků z tropických pásem Afriky. Během pouhých 10 tisíc generací zalidnil celou Zemi, aniž by ve zcela odlišných klimatických podmínkách opustil tropický vzorec růstu a rozmnožování (Lebl, Krásničanová, 1996).

Žijeme nejdéle a rosteme nejpomaleji ze všech savců. Specifický lidský typ růstu je charakterizovaný bezmocným obdobím po narození, dlouhým obdobím dětství s pozvolným růstem a oddálením puberty se schopností rozmnožování.

V moderním auxologickém písemnictví je růst pojmem pro soubor změn dosud nezralého organismu. Tělesný růst je indikátorem zdraví jedince i zdraví populace (Lebl, Krásničanová, 1996).

Člověk prochází během života řadou vývojových a růstových změn. Růstem se postupně zvětšuje velikost celého těla i velikost jeho jednotlivých částí. Tento proces má své zákonitosti a probíhá od počátku života až do dospělosti, kdy se zastavuje. Růst dětí je výsledkem interakce genetických a environmentálních faktorů (Lebl, Krásničanová, 1996).

U zdravého dítěte podléhá růst a vývoj určitým zákonitostem v závislosti na věku a pohlaví. Dítě není dospělým ve zmenšené míře. Jeho tělesné proporce a také různé tkáně

a orgány se liší od dospělého. Vývoj organismu jako celku nebo jeho jednotlivých částí nepostupuje pravidelně a stejnoměrně. Právě tato nestejnoměrnost je základním znakem růstu. Střídají se fáze prudkého růstu s fázemi klidu. Mění se tempo růstu i proporcionalita. Rytmus střídajících se fází je nepravidelný, volně vázaný na věk (Šťastná, 2004 cit. Nováková, Hloušková 1984).

Jak již bylo výše zmíněno, růst je výsledkem interakce genetických a environmentálních faktorů. Při nepříznivých podmínkách dochází k jeho poruchám manifestovaným zpomalením. Po odstranění nepříznivých vlivů růst často jeví tendenci ztrátu dohnat (Šmahel 2001).

K růstovým změnám dochází také v čase generací. Je známo, že dnešní lidé jsou vyšší a dospívají dříve než v minulosti. Změněny jsou ale i další parametry růstové křivky, kdy pubertální výšvih je kratší a intenzivnější, zvětšuje se intersexuální rozdíl v konečné tělesné výšce, zmenšují hodnoty indexu tělesné hmotnosti (BMI) apod. Tyto změny jsou označovány jako sekulární (Šmahel, 2001).

Růstový proces v postnatálním období člověka se skládá ze tří fází – kojenecký růst (infancy), dětský růst (childhood), a růst v dospělosti (puberty). První fáze je charakteristická výrazným zpomalováním růstu, druhá vyrovnaným růstem a třetí růstovým výšvihem. Tři odlišné fáze postnatálního růstu jsou typické jen pro člověka, který se od ostatních živočichů liší především dlouhým obdobím dětství, nezbytným pro rozvoj psychických schopností. Toto období pomalého růstu je doplněno malým zrychlením, tzv. mid-growth spurtem, zachytitelným zpravidla jen na rychlostní a akcelerační křivce (Šmahel, 2001).

## **2.2. Vývoj lidské nohy, ontogenetický vývoj rozměrů nohou a vliv sekulárního trendu, růst a zdravotní stav nohou**

Vývoj lidské nohy je nesmírně zajímavou kapitolou vývoje člověka. Noha, která je původně určena u lidoopů ke šplhání, ale také k uchopování předmětů, se postupně stává orgánem, který zajišťuje vzpřímený postoj, běh, chůzi, skok a celou řadu jiných pohybů (Kubát, 1985).

Podle Klementy (1988) sledováním stavby nohy a jejího vývoje lze pozorovat, že růst a zvětšování objemu kostí probíhá nerovnoměrně. Masivní jsou kosti zánártní, méně masivní jsou dlouhé kosti nártní. Ještě menší objemem i délkou jsou články prstů. To ukazuje, že v souladu s fylogenetickým přechodem lidského těla do vertikální polohy nastaly odpovídající změny na noze.

Vývoj nohy u velkých lidoopů a člověka šel opačným směrem. Zatímco u lidoopů se palec nohy oddaloval od ostatních prstů a plně zajišťoval uchopování, u člověka se palec přiklonil k ostatním prstům a jeho funkce se změnila tak, aby palec a zejména jeho články zajišťovaly statickou a dynamickou funkci, tj. zabezpečovaly stání a pohyb. Na noze člověka se postupně vyvinulo dvojí zaoblení, a to podélná a příčná klenba nožní, která je zabezpečena především svaly, ale též tvarem kostí a vazovým aparátem (Kubát, 1985).

Podle Klementy (1988) je z morfologického hlediska podélná klenba nohy vytvořena charakteristickým obloukem obráceným konvexitou vzhůru. Oblouk je tvořen kostí patní - *calcaneus*, hlezenní - *talus*, loďkovitou - *os naviculare*, kostmi klínovými 1. - 3. - *ossa cuneiformia* a kostí nártní - *ossa metatarsalia* s příslušnými klouby. Pro správnou funkci nohy mají největší význam horní a dolní kloub zánártní - hlezenní, kloub Chopartův a Lisfrancův.

Podélná klenba nohy je vyšší na straně tibiální a nižší na straně fibulární. Na jejím udržení se podílejí vazy plantární strany nohy, orientované podélně. Vazy by samy nestačily k udržení klenby, a proto se na jejím udržení podílejí ještě svaly. Ze svalů to jsou hlavně: přední holenní sval - *m. tibialis anterior*, zadní holenní sval - *m. tibialis posterior*, dlouhý lýtkový sval - *m. peroneus longus* a dlouhý ohybač palce - *m. flexor hallucis longus* (Čihák, 1987).

Příčná klenba je podmíněna tvarem a uspořádáním ossa cuneiformia (kosti klínovité) a proximálních metatarzů (kosti nártní), jejím úkolem je poskytovat ochranu měkkým strukturám v plosce nohy.

Udržení podélné a příčné klenby nožní je závislé na kostní architektuře, ligamentózním systému nohy a svalech nohy a bérce (Riegerová a kol., 2003).

Pokud je zachován funkční systém podélné i příčné klenby nožní, je chůze pružná a noha se dobře přizpůsobuje nerovnostem terénu. Tím je spolu s pružnou částí páteře chráněn centrální nervový systém před otřesy (Riegerová a kol., 2003).

Noha se vytváří od počátku 5. týdne vývoje. Na stadiu 30 somitů se po stranách somitů v oblasti tzv. laterální ploténky objevuje podélná končetinová lišta. Na ní se proti 21. až 26. somitu vytváří dolní končetina. Vzniká jako oploštělý končetinový pupen, zvětšující se jednak množением mesenchymového materiálu uloženého při somatopleure, jednak vcestováním buněk ze somitů a z laterální ploténky (Čihák, 1987).

V dalším velmi rychlém vývoji se postupně utvářejí kostěné i další měkké části, tj. svaly, nervy, cévy, vazy, rovněž pohyblivost v jednotlivých kloubech se vyvíjí postupně tak, aby při narození byla nožka novorozence hotova v dokonalé formě a s dokonalou funkcí (Kubát, 1985).

Podle Šťastné (2004) výsledky z rozsáhlého průzkumu nohou naší populace z let 1983-4 potvrdily zákonitosti ontogenetického vývoje a růstu nohou. Průzkumem byly zjištěny mj. následující růstové zákonitosti:

- Délka nohy roste lineárně s věkem, u chlapců až do 16 let, u dívek se růst nohy ukončuje o dva roky dříve.
- O dva roky déle probíhající růst nohy u chlapců je hlavní příčinou, proč muži mají v dospělosti cca o 25 mm delší nohu než ženy.
- Růst nohy do délky je nepravidelný, střídají se fáze rychlejšího růstu s fázemi pomalejšího růstu. Nejvyšší roční přírůstky délky nohy jsou u dětí mezi prvním a druhým rokem života a potom v období prepubertální akcelerace, tj. u chlapců ve věku kolem 11-12 let a u dívek již ve věku kolem 10-11 let.
- Průměrná délka nohy u dospělých mužů se pohybuje v rozmezí 265-267 mm a průměrná délka nohy u dospělých žen se pohybuje v rozmezí 240-243 mm.
- Na rozdíl od délkových a výškových znaků, rostou obvody a šířky na noze a bérce po celý život.

- V průběhu celého života dochází k výrazným proporčním změnám nohou. Relativně nejbaculatější jsou nohy u nejmenších dětí, postupně se noha zeštíhluje, přičemž nejštíhlejší jsou v období prepubertálního a pubertálního růstového spurtu (u dívek mezi 8. až 12. rokem, u chlapců mezi 10. až 14. rokem). U dospělých se s přibývajícím věkem stává noha objemnější.
- Srovnáním výsledků starších průzkumů nohou dětí a mládeže jiných našich autorů, jmenovitě Vojty z roku 1924, Krátošky a Komendy z roku 1968, Prokopové aj. z roku 1976 s výsledky souboru Šťastné z let 1983-4 a 1997-1999, byl jednoznačně potvrzen vliv sekulárního trendu na změnách délkových rozměrů nohou i na jejich proporcionalitě, a to ve smyslu zvětšení průměrné délky nohy u současné populace dětí a mládeže a zároveň jejího relativního zeštíhlení.

V některých zemích Evropy bylo provedeno rozsáhlé měření dětských nohou s přihlédnutím k různým faktorům, o kterých se předpokládalo, že růst nohou ovlivňují: věk dítěte, pohlaví, popřípadě bylo dbáno na to, aby v souboru dětí byly rovnoměrně zastoupena velkoměsta, střední města a populace malých vesnic (Riegerová a kol., 1997).

Na základě longitudinální studie růstu dětské nohy bylo zjištěno, že u všech věkových skupin není růst nohy kontinuální, ale probíhá v jistých skocích. Tyto skoky jsou menší u mladších dětí a výraznější u dětí v prepubertálním období (Riegerová a kol., 1997).

Podle lékařských studií se více než 99% dětí rodí se zdravýma nohama, ale již 30% jich přichází prvně do školy s nohama různě poškozenýma v důsledku nošení malé nebo nepadnoucí obuvi (Šťastná a kol., 1997).

Co tedy pro svůj zdravý vývoj potřebuje dětská noha? Na tuto otázku se snažila odpovědět řada autorů. Názory nejsou vždy jednotné, někdy jsou přebírány z prací nepodložených seriózním výzkumem. Věnujme se jen těm, které nejsou předmětem sporu: odpovídající rozměrová proporcionalita nohou a obuvi a dostatečný prostor pro prsty rostoucích nohou (tzv. prstní nadměrek) (Riegerová a kol., 1997).

Výskyt deformit nohou je ovlivněn řadou vnitřních a vnějších faktorů. K vnitřním faktorům řadíme vrozené příčiny, k vnějším poranění, choroby, dlouhodobé přetěžování, současný způsob života nebo také nevhodný výběr obuvi (Szotkowská a kol., 2005, cit. Kopecký, 2004; Přidalová, 2002).

Vyšetřením zdravotního stavu nohou bylo zjištěno 12 základních typů onemocnění – vrozených i získaných. Výsledky potvrzují vysoký výskyt získaných nemocí nohou způsobených špatnou obuví, jako jsou otlaky, vbočené palce, deformity prstů, kuří oka

a exostosy. Varující je, že tyto vady nacházíme již u dětí v předškolním věku (Šťastná a kol., 1997).

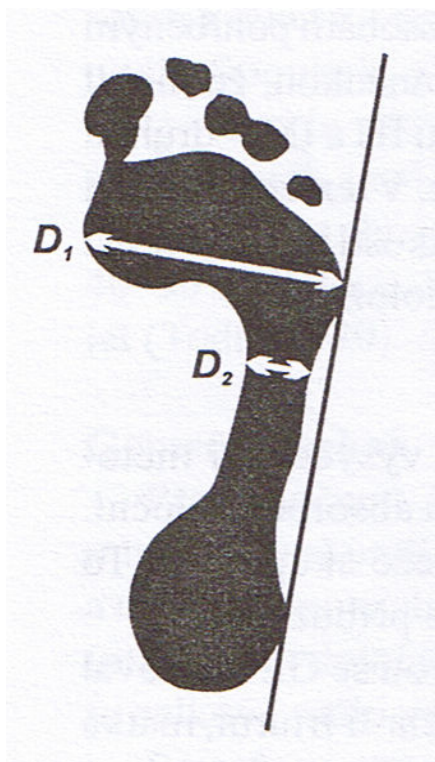
Jedním z nejčastějších ortopedických onemocnění je plochá noha (pes planus), vyskytnou se i jiné deformity nohou (Kopecký, Hřivnová, 2003).

Plochá noha označuje abnormální snížení podélné klenby nebo její vymizení. Ke vzniku statického plochonoží vede porušení poměru mezi velikostí zátěže a nosností nohy. Z kulturních adaptací k tomu přispívá trvalá profesionální zátěž, neprocvičování a nedostatek odpočinku nohou, atd. (Riegerová a kol., 2003).

Objektivní diagnostika pes planus představuje metodologický problém, jemuž se věnovala celá řada autorů. V lékařské praxi se uplatňuje především metoda rentgenografická. Mezi další metody se pak řadí aspekce, palpáce, kinetografické metody, pedobarografie a plantografie .

Významnou výhodou plantografie je její jednoduchost a malá časová i finanční náročnost (Urban a kol., 2000).

Jedna z nejčastěji používaných metod hodnocení plantogramů:



$$\text{Index nohy} = \frac{D_2}{D_1} * 100 (\%)$$

Normálně noha klenutá:

1. stupeň od 0,1 % do 25,0 % (N1)
2. stupeň od 25,1 % do 40,0 % (N2)
3. stupeň od 40,1 % do 45,0 % (N3)

Noha plochá:

1. stupeň od 45,1 % do 50,0 % (P1)
2. stupeň od 50,1 % do 60,0 % (P2)
3. stupeň od 60,1 % do 100,0 % (P3)

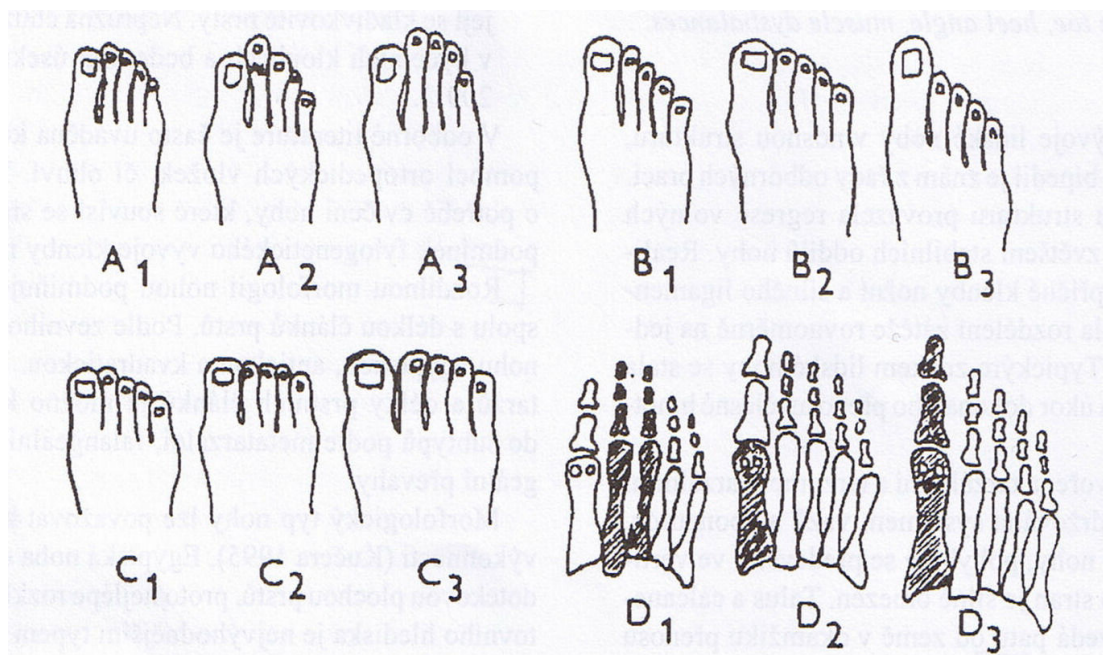
Noha vysoká:

1. stupeň od 0,1 cm do 1,5 cm mírně vysoká (V1)
2. stupeň od 1,6 cm do 3,0 cm středně vysoká (V2)
3. stupeň od 3,1 cm a výše velmi vysoká (V3)

Obr. 1. Metodika hodnocení klenby nohy Chippaux – Šmiřák

(Sztokowska a kol., 2005, cit. Klementa 1987)

Rozdílnou morfologii nohou podmiňuje délka metatarzů spolu s délkou článků prstů. Podle zevního tvaru rozlišujeme nohu egyptskou, antickou a kvadratickou. Podle délky metatarzů a délky prstních článků je možno každý typ rozdělit do subtypů podle metatarzální, falangeální a metatarzofalangeální převahy (Riegerová a kol., 2003).



Obr.2. Frekvenční zastoupení morfologických typů nohy (A<sub>1</sub> – A<sub>3</sub> antická, B<sub>1</sub> – B<sub>3</sub> egyptská, C<sub>1</sub> – C<sub>3</sub> kvadratická, D<sub>1</sub> – D<sub>3</sub> subtypy podle metatarzální, falangeální a metatarzofalangeální převahy)

### 2.3. Antropologické výzkumy

Antropologické výzkumy - především dětské populace - mají v České republice dlouholetou tradici. Od roku 1951 bylo uskutečněno, vždy v desetiletých intervalech, celkem šest celostátních antropologických výzkumů dětí a mládeže, zatím poslední byl uskutečněn v roce 2001. Cílem těchto výzkumů bylo především zjištění růstových charakteristik dětí v poválečných letech a sledování sekulárního trendu tělesné výšky a hmotnosti. Součástí výzkumů bylo rovněž zjišťování sociálně ekonomických i dalších faktorů, které ovlivňují růst a vývoj dětí (Bláha a kol., 1999 cit. Prokopec 1994).

Podle Bláhy a kol. (1986) provedl poprvé v historii velký výzkum populace transverzálního charakteru Matiegka v r. 1895.

Systematickou kontrolu růstu mládeže zahájil V. Fetter, který organizoval se svými spolupracovníky (J. Suchý, M. Prokopec, S. Titlbachová) celostátní antropologické výzkumy mládeže 1951 a 1961, na které navázal celostátní výzkum mládeže 1971 (Suchý, Fetter, Prokopec, Titlbachová, Lipková) (Bláha a kol., 1986).

Výzkum z roku 1951 se týkal dětí a mládeže od 3 do 18 let. Z antropometrických údajů byla zjištěna jen výška a hmotnost (Suchý, 1967).

Výzkum v r. 1961 zahrnoval věkové skupiny od 0 do 18 let. Ze získaného dokladového materiálu byly propočteny základní statické charakteristiky souboru v jednotlivých věkových třídách od 0 do 18 let, odděleně podle pohlaví, zvláště pro české kraje a zvláště pro Slovensko u těchto znaků: výška těla, hmotnost, obvod hrudníku (Suchý, 1967).

Rovněž v roce 1981 byl proveden celostátní antropologický výzkum mládeže, který v ČSR organizoval i Prokopec, Titlbachová, Lhotská a Zlámalová (Bláha a kol., 1986).

Další výzkum byl proveden v r. 1991. Podle Lhotské a kol. (1993) se tento výzkum podařilo uskutečnit ve zcela nových podmínkách přeměny struktury našeho zdravotnictví a řešitelé se museli zcela spolehnout na dobrovolnou spolupráci pracovníků v terénu.

Mezi V. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže provedeným v roce 1991 a VI. Celostátním antropologickým výzkumem, provedeným v roce 2001, byl v letech 1997 až 1999 uskutečněn rozsáhlý semilongitudinální výzkum. Tato studie po dlouhé době přináší nejenom aktuální hodnoty širokého spektra tělesných znaků, ale též informace o dynamice jejich růstu (Bláha a kol., 2006).

Zatím poslední (tedy 6.) celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže, který se uskutečnil na podzim roku 2001, poskytl rozsáhlý antropometrický a anamnestický



materiál týkající se naší dětské a dospívající subpopulace ve věku od narození do 19 let. Na rozdíl od minulých pěti celostátních antropologických výzkumů, které se konaly od roku 1951 v desetiletých intervalech, měl dvě části.

V první části byly sledovány kromě tělesné výšky a hmotnosti další cíleně vybrané rozměry. Sběr dat prováděli pro předškolní děti pracovníci zdravotnických zařízení, především pediatrických, pro školní děti učitelé základních a středních škol a částečně studenti biologie pedagogických fakult JU a PU Olomouc a Přírodovědecké fakulty UK. Druhá část byla zaměřená na vybrané hlavové a další tělesné rozměry, především trupové, dětí ve věku od narození do tří let. Měření prováděli antropologové nebo studenti antropologie. Obě části pak byly doplněny dotazníky jednak pro rodiče, jednak pro děti (Bláha a kol., 2003).

### **3. Cíl práce, sledovaný soubor, metodika**

#### **3.1. Cíl práce**

Hlavní cíle této diplomové práce jsou:

1. Shromáždění hodnot vybraných rozměrů nohy dětí ve věku od 6 do 15 let
2. Poskytnutí dat pro tvorbu norem pro současnou dětskou populaci, zejména pro lékařské účely
3. Sledování a zhodnocení věkové změny u zkoumaných parametrů
4. Sledování trendů, které se projevují ve vývoji tělesných parametrů současné generace
5. Porovnání získaných údajů s literaturou
6. Shromáždění materiálu, který může být v dalších letech využit ke srovnání s výsledky podobně zaměřených sledování

### 3.2. Sledovaný soubor

V této diplomové práci jsem zkoumala vývoj základních rozměrů nohy a provedla jsem somatická měření u dětí ve věku 6 až 15 let.

Jednalo se o tyto metrické údaje:

1. *tělesná výška*
2. *tělesná hmotnost*
3. *délka nohy*
4. *šířka nohy*

Data byla sesbírána v rámci antropologického výzkumu (doplňující šetření) v letech 2004 – 2005. Celkem je zahrnuto přibližně 4000 probandů, přesně 2003 hochů a 2012 dívek. Sledovaný soubor byl získán z různých regionů České republiky. Vlastní data byla sesbírána v obci Soběslav, okres Tábor.

Během svého výzkumu, který jsem prováděla v průběhu měsíce října a listopadu roku 2004, jsem naměřila a získala vyplněné dotazníky přibližně od 700 dětí ve věku od 6 do 15 let.

Věkové kategorie byly stanoveny na základě desetinného třídění podle doporučení světové zdravotnické organizace WHO.

Věkové kategorie jsou v následujícím textu označeny takto:

<b>Hoši, dívky</b>	
6,00-6,99	Věková kategorie 1
7,00-7,99	Věková kategorie 2
8,00-8,99	Věková kategorie 3
9,00-9,99	Věková kategorie 4
10,00-10,99	Věková kategorie 5
11,00-11,99	Věková kategorie 6
12,00-12,99	Věková kategorie 7
13,00-13,99	Věková kategorie 8
14,00-14,99	Věková kategorie 9
15,00-15,99	Věková kategorie 10

Zastoupení počtu probandů v jednotlivých věkových kategoriích a statistika věku:

Tabulky č. 1a, 1b: **Věkové složení souboru**

Tabulka 1a - hoši

věk	věková kategorie	věková kategorie v grafech	n	průměr	s	max	min
6,00-6,99	1	6	79	6,69	0,22	6,99	6,17
7,00-7,99	2	7	176	7,50	0,28	7,98	7,00
8,00-8,99	3	8	184	8,51	0,29	8,99	8,01
9,00-9,99	4	9	210	9,51	0,29	9,99	9,00
10,00-10,99	5	10	206	10,49	0,30	10,99	10,00
11,00-11,99	6	11	292	11,49	0,28	11,99	11,00
12,00-12,99	7	12	292	12,49	0,27	12,99	12,00
13,00-13,99	8	13	206	13,50	0,29	13,99	13,00
14,00-14,99	9	14	215	14,51	0,29	14,99	14,00
15,00-15,99	10	15	143	15,47	0,28	15,99	15,00

Tabulka 1b - dívky

věk	věková kategorie	věková kategorie v grafech	n	průměr	s	max	min
6,00-6,99	1	6	98	6,64	0,22	6,99	6,04
7,00-7,99	2	7	176	7,52	0,27	7,97	7,00
8,00-8,99	3	8	183	8,50	0,29	8,99	8,00
9,00-9,99	4	9	206	9,52	0,30	9,99	9,00
10,00-10,99	5	10	192	10,54	0,28	10,99	10,00
11,00-11,99	6	11	287	11,49	0,27	11,99	11,00
12,00-12,99	7	12	278	12,49	0,28	12,99	12,00
13,00-13,99	8	13	215	13,52	0,28	13,99	13,00
14,00-14,99	9	14	219	14,54	0,30	14,99	14,00
15,00-15,99	10	15	158	15,54	0,27	15,99	15,00

### 3.3. Metodika práce

Pro vypracování této diplomové práce bylo důležité provedení vlastního výzkumu v terénu, kterému však předcházelo podrobné seznámení s problematikou tohoto diplomového úkolu a začlenění této práce do kontextu antropologických prací. Další důležitou etapou bylo seznámení se se základní literaturou související s tématem práce, rozšíření znalostí anatomie člověka, zejména anatomie týkající se nohy, a také osvojení základních poznatků v oblasti antropometrie.

Po osvojení potřebných teoretických znalostí jsem přistoupila k nácvičku antropologických měření. Pod odborným vedením vedoucí diplomové práce, RNDr. Jarmily Kobzové, Ph. D., jsem se učila správně měřit základní somatické rozměry, kterými jsou tělesná výška a tělesná hmotnost, a rozměry délkové a šířkové na noze dolní končetiny. Následná cvičná měření jsem prováděla hlavně na rodinných příslušnících.

V průběhu konzultací s vedoucí diplomové práce jsem byla také proškolená o způsobu práce v terénu, o práci s dítětem a o bezpečnosti práce v terénu.

Vlastnímu měření předcházelo organizační zajištění výzkumu.

Měření jsem prováděla samostatně za pomoci třídních učitelů. Antropometrické měření probíhalo vždy o hodinách tělesné výchovy. Týkalo se pouze zdravých dětí. K tomu, aby antropometrické měření mohlo proběhnout, byl důležitý i souhlas rodičů.

Měření jsem prováděla vždy v dopoledních hodinách a pokud možno i ve stejnou denní dobu, v detailech vše záleželo na rozvrhu hodin jednotlivých tříd.

Veškeré získané údaje a naměřená data jsem zanášela do speciálně připravených záznamních listů, používaných pro 6. CAV.

Dotazníky byly doplněny dotazníkovou anketou pro rodiče, díky níž byly získány některé doplňující údaje týkající se rodinného zázemí dítěte, jeho zdravotního stavu, trávení volného času a také základní údaje o rodičích.

U probandů bylo třeba vyplnit:

1. ***Křestní jméno***
2. ***Třídu***
3. ***Datum narození***
4. ***Adresu školy***
5. ***Okres***

6. ***Pohlaví***
7. ***Národnost dítěte***
8. ***Datum měření***

U obou rodičů se vyplňoval:

1. ***Věk***
2. ***Tělesná výška v cm***
3. ***Tělesná hmotnost v kg***
4. ***Ukončené vzdělání***

Data byla získávána v rámci antropologického sledování v letech 2004-2005 (sonda k 6. CAV).

Další etapou pro vypracování diplomové práce bylo uložení, roztřídění, kontrola a statistické zpracování naměřených dat, dále zhotovení příslušných tabulek a grafů a v neposlední řadě testování našeho souboru se soubory srovnávacími.

V první fázi byla naměřená data zanesena do dotazníků a byla všechna zaslána na Státní zdravotnický ústav v Praze. Poté byla tato naměřená data v Praze zkontrolována a uložena. Zpracování proběhlo v těchto krocích: logická kontrola dat a počítačová kontrola dat. Do finálního zpracování této diplomové práce tak byla zahrnuta pouze hodnověrná data.

Následně jsem u vybraných rozměrů vypočítala základní statistické charakteristiky (aritmetický průměr, s, percentily, max, min) s ohledem na pohlaví a věkovou kategorii. Výsledky statistického zpracování jsem poté zanesla do jednotlivých tabulek a grafů. Uvedené statistické metody jsem čerpala z publikace: Papáček, Slipka, 1997.

Pro statistické zpracování a tvorbu příslušných grafů jsem použila počítačový program *Microsoft Excel*.

Důležité pro vypracování diplomové práce bylo i porovnání našeho souboru se soubory referenčními. Toto porovnání s již publikovanými výsledky sloužilo ke sledování vývojových trendů a k vyvození závěrů. Rozdíly průměrných hodnot našeho souboru vzhledem k souborům srovnávacím jsem systematicky porovnála Studentovým nepárovým *t-testem*. K vypočtení *t-testu* jsem použila speciální počítačový program *T-test.exe*.

### 3.4. Antropologické metody

Při získávání podkladů pro hodnocení růstu zdravého dítěte se používá především těchto metod:

Nejčastěji se používá tzv. *metoda transversální (průřezová, distanční)*. Jejím základním znakem je, že získáváme požadované hodnoty jednorázovým měřením většího počtu probandů. Získané hodnoty třídíme do skupin podle věku a pohlaví hodnocených dětí, případně i podle místa jejich bydliště. Pro zajištění alespoň trochu vyhovující reprezentativnosti zvoleného vzorku je třeba vyšetřit v každé věkové skupině a u každého pohlaví nejméně 100 náhodným způsobem vybraných jedinců (Kapalín a kol., 1969). Podle Šmahela (2001) nevýhodou průřezových šetření je, že neposkytují informaci o individuálním růstu jedince.

Další z metod, která se dostává v posledních letech stále více do popředí, je *metoda longitudinální (dlouhodobého postupného sledování)*. Základem této metody je, že sledování jedinci bývají vyšetřováni ve stejných intervalech – nejčastěji ve výročních dnech narození. Vyšetřování bývá často prováděno dvakrát za rok, popřip. v časnějších věkových úrovních i každý měsíc. Tím, že jednotlivé děti jsou sledovány dlouhodobě, je možno seznámit se blíže jak s jejich genetickými předpoklady, tak s jejich osobními životními podmínkami (Kapalín a kol., 1969).

Podle Šmahela (2001) nevýhodou longitudinálních studií je vysoká náročnost organizační, vylepšené soubory, kdy řada probandů, zejména z nižších sociálních vrstev, se k opakovaným vyšetřením nedostaví a dlouhé shromažďování dat vedoucí k časovému zpoždění při zveřejnění výsledků a ztráty jejich aktuálnosti.

Překlenout nevýhody obou přístupů se pokouší *semilongitudinální metoda*. Ve zvolených časových úsecích, tak aby na sebe navazovaly, jsou opakovaně vyšetřováni jedinci více souborů. Jedná se o krátké longitudinální sledování, která se v určitém věku napojují, správně tak, aby se v tomto věku překrývaly (tj. v daném věku jedno sledování končí a druhé začíná). Pro tento typ výzkumu se doporučuje označení napojované longitudinální sledování. Druhým typem semilongitudinálních studií je smíšení různě dlouhých úseků sledování různě starých jedinců (Šmahel, 2001).

### 3.5. Měrné body na noze, popis měření a použitá měřítka, indexy

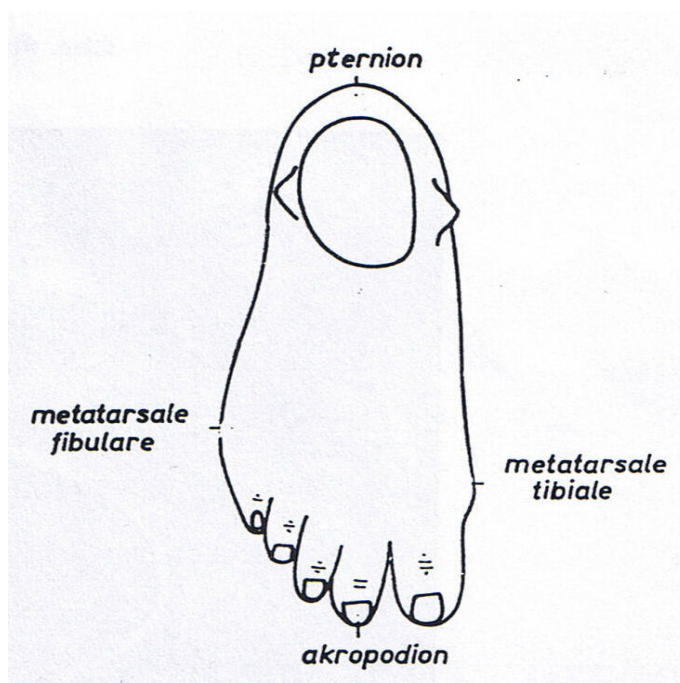
Při měření sledovaných rozměrů v diplomové práci je důležitá znalost těchto bodů na noze:

**Pternion** (pte) – bod ležící nejvíce vzadu na patě zatížené nohy.

**Akropodion** (ap) – bod ležící na špičce zatížené nohy nejvíce vpředu ( na konci 1. nebo 2. prstu).

**Metatarsale tibiale** (mt. t.) – bod nejvíce vystupující na vnitřní straně obrysu nohy na hlavičce os metatarsale I. zatížené nohy.

**Metatarsale fibulare** (mt. f.) – nejvíce laterálně ležící bod na obrysu nohy na hlavičce os metatarsale V. zatížené nohy.



Obr. 3. Měrné body na noze

(Fetter a kol., 1967)



Popis měření byl převzat podle Fettra (Fetter a kol., 1967).

### ***Měření tělesné výšky***

Měřicí pomůcky : přesné délkové papírové měřidlo (měřicí pás), pravoúhlý trojúhelník plastový

Provedení měření : Výška byla měřena na svislé stěně, na které byl upevněn měřicí pás. Měřený proband stál vzpřímeně, s chodidly rovnoběžně vedle sebe, paty, hýždě a lopatky se dotýkaly stěny. Dávala jsem pozor, aby hlava byla v rovnovážné poloze, nesměla být skloněna ani dopředu ani dozadu. Týl se stěny nemusel dotýkat. Pomocí pravoúhlého trojúhelníku přiloženého ke stěně a bodu vertex na hlavě probanda byl odečten výškový údaj. Měřené osoby byly měřeny vždy bez obuvi. U dívek bylo v případě potřeby nutné provést úpravu účesu na temeni hlavy.

Záznam měření : Měření se provádělo s přesností na 0,5 cm.

### ***Měření tělesné hmotnosti***

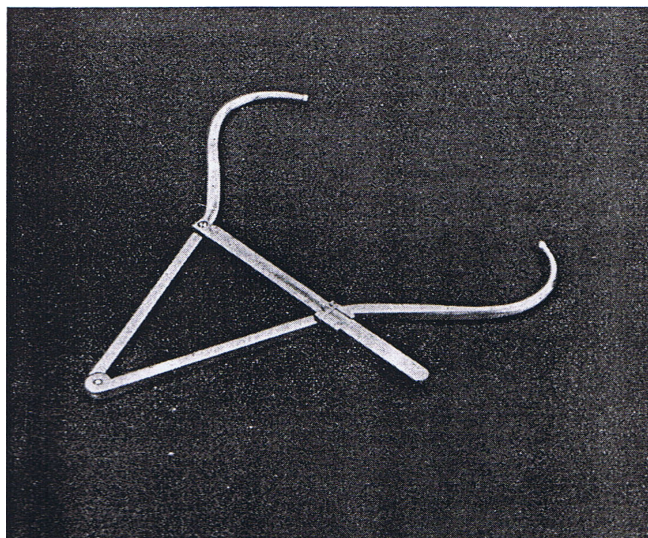
Měřicí pomůcky : nášlapná váha kalibrovaná

Provedení měření : Probandi byli měřeni bez obuvi v nejnútnejším cvičebním úboru.

Záznam měření : Měření hmotnosti v kg s přesností na 0,5 kg.

### ***Měření délky nohy***

Měřicí pomůcky : Dotýkáci měřidlo (kefalometr)



Obr. 4. Kefalometr

Provedení měření : Byla změřena přímá vzdálenost bodu pternion (pte) od bodu akropodion ( ap ) na zatížené pravé noze. Probandi byli měřeni bez obuvi.

Záznam měření : Měření s přesností na 0,1 cm.

### ***Měření šířky nohy***

Měřicí pomůcky : Posuvné měřidlo

Provedení měření : Byla změřena přímá vzdálenost bodu metatarsale tibiale ( mt. t. ) od bodu metatarsale fibulare (mt. f. ) na zatížené pravé noze. Probandi byli měřeni bez obuvi.

Záznam měření : Měření s přesností na 0,1 cm.

**Indexy:**

Indexy byly převzaty od Bláhy (Bláha a kol., 1986), (Bláha a kol., 1999).

