



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra

Bakalářská práce

Motorická výkonnost venkovské a městské mládeže ve věku 9 – 11 let

The physical fitness of Youth (9 – 11 aged) live in the country and live in the town

Vypracovala: Petra Rybářová
Vedoucí práce: Doc. Dr. Emil Řepka, CSc.

České Budějovice 2014

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci „Motorická výkonnost venkovské a městské mládeže ve věku 9 – 11 let“ vypracovala samostatně s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích, dne 09.04.2014

.....
Petra Rybářová

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Doc. Dr. Emilu Řepkovi, CSc. za jeho odborné vedení a mnoho cenných rad, které mi v průběhu psaní práce udílel a pedagogickým pracovníkům na ZŠ Domažlice, Komenského 17, kteří mi v rámci hodin tělesné výchovy umožnili provést testování tělesné výkonnosti žáků a jejich somatická měření.

Anotace

Tématem této práce je porovnání antropometrických měření a motorické výkonnosti u dětí ve věku 9 – 11 let z měst a vesnic. Výsledky antropometrických měření a zjištěné hodnoty ve vybraných motorických testech jsou porovnány s tabulkami, které byly přepočítány na normy, standardy, s využitím desetistupňové bodovací stupnice u motorických testů. Statistická významnost zjištěných hodnot, rozdíly mezi oběma testovanými skupinami probandů je vyhodnocena t–testem.

Klíčová slova:

- motorika, motorická výkonnost, mladší školní věk, motorický test, BMI, t-test

Annotation

The theme of this work is to compare anthropometric measurements and motor performances of children aged 9-11 years from towns and villages. The results of anthropometric measurements and the found values in the selected motor tests are compared with tables that have been converted to the norms, standards, using a tenpoint scoring scale for motor tests. The statistical significance of the observed values, the differences between the two tested groups of probands, is evaluated by t-test.

Keywords:

- motor skills, motor performance, junior school age, motor test, BMI, t-test

Obsah

1. Úvod.....	7
Teoretická část	
2. Charakteristika mladšího školního věku	8
2.1. Somatický a pohybový vývoj dítěte mladšího školního věku.....	9
3. Motorika.....	11
3.1. Motorická výkonnost	11
3.2. Motorická schopnost	11
3.3. Motorická dovednost.....	13
3.4. Motorický test	13
4. Pohybová aktivita.....	15
4.1. Pohybová aktivita dětí mladšího školního věku.....	16
4.2. Význam pohybové aktivity a vliv na zdraví jedince.....	17
Výzkumná část	
5. Vymezení zkoumaného problému, hypotézy, organizace testování	20
6. Sledování tělesného rozvoje.....	22
6.1. Měření tělesné hmotnosti	22
6.2. Měření tělesné výšky.....	22
6.3. Body – Mass – Index (BMI)	22
6.4. Měření kožních řas	23
6.4.1. Optimální hmotnost těla.....	24
6.4.2. Popis vybraných standardních míst měření	25
7. Měření v motorických testech.....	28
7.1. Skok do dálky z místa odrazem snožmo	28
7.2. Leh-sed.....	28
7.3. Legerův test.....	29
7.4. Člunkový běh	29
8. Testové normy a standardy dle věku a pohlaví respondentů	31
9. Metody vyhodnocování výsledků	34
9.1. F-test (test rozdílu dvou rozptylů).....	34
9.2. Nepárový t-test.....	35
10. Výsledky práce.....	36

10.1. Výsledky antropometrického šetření	36
10.1.1. Porovnání tělesných výšek.....	36
10.1.2. Porovnání tělesných hmotností.....	37
10.1.3. Porovnání indexu tělesné hmotnosti (BMI).....	38
10.1.4. Porovnání anatomické stavby těla podle procenta podkožního tuku.....	40
10.2. Výsledky motorické výkonnosti	43
10.2.1. Skok do dálky z místa odrazem snožmo.....	44
10.2.2. Člunkový běh.....	46
10.2.3. Leh - sed.....	48
10.2.4. Legerův test.....	50
10.2.5. Porovnání celkové výkonnosti.....	52
11. Závěry	55
11.1. Závěry z antropometrického šetření.....	55
11.2. Závěry z měření v motorických testech	55
Seznam použité literatury.....	58
Seznam příloh.....	60

1. Úvod

Jedním z nejpálčivějších a často diskutovaným problémem současné doby je zdraví populace, vysoký nárůst obezity a civilizačních chorob a s tím spojený životní styl. Společným jmenovatelem všech těchto problémů je výrazný úbytek pohybové aktivity. Pohybová aktivita je pro každého jedince přirozená a vrozená potřeba. V minulých dobách byla přirozeným pohybem těžká manuální práce, chůze, obstarávání si potravy a další. Tyto aktivity v dnešní technické době zastávají stroje, chůzi nahradila jízda autem a jídlo si můžete objednat z pohodlí domova po internetu. Není nutné se tedy pohybovat, není to už životně důležité.

Alarmující je to však u dětí, kdy přirozenou potřebu hrát si, dnes nahrazují počítačové hry, obyčejné lidské setkávání a povídání si pomalu mizí s nástupem mobilů a facebooku.

Čím dál tím častěji se setkáváme u dětí s nedostačující pohybovou aktivitou. To samozřejmě nese sebou zvyšující se procento obézních, motoricky nevykonných a nezdatných dětí. Výskyt i kardiovaskulárních chorob, hypertenze, ortopedické problémy, vadného držení těla se za poslední roky rapidně zvýšil.

Pracuji jako vychovatelka na základní škole v Domažlicích a z praxe vím, že životní styl i potřebu pohybové aktivity přejímají děti ze svojí rodiny. Rodina je tím hlavním a nezastupitelným činitelem v otázce životních návyků dítěte. Zda se pohybová aktivita stane spolu se zdravým životním stylem součástí života či ne. Druhým velmi významným činitelem v podpoře pohybové aktivity by měla být škola a to především pedagogové, kteří by měli v edukačním procesu cíleně vést děti k pohybovým aktivitám a zdravému životnímu stylu. Při cíleném ovlivňování pohybové aktivity je nutností mít průběžné informace o aktuální motorické zdatnosti, výkonnosti, účasti v pohybových a sportovních aktivitách.

Do základní školy v Domažlicích chodí 832 žáků. Z toho cca polovina jsou městské děti a druhá polovina je tvořena dětmi z okolních vesnic. Ve své bakalářské práci jsem se zaměřila na porovnání motorické výkonnosti městských a vesnických dětí ve věku od 9 - do 11 let. Měření somatických dat a zaznamenání motorických testů bylo provedeno v souladu s manuálem k UNIFITTESTU (Chytráčková a kol., 2002).

Teoretická část

2. Charakteristika mladšího školního věku

Mladší školní věk (6-12 let) je obdobím nástupu do školy končící přechodem na druhý stupeň či počátkem puberty. Představuje poměrně dlouhé období, ve kterém dítě přijímá novou životní roli školáka a dochází zde k velmi významným změnám v oblasti biologické, sociální a psychické. Je děleno na dvě samostatné etapy - na dětství a prepubescenci, kde je mezníkem devátý rok života (Perič, 2004). Mladší školní věk zahrnuje fáze raného a středního věku. (Vágnerová, 2005). Nástup do školy je důležitým sociálním mezníkem. Škola ovlivňuje zásadním způsobem další rozvoj dětské osobnosti. Projeví se v oblasti sebehodnocení, mnohdy významným způsobem (Vágnerová, 2005). Základní škola se tedy nestává jen místem výuky, ale především pro děti místem společenského života. Dává jim příležitost ke kontaktu s jejich vrstevníky či druhými dětmi.

Raná fáze mladšího školního věku je velmi důležitá příprava na život, se vstupem do školy přijímá spoustu nových životních rolí. Stává se z něj spolužák, žák, kamarád, soupeř. Ke všem těmto novým rolím se dítě učí zaujmout stanovisko podle určitých norem, vcházet i vycházet z konfliktů, respektovat autoritu učitele i ostatní spolužáky. Dá se říci, že se začátkem školní docházky může dojít i ke změnám ve vlastní rodině, kdy se posouvá role dítěte i rodičů.

Dovalil (2005, s. 245) uvádí: „Lavinovitě přibývá nových vědomostí, rozvíjí se paměť a představivost. Při poznávání a myšlení se dítě soustřeďuje spíše na jednotlivosti, souvislosti unikají.“

Matějček (2005, s. 282) uvádí: „Ve školním věku je dítě životní realista. Je to doba maximální extravertze a příklonu k tomuto světu, doba sběratelství a zájmů přírodních, doba kolektivního života, kamarádství a přátelství, přičemž dívčí a chlapecké skupiny jsou nejvíce oddáleny a kontaktů mezi nimi je méně nežli předtím a po tom. Zajímavé je, že je to i doba relativně nejlepšího zdraví a vysoké tělesné výkonnosti, neboť děti přestaly dětsky stonat a harmonie tělesných proporcí jim umožňuje pracovat fyzicky s vytrvalostí mnohdy překvapivou.“

I přes obrovské životní, fyzické, psychické a sociální změny v této vývojové fázi je považováno toto období očima dětí jako klidné a šťastné a je tak vnímáno i zpětně.

2.1. Somatický a pohybový vývoj dítěte mladšího školního věku

Z vědeckých studií vyplývá, že v raném školním věku dítě vyroste přibližně o 5 cm a na hmotnosti přibude o cca 3 kg ročně. Břicho se zplošťuje, horní i dolní končetiny se prodlužují, dítě vypadá štíhle a vytáhle. Právě pro tyto znaky mluvíme o fázi vývoje jako o tzv. období první vytáhlosti. Zhruba kolem 8. roku života nastává období tělesného zakulacování a to především v důsledku růstové stagnace a změnou životního stylu. Je nazýváno obdobím druhé plnosti. Pohyby dítěte v období první vytáhlosti a bezprostředně po něm se vyznačují určitou neobratností, dítě se se svým tělem jakoby musí nejprve sžít. Později během celého období mladšího školního věku se dítě stává obratnějším a pohyby koordinovanějšími. V této době se velmi snadno učí novým pohybovým dovednostem, při hrách a cvičeních využívá více síly a obratnosti. Nyní by se mělo začít s výukou plavání, jízdy na kole a sportovních her. Dětem do deseti let se nedoporučuje začínat s vrcholovým tréninkem. (Machová, 2002)

Říčan (2004, s. 146) uvádí: „Průměrný chlapec vyroste od 6 do 11 let ze 117 na 145 cm, jedenáctiletá dívka je asi o centimetr vyšší než chlapec. Váhově se chlapec dostane ze 22 na 37 kg, dívka je asi o půl kilogramu těžší, přestože má již o něco širší pánev a trochu více podkožního tuku než chlapec.“

Lovětínská (2009, s. 9) uvádí: „Stavba kostí dvanáctiletého jedince se neliší od stavby kostí dospělého. Osifikace kostí není ovšem ještě dokončena a pokračuje do dvaceti let. Dochází k vyrovnání rozdílů mezi trupem, hlavou a končetinami. Mění se tvar hrudníku a rozšiřují se ramena.“

Fejtek (1996, s. 37) uvádí: „Zakřivení páteře hrudní a krční se ustaluje. Kostí kyčelní, sedací a stydké srůstají v kost pánevní. Kostní tkáň je poddajná a lehce přístupná vnějším vlivům. Zvláště páteř doznává tvarování. Motorika dětí v období 8 - 10 let zaznamenává zrychlování pohybů, v 10 - 12 letech přibývá síly v důsledku zvětšování objemu svaloviny.“

Vrbas (2010, s. 33) uvádí: „V období prepubescence vykazují rychlý vývoj a relativně vysoké hodnoty empirické indikátory rychlostních schopností (hlavně rychlosti reakční a frekvenční), aerobně-vytrvalostních schopností, celého komplexu obratnostních schopností a kloubní pohyblivosti. Naopak na nízké úrovni zůstávají v tomto věku hodnoty indikátorů absolutní (statické) síly. Převážně díky obratnostním předpokladům se zlepšuje i vlastní průběh pohybu, který směřuje k dosažení celkové harmoničnosti.“

Uvedené indikátory naznačují rovnoměrný pozitivní vývoj, který probíhá u chlapců na vyšší úrovni než u dívek, přičemž bisexuální rozdíly jsou poměrně malé vzhledem k dalším vývojovým obdobím.“

Ze své praxe mohu posoudit, že v tomto vývojovém období děti s nadšením vítají každou nově nabytou dovednost a upřímně se z ní radují. Velmi oblíbené jsou u nich kolektivní míčové hry, kde zúročí svoje nově nabyté schopnosti v hodů míčem, či jeho správnému chytnutí. Velmi rychle běhají, skáčou, snadno vstřebávají akrobatické a taneční prvky. V pohybovém vývoji dítěte mladšího školního věku hraje velmi významnou a nezastupitelnou roli i vzájemné poměřování a zdravé soupeření vrstevníků v pohybových výkonech, což se mohlo projevit i při mém testování probandů.

3. Motorika

V obecné rovině chápeme motoriku jako pohyb či skupinu pohybů u živých organismů stejně jako u neživých předmětů. Slovo motorika vzniklo z latinského motus = pohyb. V českém jazyce máme pro motoriku různá synonyma jako pohyblivost, hybnost, obratnost aj.

Je to tedy celá skupina pohybů, do které je však nutno zařadit pohybové dovednosti, schopnosti, zkušenosti tzn. pohybové předpoklady, které jsou ve vzájemném souladu s fyziologií daného člověka a jeho intelektovým a tělesným vývojem.

Motoriku dělíme na dvě základní skupiny - jemnou a hrubou. Do jemné řadíme pohyby prstů, rukou a jazyka, které zcela právem patří mezi nejjemnější pohyby celého těla. Jemnou motoriku uplatníme především při drobných pohybech, úchopech, jemném tlaku či síle aj. Naproti tomu hrubá motorika představuje skupinu pohybů celých končetin a těla při zapojení velké části svalů.

V mladším školním věku je velmi vhodné snažit se o nácvik co nejširšího spektra motorických schopností. Právě v této fázi vývoje se naučené motorické dovednosti napevno vtisknou do paměti, stávají se trvalými a stálými. Díky prudkému rozvoji koordinačních, rychlostně obratnostních, orientačních schopností, zdokonalování v periferním vidění je tento věk nazýván zlatým věkem motoriky. Z výše uvedených důvodů je věk mezi 8. a 12. rokem vhodný pro rozvoj orientačních schopností.

3.1. Motorická výkonnost

Motorickou výkonnost chápeme jako schopnost vykonávat opakovaně určitý pohyb či skupinu pohybů na stejné úrovni. Je to velmi proměnlivá a nestabilní způsobnost, závislá na čase, motivaci, schopnosti přizpůsobit se pohybové zátěži. Významným hlediskem je opakující se určitý výkon v dané době a jeho nejvyšší hranice, která určuje současné možnosti jedince.

3.2. Motorická schopnost

Motorická schopnost je z velké části geneticky podmíněna. Je založena na potencionálu organismu k vykonání daného pohybu, je vnímána jako obecná, přirozená, platná a poměrně stabilní. Motorická schopnost se uplatňuje v nejrůznějších pohybových činnostech a je komplexem pro silové, rychlostní, vytrvalostní a koordinačně motorické schopnosti.

Silové schopnosti

Svalová vlákna dělíme do dvou skupin. První jsou tzv. červená svalová vlákna, oxidativní, s aerobním typem látkové výměny, jejichž stahy jsou méně intenzivní, pomalejší, ale vyznačují se dlouhodobou schopností vykonávat daný pohyb. Svalová vlákna druhého typu jsou bílá vlákna, glykolytická, s anaerobním typem látkové výměny, která jsou schopna maximální intenzity pohybu. Kontrakce bílých svalových vláken jsou oproti červeným vláknům mnohem rychlejší, mohutnější a jsou realizátorem lokomočních pohybů. Podíl obou typů svalových vláken je geneticky dán, je celoživotně neměnný, ale jejich výkon je možné zdokonalit různými tréninkovými metodami. Silové schopnosti můžeme chápat jako schopnost svalové kontrakce k překonání odporu vnějších a vnitřních sil daného pohybu, kde limitem je počet svalových vláken.

Rychlostní schopnosti

Rychlost je vnímána jako schopnost provést pohyb v co nejkratším časovém úseku. Je stejně jako silová schopnost podmíněna geneticky, kde mezní hranici určuje skladba svalů a úroveň funkce CNS. Skladbou svalů rozumíme procentuální zastoupení bílých svalových vláken a úrovní centrální nervové soustavy rozumíme kvalitu nervových drah, citlivost receptorů a efektorů a schopnost analyzátorů vzruchů a složením svalů. Rychlostní schopnosti dělíme do dvou základních skupin. První skupinou jsou tzv. reakční schopnosti. Tímto termínem označujeme rychlost pohybové reakce na podnět. Druhou skupinou jsou tzv. akční schopnosti, což jsou schopnosti provést co nejrychleji pohybovou činnost od zahájení daného pohybu. Neoptimálnější období pro trénování rychlostních schopností je právě mladší školní věk, kde velmi významnou motivační roli hraje přirozená touha dítěte poměřovat se, soupeřit a vítězit nad vrstevníky.

Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalost je schopnost vykonávat pohybovou činnost v poměrně dlouhém časovém úseku se stejnou intenzitou. Platí zde nepřímá úměra intenzity a času dané pohybové činnosti, tedy čím větší je zatížení tím kratší je doba výkonu pohybové činnosti. Na základě uvedených faktů dělíme vytrvalost na krátkodobou, střednědobou a dlouhodobou. Krátkodobá vytrvalost je vymezena činností prováděnou s maximální intenzitou zatížení a s dobou trvání 50 sekund až 2 minuty (např. běh na 400 – 800 m), střednědobá se střední intenzitou zatížení v časovém rozmezí 2 – 10 minut (např. běh

na 1500 m – 3000 m) a dlouhodobá, která je vždy delší než 10 minut (např. běh na 10 km), ale s velmi nízkým zatížením. Všechny jsou ohraničeny možnostmi organismu jedince zásobovat živinami a především kyslíkem svaly a zároveň odvádět zplodiny látkové přeměny.

Obratnostní schopnosti

Obratnostní schopnosti lze vysvětlit jako schopnosti pro přesné provedení soustavy pohybů v prostoru a čase, které jsou v souladu se schopnostmi percepce a orientace vlastního těla. Limitem je schopnost řízení pohybů lokomočního charakteru a součinnost nervové a pohybové soustavy. Řadíme sem i rovnováhu, rytmičnost a prostorovou orientaci. Pro zvládnutí motorického učení je to základní předpoklad.

3.3. Motorická dovednost

Motorická dovednost je chápána jako zvládnutí daného pohybového úkolu získaná učením. Získávají se v průběhu motorického učení a výsledkem je efektivně vykonaný daný pohybový úkol. Motorické dovednosti mají celou škálu skupin, např. sportovní, umělecké, bojové aj. Skladebné hledisko pohybu rozlišuje motorické dovednosti na symetrické, asymetrické, rytmické, dynamické, statické, cyklické, acyklické. Všechny motorické dovednosti jsou v přímé součinnosti s motorickými schopnostmi, které jsou však i limitujícím faktorem pro určitý pohybový výkon.

3.4. Motorický test

„Motorický test je standardizovaná zkouška, jejímž obsahem je pohybová činnost a výsledkem číselné vyjádření průběhu či výsledku této činnosti. Testování tedy znamená provedení zkoušky podle zadání a přiřazování hodnot získaných měření. Charakteristická je zejména standardizace průběhu testu, což znamená, že je test opakovatelný na jiném místě a v jiném čase, je věrohodný, spolehlivý, je pro něj vypracován postup testování a systém hodnocení testových výsledků. Obsah motorických testů je velmi různorodý. Test může obsahovat elementární úkony, jako je např. stisknutí tlačítka, ale i složitou pohybovou kombinaci či déletrvajícím cyklickou činnost. Motorické testy lze rozlišovat podle různých hledisek. Dle praktického účelu je dělíme na testy tělesné zdatnosti a základní motorické výkonnosti, testy tělocvičné a sportovní výkonnosti a testy pohybového nadání, dle místa provádění na laboratorní

a terénní, dle počtu testovaných osob na individuální a skupinové, z hlediska užití testu na testy jednotlivé a testové systémy nebo-li soubory testů.“ (Hájek, 2001).

