

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA PEDAGOGICKÁ**

**KATEDRA TĚLESNÉ A SPORTOVNÍ VÝCHOVY**

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Tělesná zdatnost dětí školního věku v kontextu  
jejich pohybové aktivity**

**Vedoucí práce: Mgr. Petr Valach Ph.D**  
**Autor: Bc. Václav Kalčík**

**2016**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této bakalářské práce, je legální.

.....

podpis

V Plzni dne

Václav Kalčík

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce

za cenné profesionální rady, připomínky a metodické vedení práce

## Obsah

1 Úvod .....	2
2 Cíl a úkoly práce.....	3
2.1 Hypotézy.....	3
3 Teoretická východiska .....	4
3.1 Motorické schopnosti.....	4
3.1.1 Struktura motorických schopností.....	4
3.2 Tělesná zdatnost.....	5
3.3 Střední a starší školní věk .....	7
3.3.1 Fyziologická charakteristika .....	7
3.4 Vliv pohybu na lidský život.....	8
3.4.1 Zdravotní benefity pohybových aktivit.....	10
3.4.2 Pohybová aktivita dětí středního a staršího školního věku .....	12
4 Metodika.....	13
4.1 Výzkumný soubor.....	13
4.2 Monitorování pohybové aktivity .....	16
4.2.1 Krokoměř .....	18
4.3 Teorie testování motorických schopností.....	19
4.3.1 Baterie motorických testů .....	20
4.4 Zpracování dat .....	24
5 Výsledky.....	27
5.1 Závislost naměřených dat .....	27
5.2 Rozdíl mezi chlapci a děvčaty .....	35
5.3 Analýza výsledků dle věku .....	39
6 Diskuze .....	46
7 Závěr.....	50
8 Seznam použité literatury .....	52

# 1 Úvod

Oproti pradávným dobám, kdy veškerá lidská činnost nutná pro přežití byla spjata s pohybem, se v dnešní době zejména vlivem technického pokroku a urbanizace snižují každodenní požadavky na pohyb. Nedostatek pohybu vede k nežádoucím efektům jak na fyzické tak i na psychické zdraví člověka (nemoci kardiovaskulárního systému, diabetes mellitus, obezita, deprese...). Společnost je kvůli tomu nucena vynakládat nemalé prostředky na léčbu těchto onemocnění. Pohybová aktivita by se tedy měla stát součástí života celé naší společnosti, a tím trvale přispívat k jejímu zdraví. Jelikož se od útlého věku věnuji sportu a pohyb je nedílnou součástí mého života rozhodl jsem se vybrat si toto téma diplomové práce „Tělesná zdatnost dětí školního věku v kontextu jejich pohybové aktivity“. Při výběru tématu diplomové práce hrála velkou roli i skutečnost, že pracuji jako učitel Tělesné výchovy na základní škole. V hodinách pozoruji velké výkonnostní rozdíly mezi stejně starými žáky. Ty jsou zapříčiněny řadou faktorů. Když pominu míru sportovního nadání, jsou způsobeny přístupem dětí ke sportu, potažmo k aktivnímu životnímu stylu. K tomu bychom měli být vedeni rodiči od dětství, což bohužel v současné době není pravidlem. Cílem práce je zjištění četnosti a pravidelnosti pohybu žáků a porovnání získaných dat s jejich výsledky v motorických testech.

## 2 Cíl a úkoly práce

### Cíl práce

Cílem práce je zjištění úrovně pohybové aktivity žáků a porovnání získaných dat s jejich výsledky v motorických testech.

### Úkoly práce

- Pomocí krokoměrů analyzovat pohybovou aktivitu žáků podle množství kroků
- Otestovat úroveň motorických schopností žáků prostřednictvím baterie testů DMT
- Srovnat výsledky motorických testů s úrovní pohybové aktivity probandů
- Zhodnotit tělesnou zdatnost žáků v kontextu jejich pohybové aktivity

### 2.1 Hypotézy

- H1: Předpokládáme, že existuje závislost mezi úrovní pohybové aktivity žáků a úrovní jejich motorických schopností
- H2: Předpokládáme, že úroveň motorických schopností dívek je lepší, než úroveň, které dosáhnou chlapci
- H3: Předpokládáme, že dívky udělají v průměru více kroků za týden nežli chlapci.

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Motorické schopnosti

Základní motorické schopnosti (síla, rychlost, vytrvalost a obratnost) jsou dnes chápány jako komplexy silových, rychlostních, vytrvalostních a obratnostních kvalit, které v přirozených podmínkách sportovních výkonů neexistují jako samostatné fenomény, nýbrž vstupují do různých vzájemných spojení. Spojení (např. silová vytrvalost) má v každém sportovním odvětví výrazně specifický charakter podle povahy sportovního výkonu. Ze stejných důvodů pozorujeme různé významové pořadí pohybových schopností, různou hierarchii jejich důležitosti v jednotlivých sportovních výkonech (Dovalil, 2002).

Motorická schopnost může být obecně vymezena jako soubor předpokladů (úspěšné) pohybové činnosti. Přesně vyjádřeno jde o souhrn či komplex vnitřních integrovaných předpokladů organismu (Měkota, Blahuš, 1983).

Podle Čelikovského (1979) se vyjadřují pohybové schopnosti relativně samostatné soubory vnitřních funkčních předpokladů člověka pro pohybovou činnost. Projevem pohybové schopnosti je pohybová činnost, kterou chápeme jako soubor pohybů, jejichž pomocí je plněn pohybový úkol.

Charakteristika pohybových schopností dle Čelikovského (1979):

- jsou vnitřními, příčinnými předpoklady
- nejsou specifické pro jednu specializovanou činnost
- jsou poměrně stálé v čase
- prostředím jsou ovlivňovány jen částečně, neboť jsou člověku vrozeny

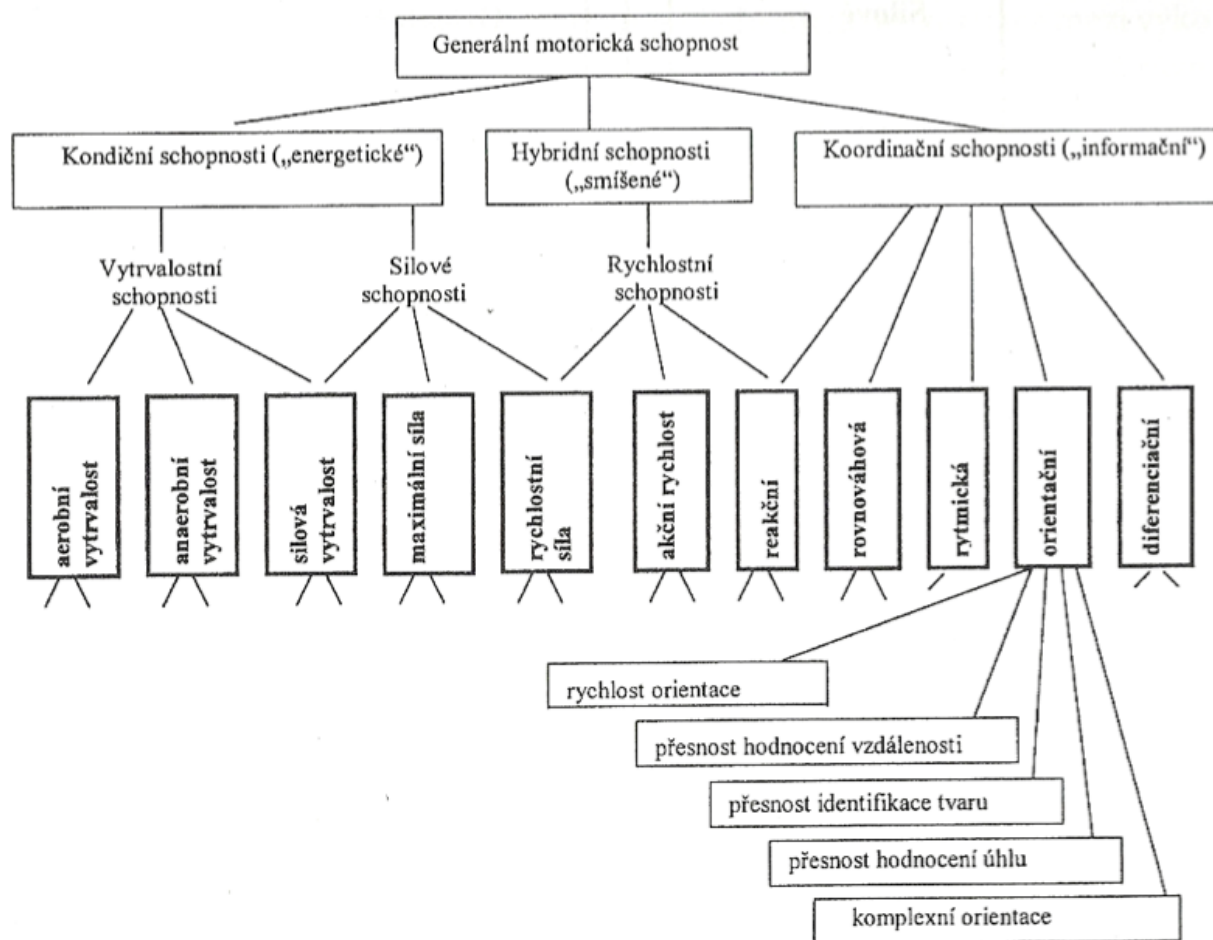
Měkota, Novosad (2005) podávají zase tento výklad: „Motorické schopnosti jsou obecné rysy (vlastnosti) či kapacity, které pokládají výkonnost v řadě pohybových dovedností.“

#### 3.1.1 Struktura motorických schopností

V poslední době se nejčastěji uvádí dělení motorických schopností (Měkota, 2005):

- Kondiční - jsou determinovány energicky
- Koordinační - podílejí se na řízení pohybu
- Hybridní - jsou podmíněny energicky a podílejí se na regulaci pohybové činnosti

Mezi schopnosti kondiční patří jednoznačně síla a vytrvalost. Rychlost vzhledem k její koordinační podmíněnosti řadíme k schopnostem hybridním. Měkota (2005) uvádí, že kondiční schopnosti jsou determinovány převážně faktory a procesy energetickými. Řadí se sem schopnosti vytrvalostní, silové a zčásti i rychlostní. Do koordinačních schopností se řadí zejména obratnost a rovnováha. Na obrázku 1 vidíme strukturu hierarchickou. Silně orámovány jsou schopnosti primární. Nadschopnosti a podschopnosti jsou vyjmenovány orientačně.



Obr. 1: Hierarchické uspořádání motorických schopností (Měkota, 2000)

### 3.2 Tělesná zdatnost

Měkota a Cuberek (2007) se ve své publikaci zmiňují o zdatnosti jako o souboru předpokladů pro optimální reakci na náročnou pohybovou činnost a vlivy vnějšího prostředí. Optimální reagování se v tomto případě myslí, že zátěž jen málo naruší homeostázu, že organismus je proti tomuto narušení odolný. Toto tvrzení pochází již z roku 1965. Dále pak od osmdesátých let minulého století je tělesná zdatnost považována za jednu ze složek celkové



(totální) zdatnosti, která zahrnuje i zdatnost sociální, duševní a v neposlední řadě emocionální. Tělesná zdatnost je tedy globálním a kvalitativním ukazatelem organismu, je to pojem hierarchický a multidimenzionální – mnohorozměrný. V manuálu evropského testu tělesné zdatnosti (Eurofit, 1988) - v jejím úvodu se hovoří o tzv. triádě tělesné zdatnosti, kterou tvoří dimenze orgánová, motorická a kulturní. V roce 1990 byla na mezinárodní konferenci v Singapuru přijata tato definice: tělesná zdatnost je schopnost řešit dané úkoly s dostatkem energie a pohotově, bez zjevné únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné trávení volného času (Měkota, Kovář, 1995). Podle Dovalila (2008) je zdatnost souhrnem předpokladů organismu optimálně reagovat na různé podněty z prostředí. Podněty mohou být nejrůznějšího druhu, např. chlad, teplo, psychické podněty nebo i tělesný projev, pohybová činnost. V tomto případě se hovoří o zdatnosti tělesné, chápané jako souhrn předpokladů pro optimální reakce organismu při pohybové aktivitě. Společensky i z hlediska sportu je žádoucí zdatnost zvyšovat, zdatnější organismus se totiž lépe vyrovnává s různými požadavky, stává se odolnější vůči nárokům psychického charakteru, vůči infekcím, chladu, horku apod. a také lépe odolává civilizačním chorobám, jako jsou otylost, kornatění tepen a podobně. Základem zdatnosti je dobrá úroveň hlavních funkčních systémů organismu, zejména oběhového a dýchacího, celkově je však komplex předpokladů širší. Paralelně vysvětluje Svatoň & Tupý (1997) všeobecnou zdatnost: „Připravenost organismu konat práci, vyrovnat s vnějšími nároky, odolávat aktuálním vlivům okolí.“ a tělesnou zdatnost: „Aktuální stav tělesných mechanismů produkujících práci; optimalizace funkcí organismu při řešení vnějších úkolů spojených s pohybovým výkonem, způsobilost odolávat vnějšímu stresu.“ Ze zahraničních autorů např. Howley a Franks (1997) definici obohacují o zdravotní aspekt, kdy tělesnou zdatnost (physical fitness) definují jako stav pohody (well-being) s malým rizikem předčasných zdravotních problémů. Nesmíme opomenout, že tělesná zdatnost je do značné míry podmíněna geneticky. Samozřejmě ji během svého života rozvíjíme a snažíme se udržet prostřednictvím tělesných cvičení, otužování, přiměřenou zdravou výživou a celkovou životosprávou. Proces zvyšování tělesné zdatnosti je podobný dlouholetému sportovnímu tréninku. Cílem není specializovaný sportovní výkon, ale především všestranný rozvoj. Nejde zde o vybrané sportovce, ale o všechny občany (Měkota, 2007). S tělesnou zdatností je mnohdy spojována a zaměňována kondice. Ta je charakterizována jako všestranná připravenost k výkonu (Dovalil, 2008). Tělesná kondice se používá spíše v souvislosti se sportovním, soutěžním výkonem.

### **3.3 Střední a starší školní věk**

Diplomová práce se věnuje testování motorických schopností dětí středního a staršího školního věku. Považuji tedy za důležité přiblížit toto období a změny, které přináší, a to především z hlediska motorického vývoje. Vymezení vývojového období středního věku je snadné z hlediska vztahu ke školskému systému. Obtížněji jej však můžeme stanovit z hlediska průběhu pubescentních změn. (Vilímová, 2002). Období mezi jedenáctým a patnáctým rokem života člověka a označuje se fází dospívání neboli pubescence. Je to doba celé řady dramatických změn, kladoucích značné nároky jak na pubescenta samotného, tak na jeho okolí. Platí ovšem, že projevy dospívání v chování se individuálně liší v kvalitě i intenzitě, takže zatímco s některými to mlátí, jiní tuto dobu prožijí naprosto klidně. Pubescent si aktivně utváří vlastní identitu, hledá sám sebe a své místo na slunci. Status dítě se začíná pomalu měnit na status dospělý. (Vilímová, 2002)

#### **3.3.1 Fyziologická charakteristika**

Ve vývoji tělesné výšky konstatujeme stále progresivní růst. V důsledku dřívějšího nástupu pubescence u dívek je jejich tělesná výška v rozmezí jedenácti až třinácti let vyšší než u chlapců. Za tímto prahem je průběh růstových změn v tělesné výšce spíše negativně akcelerující. Ve vývoji hmotnosti je tento trend obdobný, i když méně zřetelný. Růstové změny se neprojevují rovnoměrně v celém organismu. Končetiny rostou rychleji než trup a růst do výšky je intenzivnější než do šířky. V tělesné výšce i hmotnosti jsou mezi jednotlivými žáky značné rozdíly. Na konci období mají již chlapci signifikantně vyšší tělesnou výšku i hmotnost (Vilímová, 2002). Díky zvýšenému tělesnému růstu dochází k narušení dosavadní tělesné a pohybové harmonie, které vedou k diskoordinačním projevům. Obzvláště u pubescentů s nedostatečným pohybovým režimem. Mění se také tělesné tvary a souběžně s vnějšími změnami dochází ke změnám v činnosti vnitřních orgánů. Funkční změny nervové soustavy způsobují nadměrnou citlivost a vzrušivost. Z hlediska pohlaví se rozdíly ve výkonnosti prohlubují a to ve všech pohybových schopnostech. Kondiční pohybové schopnosti (především aerobní vytrvalost) mají progresivní růst v celém období u chlapců, ale u dívek pouze do třinácti let. Podobně je to i u rychlostních schopností, kde chlapci vykazují pozitivní akceleraci po celé období, u dívek registrujeme postupné zpomalování růstu výkonnosti, které vrcholí dosažením patnácti let věku. Roste také explozivní a dynamická síla u obou pohlaví (u dívek v mírnějším stupňování). Zřetelnější intersexuální rozdíly jsou na úrovni statické síly. Výkonnost děvčat spíše stagnuje (Vilímová, 2002).