K posouzení relativní hmotnosti byl vypočten:

- **BMI** – index tělesné hmotnosti

BMI =

$$\text{Tělesná hmotnost (kg) / tělesná výška (m)}^2$$

K posouzení vztahu mezi délkou nohy a tělesnou výškou byl vypočten index:

- **Index** = délka nohy (cm) \* 100 / tělesná výška (cm)

K posouzení vztahu mezi šířkou nohy a tělesnou výškou byl vypočten index:

- **Index** = šířka nohy (cm) \* 100 / tělesná výška (cm)

K posouzení relativní šířky nohy byl vypočten:

- **Délkošířkový index chodidla** – poměr největší šířky chodidla k největší délce chodidla

Délkošířkový index chodidla =

$$\text{Šířka chodidla (cm) * 100 / délka chodidla (cm)}$$

### 3.6. Statistické metody

V diplomové práci byly zjišťovány tyto základní statistické charakteristiky:

- n – počet případů ( měřených probandů)
- x – průměrná hodnota sledovaného znaku
- s – směrodatná odchylka
- percentily
- max – maximum (nejvyšší hodnota sledovaného znaku)
- min – minimum (nejnižší hodnota sledovaného znaku)
- ap – absolutní přírůstek

**Aritmetický průměr (x):**  $x = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n$

**Četnost souboru** – počet všech případů (probandů u nichž byl znak zjišťován).

**Rozptyl nebo-li variance (s<sup>2</sup>):**  $s^2 = (x_1 - x)^2 + (x_2 - x)^2 + \dots + (x_n - x)^2 / n - 1$

**Směrodatná odchylka (s):**  $s = \sqrt{s^2}$

K důkazu statistické významnosti rozdílů mezi průměrnými hodnotami sledovaných rozměrů souboru vzhledem k souborům ostatním jsem použila Studentův t-test.

Počet stupňů volnosti  $v = n_1 + n_2 - 2$ . Rozdíl mezi oběma průměry uvažujeme v absolutní hodnotě, bez zřetele na znaménko. V tabulce kritických hodnot t-rozdělení vyhledáme kritickou hodnotu pro počet stupňů volnosti, testujeme na hladině významnosti 5% nebo 1%. Pokud je naše t větší než  $t_{0,05}$ , je rozdíl mezi průměry statisticky významný ( na 5% hladině významnosti). Stejným způsobem můžeme testovat i pro  $t_{0,01}$ .

**Percentily (centily)** – vyjadřují četnost případů, u kterých byla zjištěna určitá hodnota sledovaného znaku v %. Jde o určení pořadového místa na stupnici od 100 (nejvyšší hodnota znaku) k 1 (nejnižší hodnota znaku). Hodnota znaku určuje, u kolika % případů má menší hodnotu než u případu, kde jsme hodnotu znaku zjistili.

**Absolutní přírůstek (ap)** – vyjadřuje rozdíl průměrných hodnot sousedních věkových kategorií.

#### **4. Výsledky, diskuse**

V této kapitole jsou postupně rozebrány jednotlivé metrické znaky nohy, tělesná výška a tělesná hmotnost, dále délkošířkový index chodidla, index délky nohy k tělesné výšce, index šířky nohy k tělesné výšce a BMI.

U všech zkoumaných znaků jsou zachyceny výsledky, ke kterým jsem došla během celého výzkumu a je zde provedeno srovnání s referenční literaturou.

## 4.1. Metrické znaky a indexy

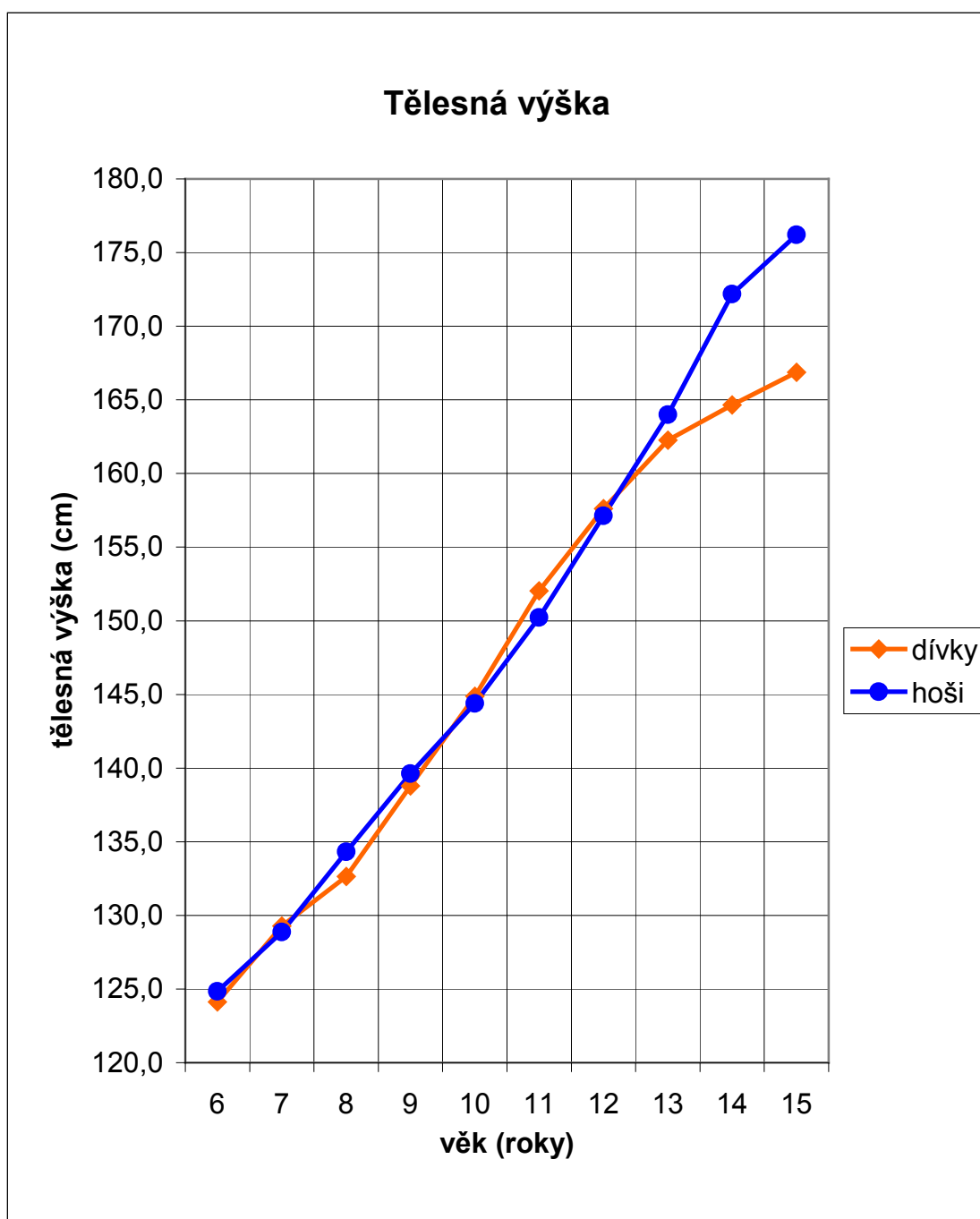
### Grafy č. 1 - 8

#### 4.1.1. Tělesná výška (cm)

Tabulky: M-1a, M-1b, S-1a, S-1b

Grafy: S-1a, S-1b, P-1a, P-1b

Graf č. 1



Chceme – li posuzovat a srovnávat délkové rozměry souboru dětí, je třeba napřed tento soubor charakterizovat pomocí základních rozměrů, tedy tělesnou výškou a tělesnou hmotností, eventuálně jejich poměrnými hodnotami a tyto rozměry srovnat s reprezentativními soubory.

Celkový přírůstek tělesné výšky za celé sledované období je u chlapců 51,37 cm, což odpovídá 29,15 % relativního přírůstku a 42,75 cm u dívek, což je 25,62 % relativního přírůstku z hodnoty 15-ti letých.

Hodnoty přírůstků tělesné výšky mají podle grafu P – 1a,b charakteristický průběh. Ve sledovaném období 6-15 let jsou v našem souboru dvě období s vyššími přírůstky následovaná poklesem. Nejvyšší přírůstky odpovídají dvěma typickým vrcholům růstové rychlosti. První je u chlapců v období 8 let a u dívek v období 9 let, mluvíme o tzv. mid-growth spurtu, druhý je u chlapců v období 14 let a u dívek v období 11 let, mluvíme o tzv. pubertálním spurtu.

Maximální přírůstek najdeme podle tabulky M-1a a M-1b u chlapců ve 14. roce života a u dívek v 11. roce života. U chlapců tento maximální přírůstek činí 8,19 cm, tj. 4,6 % relativního přírůstku z hodnoty 15-ti letých a u dívek 7,13 cm, tj. 4,3 % relativního přírůstku z hodnoty 15-ti letých, tedy mezi 13. a 14. rokem se u chlapců zvětší tělesná výška o 8,19 cm a u dívek se zvětší tělesná výška mezi 10. a 11. rokem o 7,13 cm.

Po dosažení nejvyšších přírůstků se růstové tempo opět zpomaluje až do konce sledovaného období. U chlapců je zjevné zpomalení v 15 letech, zatímco u dívek je charakteristické již od 12 let.

V celkové výšce těla přerůstají dívky chlapce mezi 10. až 12. rokem – největší rozdíl v 11 letech činí 1,8 cm.

### **Diskuse:**

Pro porovnání tělesné výšky našeho souboru jsem použila soubor Lhotská a kol. (1993): *V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země)*.

Z grafů S-1a a S-1b je patrné, že distanční křivka výšky těla probíhá v našem souboru jak u chlapců tak u dívek ve všech věkových skupinách nad růstovou křivkou souboru Lhotská a kol. (1993). To znamená, že průměrné hodnoty tělesné výšky jsou po celé sledované období v našem souboru větší než v souboru referenčním. Diference mezi průměrem našeho souboru a souborem Lhotská a kol. (1993) je u 6-ti letých chlapců 2,55 cm a u 15-ti letých 1,6 cm. U 6-ti letých dívek je diference 2,71 cm a u 15-ti letých 1,05



cm. Na základě těchto údajů se zdá být potvrzen vliv sekulárního trendu. Důsledkem zvětšujících se hodnot tělesné výšky mohou být vhodné sociálně ekonomické podmínky jedinců, dobrý zdravotní stav a vhodné podmínky týkající se výživy.

Předpubertální vzestup výšky u chlapců nastává jak u našeho tak u referenčního souboru mezi 11. a 12. rokem, kdy roční přírůstky se začínají pravidelně zvětšovat a největší hodnotu vykazují u obou souborů ve 14 letech. U dívek nastává předpubertální vzestup u obou souborů mezi 9. a 10. rokem a největší hodnota ročního přírůstku dosahuje u obou souborů v 11 letech.

Ve věkových skupinách nástupu puberty, to je v kategoriích 11 a 12-ti letých chlapců, převyšují hodnoty tělesné výšky našeho souboru výšky referenčního souboru o 1,62, resp. o 2,42 cm a u dívek, to je v kategoriích 9 a 10-ti letých, o 0,64, resp. o 1,08 cm.

Jak uvádí tab. S – 1a a S – 1b, jsou chlapci našeho souboru po celé sledované období převážně statisticky významně vyšší než souboru referenčního.

Dívky našeho souboru jsou ve věkových skupinách 10,12 a 15-ti letých statisticky vyšší a ve věkových skupinách 6,7 a 11-ti letých statisticky významně vyšší než referenčního souboru.

Tělesnou výšku našeho souboru jsem dále porovnávala se souborem Bláha a kol. (1986): *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let (Československá spartakiáda 1985)*.

Z grafů S-1a a S-1b je zřejmé, že distanční křivka tělesné výšky probíhá v našem souboru jak u chlapců tak i u dívek nad distanční křivkou výšky těla souboru Bláhy a kol. (1986) po celé sledované období. Z toho vyplývá, že průměrné hodnoty tělesné výšky jsou u chlapců tak i u dívek po celé sledované období u našeho souboru větší než u souboru referenčního.

Rozdíl průměrných hodnot mezi naším souborem a souborem Bláhy a kol. (1986) se pohybuje ve všech sledovaných věkových kategoriích v rozmezí přibližně od 1,48 do 3,3 cm u chlapců a od 0,55 do 3,57 cm u dívek, což jsou, jak uvádí tabulky S – 3a a S – 3b, převážně statisticky vysoce významné rozdíly.

Pro porovnání tělesné výšky našeho souboru jsem jako poslední použila soubor Bláha a kol. (2005): *VI. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001*.

Z grafu S-1a a S-1b je patrné, že distanční křivka tělesné výšky našeho souboru se u chlapců od 7. roku a u dívek od 8. roku příliš nevzdaluje od distanční křivky souboru referenčního. Rozdíl průměrných hodnot mezi naším souborem a souborem tímto se pohybuje ve všech sledovaných věkových kategoriích v rozmezí přibližně od -0,03 do 2,16 cm u chlapců a od -0,17 do 2,47 cm u dívek, což nejsou ve většině případů rozdíly

statisticky významné. Větší rozdíl průměrných hodnot mezi oběma soubory, zejména ve věkové skupině 6-ti letých chlapců a 6 až 7letých dívek, může být způsoben menším počtem probandů v našem souboru oproti souboru referenčnímu.

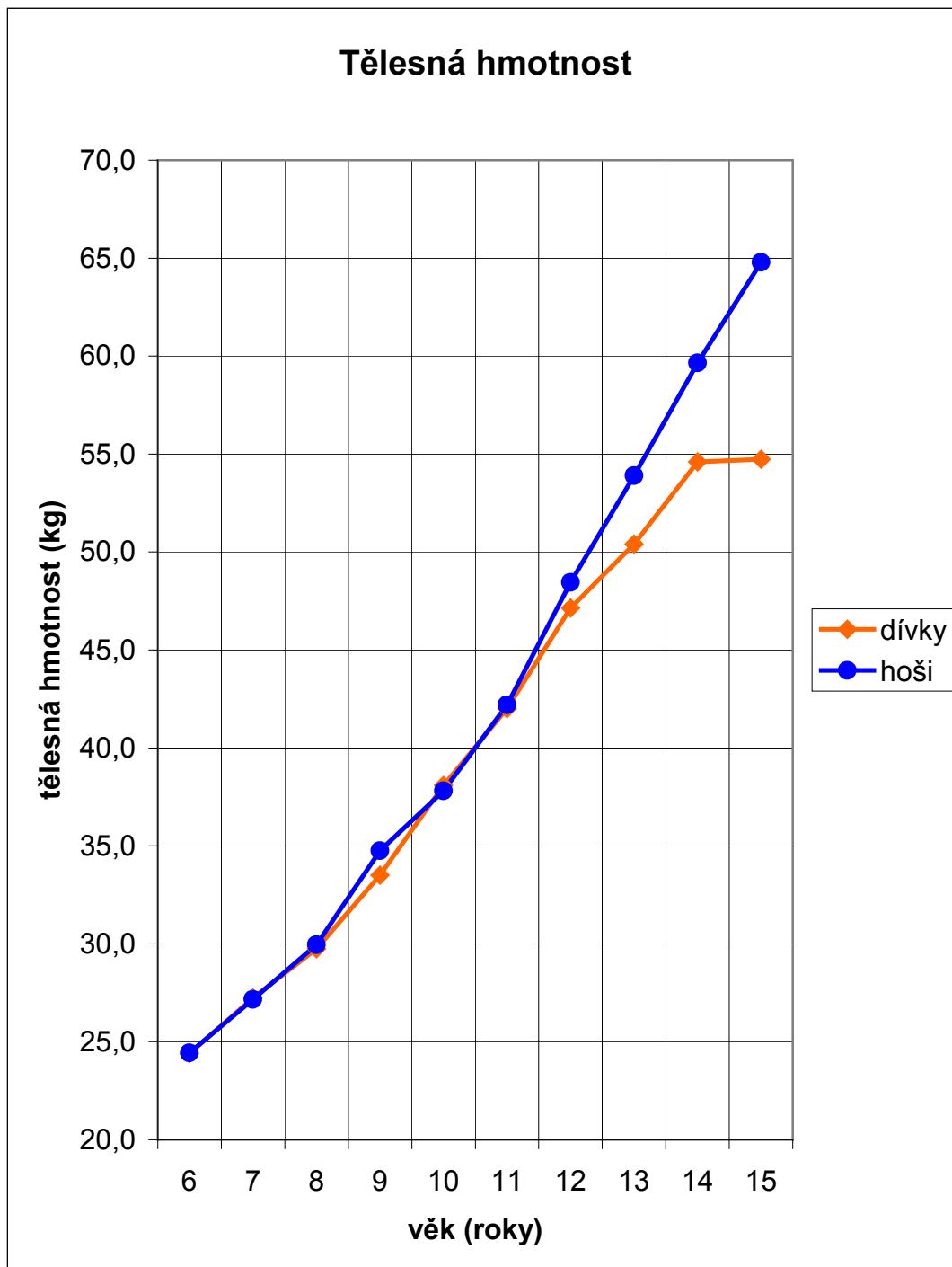
Náš vzorek po stránce tělesné výšky odpovídá celostátnímu a spolu s ním ukazuje na nárůst tělesné výšky za 3 roky. Budeme – li tedy hodnotit rozměry nohy, zejména délku, lze očekávat, že rozměr nohy, závislý a v těsném vztahu k tělesné výšce, bude rovněž větší, než u srovnávacího souboru.

### 4.1.2. Tělesná hmotnost (kg)

Tabulky: M-2a, M-2b, S-2a, S-2b

Grafy: S-2a, S-2b, P-2a, P-2b

Graf č. 2



Tělesná hmotnost je druhým srovnávaným rozměrem.

Z distanční křivky tělesné hmotnosti je zřejmé, že u chlapců i u dívek probíhá křivka poměrně pravidelně do 8. roku, což je patrné i na základě posouzení ročních přírůstků. Zatímco u chlapců se projevuje první vrchol růstové rychlosti v 9 letech a druhý ve 12 letech, u dívek se první vrchol růstové rychlosti projevuje o rok později, tedy v 10 letech. Druhý zůstává stejný. Po dosažení nejvyššího ročního přírůstku u chlapců se přírůstky snižují až do konce sledovaného období jen velmi málo. U dívek dochází po dosažení nejvyššího ročního přírůstku také k poklesu ostatních přírůstků. Zejména mezi 14.-15. rokem nastává u dívek prudký pokles tělesné hmotnosti.

Mezipohlavní rozdíl není zřejmý po celé sledované období. Z grafu je vidět, že v první fázi se obě hmotnostní křivky překrývají nebo se od sebe jen málo oddalují, tedy průměrné hodnoty tělesné hmotnosti jsou přibližně stejné. Tento rozdíl se začíná nejvíce projevovat od 12. roku života, kdy distanční křivky obou pohlaví se od sebe navzájem výrazně oddalují.

### **Diskuse:**

Hodnoty tělesné hmotnosti našeho souboru jsem porovnávala se souborem Lhotská a kol. (1993): *V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země)*.

Z grafu S-2a je patrné, že u chlapců distanční křivka tělesné hmotnosti našeho souboru probíhá po celé sledované období nad distanční křivkou souboru Lhotská a kol. (1993).

Diference průměrné hmotnosti chlapců mezi naším souborem a souborem Lhotská a kol. (1993) je u 6-ti letých 0,79 kg a u 15-ti letých 2,21 kg.

Předpubertální vzestup tělesné hmotnosti u chlapců nastává u obou souborů mezi 9. a 10. rokem a největší hodnotu vykazují u našeho souboru ve 12 letech (6,26 kg) a u referenčního souboru ve 14 letech (6,94 kg).

Z grafu S-2b je zřejmé, že v celkové hmotnosti převyšují dívky souboru Lhotská a kol. (1993) dívky našeho souboru ve věkových skupinách 13-ti a 15-ti letých.

Diference průměrné hmotnosti dívek mezi naším souborem a tímto je u 6-ti letých 1,38 kg a u 15-ti letých – 1,7 kg. Záporná hodnota u 15-ti letých může být způsobena jednak velkým rozdílem v počtu probandů u obou souborů, jednak se zde mohou odrážet další vlivy, jedním z nich mohou být diety, které dívky v těchto letech začínají držet.

Maximálních hodnot ročních přírůstků tělesné hmotnosti u obou souborů dosahují 12-ti leté dívky.

Hodnoty tělesné hmotnosti v letech 1991-2004 vykazují pozitivní sekulární trend u obou pohlaví. Příčinou pozitivního sekulárního trendu mohou být, jak již bylo výše uvedeno, dobré sociálně ekonomické podmínky a vhodné výživové podmínky.

Tělesnou hmotnost našeho souboru jsem dále porovnávala se souborem Bláha a kol. (1986): *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let (Československá spartakiáda 1985)*.

Z grafu S-2a je zřejmé, že distanční křivka tělesné hmotnosti probíhá v našem souboru u chlapců nad distanční křivkou souboru Bláha a kol. (1986) po celé sledované období. Z toho vyplývá, že průměrné hodnoty tělesné hmotnosti jsou v našem souboru po celé sledované období větší než u tohoto souboru.

Z grafu S-2b je patrné, že v celkové hmotnosti převyšují dívky souboru Bláha a kol. (1986) dívky našeho souboru pouze ve věkových skupinách 13-ti a 15-ti letých.

Pro porovnání tělesné hmotnosti našeho souboru jsem také použila soubor Bláha a kol. (2005): *VI. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001*.

Z grafu S-2a je patrné, že distanční křivka našeho souboru probíhá u chlapců v nepatrné vzdálenosti nad distanční křivkou souboru Bláha a kol. (2005), vyjma roku osmého. Z toho vyplývá, že průměrné hodnoty tělesné hmotnosti jsou v našem souboru nepatrně větší než u tohoto souboru, vyjma roku osmého, kde průměrná hodnota našeho souboru se dostává oproti tomuto souboru do záporných hodnot.

Z grafu S-2b je zřejmé, že distanční křivka tělesné hmotnosti našeho souboru se u dívek od začátku sledovaného období nepříliš vzdaluje od distanční křivky souboru Bláha a kol. (2005) a dokonce od 13. roku se dostává pod distanční křivku tělesné hmotnosti tohoto souboru. Z toho vyplývá, že do 12. roku převyšují průměrné hodnoty tělesné hmotnosti našeho souboru nepatrně průměrné hodnoty souboru Bláha a kol. (2005) a od 13. roku až do konce sledovaného období jsou průměrné hodnoty tělesné hmotnosti našeho souboru nižší než referenčního souboru. Důvodem snížení průměrných hodnot v pubertálním období mohou být jednak diety, které děvčata v tomto období drží, nebo jedním z dalších důvodů může být nižší počet probandů v našem souboru oproti souboru celostátnímu.

V porovnání s referenčními výzkumy čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol. 1986) a V. CAV 1991 (Ihotská a kol. 1993) je tělesná hmotnost chlapců i dívek našeho souboru

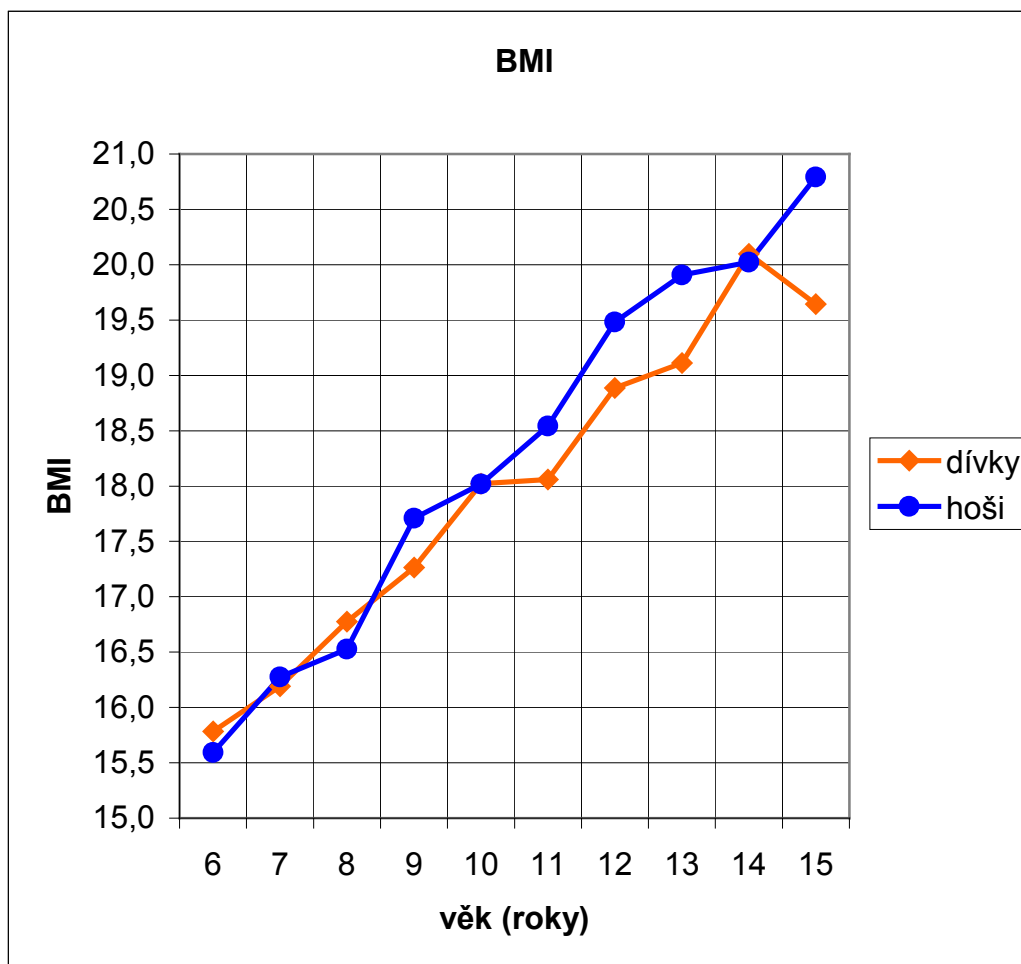
v průměru vyšší, přičemž difference mezi porovnávanými výzkumy se s časovým odstupem zvyšují. Naopak k výsledkům VI. CAV (Bláha a kol. 2005) se naše průměry příliš neliší, dokonce 8-letí chlapci a 13-ti až 15-ti leté dívky našeho souboru mají hodnoty tělesné hmotnosti oproti VI. CAV (Bláha a kol. 2005) o něco nižší.

### 4.1.3. BMI

Tabulky: I-1a, I-1b, S-3a, S-3b, PP-1a, PP-1b

Grafy: S-3a, S-3b, PP-1a, PP-1b

Graf č. 3



Na základě výše uvedeného grafu je patrné, že BMI se u hochů zvyšuje z hodnot kolem 15,6 v 6 letech na hodnotu kolem 20,8 v 15 letech. U dívek se BMI zvyšuje z hodnot kolem 15,8 na hodnotu kolem 20,1 ve 14 letech, poté klesá na hodnotu kolem 19,6 v 15 letech. Na základě těchto údajů můžeme tvrdit, že u chlapců se tělesná hmotnost proti tělesné výšce zvyšuje od 6 let do konce sledovaného období, kdy tedy tělesná hmotnost proti tělesné výšce je v tomto období nejvyšší, zatímco u dívek se tělesná hmotnost proti tělesné výšce zvyšuje do 14 let a v 15 letech dochází k opětovnému snižování tělesné

hmotnosti proti tělesné výšce, které může být způsobeno jednak nižším počtem probandů a jednak toto snížení hodnot BMI může být ovlivněno také dietami, které v tomto období děvčata drží.

### **Diskuse:**

Pro porovnání BMI našeho souboru jsem použila soubor Lhotská a kol. (1993): *V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země)*.

Z grafu S- 3a je zřejmé, že distanční křivka BMI probíhá v našem souboru u chlapců nad distanční křivkou souboru Lhotská a kol. (1993) od 7. roku až do konce sledovaného období. Z toho můžeme vyvodit názor, že podíl hmotnosti k tělesné výšce je v našem souboru u chlapců větší než u tohoto souboru od 7. roku až do konce sledovaného období. Vyšší hodnota BMI u souboru celostátního v 6. roce může být způsobena vyšším počtem probandů než u našeho souboru. Z obou distančních křivek je patrné, že hodnoty BMI se u obou sledovaných souborů po celé sledované období zvětšují, tedy podíl hmotnosti k tělesné výšce se neustále s přibývajícím věkem zvyšuje.

Z grafu S- 3b je patrné, že distanční křivka BMI probíhá v našem souboru u dívek nad distanční křivkou souboru Lhotská a kol. (1993) od začátku sledovaného období až do 12 let, tedy podíl hmotnosti k tělesné výšce je v tomto období u našeho souboru větší než u souboru referenčního. Ve 13. a 15. roce se distanční křivka souboru Lhotská a kol. (1993) dostává nad distanční křivku našeho souboru, tedy podíl hmotnosti k tělesné výšce je v těchto letech u našeho souboru menší než u tohoto souboru. Důvodem snížení hodnot BMI u našeho souboru v těchto letech mohou být jednak rozdíly v počtu probandů mezi oběma soubory, ale také toto snížení mohou výrazně ovlivnit diety, které dívky zejména v těchto obdobích podstupují. Malý vzorek může být ovlivněn i tím, že silnější probandky se nerady nechají zvážit a hodnoty pak mohou být podhodnoceny výběrem.

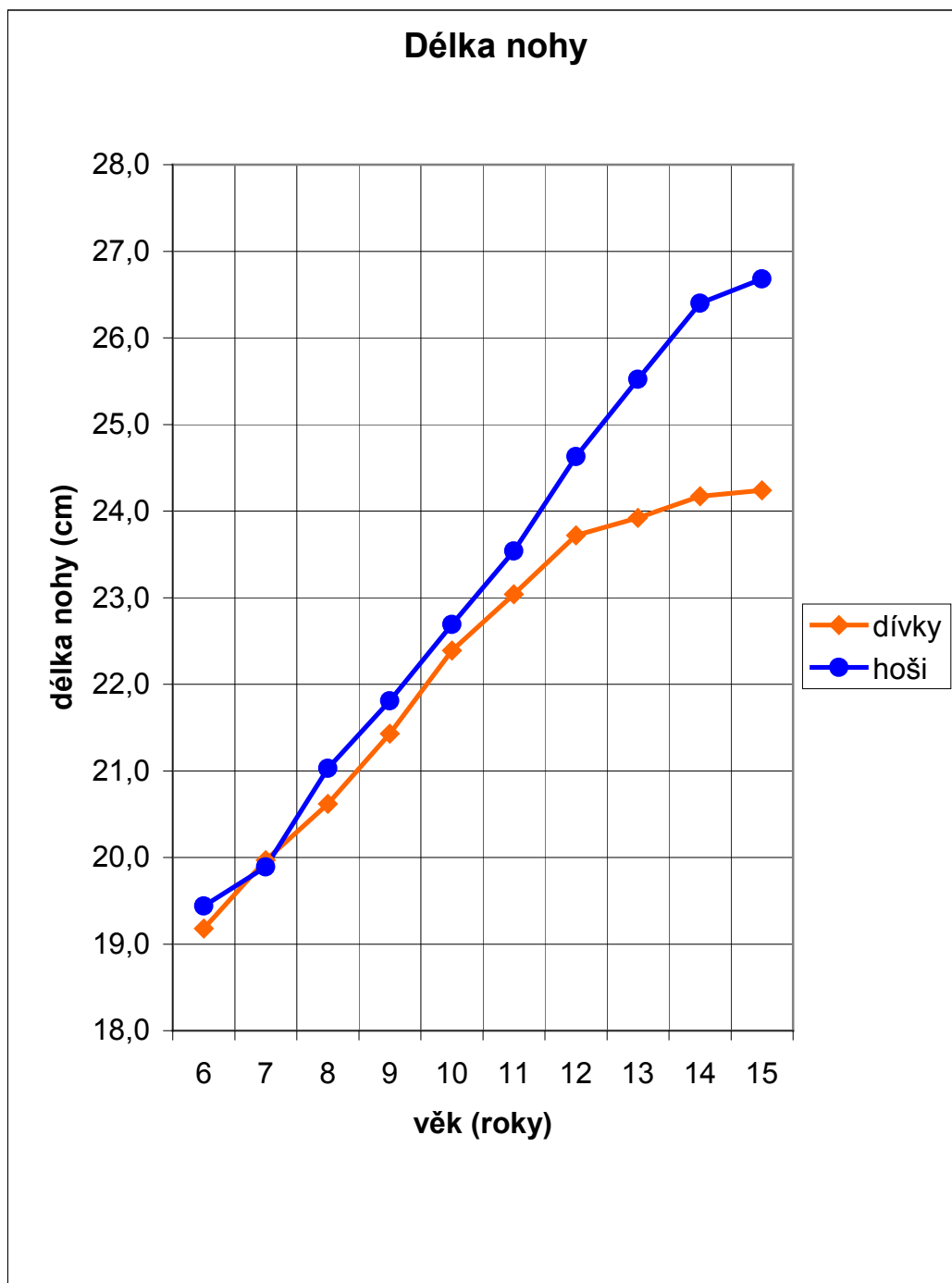


#### 4.1.4. Délka nohy (cm)

Tabulky: M-3a, M-3b, S-4a, S-4b, PP-2a, PP-2b, T- 1a, T- 1b

Grafy: S-4a, S-4b, PP-2a, PP-2b, Z-1a, Z-1b, Z-2a, Z-2b, P-1a, P-1b, P-3a, P-3b

Graf č.4



V našem souboru se zvětší průměrná hodnota délky nohy (chodidla) z 19,44 na 26,68 cm u chlapců, tedy celkový přírůstek délky nohy za celé sledované období činí 7,24 cm, což odpovídá 27,14 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých. U dívek se zvětší průměrná hodnota délky nohy od začátku sledovaného období do konce sledovaného období z 19,18 na 24,24 cm, tedy noha dívek v tomto období vyroste o 5,06 cm, což odpovídá 20,87 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých..

Z grafu lze vyčíst, že u hochů roste délka nohy nepravidelně od 6 let do konce sledovaného období, zatímco u dívek je zřejmé, že ke zpomalení růstu nohy do délky dochází v období od 12 do 15 let, toto zpomalení je plynulé.

Hodnoty přírůstků délky nohy mají podle grafu P – 3a,b charakteristický průběh. Ve sledovaném období 6-15 let jsou v našem souboru dvě období s vyššími přírůstky následovaná poklesem. Nejvyšší přírůstky odpovídají dvěma typickým vrcholům růstové rychlosti. První je u chlapců v období 8 let a u dívek v období 9 let, mluvíme o tzv. mid-growth spurtu, druhý je u chlapců v období 12 let a u dívek v období 10 let, mluvíme o tzv. pubertálním spurtu.

Maximální přírůstek najdeme u chlapců ve 12. roce života a u dívek v 10. roce života. U chlapců tento maximální přírůstek činí 1,09 cm, tj. 4,09 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých a u dívek 0,96 cm, tj. 3,96 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých, tedy noha chlapců vyroste od 11 do 12 let o 1,09 cm a u dívek vyroste noha od 9 do 10 let o 0,96cm.

Z grafu je patrné, že po celé sledované období mají chlapci průměrné hodnoty délky nohy o něco větší než dívky.

Na základě distanční růstové křivky nohy můžeme vidět zvyšující se průměrné hodnoty délky nohy u obou pohlaví.

Mezipohlavní rozdíl není až do 11 let výrazný, křivky se od sebe příliš nevzdalují. Výrazný rozdíl nastává od 12 let ve prospěch chlapců, tento rozdíl je na grafu zřejmý výrazným oddělením křivek obou pohlaví. Největší rozdíl v délce nohy u hochů a dívek nastává v 15. roce života. Noha hochů je v tomto období o 2,44 cm delší než noha dívek.

### **Diskuse:**

Pro porovnání délky nohy našeho souboru jsem použila soubor: Bláha a kol. (1986): *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let (Československá spartakiáda 1985)*.

Z grafu S-4a a S-4b je patrné, že distanční křivka délky nohy probíhá v našem souboru jak u chlapců tak u dívek ve všech věkových skupinách nad distanční křivkou souboru Bláhy a kol. (1986). To znamená, že průměrné hodnoty délky nohy jsou u obou pohlaví v našem souboru po celé sledované období větší než u souboru referenčního.

Jak u našeho souboru tak u souboru Bláhy a kol. (1986) se projevuje u hochů nepravidelný růst délky nohy od 6 let do konce sledovaného období. U dívek udává soubor Bláhy a kol. (1986) ukončení růstu nohy do délky ve 14 letech, zatímco u našeho souboru se jeví podstatné zpomalení růstu nohy do délky od 12 let do konce sledovaného období, i když je plynulé.

Na základě posouzení ročních přírůstků u obou souborů můžeme stanovit, že růst nohy do délky je nepravidelný, střídají se fáze rychlejšího růstu s fázemi pomalejšího růstu.

Maximálních hodnot ročních přírůstků dosahují v našem souboru 12-ti letí chlapci (1,09 cm) a 10-ti leté dívky (0,96 cm), u souboru Bláhy a kol. (1986) 14 -ti letí chlapci (1,1 cm) a 8-mi leté dívky (1,0 cm).

Rozdíl průměrných hodnot mezi naším souborem a souborem Bláhy a kol. (1986) se pohybuje v rozmezí přibližně od 0,3 do 0,8 cm u hochů a od 0,1 do 0,6 cm u dívek ve všech sledovaných věkových kategoriích.

Diference mezi průměrem našeho souboru a souboru Bláhy a kol. (1986) je přesně u 6-ti letých chlapců 0,54 cm a u 15-ti letých 0,48 cm. U 6-ti letých dívek je diference 0,38 cm a u 15-ti letých 0,34 cm. Tato skutečnost může potvrzovat vliv pozitivního sekulárního trendu u obou pohlaví ve všech věkových kategoriích.