„Obvyklými uživateli motorických testů jsou učitelé, trenéři, lékaři atd. Motorické testy jsou pro ně zdrojem důležitých informací. V tělovýchovné praxi se testy nejvíce využívají ke kontrole pohybového rozvoje, trénovanosti a fyzické zdatnosti žáků. Testy mají kontrolní funkci také při prověřování účinnosti jednotlivých vyučovacích či tréninkových metod. Výsledky testů mohou být podkladem pro výběr talentované mládeže. Ve výkonnostním a vrcholovém sportu jsou výsledky testů podkladem pro predikci sportovní výkonnosti.“ (Měkota, Blahuš, 1983).

4. Pohybová aktivita

V obecné rovině chápeme pohybovou aktivitu jako činnost zvyšující fyzickou kondici či upevňování či zlepšování celého komplexu rychlostních, vytrvalostních a obratnostních schopností. Pohybová aktivita je však jakákoliv prostorová činnost svalů, kloubů a kosterního svalstva. Vnímáme tím celou škálu činností, které každý člověk provádí dennodenně.

Dobrá, Čechovská, Kračmar, Psota a Süß (2009, s. 11), kteří se mnoho let zabývají pohybovou aktivitou, ji vymezují následovně: „Pohybová aktivita (physical activity, PA) je druh tělesného pohybu člověka, charakterizovaného svébytnými vnitřními determinanty (fyziologickými, psychickými, nervosvalovou koordinací, požadavky na svalovou zdatnost, intenzitou apod.) i vnější podobou a formou vykonávaného hybnou soustavou při vyšší kalorické spotřebě, tj. při energetickém výdeji vyšším než při stavu člověka v klidovém metabolismu. Pohybovou aktivitou je např. chůze, běh, plavání, skok, hod, apod.“

Výše uvedení autoři rozdělují pohybovou aktivitu na dvě skupiny. První skupinu tvoří běžná pohybová aktivita a druhou pohybová aktivita dovednostního charakteru.

1. Běžná denní pohybová aktivita

Je zastoupena činnostmi, ze kterých se skládá běžný život, jakými jsou například uklízení v domácnosti, chůze do zaměstnání, po schodech, nákupy, manuální práce okolo domu či zahrady aj. V běžném životě jedince se vyskytují dennodenně, opakovaně a jsou svým způsobem rutinní a v některých případech zritualizované.

2. Pohybové aktivity dovednostního charakteru

Dobrá, Čechovská, Kračmar, Psota a Süß (2009, s. 11) tvrdí: „Pohybové aktivity dovednostního charakteru jsou plánované, strukturované, účelové, záměrně opakované, časově a prostorově vymezené pohybové aktivity, které vedou buď ke zlepšení, nebo udržení jedné nebo více složek tělesné zdatnosti (kardiovaskulární zdatnosti, svalové síly a svalové vytrvalosti, složení těla, flexibility), nebo výkonu v konkrétní pohybové aktivitě (v běhu, basketbalu, plavání atd.). Jsou většinou popsatelem jednotkami času, vzdálenosti, intenzity, frekvence, mají obvykle svá pravidla, jejich provádění vyžaduje vesměs adekvátní prostor nebo zařízení, náčiní a oblečení.“

4.1. Pohybová aktivita dětí mladšího školního věku

„Pohyb je základní potřebou dítěte a je spojen s vývojem tělesným, psychickým i sociálním, proto se uplatňuje při výchově dítěte ve všech oblastech.“
(Dvořáková, 2002, s. 17)

Zahájení školní docházky s sebou nese výrazné změny v množství a rozložení pohybových aktivit dítěte během dne. Za předpokladu 4 až 5 vyučovacích hodin, kdy děti sedí v lavici, se pohybová aktivita dětí mladšího školního věku během dopoledne snižuje oproti předškolním dětem a touto skutečností se může snížit i celkový objem pohybových činností. S tím je zcela logicky spojen i vysoký nárůst obezity. V současné době probíhají na některých školách projekty, kdy se dbá na vyvážení nedostatečného pohybu. Konkrétně na ZŠ Komenského 17 v Domažlicích, kde proběhlo testování probandů, kompenzují nečinnost ve školních lavicích projektem „Aktivní přestávka“ nebo se zařazuje pohybová aktivita do vyučovacích předmětů, které na první pohled nemají s pohybem nic společného. Jsou to např. výuka cizích jazyků, český jazyk, matematika, prvouka aj. Na této škole je též pestrý výběr sportovních a pohybových kroužků, které jsou vedeny specialisty z řad pedagogických pracovníků, přátel školy a rodičů.

Největším vzorem pro pohybovou aktivitu dítěte jsou sami rodiče. Dá se snadno vypožorovat, že rodiče, kteří sami aktivně sportují, v naprosté většině přivedou k této činnosti své děti a vykonávají ji pak společně.

„Přiměřený pohyb vede k robustnosti kostí, zvýraznění úponových míst na kostech a způsobí zpevnění kloubních vazů. Vyvolává funkční zvětšování svalů doprovázené bohatším cévním zásobením a zvýšením zásob glykogenu a na energii bohatých fosfátů. Přispívá ke zdokonalování pohybových vlastností, k nimž počítáme obratnost, rychlost, sílu a vytrvalost. Podporuje činnost srdce a dýchací soustavy. Tělesná aktivita prováděná v přírodě a v kolektivu, posiluje rodinné vztahy a vytváří dobrou náladu a psychickou pohodu. Pohyb je proto také důležitý relaxační prostředek.“
(Machová, 2002, s. 247-248)

Pro děti v období mladšího školního věku jsou typické skupinové pohybové hry s jednoduchými a jasnými pravidly, které v tomto věku striktně dodržují a vyžadují to i od ostatních spoluhráčů. Od jednoduchých her plynule přechází ke sportovním

aktivitám, které ve většině případů mají závodivý charakter. Pohyb by měl mít i nadále převážně formu hry, děti jsou však již více motivovány k vytrvalosti.

„Pro vývoj osobnosti jsou patrně nejdůležitější týmové rvavé sporty jako fotbal a hokej; později k nim přibude košíková. Dochází při nich k těsnému kontaktu – tělo na tělo. Hráč musí riskovat srážku a případné zranění, hra cvičí odvalu. Při těchto sportech je sociální trénink bohatší než při zápase nebo boxu: ve hře je nejen soupeř, ale i spoluhráč.“ (Říčan, 2004, s. 156)

4.2. Význam pohybové aktivity a vliv na zdraví jedince

Urbanizace a technizace společnosti s sebou přináší velké snižování přirozené pohybové aktivity člověka. Dříve byla pohybová aktivita nutná k zajištění stravy, aby si člověk zajistil přísun energie nutné k životu. Touto aktivitou strávil člověk převážnou část dne. Naši předci si museli také zajišťovat vlastní činností střechu nad hlavou, velmi častou opravu a údržbu svých příbytků, což představovalo mnoho dalších hodin fyzické práce. V současném světě dospělých a především mládeže převládá sedavý způsob života. Hlavní příčinou tohoto životního stylu je obrovský rozvoj technologií zvyšující životní úroveň lidstva. Společnost doslova vyžaduje, aby se životní styl stal co nejpohodlnějším, aby příprava pokrmů zabrala co nejméně času, aby starost o domácnost byla co nejméně náročná včetně zapojení nejrůznějších robotů a automatů pracujících bez pomoci člověka. Jediným cílem pro takovýto způsob života je nalezení co nejvíce času na odpočinek a volnočasové aktivity. Je-li ale tento odpočinek pasivní a těmito aktivitami je pouze sledování televize, hraní si na počítači apod., pak je jasné, že současný způsob života s sebou přináší spoustu rizikových faktorů ovlivňujících zdraví člověka.

Hamřík, Kalman, Bobáková a Sigmund provedli v roce 2012 šetření s názvem Sedavý životní styl a pasivní trávení volného času. Výsledky jsou následující:

- U televize či DVD tráví 2 a více hodin denně více jak polovina dětí.
- Nejméně dvě hodiny denně tráví nadpoloviční většina chlapců hraním počítačových her na PC nebo play stationu.
- Dívky tráví u počítače více času „chatováním“, „brouzdáním po internetu“, „e-mailováním“ a psaním domácích úkolů.
- S věkem se zvyšuje čas, který děti tráví u počítače.

Tím, že se snižuje pohybová aktivita mládeže a nemění se složení ani množství potravy, dochází k častějším zdravotním poruchám, k takzvaným civilizačním chorobám. Mezi nejčastější patří například obezita, ischemická choroba srdeční a diabetes 2. typu. Uvádí se, že až 50 % dětí mladšího školního trpí výše uvedenými problémy. K tomu se stále častěji přidává největší problém současného tělesného vývoje dětí - svalová dysbalance a vadné držení těla u dětí. (Kuchařová, 2010) Svalová dysbalance je narušení svalové rovnováhy, která je způsobena dlouhodobou jednostrannou zátěží a je způsobena nedostatečnou pohybovou aktivitou, sedavým způsobem života a obezitou. (Čermák a kol., 1998) „Vadné držení těla je v podstatě porucha posturální funkce, a plným právem se proto počítá k funkčním poruchám pohybového systému.“ (Čermák a kol., 1998, s. 41) Je jasné, že bude nutné do budoucna předcházet těmto vadám. Jedním z nejdůležitějších nástrojů bude nalezení různorodé pohybové aktivity, jejíž navýšení je dle lékařského výzkumu v závěru 20. století prokazatelně plnohodnotnou součástí aktivního zdraví. Již v mládí se u každého jedince utváří základy zdravého života. Péče rodičů, jejich příklad, pravidelné sportování či jiné pohybové aktivity, časté vycházky do přírody, správná životospráva a kvalitní stravovací návyky jsou nepostradatelnými pro zdravý růst člověka. Podle Světové zdravotnické organizace (WHO) je zdravý stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody, ne pouze nepřítomnost choroby nebo vady.

Pravidelná pohybová aktivita u dětí i dospělých zlepšuje, jak je uvedeno již v předchozích kapitolách, kardiovaskulární zdatnost, přináší vyšší svalovou zdatnost, vyšší kvalitu kostní tkáně, menší množství tělesného tuku a nižší hladinu úzkostí a depresí. Snižuje riziko srdečních chorob, hypertenze, diabetes a osteoporózy v dětství, v dospívání i v dospělosti. Děti a dospívající mládež s vysokou pohybovou aktivitou mají větší pravděpodobnost zůstat zdravými i v dospělosti. Pro dosažení zdravotních benefitů je důležitá doba, která je věnována pohybové aktivitě, nikoli intenzita a frekvence. Podle Sigmundové, Sigmunda a Šnoblové (2010) by měla pohybová aktivita střední intenzity u dětí mladšího školního věku trvat minimálně 90 minut denně. Jejich doprava do školy, ze školy a na různou zájmovou činnost by měla být aktivní, počet kroků ve většině dnech v týdnu by měl být u chlapců více jak 14 000, u děvčat minimálně 12 000. V pohybové aktivitě by měla být obsažena jak aerobní (vytrvalostní) činnost (běh, plavání, cyklistika,...), tak i posilovací (přetahování lana, lezení na stromy,...). V období mladšího školního věku je důležité upřednostňovat všestranný pohybový

rozvoj, rychlostně – obratnostní před cvičením silového charakteru. V tomto věku by si měly osvojit základy různých pohybových aktivit, jako je například plavání, lyžování, bruslení, jízda na kole apod. Pasivní odpočinek u televize či u monitoru PC by nemělo denně překročit 90 minut.

Pohybová aktivita má vliv nejen na fyzické zdraví člověka, ale má vliv i na jeho psychický stav. Vyplavené endorfiny ze svalů při fyzické zátěži navozují pocit libosti, zlepšují náladu a popřípadě snižují bolest. Sportovní aktivita je navíc předurčena k navazování a udržování sociálních kontaktů a přátelských vztahů. Je známo, že výskyt depresí u dětí je přibližně stejně vysoký jako u dospělých, i když jejich psychické potíže nejsou na první pohled viditelné. Právě pohybovou aktivitou se snižuje případná depresivita, zvyšuje se sebevědomí a sebepojetí. Pohybovou aktivitou se také dosahuje lepší kvality spánku a s ní související lepší studijní výsledky.

Výzkumná část

5. Vymezení zkoumaného problému, hypotézy, organizace testování

5.1. Vymezení zkoumaného problému

Práce je zaměřena na porovnání antropometrických údajů a motorické výkonnosti žáků 1. stupně základní školy v závislosti na jejich bydlišti, konkrétně zda žijí na vesnici či ve městě. Mým cílem je naměřit hodnoty charakterizující anatomickou stavbu těla a zjistit aktuální motorickou výkonnost probandů ve věku 9 – 11 let ve vztahu ke korelátu pohybové aktivity, kterým je sídelní statut (vesnice vs. město). Motorické testování je provedeno v souladu s manuálem Unifittestu v disciplínách skok daleký z místa, leh – sed během 60 sekund, vytrvalostní člunkový běh 4 x 10 metrů a Legerův test. Podstatou statistického zpracování výsledků je t-test pro nezávislé výběry.

5.2. Popis souboru

Základními výběrovými jednotkami jsou školní třídy. Testovaný soubor tvoří náhodný výběr 240 probandů ve věku 9 – 11 let se zachováním genderové rovnováhy a rovnováhy ve vymezené sídelní kategorii (60 dívek z vesnice, 60 dívek z města, 60 chlapců z vesnice a 60 chlapců z města).

5.3. Hypotézy

Hypotéza č.1

V anatomické stavbě těla vesnických a městských probandů existuje statisticky významný rozdíl.

Hypotéza č.2

Ve výsledcích motorických testů vesnických a městských probandů existuje statisticky významný rozdíl.

5.4. Organizace testování

Po domluvě s ředitelem Základní školy v Domažlicích, Komenského 17 proběhla schůzka s třídními učiteli 2. až 5 ročníků, na které byly všechny učitelky seznámeny s cílem a průběhem testování. Byly vytvořeny skupiny probandů tak, aby v každé testované skupině – městské dívky, vesnické dívky, městští chlapci a vesničtí chlapci bylo zastoupeno po 60 žácích. Před vlastním testováním proběhlo také seznámení

s testováním na třídních schůzkách s rodiči, kde jim byl vysvětlen účel a cíl. Rodičům byl vysvětlen princip daných motorických testů a popsáno zajištění diskrétnosti při získávání údajů charakterizujících tělesný rozvoj jejich dětí, zejména při měření kožních řas.

Testování probíhalo na jaře roku 2013 a vyžadovalo 2 vyučovací hodiny tělesné výchovy v každé třídě. Práce byla náročná na organizační schopnosti examinátorů - učitelů, protože měření vyžadovalo zároveň rychlost a přesnost. Před začátkem měření byli probandi seznámeni s účelem testování. V první části testování (1 hodina tělesné výchovy) byly zjišťovány antropometrické údaje probandů - tělesná výška, hmotnost a kožní řasy na třech místech těla (vstupovali postupně do místnosti, kde měření probíhalo). Poté proběhly dva testy v tělocvičně. Nejdříve byl proveden test skok z místa a na závěr hodiny člunkový běh 4 x 10 metrů. Na začátku druhé hodiny tělesné výchovy byl proveden test leh – sed. Nejnáročnější na čas byl motorický vytrvalostní test Legerův, který časově úměrně odpovídal zdatnosti žáků.

6. Sledování tělesného rozvoje

6.1. Měření tělesné hmotnosti

Pomůcky: Digitální osobní váha s přesností 0,1 kg (nosnost 120 kg)

Popis činnosti probanda: Proband si stoupne na střed váhy, je vzpřímený a uvolněný

Popis činnosti examinátora: Z displeje váhy odečte hodnotu s přesností na 0,1 kg.

6.2. Měření tělesné výšky

Pomůcky: Metr pevně přichycený na kolmém stojanu. Pravoúhlý trojúhelník na odečítání hodnot z metru.

Popis činnosti probanda: Proband stojí zády ke stojanu s metrem ve vzpřímeném postoji ve stoji spojném, paty u sebe. Dotýká se patami, sedacími svaly a lopatkami stojanu.

Hlava je v rovnovážné poloze.

Popis činnosti examinátora: Odečítá hodnoty na měřítku pomocí trojúhelníku, který se jednou stranou (odvšnou) lehce dotýká temene hlavy s přesností na 0,5 cm.

6.3. Body – Mass – Index (BMI)

BMI (index tělesné hmotnosti) je jedním z měřítek, jak posoudit správnou hmotnost dospělého člověka. Poprvé ho definoval belgický statistik a antropometrik Adolphe Quetelet v roce 1871. Vypočítá se dělením tělesné výšky v kilogramech druhou mocninou tělesné výšky v metrech ($BMI = \text{kg}/\text{m}^2$) a lze podle něho určit i riziko zdravotních komplikací obezity.

Současné používané definice ustanovili následovné hodnoty uvedené v tabulce 1 pro děti ve věku 9 – 11 let v závislosti na pohlaví.

Tabulka 1. Klasifikace BMI dle věku a vypočítaných hodnot u dívek a chlapců

	Klasifikace dle BMI	Dívky Hodnoty BMI	Chlapci Hodnoty BMI
9 let	Velká podváha	< 12,8	< 13
	Podváha	12,8 – 13,8	13 – 13,9
	Normální rozmezí	13,9 – 19,4	14 – 19,1
	Nadváha	19,5 – 23,4	19,2 – 22,7
	Obezita	> 23,4	> 22,7
10 let	Velká podváha	< 13	< 13,3
	Podváha	13 – 14	13,3 – 14,2
	Normální rozmezí	14,1 – 20	14,3 – 19,9
	Nadváha	20,1 – 24,3	20 – 23,9
	Obezita	> 24,3	> 24
11 let	Velká podváha	< 13,2	< 13,5
	Podváha	13,2 – 14,4	13,5 – 14,6
	Normální rozmezí	14,5 – 20,8	14,7 – 20,9
	Nadváha	20,9 – 25,2	21 – 25,1
	Obezita	> 25,2	> 25,1

6.4. Měření kožních řas

Pomůcky: plastový kaliper SK – tloušťkoměr harpendenského typu, tj. s konstantní silou přitlačných plošek, která byla stanovena mezinárodní dohodou na 0,1 N na mm² při velikosti přitlačných plošek nejméně 40 mm². Jedná se o přístroj, který je složený ze dvou stejných segmentů, které svým zrcadlovým provedením umožňují použití pravorukým i levorukým examinátorům. Rozsah stupnice je od 0 – 100 mm.

Popis činnosti probanda a examinátora: Proband se postaví uvolněně proti examinátorovi. Examinátor provádí všechna měření na pravé části těla, přičemž palcem a ukazovákem levé ruky chytí záhyb kůže a podkožního tuku a odtáhne ho od svalu. Dotykové plochy kaliperu přiloží pod prsty, které svírají kožní řasu po celou dobu měření. Dvakrát stlačí kleštěmi kaliperu kožní řasu v místě měření a až při opakovaném stlačení odečte hodnotu s přesností 0,5 mm.

6.4.1. Optimální hmotnost těla

Asi polovina celkového tuku v těle člověka (tukové tkáně) je uložena pod kůží. Na mnoha přesně definovaných místech je možné kůži zřasit a takto nadzvednutou kožní řasu změřit. Samotná kůže nevykazuje velké rozdíly v tloušťce, avšak tloušťka celé řasy může být podle velikosti vrstvy podkožního tuku na těle velmi rozdílná.