### 3.4 Vliv pohybu na lidský život

Člověk se účastní různých pohybových činností, aniž si plně uvědomuje vliv daného pohybu na jeho organismus a to nejen ve sféře fyzické, ale i psychické. Avšak především psychické účinky nejsou přesně měřitelné.

- **Zdravotní vliv** - hlavní význam pohybové aktivity je pravděpodobně v prevenci civilizačních chorob, ale v neposlední řadě bychom neměli zapomínat na terapeutický a rehabilitační význam. Pohyb je používán při léčebných procedurách nejen fyzických, ale i psychických. Je nepochybné, že pokrok při uplatnění pohybu v poúrazových stavech, přispívá k lepšímu psychickému stavu, a tím je podpořeno zlepšení i fyzického stavu.
- **Vliv na poznávací procesy** - pohyb nám již od raného dětství umožňuje poznávat svět kolem nás, setkávat se s novými předměty, osobami, procesy a situacemi. Ostatně již ve starověkém Řecku byl pohyb součástí celkové vzdělanosti.
- **Kultivační vliv** - vytváření tělesné a duševní ušlechtilosti, ale abychom uvedli toto tvrzení na pravou míru, nutno zdůraznit, že jedinec ušlechtilý, nemusí nutně být i pohybově zdatný. Na druhou stranu někomu však při cestě k pohybovému rozvoji, může napomoci s autoregulací denního režimu, životosprávy, chování a tím tedy k celkové kultivaci osobnosti.
- **Vliv na duševní rovnováhu** - hlavně složitější pohybové činnosti jako vysoce regulované přispívají k lepší duševní rovnováze, snížení napětí a k odstranění negativních emocí.
- **Vliv adaptační** - po celý život jsme nuceni se přizpůsobovat měnícím se podmínkám, tento proces podporuje jedincovu schopnost adaptace. Nejvýraznější motivaci k učení pohybům máme v dětství, kdy je zároveň i adaptace nejvýraznější. Ovšem ani ve stáří bychom se neměli procesu učení vyhýbat, i v této době jsou adaptační procesy příznivé.
- **Vliv kompenzační** - pohybová činnost je vhodná hlavně pro nemanuální pracovníky a pro pracovníky vykonávající jednostranně zaměřenou pracovní zátěž manuálního typu, u nichž je to způsob jak dočasně zapomenout na všechny psychické problémy a tím se vyrovnat s jejich nepříznivým působením.
- **Kondiční vliv** - význam pohybové aktivity by neměl být spojován jen s fyzickou

stránkou věci, ale i ve smyslu propojení s psychikou. Se vzrůstající fyzickou kondicí u osobnosti se projevuje řada kladných emočních hnutí, jako dobrá nálada, pocit jistoty, vitality, stabilita osobnosti.

- **Kontrainvoluční vliv** - cvičení může mít pozitivní vliv na proces stárnutí, může jej výrazně zpomalovat. Proto by měly pohybové programy provázet celý náš život. Ovlivňují nás nejen po fyzické stránce, ale i po psychické a sociální.
- **Relaxační vlivy** - cvičení, nebo již samotná účast ve skupině provádějící pohybovou činnost, umožňuje jedinci odpočinout si a duševně se odpoutat, setkat se s jinými lidmi, než se setkává ve svém oboru, přijít na jiné myšlenky. To jsou případy činností, nepřilíš fyzicky náročných, s nevelkou zátěží. Ale i při pohybové námaze se z výšeny fyzickými nároky, kde jsme např. nuceni kontrolovat dýchání, nebo se více soustředit na technické provedení úkonu se při únavě dostavuje uvolnění od různých tenzí. Navíc tento pocit uvolnění přetrvává ještě i v čase po skončení pohybové činnosti.
- **Vliv na rozvoj tvořivosti** - různorodost pohybu, možnost jejich vzájemné kombinace, nám dává možnost individuální realizace, které mohou přispět k rozvoji kreativity v obecném slova smyslu.
- **Specializační vliv** - díky pohybu se setkáváme s ostatními lidmi. Jedinec zaujímá sociální pozice, role, získává cit pro interpersonální vztahy a skupinové cíle, učí se sebekázni. Zde má v dětství významné místo hra a jiné, zejména kolektivní pohybové činnosti.
- **Vliv stimulační** - pohybová aktivita vyvolává v organizmu nejen fyziologické změny (zvýšený svalový tonus, zvýšený metabolismus a další reakce), ale i psychické (pocit síly, připravenosti a euforie). Systematickou přípravou mohou být tyto změny trvalejší a tím nám mohou napomoci při zdolávání obtíží různého charakteru.
- **Regenerační vliv** - regenerace je potřebná a užitečná u stavů vyčerpání, přetrénování, při nevhodné životosprávě a životním stylu. Zejména při vykojení, které má psychosomatický charakter, jako je životní krize po těžkých životních situacích. Jako regenerační činnost se hodí hry, chůze i práce na zahradě. Někdy platí, že činnost, která unaví svalstvo, regeneruje duši.
- **Vlivy na emocionální prožitky** - pohybová činnost umožňuje jedinci zažít emoce, které

jsou mu v běžném životě nedostupné, jako jsou radost i zklamání, strach, odvaha, euforie po dosažení chtěného výsledku, přátelskou atmosféru, radost z přírodního prostředí.

- **Narkotizační vlivy** - důsledkem déle trvající pohybové aktivity je produkce opiátů – endorfinů v těle. Způsobují euforii, mají analgetický účinek. Zisk endorfinů může být individuálně důvodem vykonávání vytrvalostní aktivity. (Svoboda, Hošek, 1992)

### **3.4.1 Zdravotní benefity pohybových aktivit**

Podle USDHHS (2008) by všichni lidé měli být pravidelně fyzicky aktivní, protože mnohé studie přináší přesvědčivé důkazy o tom, že pravidelná tělesná aktivita může zlepšit zdraví, snížit rizika vzniku chronických onemocnění a předčasného úmrtí. Účast na pravidelné pohybové aktivitě může mít mnoho výhod pro celou společnost.

- **Sociální benefity pohybových aktivit** - zvyšují sebevědomí, důvěru. Prodlužují nezávislý život starších lidí. Podporují lepší rodinné vztahy. Snižují izolaci a osamělost. Zlepšují sociální dovednosti.
- **Zdravotní a duševní benefity pohybových aktivit** - zlepšují kvalitu života. Snižují riziko chronických onemocnění. Pomáhají redukovat tělesnou hmotnost. Zlepšují spánek. Snižují stres a deprese. Rozvíjí motorické schopnosti. Zlepšují koncentraci, paměť a učení.
- **Přínosy pohybových aktivit pro životní prostředí** - snižují dopravní zácpy, znečištění, emise skleníkových plynů, hluchost a vytváří bezpečnější místa.
- **Přínosy pohybových aktivit pro ekonomickou oblast** - vytváří pracovní místa. Podporují turistiku tržby podnikatelů. Vytváří zdravotní úspory.

Přínos pohybové aktivity pro zdraví je patrný u dětí a dospívajících, u osob mladých, dospělých i starších. U žen a mužů, u lidí různých ras a národností i u osob se zdravotním postižením a chronickým onemocněním. Zdravotní benefity pohybových aktivit jsou obecně nezávislé na tělesné hmotnosti. Následující část poskytuje více podrobnosti o tom, jaký je bezprostřední vliv pohybové aktivity na zdraví člověka (USDHHS, 2008).

#### **Kardiorespirační onemocnění**

Příznivé účinky pravidelné pohybové aktivity, které působí na kardiorespirační systém, jsou bohatě zdokumentovány. Kardiorespirační systém zahrnuje srdce, plíce a cévy. Lidé, kteří

pravidelně provádějí středně, až vysoce zatěžující pohybovou aktivitu mají významně nižší riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění, mají nižší krevní tlak. Pohybová aktivita je prevence mrtvic a snížení hladiny cholesterolu. Vyrovnává optimální poměr mezi LDL a HDL cholesterolem.

### **Nadváha a obezita**

Obezita je zapříčiněna mnoha faktory. Základním problémem je špatný stravovací režim v kombinaci s tělesnou inaktivitou. energetický příjem by dlouhodobě neměl překračovat celkový energetický výdej. Fyzická aktivita je rozhodujícím faktorem při udržení optimální a tělesné hmotnosti. Přestože nadváha a obezita jsou způsobeny především genetickými předpoklady, účast na pravidelné pohybové aktivitě podporuje snížení tělesné hmotnosti. Přesvědčivé vědecké důkazy ukazují, že fyzická aktivita pomáhá lidem udržet stabilní váhu, přestože s přibývajícím věkem se tělesná hmotnost obvykle zvyšuje.

### **Diabetes 2. typu**

Pravidelná pohybová aktivita výrazně snižuje riziko vzniku diabetu 2. typu, stejně jako metabolického syndromu. USDHHS (2008) definuje stav metabolického syndromu jako kombinaci vysokého krevního tlaku, velkého obvodu pasu, vysokou hladinu cholesterolu a poruchu glukozové tolerance. Lidé, kteří se pravidelně účastní středně zatěžujících pohybových aktivit, mají výrazně nižší riziko vzniku diabetu 2. typu, než osoby inaktivní. Optimální fyzická aktivita pomáhá regulovat hladinu cukru v krvi u osob trpících diabetem 2. typu (USDHHS, 2008).

### **Rakovina a nádorová onemocnění**

Fyzická aktivita je spojena se snížením rizika rakoviny. Četné studie prokázaly, že u fyzicky aktivních lidí významně klesá riziko vzniku rakoviny. Existují důkazy o tom, že intenzivní pohybová aktivita snižuje riziko vzniku rakoviny tlustého střeva a prostaty u mužů. Riziko vzniku rakoviny prsu u žen je nižší u těch, které jsou pravidelně pohybově aktivní v porovnání, s těmi, které jsou inaktivní. Pravidelná vyvážená strava a pohybová tělesná aktivita pomáhá snižovat riziko návratu nádorových onemocnění (USDHHS, 2008).

### **Poruchy hybného systému**

Zdravé kosti, klouby a svaly jsou rozhodující pro provádění každodenní pohybové činnosti. Studie poukazují, že častý pokles kostní hustoty, který přichází v průběhu stárnutí,

může být zpomalen pravidelnou fyzickou aktivitou. Tento fakt můžeme pozorovat u lidí, kteří se pravidelně věnují středně zatěžujícím aktivitám aerobního charakteru. Fyzická aktivita snižuje riziko artritidy a působí jako prevence vzniku osteoporózy. V neposlední řadě pomáhá zvýšit hustotu kosti. Pohybová aktivita zlepšuje svalovou sílu a zvyšuje podíl svalové hmoty u všech věkových kategorií (USDHHS, 2008).

### **Duševní zdraví**

Fyzická aktivita může snížit riziko deprese, stresu a úzkosti. S pravidelnou pohybovou aktivitou klesá i riziko předčasného kognitivního úpadku dospělé a starší populace. Pohybová aktivita pozitivně ovlivňuje vnímání sebe sama, převážně u žen a celkově zlepšuje kvalitu života (USDHHS, 2008).

### **3.4.2 Pohybová aktivita dětí středního a staršího školního věku**

Hendl a Dobrý (2011) uvádějí, že počet studií zkoumajících vztahy mezi pohybovou aktivitou mládeže a zdravotními benefity je menší než počet výzkumů na dospělých. Přesto existuje dostatek evidence o pozitivním vlivu pohybové aktivity na zdraví dětí. Podle USDHHS (2008) pravidelná fyzická aktivita dětí a mládeže zlepšuje metabolismus, pomáhá udržovat a regulovat přiměřené množství tělesného tuku, spolu se zdravou stravou buduje silné a zdravé kosti. Pravidelným pohybem kosti zatěžujeme a to je rozhodující faktor pro zvýšení hustoty kostní tkáně a obsahu kostních minerálů. Tělesná aktivita dokáže předcházet symptomům deprese a úzkosti u dětí a mladistvých a zlepšuje jejich sebevědomí. To často souvisí s chutí dětí se zapojovat do pohybových aktivit. Ale v období středního a staršího školního věku je pohyb velmi důležitý i z hlediska vývoje jednice. V tomto období probíhá puberta spojená s velmi rychlým růstem, mění se utváření těla, složení těla, přibývá svalů, zvyšuje se svalová síla, ale pozor - nezvyšuje se pevnost šlach a vazů, dozrávají kosti. Díky těmto zásadním změnám se toto období z hlediska pohybové aktivity hodnotí jako velmi kritické. Je třeba stále podporovat pohybovou aktivitu, ale zároveň je také velmi důležité sledovat svalový vývoj a správné držení těla a podporovat rovnováhu v rozvoji postavy, zejména kompenzačními cviky na zádové a břišní svalstvo, které výrazně ochabuje kvůli sedavému způsobu života. Sportovní aktivity by i nadále měly být pestré, protože jednostranná zátěž může způsobit jednostranný rozvoj určitých svalových partií na úkor jiných (svaly rukou na úkor zádového svalstva, maximální rozvoj svalů na nohou na úkor zádových u běžců apod.), proto je důležitá pravidelná kontrola u lékaře zaměřená na správné držení těla a páteře. Zvyšuje se i význam odpočinku, a to zejména

aktivního. V tomto období klesá autorita rodičů a trenérů a naopak se zvyšuje vliv vrstevníků, proto je velmi důležité udržet děti u sportování i pro zábavu. Až do puberty platí zákaz zvedání zátěží s větší hmotností než je 10% celkové tělesné hmotnosti dítěte, později je to maximálně 30% až do ukončení vývoje dítěte. Výslovně se nedoporučují statické typy zatížení a sporty s rizikem lokálního přetížení, jako je cvičení v posilovně s těžkými závažími apod. Všechny pohybové aktivity by měly být náročností přizpůsobeny věku a tělesné zdatnosti dětí.

## 4 Metodika

### 4.1 Výzkumný soubor

Náš výzkum, tedy monitorování týdenní pohybové aktivity a testování tělesné zdatnosti, probíhal v okrese Plzeň–sever v obci Třemošná na základní škole v období září – listopad 2015. Výzkumu se účastnili žáci pátých až devátých tříd. Základní kritérium zařazení probanda do našeho výzkumu bylo absolvování obou částí výzkumu. Celkový počet žáků, kteří toto kritérium splnili, je 59 z toho 38 dívek a 21 chlapců

V tabulce 1 jsou zobrazena antropometrická data všech žáků, kteří se zúčastnili testování. Jejich věk byl v době testování  $12,1 \pm 1,6$  let. Vážily  $51,2 \pm 13,6$  kg při výšce  $159,5 \pm 10,6$  a dosáhli BMI  $19,8 \pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup>.

	<b>Věk (roky)</b>	<b>Hmotnost (kg)</b>	<b>Výška (m)</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Počet probandů	59	59	59	59
Průměr	12,1	51,1	159,5	19,8
Směrodatná od.	1,6	13,6	10,6	3,1
Minimum	10	30	140	14,4
Maximum	15	98	198	27

Tabulka 1 Antropomotorické údaje souboru probandů.



V tabulce 2 jsou zobrazena antropometrická data dívek, které se zúčastnily testování. Jejich věk byl v době testování  $12 \pm 1,7$  let. Vážily  $47,3 \pm 11,5$  kg při výšce  $157,4 \pm 9,3$  a dosáhly BMI  $19, \pm 2,7$  kg/m<sup>2</sup>.

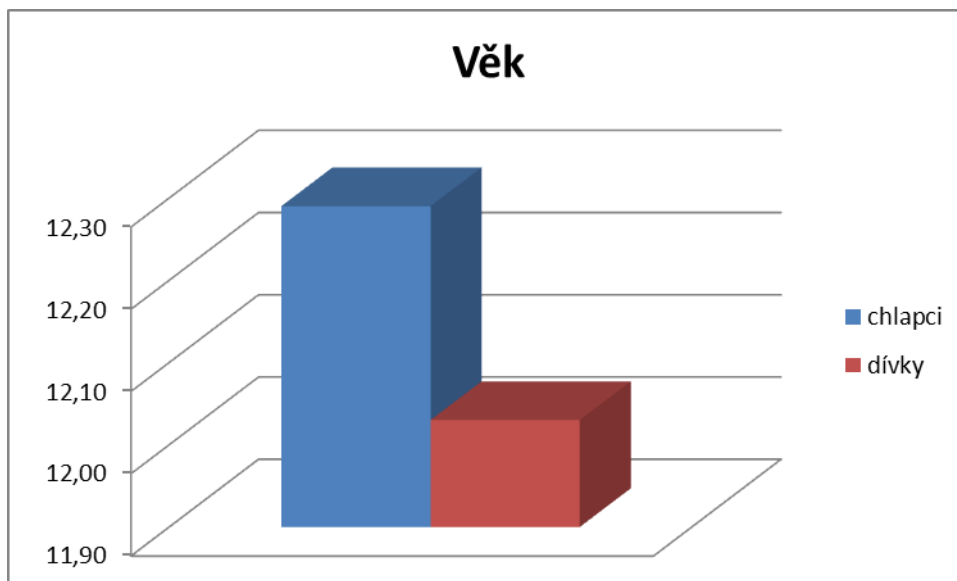
	<b>Věk (roky)</b>	<b>Hmotnost (kg)</b>	<b>Výška (m)</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Počet probandů	38	38	38	38
Průměr	12	47,3	157,4	19
Směrodatná od.	1,7	11,5	9,3	2,7
Minimum	10	30	140	14,4
Maximum	15	79	179	26,1

Tabulka 2 Antropomotorické údaje dívek.