Rozdíly mezi průměrnými hodnotami délky nohy obou souborů jsou podle tab. S – 4a u hochů statisticky vysoce významné ve všech věkových skupinách, vyjma věkové skupiny sedmiletých, kde je rozdíl statisticky průkazný.

U dívek jsou podle tab. S – 4b rozdíly mezi průměry obou souborů statisticky vysoce významné jen v některých věkových kategoriích.

Srovnáváme-li délku nohy s tělesnou výškou, pak na základě porovnání křivky přírůstků uvedených v grafech P – 1a,b a P – 3a,b můžeme stanovit, že hodnoty přírůstků obou rozměrů mají charakteristický průběh. Ve sledovaném období 6 – 15 let jsou v našem souboru u obou rozměrů dvě období s vyššími ročními přírůstky následovanými poklesem. U hochů dosahuje jak délka nohy tak tělesná výška prvního vrcholu růstové rychlosti v 8 letech, zatímco druhého dosahuje délka nohy ve 12 letech a tělesná výška ve 14 letech, tedy o dva roky později.

U dívek dosahuje jak délka nohy tak tělesná výška prvního vrcholu růstové rychlosti v 9 letech, zatímco druhého dosahuje délka nohy v 10 letech a tělesná výška v 11 letech, tedy o jeden rok později. Z toho můžeme vyvodit, že největší přírůstek délky nohy předchází největšímu přírůstku tělesné výšky u obou pohlaví.

Těsnost vztahu hodnocená pomocí korelačního koeficientu –  $r$  mezi délkou nohy a tělesnou výškou vykazuje jak u hochů tak u dívek ve sledovaných věkových kategoriích vysoký stupeň těsnosti vztahu. Z tabulky T – 1a lze vyčíst, že korelační koeficient se u hochů pohybuje v rozmezí přibližně od 0,64 do 0,86. Korelační koeficient u dívek se podle tabulky T – 1b pohybuje v rozmezí od 0,62 do 0,77.

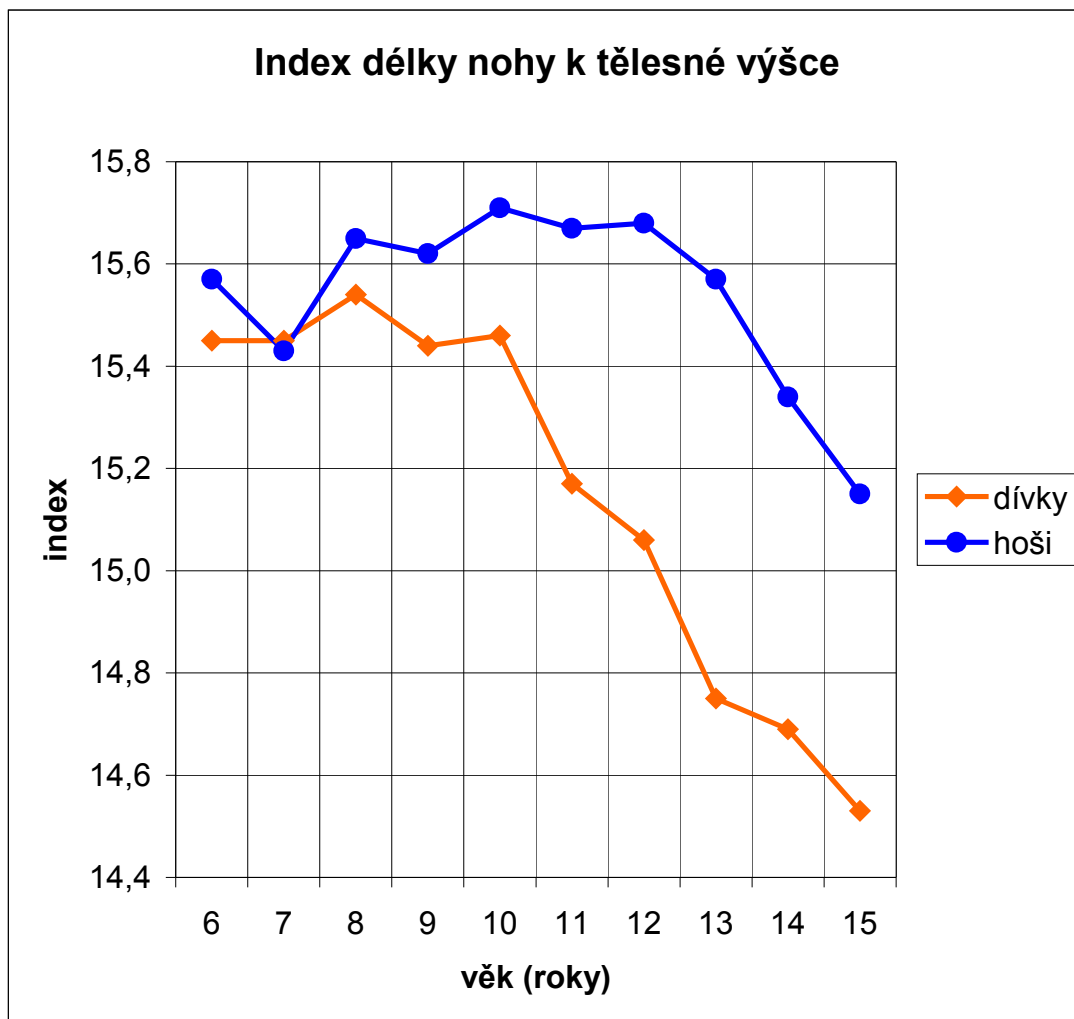
V porovnání s referenčním výzkumem čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol. 1986) je tedy délka nohy chlapců i dívek našeho souboru v průměru větší, u chlapců v průměru cca o 0,5 cm a u dívek v průměru cca o 0,3 cm.

#### 4.1.5. Index délky nohy k tělesné výšce

Tabulky: I-2a, I-2b, PP-3a, PP-3b

Grafy: PP-3a, PP-3b

Graf č. 5



Na základě výše uvedeného grafu je zřejmé, že podíl délky nohy z délky těla – tj. index klesá u hochů z hodnot kolem 15,6 v 6 letech na hodnotu kolem 15,1 v 15 letech.

U dívek klesá index z hodnot kolem 15,4 v 6-7 letech na hodnotu kolem 14,5 v 15 letech.

Z grafu je patrné, že nejnižší hodnoty indexu jsou u chlapců i u dívek v 15-ti letech.

Podle jednotlivých přírůstků uvedených v tabulce I – 2a,b je zřejmé, že průměrné hodnoty indexu jsou u chlapců poměrně stabilní mezi 8. až 12. rokem a od 13. roku pak náhle klesají.

U dívek je tomu podobně s tím rozdílem, že průměrné hodnoty indexu jsou poměrně stabilní mezi 6. až 10. rokem a pak mají také výrazně klesající tendenci.

Díky zjištěným hodnotám indexu tedy pozorujeme, že délka nohy se s přibývajícími roky oproti délce těla zkracuje, a to jak u chlapců tak i u dívek.

Z grafu můžeme také vyčíst, že v 7. roce je index – tedy podíl délky nohy z délky těla u obou pohlaví přibližně stejný. To tedy znamená, že délka nohy z délky těla zaujímá v tomto období přibližně stejné procento. U obou pohlaví zaujímá délka nohy přibližně 15,43 % délky těla.

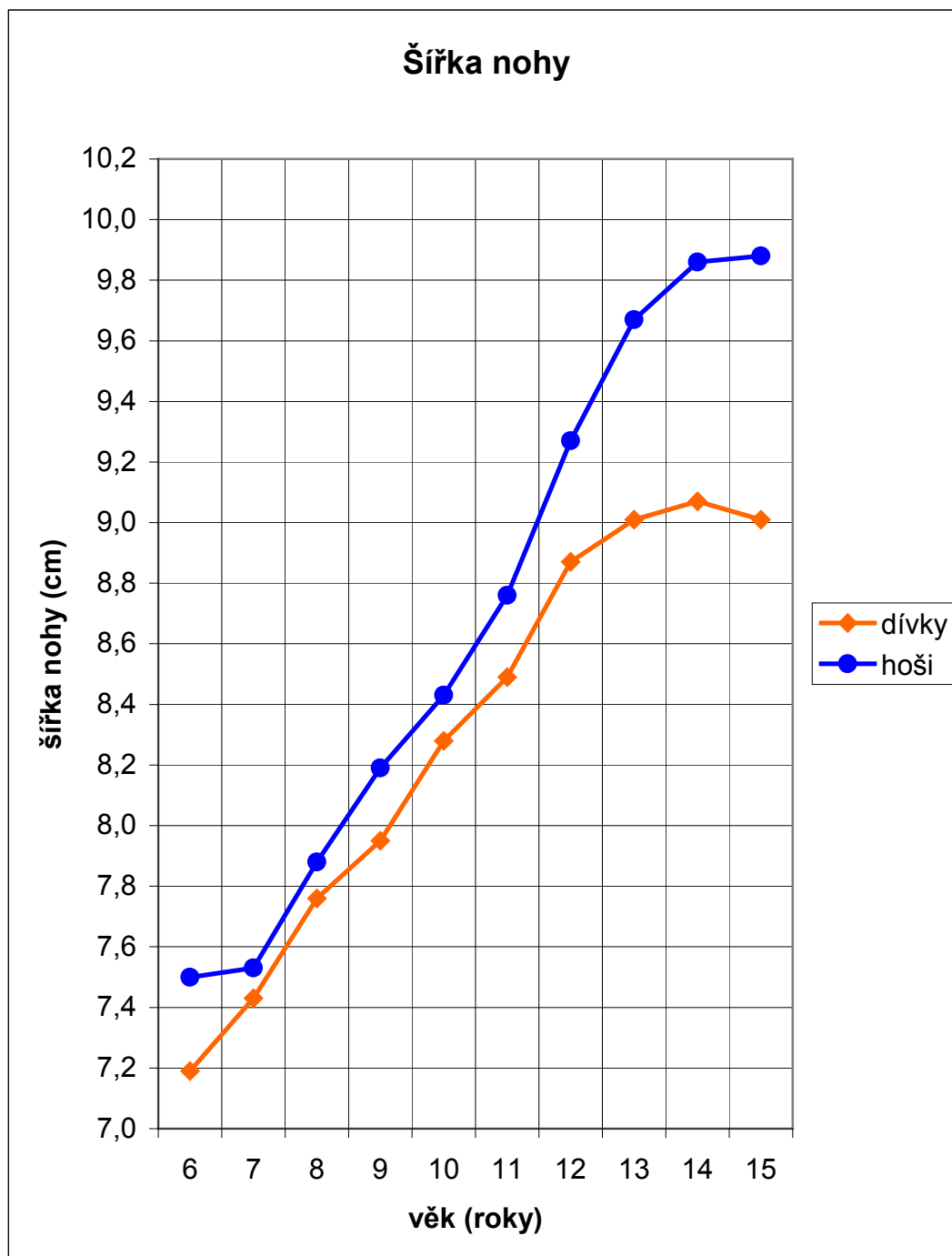
Na základě výše uvedených faktů můžeme učinit jednoznačný závěr, a to takový, že ve vyšším věku je délka nohy jak u chlapců tak u dívek oproti tělesné výšce relativně kratší než ve věku nižším.

### 4.1.6. Šířka nohy (cm)

Tabulky: M-4a, M-4b, S-5a, S-5b, PP-4a, PP-4b, T- 1a, T- 1b

Grafy: S-5a, S-5b, PP-4a, PP-4b, Z-3a, Z-3b, Z-4a, Z-4b, Z-5a, Z-5b, Z-6a, Z-6b, P-4a, P-4b

Graf č. 6



V celém sledovaném období se zvětší průměrné hodnoty šířky nohy (chodidla) ze 7,50 na 9,88 cm u chlapců, tedy celkový přírůstek šířky nohy za celé sledované období je 2,38 cm, což odpovídá 24,09 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých. U dívek se zvětší průměrné hodnoty šířky nohy ze 7,19 na 9,01 cm, tedy celkový přírůstek za celé sledované období činí 1,82 cm, což je 20,2 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých.

Z růstové distanční křivky chodidla jsou patrné zvyšující se průměrné hodnoty šířky chodidla u obou pohlaví. K podstatnému zpomalení rychlosti růstu nohy do šířky dochází u chlapců od 14. roku života a u dívek od 13. roku života, tedy o rok dříve.

Hodnoty přírůstků šířky nohy mají podle grafu P – 4a,b charakteristický průběh. Ve sledovaném období 6-15 let jsou v našem souboru u chlapců dvě období s vyššími přírůstky následovaná poklesem. Nejvyšší přírůstky odpovídají dvěma typickým vrcholům růstové rychlosti. První je u chlapců v období 8 let, mluvíme o tzv. mid-growth spurtu, druhý je u chlapců v období 12 let, mluvíme o tzv. pubertálním spurtu.

U dívek je růst nohy do šířky od začátku sledovaného období do 12-ti let nepravidelný, s druhým vrcholem růstové rychlosti ve 12-ti letech.

Z tabulky M-4a a M-4b vyčteme, že maximální přírůstek je u chlapců i u dívek ve 12. roce života. U chlapců je absolutní přírůstek 0,51 cm, tj. 5,16 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých a u dívek je 0,38 cm, tj. 4,22% relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých, tedy šířka nohy se zvětší mezi 11. a 12. rokem u chlapců o 0,51 cm a u dívek o 0,38 cm.

Z grafu je zřejmé, že po celé sledované období mají chlapci průměrné hodnoty šířky nohy větší než dívky.

Mezipohlavní rozdíl je patrný po celé zkoumané období ve prospěch chlapců. Největší rozdíl v šířce nohy je patrný v 15 letech, kdy chlapci mají nohu o 0,87 cm širší než dívky.

### **Diskuse:**

Pro porovnání šířky nohy našeho souboru jsem použila soubor: Bláha a kol. (1986): *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let (Československá spartakiáda 1985)*.

Z grafu S-5a je zřejmé, že distanční křivka šířky nohy probíhá v našem souboru u chlapců nad distanční křivkou souboru Bláha a kol. (1986) ve všech věkových skupinách. To znamená, že průměrné hodnoty šířky nohy jsou u chlapců v našem souboru po celé sledované období větší než u tohoto souboru.



Z grafu S-5a je patrné, že u souboru Bláhy a kol. (1986) se projevuje nepravidelný růst šířky nohy u chlapců od 6 let do konce sledovaného období, zatímco u našeho souboru dochází od 14. roku k podstatnému zpomalení růstu nohy do šířky.

U dívek, podle grafu S-5b, probíhají obě distanční křivky nepravidelně od 6 do 13 let, avšak u souboru Bláhy a kol. (1986) je zřejmé od 13. roku ukončení růstu nohy do šířky, zatímco u našeho souboru od 14. roku, tedy o rok později.

Graf S – 5b ukazuje po celé sledované období větší šířku nohy dívek u našeho souboru ve srovnání se souborem Bláha a kol. (1986), s výjimkou věkových skupin 9 a 11 let.

Maximálních hodnot ročních přírůstků dosahují v našem souboru 12-ti letí chlapci (0,51 cm) a 12-ti leté dívky (0,38 cm), u souboru Bláha a kol. (1986) 8-mi letí chlapci (0,4 cm – shodné přírůstky ještě 13-ti a 14-ti letí) a 9-ti leté dívky (0,4 cm – shodné přírůstky ještě 11-ti leté).

Rozdíl průměrných hodnot u chlapců mezi naším souborem a souborem Bláhy a kol. (1986) se pohybuje v rozmezí přibližně od 0,03 do 0,4 cm.

Rozdíl průměrných hodnot u dívek mezi naším souborem a souborem referenčním se pohybuje od -0,05 do 0,18 cm.

Jak uvádí tab. S – 5a a S – 5b, rozdíly průměrných hodnot mezi naším souborem a souborem Bláhy a kol. (1986) jsou u hochů statisticky vysoce významné ve věkových skupinách 6,11,12,13-ti letých a statisticky průkazné ve věkových skupinách 7 a 14-ti letých. U dívek jsou statisticky vysoce významné pouze ve věkových skupinách 8 a 10-ti letých a statisticky průkazné ve věkových skupinách 7 a 14-ti letých.

Srovnáme-li šířku nohy s tělesnou výškou, pak na základě porovnání křivek přírůstků uvedených v grafech P – 1a,b a P – 4a,b můžeme stanovit, že hodnoty přírůstků obou rozměrů mají charakteristický průběh.

Srovnáme-li přírůstkový graf šířky nohy s přírůstkovým grafem tělesné výšky chlapců, je patrné, že jak šířka nohy tak tělesná výška dosahují prvního vrcholu růstové rychlosti v 8 letech, zatímco druhého dosahuje šířka nohy ve 12 letech a tělesná výška ve 14 letech, tedy o dva roky později. Z toho můžeme vyvodit, že největší přírůstek šířky nohy předchází u chlapců největšímu přírůstku tělesné výšky.

U dívek je naproti tomu podle grafu P – 4b růst nohy do šířky nepravidelný s druhým vrcholem růstové rychlosti ve 12 letech, zatímco tělesná výška dosahuje prvního vrcholu růstové rychlosti v 9 letech a druhého v 11 letech, tedy o jeden rok dříve než šířka nohy.

Jak uvádí tab. T-1a,b korelační koeficienty vztahu šířka nohy – tělesná výška se pohybují od 0,48 do 0,60 u hochů a od 0,35 do 0,57 u dívek ve sledovaných věkových kategoriích. Na základě těchto údajů lze vyslovit názor, že pro tento vztah platí význačná těsnost vztahu.

Těsnost vztahu (korelační koeficient –  $r$ ) mezi šířkou nohy a BMI vykazuje jak u hochů tak u dívek mírný stupeň těsnosti vztahu. Korelační koeficient se pohybuje v rozmezí přibližně od 0,38 do 0,54 u hochů a od 0,23 do 0,56 u dívek ve sledovaných věkových kategoriích.

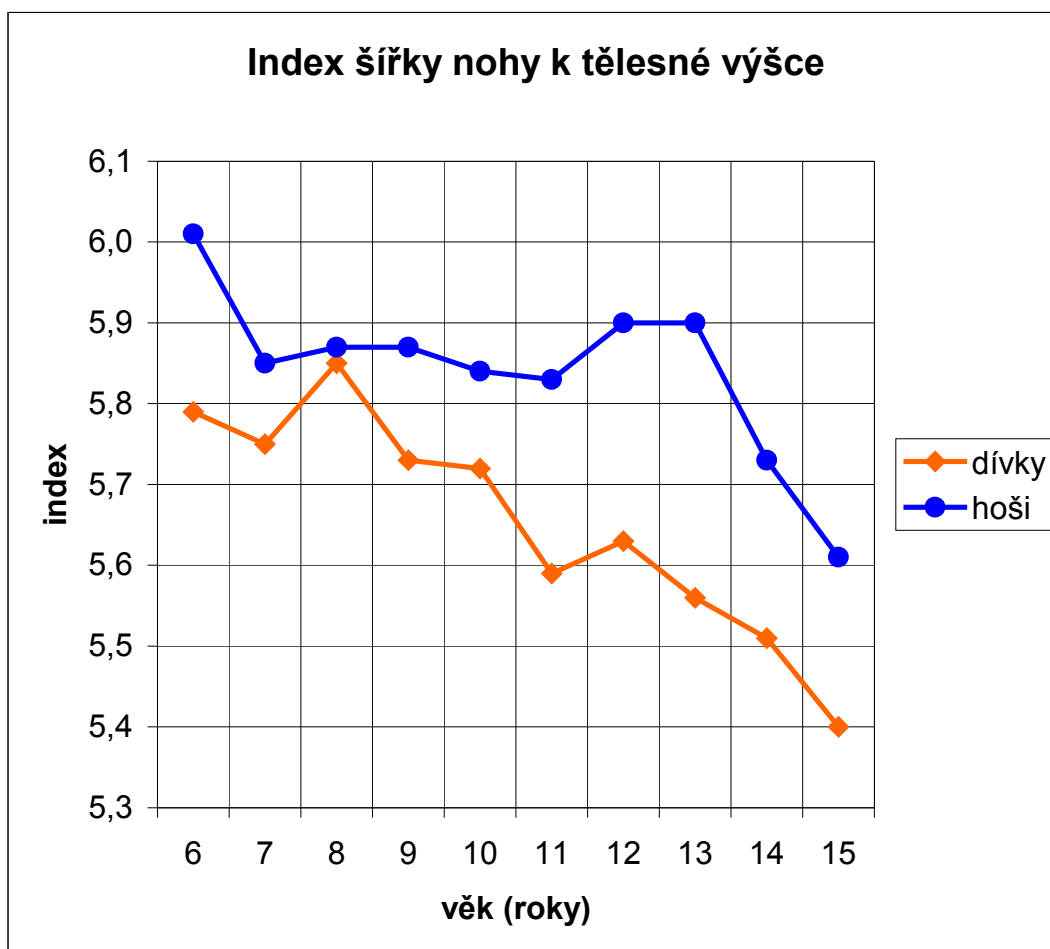
V porovnání s referenčním výzkumem čl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol. 1986) je tedy šířka nohy chlapců i dívek našeho souboru v průměru větší, u chlapců v průměru cca o 0,18 cm a u dívek v průměru cca o 0,09 cm.

#### 4.1.7. Index šířky nohy k tělesné výšce

Tabulky: I-3a, I-3b, PP-5a, PP-5b

Grafy: PP-5a, PP-5b

Graf č. 7



Na základě výše uvedeného grafu je zřejmé, že podíl šířky nohy z délky těla – tj. index klesá u hochů z hodnot 6,01 v 6 letech na hodnotu kolem 5,61 v 15 letech. U dívek index klesá z hodnot 5,85 v 8 letech na hodnotu 5,4 v 15 letech.

Z grafu je patrné, že nejnižší průměrné hodnoty indexu jsou u chlapců i u dívek v 15-ti letech.

Podle jednotlivých přírůstků uvedených v tabulce I – 3a,b je zřejmé, že průměrné hodnoty indexu jsou u chlapců poměrně stabilní mezi 7. až 11. rokem. V tomto období zaujímá šířka nohy přibližně 5,85 % délky těla.

Mezi 12. až 13. rokem se průměrné hodnoty indexu opět nepatrně zvyšují na hodnotu kolem 5,9. Po 13. roce dochází k náhlému snížení průměrných hodnot indexu až na hodnotu kolem 5,6 v 15-ti letech. V tomto věku zaujímá šířka nohy 5,60 % délky těla, noha se tedy oproti délce těla zúžila.

U dívek se průměrné hodnoty indexu snižují od 6. do 7. roku. V 8 letech dosahují maxima, tedy podíl šířky nohy z délky těla je okolo 5,85 %. Po 8. roce opět průměrné hodnoty indexu klesají až do 11 let. Ve 12-ti letech je patrný opět mírný vzestup průměrných hodnot indexu. Od 13 let až do konce sledovaného období mají průměrné hodnoty indexu klesající tendenci, tedy noha se oproti délce těla zužuje.

Z grafu lze také vyčíst, že v 8 letech je index – tj. podíl šířky nohy z délky těla u obou pohlaví přibližně stejný. To znamená, že šířka nohy zaujímá u obou pohlaví v tomto období přibližně stejné procento z délky těla. Šířka nohy zaujímá tedy u obou pohlaví přibližně 5,85 % délky těla.

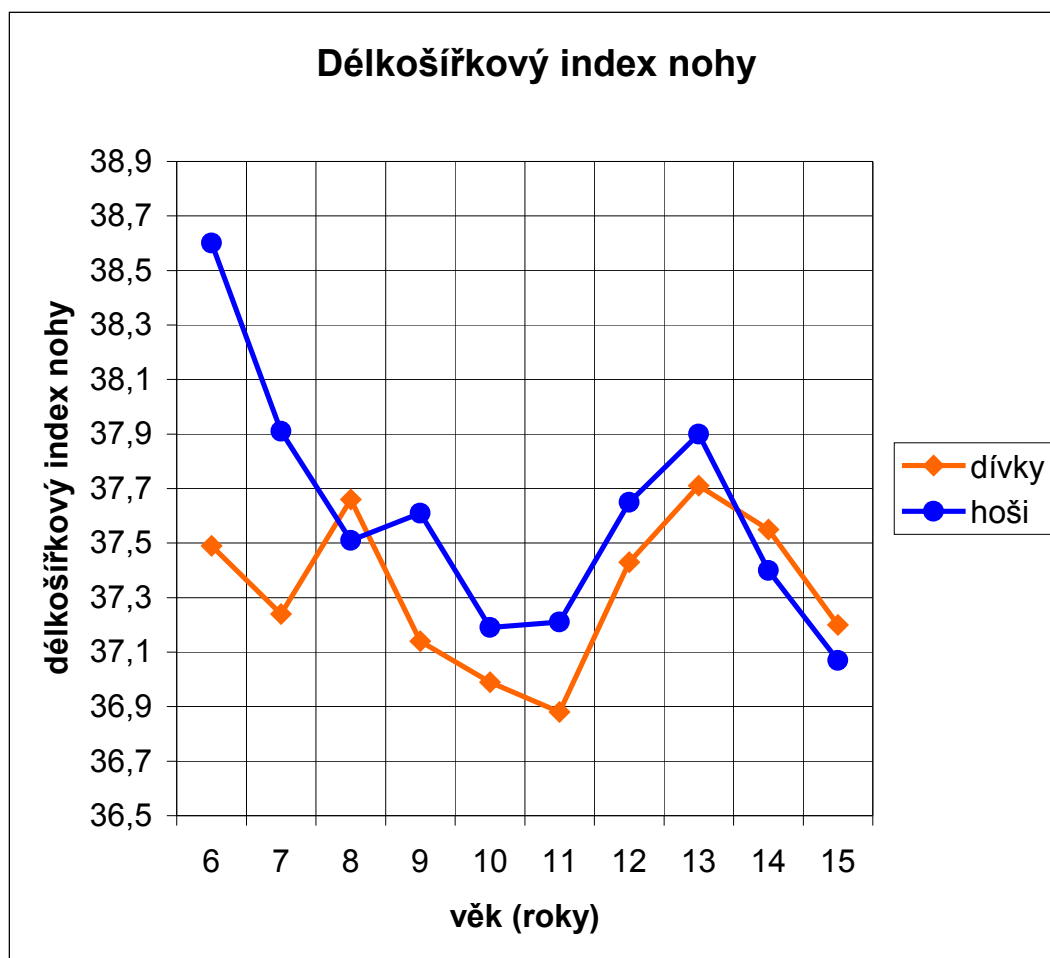
Na základě výše uvedených údajů můžeme tedy vyslovit názor, že ve vyšším věku je jak u chlapců tak u dívek noha užší oproti tělesné výšce než v nižším věku.

#### 4.1.8. Délkošířkový index nohy

Tabulky: I-4a, I-4b, S-6a, S-6b, PP-6a, PP-6b

Grafy: S-6a, S-6b, PP-6a, PP-6b

Graf č. 8



K posouzení relativní šířky nohy byl vypočten délkošířkový index chodidla, tedy poměr největší šířky chodidla k největší délce chodidla.

Na základě výše uvedeného grafu je zřejmé, že podíl šířky nohy k délce nohy, tedy délkošířkový index klesá u hochů z hodnot kolem 38,5 v 6 letech na hodnotu kolem 37 v 15 letech. U dívek délkošířkový index klesá z hodnot kolem 37,5 v 6 letech na hodnotu kolem 37,2 v 15 letech.

Díky zjištěným hodnotám délkošířkového indexu tedy pozorujeme, že relativně nejširší

(nejbaculatější) nohy oproti délce nohy jsou u nejmenších dětí (jak u chlapců tak i u dívek), v našem případě u dětí kolem 6 let, postupně se však noha oproti délce nohy zeštíhluje. Nejštíhlejší jsou nohy, jak je zřejmé z grafu, v období prepubertálního růstového spurtu. U chlapců je noha nejštíhlejší mezi 10. až 11. rokem a poté v 15. roce. U dívek je nejštíhlejší noha mezi 9. až 11. rokem.

### **Diskuse:**

Pro porovnání délkošířkového indexu jsem použila soubor: Bláha a kol. (1986): *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let (československá spartakiáda 1985)*.

Z grafu S-6a a S-6b je patrné, že distanční křivka délkošířkového indexu probíhá v našem souboru jak u chlapců tak u dívek pod distanční křivkou souboru Bláhy a kol. (1986), vyjma 12-ti letých a 13-ti letých chlapců a 14-ti letých dívek.

Z hodnot uvedených v grafu můžeme soudit, že v našem souboru je šířka nohy proti délce nohy relativně užší u chlapců mezi 10. až 11. rokem, zatímco u souboru Bláhy a kol. (1986) je to o 2 roky později, a to mezi rokem 12. až 13. U dívek je v našem souboru šířka nohy proti délce nohy relativně užší mezi 9. až 11. rokem, zatímco u souboru Bláhy a kol. (1986) v roce 10. a 14.

Srovnáním výsledků souboru Bláhy a kol. (1986) s vlastními výsledky byl jednoznačně potvrzen vliv sekulárního trendu na změnách délkových rozměrů i na jejich proporcionalitě, a to ve smyslu zvětšení průměrné délky nohy u současné populace a zároveň jejího relativního zeštíhlení.

## 4.2. Seznam srovnávací literatury

Pro srovnání byly použity tyto referenční soubory:

Bláha a kol. (1986): *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let, (Československá spartakiáda 1985).*

- Porovnání tělesné výšky
- Porovnání tělesné hmotnosti
- Porovnání délky nohy
- Porovnání šířky nohy
- Porovnání délkošířkového indexu nohy

Lhotská a kol. (1993): *V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země) .*

- Porovnání tělesné výšky
- Porovnání tělesné hmotnosti
- Porovnání BMI

Bláha a kol. (2005): *VI.celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001.*

- Porovnání tělesné výšky
- Porovnání tělesné hmotnosti

## 5. Závěr

Délka nohy:

V našem souboru se zvětší průměrná hodnota délky nohy (chodidla) z 19,44 na 26,68 cm u chlapců, tedy celkový přírůstek délky nohy za celé sledované období činí 7,24 cm, což odpovídá 27,14 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých. U dívek se zvětší průměrná hodnota délky nohy od začátku sledovaného období do konce sledovaného období z 19,18 na 24,24 cm, tedy noha dívek v tomto období vyroste o 5,06 cm, což odpovídá 20,87 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých.

Rychlost růstu délky nohy je u hochů pomalejší mezi 6. – 7. rokem. Větší intenzity nabývá okolo 8. roku, tedy v období mid – growth spurtu (absolutní přírůstek 1,05 cm). Mezi 9.-11. rokem nastává opět pokles rychlosti růstu nohy do délky. Největší intenzity nabývá ve 12 letech (absolutní přírůstek 1,09 cm, tj. 4,09 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých). Od 13. roku dochází opět ke zpomalení růstu nohy do délky, s nejnižším přírůstkem v 15 letech (absolutní přírůstek 0,28 cm).

U dívek byl pozorován maximální přírůstek v 10 letech ( absolutní přírůstek 0,96 cm, tj. 3,96 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých) a dále pokračuje poměrně ještě značný růst mezi 11. – 12. rokem. Od 13. roku se však již přírůstky příliš nezvyšují, pohybují se až do konce sledovaného období kolem 0,25 až 0,07 cm ročně.

Srovnáním metrických rozměrů délky nohy a tělesné výšky jsme na základě porovnání hodnot přírůstků obou rozměrů došli k závěru, že v našem souboru se u obou pohlaví ve sledovaném období 6 – 15 let vyskytují dvě období s vyššími ročními přírůstky následovanými poklesem.

U hochů dosahuje jak délka nohy tak tělesná výška prvního vrcholu růstové rychlosti v 8 letech, zatímco druhého dosahuje délka nohy ve 12 letech a tělesná výška ve 14 letech, tedy o dva roky později.

U dívek dosahuje jak délka nohy tak tělesná výška prvního vrcholu růstové rychlosti v 9 letech, zatímco druhého dosahuje délka nohy v 10 letech a tělesná výška v 11 letech, tedy o jeden rok později. Z toho můžeme vyvodit, že největší přírůstek délky nohy předchází největšímu přírůstku tělesné výšky u obou pohlaví.



### Šířka nohy:

V celém sledovaném období se zvětší průměrné hodnoty šířky nohy (chodidla) ze 7,50 na 9,88 cm u chlapců, tedy celkový přírůstek šířky nohy za celé sledované období je 2,38 cm, což odpovídá 24,09 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých. U dívek se zvětší průměrné hodnoty šířky nohy ze 7,19 na 9,01 cm, tedy celkový přírůstek za celé sledované období činí 1,82 cm, což je 20,2 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých.

Rychlost růstu nohy do šířky je u hochů relativně pomalá na začátku sledovaného období, tedy mezi 6. – 7. rokem. Prvního vrcholu růstové rychlosti dosahují přírůstky šířky nohy v 8 letech, poté dochází k poklesu růstové rychlosti. Druhého vrcholu růstové rychlosti dosahují přírůstky šířky nohy ve 12 letech ( absolutní přírůstek 0,51 cm, tj. 5,16 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých). Na konci sledovaného období, tedy mezi 13. – 15. rokem, nastává u hochů opět pokles rychlosti růstu nohy do šířky.

U dívek byl pozorován nepravidelný růst nohy do šířky od začátku sledovaného období do 12 let, na základě posouzení ročních přírůstků.

Maximální přírůstek najdeme u dívek ve 12 letech ( absolutní přírůstek 0,38 cm, tj. 4,22 % relativního přírůstku z hodnot 15-ti letých). Od 13. roku však dochází u dívek k poměrně rychlému poklesu rychlosti růstu nohy do šířky, tedy o 1 rok dříve než u chlapců.

Srovnáme-li šířku nohy s tělesnou výškou, pak je patrné, že u chlapců dosahují jak šířka nohy tak tělesná výška prvního vrcholu růstové rychlosti v 8 letech, zatímco druhého dosahuje šířka nohy ve 12 letech a tělesná výška ve 14 letech, tedy o dva roky později. Z toho můžeme vyvodit, že největší přírůstek šířky nohy předchází u chlapců největšímu přírůstku tělesné výšky.

U dívek je naproti tomu růst nohy do šířky nepravidelný s druhým vrcholem růstové rychlosti ve 12 letech, zatímco tělesná výška dosahuje prvního vrcholu růstové rychlosti v 9 letech a druhého v 11 letech, tedy o jeden rok dříve než šířka nohy.

### Proporce:

Podíl délky nohy z tělesné výšky ( proporční index) klesá u hochů od 6 let do konce sledovaného období z hodnot kolem 15,6 na hodnotu kolem 15,1 a u dívek z 15,4 na hodnotu 14,5. U chlapců se průměrné hodnoty indexu pohybují mezi 8. až 12 rokem okolo 15,7 %, pak klesají až na hodnotu 15,15 %. U dívek se hodnoty indexu pohybují od 6 do 10 let kolem 15,5 %, pak poměrně náhle klesají a v 15 letech se dostávají na hodnotu

kolem 14,5 %. Toto tvrzení nám umožňuje učinit jednoznačný závěr, a to takový, že s věkem je noha ve vztahu k tělesné výšce kratší.

Podíl šířky nohy z délky těla – tj. index klesá u hochů z hodnot 6,01 v 6 letech na hodnotu kolem 5,61 v 15 letech. U dívek klesá index z hodnot 5,85 v 8 letech na hodnotu 5,4 v 15 letech. Tedy šířka nohy se se stoupajícím věkem jak u chlapců tak u dívek oproti tělesné výšce zužuje.

Podíl šířky nohy k délce nohy, tedy délkošířkový index, klesá u hochů z hodnot kolem 38,5 v 6 letech na hodnotu kolem 37 v 15 letech. U dívek klesá délkošířkový index z hodnot kolem 37,5 v 6 letech na hodnotu kolem 37,2 v 15 letech. Nejužší jsou nohy v období prepubertálního růstového spurtu. U chlapců je noha nejužší mezi 10. až 11. rokem a poté v 15. roce. U dívek je noha nejužší mezi 9. až 11. rokem.

Na základě srovnání našich výsledků s referenčními soubory byl potvrzen vliv sekulárního trendu na změnách délkových rozměrů i na jejich proporcionalitě, a to ve smyslu zvětšení průměrné délky nohy u současné populace a zároveň jejího relativního zeštíhlení.

Korelace:

Těsnost vztahu, hodnocená pomocí korelačního koeficientu –  $r$ , mezi délkou nohy a tělesnou výškou udává u hochů i u dívek ve sledovaných věkových kategoriích vysoký stupeň těsnosti vztahu. Korelační koeficient se pohybuje u hochů v rozmezí přibližně od 0,64 do 0,86 a u dívek od 0,62 do 0,77.

Korelační koeficienty vztahu šířka nohy – tělesná výška se pohybují u hochů od 0,48 do 0,60 a u dívek od 0,35 do 0,57 ve sledovaných věkových kategoriích. Těsnost vztahu tedy udává význačnou těsnost.

Těsnost vztahu (korelační koeficient –  $r$ ) mezi šířkou nohy a BMI udává nízký stupeň těsnosti vztahu. Korelační koeficient se pohybuje u hochů v rozmezí přibližně od 0,38 do 0,54 a u dívek od 0,23 do 0,56 ve sledovaných věkových kategoriích.