Pomocí kaliperu můžeme zjišťovat absolutní hodnoty jednotlivých kožních řas, získané hodnoty podle různých metodik sčítat nebo dosazovat do rovnic, pomocí kterých se vypočte celkové procento tuku v těle. Při znalosti tělesné hmotnosti a odečtením hmotnosti tuku lze získat tzv. tuku prostou hmotu těla, která úzce koreluje s tělesným výkonem. Dosazením do níže uvedených vzorců, bychom mohli stanovit optimální hmotnost těla u všech probandů:

$$1. \text{ Hmotnost tuku} = \frac{\text{hmotnost těla} \times \text{procento tuku}}{100}$$

$$2. \text{ Hmotnost základní tělesné hmoty} = \text{hmotnost těla} - \text{hmotnost tuku}$$

$$3. \text{ Optimální hmotnost těla} = \frac{\text{hmotnost základní tělesné hmoty}}{1,0 - \text{ideální procento tuku}}$$

Například jedenáctiletá dívka vedená pod kódem 4B5 (viz příloha) s hmotností těla 39 kilogramů, součtem kožních řas 75 mm a dle tabulky 2 s procentem podkožního tuku 28,4 by měla optimální hmotnost těla následující:

$$4. \text{ Hmotnost tuku} = \frac{39 \times 28,4}{100} = 11,08 \text{ kg}$$

$$5. \text{ Hmotnost základní tělesné hmoty} = 39 - 11,08 = 27,92 \text{ kg}$$

$$6. \text{ Optimální hmotnost těla} = \frac{27,92}{1,0 - 0,18} = 34 \text{ kg}$$

V tomto případě počítáme s ideálním procentem tuku pro ženy 18%, přičemž hranice, která již ohrožuje zdraví, je 12 – 14% tuku. Chtěla-li by tato dívka snížit procento

podkožního tuku na 15%, což je nejnižší zdraví neohrožující množství, byla by její optimální hmotnost 32,8 kg.

Dílčím cílem této práce ale není stanovení optimálních hmotností jednotlivých probandů, ale na základě součtu naměřených hodnot kožních řas stanovit procento podkožního tuku a dle něho klasifikovat anatomickou stavbu těla.

6.4.2. Popis vybraných standardních míst měření

Kožní řasa bude u všech probandů změřena na třech místech jejich těla. U dívek bude měřena kožní řasa nad tricepsem, nad kyčlí a na stehně, u chlapců bude měřena nad kyčlí, na stehně a (na rozdíl od dívek) na hrudníku.

1. Měření kožní řasy nad tricepsem (pouze u dívek)

Řasa probíhá svisle, měříme nad trojhlavým svalem pažním (paže visí volně podle těla). Řasu vytahujeme v polovině vzdálenosti mezi ramenem a loktem. Kaliper přikládáme 1 cm dolů od prstů ruky.

2. Měření kožní řasy nad kyčlí (nad spinou - supraspinal)

Kožní řasu lokalizujeme podél průběhu hřebene kosti kyčelní, v pomyslné čáře pod podpažní jamkou. Její směr je asi 45% k horizontále, směrem ke středu těla.

3. Měření kožní řasy na stehně

Kožní řasu lokalizujeme na stehně nad čtyřhlavým svalem v poloviční vzdálenosti od rozkroku ke kolenu. Proband sedí, chodidlo měřené končetiny se celé opírá o podložku. Kaliper přikládáme v podélné ose s kostí stehenní.

4. Měření kožní řasy na hrudníku (pouze u chlapců)

Kožní řasu lokalizujeme na hrudníku v pomyslné spojnici prsní bradavky a ramenního kloubu.

Všechny tři naměřené hodnoty u jednotlivých probandů sečteme a jejich součet porovnáme s tabulkou 2. Zjistíme procento podkožního tuku, které porovnáme podle tabulky 3 a oklasifikujeme anatomickou stavbu těla měřeného probanda.

Tabulka 2. Odhad procenta podkožního tuku dle součtu naměřených hodnot kožních řas u děvčat a chlapců (podle Jackson, A. S. – Pollock, M. L.; Practical assessment of body composition. The Physician and Sportsmedicine 13, 1985, č. 5.

Dívky				Chlapci			
Součet kožních řas v mm	Procento podkožního tuku	Součet kožních řas v mm	Procento podkožního tuku	Součet kožních řas v mm	Procento podkožního tuku	Součet kožních řas v mm	Procento podkožního tuku
23-25	9,7	83-85	30,9	8-10	1,3	68-70	19,3
26-28	11,0	86-88	31,7	11-13	2,2	71-73	20,1
29-31	12,3	89-91	32,5	14-16	3,2	74-76	20,9
32-34	13,6	92-94	33,2	17-19	4,2	77-79	21,7
35-37	14,8	95-97	33,9	20-22	5,1	80-82	22,4
38-40	16,0	98-100	34,6	23-25	6,1	83-85	23,2
41-43	17,2	101-103	35,3	26-28	7,0	86-88	24,0
44-46	18,3	104-106	35,8	29-31	8,0	89-91	24,7
47-49	19,5	107-109	36,4	32-34	8,9	92-94	25,4
50-52	20,6	110-112	37,0	35-37	9,8	95-97	26,1
53-55	21,7	113-115	37,5	38-40	10,7	98-100	26,9
56-58	22,7	116-117	38,0	41-43	11,6	101-103	27,5
59-61	23,7	119-121	38,5	44-46	12,5	104-106	28,2
62-64	24,7	122-124	39,0	47-49	13,4	107-109	28,9
65-67	25,7	125-127	39,4	50-52	14,3	110-112	29,6
68-70	26,6	128-130	39,8	53-55	15,1	113-115	30,2
71-73	27,5			56-58	16,0	116-118	30,9
74-76	28,4			59-61	16,9	119-121	31,5
77-79	29,3			62-64	17,6	122-124	32,1
80-82	30,1			65-67	18,5	125-127	32,7

Tabulka 3. Klasifikace anatomické stavby těla podle procenta podkožního tuku u dívek a chlapců.

	Dívky	Chlapci
Klasifikace stavby těla	Procento podkožního tuku	Procento podkožního tuku
Nezdravost	< 8	< 3
Hubenost	9 - 14	4 – 7
Zdravé	15 – 22	8 – 15
Plnoštíhlost	23 – 27	16 – 19
Nadměrná tloušťka	28 – 33	20 – 24
Obezita	> 33	> 24

7. Měření v motorických testech

7.1. Skok do dálky z místa odrazem snožmo

Zaměření testu: Výbušná síla dolních končetin

Provedení testu: Skok do dálky z místa s odrazem snožmo

Pomůcky: Atletický měřicí koberec

Popis činnosti probanda: Z mírného stoje rozkročného, chodidla rovnoběžně, provede proband podřep, předklon, zapaží a odrazem skočí co nejdále. Pohyby paží a trupu jsou před skokem povoleny, nesmí však před odrazem poskočit. Proband musí po doskoku zaujmout vzpřímený postoj bez posunu chodidel vzad ani vpřed. Nesmí se dotknout rukama země.

Popis činnosti examinátora: Délku skoku odečte na atletickém měřicím koberci určeném pro skok daleký z místa. Hodnota délky skoku se měří s přesností na 1 centimetr od odrazové čáry k bližší patě chodidla. Proband má celkem 3 pokusy, započítává se nejlepší z nich..

7.2. Leh-sed

Zaměření testu: Dynamická a vytrvalostní síla břišního svalstva

Provedení testu: Během 60ti sekund správně provést maximální počet opakování z lehu do sedu a zpět (jedno opakování je přechod z lehu do sedu a zpět do lehu).

Pomůcky: Stopky, podlaha tělocvičny

Popis činnosti probanda: Lehne si na záda pokrčmo, paže skrčí vzpažmo zevnitř, ruce v týl, sepne prsty a lokty se dotýká podlahy. Nohy pokrčí v kolenu v úhlu 90°, chodidly se dotýká podlahy a má je od sebe vzdáleny 20 - 30 cm. S probandem spolupracuje pomocník, který mu fixuje nohy k podlaze. Po pokynu od examinátora provádí proband opakovaně sed, kdy se dotkne oběma lokty souhlasných kolen, a leh na záda, přičemž se hřbety rukou musí dotknout podložky. Cílem probanda je dosažení maximálního počtu cyklů během 60 sekund.

Popis činnosti examinátora: Dohlíží na správné provedení cviku, zejména kontroluje pravý úhel mezi stehnem a bérce, doteky loktů s koleny při sedu, doteky paží s podlahou tělocvičny při lehu. Během testování opravuje probanda a špatně provedené leh – sed nezapočítává. Pomocník mu pomáhá hlasitým počítáním. Examinátor zaznamená počet správně provedených cyklů leh – sed během 60 sekund.

7.3. Legerův test

Zaměření testu: Běžecská vytrvalostní schopnost

Provedení testu: Proband opakovaně přebíhá 20 metrovou vzdálenost od jedné čáry k druhé podle zvukových signálů reprodukováných z CD přehrávače. Začíná se pomalým během, který odpovídá rychlosti $8,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a trvá 1 minutu. Každou další minutu se rychlost běhu zvyšuje o $0,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ přesně podle zrychlujících se signálů z CD přehrávače.

Pomůcky: Kužely, CD přehrávač s vysokou hlasitostí; CD nosič se zvukovými signály, tělocvična s vyznačenými čarami ve vzdálenosti 20 metrů s minimální rezervou 1 metr na obou stranách.

Popis činnosti probanda: Záznam na CD nosiči udává rychlost běhu. V úvodu testu je malá, ale každou další minutu se nepatrně ale pravidelně zvyšuje. Cílem probanda je dostat se při zaznění zvukového signálu minimálně na úroveň čáry dvacetimetrového úseku na protější straně tělocvičny, otočit se a při dalším zaznění zvukového signálu být zpět na úrovni čáry, z které vybíhal. Tento pohyb se cyklicky opakuje až do doby, kdy se proband 2krát po sobě nestihne přesunout z jedné čáry na druhou ve vymezeném časovém limitu. Na CD nosiči v anglickém jazyce je kromě signálu na dosažení čar i informace o rychlostním stupni (v anglickém jazyce level), který právě probíhá.

Popis činnosti examinátora: Zajistí dostatečný prostor pro každého probanda. Dle šířky tělocvičny zvolí počet probandů. Na začátku testu reguluje tempo běhu, aby probandi běhali plynule a dostávali se na hraniční čáry přibližně v čase zvukového signálu. Examinátor hlásí číslo právě dosaženého 20 metrového úseku a kontroluje se svým pomocníkem, který je na protější hraniční čáře, včasné doběhy probandů. Examinátor zaznamená počet proběhnutých 20 metrových úseků, resp. poslední úsek, kdy proband není schopen dvakrát po sobě dosáhnout čáry v okamžiku ohlášení zvukového signálu. Počet proběhnutých úseků poté převede na čas v sekundách.

7.4. Člunkový běh

Zaměření testu: Explozivní běžecská rychlost a hbitost

Provedení testu: Proběhnout předepsaným způsobem co nejrychleji vyznačenou trať

Pomůcky: Rovný neklouzavý povrch v tělocvičně, 10-ti metrové úseky vyznačené metami vysokými 20 centimetrů, stopky

Popis činnosti probanda: Vyběhne od startovní mety (má ji po pravé ruce), oběhne druhou metu ve vzdálenosti 10 metrů tak, že ji má po levé ruce a vrátí se zpět ke startovní metě, kterou opět oběhne tak, že ji má po pravé ruce. Proběhnutá dráha má tvar osmičky. Na konci třetího úseku už metu neobíhá, pouze se jí dotkne rukou a běží zpět.

Popis činnosti examinátora: Stojí na úrovni startovní mety. Odstartuje testovanou osobu a zároveň mačká stopky. Dohlíží na správné provedení cviku a po proběhnutí čtvrtého úseku kolem startovní mety stopky zastaví. Zaznamená lepší ze dvou měřených pokusů s přesností na desetinu sekundy.

8. Testové normy a standardy dle věku a pohlaví respondentů

Reálně změřené hodnoty ve vybraných motorických testech respondentů ve věku 9 - 11 let byly porovnány s tabulkami, které byly přepočítány na normy, standardy, s využitím desetistupňové bodovací stupnice, na základě stejného statistického principu, jako v publikovaném manuálu k UNIFITTESTU (6 - 60) (Chytráčková a kol., 2002) a které jsou prezentovány v publikaci Monitorování účasti mládeže ve sportu a pohybové aktivitě v České republice (Rychtecký, 2006).

Níže uvedené tabulky 4 a 5 odpovídají pohlaví a věku respondentů a při porovnávání naměřených výkonů s hodnotami v těchto tabulkách je nutné dodržovat následující podmínky:

- dodržovat pokyny pro aplikaci konkrétních testů a změřit tělesnou výkonnost
- vybrat odpovídající bodovací tabulku a v ní příslušný test dle pohlaví a věku
- změřenou hodnotu porovnat s výkonem v odpovídajícím řádku
- bodově ohodnotit příslušný výkon na stupnici 1 - 10
- výkony v jednotlivých testech respektive jejich bodové ohodnocení sečíst a získat celkový počet bodů charakterizující celkovou tělesnou zdatnost testovaných žáků

Tabulka 4. Bodové ohodnocení jednotlivých motorických testů dle věku a dosaženého výkonu chlapců (převzato z publikace Rychtecký, 2006, s. 88 - 90)

Chlapci						
Hodnocení		Body	Skok daleký	Leh - sed	Legerův test	člunkový
9 let	Výrazně podprůměrný	1	< 111	< 20	< 16	> 15,1
		2	111 - 120	20 - 23	16 - 30	14,6 - 15,1
	Podprůměrný	3	121 - 130	24 - 27	31 - 87	14,1 - 14,5
		4	131 - 139	28 - 30	88 - 160	13,5 - 14
	Průměrný	5	140 - 149	31 - 34	161 - 232	13 - 13,4
		6	150 - 159	35 - 38	233 - 304	12,4 - 12,9
	Nadprůměrný	7	160 - 169	39 - 42	305 - 377	11,9 - 12,3
		8	170 - 178	43 - 46	378 - 449	11,3 - 11,8
	Výrazně nadprůměrný	9	179 - 188	47 - 49	450 - 522	10,8 - 11,2
		10	> 188	> 49	> 522	< 10,8
10 let	Výrazně podprůměrný	1	< 107	< 17	< 30	> 15,7
		2	107 - 118	17 - 20	30 - 70	15,1 - 15,7
	Podprůměrný	3	119 - 129	21 - 25	71 - 105	14,4 - 15
		4	130 - 141	26 - 29	106 - 182	13,7 - 14,3
	Průměrný	5	142 - 152	30 - 33	183 - 258	13 - 13,6
		6	153 - 164	34 - 37	259 - 334	12,3 - 12,9
	Nadprůměrný	7	165 - 176	38 - 41-	335 - 410	11,6 - 12,2
		8	177 - 187	42 - 45	411 - 486	10,9 - 11,5
	Výrazně nadprůměrný	9	188 - 199	46 - 49	487 - 562	10,2 - 10,8
		10	> 199	> 49	> 562	< 10,2
11 let	Výrazně podprůměrný	1	< 118	< 20	< 32	> 15
		2	118 - 128	20 - 23	33 - 98	14,4 - 15
	Podprůměrný	3	129 - 138	24 - 27	99 - 164	13,8 - 14,3
		4	139 - 149	28 - 32	165 - 229	13,1 - 13,7
	Průměrný	5	150 - 160	33 - 36	230 - 295	12,5 - 13
		6	161 - 171	37 - 40	296 - 360	11,8 - 12,4
	Nadprůměrný	7	172 - 181	41 - 45	361 - 426	11,2 - 11,7
		8	182 - 192	46 - 49	427 - 492	10,5 - 11,1
	Výrazně nadprůměrný	9	193 - 203	50 - 53	493 - 557	9,9 - 10,4
		10	> 203	> 53	> 557	< 10,8

Tabulka 5. Bodové ohodnocení jednotlivých motorických testů dle věku a dosaženého výkonu děvčat (převzato z publikace Rychtecký, 2006, s. 88 - 90)

Dívky						
Hodnocení		Body	Skok daleký	Leh - sed	Legerův test	člunkový
9 let	Výrazně podprůměrný	1	< 90	< 15	< 13	> 15,9
		2	90 - 101	16 - 19	13 - 43	15,4 - 15,9
	Podprůměrný	3	102 - 114	20 - 23	44 - 85	14,8 - 15,3
		4	115 - 126	24 - 28	86 - 127	14,2 - 14,7
	Průměrný	5	127 - 139	29 - 32	128 - 168	13,6 - 14,1
		6	140 - 151	33 - 36	169 - 210	13 - 13,5
	Nadprůměrný	7	152 - 164	37 - 40	221 - 251	12,4 - 12,9
		8	165 - 176	41 - 44	252 - 293	11,8 - 12,3
	Výrazně nadprůměrný	9	177 - 189	45 - 48	294 - 335	11,2 - 11,7
		10	> 189	> 48	> 335	< 11,2
10 let	Výrazně podprůměrný	1	< 99	< 12	< 17	> 15,6
		2	99 - 108	13 - 16	17 - 62	15,1 - 15,6
	Podprůměrný	3	109 - 118	17 - 20	63 - 109	14,6 - 15
		4	119 - 129	21 - 24	110 - 156	14 - 14,5
	Průměrný	5	130 - 139	25 - 29	157 - 203	13,5 - 13,9
		6	140 - 149	30 - 33	204 - 250	12,9 - 13,4
	Nadprůměrný	7	150 - 159	34 - 37	251 - 297	12,4 - 12,8
		8	160 - 169	38 - 41	298 - 344	11,8 - 12,3
	Výrazně nadprůměrný	9	170 - 180	42 - 45	345 - 391	11,3 - 11,7
		10	> 180	> 45	> 391	< 11,3
11 let	Výrazně podprůměrný	1	< 104	< 15	< 20	> 15,5
		2	104 - 114	16 - 19	20 - 65	14,9 - 15,5
	Podprůměrný	3	115 - 125	20 - 24	66 - 131	14,3 - 14,8
		4	126 - 136	25 - 28	132 - 197	13,6 - 14,2
	Průměrný	5	137 - 147	29 - 32	198 - 264	13 - 13,5
		6	148 - 158	33 - 37	265 - 329	12,3 - 12,9
	Nadprůměrný	7	159 - 169	38 - 41	330 - 395	11,7 - 12,2
		8	170 - 180	42 - 46	396 - 461	11 - 11,6
	Výrazně nadprůměrný	9	181 - 191	47 - 50	462 - 527	10,4 - 10,9
		10	> 191	> 50	> 527	< 10,4

9. Metody vyhodnocování výsledků

Porovnání dvou souborů, z nichž jeden tvoří šedesátičlenná skupina dívek z města ve věku 9 – 11 let a druhý, který je tvořen šedesátičlennou skupinou dívek z vesnice ve věku 9 – 11 let, respektive dvou souborů, z nichž jeden tvoří šedesátičlenná skupina chlapců z města ve věku 9 – 11 let a druhý, který je tvořen šedesátičlennou skupinou chlapců z vesnice ve věku 9 – 11 let je provedeno parametrickými testy - F-testem pro testování rozdílu dvou rozptylů a t-testem pro testování rozdílu dvou středních hodnot.

9.1. F-test (test rozdílu dvou rozptylů)

V F-testu testujeme nulovou hypotézu: $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, kde σ_1^2 a σ_2^2 představují rozptyly (tj. střední kvadratické odchylky). Výpočet F-testu vychází z dat dvou souborů, které jsou předmětem srovnávání:

Soubor 1: má n_1 členů s parametry μ_1 a σ_1^2 , kde μ_1 je střední hodnota prvního souboru

Soubor 2: má n_2 členů s parametry μ_2 a σ_2^2 , kde μ_2 je střední hodnota druhého souboru

Hodnoty μ a σ^2 získáme pomocí softwaru Microsoft Excel a vypočteme testovací kritérium F:

$$F = \frac{\text{větší z rozptylů } (\sigma_1^2, \sigma_2^2)}{\text{menší z rozptylů } (\sigma_1^2, \sigma_2^2)}$$

Poté stanovíme počet stupňů volnosti u obou souborů: $v_1 = n_1 - 1$ (pro σ_1^2) a $v_2 = n_2 - 1$ (pro σ_2^2). Počet stupňů volnosti je důležitý pro vyhledání kritické hodnoty ve statistických tabulkách. Dále zvolíme hladinu významnosti a ve statistických tabulkách vyhledáme odpovídající kritickou hodnotu pro F-test:

Vypočtenou statistiku F porovnáme s tabulkovou kritickou hodnotou:

- Je-li $F < F_{\text{krit.}} \Rightarrow$ platí hypotéza H_0 .

Závěr: rozptyly obou souborů se statisticky významně neliší.

- Je-li $F > F_{\text{krit.}} \Rightarrow$ zamítáme nulovou hypotézu $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$.

Závěr: rozptyly obou souborů se statisticky významně liší.