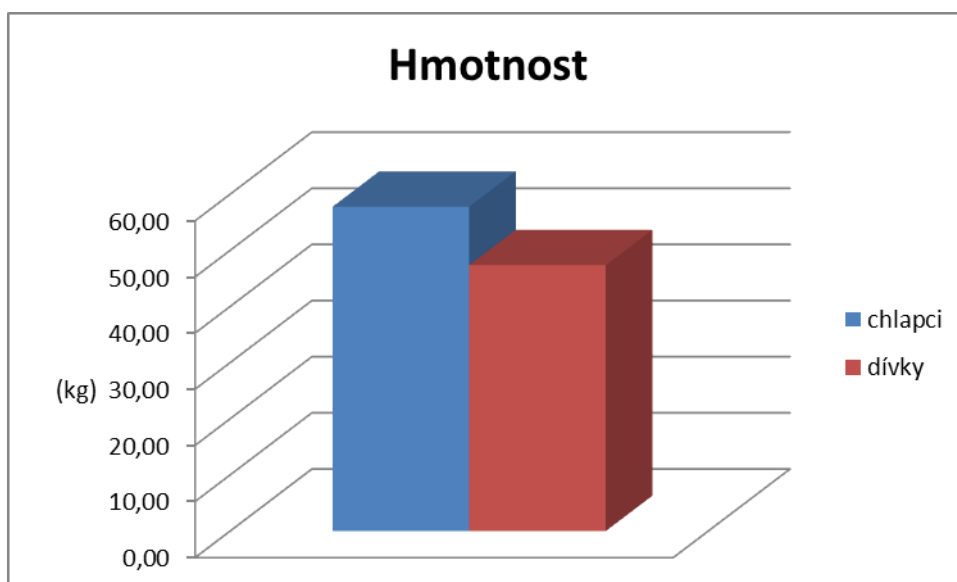
V tabulce 3 jsou zobrazena antropometrická data chlapců, kteří se zúčastnili testování. Jejich věk byl v době testování  $12,3 \pm 1,5$  let. Jejich hmotnost byla  $57,8 \pm 14,4$  kg při výšce  $163,4 \pm 11,6$  a dosáhli BMI  $21,3 \pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup>.

	<b>Věk (roky)</b>	<b>Hmotnost (kg)</b>	<b>Výška (m)</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Počet probandů	21	21	21	21
Průměr	12,3	57,8	163,4	21,3
Směrodatná od.	1,5	14,4	11,6	3,1
Minimum	10	40	150	16,5
Maximum	15	98	198	27

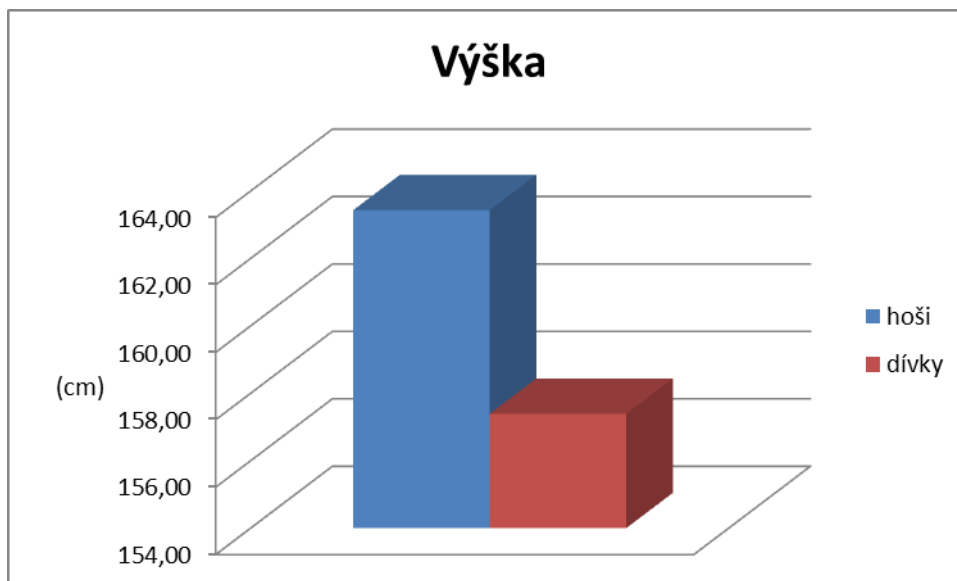
Tabulka 3 Antropomotorické údaje chlapců.



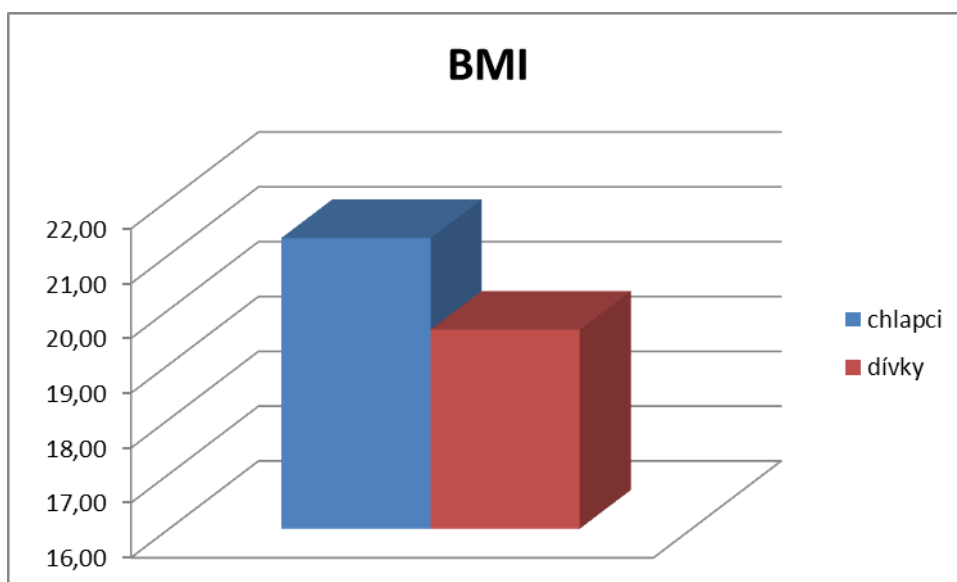
Graf 1 Srovnání průměrného věku chlapců a dívek



Graf 2 Srovnání průměrné hmotnosti chlapců a dívek



Graf 3 Srovnání průměrné výšky chlapců a dívek



Graf 4 Srovnání průměrné hodnoty BMI chlapců a dívek

## 4.2 Monitorování pohybové aktivity

Monitorování pohybové aktivity a diagnostika skladby pohybové aktivity mládeže je jedním z nejzávažnějších výzkumných problémů současné školní tělesné výchovy a volného času. Cílem monitorování pohybové aktivity je získat co nejpřesnější popis úrovně realizované pohybové aktivity spolu s jejími sociálními, biologickými, environmentálními determinanty, koreláty a mediátory pro formulování edukačně a zdravotně orientovaných doporučení a intervencí

k pohybově aktivnímu a zdravému životnímu stylu. Za nejzávažnější ukazatele monitorování pohybové aktivity považuje Frómel, Novosad a Svozil (1999):

- strukturu, objem a intenzitu pohybové aktivity
- poměr pohybové a sportovní aktivity
- účast v organizované pohybové aktivitě
- míru zvládnutí určité pohybové činnosti
- míru vědomosti o určité pohybové činnosti a celkově o tělesné kultuře
- vztah mezi sportovními zájmy a realizovanou pohybovou aktivitou
- vztah k pohybové aktivitě
- míru uspokojení z pohybové aktivity
- vynakládání času a peněz na pohybovou aktivitu

Metody, které lze uplatnit při monitorování terénní pohybové aktivity, jsou objektivní nebo subjektivní měření.

**Objektivní měření** – přímé sledování, dvojité izotopicky značená voda a nepřímá kalorimetrie, snímače srdeční frekvence, akcelerometry, pedometry a multifunkční přístroje.

**Subjektivní měření** – dotazníky, záznamové archy a rozhovory (Sigmund, Sigmundová, 2011).

Při výběru prostředků k monitorování pohybové aktivity je důležité zvážit náročnost výzkumu, počet zkoumaných jedinců a jejich věk, délku monitorování a množství sledovaných znaků. Z celé řady různých technických zařízení pro účely monitorování pohybových aktivit uvádí Hendl a Dobrý (2011) ty, se kterými se setkáváme nejčastěji:

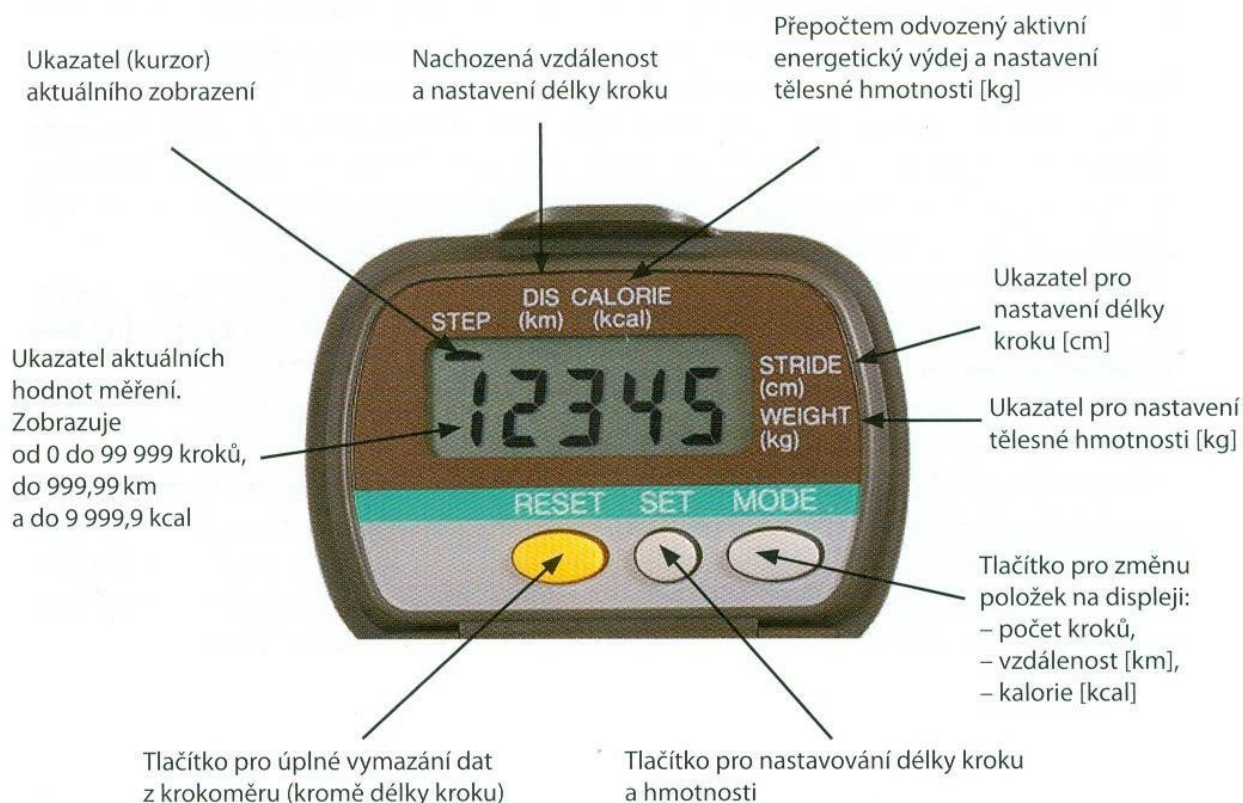
- caltracy (2D nebo 3D) – pro hodnocení energetické náročnosti dané pohybové činnosti
- krokoměry – pro stanovení množství kroků při dané pohybové intervenci
- kardiachometry – sporttestery – pro stanovení srdeční frekvence
- akcelerometry – k hodnocení intenzity zatížení
- přenosné EMG – k hodnocení kvality a způsobu provedení pohybu – řízení pohybové činnosti

- dotazníky – pro získání kvalitativních údajů o dané pohybové činnosti nebo režimu.

Za základní cíle současného monitorování pohybové aktivity považuje Hendl a Dobrý (2011) stanovení minimálního objemu a kvality pohybových aktivit, které sníží dopad hypokinézy na lidský organismus. Zajistit podklady pro využití stoupajícího objemu volného času a pro ovlivnění kvality života pomocí pohybových aktivit. Přispět ke zvýšení zdravotnosti současné populace.

#### **4.2.1 Krokoměr**

Pro tento výzkum byl použit krokoměr YAMAX SW – 700. Přes poměrnou jednoduchost je možnost jeho použití značně široká. Pedometr pracuje na mechanickém principu setrvačnicku a na elektronickém displeji zaznamenává počet kroků při chůzi nebo běhu (stejně jako poskoky a změny poloh), měří překonanou vzdálenost, velikost energetického výdeje v kilokaloriích. Pro větší validitu měřených veličin se před zahájením monitorování vkládají do přístroje údaje o průměrné délce kroku a hmotnosti každého testovaného. Každému zúčastněnému byly podány informace o nošení přístroje. „Krokoměr noste v pase na pravém boku. Nasadíte si jej ráno hned, jak vstanete z postele a sundejte, až si večer opět do postele lehnete. Přes den sundejte přístroj jen v situacích, kdy by mohlo dojít ke kontaktu přístroje s vodou.“ Každý zúčastněný byl také seznámen se způsobem, jakým by měl naměřené hodnoty z krokoměru zapisovat do příslušných kolonek (šedivá políčka jsou povinná, bílá políčka dobrovolná) v průběhu jednotlivých sledovaných dnů časy a z krokoměru počty kroků a kilokalorií. Přístroje nulovali každé ráno. Zaznamenávány byly tedy hodnoty vždy zvlášť za každý den po dobu jednoho týdne. Do kolonky den osmý měli žáci za úkol všechny hodnoty sečíst, čímž se dostali k hodnotám za celý týden. Dále mohli zúčastnění do záznamu uvádět druh prováděných pohybových aktivit (chůze, běh, plavání, fotbal,...) a inaktivit, (sezení, ležení u televize, ve škole v parku atd). Všechny údaje uváděli v minutách.



Obr. 2 : Displej pedometru Yamax Digiwalker SW-700 s popisem ovládacích prvků (Sigmund, Sigmundová, 2011)

### 4.3 Teorie testování motorických schopností

Podle Pavlíka (2010) se provádí testy motorických schopností za účelem kontroly tréninkového procesu, dále informací o jeho kvalitě a také zjištění úrovně pohybových schopností ve vztahu s danou sportovní disciplínou. Testy nepoužíváme pouze k diagnóze, ale také k předpovídání výkonnosti do budoucna - tedy k prognóze. Dále nám testy mohou sloužit ke srovnání výkonnosti různých populací (např. mezinárodní srovnání mládeže), ve vědě a výzkumu apod. V následujícím textu budou podrobně popsány vybrané testy pro měření pohybových schopností (rychlost, síla, vytrvalost, obratnost). Čelikovský (1990) rozdělil testy používané v pedagogické praxi v tělesné výchově do tří základních skupin:

#### 1. Testy základní tělesné výkonnosti

Zjišťujeme úroveň pohybových schopností, které můžeme uplatnit nejen v tělesné výchově ale ve veškeré fyzické práci. Jestliže jedinec dobře uspěje v testech, má předpoklady

k základní tělesné výkonnosti. Testy obsahují jednoduché činnosti, kterým nemusí předcházet složitější motorické učení. Např. shyby, běhy, jednoduché skoky apod. Těmito testy zjišťujeme základní tělesnou výkonnost. (Čelikovský, 1990)

## 2. Testy tělocvičné a sportovní výkonnosti

Tyto testy jsou zaměřeny k zjišťování připravenosti a schopnosti k tělocvičným a sportovním činnostem. Pro jednotlivé sporty se vypracovávají speciální testy (Čelikovský a kol. 1979). Mohou to být různé dovednosti z míčových sportů, z atletických disciplín apod.