## 6. Seznam literatury

BLÁHA, P., a kol., 1986: Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. (Československá spartakiáda 1985). Díl I., II. 287 s., 357 s., Praha.

BLÁHA, P., KREJČOVSKÝ, L., JIROUTOVÁ, L., KOBZOVÁ, J., SEDLAK, P., BRABEC, M., RIEDLOVÁ, J., VIGNEROVÁ, J., 2006: Somatický vývoj současných českých dětí. Semilongitudinální studie. 345 s., PřF UK, SZÚ Praha.

BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., RIEDLOVÁ, J., 2003: VI. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Česko-slovenská Pediatrie, ročník 58, č. 12., s. 125-132

ISSN 0069-2328

BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., PAULOVÁ, M., RIEDLOVÁ, J., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., 1999: Vývoj tělesných parametrů českých dětí a mládeže se zaměřením na rozměry hlavy (0-16 let). Díl I., II. 182 s., 282 s., PřF UK, SZÚ Praha.

BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M., 2005: 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). 71 s., SZÚ Praha.

ČIHÁK, R., 1987: Anatomie 1. 456 s., Avicenum, zdravotnické nakladatelství Praha.

FETTER, V., PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., TITLBACHOVÁ, S., 1967: Antropologie. 704 s., Academia Praha.

KAPALÍN, V., KOTÁSKOVÁ, J., PROKOPEC, M., 1969: Tělesný a duševní vývoj současné generace našich dětí. 304 s., Academia Praha.

KLEMENTA, J., 1988: Somatometrie nohy. 228 s., PF UP Praha.

KLEMENTA, J., a kol., 1981: Somatologie a antropologie. 503 s., Praha.

KOPECKÝ, M., HŘIVNOVÁ, M., 2003: Hodnocení klenby nohy pomocí různých plantografických metod u dívek ve věku 7 – 19 let. Česká antropologie 53, s. 47-51. Olomouc.

ISSN-0862-5085

KUBÁT, R., 1985: Péče o nohy. 123 s., Avicenum Praha.

LEBL, J., KRÁSNÍČANOVÁ, H., 1996: Růst dětí a jeho poruchy. 157 s., Galén Praha.

LHOTSKÁ, L., BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., ROTH, Z., PROKOPEC, M., 1993: V. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země). Antropometrické charakteristiky. 187 s., SZÚ Praha.

PAPÁČEK, M., SLIPKA, J., 1997: Úvod do odborné práce (pro posluchače studia učitelství biologie). 88 s., PF JU České Budějovice.

RIEGEROVÁ, J., 1997: Predikce rychlosti růstu dětské nohy. Diagnostika pohybového systému. Metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie. Sborník III. celostátní konference v oboru funkční antropologie a zdravotní tělesné výchovy, s. 31-36. UP Olomouc.

ISBN 80-7067-778-3

RIEGEROVÁ, J., ŽERAVOVÁ, M., PEŠTUKOVÁ, M., 2003: Rozbor morfologie nohy u chlapců a dívek ve věku infans 2 a juvenis. Česká antropologie 53, s. 67-70. Olomouc.

ISSN-0862-5085

SUCHÝ, J., 1967: Tělesné vlastnosti české školní mládeže. 112 s., UK Praha.

SZOTKAWSKÁ, J., RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., RÝZNAROVÁ, Š., 2005: Analýza morfologie nohy u seniorek – studentek U3V na FTK UP. Česká antropologie 55, s. 122-125. Olomouc.

ISSN-0862-5085

ŠMAHEL, Z., 2001: Principy, teorie a metody auxologie. 157 s., Karolinum Praha.

ŠŤASTNÁ, P., 2004: Aplikovaná antropologie v obuvnickém průmyslu. 44 s., PF UP Olomouc.

ŠŤASTNÁ, P., NĚMCOVÁ, J., PLIŠŤÁKOVÁ, A., 1997: Růst a zdravotní stav nohou dětí v předškolním a školním věku ve vztahu k obouvání. Diagnostika pohybového systému. Metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie. Sborník III. celostátní konference v oboru funkční antropologie a zdravotní tělesné výchovy, s. 103-106. UP Olomouc.

ISBN 80-7067-778-3

URBAN, J., VAŘEKA, I., SVAJČÍKOVÁ, J., 200: Přehled metod hodnocení plantogramu z hlediska diagnostiky plochonoží. Diagnostika pohybového systému. Metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie. Sborník IV. Mezinárodní konference v oboru funkční antropologie a zdravotní tělesné výchovy, s. 191-192. Olomouc.

ISBN 80-244-0212-2

## **7. Přílohy**

### **7.1. TABULKY**

#### **Vysvětlivky k tabulkám**

**n** – četnost v dané věkové kategorii

**x** – průměrná hodnota sledovaného znaku

**max** – maximální hodnota sledovaného znaku

**min** – minimální hodnota sledovaného znaku

**s** – směrodatná odchylka

**ap** – absolutní přírůst

**\*** - statisticky významný rozdíl

**\*\*** - statisticky vysoce významný rozdíl

*Seznam tabulek metrických znaků:*

	<b>Hoši</b>	<b>Dívky</b>
<b>Tělesná výška</b>	M-1a	M-1b
<b>Tělesná hmotnost</b>	M-2a	M-2b
<b>Délka nohy</b>	M-3a	M-3b
<b>Šířka nohy</b>	M-4a	M-4b

*Seznam tabulek indexů:*

	<b>Hoši</b>	<b>Dívky</b>
<b>BMI</b>	I-1a	I-1b
<b>Index délky nohy k tělesné výšce</b>	I-2a	I-2b
<b>Index šířky nohy k tělesné výšce</b>	I-3a	I-3b
<b>Délkošířkový index chodidla</b>	I-4a	I-4b

*Seznam srovnávacích tabulek metrických znaků:*

	<b>Hoši</b>	<b>Dívky</b>
<u>Srovnání tělesné výšky</u>		
<b>VI. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005) V.CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) Československá spartakiáda 1985 (Bláha a kol.,1986)</b>	S-1a	S-1b
<u>Srovnání tělesné hmotnosti</u>		
<b>VI. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005) V.CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) Československá spartakiáda 1985 (Bláha a kol.,1986)</b>	S-2a	S-2b
<u>Srovnání BMI</u>		
<b>V.CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993)</b>	S-3a	S-3b
<u>Srovnání délky nohy</u>		
<b>Československá spartakiáda 1985 (Bláha a kol.,1986)</b>	S-4a	S-4b
<u>Srovnání šířky nohy</u>		
<b>Československá spartakiáda 1985 (Bláha a kol.,1986)</b>	S-5a	S-5b
<u>Srovnání délkošířkového indexu</u>		
<b>Československá spartakiáda 1985 (Bláha a kol.,1986)</b>	S-6a	S-6b



*Seznam tabulek těsnosti vztahu (korelační koeficient – r):*

	<b>Hoši</b>	<b>Dívky</b>
<b>délka nohy k tělesné výšce, šířka nohy k tělesné výšce a BMI</b>	T-1a	T-1b

*Seznam tabulek empirických percentilů:*

	<b>Hoši</b>	<b>Dívky</b>
<b>BMI</b>	PP-1a	PP-1b
<b>Délka nohy</b>	PP-2a	PP-2b
<b>Index délky nohy k tělesné výšce</b>	PP-3a	PP-3b
<b>Šířka nohy</b>	PP-4a	PP-4b
<b>Index šířky nohy k tělesné výšce</b>	PP-5a	PP-5b
<b>Délkošířkový index nohy</b>	PP-6a	PP-6b

## 7.2. Grafy

### *Seznam srovnávacích grafů:*

	<b>Hoši</b>	<b>Dívky</b>
<u>Srovnání tělesné výšky</u>	S-1a	S-1b
<b>VI. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005)</b>		
<b>V. CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993)</b>		
<b>Československá spartakiáda 1985 (Bláha a kol., 1986)</b>		
<u>Srovnání tělesné hmotnosti</u>	S-2a	S-2b
<b>VI. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005)</b>		
<b>V. CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993)</b>		
<b>Československá spartakiáda 1985 (Bláha a kol., 1986)</b>		
<u>Srovnání BMI</u>	S-3a	S-3b
<b>V. CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993)</b>		
<u>Srovnání délky nohy</u>	S-4a	S-4b
<b>Československá spartakiáda 1985 (Bláha a kol., 1986)</b>		
<u>Srovnání šířky nohy</u>	S-5a	S-5b
<b>Československá spartakiáda 1985 (Bláha a kol., 1986)</b>		
<u>Srovnání délkošířkového indexu nohy</u>	S-6a	S-6b
<b>Československá spartakiáda 1985 (Bláha a kol., 1986)</b>		

***Seznam percentilových grafů:***

	<b>Hoši</b>	<b>Dívky</b>
<b>BMI</b>	PP-1a	PP-1b
<b>Délka nohy</b>	PP-2a	PP-2b
<b>Index délky nohy k tělesné výšce</b>	PP-3a	PP-3b
<b>Šířka nohy</b>	PP-4a	PP-4b
<b>Index šířky nohy k tělesné výšce</b>	PP-5a	PP-5b
<b>Délkošířkový index</b>	PP-6a	PP-6b

***Seznam vztahových grafů:***

	<b>Hoši</b>	<b>Dívky</b>
<b><u>Závislost délky nohy na tělesné výšce</u></b>		
9letí	Z-1a	Z-1b
14letí	Z-2a	Z-2b
<b><u>Závislost šířky nohy na BMI</u></b>		
8,9letí	Z-3a	Z-3b
14letí	Z-4a	Z-4b
<b><u>Závislost šířky nohy na tělesné výšce</u></b>		
9letí	Z-5a	Z-5b
14letí	Z-6a	Z-6b

***Seznam přírůstkových grafů:***

<b>Přírůstkový graf tělesné výšky</b>	P-1a	P-1b
<b>Přírůstkový graf tělesné hmotnosti</b>	P-2a	P-2b
<b>Přírůstkový graf délky nohy</b>	P-3a	P-3b
<b>Přírůstkový graf šířky nohy</b>	P-4a	P-4b

**Tab. M-1a, M-1b - tělesná výška (cm)**

Tab. M-1a - hoši

věková kategorie	věk	průměrný věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	6,69	79	124,84	4,99	139,6	113,9	
2	7,00-7,99	7,50	176	128,86	5,60	146,0	116,5	4,02
3	8,00-8,99	8,51	184	134,32	5,74	147,5	120,5	5,46
4	9,00-9,99	9,51	210	139,62	6,39	157,0	120,0	5,30
5	10,00-10,99	10,49	206	144,38	6,98	166,2	124,4	4,76
6	11,00-11,99	11,49	292	150,23	7,77	173,0	129,8	5,85
7	12,00-12,99	12,49	292	157,13	8,19	182,4	137,5	6,90
8	13,00-13,99	13,50	206	164,00	8,62	192,4	143,3	6,87
9	14,00-14,99	14,51	215	172,19	8,52	197,5	147,5	8,19
10	15,00-15,99	15,47	144	176,21	7,19	192,6	154,8	4,02

Tab. M-1b - dívky

věková kategorie	věk	průměrný věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	6,64	98	124,12	4,42	138,0	111,5	
2	7,00-7,99	7,52	176	129,28	5,61	148,0	117,3	5,16
3	8,00-8,99	8,50	183	132,65	5,96	149,0	120,0	3,37
4	9,00-9,99	9,52	206	138,79	6,16	157,0	125,0	6,15
5	10,00-10,99	10,54	192	144,88	7,16	163,0	129,5	6,09
6	11,00-11,99	11,49	287	152,03	7,38	178,0	132,0	7,13
7	12,00-12,99	12,49	278	157,61	7,55	175,0	139,0	5,58
8	13,00-13,99	13,52	215	162,27	6,59	181,5	142,5	4,66
9	14,00-14,99	14,54	219	164,65	7,02	187,2	149,0	2,38
10	15,00-15,99	15,54	158	166,87	6,03	180,0	151,0	2,22

**Tab. M-2a, M-2b - tělesná hmotnost (kg)**

Tab. M-2a - hoši

věková kategorie	věk	průměrný věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	6,69	79	24,44	4,45	47,0	18,0	
2	7,00-7,99	7,50	176	27,16	4,94	46,5	18,5	2,72
3	8,00-8,99	8,51	184	29,96	5,79	54,0	20,0	2,80
4	9,00-9,99	9,51	210	34,76	7,31	69,0	21,5	4,80
5	10,00-10,99	10,49	206	37,80	8,01	74,0	20,0	3,04
6	11,00-11,99	11,49	292	42,19	8,96	68,0	24,5	4,39
7	12,00-12,99	12,49	292	48,45	10,69	90,0	29,0	6,26
8	13,00-13,99	13,50	206	53,89	11,52	92,0	32,0	5,44
9	14,00-14,99	14,51	215	59,65	11,01	98,5	38,0	5,76
10	15,00-15,99	15,47	143	64,79	11,19	102,0	39,0	5,14

Tab. M-2b - dívky

věková kategorie	věk	průměrný věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	6,64	98	24,40	4,70	40,	18,0	
2	7,00-7,99	7,52	176	27,23	5,42	51,5	17,0	2,83
3	8,00-8,99	8,50	183	29,75	6,33	57,5	16,0	2,52
4	9,00-9,99	9,52	206	33,50	7,44	65,0	20,0	3,75
5	10,00-10,99	10,54	192	38,09	8,48	72,0	23,5	4,59
6	11,00-11,99	11,49	287	42,00	8,60	83,0	26,0	3,91
7	12,00-12,99	12,49	278	47,14	9,54	96,0	26,0	5,14
8	13,00-13,99	13,52	215	50,40	7,73	81,0	35,5	3,26
9	14,00-14,99	14,54	219	54,60	8,68	80,0	34,5	4,2
10	15,00-15,99	15,54	158	54,73	6,62	74,0	41,0	0,13

**Tab. M-3a, M-3b - délka nohy (cm)**

Tab. M-3a - hoši

věková kategorie	věk	průměrný věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	6,69	79	19,44	0,97	22,7	17,6	
2	7,00-7,99	7,50	176	19,89	1,23	22,8	16,9	0,45
3	8,00-8,99	8,51	184	21,03	1,20	24,0	18,2	1,05
4	9,00-9,99	9,51	209	21,81	1,29	25,7	17,7	0,78
5	10,00-10,99	10,49	205	22,69	1,48	27,8	18,5	0,88
6	11,00-11,99	11,49	292	23,54	1,43	27,8	19,3	0,85
7	12,00-12,99	12,49	292	24,63	1,47	28,8	21,0	1,09
8	13,00-13,99	13,50	206	25,52	1,53	29,7	21,5	0,89
9	14,00-14,99	14,51	215	26,40	1,48	30,0	21,8	0,88
10	15,00-15,99	15,47	143	26,68	1,28	29,9	24,0	0,28

Tab. M-3b - dívky

věková kategorie	věk	průměrný věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	6,64	98	19,18	1,07	21,6	15,2	
2	7,00-7,99	7,52	176	19,97	1,07	23,7	17,3	0,79
3	8,00-8,99	8,50	183	20,62	1,22	24,1	17,6	0,65
4	9,00-9,99	9,52	206	21,43	1,21	25,5	18,4	0,81
5	10,00-10,99	10,54	192	22,39	1,24	25,7	19,0	0,96
6	11,00-11,99	11,49	287	23,04	1,16	25,8	19,8	0,65
7	12,00-12,99	12,49	278	23,72	1,23	26,7	19,9	0,68
8	13,00-13,99	13,52	215	23,92	1,25	28,0	20,2	0,20
9	14,00-14,99	14,54	219	24,17	1,29	28,2	20,5	0,25
10	15,00-15,99	15,54	158	24,24	1,17	28,2	21,8	0,07

**Tab. M-4a, M-4b - šířka nohy (cm)**

Tab. M-4a - hoši

věková kategorie	věk	průměrný věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	6,69	79	7,50	0,5	8,9	6,5	
2	7,00-7,99	7,50	176	7,53	0,6	9,1	6,0	0,03
3	8,00-8,99	8,51	184	7,88	0,5	9,1	6,6	0,35
4	9,00-9,99	9,51	209	8,19	0,6	10,2	7,0	0,31
5	10,00-10,99	10,49	205	8,43	0,7	10,5	7,0	0,24
6	11,00-11,99	11,49	291	8,76	0,7	11,1	6,8	0,33
7	12,00-12,99	12,49	292	9,27	0,8	11,8	7,5	0,51
8	13,00-13,99	13,50	205	9,67	0,8	11,5	7,5	0,40
9	14,00-14,99	14,51	215	9,86	0,7	11,4	8,0	0,19
10	15,00-15,99	15,47	143	9,88	0,7	11,5	8,0	0,02

Tab. M-4b - dívky

věková kategorie	věk	průměrný věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	6,64	98	7,19	0,55	9,1	6,0	
2	7,00-7,99	7,52	176	7,43	0,47	8,9	6,3	0,24
3	8,00-8,99	8,50	183	7,76	0,53	9,4	6,4	0,33
4	9,00-9,99	9,52	206	7,95	0,67	11,3	6,6	0,19
5	10,00-10,99	10,54	192	8,28	0,58	10,0	6,8	0,33
6	11,00-11,99	11,49	287	8,49	0,64	10,4	7,0	0,21
7	12,00-12,99	12,49	278	8,87	0,68	11,0	7,2	0,38
8	13,00-13,99	13,52	215	9,01	0,60	10,8	7,3	0,14
9	14,00-14,99	14,54	219	9,07	0,63	11,4	7,0	0,06
10	15,00-15,99	15,54	158	9,01	0,57	10,7	7,6	-0,06

**Tab. I-1a, I-1b - BMI**

Tab. I-1a - hoši

věková kategorie	věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	79	15,59	1,91	24,12	12,02	
2	7,00-7,99	176	16,28	2,20	24,50	12,40	0,69
3	8,00-8,99	184	16,53	2,49	27,16	12,81	0,25
4	9,00-9,99	210	17,71	2,80	29,10	12,90	1,18
5	10,00-10,99	206	18,02	2,93	27,85	12,92	0,31
6	11,00-11,99	292	18,54	2,78	27,62	12,97	0,52
7	12,00-12,99	292	19,48	3,30	34,19	14,03	0,94
8	13,00-13,99	206	19,91	3,34	31,65	14,87	0,43
9	14,00-14,99	215	20,02	2,88	32,53	15,19	0,11
10	15,00-15,99	143	20,79	2,91	28,65	15,23	0,77

Tab. I-1b - dívky

věková kategorie	věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	98	15,78	2,61	23,78	11,78	
2	7,00-7,99	176	16,19	2,36	25,51	11,61	0,41
3	8,00-8,99	183	16,77	2,53	27,39	11,11	0,58
4	9,00-9,99	206	17,26	2,95	28,74	11,61	0,49
5	10,00-10,99	192	18,02	3,07	29,76	11,59	0,76
6	11,00-11,99	287	18,06	2,78	30,49	12,37	0,04
7	12,00-12,99	278	18,89	3,11	34,42	12,72	0,83
8	13,00-13,99	215	19,11	2,54	33,11	14,31	0,22
9	14,00-14,99	219	20,10	2,64	28,69	14,88	0,99
10	15,00-15,99	158	19,64	2,09	26,71	16,45	-0,46



**Tab. I-2a, I-2b - index délky nohy k tělesné výšce**

Tab. I-2a - hoši

věková kategorie	věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	79	15,57	0,43	16,42	14,34	
2	7,00-7,99	176	15,43	1,60	17,10	12,85	-0,14
3	8,00-8,99	184	15,65	0,57	16,95	13,74	0,22
4	9,00-9,99	209	15,62	0,55	16,91	13,97	-0,03
5	10,00-10,99	205	15,71	0,66	19,29	13,85	0,09
6	11,00-11,99	292	15,67	0,49	17,23	14,39	-0,04
7	12,00-12,99	292	15,68	0,62	17,59	13,74	0,01
8	13,00-13,99	206	15,57	0,67	17,69	13,17	-0,11
9	14,00-14,99	215	15,34	0,61	17,62	16,17	-0,23
10	15,00-15,99	143	15,15	0,58	16,78	13,80	-0,19

Tab. I-2b - dívky

věková kategorie	věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	98	15,45	0,63	17,00	12,67	
2	7,00-7,99	176	15,45	0,55	16,67	13,51	0,00
3	8,00-8,99	183	15,54	0,58	17,09	13,23	0,09
4	9,00-9,99	206	15,44	0,62	17,34	13,12	-0,10
5	10,00-10,99	192	15,46	0,58	17,18	13,10	0,02
6	11,00-11,99	287	15,17	0,56	16,97	13,64	-0,29
7	12,00-12,99	278	15,06	0,64	16,86	13,21	-0,11
8	13,00-13,99	215	14,75	0,61	16,39	12,00	-0,31
9	14,00-14,99	218	14,69	0,57	17,36	12,84	-0,06
10	15,00-15,99	158	14,53	0,51	16,56	13,52	-0,16

**Tab. I-3a, I-3b - index šířky nohy k tělesné výšce**

Tab. I-3a - hoši

věková kategorie	věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	79	6,01	0,33	6,74	5,12	
2	7,00-7,99	176	5,85	0,37	6,69	4,89	-0,16
3	8,00-8,99	184	5,87	0,35	6,75	4,99	0,02
4	9,00-9,99	209	5,87	0,38	6,94	4,86	0,00
5	10,00-10,99	205	5,84	0,36	6,77	4,96	-0,03
6	11,00-11,99	291	5,83	0,37	6,69	4,52	-0,01
7	12,00-12,99	292	5,90	0,42	7,80	4,83	0,07
8	13,00-13,99	205	5,90	0,42	7,20	4,44	0,00
9	14,00-14,99	215	5,73	0,36	6,97	4,71	-0,17
10	15,00-15,99	143	5,61	0,33	6,39	4,51	-0,12

Tab. I-3b - dívky

věková kategorie	věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	98	5,79	0,40	6,94	4,94	
2	7,00-7,99	176	5,75	0,34	6,93	4,97	-0,04
3	8,00-8,99	183	5,85	0,33	6,78	5,11	0,10
4	9,00-9,99	206	5,73	0,41	7,53	4,95	-0,12
5	10,00-10,99	192	5,72	0,35	6,61	4,72	-0,01
6	11,00-11,99	287	5,59	0,38	7,03	4,67	-0,13
7	12,00-12,99	278	5,63	0,40	6,84	4,60	0,04
8	13,00-13,99	215	5,56	0,36	6,86	4,48	-0,07
9	14,00-14,99	217	5,51	0,36	6,71	4,28	-0,05
10	15,00-15,99	158	5,40	0,31	6,28	4,61	-0,11

**Tab. I-4a, I-4b - délkošířkový index chodidla**

Tab. I-4a - hoši

věková kategorie	věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	79	38,60	2,07	43,2	34,4	
2	7,00-7,99	176	37,91	2,16	43,7	32,3	-0,69
3	8,00-8,99	184	37,51	1,98	42,9	32,2	-0,40
4	9,00-9,99	209	37,61	2,20	42,9	32,3	0,10
5	10,00-10,99	205	37,19	2,23	43,9	30,8	-0,42
6	11,00-11,99	291	37,21	2,23	44,2	30,6	0,02
7	12,00-12,99	292	37,65	2,46	44,9	31,1	0,44
8	13,00-13,99	205	37,90	2,27	43,2	30,6	0,25
9	14,00-14,99	215	37,40	2,32	43,5	31,4	-0,50
10	15,00-15,99	143	37,07	2,21	44,2	31,4	-0,33

Tab. I-4b - dívky

věková kategorie	věk	n	průměr	s	max	min	ap
1	6,00-6,99	98	37,49	2,18	44,8	33,0	
2	7,00-7,99	176	37,24	2,12	44,0	32,5	-0,25
3	8,00-8,99	183	37,66	1,98	42,7	32,7	0,42
4	9,00-9,99	206	37,14	2,71	53,6	32,5	-0,52
5	10,00-10,99	192	36,99	2,21	44,9	31,6	-0,15
6	11,00-11,99	287	36,88	2,27	44,7	30,2	-0,11
7	12,00-12,99	278	37,43	2,49	47,6	30,8	0,55
8	13,00-13,99	215	37,71	2,29	46,4	31,9	0,28
9	14,00-14,99	219	37,55	2,35	44,2	28,7	-0,16
10	15,00-15,99	158	37,20	2,34	42,9	31,2	-0,35

Tab. S-1a, S-1b - srovnání tělesné výšky

Tab. S-1a - hoši

věk	CAV 2004 - 2005			VI. CAV 2001 (Bláha a kol.2005)			V.CAV 1991 (Lhotská a kol. 1993)			Čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol.1986)					
	n	x	s	n	x	s	t-test	n	x	s	t-test	n	x	s	t-test
6,00-6,99	79	124,84	4,99	802	122,68	5,52	3,346**	1450	122,29	5,36	4,132**	153	122,0	5,31	3,939**
7,00-7,99	176	128,86	5,60	1129	128,39	5,92	0,986	1923	127,44	5,80	3,118**	193	126,6	5,81	3,797**
8,00-8,99	184	134,32	5,74	1227	133,88	6,01	0,931	1903	132,96	6,05	2,925**	202	132,1	5,66	3,823**
9,00-9,99	210	139,62	6,39	1367	138,92	6,26	1,505	1959	138,36	6,37	2,723**	185	136,8	5,85	4,553**
10,00-10,99	206	144,38	6,98	1401	144,25	6,70	0,259	1933	143,48	6,80	1,801	212	142,9	6,29	2,279*
11,00-11,99	292	150,23	7,77	1494	149,66	7,25	1,214	1180	148,61	7,02	3,250**	194	147,8	7,75	3,380**
12,00-12,99	292	157,13	8,19	1676	156,84	8,25	0,555	2355	154,71	7,96	4,884**	168	154,2	7,37	3,830**
13,00-13,99	206	164,00	8,62	1703	163,74	8,76	0,403	2310	161,61	8,84	3,726**	199	160,7	8,79	3,814**
14,00-14,99	215	172,19	8,52	1447	171,03	8,55	1,857	2456	169,51	8,83	4,279**	266	169,5	8,51	3,445**
15,00-15,99	144	176,21	7,19	1640	176,24	7,52	4,606**	2719	174,61	7,62	2,462*	269	173,6	7,30	3,481**

Tab. S-1b - dívky

věk	CAV 2004 - 2005			VI. CAV 2001 (Bláha a kol.2005)			V.CAV 1991 (Lhotská a kol. 1993)			Čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol.1986)					
	n	x	s	n	x	s	t-test	n	x	s	t-test	n	x	s	t-test
6,00-6,99	98	124,12	4,42	834	121,65	5,50	5,088**	1624	121,41	5,44	5,810**	167	122,0	5,24	3,515**
7,00-7,99	176	129,28	5,61	1101	127,13	5,67	4,678**	1894	126,90	5,99	5,069**	217	126,1	5,47	5,666**
8,00-8,99	183	132,65	5,96	1241	132,82	6,06	0,355	1836	132,60	6,09	0,106	190	132,1	5,74	0,908
9,00-9,99	206	138,79	6,16	1284	138,39	6,41	0,836	1914	138,15	6,59	1,333	184	136,8	6,30	3,151**
10,00-10,99	192	144,88	7,16	1469	144,61	7,10	0,495	1862	143,80	7,06	2,016*	196	143,0	6,99	2,617**
11,00-11,99	287	152,03	7,38	1641	151,00	7,60	2,127*	1964	150,24	7,44	3,811**	218	149,9	7,95	3,107**
12,00-12,99	278	157,61	7,55	1644	157,59	7,34	4,185**	2189	156,59	7,21	2,210*	187	156,6	6,85	1,468
13,00-13,99	215	162,27	6,59	1578	161,95	6,62	0,665	2320	161,43	6,54	1,801	195	160,7	6,33	2,455*
14,00-14,99	219	164,65	7,02	1495	164,63	6,45	3,975**	2506	164,56	6,00	0,184	245	162,8	6,83	2,875**
15,00-15,99	158	166,87	6,03	1536	166,21	6,17	1,306	2906	165,82	6,03	2,132*	302	163,3	5,94	6,089**

Tab. S-2a, S-2b - srovnání tělesné hmotnosti

Tab. S-2a - hoši

věk	CAV 2004 - 2005			VI. CAV 2001 (Bláha a kol.2005)			V. CAV 1991 (Lhotská a kol. 1993)			Čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol.1986)					
	n	x	s	n	x	s	n	x	s	n	x	s	t-test	t-test	t-test
6,00-6,99	79	24,44	4,45	802	24,20	4,16	0,486	1450	23,65	3,68	153	23,5	3,79	1,549	1,601
7,00-7,99	176	27,16	4,94	1130	27,03	5,06	0,318	1923	25,98	4,39	193	25,1	4,40	3,060**	4,237**
8,00-8,99	184	29,96	5,79	1227	30,36	5,61	0,898	1903	28,97	4,91	202	28,1	4,71	2,243*	3,442**
9,00-9,99	210	34,76	7,31	1367	33,55	6,97	2,423*	1959	32,41	6,01	185	31,5	5,55	4,499**	5,025**
10,00-10,99	206	37,80	8,01	1403	37,47	7,75	0,568	1933	36,08	7,13	212	35,0	6,44	2,960**	3,932**
11,00-11,99	292	42,19	8,96	1495	41,34	9,01	1,476	1988	39,85	7,86	194	39,1	8,07	4,230**	3,872**
12,00-12,99	292	48,45	10,69	1675	47,03	10,40	2,144*	2355	44,46	8,62	168	43,7	7,89	6,135**	5,442**
13,00-13,99	206	53,89	11,52	1704	52,43	10,98	1,793	2310	50,28	10,09	199	48,9	9,67	4,351**	4,728**
14,00-14,99	215	59,65	11,01	1446	58,82	10,72	1,057	2456	57,22	10,37	266	58,0	10,58	3,278**	1,670
15,00-15,99	143	64,79	11,19	1638	64,22	10,62	0,613	2719	62,58	9,94	269	63,3	9,51	2,314*	1,354

Tab. S-2b - dívky

věk	CAV 2004 - 2005			VI. CAV 2001 (Bláha a kol.2005)			V. CAV 1991 (Lhotská a kol. 1993)			Čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol.1986)					
	n	x	s	n	x	s	n	x	s	n	x	s	t-test	t-test	t-test
6,00-6,99	98	24,40	4,70	835	23,64	4,10	1,534	1624	23,08	3,70	167	22,8	3,94	2,730**	2,836**
7,00-7,99	176	27,23	5,42	1103	26,31	4,96	2,255*	1894	25,77	4,63	217	24,6	4,13	3,458**	5,308**
8,00-8,99	183	29,75	6,33	1243	29,48	5,64	0,546	1836	28,68	5,28	190	27,9	4,43	2,211*	3,259**
9,00-9,99	206	33,50	7,44	1284	32,70	6,70	1,452	1914	32,11	6,26	184	31,0	6,29	2,585**	3,595**
10,00-10,99	192	38,09	8,48	1469	37,33	7,94	1,237	1862	35,64	7,19	196	35,0	6,54	3,863**	4,013**
11,00-11,99	287	42,00	8,60	1640	41,81	9,09	0,329	1964	40,35	8,17	218	40,5	7,93	3,174**	2,007*
12,00-12,99	278	47,14	9,54	1644	47,13	9,13	1,678	2189	45,79	9,14	187	45,9	8,68	2,308*	1,424
13,00-13,99	215	50,40	7,73	1578	51,25	8,86	1,485	2320	51,18	8,86	195	50,5	7,93	1,397	0,129
14,00-14,99	219	54,60	8,68	1495	54,63	8,63	4,801**	2506	54,09	7,78	245	53,4	7,99	0,840	1,550
15,00-15,99	158	54,73	6,62	2536	56,81	8,07	3,778**	2906	56,43	7,39	302	55,8	6,75	3,124**	1,625

**Tab. S-3a, S-3b - srovnání BMI**

Tab. S-3a - hoši

věk	CAV 2004 - 2005			V.CAV 1991 (Lhotská a kol. 1993)			t-test
	n	x	s	n	x	s	
6,00-6,99	79	15,5939	1,9117	1450	15,76	1,77	0,809
7,00-7,99	176	16,2760	2,2000	1923	15,93	1,93	2,017*
8,00-8,99	184	16,5259	2,4917	1903	16,32	2,00	1,088
9,00-9,99	210	17,7089	2,8000	1959	16,84	2,26	4,348**
10,00-10,99	206	18,0198	2,9337	1933	17,43	2,58	2,774**
11,00-11,99	292	18,5425	2,7816	1988	17,94	2,66	3,593**
12,00-12,99	292	19,4808	3,2978	2355	18,47	2,64	5,041**
13,00-13,99	206	19,9068	3,3351	2310	19,12	2,71	3,291**
14,00-14,99	215	20,0227	2,8771	2456	19,80	2,58	1,097
15,00-15,99	143	20,7931	2,9107	2719	20,46	2,52	1,342

Tab. S-3b - dívky

věk	CAV 2004 - 2005			V.CAV 1991 (Lhotská a kol. 1993)			t-test
	n	x	s	n	x	s	
6,00-6,99	98	15,7849	2,6063	1624	15,60	1,83	0,692
7,00-7,99	176	16,1914	2,3594	1894	15,93	2,07	1,420
8,00-8,99	183	16,7744	2,5345	1836	16,24	2,26	2,746**
9,00-9,99	206	17,2649	2,9493	1914	16,73	2,44	2,512*
10,00-10,99	192	18,0214	3,0656	1862	17,13	2,58	3,890**
11,00-11,99	287	18,0594	2,7784	1964	17,77	2,70	1,690
12,00-12,99	278	18,8874	3,1127	2189	18,57	2,90	1,705
13,00-13,99	215	19,1107	2,5361	2320	19,58	2,80	2,572*
14,00-14,99	219	20,0992	2,6394	2506	19,95	2,51	0,840
15,00-15,99	158	19,6441	2,0931	2906	20,51	2,38	5,026**

**Tab. S-4a, S-4b - srovnání délky nohy**

Tab. S-4a - hoši

věk	CAV 2004 - 2005			Čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol.1986)			t-test
	n	x	s	n	x	s	
6,00-6,99	79	19,44	0,97	153	18,9	1,08	3,733**
7,00-7,99	176	19,89	1,23	193	19,6	1,19	2,301*
8,00-8,99	184	21,03	1,20	202	20,6	1,36	3,300**
9,00-9,99	209	21,81	1,29	185	21,4	1,23	3,218**
10,00-10,99	205	22,69	1,48	212	22,3	1,39	2,775**
11,00-11,99	292	23,54	1,43	194	22,9	1,81	4,141**
12,00-12,99	292	24,63	1,47	168	23,9	1,42	5,192**
13,00-13,99	206	25,52	1,53	199	24,7	1,76	4,997**
14,00-14,99	215	26,40	1,48	266	25,8	1,49	4,404**
15,00-15,99	143	26,68	1,28	269	26,2	1,32	3,551**

Tab. S-4b - dívky

věk	CAV 2004 - 2005			Čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol.1986)			t-test
	n	x	s	n	x	s	
6,00-6,99	98	19,18	1,07	167	18,8	1,13	2,695**
7,00-7,99	176	19,97	1,07	217	19,4	1,20	4,913**
8,00-8,99	183	20,62	1,22	190	20,4	1,23	1,734
9,00-9,99	206	21,43	1,21	184	21,3	1,28	1,031
10,00-10,99	192	22,39	1,24	196	22,0	1,37	2,938**
11,00-11,99	287	23,04	1,16	218	22,9	1,36	1,220
12,00-12,99	278	23,72	1,23	187	23,4	1,32	2,671**
13,00-13,99	215	23,92	1,25	195	23,8	1,33	0,942
14,00-14,99	219	24,17	1,29	245	23,9	1,42	2,135*
15,00-15,99	158	24,24	1,17	302	23,9	1,11	3,062**

**Tab. S-5a, S-5b - srovnání šířky nohy**

Tab. S-5a - hoši

věk	CAV 2004 - 2005			Čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol.1986)			t-test
	n	x	s	n	x	s	
6,00-6,99	79	7,50	0,46	153	7,2	0,50	4,448**
7,00-7,99	176	7,53	0,55	193	7,4	0,55	2,268*
8,00-8,99	184	7,88	0,52	202	7,8	0,62	1,378
9,00-9,99	209	8,19	0,60	185	8,1	0,58	1,509
10,00-10,99	205	8,43	0,65	212	8,4	0,60	0,490
11,00-11,99	291	8,76	0,69	194	8,6	0,62	2,604**
12,00-12,99	292	9,27	0,77	168	8,9	0,77	4,962**
13,00-13,99	205	9,67	0,78	199	9,3	0,94	4,299**
14,00-14,99	215	9,86	0,69	266	9,7	0,67	2,569*
15,00-15,99	143	9,88	0,66	269	9,8	0,63	1,207

Tab. S-5b - dívky

věk	CAV 2004 - 2005			Čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol.1986)			t-test
	n	x	s	n	x	s	
6,00-6,99	98	7,19	0,55	167	7,1	0,53	1,316
7,00-7,99	176	7,43	0,47	217	7,3	0,61	2,385*
8,00-8,99	183	7,76	0,53	190	7,6	0,56	2,832**
9,00-9,99	206	7,95	0,67	184	8,0	0,62	0,762
10,00-10,99	192	8,28	0,58	196	8,1	0,61	2,978**
11,00-11,99	287	8,49	0,64	218	8,5	0,74	0,159
12,00-12,99	278	8,87	0,68	187	8,8	0,58	1,190
13,00-13,99	215	9,01	0,60	195	9,0	0,60	0,169
14,00-14,99	219	9,07	0,63	245	8,9	0,85	2,464*
15,00-15,99	158	9,01	0,57	302	8,9	0,60	1,899