Podle výsledku F-testu zvolíme odpovídající postup pro nepárový t-test:

9.2. Nepárový t-test

Nepárový t-test porovnává data, tvořená dvěma nezávislými výběry, tzn., že pocházejí ze dvou různých skupin jedinců. Typicky jde o porovnání hodnot jedné skupiny s hodnotami druhé skupiny. Výpočet testu vychází z odhadů parametrů obou souborů, tj. aritmetického průměru a rozptylu.

a) Je-li $F \leq F_{\text{krit}}$, tzn., že platí nulová hypotéza $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$. (Oba soubory mají shodný rozptyl).

Pro testování rozdílu středních hodnot použijeme nepárový t-test pro shodné

$$t = \frac{|\bar{\mu}_1 - \bar{\mu}_2|}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot \sigma_1^2 + (n_2 - 1) \cdot \sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$$

rozptyly:

a určíme stupně volnosti pro t-test: $v = n_1 + n_2 - 2$

b) Je-li $F > F_{\text{krit}}$, tzn. že neplatí nulová hypotéza $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$. (Oba soubory mají různý rozptyl).

Pro testování rozdílu středních hodnot použijeme nepárový t-test pro různé

$$t = \frac{|\bar{\mu}_1 - \bar{\mu}_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

rozptyly:

a určíme stupně volnosti pro t-test v :

$$v = \frac{\left(\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{\sigma_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{\sigma_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

Vypočtenou statistiku t porovnáme s tabulkovou kritickou hodnotou t_{krit} , nalezenou podle daného v a zvolené hladiny významnosti α .

- Je-li $t \leq t_{\text{krit}} \Rightarrow$ statisticky nevýznamný rozdíl μ_1 a μ_2 při zvolené α (nezamítáme nulovou hypotézu H_0 , tzn. že střední hodnota prvního souboru se neliší od střední hodnoty druhého souboru).
- Je-li $t > t_{\text{krit}} \Rightarrow$ statisticky významný rozdíl μ_1 a μ_2

10. Výsledky práce

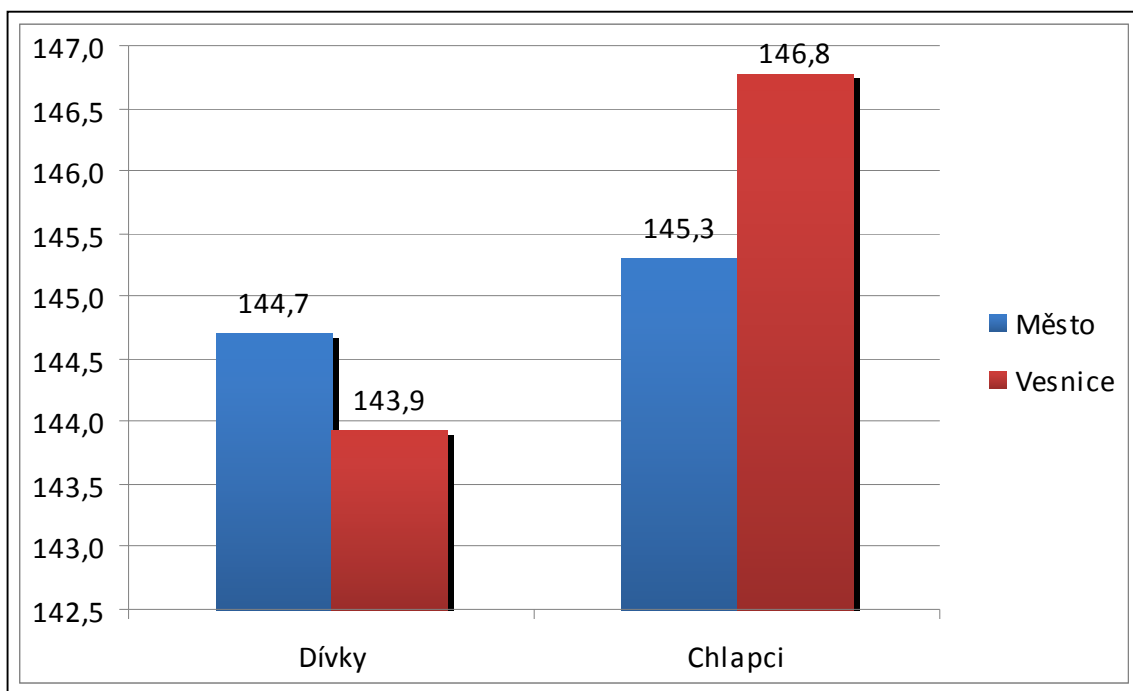
Testované soubory dívek i chlapců budeme srovnávat na hladině významnosti 5%. Jedná se o stejně početné soubory, kde $n_1 = n_2 = 60 \Rightarrow v_1 = v_2 = 59$. Odtud je zřejmé, že ve statistických tabulkách musíme hledat $F_{0,05}(59;59)$ jejíž hodnota je 1,54. Pro F-test a potvrzení či vyvrácení nulové hypotézy H_0 platí: $F_{krit} = F_{0,05}(59;59) = 1,54$. Hodnotu parametru t_{krit} najdeme až podle vyvrácení či potvrzení nulové hypotézy H_0 .

10.1. Výsledky antropometrického šetření

V níže uvedených grafech jsou zaznamenány střední hodnoty naměřených údajů tělesné hmotnosti, tělesné výšky, BMI indexu a procenta podkožního tuku. V následujících tabulkách jsou pak zaznamenány všechny parametrické hodnoty potřebné ke zjištění, zda se statisticky liší či nikoliv.

10.1.1. Porovnání tělesných výšek

Obrázek 1 srovnává v levé části aritmetický průměr naměřených tělesných výšek dívek ve městě a na vesnici, v pravé části grafu jsou porovnány aritmetické průměry výšek chlapců ve městě a na vesnici. Z obrázku je patrné, že se průměrná výška děvčat liší o 0,8 centimetru, u chlapců o 1,5 centimetru.



Obrázek 1. Srovnání aritmetických průměrů tělesných výšek dívek a chlapců v cm

Tabulka 6. Parametry pro porovnání tělesných výšek u městských a vesnických dívek a chlapců

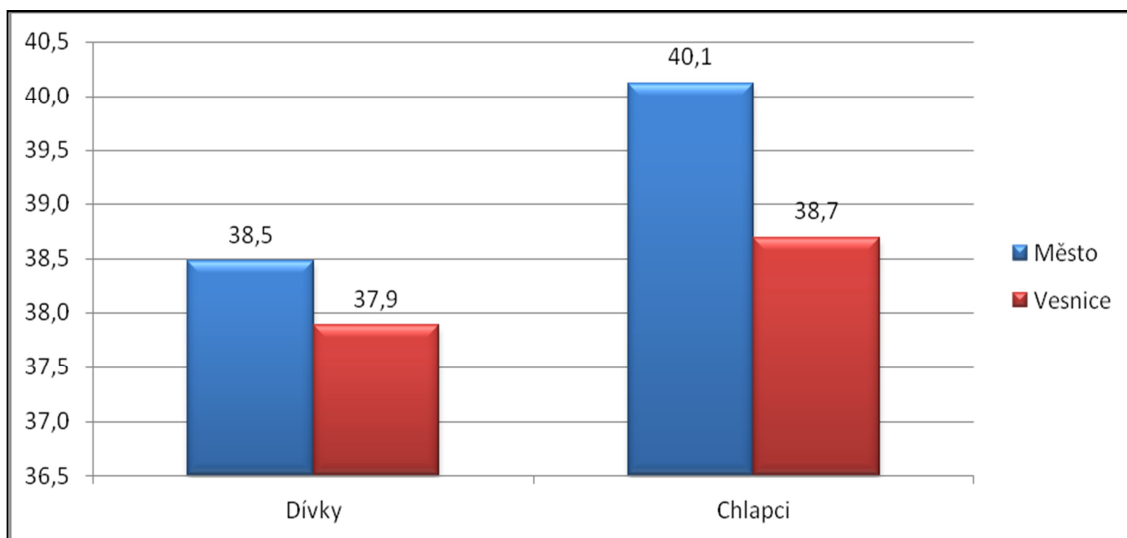
Testovaný soubor		Střední hodnota μ	Rozptyl σ^2	Parametr F	Hypotéza H_0	Parametr t
Děvčata	město	1,44683	0,00967	1,47	platí	0,47
	vesnice	1,43900	0,00658			
Chlapci	město	1,45267	0,00529	1,51	platí	1,00
	vesnice	1,46767	0,00801			

Protože $F \leq F_{krit}$ určíme stupně volnosti pro t-test: $v = 118$ a ve statistických tabulkách musíme hledat $t_{krit} = t_{0,05}(118) = 1,66$. Porovnáme-li parametr t s t_{krit} , zjistíme:

$t \leq t_{krit} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% se tělesná výška u dívek ve městě a na vesnici neliší a neliší se ani tělesná výška chlapců ve městě a na vesnici.

10.1.2. Porovnání tělesných hmotností

Obrázek 2 srovnává v levé části aritmetický průměr naměřených tělesných hmotností dívek ve městě a na vesnici, v pravé části obrázku jsou porovnány aritmetické průměry hmotností chlapců ve městě a na vesnici. Z obrázku lze vyčíst, že se průměrná hmotnost děvčat liší o 0,6 kilogramu, u chlapců o 1,4 kilogramu.



Obrázek 2. Srovnání aritmetických průměrů tělesných hmotností dívek a chlapců v kg

Tabulka 7. Parametry pro porovnání tělesných hmotností u městských a vesnických dívek a chlapců

Testovaný soubor		Střední hodnota μ	Rozptyl σ^2	Parametr F	Hypotéza H_0	Parametr t
Děvčata	město	38,47500	86,37754	1,25	platí	0,37
	vesnice	37,88167	69,35583			
Chlapci	město	40,11500	57,81394	1,15	platí	0,98
	vesnice	38,69333	66,34829			

Protože $F \leq F_{krit}$ určíme stupně volnosti pro t-test: $v = 118$ a ve statistických tabulkách musíme hledat $t_{krit} = t_{0,05}(118) = 1,66$. Porovnáme-li parametr t s t_{krit} , zjistíme:

$t \leq t_{krit} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% se tělesná hmotnost u dívek ve městě a na vesnici neliší a neliší se ani tělesná hmotnost chlapců ve městě a na vesnici.

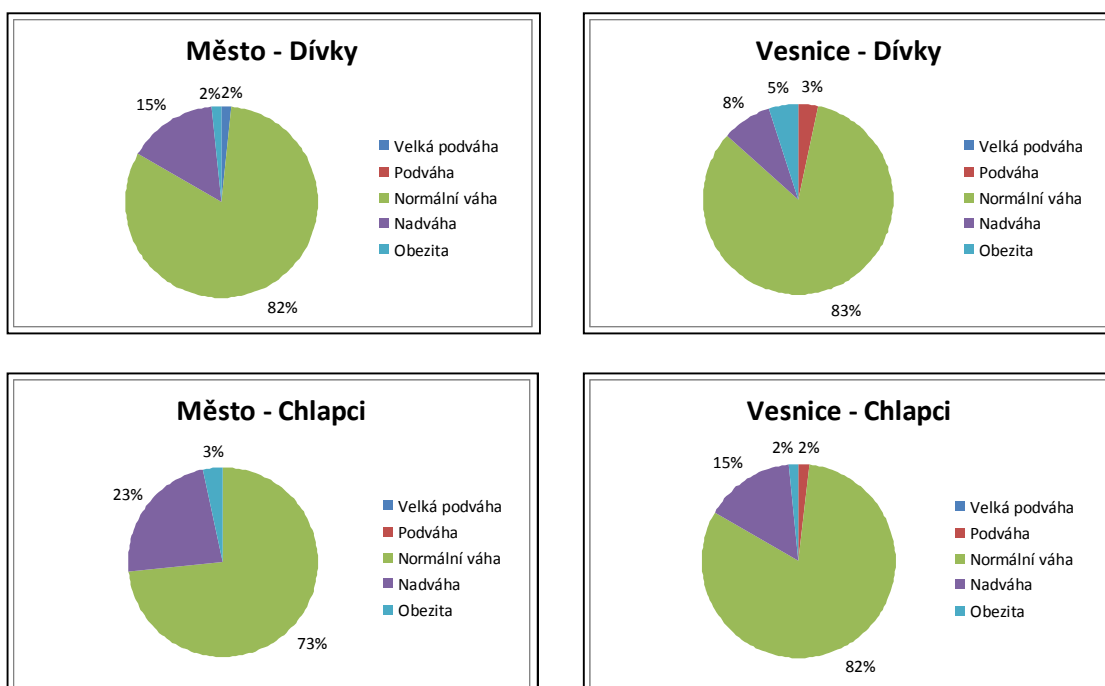
10.1.3. Porovnání indexu tělesné hmotnosti (BMI)

Porovnáním tabulky 1 na str. 22 s vypočítanými hodnotami z naměřených údajů na probandech zjistíme, kolik žáků je klasifikováno v jednotlivých kategoriích dle BMI. Počty jsou zaznamenány v následující tabulce 8.

Tabulka 8. Počty žáků v jednotlivých kategoriích dle indexu BMI.

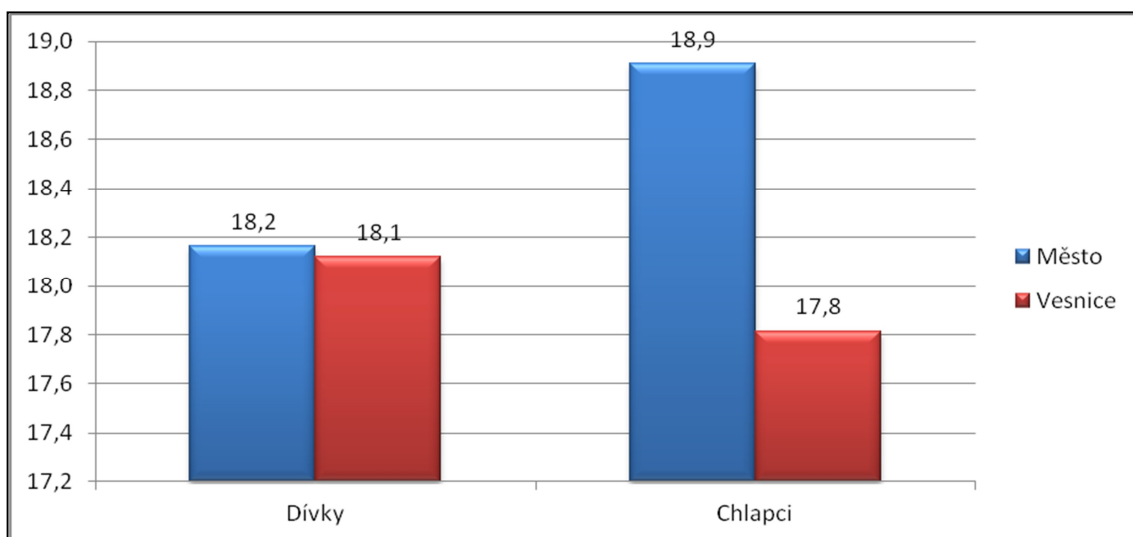
Klasifikace dle BMI	Dívky		Chlapci	
	město	vesnice	město	vesnice
Velká podváha	1	0	0	0
Podváha	0	2	0	1
Normální rozmezí	49	50	44	49
Nadváha	9	5	14	9
Obezita	1	3	2	1

Jak je z tabulky patrné počty probandů v jednotlivých kategoriích dle indexu tělesné hmotnosti jsou relativně na stejné úrovni. Výjimku tvoří pouze skupina probandů – chlapců z města s klasifikovanou nadváhou. Grafické procentuální znázornění jednotlivých testovaných skupin je zaznamenáno na následujících obrázcích.



Obrázek 3. Počty žáků v jednotlivých kategoriích dle indexu BMI vyjádřených v procentech.

Obrázek 4 srovnává průměrný BMI index u městských a vesnických dívek a průměrný BMI index u městských a vesnických chlapců. U nich se na rozdíl od děvčat ukazuje poměrně velká odlišnost.



Obrázek 4. Srovnání aritmetických průměrů BMI indexu u dívek a chlapců

Tabulka 9. Parametry pro porovnání indexu tělesné hmotnosti (BMI) u městských a vesnických dívek a chlapců

Testovaný soubor		Střední hodnota μ	Rozptyl σ^2	Parametr F	Hypotéza H_0	Parametr t
Děvčata	město	18,16242	7,47778	1,15	platí	0,09
	vesnice	18,12000	6,52798			
Chlapci	město	18,90744	6,78689	1,25	platí	2,40*
	vesnice	17,81436	5,42020			

Vysvětlivky: Statisticky významné hodnoty jsou označeny * $p < .05$.

Z tabulky 9 je patrné, že opět platí $F \leq F_{krit}$, stupně volnosti jsou pro t-test: $v = 118$ a ve statistických tabulkách najdeme $t_{krit} = t_{0,05}(118) = 1,66$. Porovnáme-li parametr t s t_{krit} u děvčat, zjistíme:

$t \leq t_{krit} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% se BMI index u dívek ve městě a na vesnici neliší.

U chlapců však platí $t > t_{krit} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% existuje statisticky významný rozdíl u BMI indexu chlapců ve městě a na vesnici.

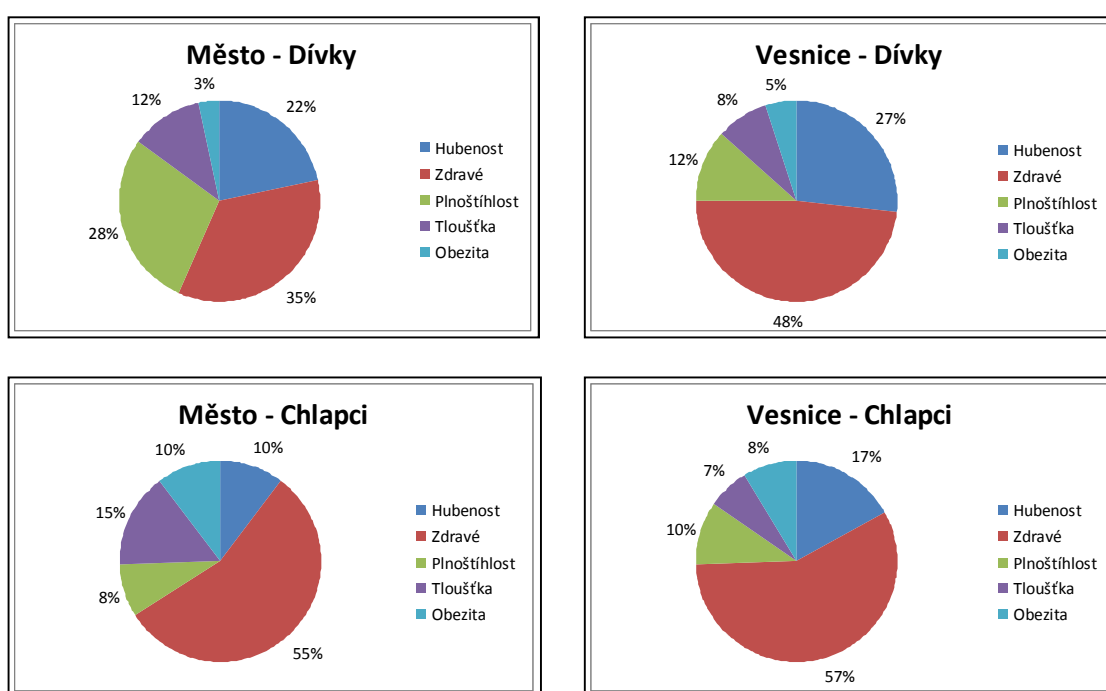
10.1.4. Porovnání anatomické stavby těla podle procenta podkožního tuku

Porovnáním tabulky 3 na str. 26 s naměřenými hodnotami podkožního tuku u probandů získáme počty v jednotlivých kategoriích dle klasifikace anatomické stavby těla, které jsou zapsány do tabulky 10.