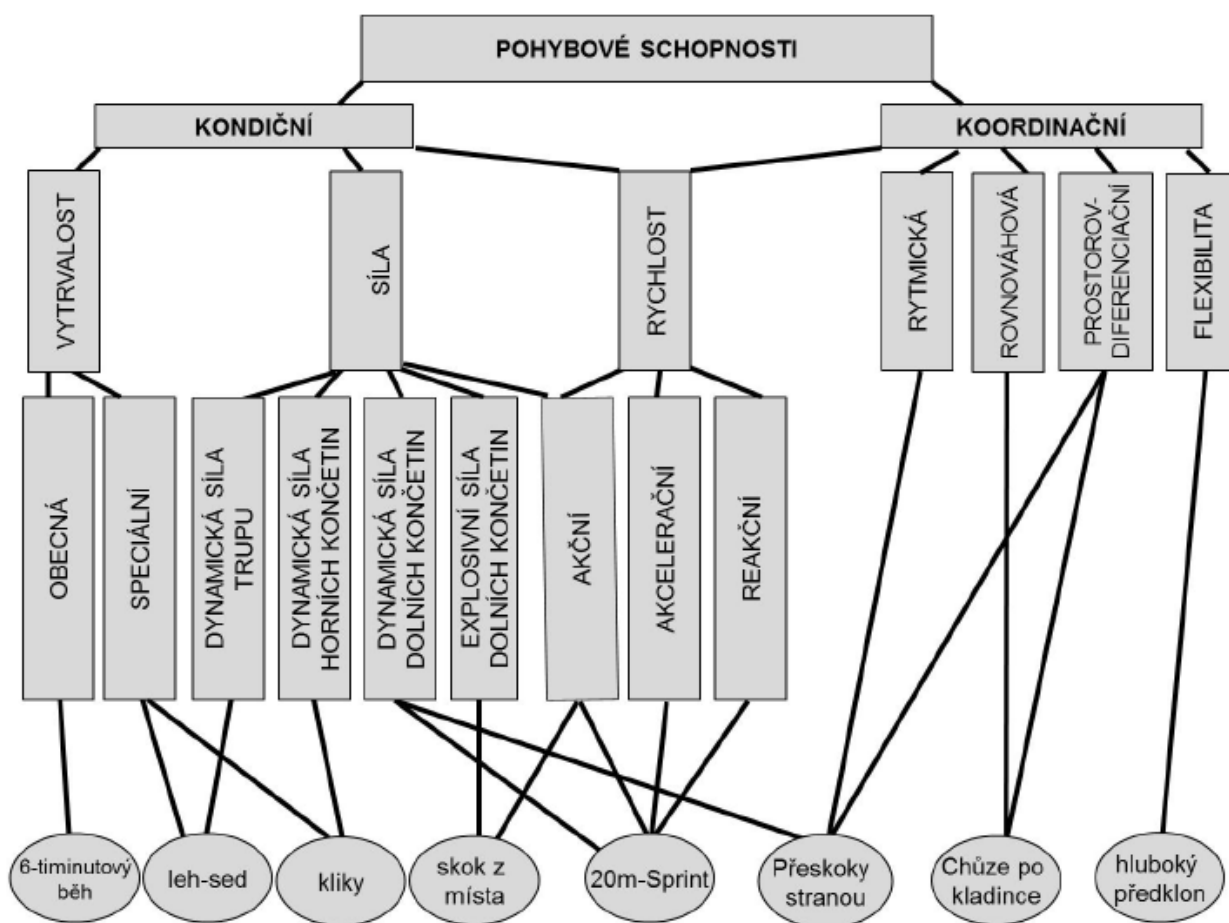
## 3. Testy pohybového nadání (pohybových dovedností)

Těmito testy měříme stupeň spádnosti, tedy jak rychle se jedinec učí novým pohybovým dovednostem. Můžeme se také setkat s názvem těchto testů jako testy pohybové inteligence. Jsou to koordinačně složitější pohyby. (Čelikovský, 1990)

V praxi neužívanější jsou testy základní tělesné výkonnosti, které můžeme využívat při kontrole úrovně pohybových schopností v různých sportovních odvětvích.

### **4.3.1 Baterie motorických testů**

Ke zjištění motorické výkonnosti byl použit německý motorický test (DMT 6-18, Bös, 2008). Tímto testem lze zjistit aktuální stav výkonnosti, jakož i změna výkonnosti pomocí longitudinálního průřezu. K motorickým schopnostem se počítá rychlost, koordinace, pohyblivost, síla a vytrvalost. Přesněji pomocí jednotlivých testů je zkoumána akční rychlost, silová vytrvalost, rychlost, explozivní silová schopnost, koordinace při časové tísní, koordinace u úkolů zaměřených na přesnost, aerobní vytrvalost a pohyblivost ( obrázek 3). Testová baterie se skládá z těchto 8 úkolů: 20m sprint, chůze vzad po kladince, přeskoky stranou, hluboký ohnutý předklon, modifikovaný klik, leh-sed, skok do dálky z místa a 6minutový běh.



Obr. 3: Diferenciace pohybových schopností v rámci testové baterie podle Bös (2008).

### Antropometrie

Antropometrické parametry tělesné výšky a hmotnosti jsou stanoveny pomocí kalibrovaných měřicích přístrojů. Žáci jsou měřeni bez bot a ve sportovním oblečení.

### Sprint na 20 metrů

Test sprint na 20 metrů zjišťuje především akční rychlost dítěte (testované osoby, TO). TO běží 20 metrů co nejrychleji. Startovní pozice je vzpřímená v krokové pozici za startovní čarou. Pokud je dítě připraveno, vedoucí testu dá akustický signál ke startu a další pomocníci manuálně měří čas. V závislosti na velikosti tělocvičny startují dvě až tři děti zároveň. Dojde-li k předčasnému startu, je běh přerušen a opakován. Každé dítě absolvuje dva platné pokusy a lepší výsledek je započítán do hodnocení. Čas je měřen ve vteřinách s přesností na 1/10 sekund. Pokud tělocvična zahrnuje hřiště na házenou, používá se základní čára jako startovní a středová čára jako cílová. Pokud hřiště na házenou neexistuje, je 20 metrů označeno pomocí lepicí pásky, tím že je nalepena na zem startovní a cílová čára. U obou variant start i cíl označují



dvě dobře viditelné mety. Je důležité, aby za cílem byl dostatečný prostor pro doběh.

### **Chůze vzad po kladince**

Při chůzi vzad po kladince je testována rovnováha a pohybová přesnost. Byly využity tři různě široké kladinky (6 cm, 4,5 cm a 3 cm). Examinátor nejprve předvede úkol, potom žák absolvuje dva zkušební pokusy (1x popředu, 1x pozadu) a následně dva platné pokusy na každé kladince. Při každém pokusu se začíná ze startovního prkna. Při každém platném pokusu jsou počítány kroky, než se jedna noha dotkne země nebo je provedeno 8 kroků. První došlápnutí nohy na kladinu se ještě nepočítá, začne se počítat teprve, když druhá noha opustí startovní prkno a dotkne se kladinky. Po všech šesti pokusech je vypočítána suma kroků pro vyhodnocení. Dbáme na to, aby ti absolvovaly toto cvičení ve sportovní obuvi a aby okolní prostředí bylo klidné, protože děti se musí na toto cvičení velmi soustředit.

### **Přeskoky stranou odrazem snožmo**

Tento test diagnostikuje úroveň koordinace pod časovým tlakem při skocích. Pro tento test byla zhotovena podložka, které má ve svém středu úzké dřevěné břevno. Děti skáčou po dobu 15s ze strany na stranu přes středové břevno se současným odrazem oběma nohama. Dbáme na to, aby nohy zůstaly u sebe. Na začátku testu předvede examinator cvičení a děti absolvují 5 cvičných skoků. Test má opět dva pokusy, přičemž mezi nimi musí být minimálně minutová přestávka. Pomocníci počítají skoky stranou, jeden skok na jednu stranu je počítán jako 1 a skok zpět jako druhý. Pokud skok není proveden oběma nohama současně, dítě se dotkne středového břevna nebo je prkno překročeno, skok není započítán. Pro vyhodnocení je započítána středová hodnota obou pokusů. Test by měl být proveden ve sportovní obuvi.

### **Hluboký ohnutý předklon**

Tento test slouží ke zjištění pohyblivosti trupu. Děti se postaví bez obuvi na dřevěnou krabici s měřidlem v centimetrech, která byla vyrobena pro tento test. Chodidla jsou postavena rovnoběžně vedle sebe a nohy v kolenou musí zůstat napnuté po dobu testu. Trup se pomalu předklání, přičemž paže, respektive ruce jsou vedeny paralelně podél centimetrové škály co nejnižše. Maximální dosažená poloha předklonu musí být udržena po dobu 2s a nejnižší bod konečků prstů je odečten z centimetrové škály. Tento cvik je proveden dvakrát a zaznamenána je nejlepší hodnota. Dosah pod úroveň podložky, na níž TO stojí, je pozitivní, nad ní je negativní.

## **Modifikovaný klik**

Pomocí modifikovaných kliků je testována silová vytrvalost horní poloviny těla. Probandovi je započítán počet kliků, které provede správně po dobu čtyřiceti vteřin. Examinátor nejprve předvede průběh pohybu. Základní polohou je leh na břicho, přičemž ruce jsou spojené za zády. Ve chvíli, kdy je žák připraven, začne provádět cvičení. V poloze vzpor ležmo položí jednu ruku na hřbet druhé a zpět. Poté provede klik do lehu na břicho a položí ruce zpět za záda. Musíme dbát na to, aby dolní končetiny a trup opustily podložku současně a nevzniklo zvětšené bederní prohnutí. Další klik může být prováděn až po zaujetí základní polohy (leh na břicho, ruce spojené za zády).

## **Sed-leh**

Silovou vytrvalost svalů dolní poloviny trupu lze testovat pomocí sedů-lehů. Žák provádí cvičení po dobu 40 sekund, test je proveden jednou. Dolní končetiny jsou pokrčeny v kolenou pod úhlem cca. 80° a nohy jsou fixovány examinatorem. Během provedení testu se konečky prstů dotýkají hlavy v oblasti spánkových kostí a palec je za uchem u hlavy, přičemž toto držení rukou nesmí být po celou dobu změněno. Ze základní polohy leh pokrčmo (lopatky na podložce) musí být trup nadzdvížen do pozice, ve které se dotýkají oba lokty kolen. Poté proband přechází zpět do základní polohy.

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

Skokem dalekým z místa odrazem snožmo testujeme dynamickou sílu dolních končetin. Žák stojí na startovní čáře (špičky nohou jsou umístěny před čarou), vedle níž je umístěno délkové měřidlo a provede maximální skok daleký z místa odrazem snožmo. Každý proband provede dvě opakování. Zaznamenáváme vzdálenost od místa odrazu (startovní čára) ke kolmici mezi bližší patou k místu odrazu a délkovým měřidlem (v centimetrech). Při doskoku se žák nesmí dotknout rukou (nebo jinou částí těla) podložky ve směru ke startovní čáře. Před zahájením testu předvede examinator jeden skok daleký z místa. Každé dítě skáče tak dlouho, dokud nemá dva platné pokusy a do vyhodnocení se započítává vždy nejlepší pokus. Měření probíhá s přesností na jeden cm a platí vždy vzdálenost od odrazové čáry až k patě zadní nohy během doskoku. Skok daleký z místa je prováděn ve sportovní obuvi.

## **Šestimínutový běh**

Aerobní vytrvalost je testována pomocí šestiminutového běhu. Žák běží po obvodu

vymezeného prostoru ohraničeného kužely (volejbalové hřiště) po dobu šesti minut. Test provádí najednou skupina cca dvaceti žáků, každý z nich je měřen a sledován (dodržování oběhnutí kuželů z vnější strany) vlastním examínátorem. Proband smí běžet nebo jít. Čas, který zbývá do konce testu, je hlášen v minutových intervalech. Po skončení času se žáci zastaví na místě, kde právě jsou a posadí se na podložku. Examínátoři zapíší počet okruhů a celkovou překonanou vzdálenost, která se skládá z počtu oběhů (1 oběh = 54 m) a ze započatého úseku posledního kola. Měření probíhá s přesností na 1 m. (Bös, 2008)

#### **4.4 Zpracování dat**

Probandi během testování zaznamenávali data do příslušných archů. Poté byla data převedena do elektronické podoby zápisem do tabulkové podoby v programu Microsoft Excel. Za účelem statistického zpracování jsme tato data standardizovali do podoby t bodů. Pro zjištění závislosti zaznamenanými daty byl použit Pearsonův koeficient součinné korelace. Za účelem porovnání dat dívek a chlapců byl použit Mann Whitney U test. Analýza rozptylů byla provedena testem Kruskal – Wallis. Statistická analýza dle výše uvedených matic byla provedena pomocí statistického programu Statistika 6.0, který pracuje s hladinou statistické významnosti 0,05.

#### **Standardizace naměřených dat**

Výsledky získané měřením nazýváme hrubým skóre. Jsou tedy vyjádřeny v různých veličinách, v závislosti na použitém testu či diagnostickém prostředku. K tomu, abychom mohli vzájemně porovnávat výsledky, je přepočteme do normovaného tvaru, neboli provedeme takzvanou standardizaci hodnot a získáme tak bezrozměrné veličiny, jejichž kvantitativní vyjádření se zpravidla vztahuje k aritmetickému průměru daného souboru. Takto přepočtené hodnoty nazýváme standardním skóre. Za základní lze považovat Z body, protože mimo jiné slouží k výpočtu několika dalších standardních skupin. V podstatě se jedná o odchylky naměřené hodnoty od aritmetického průměru dělenou směrodatnou odchylkou. Tím, že hodnotu převedeme do takzvaného odchylkového tvaru, se počátek stupnice, neboli bod „nula“, posune tak, že jeho hodnota je shodná s aritmetickým průměrem. Platí tedy vztah  $x = 0$  z bodů. Může se stát, že výsledcích chceme vyjádřit pouze v kladných číslech, nebo že pro grafické znázornění výsledku potřebujeme mít jemnější stupnice než je bodová, která má příliš malou rozlišovací schopnost. Výsledek tedy přepočteme na t-body, k jejichž výpočtu využijeme již vypočtené z-body tím že body vynásobíme 10 a přičteme 50.  $T = 50 + 10z$ . T bodová stupnice nabývá hodnot od 0 do 100 a průměrný výsledek je shodný s hodnotou 50 t-bodů. (Bursová, Čepička, 1995)

## Koeficient Součinné korelace

Bývá též označován přívlaskem Pearsonův a použijeme ho tehdy, když obě proměnné reprezentují výsledky měření a mají normální rozložení četností. Vypočteme ho dle vzorce:

$$r_{x,y} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] \cdot [n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

Vypočtený koeficient nabývá hodnot od -1 do 1, přičemž čím více se hodnota koeficientu blíží krajním hodnotám, tím je závislost těsnější, a čím více se blíží nule, tím jsou srovnávané proměnné na sobě méně závislé. Dále bude nutné, zda vypočtená závislost je skutečně statisticky významná, nebo pouze náhodná. Za tímto účelem porovnáme vypočtenou hodnotu korelačního koeficientu s kritickou tabelovanou hodnotou (viz. tabulka kritických hodnot koeficientu součinné korelace). Protože počet osob v souboru je hodnota, která významně ovlivňuje výsledek, zavádíme novou proměnou, stupeň volnosti. Pro koeficient součinné korelace se vypočte podle vztahu  $v = n - 2$ , kde  $n$  je počet osob v souboru. Je-li vypočtená hodnota vyšší než ta tabelovaná, pak lze říci, že zjištěná korelace je statisticky významná. (Bursová, Čepička, 1995) Při počtu 59 probandů v našem výzkumu je kritická tabelovaná hodnota stanovena na 0,26. Výsledky korelace se graficky znázorňují pomocí korelačních diagramů.

## Korelační diagram

Nebo též bodový graf (anglicky scatter plot) je matematický graf, který, zobrazuje v kartézských souřadnicích hodnoty dvou proměnných. Data jsou znázorněna jako množina bodů, jejichž umístění na vodorovné ose udává hodnota první proměnné a umístění na svislé ose hodnota druhé proměnné. Pomocí korelačního diagramu je možné jednoduše zjistit vzájemný vztah mezi oběma proměnnými (a to i nelineární), případně tuto závislost interpolovat (přímkou, křivkou, nebo jiným typem závislosti). (Brooks, Cole, 2005)

## Mann-Whitneyův pořadový test

Používá se pro hodnocení nepárových pokusů, kdy porovnáme 2 různé výběrové soubory (pokusný zásah A, B). Testujeme hypotézu, že veličina X odpovídající pokusnému zásahu „A“ a veličina Y odpovídající pokusnému zásahu „B“ mají totéž rozdělení pravděpodobností. Přitom veličiny X a Y nemusí odpovídat Gaussovu normálnímu rozdělení, stačí předpoklad, že jsou spojité.