**Tab. S-6a, S-6b - srovnání délkošířkového indexu**

Tab. S-6a - hoši

věk	CAV 2004 - 2005			Čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol.1986)			t-test
	n	x	s	n	x	s	
6,00-6,99	79	38,60	2,07	82	38,7	2,19	0,298
7,00-7,99	176	37,91	2,16	116	39,2	6,63	2,026*
8,00-8,99	184	37,51	1,98	131	38,5	2,59	3,676**
9,00-9,99	209	37,61	2,20	126	38,3	2,52	2,544*
10,00-10,99	205	37,19	2,23	139	38,1	2,09	3,809**
11,00-11,99	291	37,21	2,23	135	38,3	5,62	2,175*
12,00-12,99	292	37,65	2,46	121	37,6	2,78	0,181
13,00-13,99	205	37,90	2,27	143	37,8	4,12	0,264
14,00-14,99	215	37,40	2,32	189	38,0	1,97	2,811**
15,00-15,99	143	37,07	2,21	171	37,8	2,07	3,018**

Tab. S-6b - dívky

věk	CAV 2004 – 2005			Čsl. spartakiáda 1985 (Bláha a kol.1986)			t-test
	n	x	s	n	x	s	
6,00-6,99	98	37,49	2,18	90	38,4	2,10	2,910**
7,00-7,99	176	37,24	2,12	124	38,2	2,86	3,174**
8,00-8,99	183	37,66	1,98	118	37,9	2,09	1,004
9,00-9,99	206	37,14	2,71	125	37,9	2,17	2,807**
10,00-10,99	192	36,99	2,21	110	37,2	2,42	0,767
11,00-11,99	287	36,88	2,27	164	37,7	3,38	2,770**
12,00-12,99	278	37,43	2,49	133	37,8	2,29	1,446
13,00-13,99	215	37,71	2,29	123	38,0	2,32	1,115
14,00-14,99	219	37,55	2,35	171	37,3	3,66	0,777
15,00-15,99	158	37,20	2,34	183	37,6	1,86	1,728

**Tab. T-1a, T-1b – tabulky těsnosti vztahu (korelační koeficient – r)**

Tab. T-1a - hoši

věk	Délka nohy	Šířka nohy	
	k tělesné výšce	k tělesné výšce	k BMI
6	0,83	0,51	0,51
7	0,77	0,51	0,43
8	0,77	0,45	0,51
9	0,80	0,48	0,50
10	0,77	0,60	0,54
11	0,86	0,58	0,48
12	0,76	0,52	0,46
13	0,70	0,49	0,54
14	0,72	0,49	0,40
15	0,64	0,49	0,38

Tab. T-1b - dívky

věk	Délka nohy	Šířka nohy	
	k tělesné výšce	k tělesné výšce	k BMI
6	0,69	0,41	0,38
7	0,74	0,45	0,54
8	0,77	0,57	0,51
9	0,70	0,50	0,56
10	0,74	0,53	0,45
11	0,72	0,45	0,45
12	0,64	0,43	0,39
13	0,62	0,35	0,31
14	0,70	0,41	0,30
15	0,69	0,42	0,23

**Tab. PP-1a, PP-1b – BMI - percentily**

Tab. PP-1a - hoši

věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	79	13,56	14,45	15,33	16,25	17,47
7,00-7,99	176	13,81	14,85	15,78	17,42	18,91
8,00-8,99	184	13,96	14,82	15,91	17,60	19,81
9,00-9,99	210	14,80	16,02	17,09	18,85	21,51
10,00-10,99	206	14,94	16,03	17,45	19,43	22,51
11,00-11,99	292	15,37	16,44	18,00	20,12	22,85
12,00-12,99	292	15,74	17,36	18,91	21,17	23,55
13,00-13,99	206	16,13	17,44	19,28	21,68	24,67
14,00-14,99	215	16,99	18,16	19,32	21,41	23,98
15,00-15,99	143	17,62	18,84	20,26	22,26	24,79

Tab. PP-1b - dívky

věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	98	13,17	13,99	15,24	17,02	20,05
7,00-7,99	176	13,78	14,51	15,69	17,47	19,10
8,00-8,99	183	13,76	15,12	16,26	18,07	20,12
9,00-9,99	206	14,13	15,17	16,58	19,10	21,01
10,00-10,99	292	14,67	16,04	17,48	19,81	22,20
11,00-11,99	287	14,89	16,09	17,54	19,85	21,71
12,00-12,99	278	15,49	16,92	18,44	20,41	22,58
13,00-13,99	215	16,26	17,41	18,71	20,46	22,30
14,00-14,99	219	17,15	18,26	19,75	21,57	23,47
15,00-15,99	158	17,31	18,24	19,26	20,61	22,67

**Tab. PP-2a, PP-2b - délka nohy (cm)- percentily**

Tab. PP-2a - hoši

věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	79	18,18	18,75	19,40	20,00	20,62
7,00-7,99	176	18,20	19,00	20,00	20,60	21,40
8,00-8,99	184	19,33	20,18	21,10	22,00	22,50
9,00-9,99	209	20,18	21,00	21,70	22,60	23,50
10,00-10,99	205	20,84	21,90	22,60	23,40	24,50
11,00-11,99	292	21,91	22,50	23,40	24,40	25,59
12,00-12,99	292	22,50	23,70	24,70	25,60	26,40
13,00-13,99	206	23,65	24,50	25,50	26,40	27,50
14,00-14,99	215	24,50	25,45	26,40	27,45	28,30
15,00-15,99	143	25,20	25,70	26,60	27,50	28,28

Tab. PP-2b - dívky

věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	98	17,90	18,53	19,20	19,80	20,62
7,00-7,99	176	18,60	19,30	20,00	20,70	21,30
8,00-8,99	183	19,10	19,80	20,80	21,30	22,00
9,00-9,99	206	19,90	20,60	21,35	22,20	23,00
10,00-10,99	192	20,61	21,58	22,50	23,20	24,00
11,00-11,99	287	21,70	22,20	23,10	23,80	24,54
12,00-12,99	278	22,17	23,00	23,70	24,50	25,40
13,00-13,99	215	22,44	23,10	23,80	24,60	25,56
14,00-14,99	219	22,60	23,35	24,10	25,00	25,80
15,00-15,99	158	22,80	23,40	24,20	25,00	25,79

**Tab. PP-3a, PP-3b - index délky nohy k tělesné výšce- percentily**

Tab. PP-3a - hoši

věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	79	15,05	15,27	15,59	15,88	16,07
7,00-7,99	176	14,74	15,10	15,42	15,82	16,16
8,00-8,99	184	14,96	15,27	15,70	16,05	16,34
9,00-9,99	209	14,91	15,25	15,63	16,02	16,33
10,00-10,99	205	14,99	15,33	15,68	16,14	16,48
11,00-11,99	292	15,10	15,33	15,67	15,95	16,25
12,00-12,99	292	14,83	15,31	15,69	16,12	16,41
13,00-13,99	206	14,74	15,16	15,58	15,97	16,46
14,00-14,99	215	14,59	14,91	15,29	15,67	16,17
15,00-15,99	143	14,44	14,78	15,17	15,54	15,86

Tab. PP-3b - dívky

věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	98	14,72	15,08	15,48	15,83	16,21
7,00-7,99	176	14,72	15,13	15,49	15,84	16,09
8,00-8,99	183	14,86	15,15	15,53	15,97	16,23
9,00-9,99	206	14,72	15,07	15,49	15,84	16,12
10,00-10,99	192	14,79	15,13	15,51	15,86	16,07
11,00-11,99	287	14,46	14,78	15,19	15,53	15,86
12,00-12,99	278	14,21	14,64	15,08	15,50	15,87
13,00-13,99	215	14,06	14,37	14,75	15,19	15,44
14,00-14,99	218	14,05	14,32	14,67	15,07	15,39
15,00-15,99	158	13,97	14,18	14,46	14,84	15,18

**Tab. PP-4a, PP-4b - šířka nohy (cm) - percentily**

Tab. PP-4a - hoši

věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	79	7,00	7,20	7,50	7,80	8,10
7,00-7,99	176	6,90	7,20	7,50	7,90	8,20
8,00-8,99	184	7,20	7,50	7,90	8,20	8,50
9,00-9,99	209	7,50	7,80	8,20	8,50	9,00
10,00-10,99	205	7,60	8,00	8,40	8,90	9,20
11,00-11,99	291	8,00	8,30	8,70	9,20	9,60
12,00-12,99	292	8,30	8,80	9,25	9,80	10,29
13,00-13,99	205	8,70	9,20	9,70	10,20	10,80
14,00-14,99	215	9,00	9,40	9,90	10,30	10,80
15,00-15,99	143	9,12	9,50	9,80	10,30	10,80

Tab. PP-4b - dívky

věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	98	6,57	6,80	7,10	7,58	7,90
7,00-7,99	176	6,90	7,10	7,40	7,70	8,10
8,00-8,99	183	7,10	7,35	7,70	8,10	8,48
9,00-9,99	206	7,15	7,50	8,00	8,30	8,65
10,00-10,99	192	7,50	7,90	8,30	8,63	9,00
11,00-11,99	287	7,70	8,10	8,50	8,95	9,30
12,00-12,99	278	8,00	8,40	8,90	9,30	9,80
13,00-13,99	215	8,30	8,65	9,00	9,40	9,80
14,00-14,99	219	8,30	8,60	9,00	9,50	9,80
15,00-15,99	158	8,30	8,70	9,00	9,40	9,73

**Tab. PP-5a, PP-5b - index šířky nohy k tělesné výšce - percentily**

Tab. PP-5a - hoši

věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	79	5,61	5,78	6,00	6,23	6,39
7,00-7,99	176	5,33	5,59	5,85	6,11	6,36
8,00-8,99	184	5,40	5,62	5,89	6,11	6,33
9,00-9,99	209	5,41	5,63	5,86	6,16	6,35
10,00-10,99	205	5,38	5,61	5,84	6,06	6,33
11,00-11,99	291	5,35	5,63	5,84	6,08	6,32
12,00-12,99	292	5,39	5,65	5,87	6,16	6,44
13,00-13,99	205	5,42	5,59	5,88	6,17	6,44
14,00-14,99	215	5,30	5,47	5,74	5,99	6,18
15,00-15,99	143	5,20	5,40	5,62	5,86	5,99

Tab. PP-5b - dívky

věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	98	5,32	5,47	5,79	6,02	6,27
7,00-7,99	176	5,31	5,54	5,73	5,98	6,17
8,00-8,99	183	5,43	5,63	5,87	6,08	6,27
9,00-9,99	206	5,21	5,46	5,72	6,00	6,20
10,00-10,99	192	5,28	5,49	5,71	5,94	6,16
11,00-11,99	287	5,12	5,31	5,56	5,85	6,11
12,00-12,99	278	5,13	5,37	5,63	5,91	6,13
13,00-13,99	215	5,14	5,30	5,54	5,78	6,04
14,00-14,99	217	5,09	5,30	5,49	5,73	5,92
15,00-15,99	158	5,03	5,19	5,40	5,59	5,82

**Tab. PP-6a, PP-6b - délkošířkový index nohy - percentily**

Tab. PP-6a - hoši

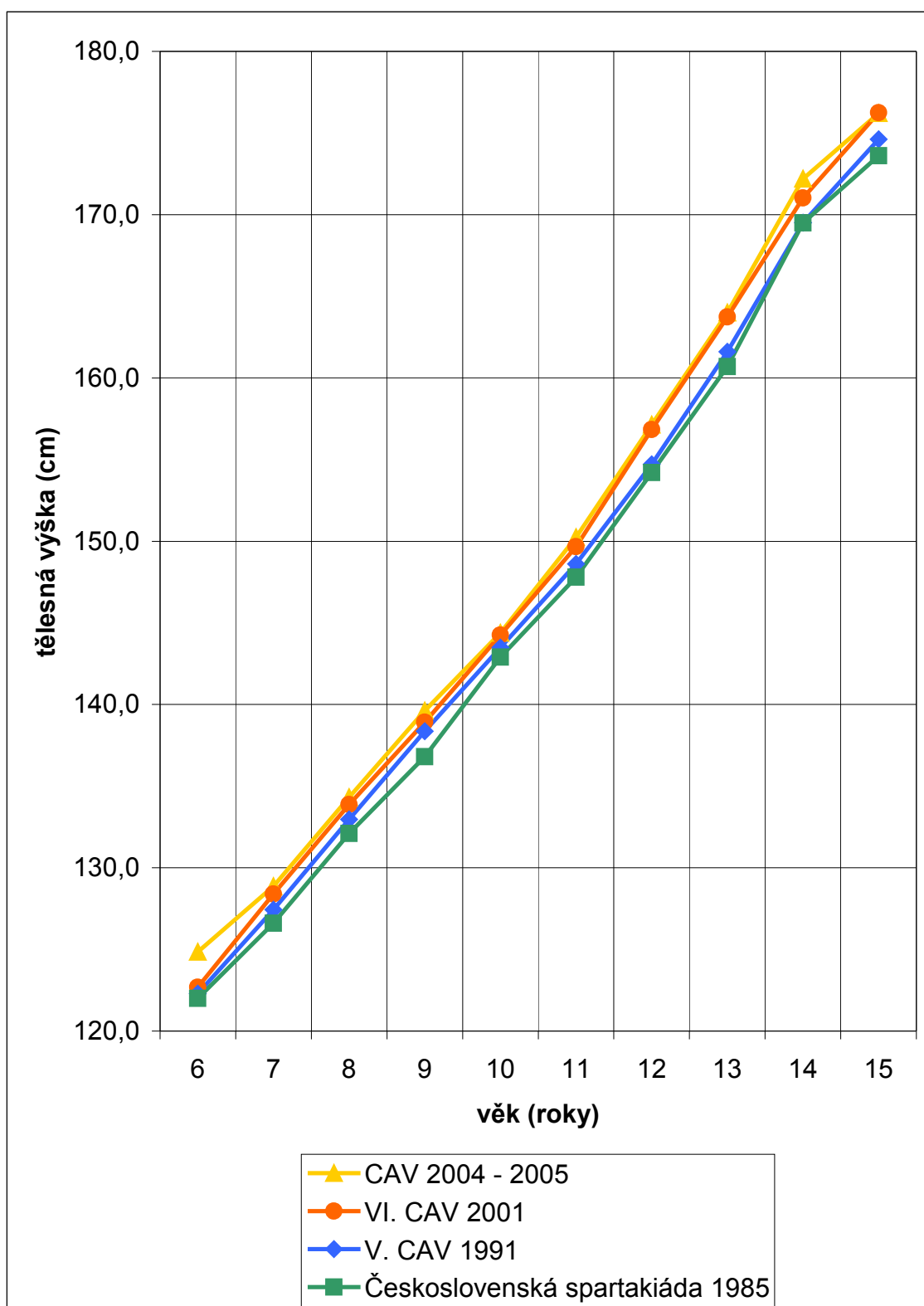
věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	79	35,74	37,34	38,76	40,11	40,99
7,00-7,99	176	35,11	36,40	38,01	39,41	40,75
8,00-8,99	184	35,17	36,36	37,44	38,82	40,09
9,00-9,99	209	34,48	36,28	37,67	39,07	40,14
10,00-10,99	205	34,75	35,71	37,05	38,53	40,06
11,00-11,99	291	34,17	35,97	37,24	38,64	40,00
12,00-12,99	292	34,49	35,98	37,64	39,16	40,69
13,00-13,99	205	35,02	36,25	37,84	39,47	40,74
14,00-14,99	215	34,62	35,83	37,22	38,89	40,43
15,00-15,99	143	34,47	35,56	36,80	38,58	40,08

Tab. PP-6b - dívky

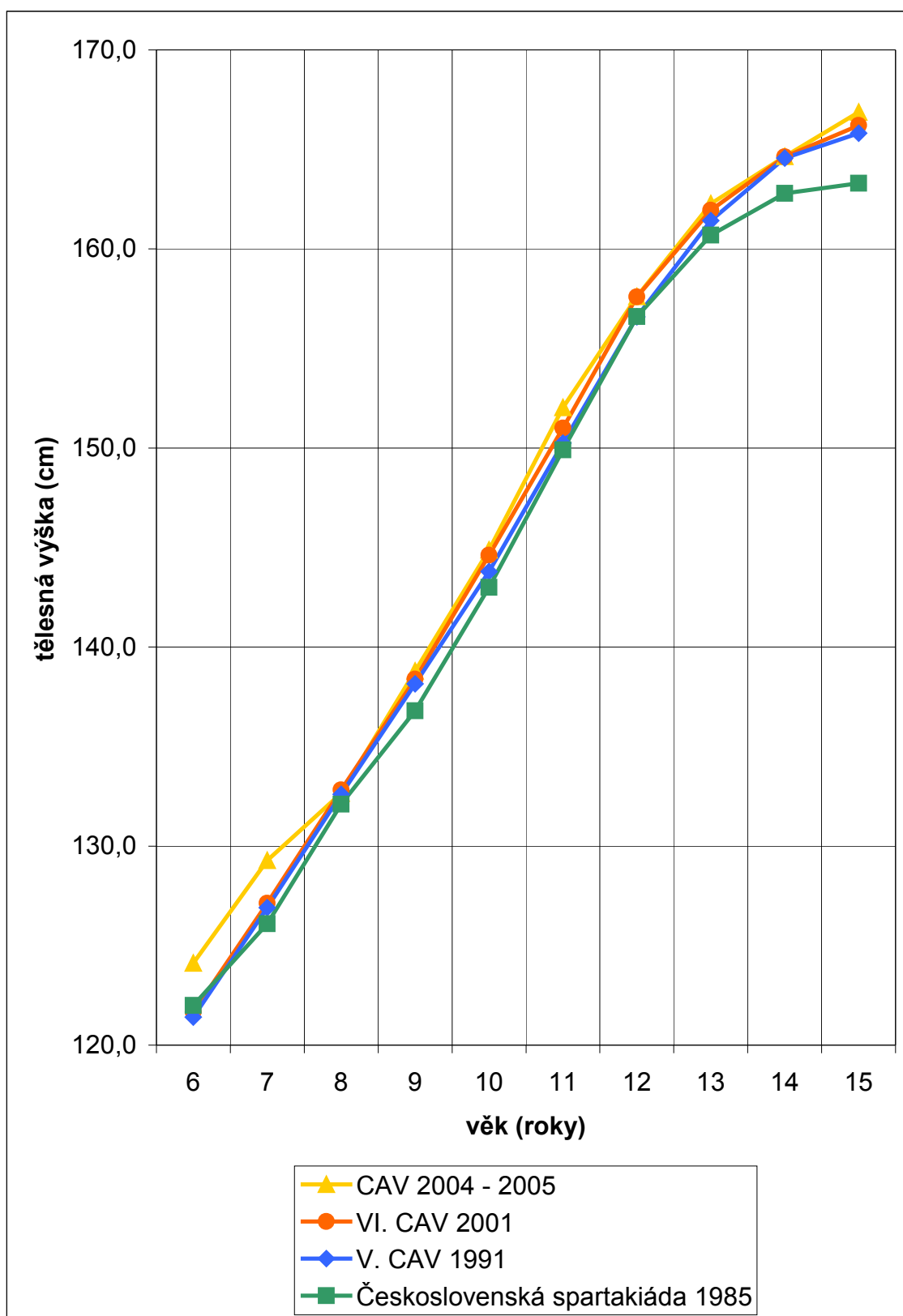
věk	n	P10	P25	P50	P75	P90
6,00-6,99	98	34,79	35,81	37,53	38,70	40,16
7,00-7,99	176	34,89	35,87	37,03	38,43	39,95
8,00-8,99	183	35,26	36,37	37,44	39,07	40,38
9,00-9,99	206	34,05	35,42	36,98	38,39	39,95
10,00-10,99	192	34,21	35,40	37,06	38,32	39,68
11,00-11,99	287	34,14	35,40	36,73	38,53	39,65
12,00-12,99	278	34,06	35,78	37,60	39,05	40,34
13,00-13,99	215	34,85	36,12	37,66	38,92	40,45
14,00-14,99	219	34,78	36,21	37,50	38,95	40,38
15,00-15,99	158	34,24	35,47	37,37	38,82	40,05



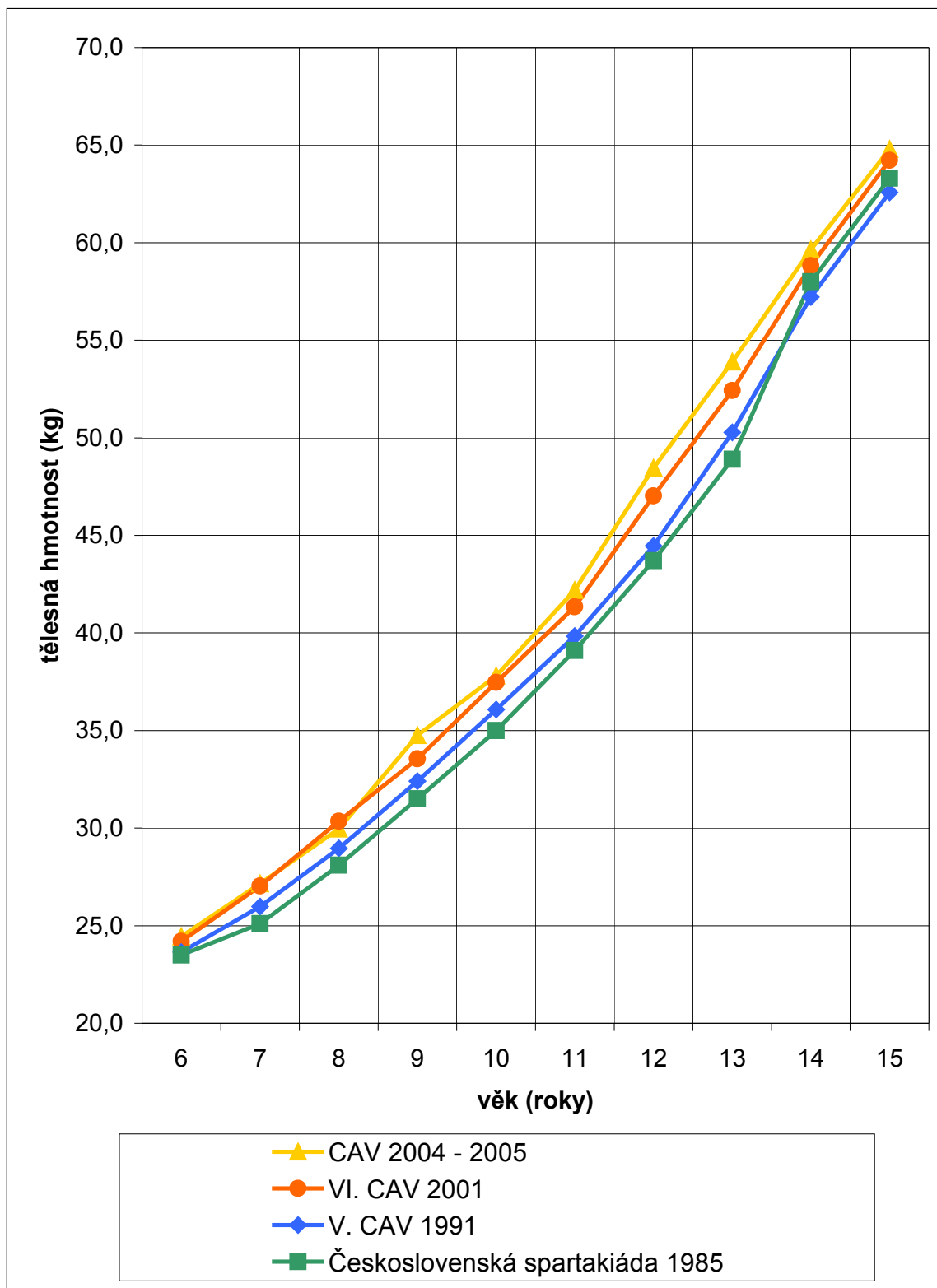
**Graf S-1a: Srovnání tělesné výšky – chlapci**



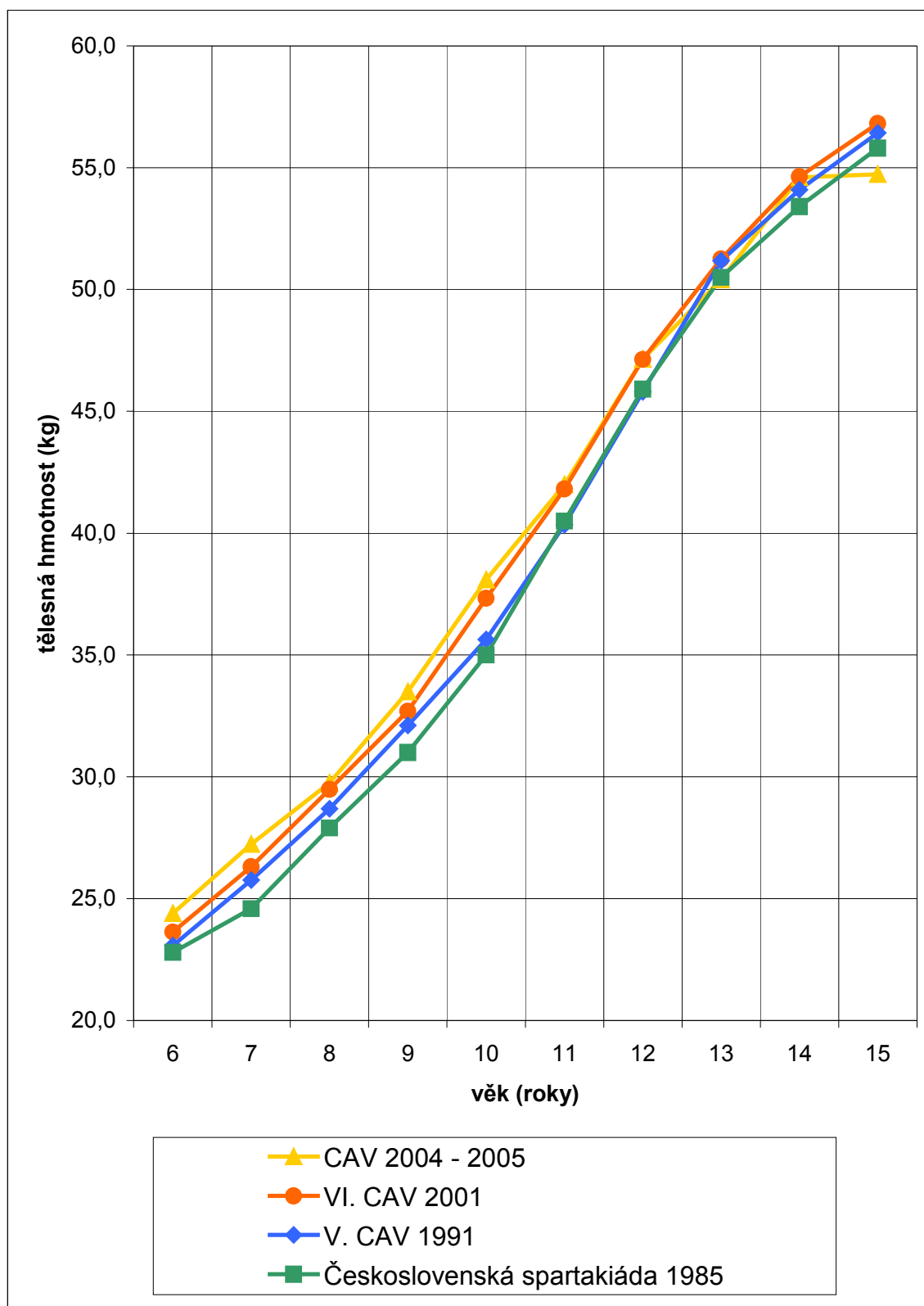
**Graf S-1b: Srovnání tělesné výšky – dívky**



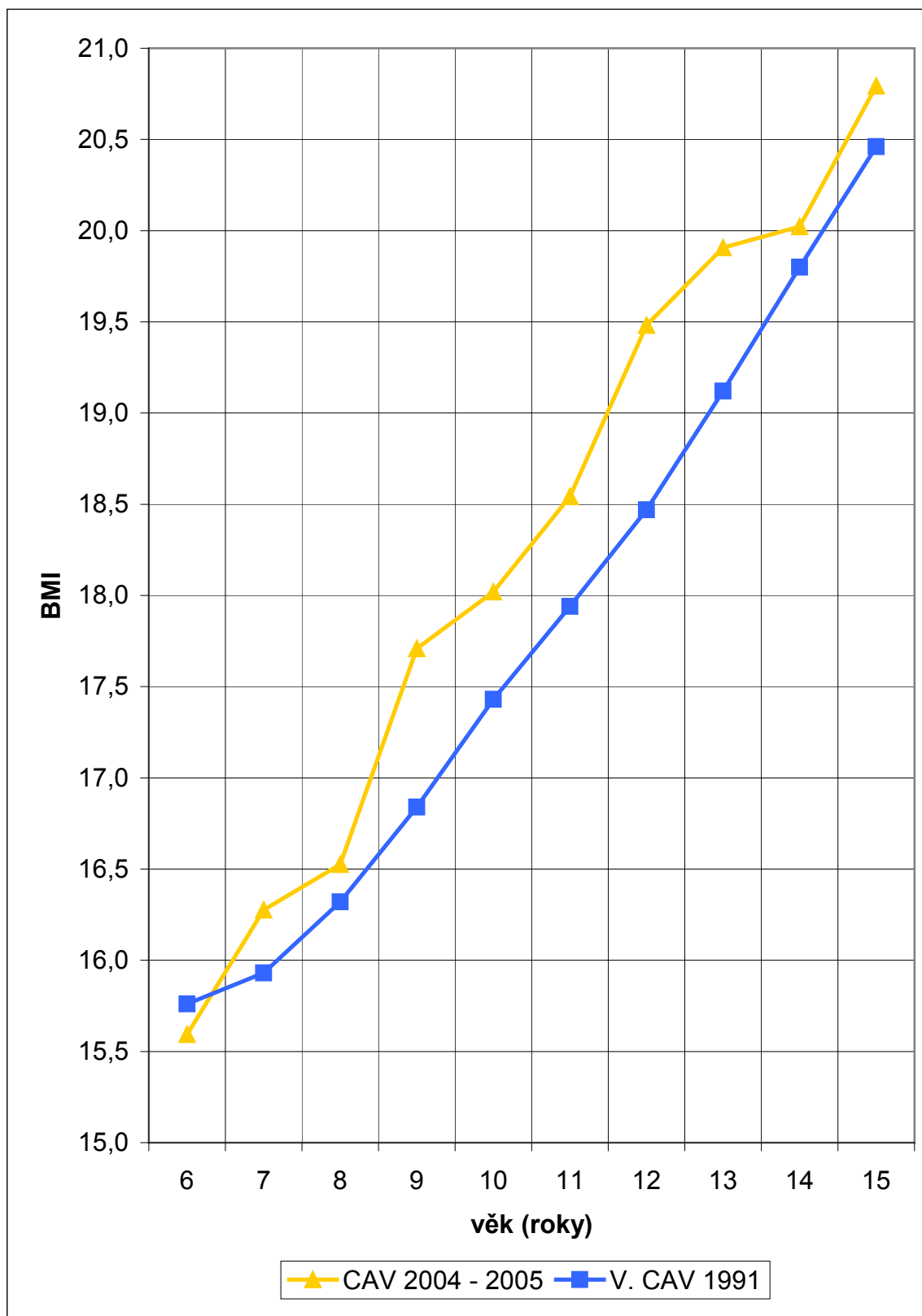
**Graf S-2a: Srovnání tělesné hmotnosti – chlapci**



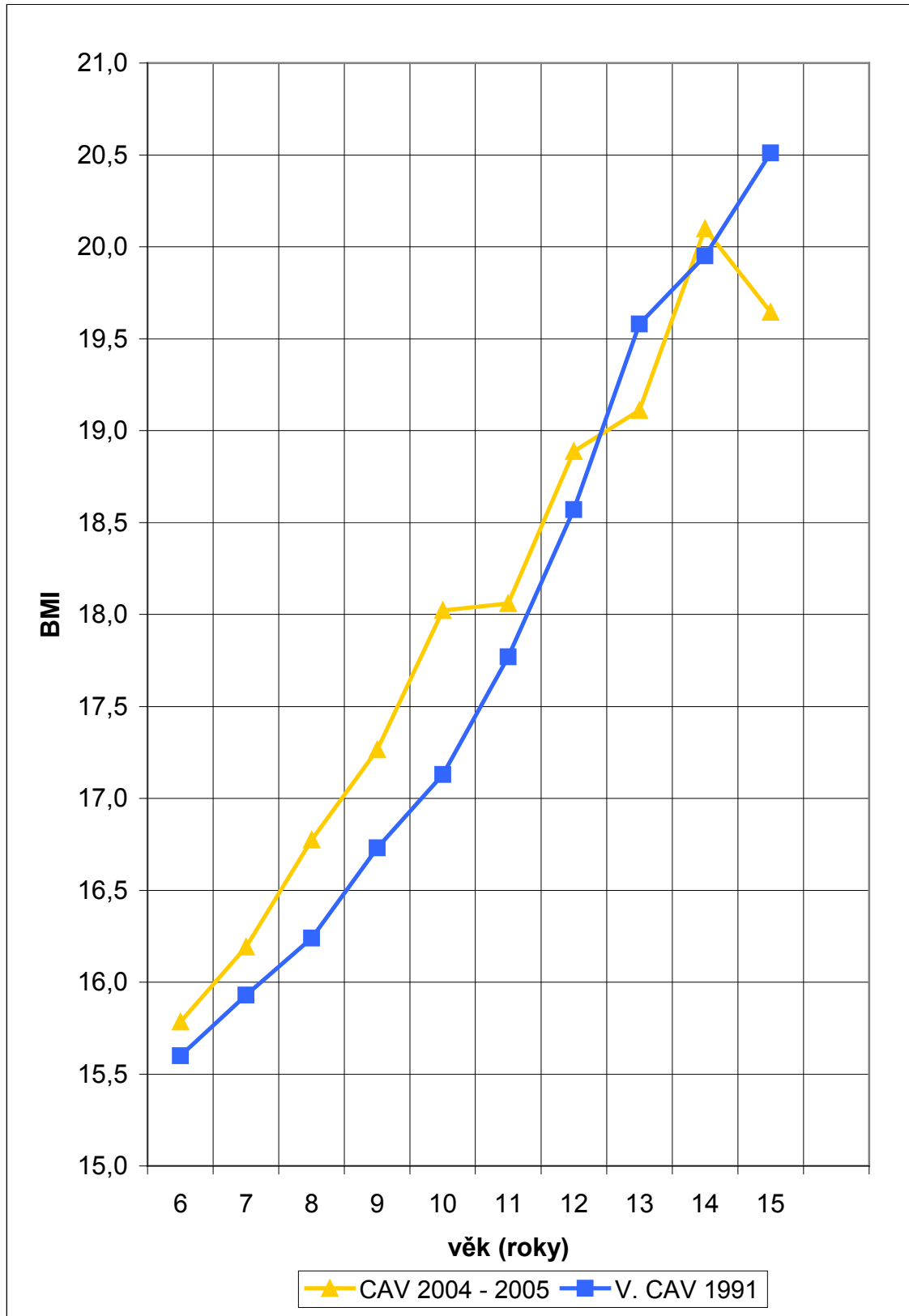
**Graf S-2b: Srovnání tělesné hmotnosti – dívky**