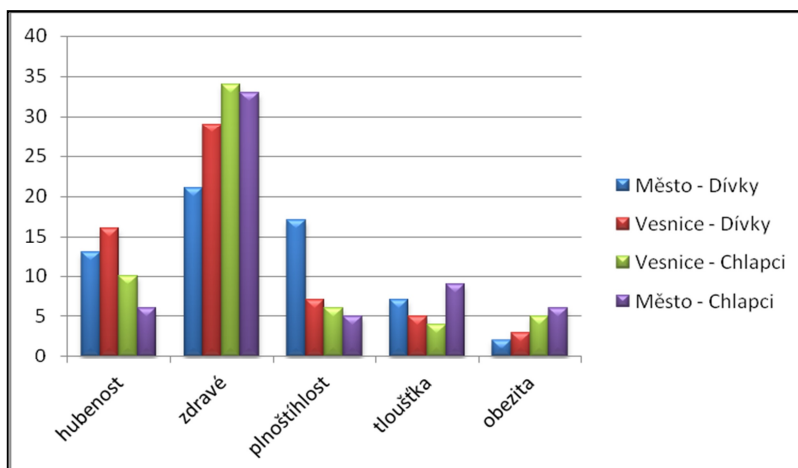
Tabulka 10. Počty dívek a chlapců v kategoriích dle anatomické stavby těla

Klasifikace stavby těla	Dívky		Chlapci	
	město	vesnice	město	vesnice
Nezdravost	0	0	0	0
Hubenost	13	16	6	10
Zdravé	21	29	33	34
Plnoštíhlost	17	7	5	6
Nadměrná tloušťka	7	5	9	4
Obezita	2	3	6	5

Porovnáním počtů v jednotlivých kategoriích získáme přehled o rozdílu anatomické stavby těla u dívek ve městě a na vesnici. Zatímco na vesnici je více dívek klasifikovaných jako hubených či se zdravou stavbou těla (celkem 45 na vesnici oproti 34 ve městě), je v kategorii s plnoštíhlou anatomickou stavbou těla výrazně vyšší počet dívek ve městě než na vesnici. Mezi městskými a vesnickými chlapci je největší rozdíl u klasifikace anatomické stavby těla hubenost (6 ve městě, 10 na vesnici) a nadměrná tloušťka (9 chlapců ze 60 ve městě, 4 chlapci na vesnici). Pro lepší názornost jsou počty v jednotlivých kategoriích procentuálně vyjádřeny v níže uvedeném obrázku 5, na obrázku 6 jsou srovnány jednotlivé kategorie dle anatomické stavby těla.

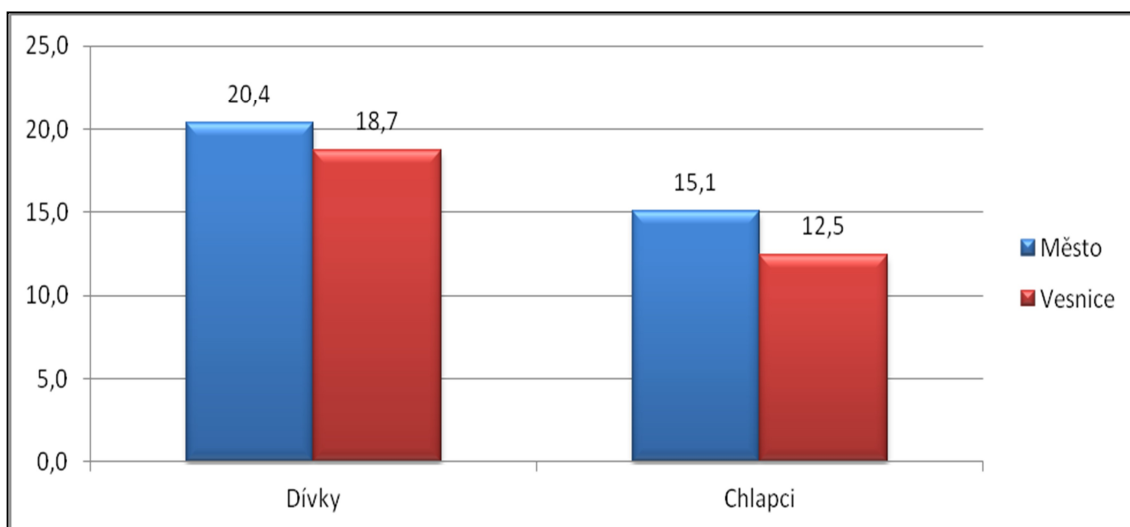


Obrázek 5. Počty žáků v jednotlivých kategoriích dle anatomické stavby těla vyjádřených v procentech.



Obrázek 6. Porovnání počtů dívek a chlapců dle kategorií anatomické stavby těla

Pro porovnání procenta podkožního tuku stanovíme aritmetické průměry v jednotlivých skupinách probandů tzn. ve skupině městských dívek, vesnických dívek, městských chlapců a vesnických chlapců (obrázek 7) a do tabulky 11 zaznamenáme parametry potřebné k t-testu.



Obrázek 7. Srovnání aritmetických průměrů stanovených procent podkožního tuku dle tabulky 2 na straně 25

Tabulka 11. Parametry pro porovnání procenta podkožního tuku

Testovaný soubor		Střední hodnota μ	Rozptyl σ^2	Parametr F	Hypotéza H_0	Parametr t
Děvčata	město	20,38000	39,17060	1,01	platí	1,42
	vesnice	18,73500	39,54494			
Chlapci	město	15,07500	39,10487	1,01	platí	2,27*
	vesnice	12,47667	38,53412			

Vysvětlivky: Statisticky významné hodnoty jsou označeny * $p < .05$.

$F \leq F_{krit} \Rightarrow$ stupně volnosti $v = 118$, $t_{krit} = t_{0,05}(118) = 1,66$.

Porovnáme-li parametr t s t_{krit} u děvčat, zjistíme:

$t \leq t_{krit} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% se procento podkožního tuku u dívek ve městě a na vesnici neliší.

U chlapců je situace ale jiná, protože:

$t > t_{krit} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% existuje statisticky významný rozdíl procenta podkožního tuku u chlapců ve městě a na vesnici.

10.2. Výsledky motorické výkonnosti

Změřené hodnoty ve vybraných motorických testech probandů ve věku 9 - 11 let byly porovnány s tabulkami na str. 31 a 32 s využitím desetistupňové bodovací stupnice, které jsou prezentovány v publikaci Monitorování účasti mládeže ve sportu a pohybové aktivitě v České republice (Rychtecký, 2006). U každého vyhodnocení motorického testu je:

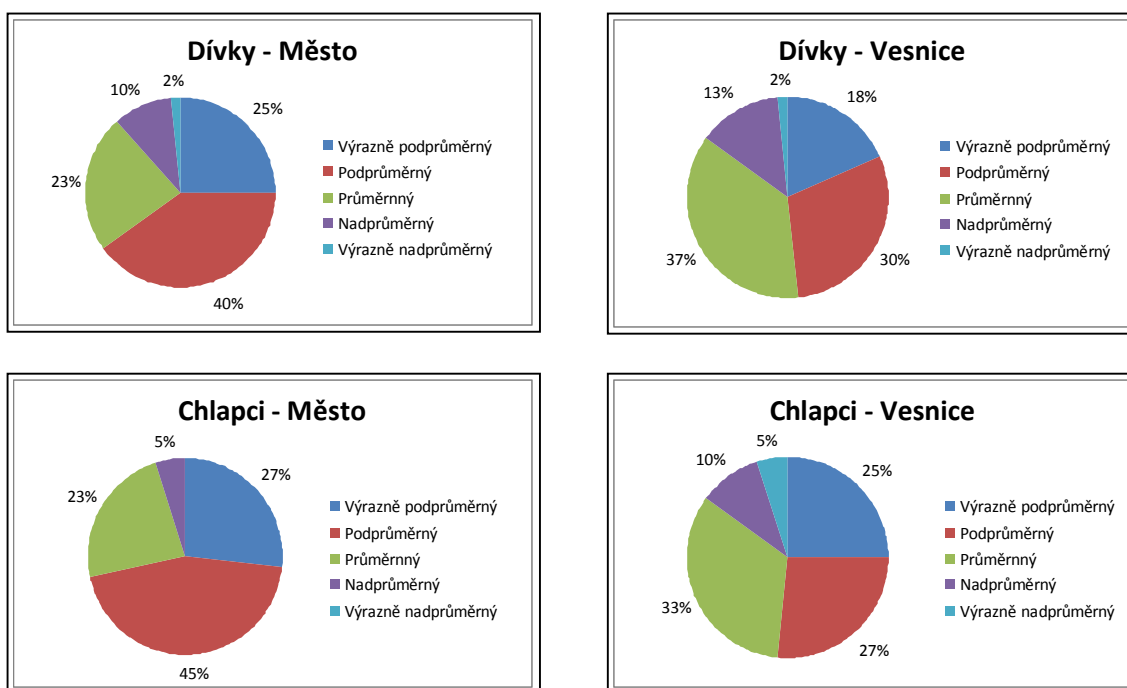
- 1) Sestavena tabulka s počty probandů v jednotlivých výkonnostních kategoriích
- 2) Sestrojen graf počtu probandů vyjádřených v procentech
- 3) Sestrojen graf, ve kterém jsou srovnány aritmetické průměry
- 4) Sestavena tabulka parametrů pro t-test

10.2.1. Skok do dálky z místa odrazem snožmo

1) Tabulka 12. Počty probandů zařazených dle výkonu ve skoku do dálky z místa

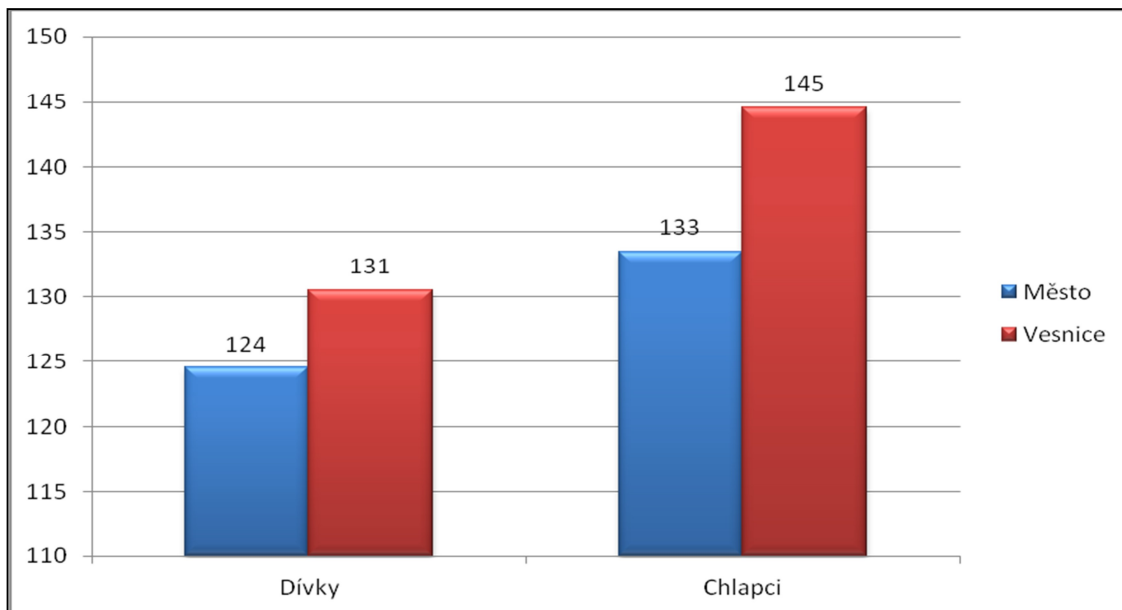
Hodnocení	Dívky		Chlapci	
	město	vesnice	město	vesnice
Výrazně podprůměrný	15	11	16	15
Podprůměrný	24	18	27	16
Průměrný	14	22	14	20
Nadprůměrný	6	8	3	6
Výrazně nadprůměrný	1	1	0	3

2)



Obrázek 8. Počty probandů zařazených dle výkonu ve skoku do dálky z místa v procentech

3)



Obrázek 9. Srovnání aritmetických průměrů ve skoku do dálky v centimetrech

4) Tabulka 13. Parametry pro porovnání výkonů ve skoku dalekém z místa

Testovaný soubor		Střední hodnota μ	Rozptyl σ^2	Parametr F	Hypotéza H_0	Parametr t
Děvčata	město	124,483	432,18306	1,14	platí	1,52
	vesnice	130,516	491,88306			
Chlapci	město	133,466	487,61556	1,41	platí	2,49*
	vesnice	144,566	685,87889			

Vysvětlivky: Statisticky významné hodnoty jsou označeny * $p < .05$.

$F \leq F_{\text{krit}} \Rightarrow$ stupně volnosti $v = 118$, $t_{\text{krit}} = t_{0,05}(118) = 1,66$.

Porovnáme-li parametr t s t_{krit} u děvčat, zjistíme:

$t \leq t_{\text{krit}} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% se výkony ve skoku dalekém z místa u dívek ve městě a na vesnici neliší.

U chlapců je:

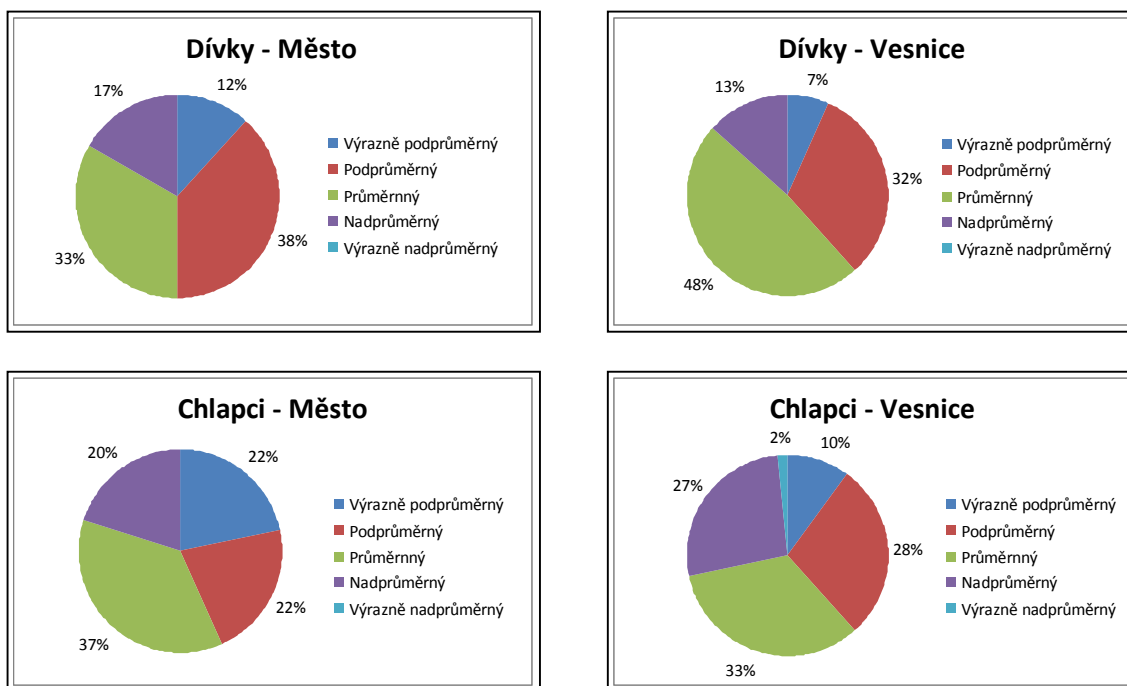
$t > t_{\text{krit}} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% existuje statisticky významný rozdíl ve výkonech ve skoku dalekém z místa u chlapců ve městě a na vesnici.

10.2.2. Člunkový běh

1) Tabulka 14. Počty probandů zařazených dle výkonu v člunkovém běhu

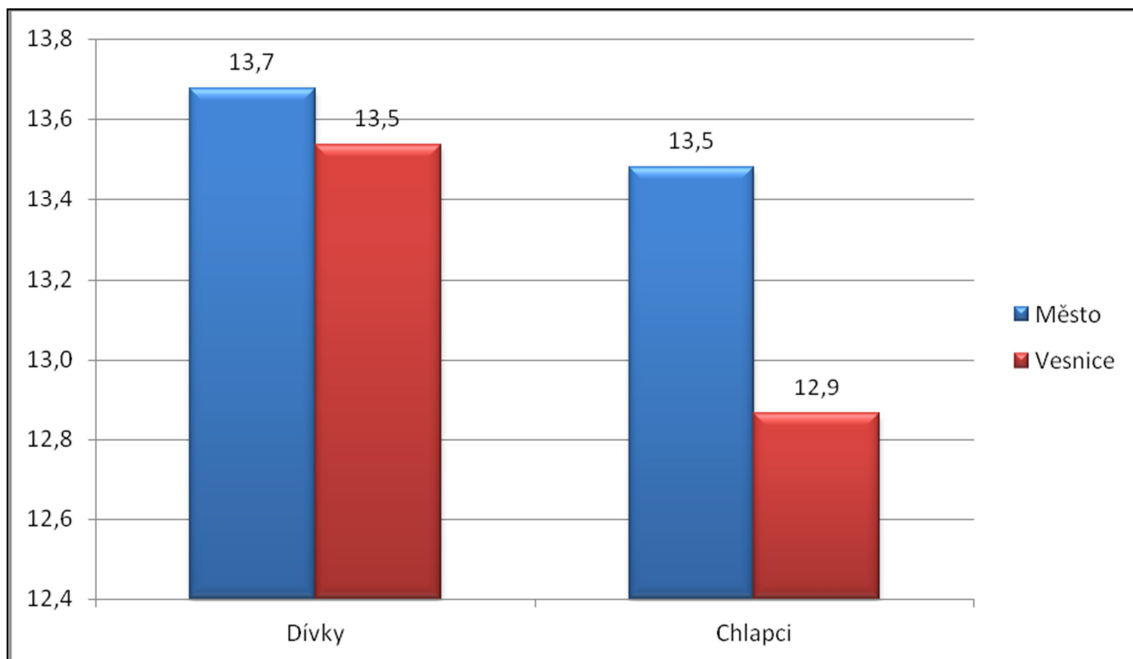
Hodnocení	Dívky		Chlapci	
	město	vesnice	město	vesnice
Výrazně podprůměrný	7	4	13	6
Podprůměrný	23	19	13	17
Průměrný	20	29	22	20
Nadprůměrný	10	8	12	16
Výrazně nadprůměrný	0	0	0	1

2)



Obrázek 10. Počty probandů zařazených dle výkonu v člunkovém běhu v procentech

3)



Obrázek 11. Srovnání aritmetických průměrů v člunkovém běhu v sekundách

4) Tabulka 15. Parametry pro porovnání výkonů v člunkovém běhu

Testovaný soubor		Střední hodnota μ	Rozptyl σ^2	Parametr F	Hypotéza H_0	Parametr t
Děvčata	město	13,6781	1,18367	1,27	platí	0,75
	vesnice	13,5361	0,93175			
Chlapci	město	13,4818	1,98127	1,19	platí	2,48*
	vesnice	12,8651	1,66849			

Vysvětlivky: Statisticky významné hodnoty jsou označeny * $p < .05$.

$F \leq F_{\text{krit}} \Rightarrow$ stupně volnosti $v = 118$, $t_{\text{krit}} = t_{0,05}(118) = 1,66$.

Porovnáme-li parametr t s t_{krit} u děvčat, zjistíme:

$t \leq t_{\text{krit}} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% se výkony v člunkovém běhu u dívek ve městě a na vesnici neliší.