Měření na pokusných jednotkách po zásahu „A“ označíme  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n_1}$  (náhodná veličina X) a měření na pokusných jednotkách po zásahu „B“ označíme  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_{n_2}$  (náhodná veličina Y). Pak všechna měření uspořádáme bez ohledu na to, ze které skupiny pocházejí vzestupně podle velikosti, čímž získáme tzv. směsný výběr (veličina Z):  $z_1 < z_2 < z_3 < \dots < z_n$  ( $n = n_1 + n_2$ ). Jednotlivým hodnotám přiřadíme pořadí (od 1. do n.). Pokud se 2 nebo více hodnot ve směsném výběru shodují, přiřadíme jim tzv. průměrné pořadí (např. pokud jsou 1. a 2. hodnota  $z_1$  i  $z_2$  stejné, tak obě dostanou pořadové číslo 1,5. Toto bylo vypočteno z původních pořadí jako jejich průměr:  $(1. + 2.)/2 = 1,5$ ).

Pokud se pokusné zásahy neliší, pak by veličiny X a Y měly mít shodné rozdělení pravděpodobností a tím i průměrné pořadí (v ideálním případě by ve směsném výběru následovaly za sebou vždy 2 stejné hodnoty- jedna ze skupiny „A“ a druhá ze skupiny „B“). V tomto případě, ale i v případě alespoň částečné shody souborů bychom tedy měli dostat pro každou skupinu (A, B) zhruba stejný součet pořadových čísel. Označíme:  $R_A$  - součet pořadí náležejících hodnotám veličiny X,  $R_B$  - součet pořadí náležejících hodnotám veličiny Y. Přitom platí, že součet všech pořadí ( $n = n_1 + n_2$ ) musí odpovídat součtu čísel od 1 do n podle

vzorce: 
$$R_A + R_B = \frac{n \cdot (n+1)}{2}$$

U větších souborů, kde je sčítání všech pořadových čísel směsného výběru pro obě skupiny pracné, můžeme na základě výše uvedeného vztahu použít následující ulehčení výpočtu: sečteme jen pořadová čísla u jedné skupiny a u druhé skupiny pak součet pořadí odvodíme z tohoto vztahu. Vypočteme testovací statistiky:

$$U_A = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1 \cdot (n_1 + 1)}{2} - R_A \quad U_B = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2 \cdot (n_2 + 1)}{2} - R_B$$

Výpočet je opět možno usnadnit, protože platí následující vztah mezi oběma statistikami:  $U_A + U_B = n_1 \cdot n_2$ . Menší z hodnot  $U_A$  a  $U_B$ , tj.:  $U = \min(U_A, U_B)$  použijeme jako testovací kritérium a porovnáme ho s tabulkovou kritickou hodnotou Mann - Whitneyova testu pro příslušné  $n_1, n_2$  a zvolenou hladinu významnosti  $\alpha$  (viz. Tabulky: Kritické hodnoty Mann-Whitneyova testu). (Mann, Whitney 1947)

## Kruskal – Wallis anova test

Jedná se o neparametrickou verzi jednofaktorové analýzy variance ANOVA. Používá se při nesplnění podmínek pro použití ANOVY (nejen pro metrická data, která mají náhodné rozdělení a jejichž rozptyly „uvnitř“ skupin jsou přibližně stejné). Při použití Kruskal - Wallisova testu nulová hypotéza předpokládá, že měření ve skupinách mají stejné mediány, protože pracujeme na úrovni ordinálního měření, nejdříve uspořádáme všechna data podle velikosti. Pak nahradíme jejich hodnoty pořadími a vypočítáme koeficienty  $Sr_i$  jako součty pořadí dat ve skupině  $i$ . (Hendl, 2004). Pro grafické znázornění výsledků tohoto testu jsme použili krabicový diagram.

## Krabicový diagram

Je jeden ze způsobů grafické vizualizace numerických dat pomocí jejich kvartilů. Střední „krabicová“ část diagramu je shora ohraničena 3. kvartilem, zespodu 1. kvartilem a mezi nimi se nachází linie vymezující medián. Boxploty mohou obsahovat také linie vycházející ze střední části diagramu kolmo nahoru a dolů, tzv. vousy, vyjadřující variabilitu dat pod prvním a nad třetím kvartilem. Odlehlé hodnoty, tzv. outliery, pak mohou být vykresleny jako jednotlivé body. Boxploty zobrazují rozdíly mezi datovými soubory bez jakýchkoli předpokladů normálního rozdělení dat, jsou tedy neparametrické. Rozteče mezi jednotlivými prvky střední části diagramu indikují stupeň disperze (rozptylu) a šikmosti dat. Kromě bodů samotných umožňují také vizuálně odhadnout různé L-estimátory, zejména rozmezí mezi kvartily, rozsah dat, aritmetický průměr a vážený průměr. Boxploty mohou být vykresleny vodorovně nebo svisle. (Larsen, 1978)

# 5 Výsledky

## 5.1 Závislost naměřených dat

Při počtu 59 probandů v našem výzkumu je kritická tabelovaná hodnota stanovena na 0,26. Z toho budeme vycházet při popisu statistické významnosti závislostí. Když je hodnota korelace menší, než 0,26 považujeme ji za statisticky nevýznamnou. V případě, že dosahuje výše 0,26 a vyšší, považujeme ji za statisticky významnou. Ty ještě popisujeme jako nízké do 0,40 střední do 0,60 všechny hodnoty, které vyjdou vyšší, považujeme za vysoce statisticky významné. Pro grafické znázornění některých korelací použijeme korelační diagram (scatterplot). Na něm jsou zaznamenáni probandi na pomyslné šachovnici. Vytyčením křivek k ose  $x$  a  $y$  si snadno zjistíme, kolik kroků udělal a jaký výsledek v testování měl daný proband. Červená křivka určuje trend,

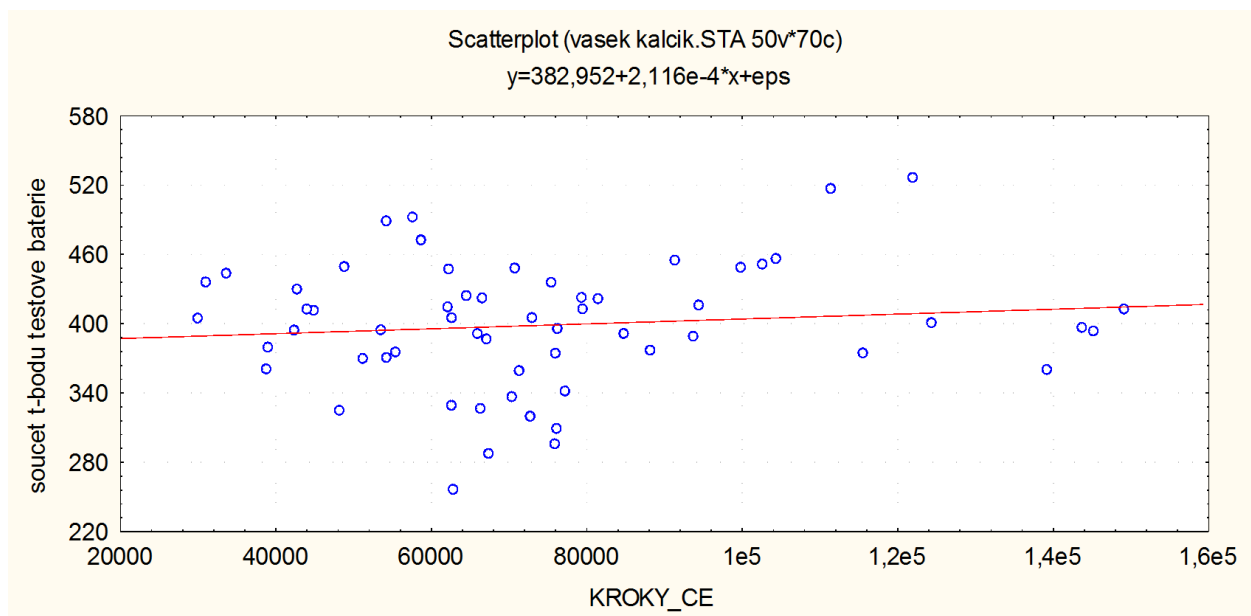
kterým se závislost ubírá.

V tabulce 4 jsou vyjádřeny závislosti mezi úrovní celkové pohybové aktivity za týden, tedy počtem kroků a jednotlivými testy z testové baterie DMT. V posledním sloupci je vyjádřena závislost s úrovní motorických schopností v celé testové baterii. Hodnoty vykazují statisticky významnou závislost s testem chůze vzad po kladince v tabulce označený jako balanc. U ostatních testů je závislost statisticky nevýznamná. Logickým vyústěním této skutečnosti je tady fakt, že závislost mezi počtem kroků za týden a výsledky v testové baterii DMT je statisticky nevýznamná.

korelace	sprint	balanc	přeskoky	předklon	kliky	Lehsed	skok	6 běh	DMT
<b>Kroky celkem</b>	0,12	<b>0,28</b>	0,19	0,09	-0,01	0,14	-0,08	0,07	0,11

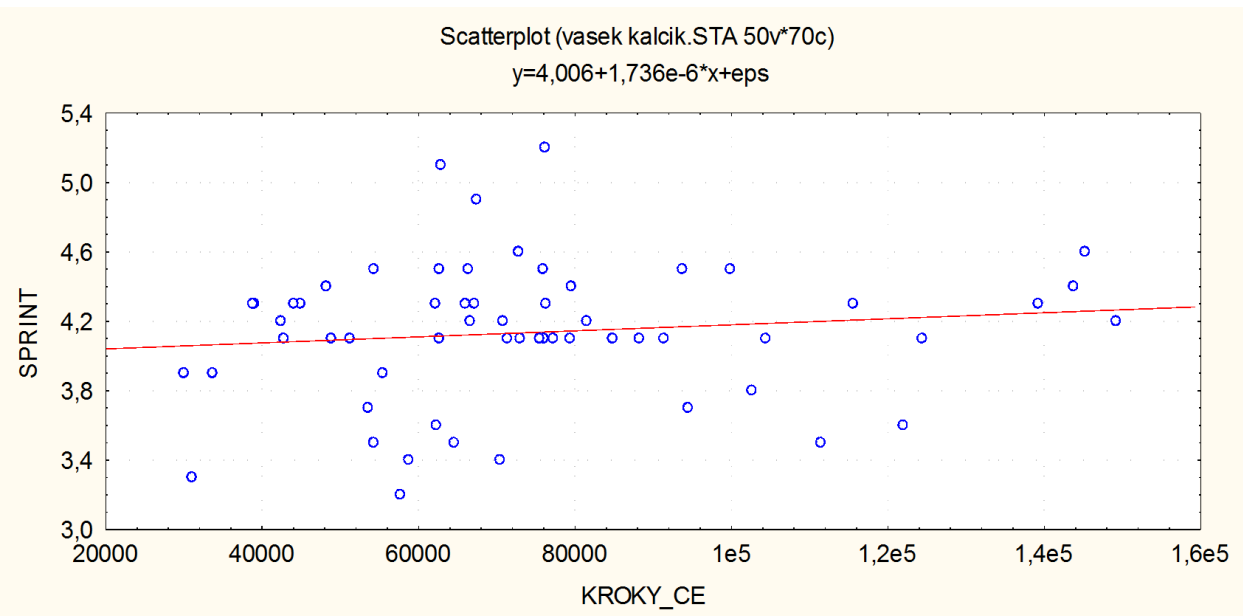
Tabulka 4 Závislost celkového počtu kroků za týden a výsledky motorických testů

Korelační diagram (graf 5) zobrazuje závislost mezi celkovým počtem kroků za týden a výsledky testové baterie DMT.



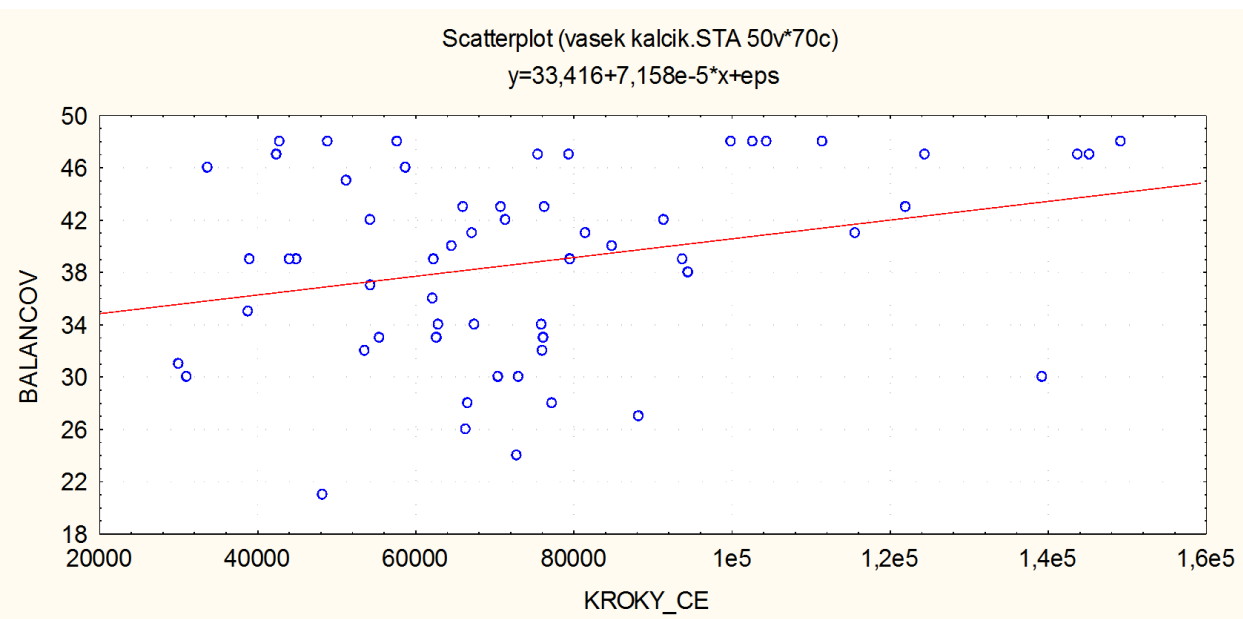
Graf 5 Závislost celkového počtu kroků za týden a výsledky testové baterie DMT

Korelační diagram (graf 6) zobrazuje závislost mezi celkovým počtem kroků za týden a výsledky testu sprint na 20 metrů.



Graf 6 Závislost celkového počtu kroků za týden a výsledků testu sprint na 20 metrů

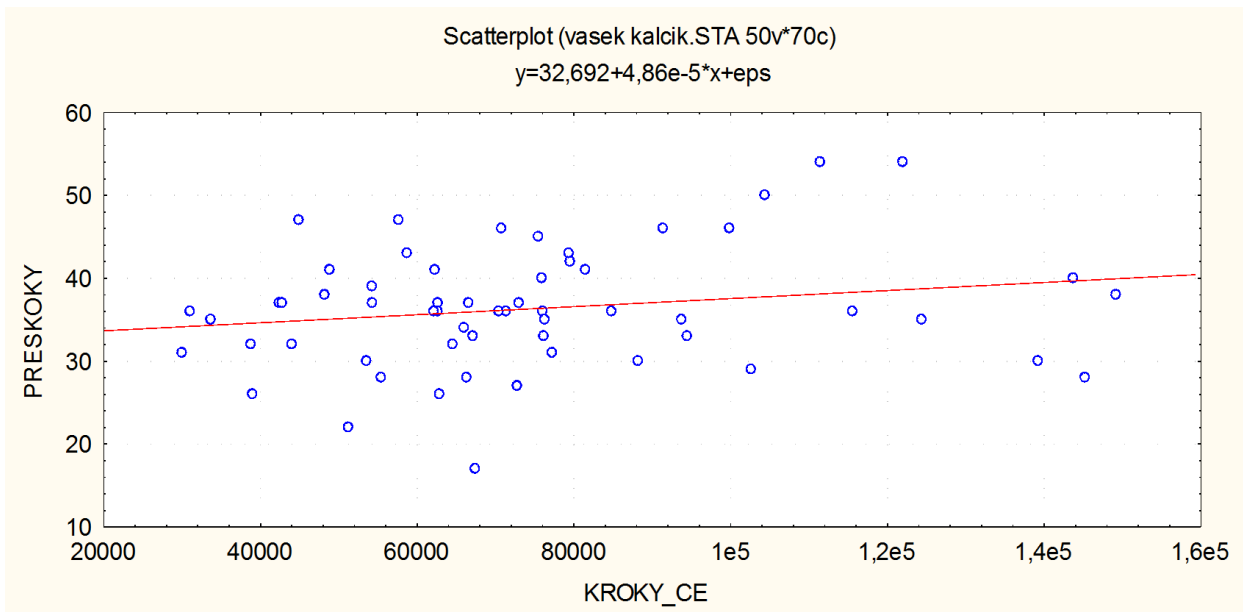
Korelační diagram (graf 7) zobrazuje závislost mezi celkovým počtem kroků za týden a výsledky testu chůze vzad po kladince.