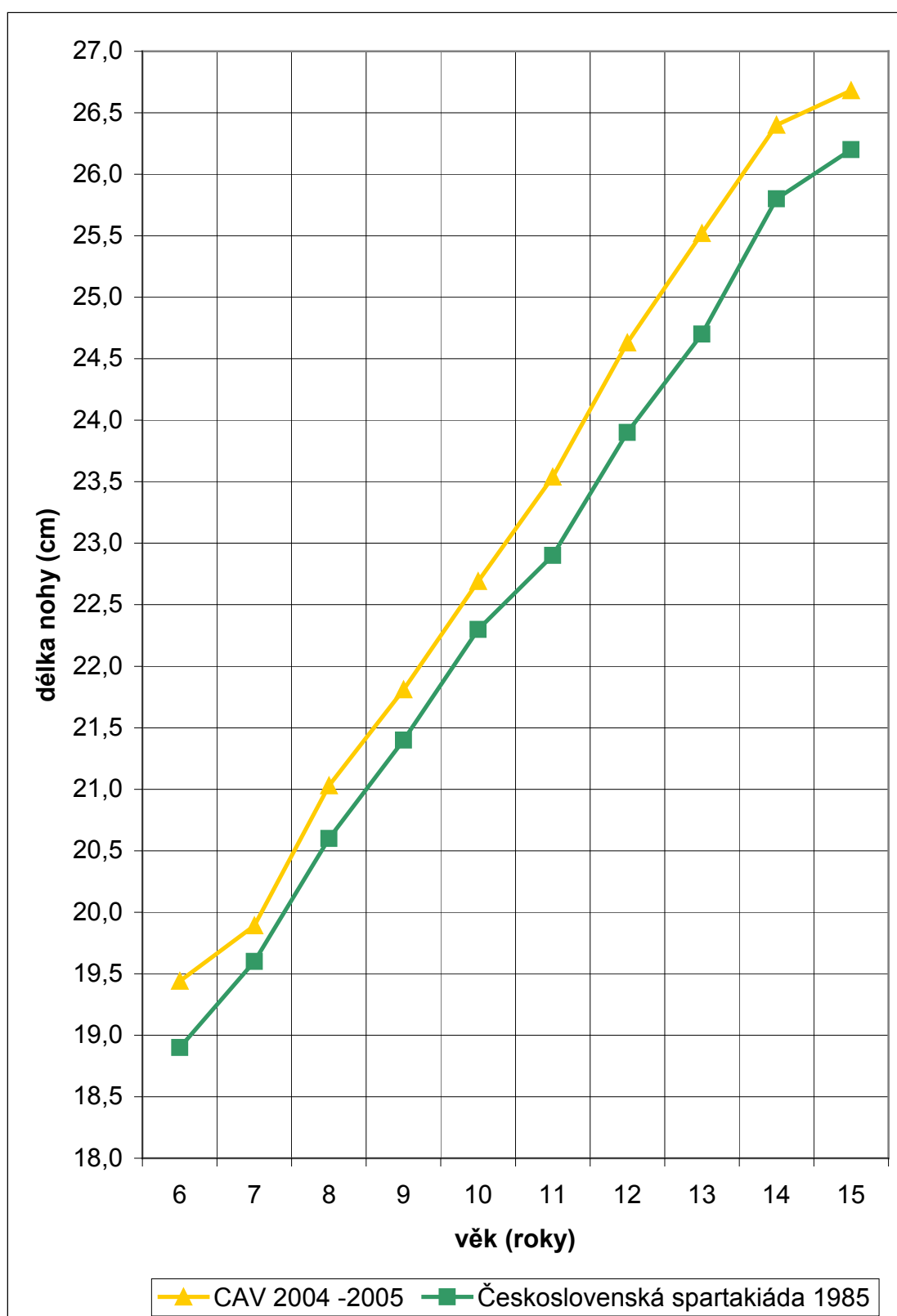
**Graf S-3a: Srovnání BMI – chlapci**



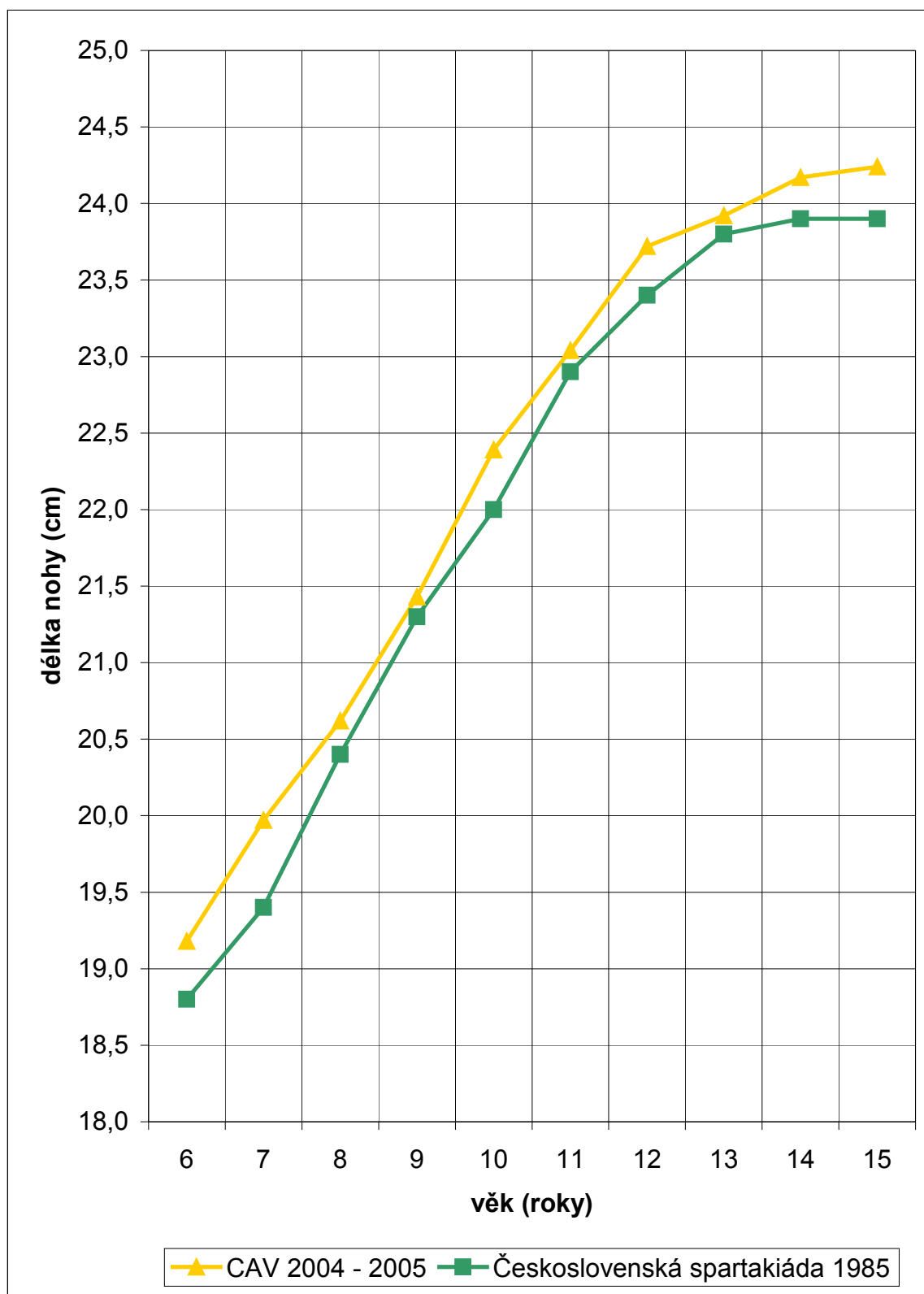
**Graf S-3b: Srovnání BMI – dívky**



**Graf S-4a: Srovnání délky nohy - chlapci**

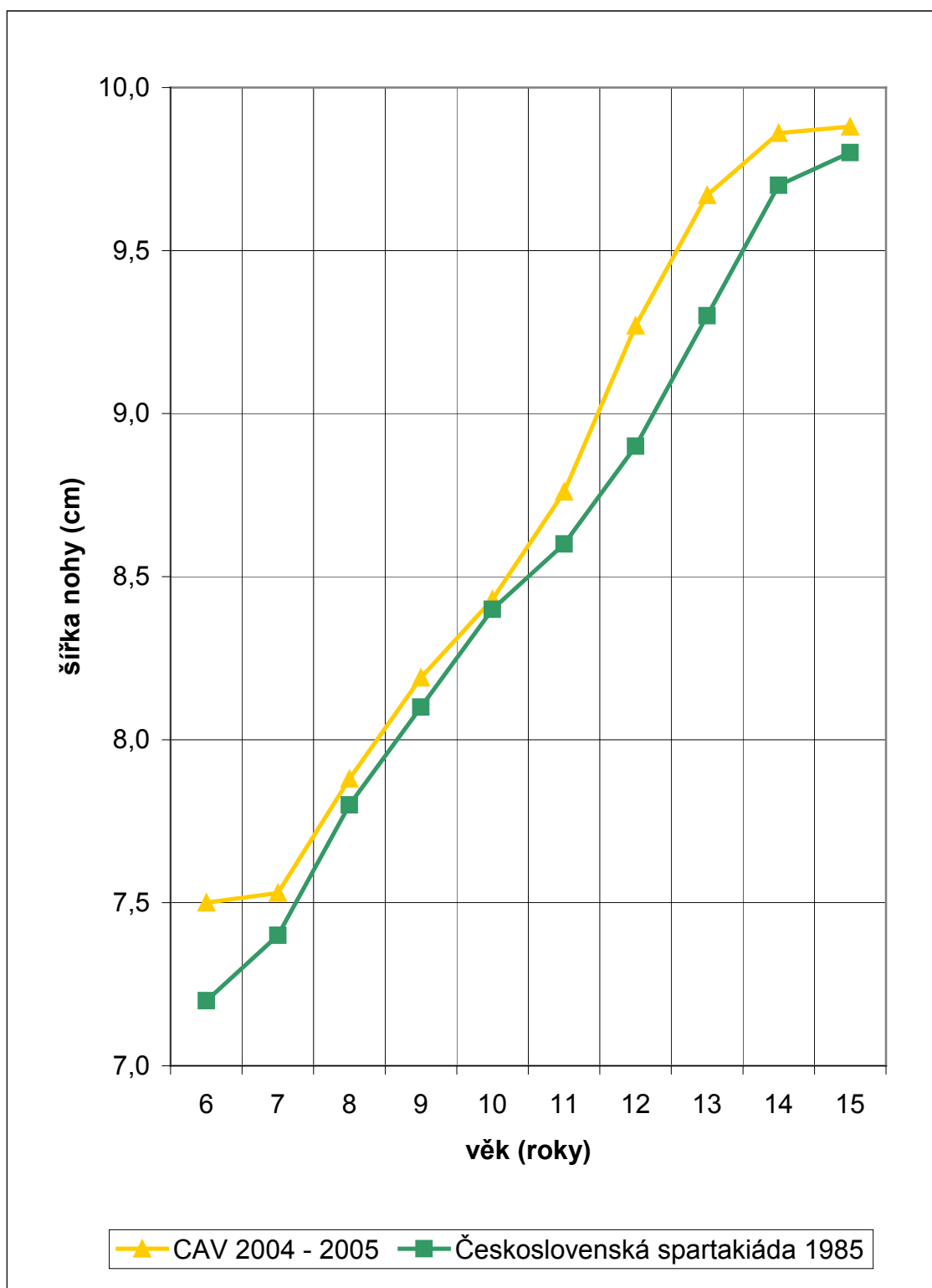


**Graf S-4b: Srovnání délky nohy – dívky**

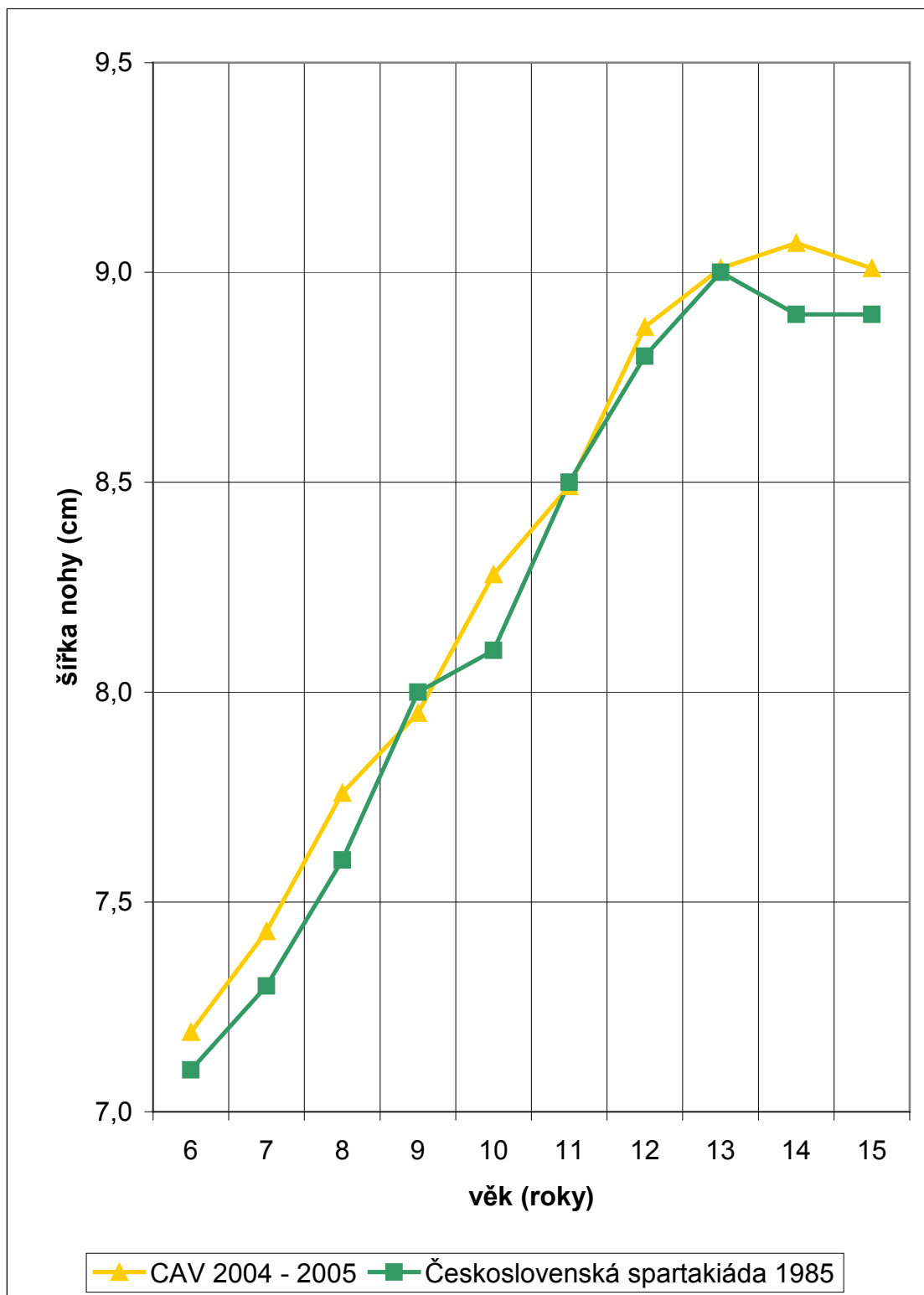




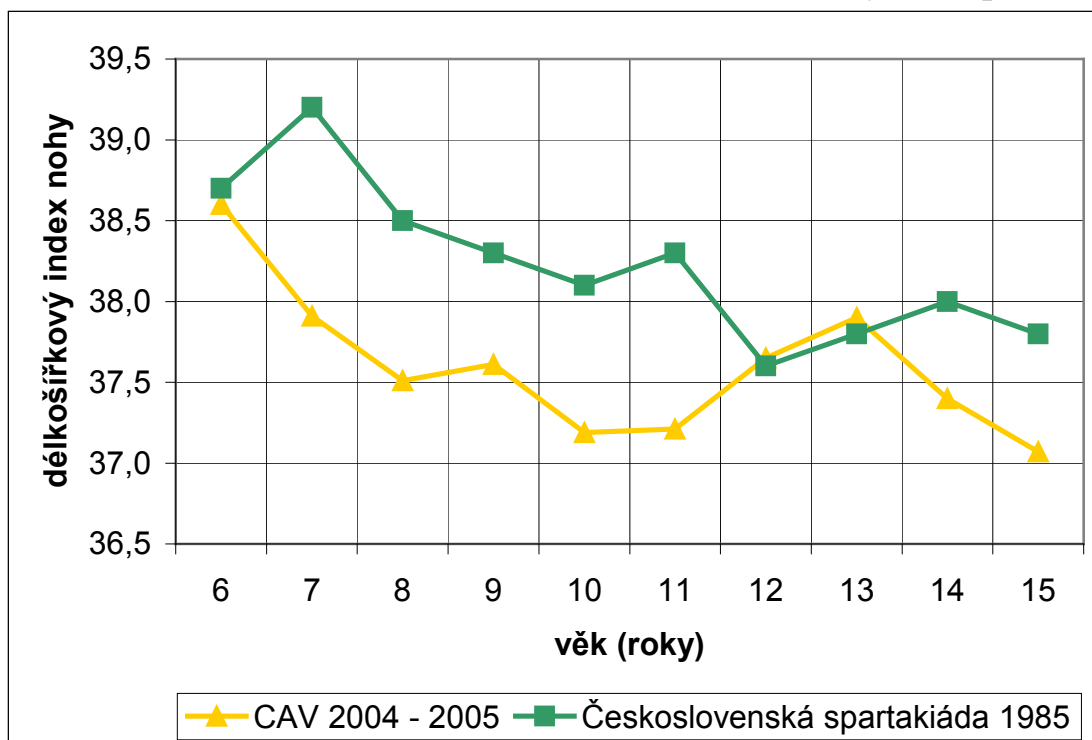
**Graf S-5a: Srovnání šířky nohy - chlapci**



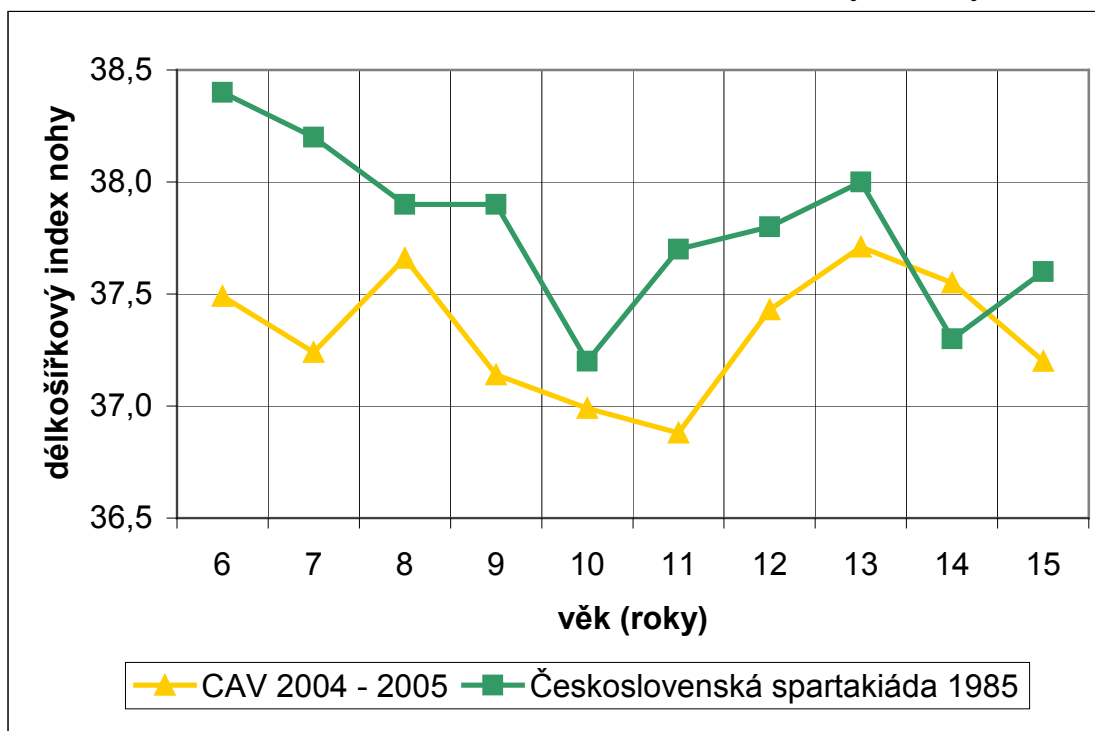
**Graf S-5b: Srovnání šířky nohy – dívky**



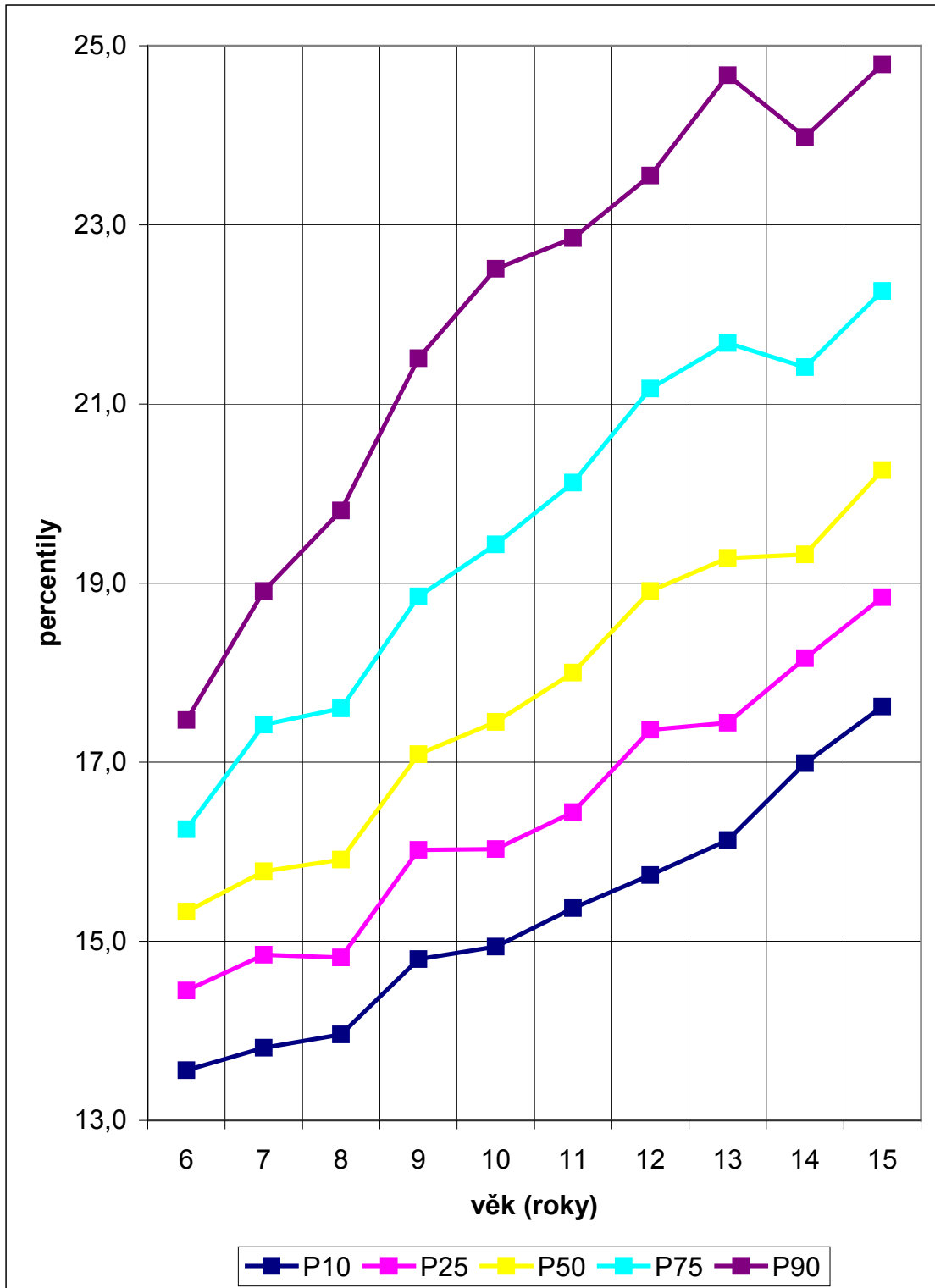
**Graf S-6a: Srovnání délkošírkového indexu nohy - chlapci**



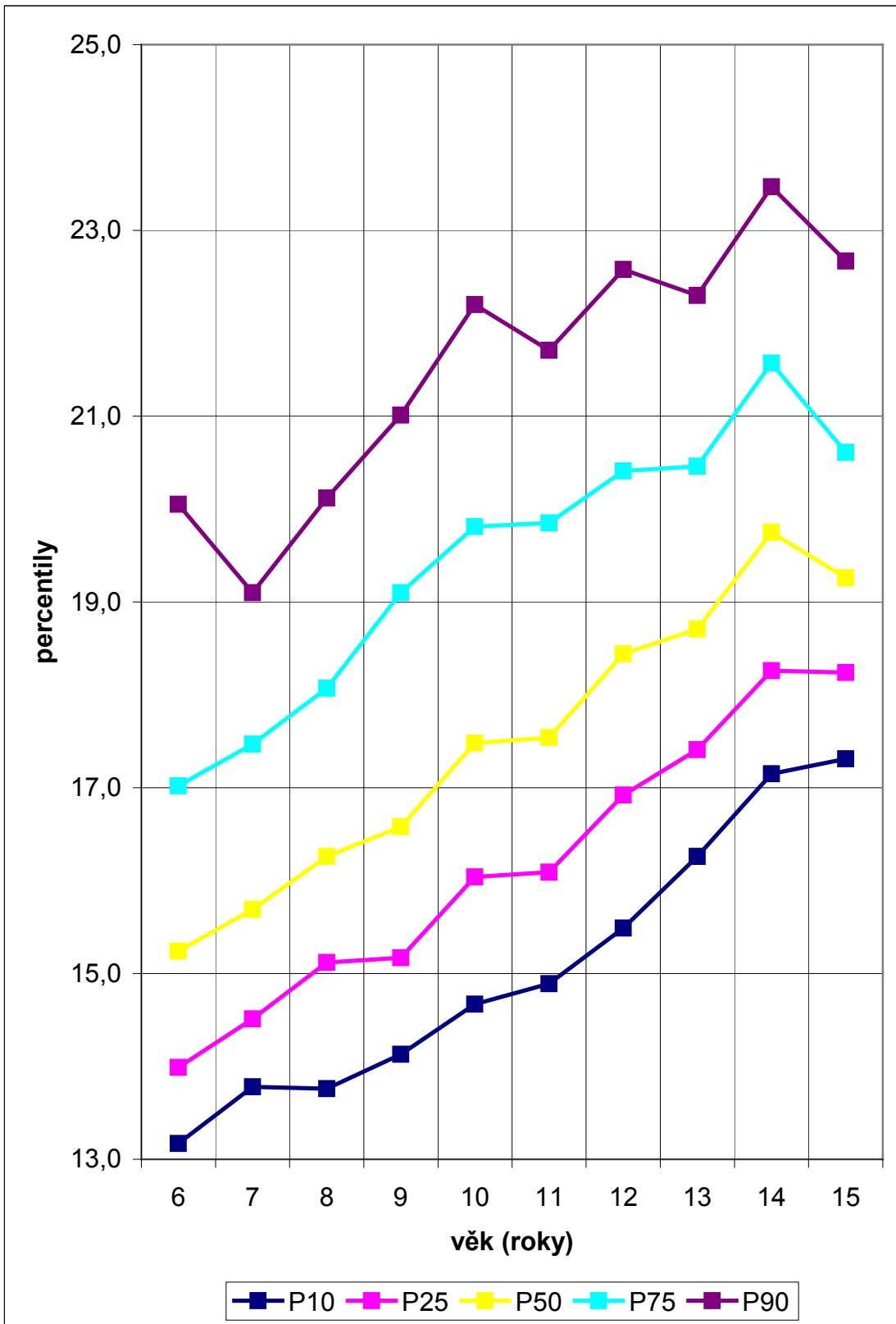
**Graf S-6b: Srovnání délkošírkového indexu nohy - dívky**



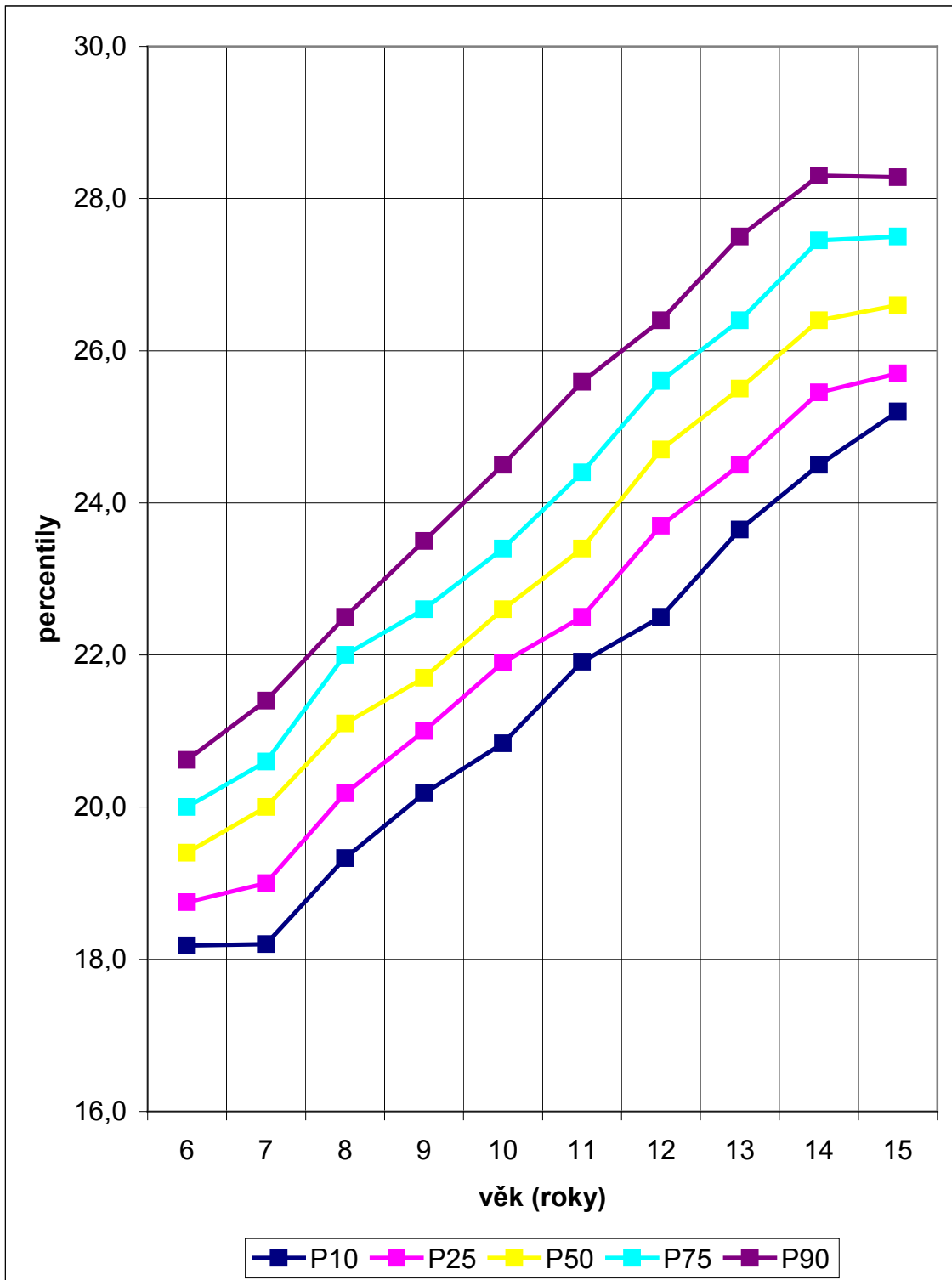
**Graf PP-1a: BMI – percentily – chlapci**



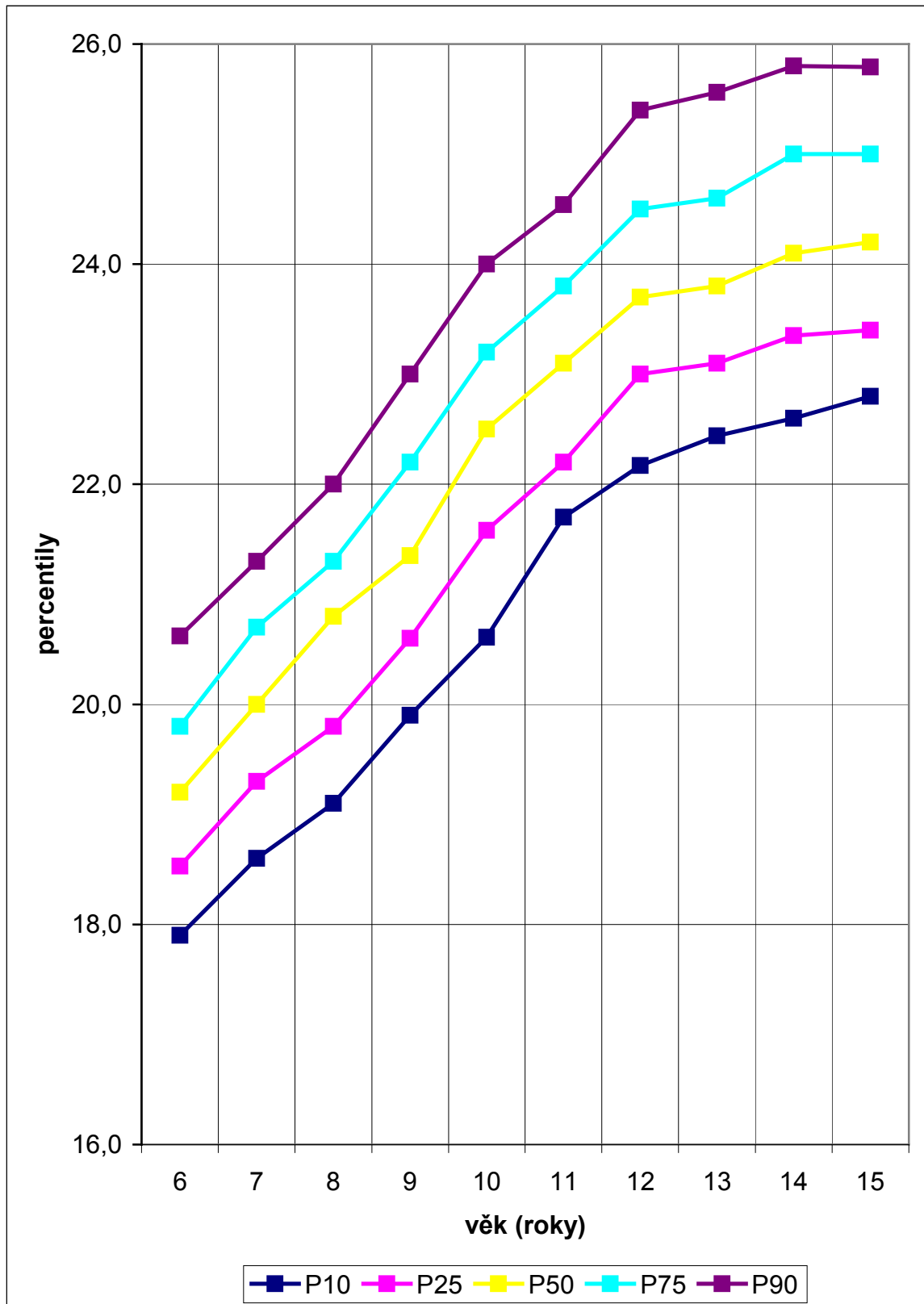
Graf PP-1b: BMI – percentily - dívky



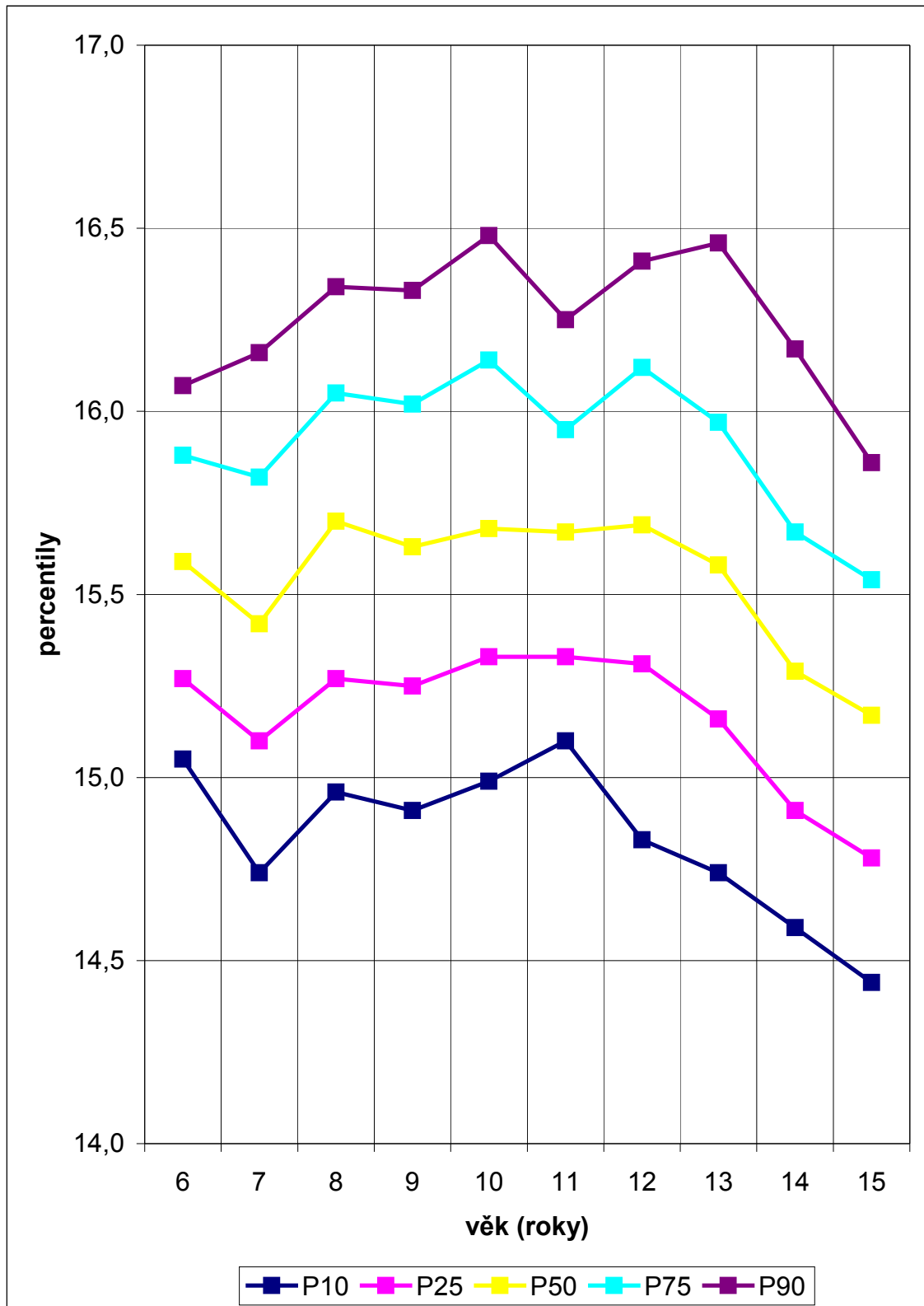
**Graf PP-2a: Délka nohy – percentily - chlapci**