U chlapců je situace ale opět jiná, protože:

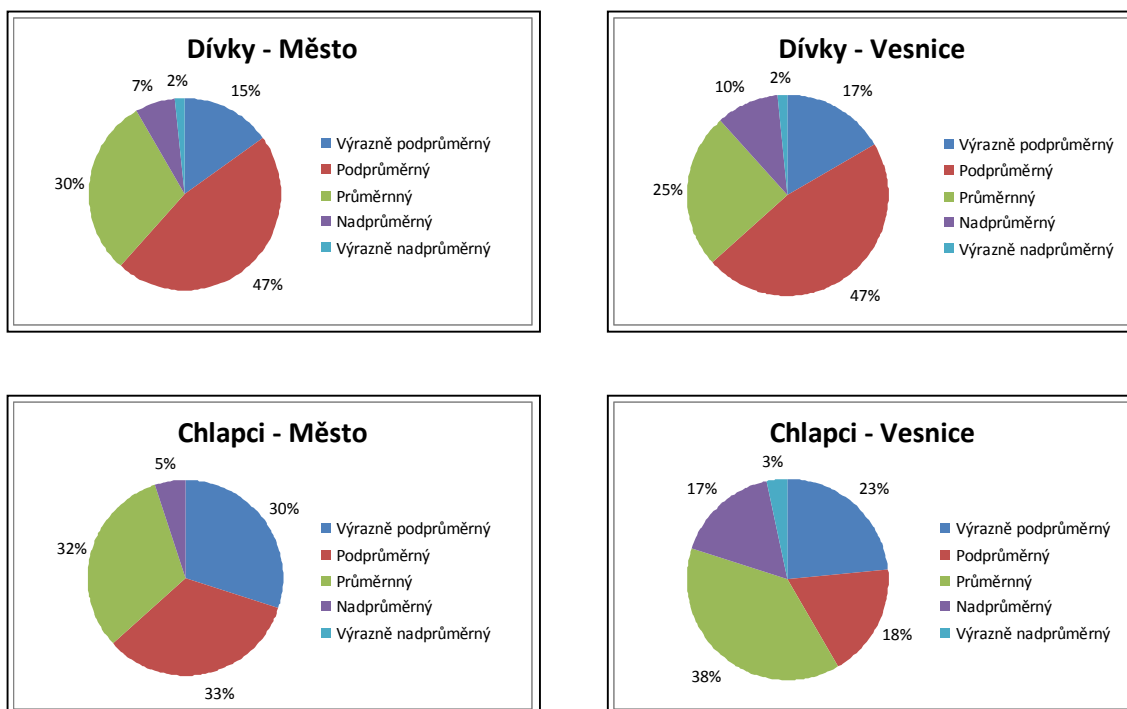
$t > t_{\text{krit}} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% existuje statisticky významný rozdíl ve výkonech v člunkovém běhu u chlapců ve městě a na vesnici.

10.2.3. Leh - sed

1) Tabulka 16. Počty probandů zařazených dle výkonu v testu leh - sed

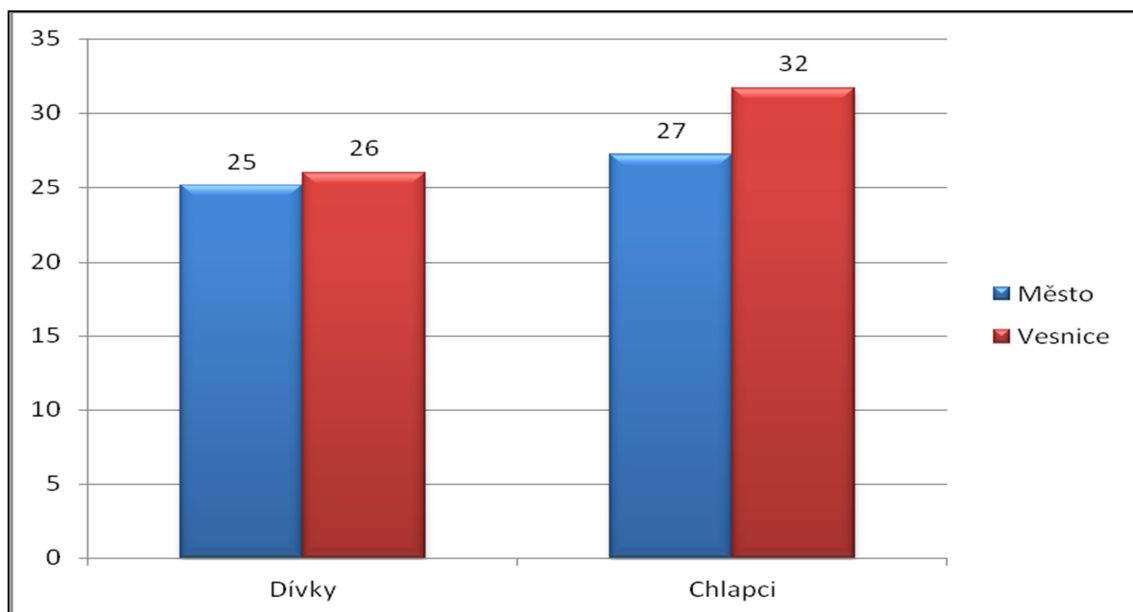
Hodnocení	Dívky		Chlapci	
	město	vesnice	město	vesnice
Výrazně podprůměrný	9	10	18	14
Podprůměrný	28	28	20	11
Průměrný	18	15	19	23
Nadprůměrný	4	6	3	10
Výrazně nadprůměrný	1	1	0	2

2)



Obrázek 12. Počty probandů zařazených dle výkonu v testu leh - sed v procentech

3)



Obrázek 13. Srovnání aritmetických průměrů v testu leh – sed

4) Tabulka 17. Parametry pro porovnání výkonů v testu leh - sed

Testovaný soubor		Střední hodnota μ	Rozptyl σ^2	Parametr F	Hypotéza H_0	Parametr t
Děvčata	město	25,1333	74,98222	1,02	platí	0,54
	vesnice	26,0000	76,23333			
Chlapci	město	27,2166	83,86972	1,28	platí	2,50*
	vesnice	31,7166	107,30306			

Vysvětlivky: Statisticky významné hodnoty jsou označeny * $p < .05$.

$F \leq F_{\text{krit}} \Rightarrow$ stupně volnosti $v = 118$, $t_{\text{krit}} = t_{0,05}(118) = 1,66$.

Porovnáme-li parametr t s t_{krit} u děvčat, zjistíme:

$t \leq t_{\text{krit}} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% se výkony v testu leh - sed u dívek ve městě a na vesnici neliší.

U chlapců je:

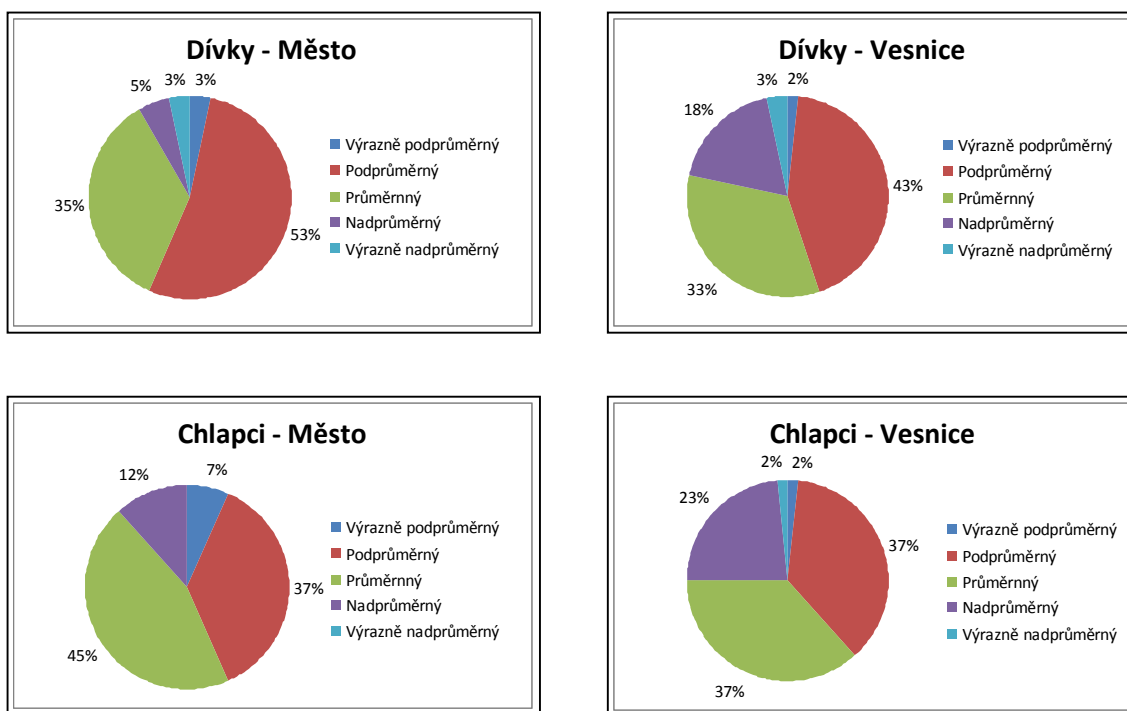
$t > t_{\text{krit}} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% existuje statisticky významný rozdíl ve výkonech v testu leh - sed u chlapců ve městě a na vesnici.

10.2.4. Legerův test

1) Tabulka 18. Počty probandů zařazených dle výkonu v Legerově testu

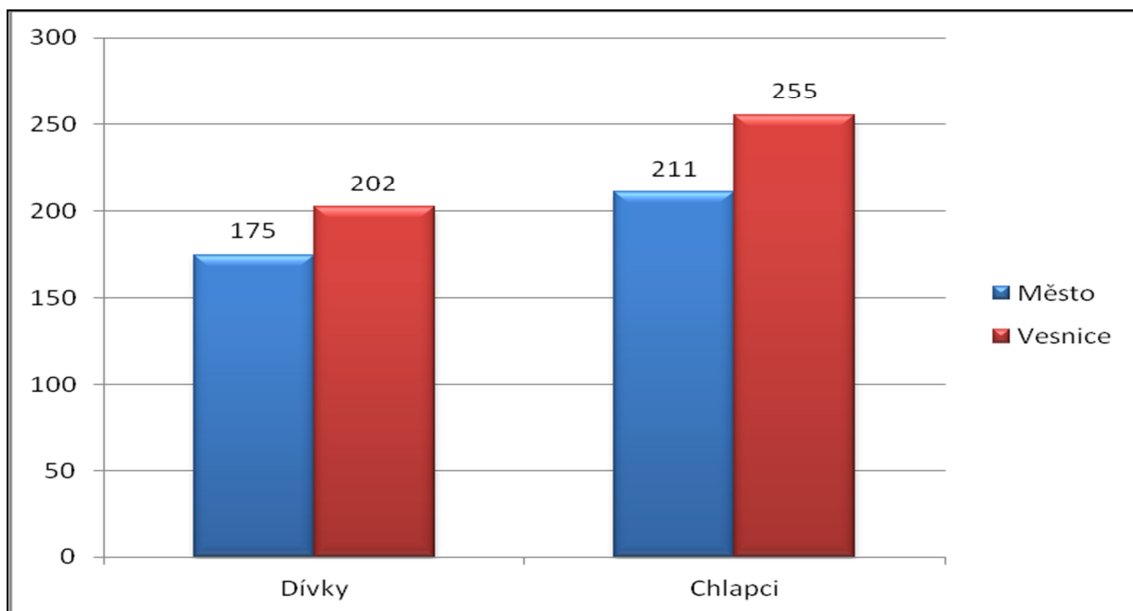
Hodnocení	Dívky		Chlapci	
	město	vesnice	město	vesnice
Výrazně podprůměrný	2	1	4	1
Podprůměrný	32	26	22	22
Průměrný	21	20	27	22
Nadprůměrný	3	11	7	14
Výrazně nadprůměrný	2	2	0	1

2)



Obrázek 14. Počty probandů zařazených dle výkonu v Legerově testu v procentech

3)



Obrázek 15. Srovnání aritmetických průměrů v Legerově testu v sekundách

4) Tabulka 19. Parametry pro porovnání výkonů v Legerově testu

Testovaný soubor		Střední hodnota μ	Rozptyl σ^2	Parametr F	Hypotéza H_0	Parametr t
Děvčata	město	175,166	6454,1722	1,32	platí	1,70*
	vesnice	202,250	8545,4541			
Chlapci	město	210,816	10449,116	1,39	platí	2,15*
	vesnice	255,116	14507,869			

Vysvětlivky: Statisticky významné hodnoty jsou označeny * $p < .05$.

$F \leq F_{\text{krit}} \Rightarrow$ stupně volnosti $v = 118$, $t_{\text{krit}} = t_{0,05}(118) = 1,66$.

Porovnáme-li parametr t s t_{krit} , zjistíme, že u děvčat i u chlapců je

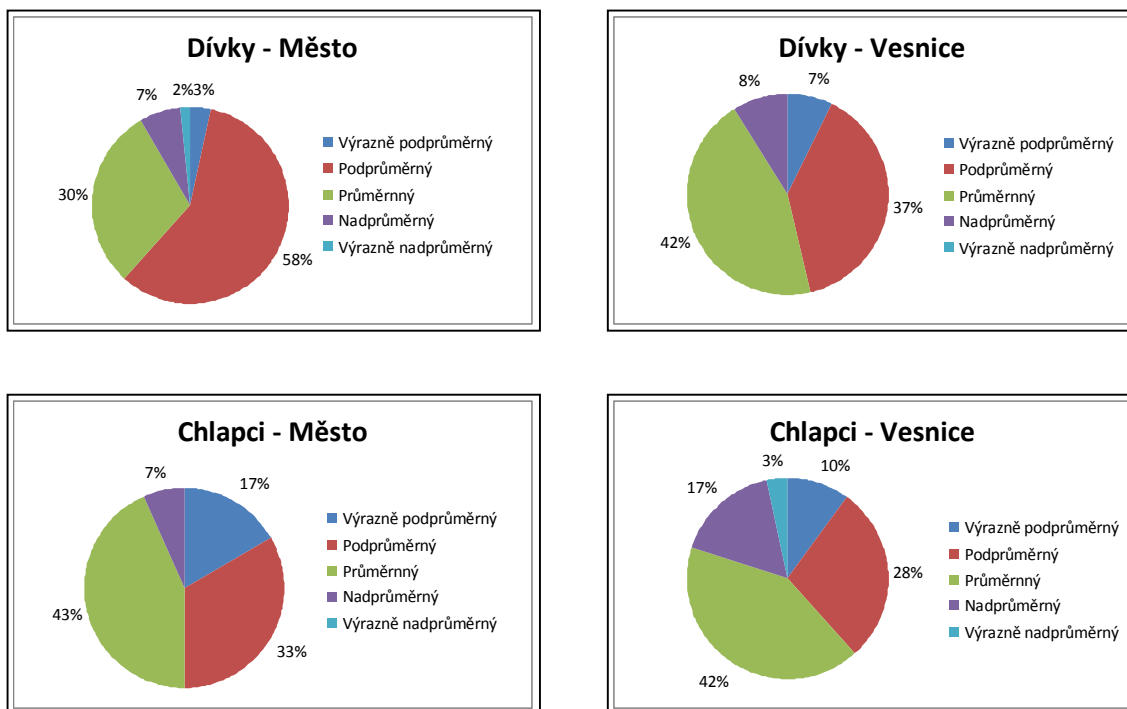
$t > t_{\text{krit}} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% existuje statisticky významný rozdíl ve výkonech v Legerově testu jak u děvčat, tak i u chlapců ve městě a na vesnici.

10.2.5. Porovnání celkové výkonnosti

1) Tabulka 20. Počty probandů zařazených dle celkové výkonnosti

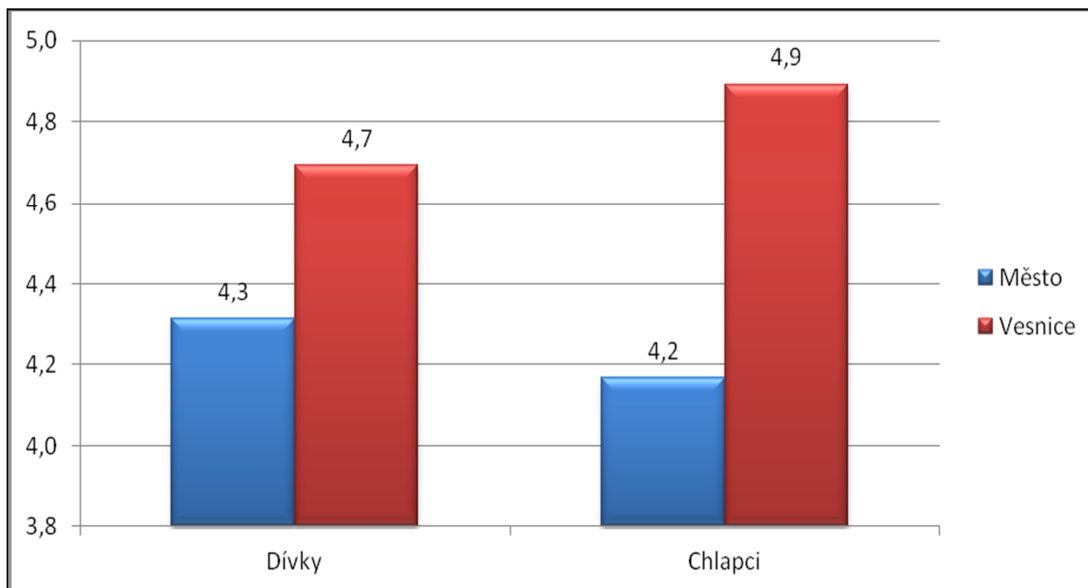
Hodnocení	Dívky		Chlapci	
	město	vesnice	město	vesnice
Výrazně podprůměrný	2	4	10	6
Podprůměrný	35	22	20	17
Průměrný	18	25	26	25
Nadprůměrný	4	5	4	10
Výrazně nadprůměrný	1	0	0	2

2)



Obrázek 16. Počty probandů zařazených dle celkové výkonnosti v procentech

3)



Obrázek 17. Srovnání aritmetických průměrů přidělených bodů dle celkové výkonnosti

4) Tabulka 21. Parametry pro porovnání celkové výkonnosti

Testovaný soubor		Střední hodnota μ	Rozptyl σ^2	Parametr F	Hypotéza H_0	Parametr t
Děvčata	město	4,31250	1,55755	1,35	platí	1,52
	vesnice	4,69167	2,10910			
Chlapci	město	4,16667	2,30556	1,31	platí	2,42*
	vesnice	4,89167	3,01118			

Vysvětlivky: Statisticky významné hodnoty jsou označeny * $p < .05$.

$F \leq F_{krit} \Rightarrow$ stupně volnosti $v = 118$, $t_{krit} = t_{0,05}(118) = 1,66$.

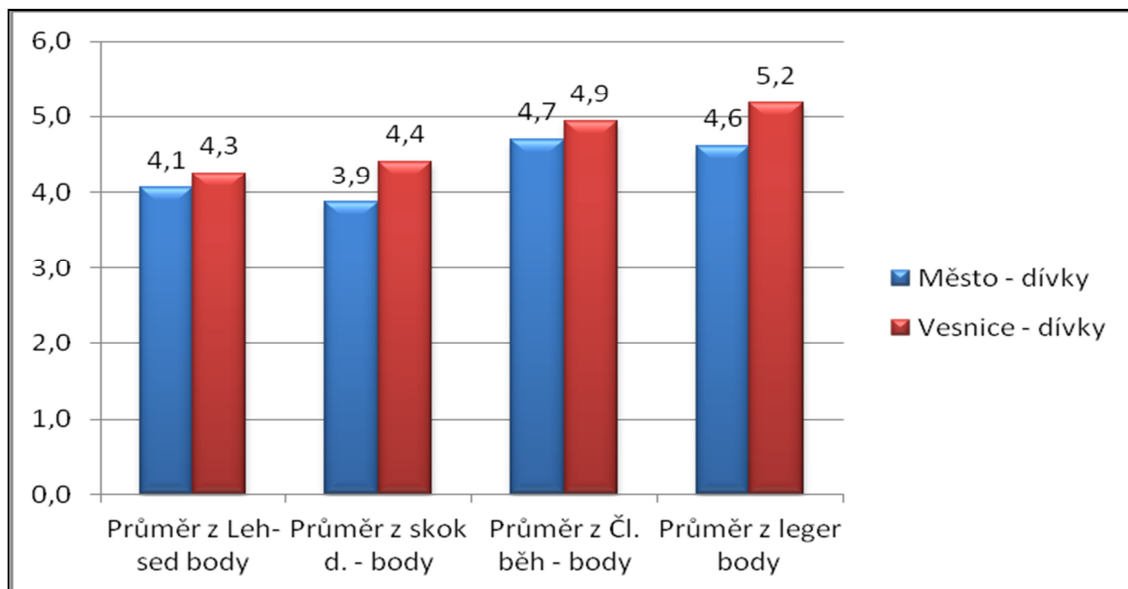
Porovnáme-li parametr t s t_{krit} u děvčat, zjistíme:

$t \leq t_{krit} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% se celková výkonnost u dívek ve městě a na vesnici neliší.