Graf 7 Závislost celkového počtu kroků za týden a výsledků testu chůze vzad po kladince

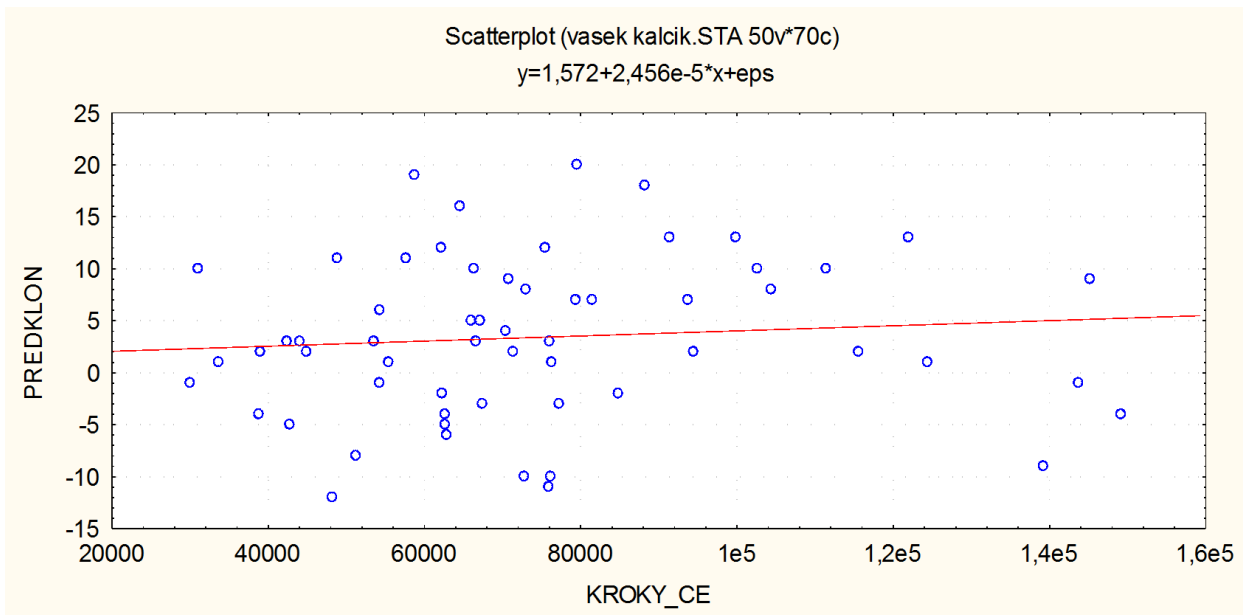


Korelační diagram (graf 8) zobrazuje závislost mezi celkovým počtem kroků za týden a výsledky testu chůze přeskoky snožmo stranou.



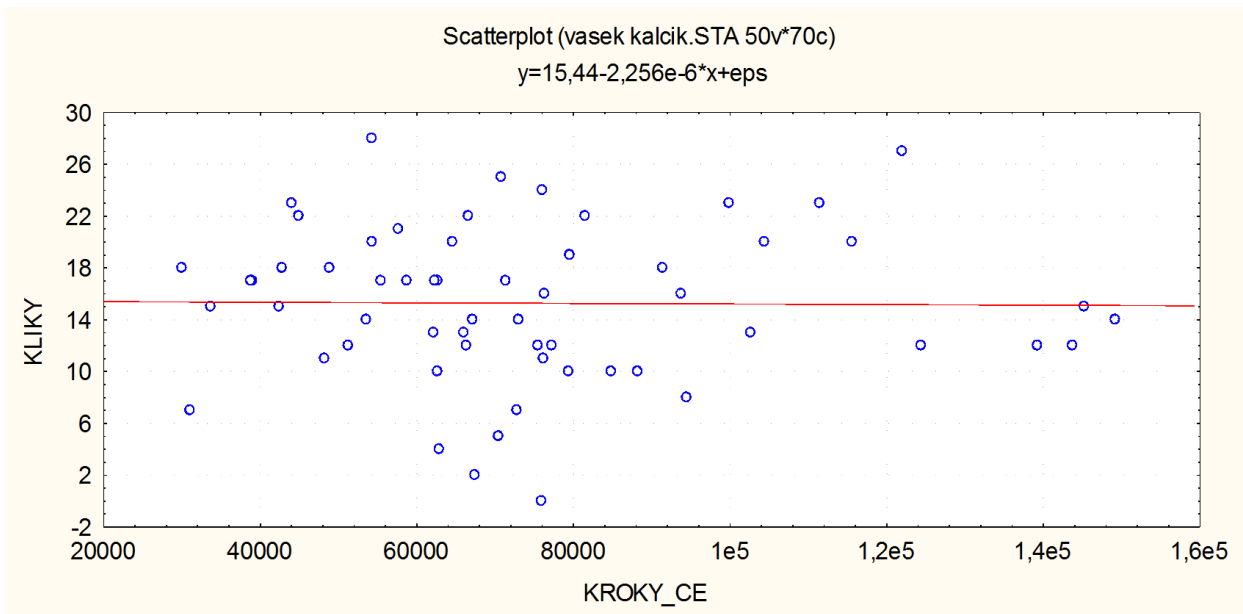
Graf 8 Závislost celkového počtu kroků za týden a výsledků testu přeskoky snožmo stranou

Korelační diagram (graf 9) zobrazuje závislost mezi celkovým počtem kroků za týden a výsledky testu hluboký ohnutý předklon.



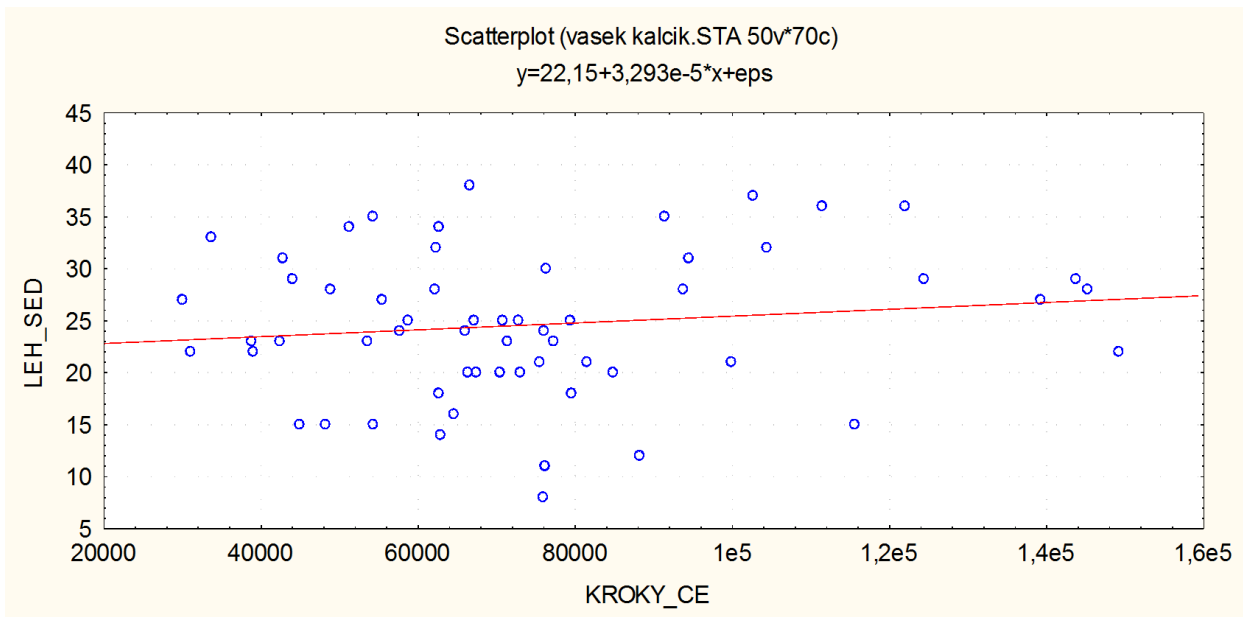
Graf 9 Závislost celkového počtu kroků za týden a výsledků testu hluboký ohnutý předklon

Korelační diagram (graf 10) zobrazuje závislost mezi celkovým počtem kroků za týden a výsledky testu modifikovaný klik.



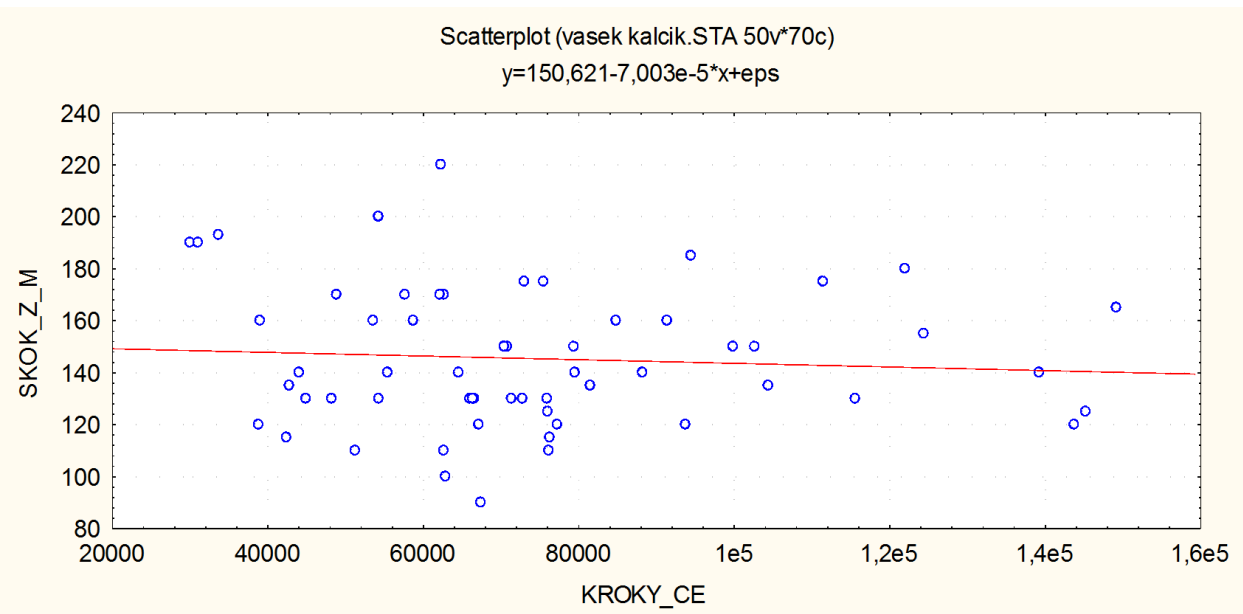
Graf 10 Závislost celkového počtu kroků za týden a výsledků testu modifikovaný klik

Korelační diagram (graf 11) zobrazuje závislost mezi celkovým počtem kroků za týden a výsledky testu leh-sed.



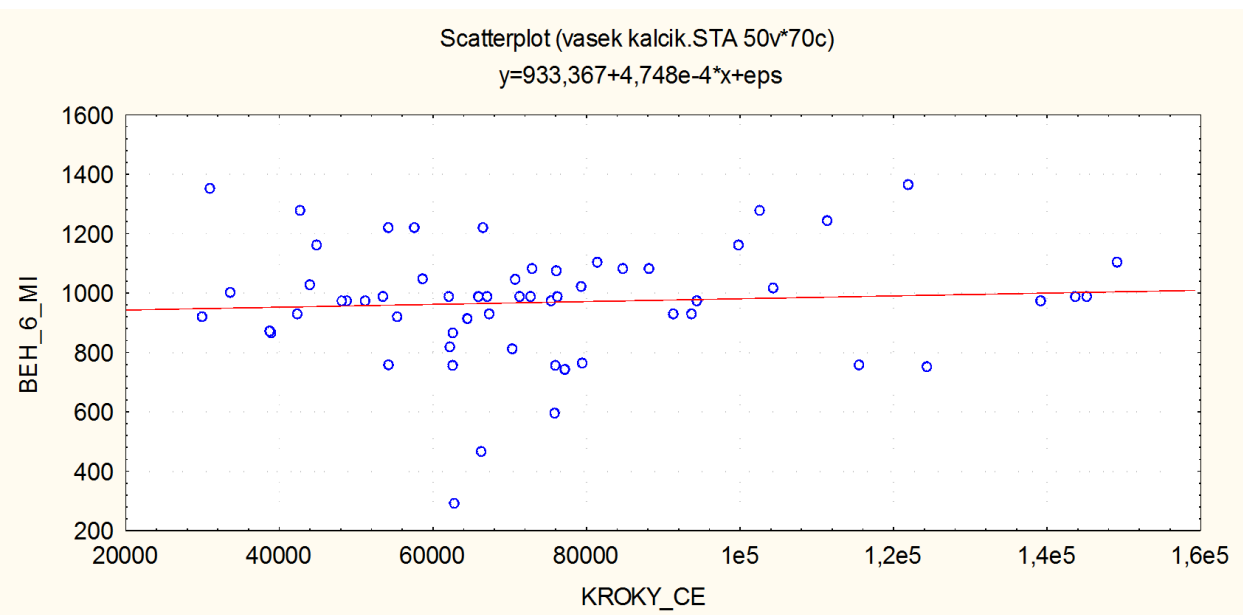
Graf 11 Závislost celkového počtu kroků za týden a výsledků testu leh-sed

Korelační diagram (graf 12) zobrazuje závislost mezi celkovým počtem kroků za týden a výsledky testu skok do dálky z místa snožmo.



Graf 12 Závislost celkového počtu kroků za týden a výsledků testu skok daleký z místa snožmo

Korelační diagram (graf 13) zobrazuje závislost mezi celkovým počtem kroků za týden a výsledky testu šestiminutový běh.



Graf 13 Závislost celkového počtu kroků za týden a výsledků testu 6 minutový běh

Hodnoty v tabulce 5 vyjadřují závislost mezi testem sprint na 20 metrů a ostatními testy z testové baterie DMT. Z hodnot vyplývá, že existuje statisticky významná závislost sprintu se všemi ostatními testy vyjma testu chůze vzad po kladince. Naopak velmi vysoká závislost vychází s testem skok daleký z místa odrazem snožmo.

korelace	balanc	přeskoky	předklon	kliky	Lehsed	skok	6 běh
<b>sprint</b>	-0,21	<u>-0,36</u>	<u>-0,39</u>	<u>-0,30</u>	<u>-0,41</u>	<u>-0,69</u>	<u>-0,44</u>

Tabulka 5 Závislost výsledků testu sprint na 20 metrů a ostatních motorických testů.

Hodnoty v tabulce 6 vyjadřují závislost mezi testem chůze vzad po kladince a ostatními testy z testové baterie DMT. Je patrné, že existuje statisticky významná závislost všech testů vyjma sprintu na 20 metrů a skoku dalekého odrazem z místa snožmo. Hodnoty v tabulce poukazují na střední statisticky významnou závislost s testem chůze vzad po kladince a přeskoky stranou snožmo.

korelace	sprint	přeskoky	předklon	kliky	Lehsed	skok	6 běh
<b>balanc</b>	-0,21	<u>0,43</u>	<u>0,34</u>	<u>0,36</u>	<u>0,38</u>	0,17	<u>0,32</u>

Tabulka 6 Závislost výsledků testu chůze vzad po kladince a ostatních motorických testů.

Hodnoty v tabulce 7 vyjadřují závislost mezi testem přeskoky stranou odrazem snožmo a ostatními testy z testové baterie DMT. Statisticky významná závislost vychází ke všem testům vyjma leh-sedů a skoků do dálky z místa. Hodnoty vykazují spíše nízkou až střední závislost.

korelace	sprint	balanc	předklon	kliky	Lehsed	skok	6 běh
<b>přeskoky</b>	<u>-0,36</u>	<u>0,43</u>	<u>0,41</u>	<u>0,52</u>	0,17	<u>0,40</u>	<u>0,37</u>

Tabulka 7 Závislost výsledků testu přeskoky stranou snožmo a ostatních motorických testů.

Hodnoty v tabulce 8 vyjadřují závislost mezi testem hluboký ohnutý předklon a ostatními testy z testové baterie DMT. Z výsledků korelace je zřejmé, že existuje statisticky významná závislost se všemi testy vyjma leh-sedů a šestiminutového běhu. Hodnoty vykazují spíše nízkou závislost.

korelace	sprint	balanc	přeskoky	kliky	Lehsed	skok	6 běh
<b>předklon</b>	<u>-0,39</u>	<u>0,34</u>	<u>0,41</u>	<u>0,39</u>	0,10	<u>0,29</u>	0,25

Tabulka 8 Závislost výsledků testu hluboký ohnutý předklon a ostatních motorických testů.