**Graf PP-2b: Délka nohy – percentily – dívky**

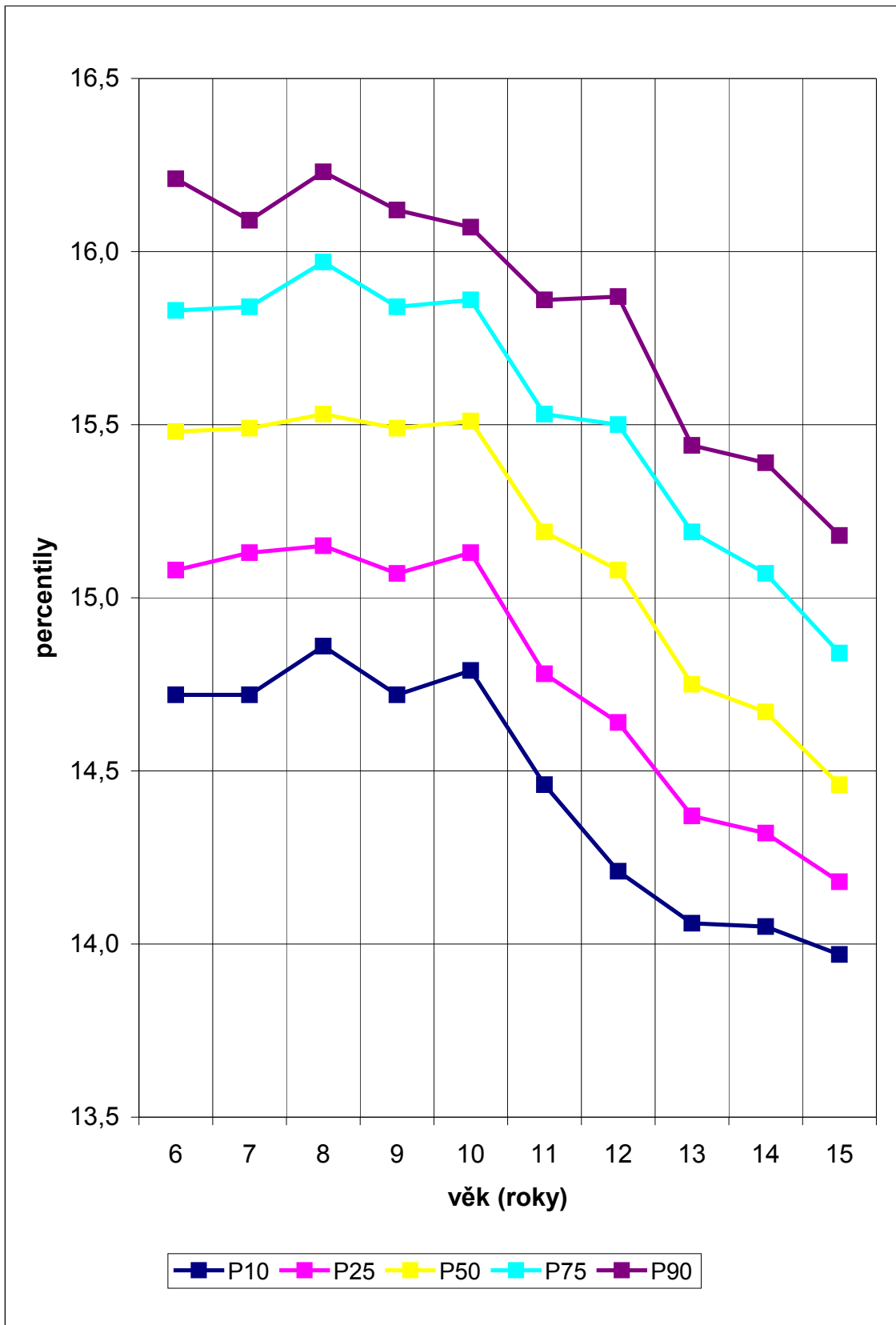


**Graf PP-3a: Index délky nohy k tělesné výšce – percentily - chlapci**

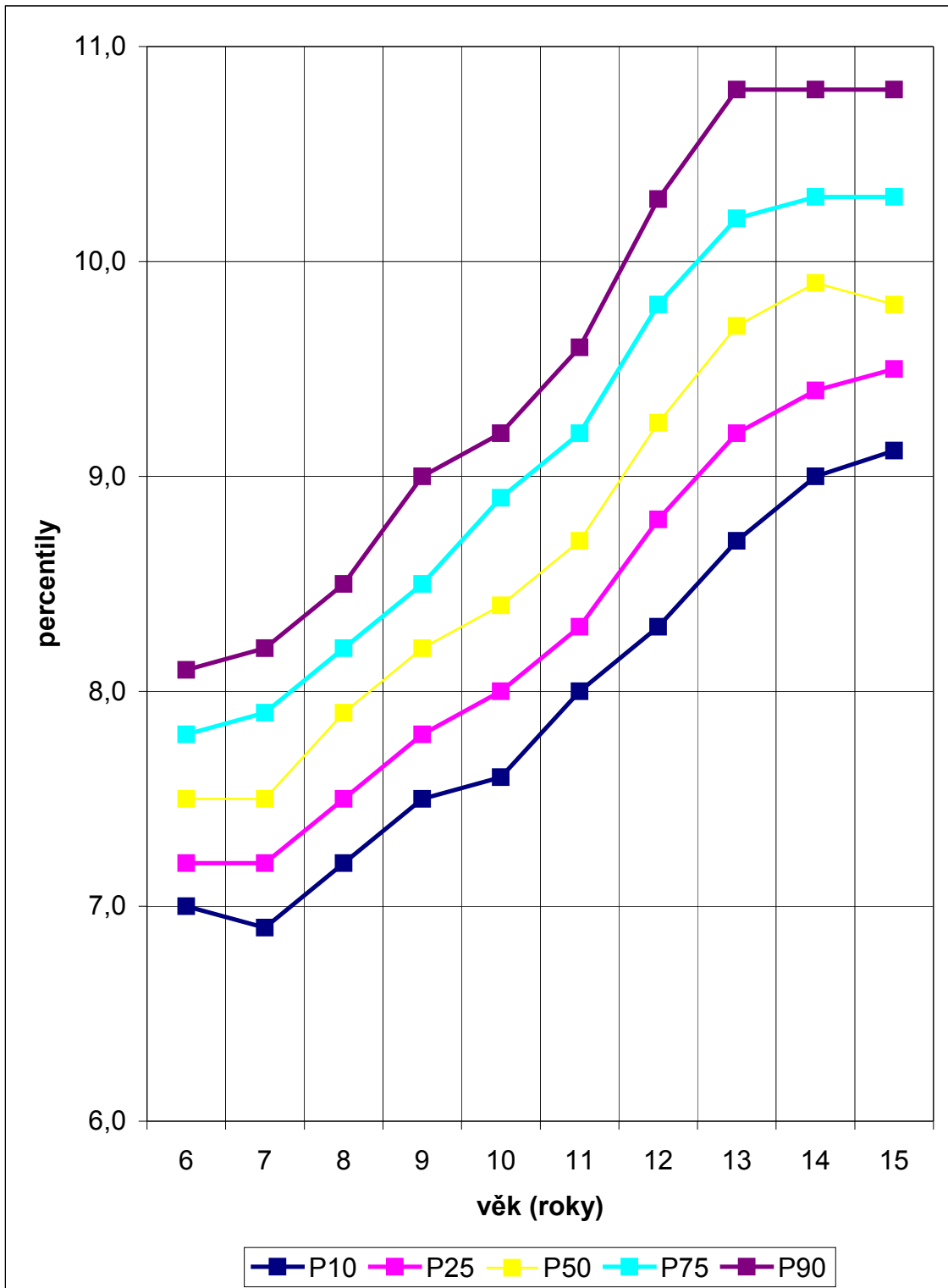




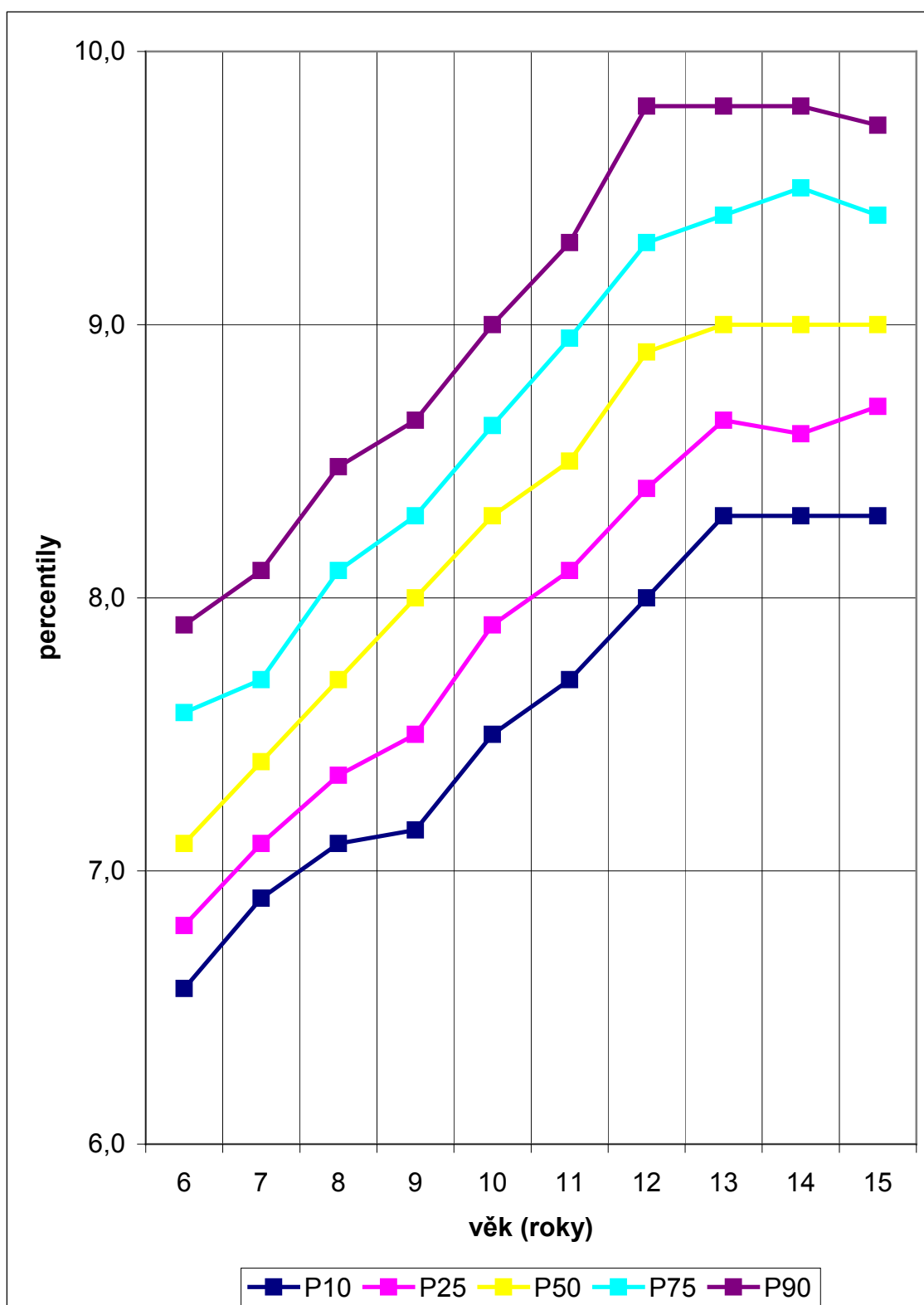
**Graf PP-3b: Index délky nohy k tělesné výšce – percentily - dívky**



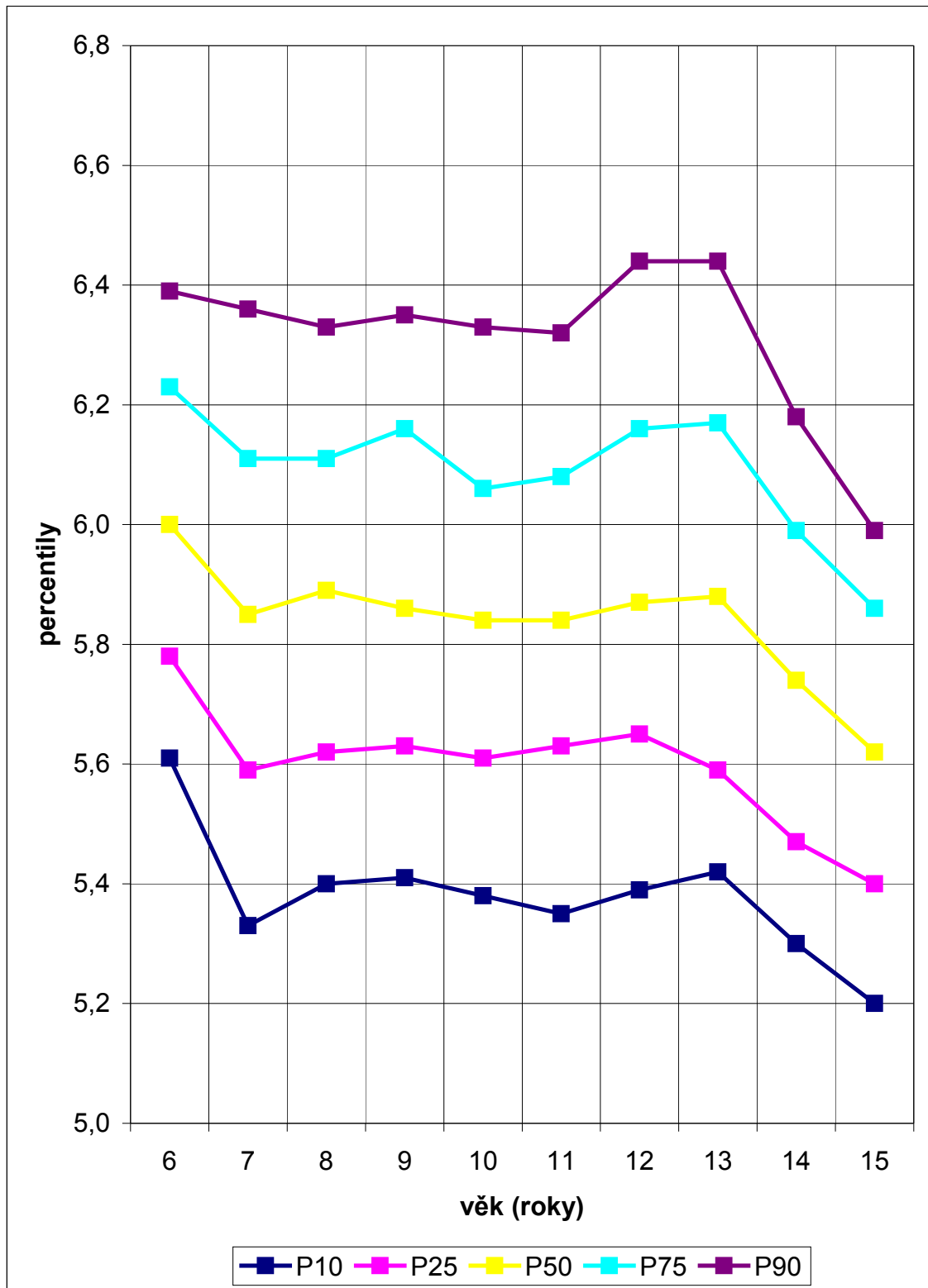
**Graf PP-4a: Šířka nohy – percentily - chlapci**



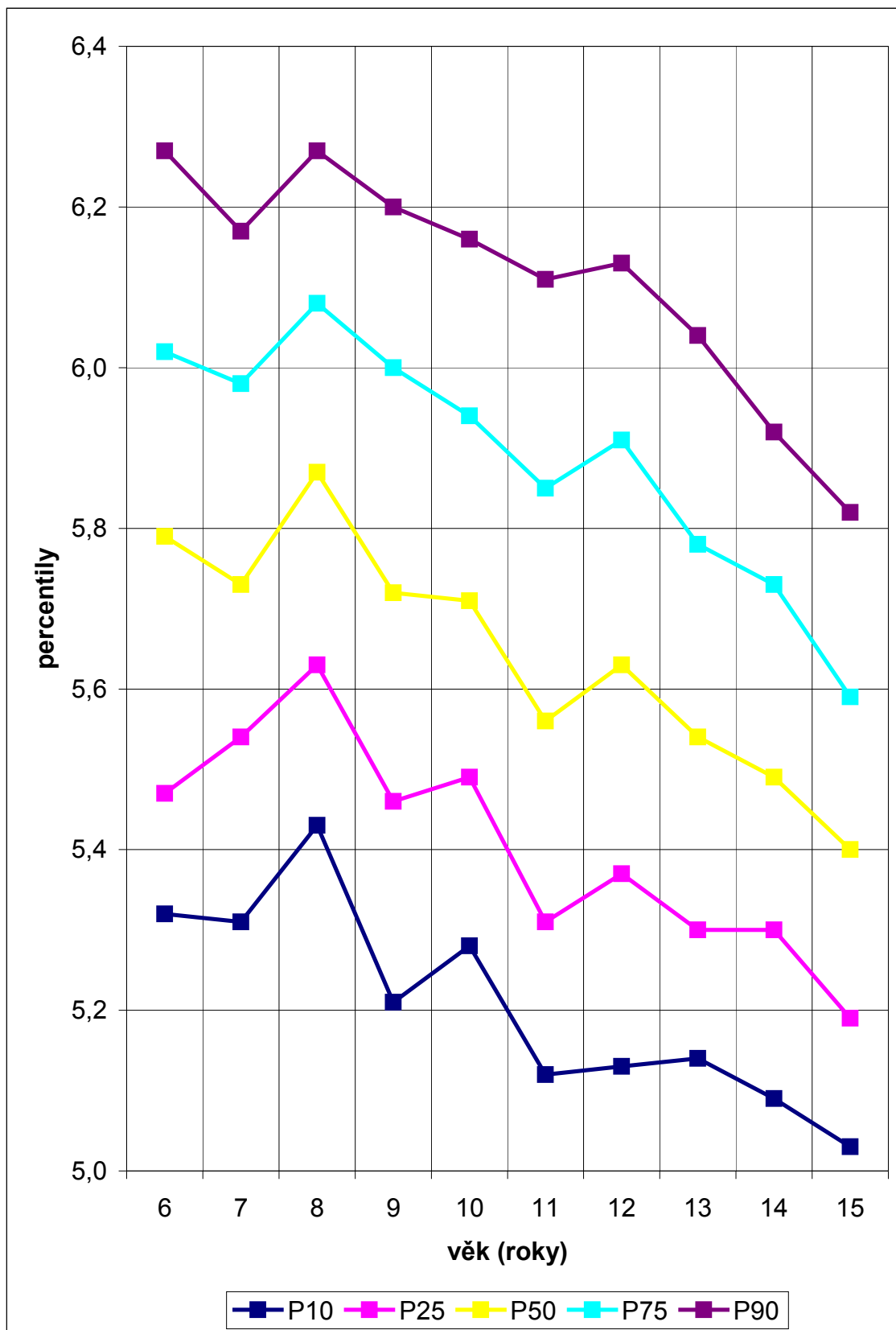
Graf PP-4b: Šířka nohy – percentily – dívky



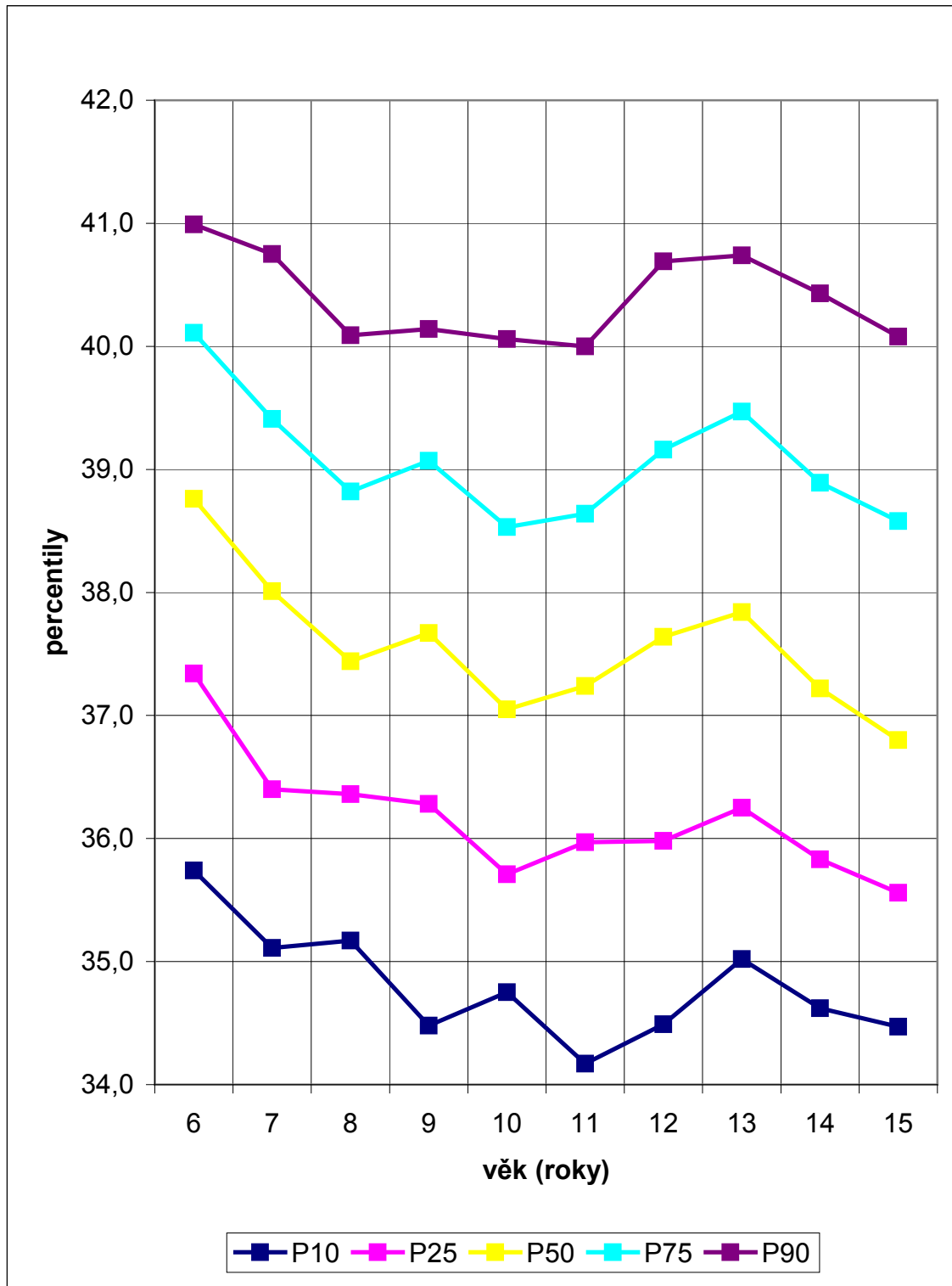
**Graf PP-5a: Index šířky nohy k tělesné výšce – percentily - chlapci**



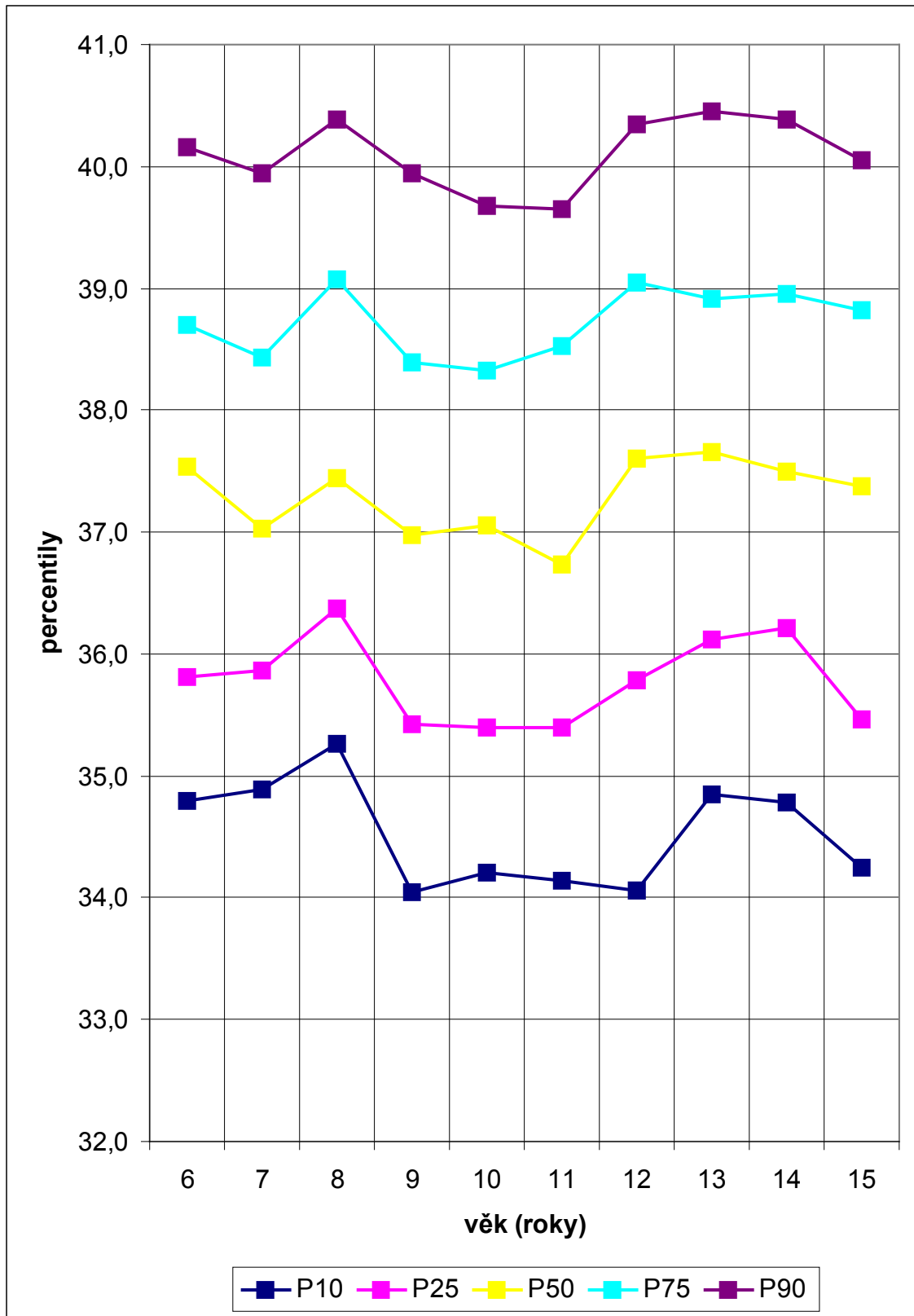
**Graf PP-5b: Index šířky nohy k tělesné výšce – percentily – dívky**



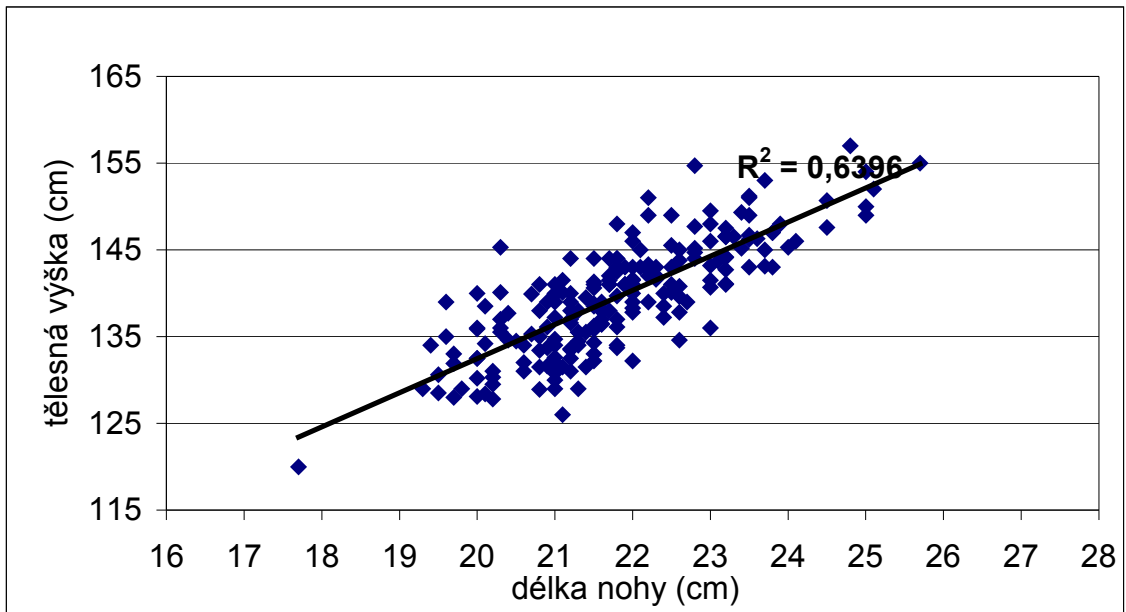
**Graf PP-6a: Délkošířkový index nohy – percentily - chlapci**



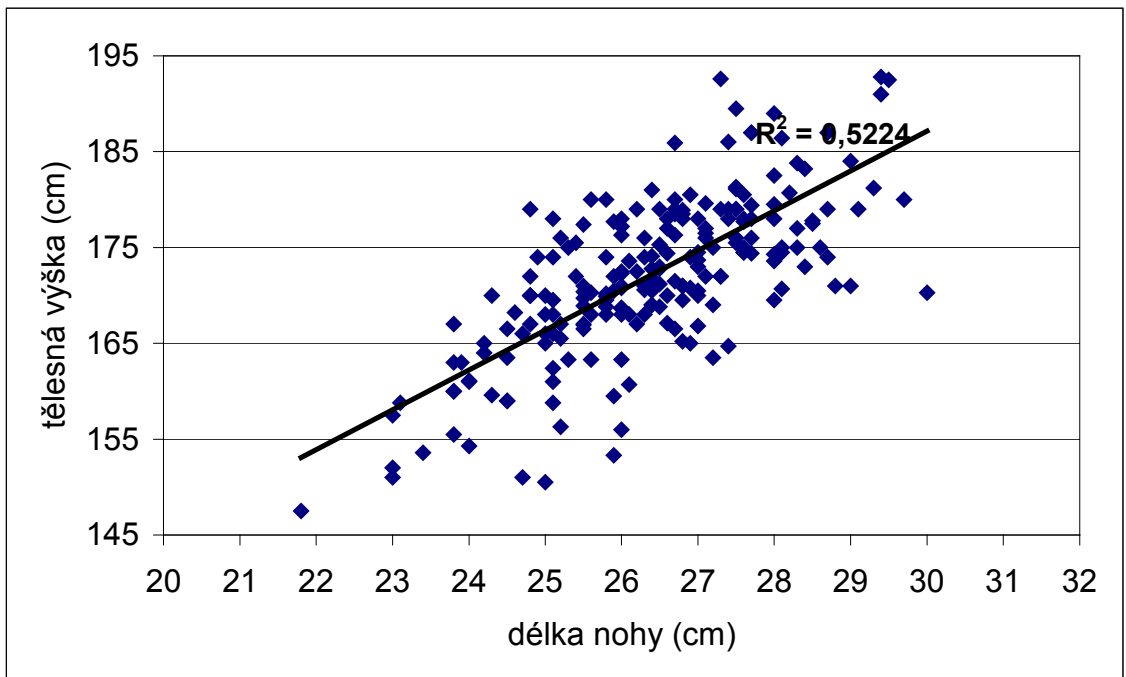
**Graf PP-6b: Délkošířkový index nohy – percentily – dívky**



**Graf Z-1a: Závislost délky nohy na tělesné výšce – chlapci – 9 let**

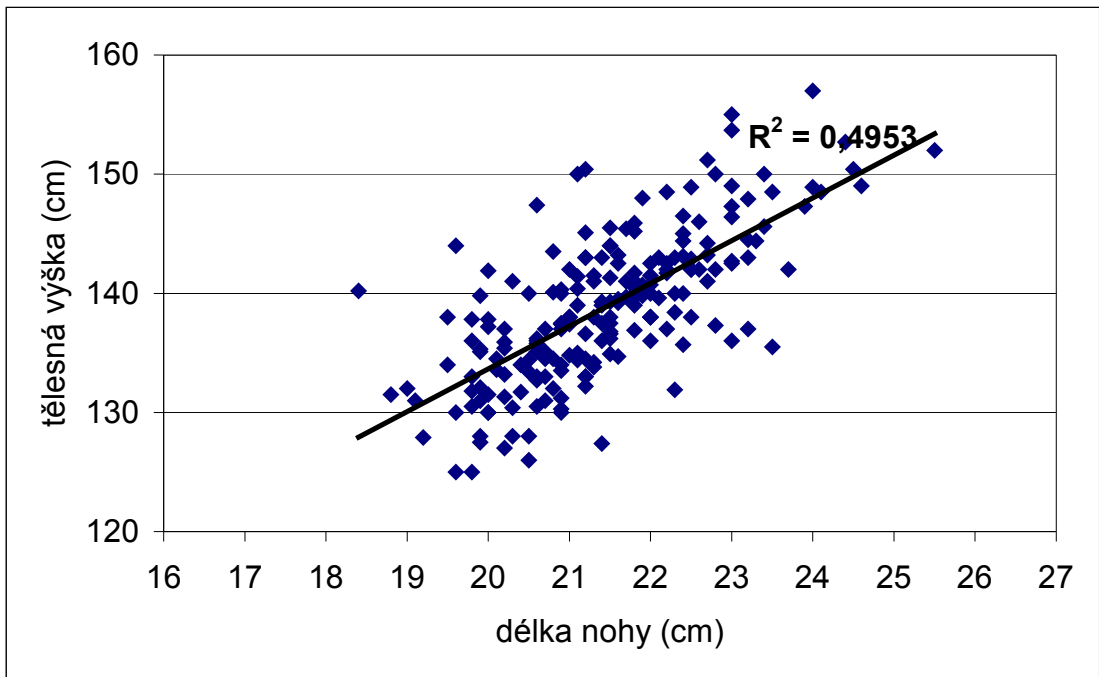


**Graf Z-2a: Závislost délky nohy na tělesné výšce – chlapci – 14 let**

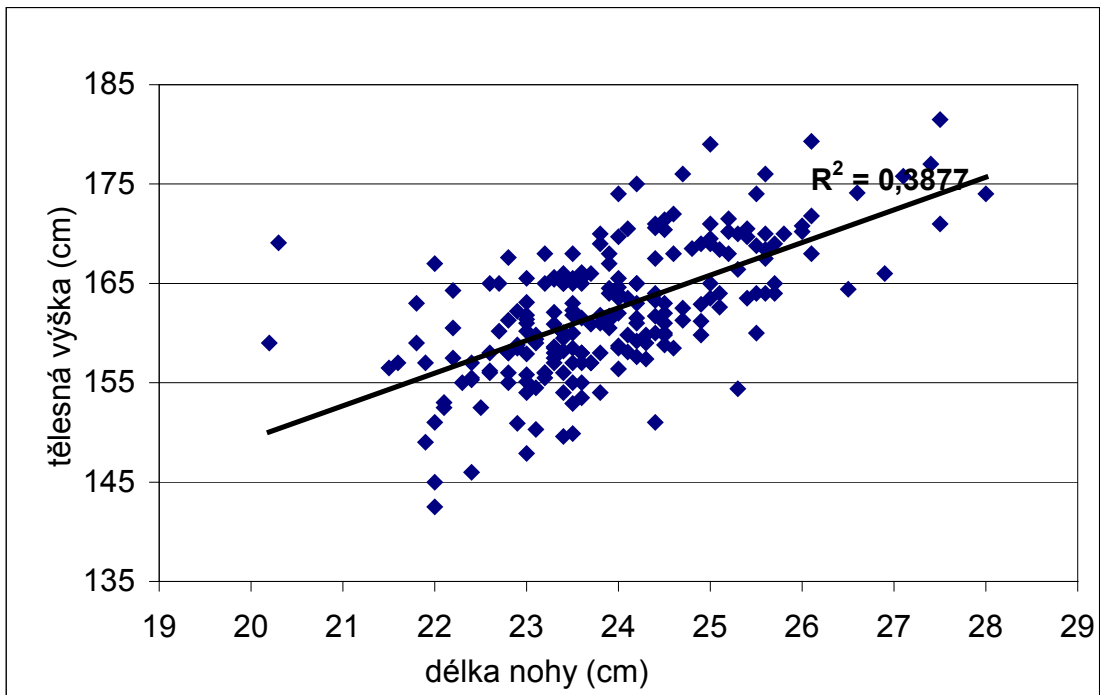




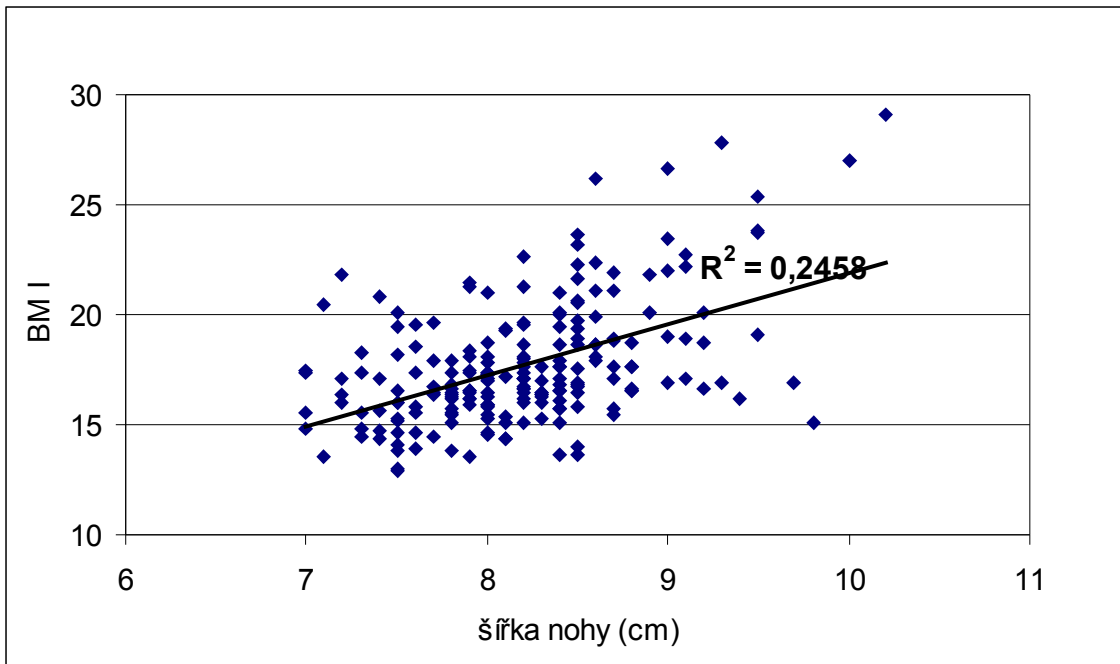
**Graf Z-1b: Závislost délky nohy na tělesné výšce – dívky – 9 let**