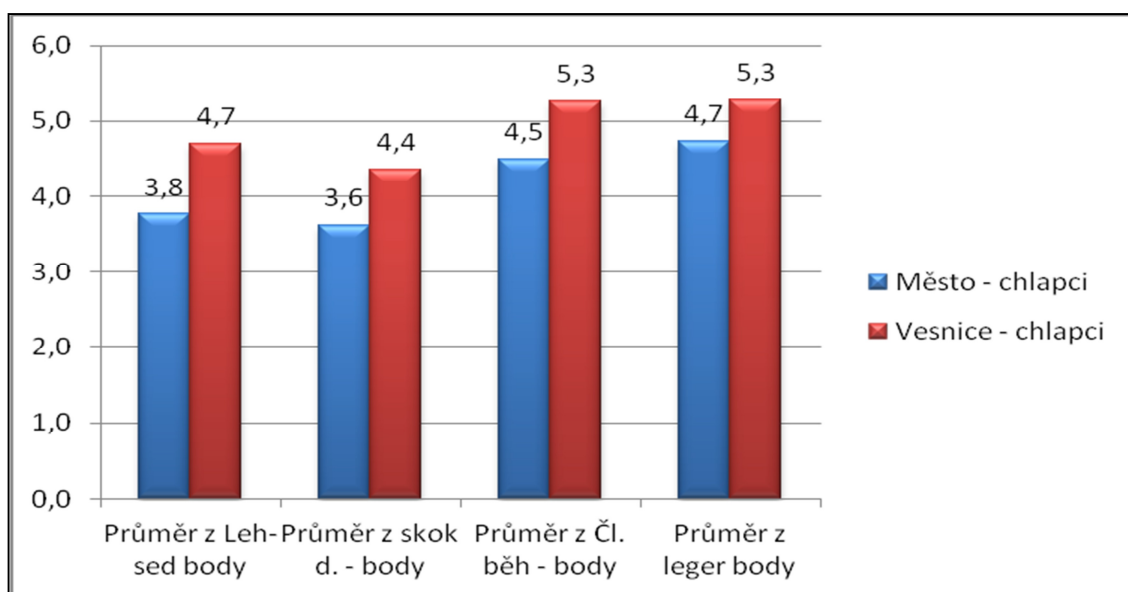
U chlapců je situace ale jiná, protože:

$t > t_{krit} \Rightarrow$ Na hladině významnosti 5% existuje statisticky významný rozdíl mezi celkovou výkonností u chlapců ve městě a na vesnici.

Pro názornost ještě vytvoříme obrázek 18 a 19 pro porovnání aritmetických průměrů bodů získaných v jednotlivých motorických testech u děvčat a u chlapců.



Obrázek 18. Porovnání průměrů bodů v jednotlivých testech u děvčat



Obrázek 19. Porovnání průměrů bodů v jednotlivých testech u chlapců

11. Závěry

11.1. Závěry z antropometrického šetření

Při srovnání naměřených výsledků při antropometrickém šetření u městských a vesnických probandů ve věku 9 – 11 let je zřejmé, že se jejich tělesný vývoj přizpůsobuje životnímu stylu. Při porovnání průměru tělesných výšek a průměru tělesných hmotností městských a vesnických dívek tomu nic nenaznačuje, neboť rozdíl je nepatrný (0,8 cm respektive 0,6 kg) a rovněž u chlapců je rozdíl na hladině významnosti 5% statisticky zanedbatelný (rozdíl v průměrné tělesné výšce chlapců je 1,5 cm a v průměrné tělesné hmotnosti 1,4 kg).

Pohled na graf 3 na straně 31, který vyjadřuje procentuální zastoupení probandů v kategoriích dle indexu tělesné hmotnosti (BMI), říká, že nejvíce žáků v rozmezí 73% (měštští chlapci) až po 83% (vesnické dívky) je klasifikováno s normální váhou. Srovnáme-li průměrný BMI index u městských a vesnických dívek, zjistíme velmi malý rozdíl (0,1). U chlapců je však situace jiná, neboť rozdíl v indexu rovnající se 1,1 je i na hladině významnosti 5% statisticky významný. Stejného výsledku je dosaženo i při porovnání anatomické stavby těla podle procenta podkožního tuku. Z grafu 6 na straně 33 je patrné, že nejvíce probandů klasifikovaných dle podkožního tuku jako hubených je vesnických dívek a nejvíce klasifikovaných jako tlustých či obézních je chlapců ve městě. Potvrzením je i výsledek t-testu, který říká, že u městských a vesnických děvčat je odchylka procenta podkožního tuku statisticky nevýznamná (liší se o 1,7%), kdežto u chlapců je opět rozdíl (2,6%) statisticky významný v neprospěch městských chlapců.

Celkově lze konstatovat potvrzení hypotézy 1, že z antropometrického hlediska je významný statistický rozdíl v anatomické stavbě těla mezi městskými a vesnickými chlapci. Hypotéza se potvrdila i u městských a vesnických děvčat, byť to není statisticky významný rozdíl.

11.2. Závěry z měření v motorických testech

Z naměřených výsledků vybraných motorických testů lze potvrdit hypotézu 2, že průměrné dosažené hodnoty vesnických probandů jsou ve všech testech lepší než hodnoty probandů městských.

Rozdíly ve výkonech městských a vesnických dívek nejsou dle t-testu statisticky významné, přesto je zajímavé jejich porovnání. Ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo, kde se testovala výbušná síla dolních končetin dosáhla vesnická děvčata v průměru o 7 centimetrů lepšího výsledku než dívky z města, což představovalo v bodovém ohodnocení v desetibodové stupnici 0,5 bodu. V člunkovém běhu testujícím explozivní běžecká rychlost a hbitost byla vesnická děvčata rychlejší v průměru o 0,2 sekundy (bodově byla lepší o 0,2 bodu), v testu leh – sed (dynamická a vytrvalostní síla břišního svalstva) dosáhla vesnická děvčata v průměru o 1 cyklus navíc (0,2 bodu) a v Legerově testu (běžecká vytrvalostní schopnost) dosáhla v průměru o 27 sekund lepšího výsledku (0,6 bodu) než děvčata městská. Celkově k výkonu děvčat v motorických testech lze však říci, že jejich výkony byly podprůměrné až průměrné. Z celkového počtu 120 probandů ženského pohlaví dosáhlo v celkovém hodnocení 6 výrazně podprůměrných výkonů, 57 podprůměrných (tj. téměř polovina), 43 průměrných, 9 nadprůměrných a pouze jedna dívka výrazně nadprůměrného výkonu.

Rozdíly ve výkonech městských a vesnických chlapců jsou oproti děvčatům na 5% hladině významnosti statisticky nezanedbatelné. Jsou významné jak v jednotlivých testech tak i v celkovém hodnocení výkonnosti. Ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo dosáhli vesničtí chlapci v průměru o 12 centimetrů lepšího výkonu než chlapci z města, což představovalo v bodovém ohodnocení 0,8 bodu. V člunkovém běhu byli chlapci z města rychlejší v průměru o 0,6 sekundy (bodově byli lepší o 0,8 bodu), v testu leh – sed dosáhli v průměru o 5 cyklů navíc (0,9 bodu) a v Legerově testu dosáhli v průměru o 44 sekund lepšího výsledku (0,6 bodu) než chlapci z města. Celkově výkon chlapců v motorických testech je ovlivněn především špatnou fyzickou kondicí probandů z města. Výrazně podprůměrných výkonů dosáhlo 16 probandů z celkového počtu 120, z nichž bylo 10 z města. Podprůměrných výkonů bylo 37 (20 z města), průměrných 51 (26 z města), nadprůměrných 14 (10 z vesnic) a výrazně nadprůměrného výkonu dosáhli dva vesničtí probandi.

Celkově lze konstatovat, že významný statistický rozdíl z antropometrického hlediska v anatomické stavbě těla mezi městskými a vesnickými chlapci ovlivňuje i statisticky významné výkonnostní rozdíly ve výsledcích motorických testů. Zda je tento rozdíl způsobený rozdílným životním stylem probandů na vesnicích a ve městech je otázkou.

K potvrzení by bylo nutné prozkoumat volnočasové aktivity jednotlivých skupin probandů, zájmy, jejich denní program a v neposlední řadě i jejich dědičné předpoklady.

Seznam použité literatury

ČERMÁK, J., CHVÁLOVÁ, O., & BOTLÍKOVÁ, V. (1998). *Záda už mě nebolí*. Praha: Jan Vašut.

DOBRÝ, L.; ČECHOVSKÁ, I.; KRAČMAR, B.; PSOTTA, R.; & SÜSS, V. (2009). Kinantropologie a pohybové aktivity. In MUŽÍK, V.; & SÜSS, V. (Eds.). *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století* (s. 8-16). Brno: Masarykova univerzita.

DOVALIL, J. et al. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

DVOŘÁKOVÁ, H. (2002). *Pohybem a hrou rozvíjíme osobnost dítěte*. Praha: Portál.

FEJTEK, M. (1996). Mladší školní věk - Rozhodující období pro vývoj jedince. In *Tělesná výchova a zdraví: Didaktické problémy tělesné výchovy na 1. stupni základních škol* (s. 37-43). Ediční středisko PF JU České Budějovice.

FRÖMEL, K. (2002). *Kompendium psaní a publikování v kinantropologii*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.

HÁJEK, J. (2001). *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

HAMŘÍK, Z., KALMAN, M., BOBÁKOVÁ, D., & SIGMUND, E. (2012). Sedavý životní styl a pasivní trávení volného času českých školáků. *Tělesná kultura*, 35(1), 28-39.

HENDL, J. (2006). *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál.

CHYTRÁČKOVÁ, J., & MĚKOTA, K. (2002). *Unifittest (6-60): příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu.

KOMEŠTÍK, B., & FEJTEK, M. (1997). *Metodologie kinantropologického výzkumu: vybrané přednášky*. Hradec Králové: Gaudeamus.

KOVÁŘ, R., & BLAHUŠ, P. (1989). *Aplikace vybraných statistických metod v antropomotorice*. Praha: SPN.

KUCHAŘOVÁ, A. (2010). *Mimoškolní pohybová aktivita dětí mladšího školního věku*. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy.

MACHOVÁ, J. (2002). *Biologie člověka pro učitele*. Praha: Karolinum.

MATĚJČEK, Z. (2005). *Výbor z díla*. Praha: Karolinum.

MĚKOTA, K., & BLAHUŠ, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN.

PERIČ, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.

RYCHTECKÝ, A. (Ed.). (2006). *Monitorování účasti mládeže ve sportu a pohybové aktivitě v České republice*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu.

ŘÍČAN, P. (2004). *Cesta životem*. Praha: Portál.

SIGMUNDOVÁ, D., SIGMUND, E., & ŠNOBLOVÁ, R. (2012). Návrh doporučení k provádění pohybové aktivity pro podporu pohybově aktivního a zdravého životního stylu českých dětí. *Tělesná kultura*, 35(1), 9–27.

VÁGNEROVÁ, M. (2005). *Vývojová psychologie I.: dětství a dospívání*. Praha: Karolinum.

VRBAS, J. (2010). *Zdravotně orientovaná zdatnost dětí mladšího školního věku: analýza vybraných ukazatelů*. Brno: Masarykova univerzita ve spolupráci s MSD.

Internetové zdroje

LOVĚTÍNSKÁ, P. (2009). *Problematika kinestetického učebního stylu na 1. stupni základní školy* (Diplomová práce). Dostupné z http://is.muni.cz/th/135517/pedf_m/DP_2.pdf

Seznam příloh

Příloha 1. Výsledky antropometrického měření a motorických testů

Příloha 1

Dívky Domažlice 1			tělesná váha Kg	tělesná výška m	BMI	nad kyčlí mm	stehno mm	triceps/ hrudník mm	součet kožních řas	procento podkožního tuku	procento tuku klasifikace	leh-sed	skok daleký max.	člunkový běh min.	Legerův test
p.č.	kód	roky													
1	2C1	10	37	1,42	18,35	22	22	23	67	25,7	plnoštíhlost	19	110	12,80	16
2	2D1	9	28	1,28	17,09	9	17	15	41	17,2	zdravé	27	129	12,97	17
3	2E1	9	29	1,37	15,45	14	22	22	58	22,7	plnoštíhlost	25	158	14,35	12
4	3A1	9	35	1,38	18,38	21	14	26	61	23,7	plnoštíhlost	21	110	13,08	14
5	3A7	9	37	1,5	16,44	8	8	8	24	9,7	hubenost	23	145	15,26	14
6	3A9	9	27	1,31	15,73	10	6	12	28	11	hubenost	20	95	14,98	11
7	3B1	10	41	1,55	17,07	37	17	15	69	26,6	plnoštíhlost	18	132	15,11	16
8	3B3	9	44	1,4	22,45	37	30	15	82	30,1	tloušťka	18	109	13,47	11
9	3B5	9	40	1,42	19,84	14	24	24	62	24,7	plnoštíhlost	4	114	13,58	10
10	3B8	9	27	1,28	16,48	9	22	20	51	20,6	zdravé	27	130	12,81	21
11	3B9	10	29	1,38	15,23	13	24	23	60	23,7	plnoštíhlost	27	160	14,35	10
12	3B10	10	29	1,38	15,23	4	11	19	34	13,6	hubenost	18	130	12,84	20
13	3B11	9	32	1,37	17,05	13	15	13	41	17,2	zdravé	17	130	12,99	9
14	3C3	9	35	1,39	18,12	21	15	25	61	23,7	plnoštíhlost	19	115	13,19	14
15	3C4	9	27	1,32	15,50	10	6	13	29	12,3	hubenost	19	107	14,78	13
16	3C7	10	38	1,44	18,33	20	19	21	60	23,7	plnoštíhlost	15	117	15,28	26
17	3C9	10	33	1,39	17,08	10	6	11	27	11	hubenost	19	97	14,72	12
18	3D1	10	31	1,35	17,01	7	20	10	37	20,6	zdravé	29	128	12,90	46
19	3D2	9	31	1,35	17,01	11	19	13	43	21,7	zdravé	29	129	12,95	40
20	3D4	10	29	1,33	16,39	14	17	16	47	20,6	zdravé	25	87	14,34	10
21	3D5	10	27	1,46	12,67	4	11	10	25	11	hubenost	21	105	13,98	22
22	3D6	9	34	1,38	17,85	11	15	14	40	16	zdravé	15	110	14,52	18
23	3D10	10	29	1,3	17,16	16	25	19	60	23,7	plnoštíhlost	23	103	14,49	18
24	4A1	10	32	1,39	16,56	16	10	10	36	14,8	zdravé	22	128	12,22	26
25	4A2	11	42	1,49	18,92	29	27	20	76	28,4	tloušťka	9	98	15,36	11
26	4A4	10	28	1,34	15,59	12	15	22	49	19,5	zdravé	19	114	15,58	18
27	4A5	10	32	1,4	16,33	15	10	8	33	13,6	hubenost	20	115	12,05	26
28	4A6	10	39	1,47	18,05	13	14	20	47	19,5	zdravé	22	135	14,28	34
29	4A7	11	34	1,39	17,60	18	19	19	56	22,7	plnoštíhlost	20	114	13,52	34
30	4A9	10	34	1,39	17,60	19	20	20	59	23,7	plnoštíhlost	18	119	13,02	28

Dívky Domažlice 2			tělesná váha	tělesná výška	BMI	nad kyčlí mm	stehno mm	triceps/ hrudník mm	součet kožních řas	procento podkožního tuku	procento tuku klasifikace	leh-sed	skok daleký max.	člunkový běh min.	Legerův test
p.č.	kód	roky													
31	4A10	10	28	1,33	15,83	10	10	12	32	13,6	hubenost	28	101	13,78	16
32	4B5	11	39	1,36	21,09	28	26	21	75	28,4	tloušťka	6	83	15,27	7
33	4B6	11	31	1,39	16,04	15	9	9	33	13,6	hubenost	22	128	11,28	28
34	4B8	11	34	1,38	17,85	18	20	19	57	22,7	plnoštíhlost	22	115	13,18	38
35	4B12	10	28	1,33	15,83	8	15	12	35	14,8	zdravé	32	105	13,88	16
36	4C6	10	40	1,45	19,02	18	15	24	57	22,7	plnoštíhlost	18	98	15,24	18
37	4C9	10	38	1,44	18,33	13	12	19	44	18,3	zdravé	23	135	14,59	24
38	4C11	10	39	1,46	18,30	14	15	19	48	19,5	zdravé	21	130	14,82	29
39	5A3	11	53,3	1,6	20,82	30	15	22	67	25,7	plnoštíhlost	20	105	13,04	19
40	5A11	11	40,7	1,62	15,51	8	14	11	33	13,6	hubenost	39	169	11,02	52
41	5A12	11	56	1,52	24,24	45	16	33	94	33,2	obezita	24	130	12,71	29
42	5B1	11	53,8	1,51	23,60	26	16	32	74	28,4	tloušťka	30	130	13,71	18
43	5B2	11	64	1,67	22,95	23	17	26	66	25,7	plnoštíhlost	24	135	13,75	23
44	5B3	11	42,3	1,57	17,16	18	7	10	35	14,8	zdravé	31	160	12,80	18
45	5B4	11	52,7	1,48	24,06	45	14	32	91	32,5	tloušťka	30	120	14,05	9
46	5B5	11	42,3	1,56	17,38	12	6	12	30	12,3	hubenost	34	125	13,36	15
47	5B6	11	43,3	1,46	20,31	31	14	21	66	25,7	plnoštíhlost	30	110	12,98	30
48	5B7	11	44	1,48	20,09	14	6	23	43	17,2	zdravé	26	110	13,48	15
49	5B10	11	39,5	1,48	18,03	22	12	14	48	19,5	zdravé	40	160	12,32	41
50	5B11	11	44,8	1,61	17,28	20	8	10	38	16	zdravé	29	110	13,52	26
51	5B12	11	42,9	1,53	18,33	15	7	16	38	16	zdravé	34	150	13,24	22
52	5C2	11	51	1,5	22,67	21	23	20	64	24,7	plnoštíhlost	41	120	14,68	15
53	5C3	11	45	1,56	18,49	12	14	19	45	18,3	zdravé	35	153	14,22	30
54	5C4	11	45,5	1,58	18,23	11	13	17	41	17,2	zdravé	32	140	13,76	29
55	5C5	11	33	1,45	15,70	8	14	12	34	13,6	hubenost	35	137	13,88	21
56	5C6	11	66,1	1,55	27,51	32	51	31	114	37,5	obezita	36	132	15,20	14
57	5C7	11	54,6	1,68	19,35	24	25	22	71	27,5	tloušťka	50	185	11,12	59
58	5C8	11	35	1,5	15,56	10	12	10	32	13,6	hubenost	36	133	14,53	18
59	5C9	11	52,7	1,52	22,81	27	17	31	75	28,4	tloušťka	28	124	13,82	16
60	5C14	11	39	1,62	14,86	11	16	10	37	14,8	zdravé	44	163	11,69	39