Hodnoty v tabulce 9 vyjadřují závislost mezi testem modifikovaný klik a ostatními testy z testové baterie DMT. Z tabulky je patrné, že na hodnotách tohoto testu závisí výsledky všech dalších testů. Tato závislost je statisticky významná.

korelace	sprint	balanc	přeskoky	předklon	Lehsed	skok	6 běh
<b>kliky</b>	<u>-0,30</u>	<u>0,36</u>	<u>0,52</u>	<u>0,39</u>	<u>0,39</u>	<u>0,27</u>	<u>0,39</u>

Tabulka 9 Závislost výsledků testu modifikovaný klik a ostatních motorických testů.

Hodnoty v tabulce 10 vyjadřují závislost mezi testem Leh-sed a ostatními testy z testové baterie DMT. Statisticky významná závislost je se všemi testy kromě přeskoků snožmo stranou a hlubokého ohnutého předklonu.

korelace	sprint	balanc	přeskoky	předklon	kliky	skok	6 běh
<b>Lehsed</b>	<u>-0,41</u>	<u>0,38</u>	0,17	0,10	<u>0,39</u>	<u>0,39</u>	<u>0,42</u>

Tabulka 10 Závislost výsledků testu leh-sed a ostatních motorických testů.

Hodnoty v tabulce 11 vyjadřují závislost mezi testem skok do dálky z místa snožmo a ostatními testy z testové baterie DMT. Výsledky korelace vypovídají o tom, že existuje statisticky významná závislost se všemi testy kromě chůze vzad po kladince.

korelace	sprint	balanc	přeskoky	předklon	kliky	Lehsed	6 běh
<b>skok</b>	<u>-0,69</u>	0,17	<u>0,40</u>	<u>0,29</u>	<u>0,27</u>	<u>0,39</u>	<u>0,36</u>

Tabulka 11 Závislost výsledků testu skok z místa snožmo a ostatních motorických testů.

Hodnoty v tabulce 12 vyjadřují závislost mezi testem šestiminutový běh a ostatními testy z testové baterie DMT. Z výsledku korelace je patrné, že úroveň vytrvalostních schopností ovlivňuje výsledky ve všech ostatních testech. Hodnoty vypovídají o statisticky významné závislosti u všech testů kromě hlubokého předklonu, u kterého jsou vypovídající hodnoty hraniční.

korelace	sprint	balanc	přeskoky	předklon	kliky	Lehsed	skok
<b>6 běh</b>	<u>-0,44</u>	<u>0,32</u>	<u>0,37</u>	0,25	<u>0,39</u>	<u>0,42</u>	<u>0,36</u>

Tabulka 12 Závislost výsledků testu šestiminutový běh a ostatních motorických testů.

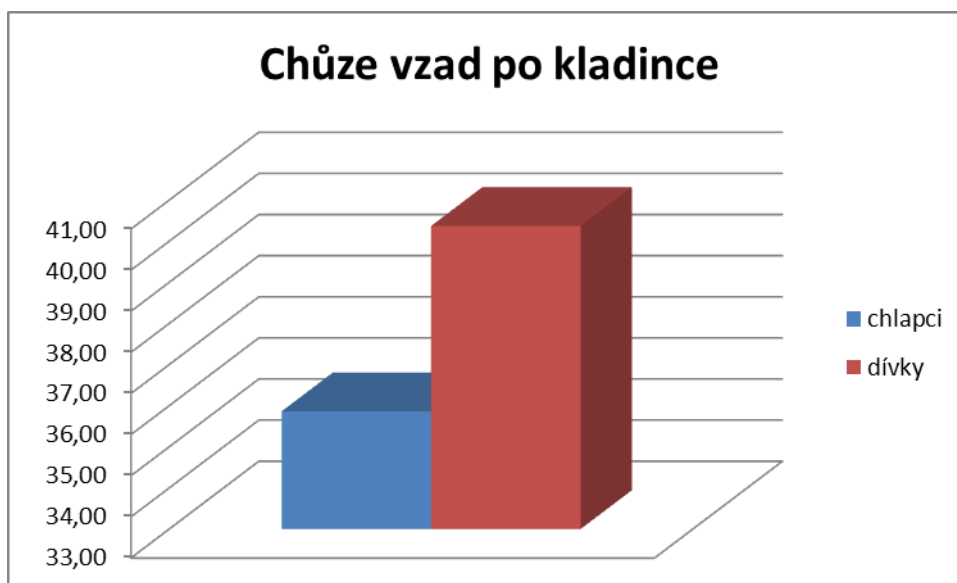
## 5.2 Rozdíl mezi chlapci a děvčaty

Pomocí Mann-Whitneyova pořadového testu jsme ověřovali statistickou významnost rozdílu výsledků výzkumu v porovnání chlapci versus dívky. Hladinu statistické významnosti jsme si určili 0,05. Všechny výsledky, které tuto hodnotu nepřekračují, bereme jako statisticky významné. V tabulce 13 vidíme, že tuto normu splňují srovnání výsledku v testech chůze vzad po kladince, přeskoky stranou snožmo, hluboký ohnutý předklon a modifikovaný klik. Srovnání počtu kroků nevychází statisticky významné na hladině 0,05. V případě, že bychom hladinu významnosti posunuli na 0,1 jako jediný z dalších testů by se do tohoto kritéria vešel, z toho je patrné, že rozdíl mezi výsledky je na nezanedbatelný. Rozdíly ve výkonech jsou graficky znázorněny na sloupcových grafech 4,5,6,7 a 8.

M.W.	sprint	balanc	přeskoky	předklon	kliky	Lehsed	skok	6 běh	Kroky
<b>výsledky</b>	0,70	<u>0,02</u>	<u>0,02</u>	<u>0,00</u>	<u>0,01</u>	0,75	0,36	0,51	<u>0,08</u>

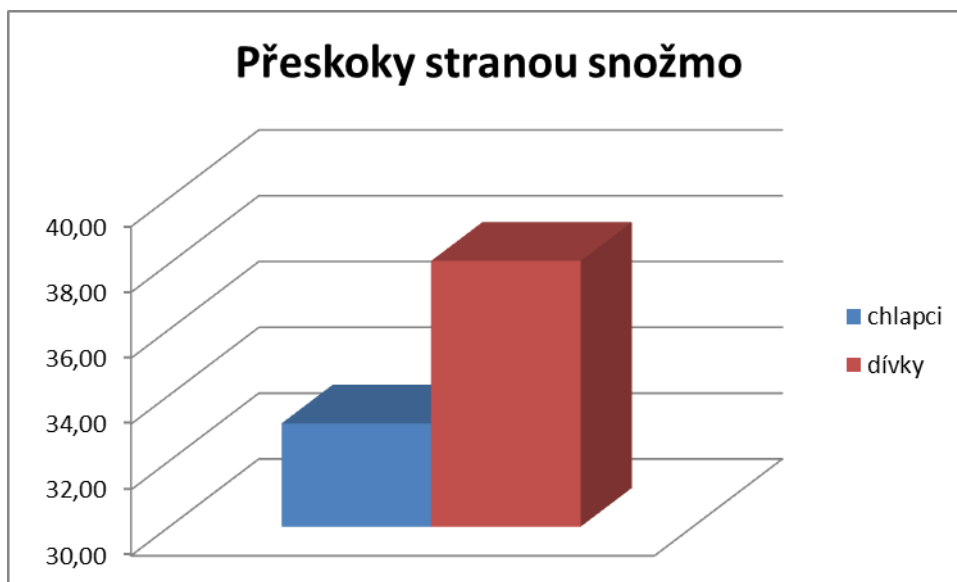
Tabulka 13 Rozdílnost výsledků chlapců a dívek

V grafu 14 jsou graficky znázorněny průměrné hodnoty v testu chůze vzad po kladince. Chlapci dosahují hodnoty 35,86 kroků, oproti tomu dívky 40,37.



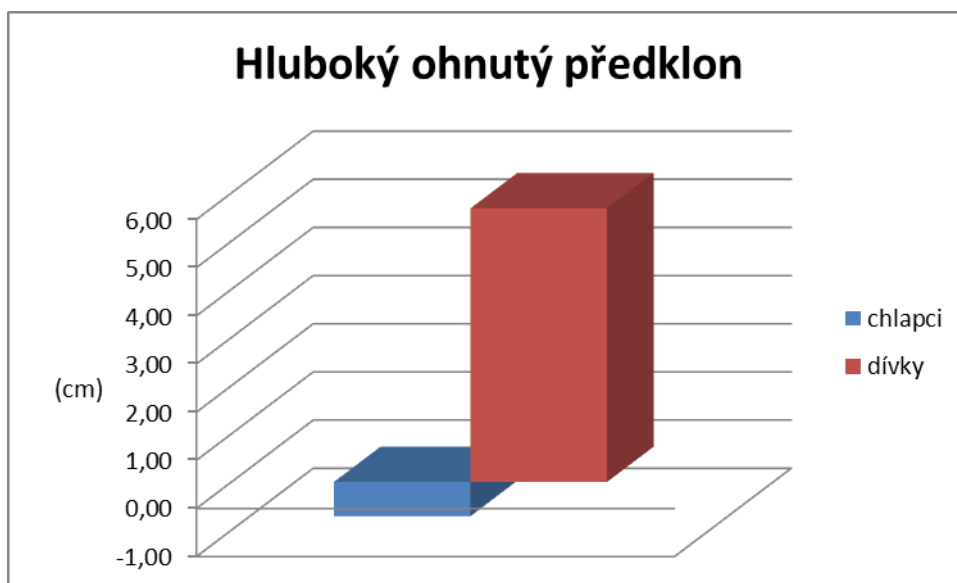
Graf 14 výsledky chlapců a dívek v testu chůze vzad po kladince

V grafu 15 jsou graficky znázorněny průměrné výsledky v testu přeskoky stranou snožmo. Chlapci dosahují hodnoty 33,14 přeskoků oproti tomu dívky 38,08 přeskoků.



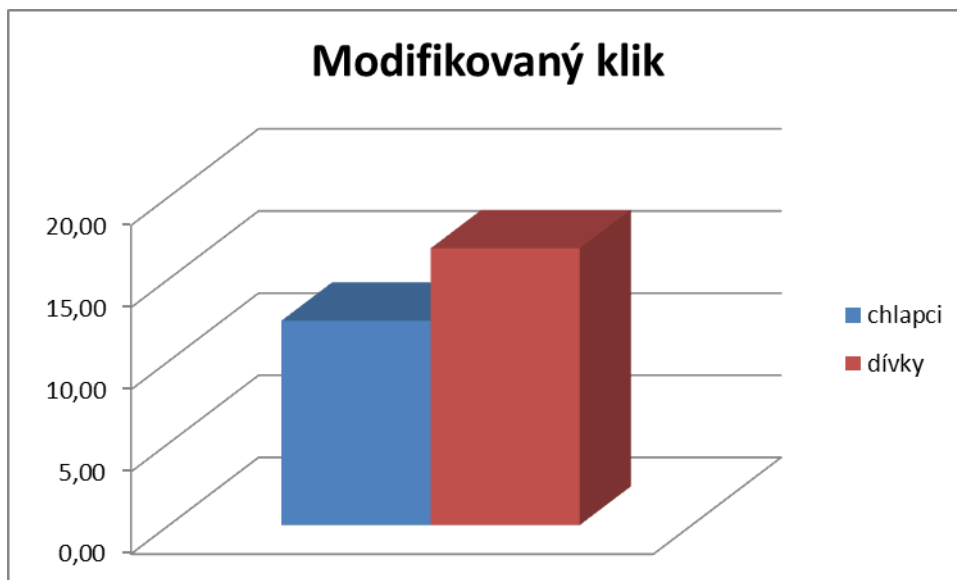
Graf 15 výsledky chlapců a dívek v testu přeskoky stranou snožmo

V grafu 16 jsou graficky znázorněny průměrné výsledky v testu hluboký ohnutý předklon. Chlapci dosahují hodnoty -0,71cm oproti tomu dívky 5,68cm.



Graf 16 výsledky chlapců a dívek v testu hluboký ohnutý předklon

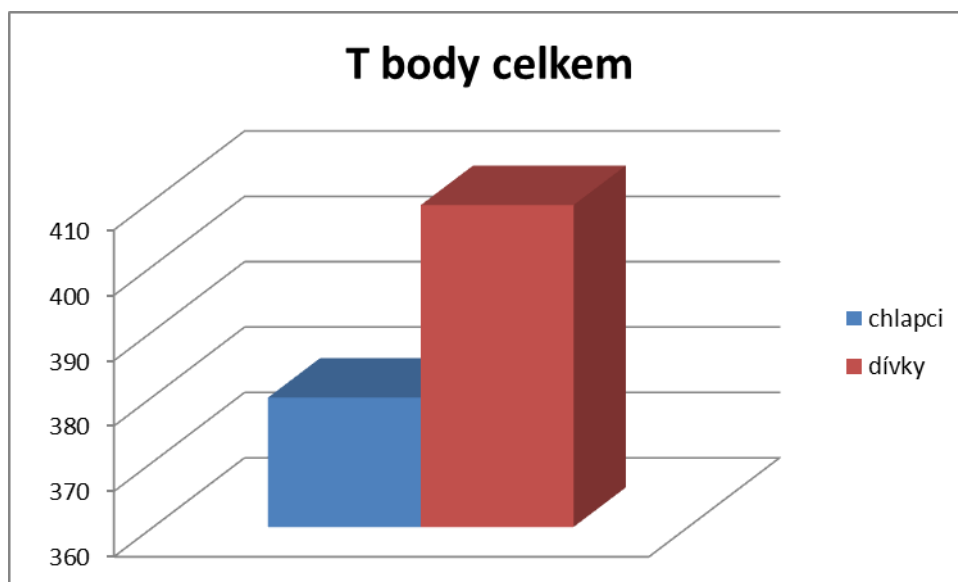
V grafu 17 jsou graficky znázorněny průměrné výsledky v testu modifikovaný klik. Chlapci dosahují hodnoty 12,43 kliků oproti tomu dívky 16,84 kliků.



Graf 17 výsledky chlapců a dívek v testu modifikovaný klik

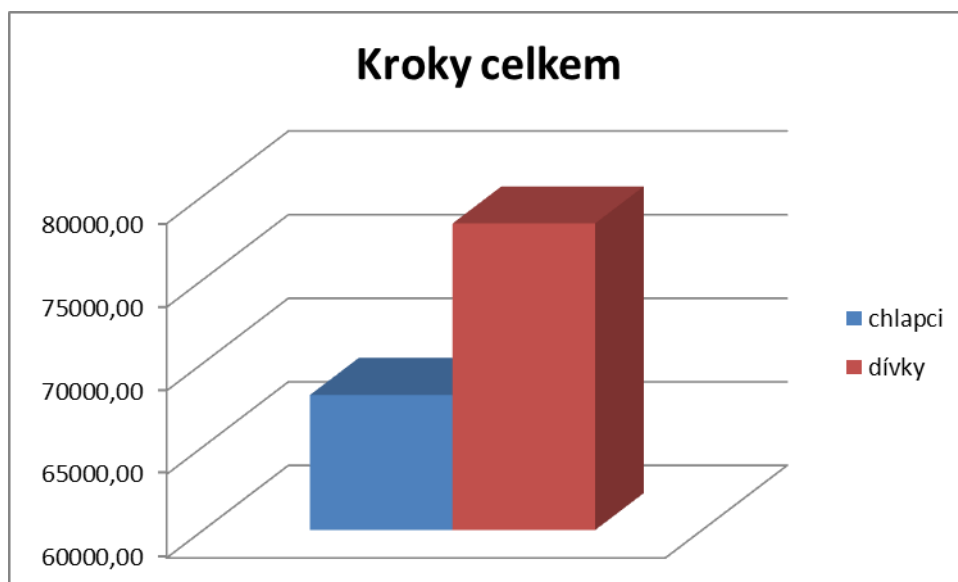


Z grafů je patrné, že v disciplínách, v nichž vyšly statisticky významné rozdíly, mají navrch dívky. Pro srovnání výsledku v celé testové baterii jsme využili součet t-bodů ze všech disciplín testové baterie DMT. Toto srovnání je graficky znázorněno v grafu 18.