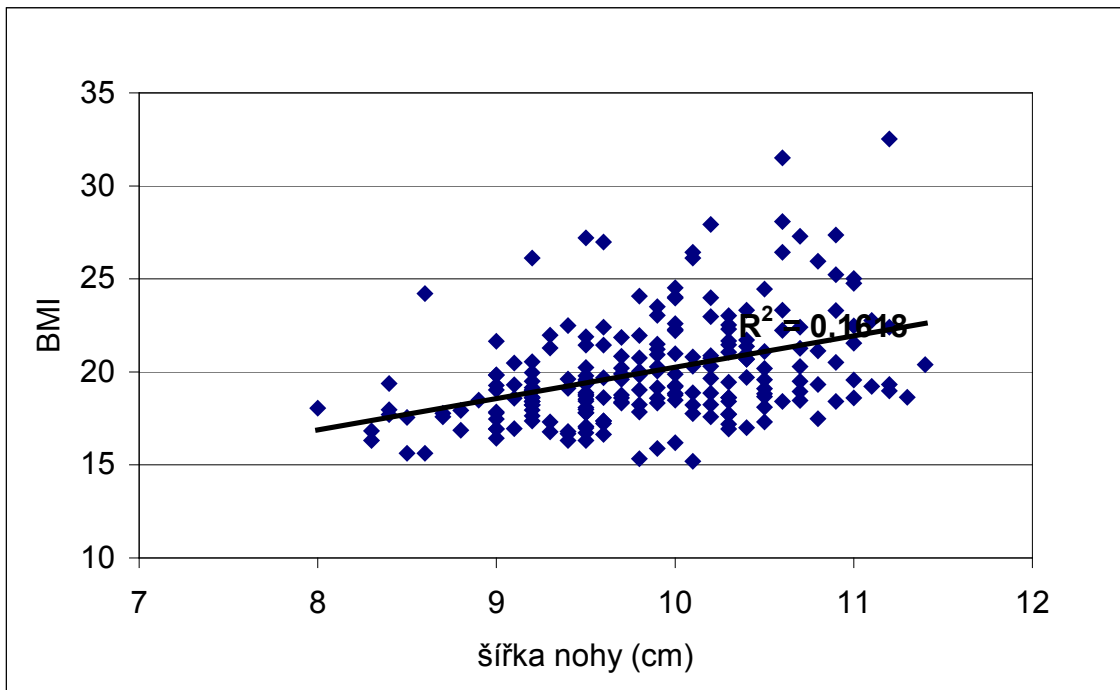
**Graf Z-2b: Závislost délky nohy na tělesné výšce – dívky – 13 let**



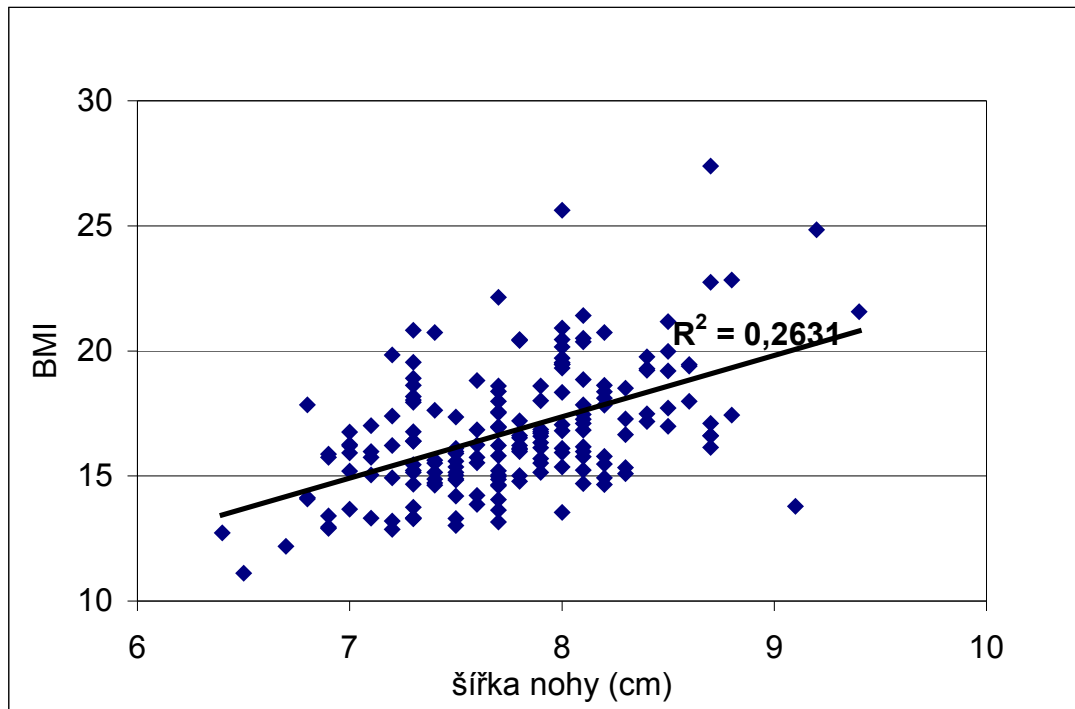
**Graf Z-3a: Závislost šířky nohy na BMI – chlapci – 9 let**



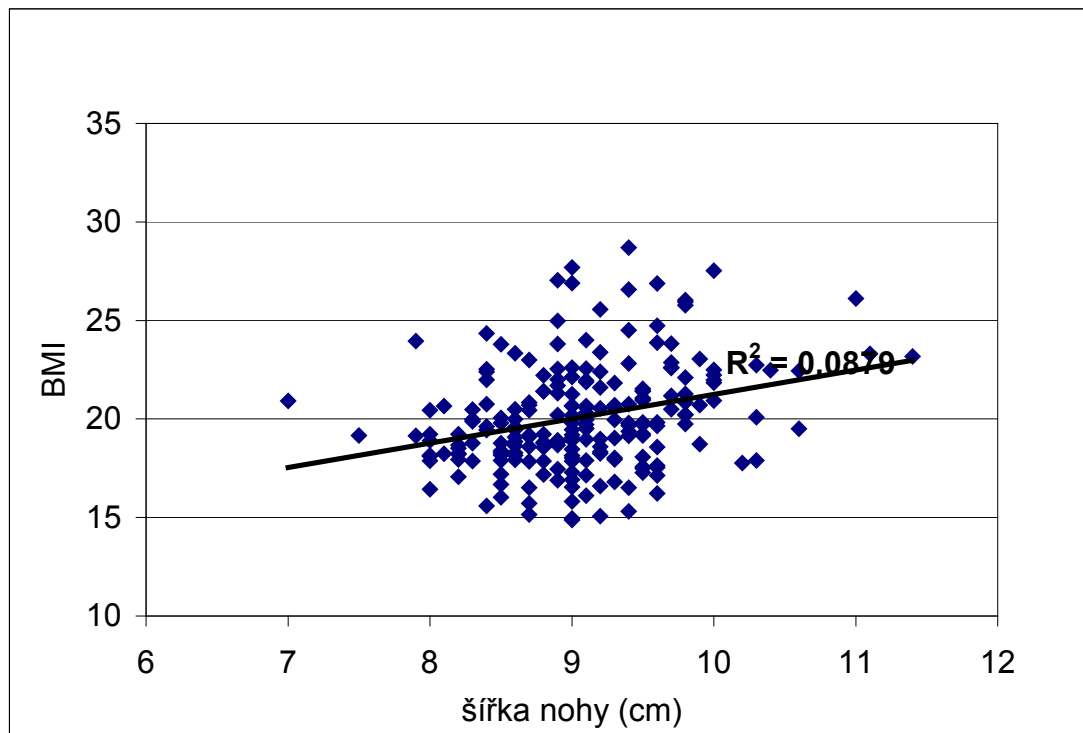
**Graf Z-4a: Závislost šířky nohy na BMI – chlapci – 14 let**



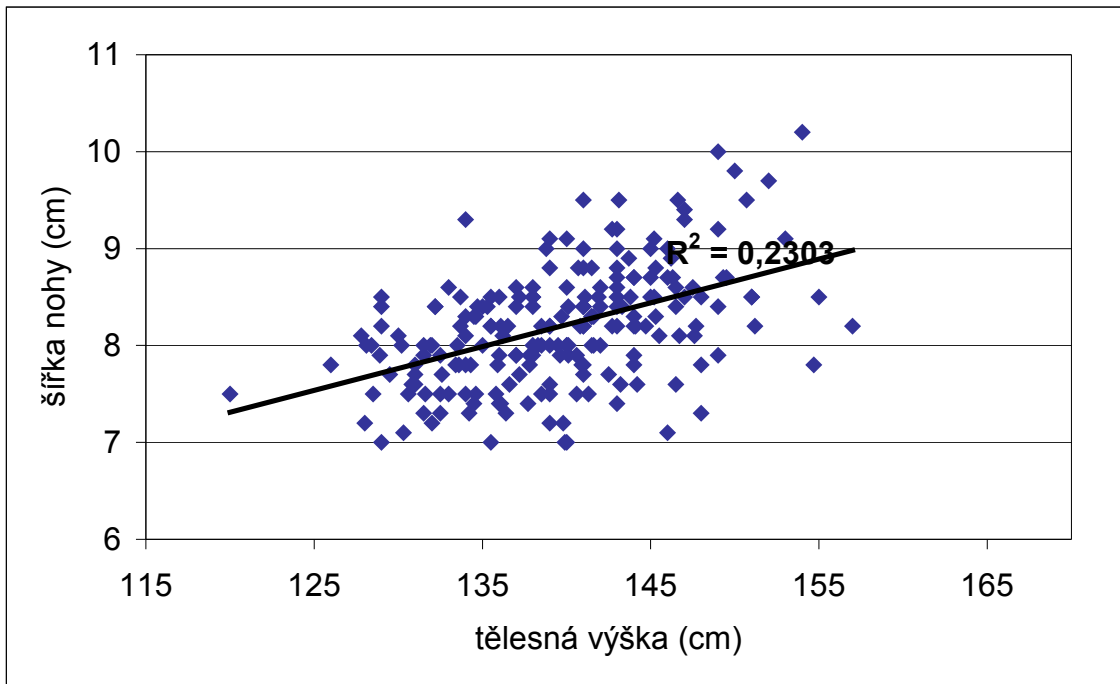
**Graf Z-3b: Závislost šířky nohy na BMI – dívky – 8 let**



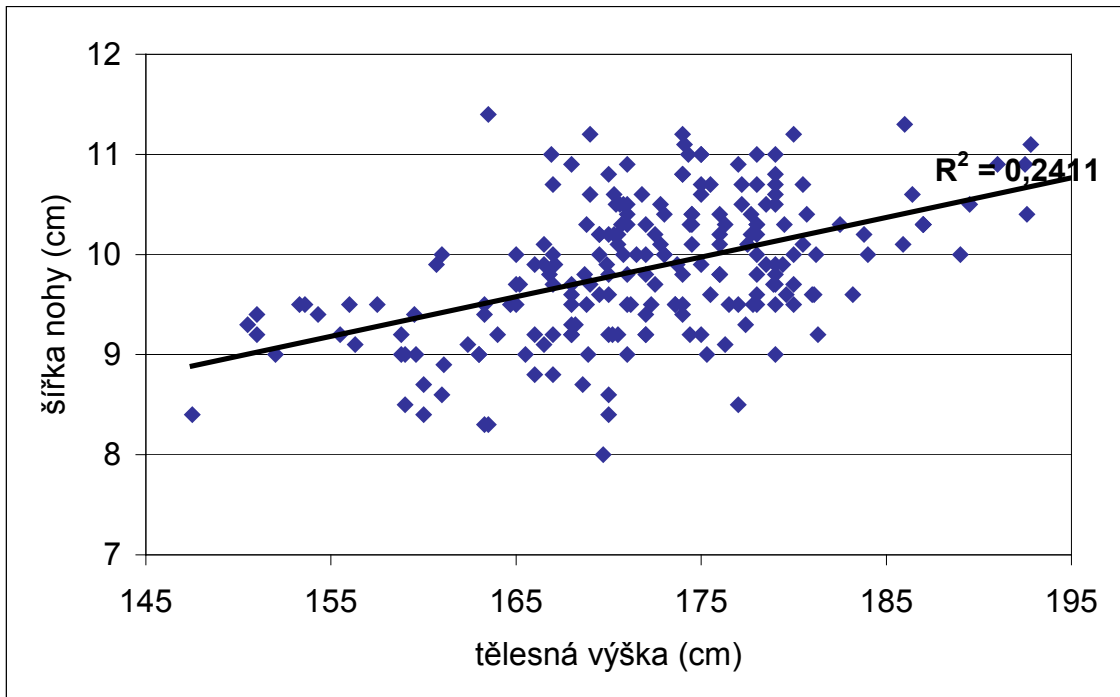
**Graf Z-4b: Závislost šířky nohy na BMI – dívky – 14 let**



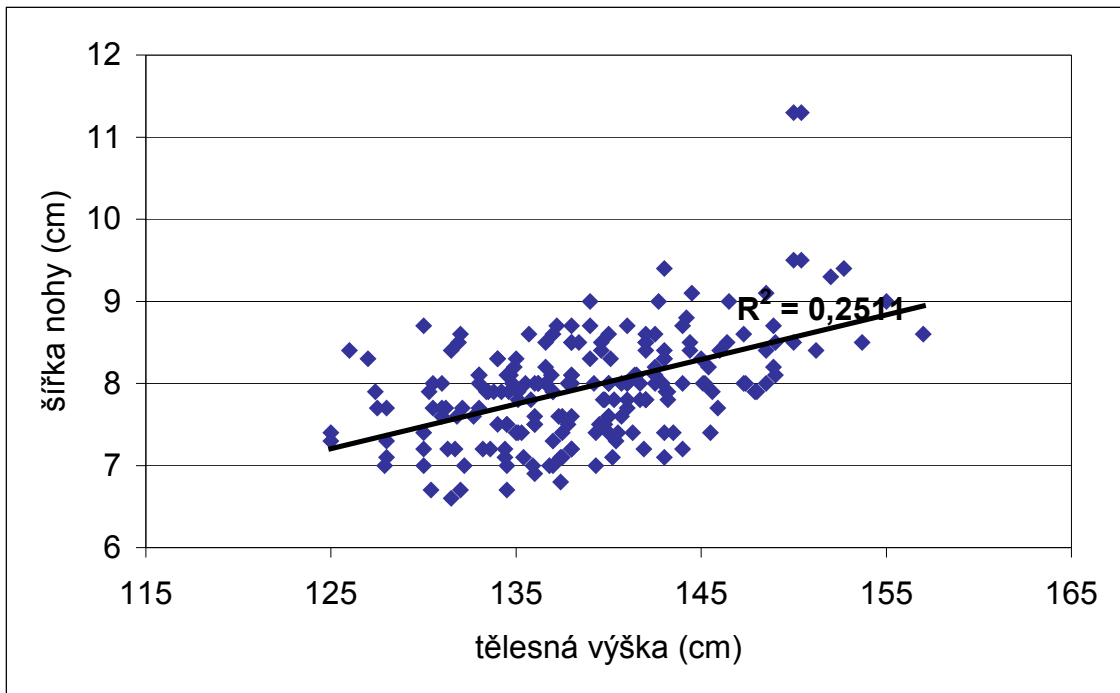
**Graf Z-5a: Závislost šířky nohy na tělesné výšce – chlapci – 9 let**



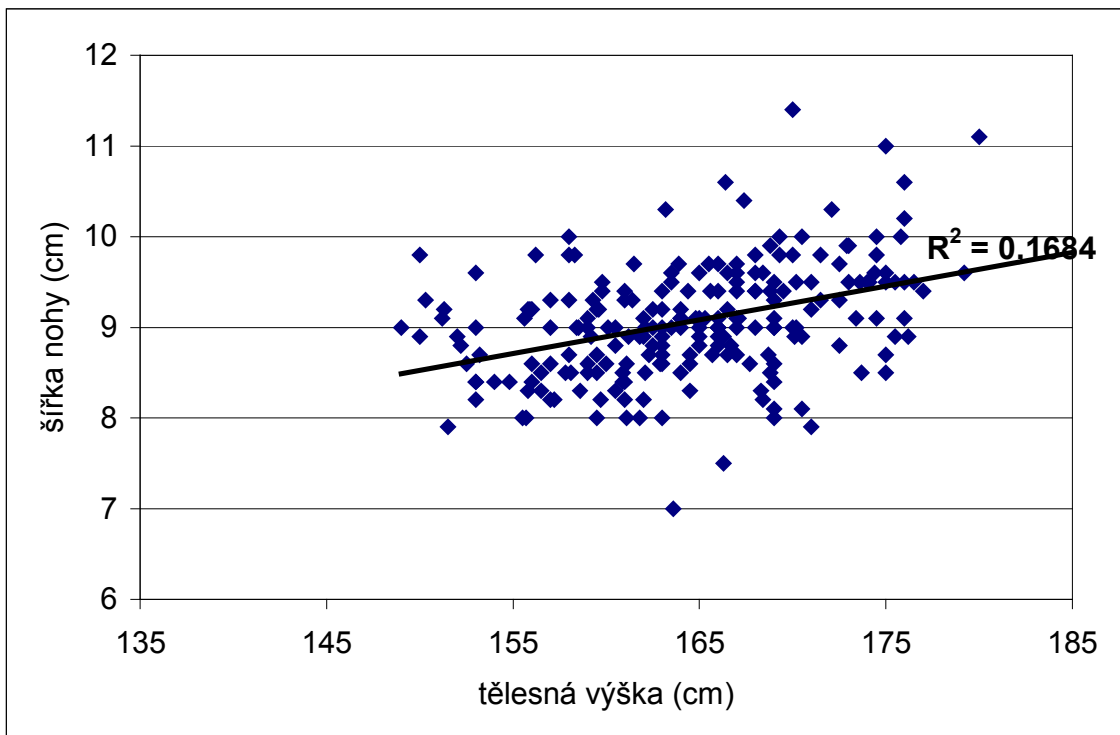
**Graf Z-6a: Závislost šířky nohy na tělesné výšce – chlapci – 14 let**



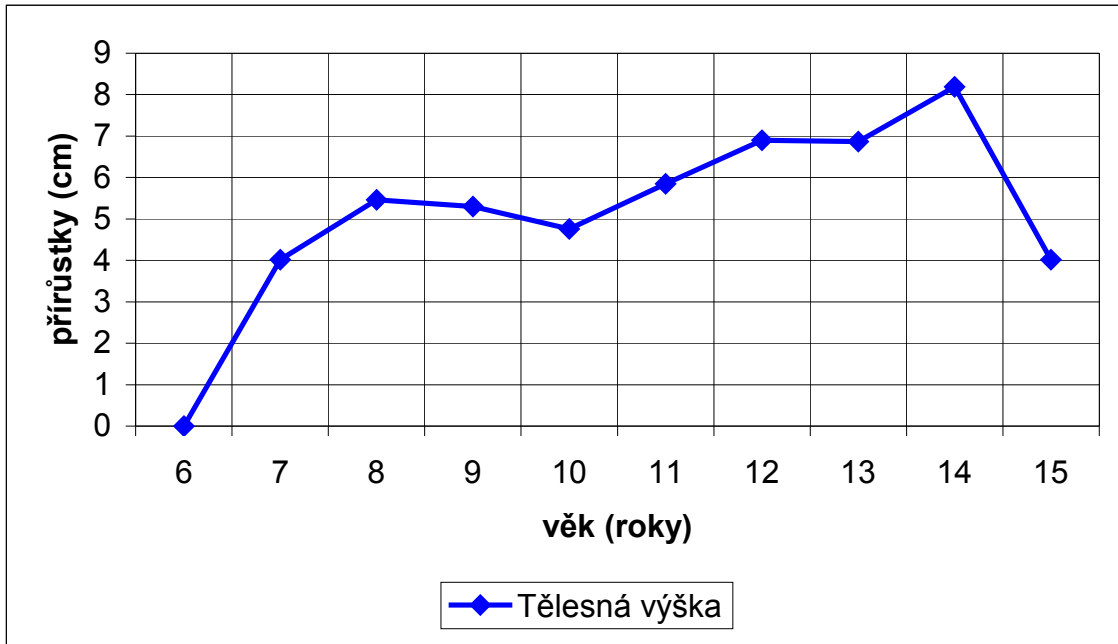
**Graf Z-5b: Závislost šířky nohy na tělesné výšce – dívky – 9 let**



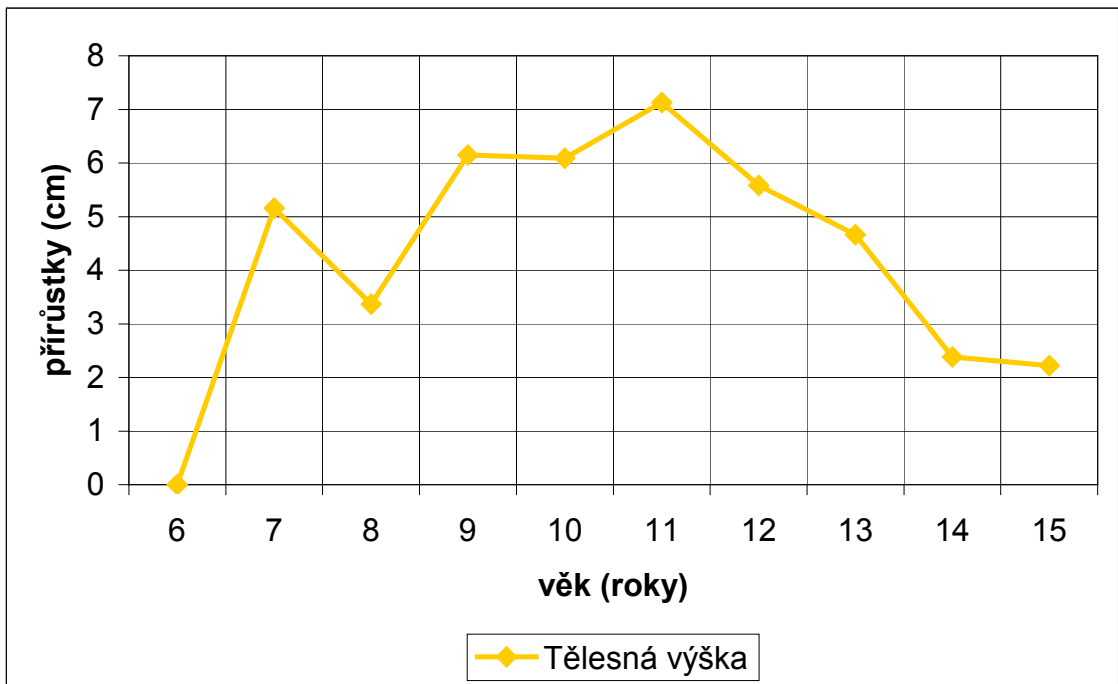
**Graf Z-6b: Závislost šířky nohy na tělesné výšce – dívky – 14 let**



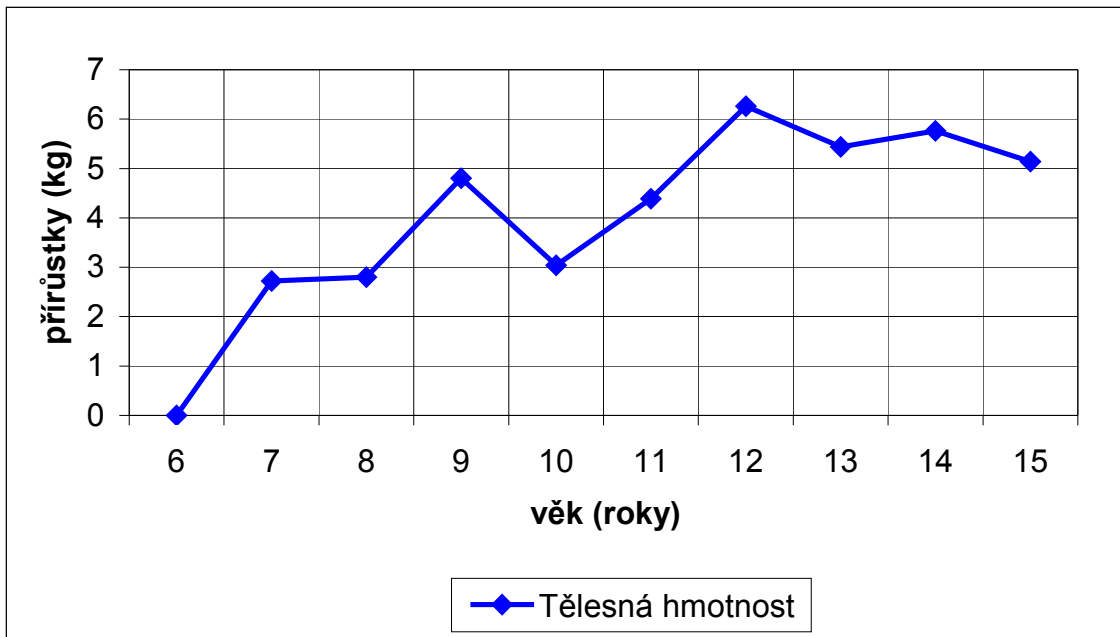
**Graf P-1a: Přírůstkový graf tělesné výšky - chlapci**



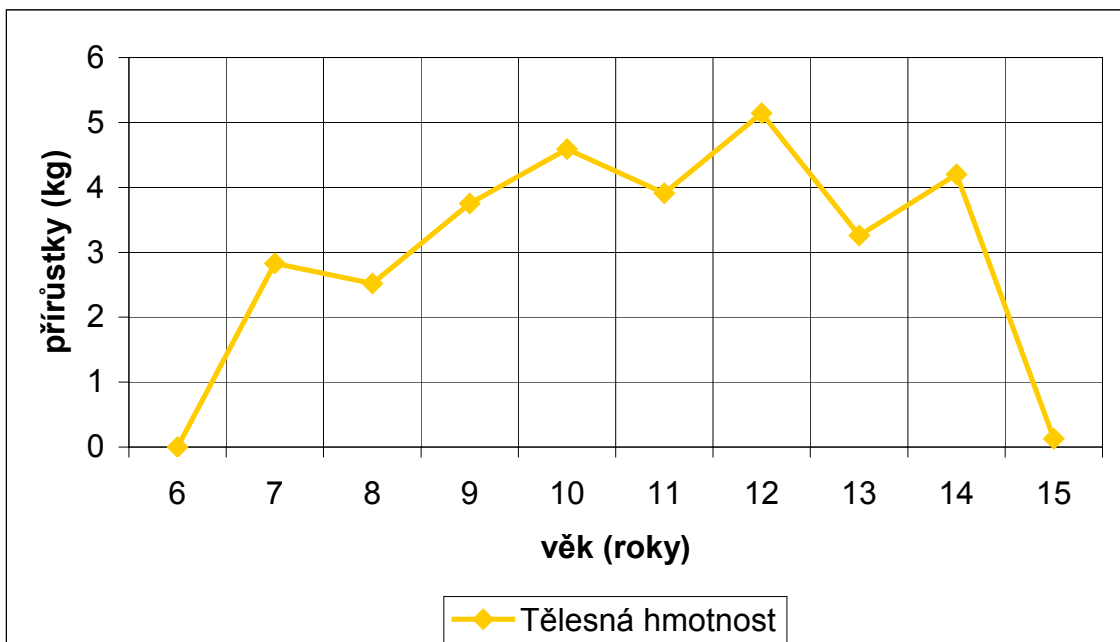
**Graf P-1b: Přírůstkový graf tělesné výšky - dívky**



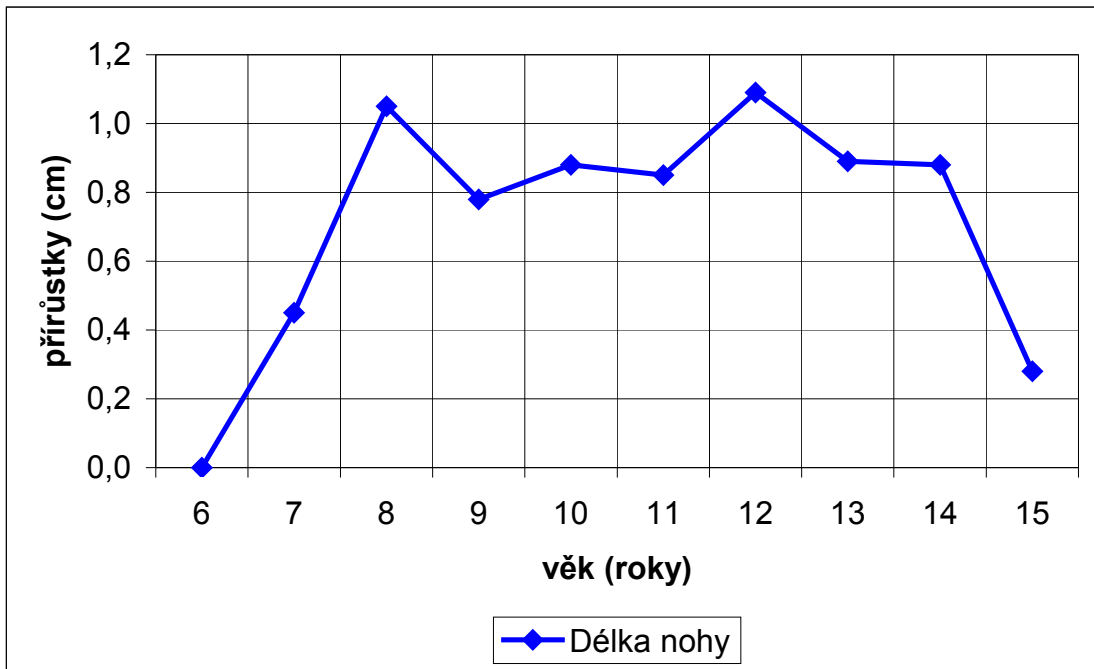
**Graf P-2a: Přírůstkový graf tělesné hmotnosti - chlapci**



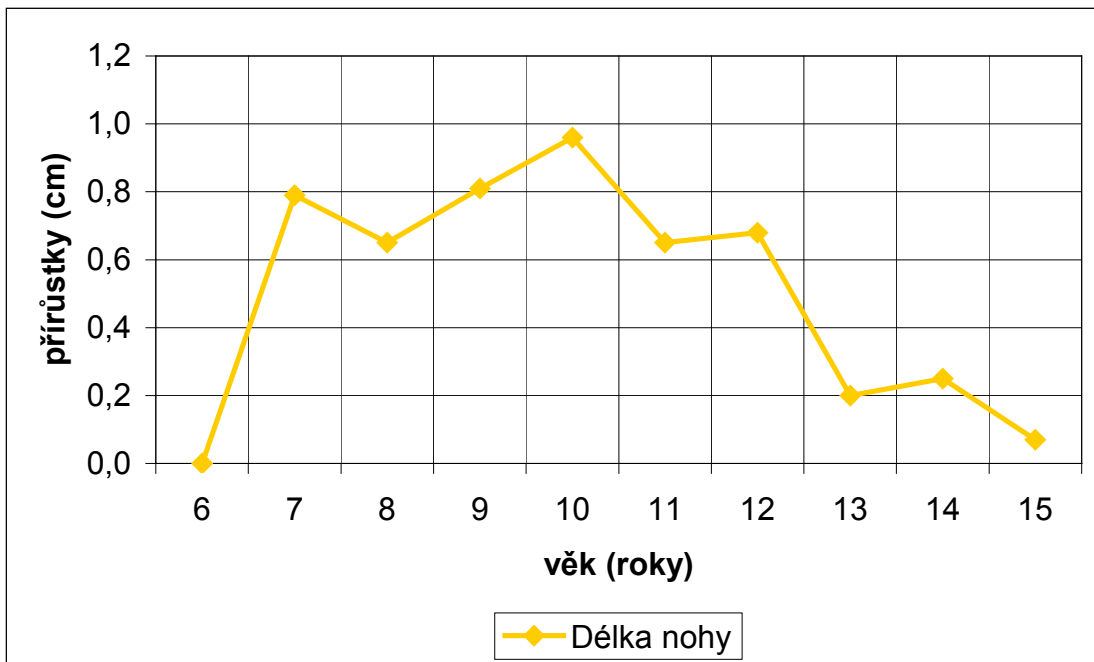
**Graf P-2b: Přírůstkový graf tělesné hmotnosti - dívky**



**Graf P-3a: Přírůstkový graf délky nohy - chlapci**

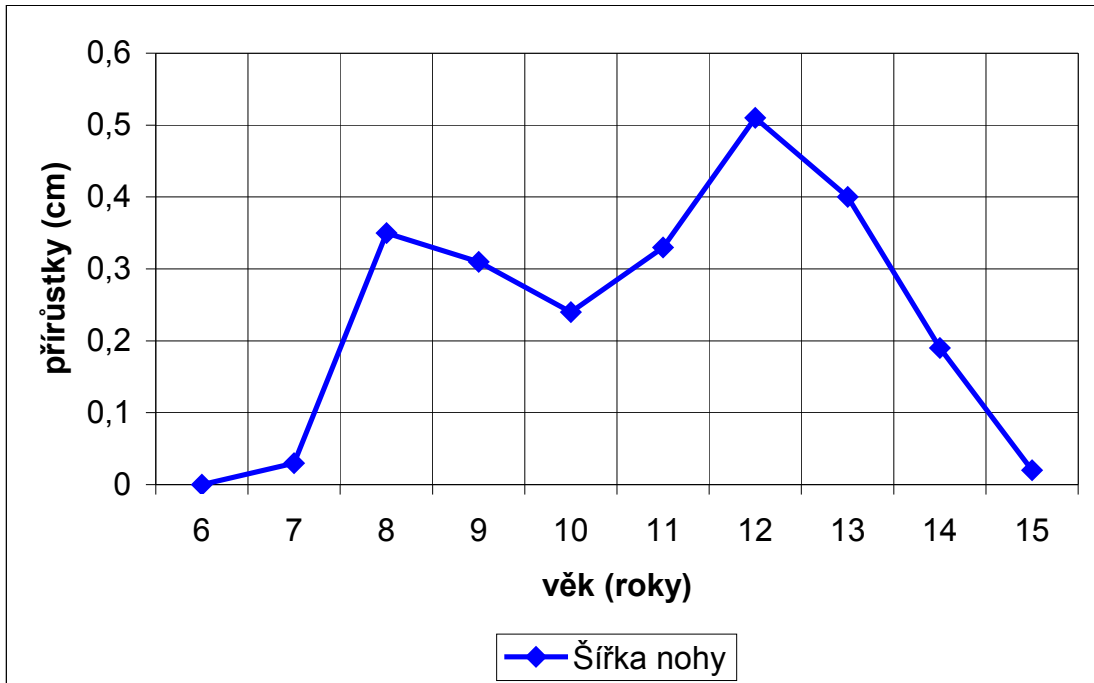


**Graf P-3b: Přírůstkový graf délky nohy - dívky**





**Graf P-4a: Přírůstkový graf šířky nohy - chlapci**



**Graf P-4b: Přírůstkový graf šířky nohy - dívky**