Dívky vesnice 1			tělesná	tělesná		nad	stehno	triceps/ hrudník	součet kožních	procento podkožního	procento tuku	leh- sed	skok daleký max.	člunkový běh min.	Legerův test
p.č.	kód	roky	váha	výška	BMI	kyčlí mm	mm	mm	řas	tuku	klasifikace				
1	3A2	9	30	1,24	19,51	19	11	12	42	17,2	zdravé	23	110	12,97	17
2	3A3	10	37	1,44	17,84	20	19	22	61	23,7	plnoštíhlost	23	158	12,34	42
3	3A4	9	31	1,41	15,59	11	7	14	32	13,6	hubenost	26	110	14,25	14
4	3A5	10	36	1,43	17,60	9	9	14	32	13,6	hubenost	27	118	13,97	26
5	3A6	10	37	1,44	17,84	16	8	14	38	16	zdravé	29	115	14,73	14
6	3A8	9	32	1,4	16,33	11	7	11	29	12,3	hubenost	22	115	15,28	12
7	3A10	9	33	1,39	17,08	9	11	14	34	13,6	hubenost	41	145	12,68	38
8	3A11	9	33	1,36	17,84	8	15	15	38	16	zdravé	26	130	13,01	36
9	3A12	9	27	1,36	14,60	6	6	10	22	9,7	hubenost	16	130	13,94	17
10	3B2	10	29,5	1,4	15,05	5	6	14	25	9,7	hubenost	13	158	12,90	18
11	3B4	10	41	1,44	19,77	20	10	21	51	20,6	zdravé	40	160	12,71	56
12	3B6	9	57	1,52	24,67	39	37	18	94	33,2	obezita	6	105	15,99	4
13	3B7	9	31	1,35	17,01	9	17	15	41	17,2	zdravé	27	128	12,99	16
14	3C1	10	33	1,38	17,33	13	14	13	40	16	zdravé	18	135	12,88	18
15	3C2	11	33	1,37	17,58	9	14	14	37	14,8	zdravé	25	133	12,12	35
16	3C5	10	38	1,44	18,33	22	20	20	62	24,7	plnoštíhlost	22	144	13,85	16
17	3C6	10	32	1,35	17,56	9	16	16	41	17,2	zdravé	22	135	13,11	29
18	3C8	10	36	1,42	17,85	19	19	20	58	22,7	plnoštíhlost	19	137	13,98	11
19	3D3	10	34	1,37	18,11	9	17	12	38	19,5	zdravé	22	143	12,81	31
20	3D7	9	27	1,31	15,73	8	17	16	41	17,2	zdravé	18	107	14,88	25
21	3D8	9	26	1,3	15,38	9	18	14	41	17,2	zdravé	13	111	14,41	27
22	3D9	9	26	1,33	14,70	4	15	7	26	11	hubenost	14	106	14,25	12
23	3D11	9	57	1,47	26,38	29	48	29	106	35,8	obezita	9	82	15,25	6
24	4A3	11	38	1,47	17,59	12	13	9	34	13,6	hubenost	25	139	12,82	38
25	4A8	10	33	1,36	17,84	17	20	9	46	18,3	zdravé	25	110	13,45	27
26	4B1	11	38	1,5	16,89	12	12	8	32	13,6	hubenost	27	143	12,34	40
27	4B2	10	42	1,44	20,25	34	27	11	72	27,5	tloušťka	19	105	14,63	15
28	4B3	11	31	1,47	14,35	4	12	10	26	11	hubenost	27	111	14,20	12
29	4B4	10	33	1,37	17,58	17	21	7	45	18,3	zdravé	24	105	13,28	27
30	4B7	10	30	1,31	17,48	18	19	18	55	21,7	zdravé	23	105	13,19	15

Dívky vesnice 2			tělesná	tělesná		nad	stehno	triceps/ hrudník	součet kožních	procento podkožního	procento tuku	leh- sed	skok daleký max.	člunkový běh min.	Legerův test
p.č.	kód	roky	váha	výška	BMI	kyčlí mm	mm	mm	řas	tuku	klasifikace				
31	4B9	10	40	1,46	18,77	12	15	21	48	19,5	zdravé	22	137	14,78	36
32	4B10	11	40	1,45	19,02	26	26	24	76	28,4	tloušťka	35	113	15,26	20
33	4B11	11	42	1,49	18,92	11	15	23	49	19,5	zdravé	19	112	15,58	17
34	4C1	11	31	1,45	14,74	5	11	11	27	11	hubenost	28	120	13,98	18
35	4C2	11	32	1,46	15,01	10	9	16	35	14,8	zdravé	27	115	14,25	15
36	4C3	10	37	1,45	17,60	14	11	10	35	14,8	zdravé	31	142	12,55	35
37	4C4	10	32	1,37	17,05	15	19	9	43	17,2	zdravé	24	124	13,41	22
38	4C5	11	30	1,34	16,71	18	25	13	56	22,7	plnoštíhlost	27	125	13,54	29
39	4C7	11	38	1,46	17,83	15	13	11	39	16	zdravé	24	136	13,55	37
40	4C8	10	37	1,45	17,60	14	15	12	41	17,2	zdravé	31	142	12,98	42
41	4C10	11	36	1,52	15,58	11	13	9	33	13,6	hubenost	32	144	12,59	39
42	4C12	10	34	1,39	17,60	9	15	8	32	13,6	hubenost	27	134	13,28	34
43	5A1	11	52	1,59	20,57	32	16	19	67	25,7	plnoštíhlost	35	145	13,26	24
44	5A2	11	34,4	1,46	16,14	15	9	10	34	13,6	hubenost	30	148	12,30	45
45	5A4	11	55,8	1,55	23,23	30	29	17	76	28,4	tloušťka	19	139	13,50	17
46	5A5	11	40	1,46	18,77	12	15	21	48	19,5	zdravé	37	139	12,41	16
47	5A6	11	54,7	1,62	20,84	19	20	18	57	22,7	plnoštíhlost	41	142	13,61	17
48	5A7	11	47,6	1,56	19,56	26	27	25	78	29,3	tloušťka	38	176	12,13	54
49	5A8	11	46,2	1,56	18,98	11	16	23	50	20,6	zdravé	31	168	12,65	30
50	5A9	11	40	1,5	17,78	16	20	8	44	18,3	zdravé	35	145	12,73	23
51	5A10	11	47,5	1,6	18,55	13	13	20	46	18,3	zdravé	35	182	12,47	38
52	5B8	11	49	1,51	21,49	29	14	26	69	26,6	plnoštíhlost	25	112	14,26	15
53	5B9	11	34	1,38	17,85	12	5	10	27	11	hubenost	24	128	13,42	12
54	5B13	11	34,8	1,39	18,01	12	10	19	41	17,2	zdravé	6	75	15,05	8
55	5C1	11	42,4	1,55	17,65	17	20	7	44	18,3	zdravé	49	180	11,98	59
56	5C10	11	64	1,59	25,32	31	21	27	79	29,3	tloušťka	22	127	14,80	14
57	5C11	11	43	1,52	18,61	15	11	16	42	17,2	zdravé	42	118	13,56	21
58	5C12	11	45	1,38	23,63	43	32	33	108	36,4	obezita	20	105	13,52	25
59	5C13	11	30	1,48	13,70	4	12	7	23	9,7	hubenost	34	160	13,00	31
60	5C15	11	42	1,51	18,42	14	12	15	41	17,2	zdravé	39	165	12,56	44

Chlapci Domažlice 1			tělesná váha	tělesná výška	BMI	nad kyčlí mm	stehno mm	triceps/ hrudník mm	součet kožních řas	procento podkožního tuku	procento tuku klasifikace	leh- sed	skok daleký max.	člunkový běh min.	Legerův test
p.č.	kód	roky													
1	3A13	10	47	1,49	21,17	38	26	15	79	21,7	tloušťka	21	110	13,68	40
2	3A14	10	42	1,48	19,17	38	14	14	66	18,5	plnoštíhlost	13	120	14,27	16
3	3A16	9	30	1,39	15,53	15	8	12	35	9,8	zdravé	33	150	12,24	41
4	3A19	9	40	1,42	19,84	44	15	19	78	21,7	tloušťka	32	140	13,85	15
5	3A21	9	42	1,37	22,38	43	35	15	93	25,4	obezita	15	108	15,66	9
6	3A25	10	57	1,51	25,00	45	38	21	104	28,2	obezita	8	100	15,84	9
7	3B12	10	47	1,52	20,34	36	30	15	81	22,4	tloušťka	28	119	13,61	9
8	3B13	10	31	1,32	17,79	6	5	14	25	6,1	hubenost	21	168	12,90	21
9	3B15	9	43	1,52	18,61	15	26	25	66	18,5	plnoštíhlost	25	155	12,80	22
10	3B16	10	37	1,41	18,61	18	26	11	55	15,1	zdravé	28	131	12,01	17
11	3B17	10	32	1,36	17,30	12	24	10	46	12,5	zdravé	19	130	14,49	15
12	3B20	9	37	1,49	16,67	12	19	11	42	11,6	zdravé	38	171	11,38	34
13	3C11	10	40	1,53	17,09	15	15	14	44	12,5	zdravé	37	140	12,27	34
14	3C12	9	34	1,44	16,40	8	19	8	35	9,8	zdravé	27	138	12,35	28
15	3C14	11	40	1,45	19,02	35	17	16	68	19,3	plnoštíhlost	22	137	13,89	17
16	3C15	10	33	1,38	17,33	9	15	9	33	8,9	zdravé	35	138	12,67	28
17	3C16	10	28	1,32	16,07	12	8	10	30	8	zdravé	29	127	13,12	14
18	3C18	10	46	1,49	20,72	38	26	14	78	21,7	tloušťka	20	111	15,15	12
19	3C20	9	40	1,44	19,29	34	34	20	88	24	obezita	22	122	13,85	9
20	3D14	10	28	1,37	14,92	6	11	5	22	9,8	zdravé	35	163	11,32	60
21	3D15	9	32	1,44	15,43	5	12	9	26	9,8	zdravé	27	137	13,86	24
22	3D16	10	34	1,41	17,10	8	20	7	35	7	hubenost	37	135	14,90	25
23	3D18	10	36	1,41	18,11	9	21	7	37	9,8	zdravé	33	99	14,98	24
24	3D19	10	31	1,4	15,82	10	16	4	30	8	zdravé	14	155	12,01	46
25	3D20	9	35	1,45	16,65	14	19	13	46	12,5	zdravé	22	115	14,71	24
26	4A11	11	33	1,37	17,58	15	17	7	39	10,7	zdravé	35	147	12,65	45
27	4A14	10	47	1,56	19,31	24	19	12	55	15,1	zdravé	34	136	14,23	34
28	4A15	10	51	1,58	20,43	34	20	17	71	20,1	tloušťka	28	150	15,77	11
29	4A16	10	37	1,4	18,88	20	20	9	49	13,4	zdravé	19	127	12,82	28
30	4A17	10	36	1,37	19,18	19	20	14	53	15,1	zdravé	18	104	15,47	12

Chlapci Domažlice 2			tělesná váha	tělesná výška	BMI	nad kyčlí mm	stehno mm	triceps/ hrudník mm	součet kožních řas	procento podkožního tuku	procento tuku klasifikace	leh- sed	skok daleký max.	člunkový běh min.	Legerův test
p.č.	kód	roky													
31	4B14	10	51	1,59	20,17	35	19	16	70	19,3	plnoštíhlost	20	97	15,77	12
32	4B15	11	34	1,39	17,60	15	18	15	48	13,4	zdravé	34	158	12,65	41
33	4B17	11	51	1,42	25,29	33	31	19	83	23,2	tloušťka	4	79	16,02	7
34	4B20	10	38	1,4	19,39	19	19	10	48	13,4	zdravé	19	128	12,65	28
35	4B21	10	36	1,36	19,46	19	21	12	52	14,3	zdravé	18	105	15,62	11
36	4B22	10	47	1,55	19,56	24	24	12	60	16,9	plnoštíhlost	35	136	14,13	38
37	4B26	10	38	1,39	19,67	8	16	4	28	7	hubenost	21	113	15,78	14
38	4C13	10	39	1,45	18,55	18	22	12	52	14,3	zdravé	21	132	13,24	28
39	4C16	10	37	1,41	18,61	15	21	13	49	13,4	zdravé	28	135	12,98	35
40	4C19	10	38	1,45	18,07	14	17	9	40	10,7	zdravé	31	158	12,98	39
41	4C20	11	50	1,43	24,45	32	29	24	85	23,2	tloušťka	9	94	16,25	8
42	4C21	11	34	1,38	17,85	12	19	16	47	13,4	zdravé	32	145	13,26	31
43	4C22	10	41	1,51	17,98	15	14	8	37	9,8	zdravé	33	137	13,51	34
44	4C23	11	34	1,39	17,60	15	18	15	48	13,4	zdravé	34	158	12,65	41
45	4C24	11	35	1,38	18,38	16	19	16	51	14,3	zdravé	29	131	13,49	28
46	4C26	11	52	1,46	24,39	34	30	21	85	23,2	tloušťka	11	101	15,89	10
47	4C27	10	34	1,38	17,85	15	16	11	42	11,6	zdravé	28	141	13,45	27
48	5A13	11	37,8	1,59	14,95	5	8	4	17	4,2	hubenost	32	160	11,73	49
49	5A18	11	39,5	1,58	15,82	6	11	7	24	6,1	hubenost	39	190	11,47	51
50	5A19	11	61,5	1,58	24,64	34	30	21	85	23,2	tloušťka	25	110	14,76	6
51	5A21	11	39,7	1,6	15,51	8	9	5	22	5,1	hubenost	36	170	11,41	58
52	5A22	11	37,2	1,45	17,69	17	18	7	42	11,6	zdravé	30	120	12,29	19
53	5A24	11	45	1,52	19,48	19	20	14	53	15,1	zdravé	38	135	13,03	52
54	5B15	11	48,1	1,46	22,57	36	44	28	108	28,9	obezita	27	142	12,85	36
55	5B16	11	59,9	1,58	23,99	45	31	31	107	28,9	obezita	30	155	11,62	39
56	5B24	11	35,7	1,46	16,75	12	31	7	50	14,3	zdravé	23	145	12,92	15
57	5B25	11	51	1,5	22,67	38	39	20	97	26,1	obezita	37	155	11,62	42
58	5C16	11	38	1,44	18,33	19	17	9	45	12,5	zdravé	41	110	12,81	21
59	5C17	11	33	1,46	15,48	12	19	11	42	11,6	zdravé	48	150	11,88	41
60	5C19	11	45,5	1,51	19,96	21	20	14	55	15,1	zdravé	45	135	11,45	23

Chlapci vesnice 1			tělesná váha	tělesná výška	BMI	nad kyčlí mm	stehno mm	triceps/ hrudník mm	součet kožních řas	procento podkožního tuku	procento tuku klasifikace	leh- sed	skok daleký max.	člunkový běh min.	Legerův test
p.č.	kód	roky													
1	2A1	9	31	1,47	14,35	14	15	13	42	11,6	zdravé	41	140	11,02	47
2	2C2	9	41	1,54	17,29	15	15	14	44	12,5	zdravé	43	147	11,43	49
3	2D2	9	33	1,37	17,58	12	24	10	46	12,5	zdravé	21	137	14,43	18
4	2E2	9	42	1,47	19,44	35	17	17	69	19,3	plnoštíhlost	26	136	13,97	22
5	2E3	9	35	1,47	16,20	12	20	12	44	12,5	zdravé	21	172	11,78	23
6	4D1	10	48	1,52	20,78	37	31	18	86	24	tloušťka	13	119	13,92	9
7	3A15	10	29	1,37	15,45	22	6	12	40	10,7	zdravé	33	160	12,26	40
8	3A18	10	42	1,47	19,44	36	16	14	66	18,5	plnoštíhlost	28	135	13,98	22
9	3A20	9	28	1,32	16,07	14	7	6	27	7	hubenost	14	110	15,27	17
10	3A22	10	57	1,57	23,12	41	34	14	89	24,7	obezita	22	112	14,25	18
11	3A24	9	40	1,43	19,56	41	24	15	80	22,4	tloušťka	9	110	15,75	14
12	3A26	10	37	1,45	17,60	11	17	8	36	9,8	zdravé	30	145	14,22	12
13	3B14	9	35	1,46	16,42	11	20	11	42	11,6	zdravé	21	176	11,69	23
14	3B18	9	34	1,44	16,40	8	21	7	36	9,8	zdravé	27	131	13,58	18
15	3B19	9	30	1,29	18,03	12	17	9	38	10,7	zdravé	22	158	13,34	24
16	3B23	9	41	1,53	17,51	15	16	14	45	12,5	zdravé	43	144	11,26	51
17	3C13	10	28	1,32	16,07	14	8	8	30	8	zdravé	14	119	13,95	17
18	3C17	10	27	1,33	15,26	13	8	7	28	7	hubenost	14	118	14,28	17
19	3C19	10	49	1,51	21,49	37	35	27	99	26,9	obezita	17	105	15,24	10
20	3D12	10	31	1,41	15,59	7	16	4	27	9,8	zdravé	36	149	11,38	54
21	3D13	10	40	1,37	21,31	29	28	7	64	22,4	tloušťka	29	101	14,25	21
22	3D17	10	34	1,42	16,86	16	18	10	44	12,5	zdravé	17	102	14,94	24
23	3D21	9	28	1,4	14,29	4	7	4	15	3,2	hubenost	14	119	12,84	22
24	4A12	11	38	1,39	19,67	12	16	4	32	8,9	zdravé	20	113	15,72	14
25	4A13	10	37	1,45	17,60	11	17	8	36	9,8	zdravé	30	145	14,22	12
26	4A18	10	33	1,37	17,58	9	15	8	32	8,9	zdravé	34	147	12,42	40
27	4A19	11	35	1,39	18,12	12	13	10	35	9,8	zdravé	32	136	12,09	43
28	4A21	11	46	1,58	18,43	21	24	15	60	16,9	plnoštíhlost	34	142	12,86	38
29	4A23	11	33	1,42	16,37	6	9	5	20	5,1	hubenost	40	157	11,59	48
30	4B13	11	46	1,57	18,66	22	24	14	60	16,9	plnoštíhlost	34	135	12,82	38

Chlapci vesnice 2			tělesná váha	tělesná výška	BMI	nad kyčlí mm	stehno mm	triceps/ hrudník mm	součet kožních řas	procento podkožního tuku	procento tuku klasifikace	leh- sed	skok daleký max.	člunkový běh min.	Legerův test
p.č.	kód	roky													
31	4B16	10	33	1,37	17,58	17	18	7	42	11,6	zdravé	35	163	11,82	49
32	4B18	11	33	1,38	17,33	8	15	7	30	8	zdravé	37	145	12,35	42
33	4B19	11	37	1,44	17,84	11	18	7	36	9,8	zdravé	31	145	14,19	12
34	4B23	10	35	1,38	18,38	19	18	10	47	13,4	zdravé	40	157	12,99	28
35	4B24	11	38	1,39	19,67	12	14	8	34	8,9	zdravé	40	159	12,52	29
36	4B25	11	44	1,54	18,55	5	9	4	18	4,2	hubenost	47	157	11,58	52
37	4C14	11	33	1,39	17,08	10	16	9	35	9,8	zdravé	37	168	12,41	43
38	4C15	11	31	1,38	16,28	9	14	8	31	8	zdravé	40	176	12,35	42
39	4C17	11	33	1,38	17,33	8	15	7	30	8	zdravé	37	145	12,35	42
40	4C18	10	32	1,35	17,56	15	16	9	40	10,7	zdravé	34	165	12,03	51
41	4C25	11	35	1,46	16,42	7	14	8	29	8	zdravé	38	164	12,32	42
42	5A14	11	30,8	1,44	14,85	6	7	5	18	4,2	hubenost	48	190	12,80	40
43	5A15	11	41,5	1,62	15,81	7	11	4	22	5,1	hubenost	32	170	11,80	51
44	5A16	11	33,8	1,57	13,71	4	7	4	15	3,2	hubenost	36	160	12,20	17
45	5A17	11	61,7	1,67	22,12	34	28	14	76	20,9	tloušťka	36	110	12,30	19
46	5A20	11	37	1,48	16,89	13	16	13	42	11,6	zdravé	50	210	11,70	65
47	5A23	11	42	1,54	17,71	5	9	5	19	4,2	hubenost	38	145	13,08	37
48	5A26	11	40,4	1,57	16,39	15	15	14	44	12,5	zdravé	56	200	11,02	53
49	5B17	11	42,7	1,57	17,32	15	15	9	39	10,7	zdravé	28	128	10,84	57
50	5B18	11	42,8	1,61	16,51	9	11	7	27	7	hubenost	24	200	11,42	23
51	5B19	11	43	1,56	17,67	10	12	7	29	8	zdravé	37	146	13,09	34
52	5B20	11	53,8	1,6	21,02	35	31	28	94	25,4	obezita	18	115	13,84	10
53	5B21	11	39,1	1,49	17,61	11	31	10	52	14,3	zdravé	41	140	12,30	23
54	5B22	11	34	1,48	15,52	12	24	15	51	14,3	zdravé	35	110	13,25	42
55	5B23	11	43,3	1,55	18,02	14	35	11	60	16,9	plnoštíhlost	38	146	11,50	68
56	5C18	11	48	1,51	21,05	35	30	27	92	25,4	obezita	35	105	14,49	21
57	5C20	11	49	1,56	20,13	22	19	18	59	16,9	plnoštíhlost	43	170	11,39	61
58	5C21	11	42	1,62	16,00	11	17	10	38	10,7	zdravé	43	170	11,79	24
59	5C25	11	68,5	1,58	27,44	43	39	23	105	28,2	obezita	27	110	14,45	15
60	5C26	11	36,2	1,48	16,53	13	21	12	46	12,5	zdravé	43	185	10,99	80