Graf 18 celkové výsledky chlapců a dívek v testové baterii DMT po převedení dat na T body

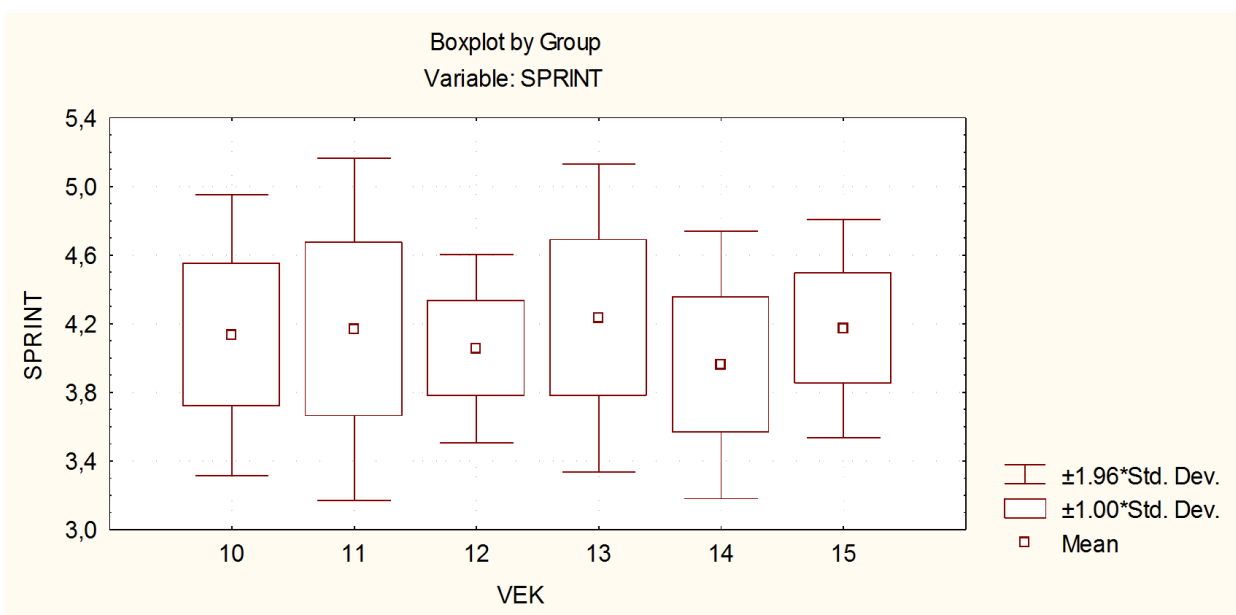
V sloupcovém grafu 9 je zobrazen průměrný počet kroků za týden. Chlapci udělali v průměru 68092,43 kroků oproti tomu dívky nachodily 78347,21 kroků.



Graf 19 celkový počet kroků za týden chlapců a dívek

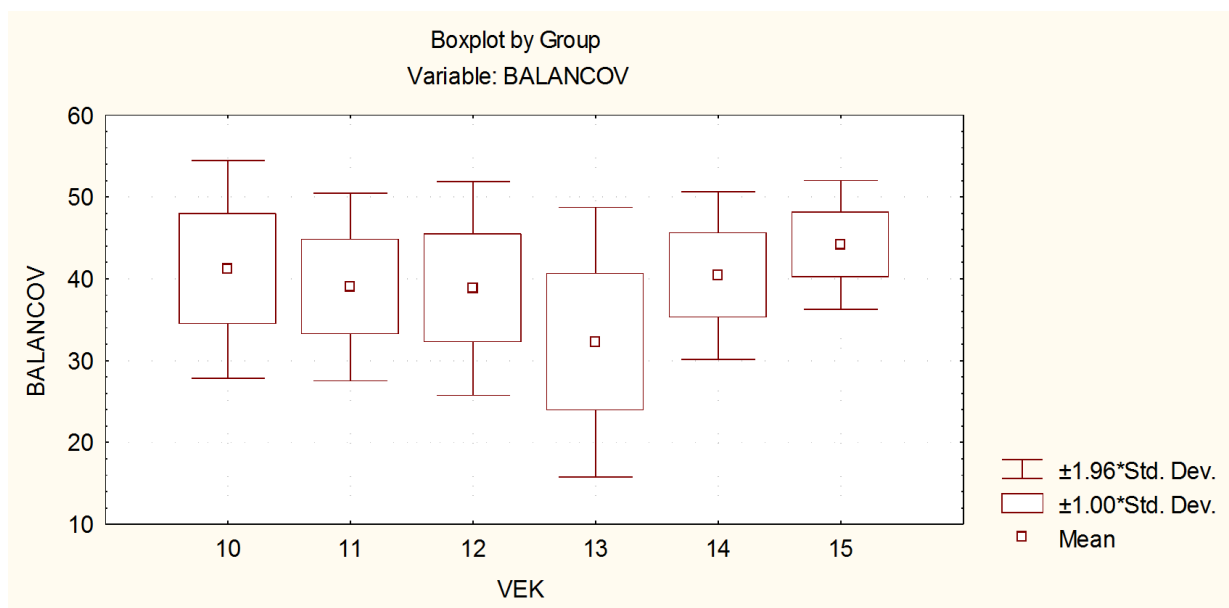
### 5.3 Analýza výsledků dle věku

Výsledky dle věkových skupin jsou zobrazeny pomocí krabicového diagramu (boxplotu). V krabicovém diagramu (graf 20) je zobrazeno srovnání výsledků testu sprint na 20 metrů dle věku. Z diagramu lze vyčíst, že nejlepších časů dosahovali čtrnáctiletí žáci, naopak nejhorší výsledky mají třináctiletí. Nejmenší rozptyl výsledků, tudíž nejvyrovnanější věkovou skupinou jsou dvanáctiletí, naopak největší výkonnostní rozdíly spatřují u jedenáctiletých. Jako zajímavost spatřují fakt, že výsledky patnáctiletých jsou prakticky srovnatelné s desetiletými.



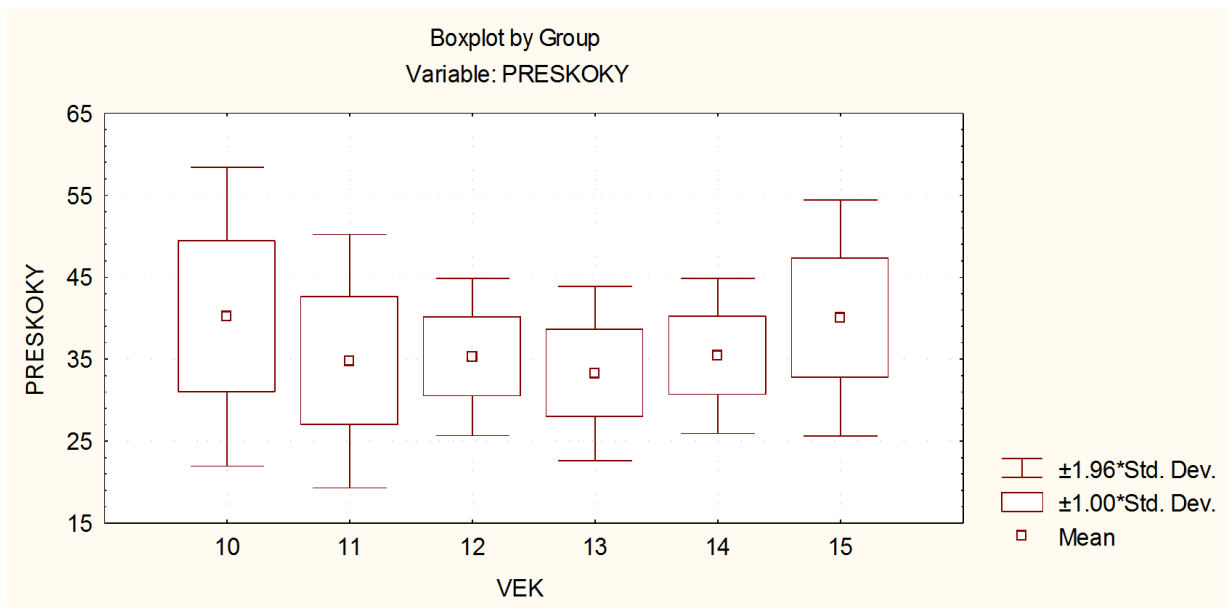
Graf 20 srovnání výsledků testu sprint na 20 metrů dle věku

V krabicovém diagramu (graf 21) je zobrazeno srovnání výsledků testu chůze vzad po kladince dle věku. Nejmenší rozptyl výsledků i nejvýše posazený medián výsledků mají patnáctiletí. Avšak je patrné, že někteří desetiletí žáci dosáhli vůbec nejlepších výsledků, což vidíme dle horní hranice rozptylových „vousů,“ diagramů, které jsou viditelně výše nežli je u dalších věkových skupin. Nejhorších výsledků dosáhli, stejně jako v předchozím testu, třináctiletí. Avšak u tohoto testu je rozdíl mezi nimi a ostatními velmi výrazný.



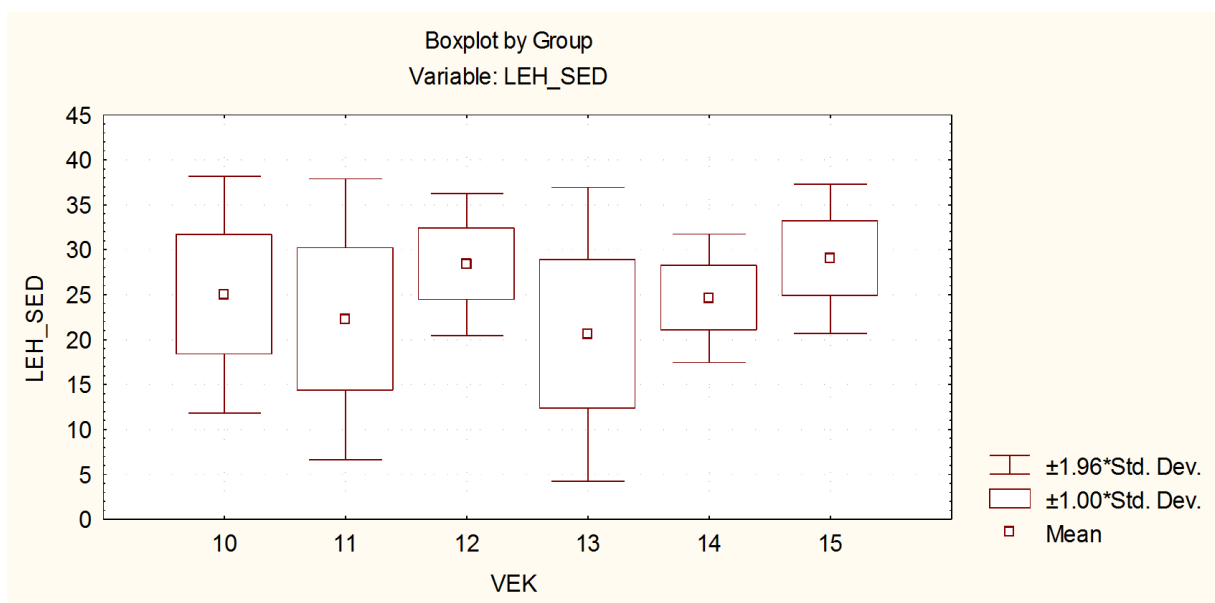
Graf 21 srovnání výsledků testu chůze vzad po kladince dle věku

V krabicovém diagramu (graf 22) je zobrazeno srovnání výsledků testu přeskoky stranou srovnáno dle věku. Nejlepších výsledků dosahují opět desetiletí a patnáctiletí. Ostatní čtyři věkové skupiny jsou výsledkově poměrně hodně vyrovnané.



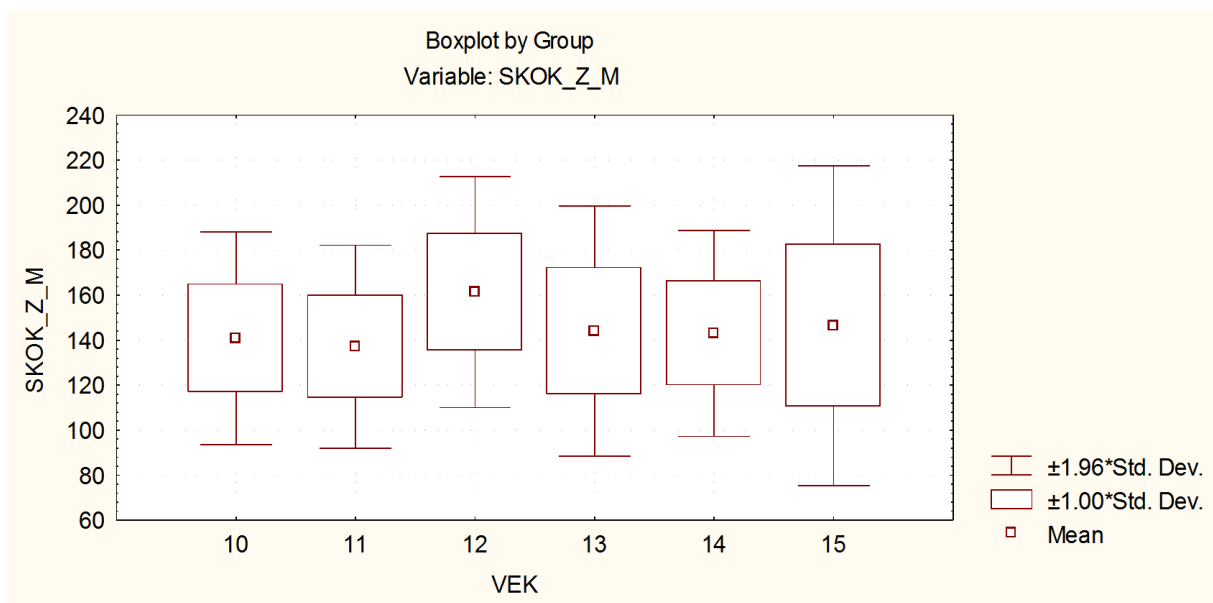
Graf 22 srovnání výsledků testu přeskoky stranou srovnáno dle věku

V krabicovém diagramu (graf 23) je zobrazeno srovnání výsledků testu leh-sed dle věku. Nejlepších výsledků dosahují patnáctiletí a dvanáctiletí. Nejhorší jsou opět třináctiletí, ti mají i nejméně vyrovnané výsledky. Nejvyrovnanější výsledky mají čtrnáctiletí, všichni z této věkové skupiny mají průměrné výsledky s porovnání s ostatními skupinami.



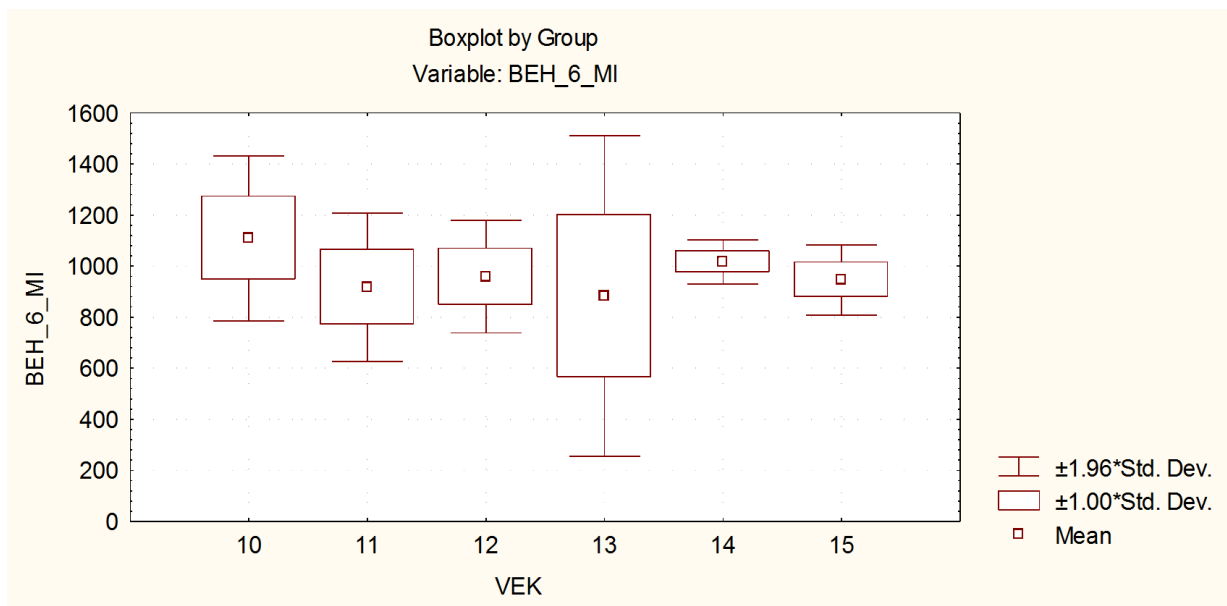
Graf 23 srovnání výsledků testu leh-sed dle věku

V krabicovém diagramu (graf 24) je zobrazeno srovnání výsledků v testu skok z místa do dálky odrazem snožmo dle věku. Nejvyšší medián výsledku mají dvanáctiletí a to o více než deset centimetrů, což tohoto testu není zanedbatelný rozdíl. Ostatní skupiny mají medián výsledků přibližně stejný. Zajímavostí je, že patnáctiletí mají největší rozptyl výsledků. V této věkové skupině najdeme žáky s nejdelším, ale také i s nejhorším výsledkem. Třináctiletí, kteří byli zatím ve všech testech nejhorší, si vedli překvapivě dobře, za ostatními skupinami rozhodně nezaostávali o tolik, jako tomu bylo v předešlých testech.



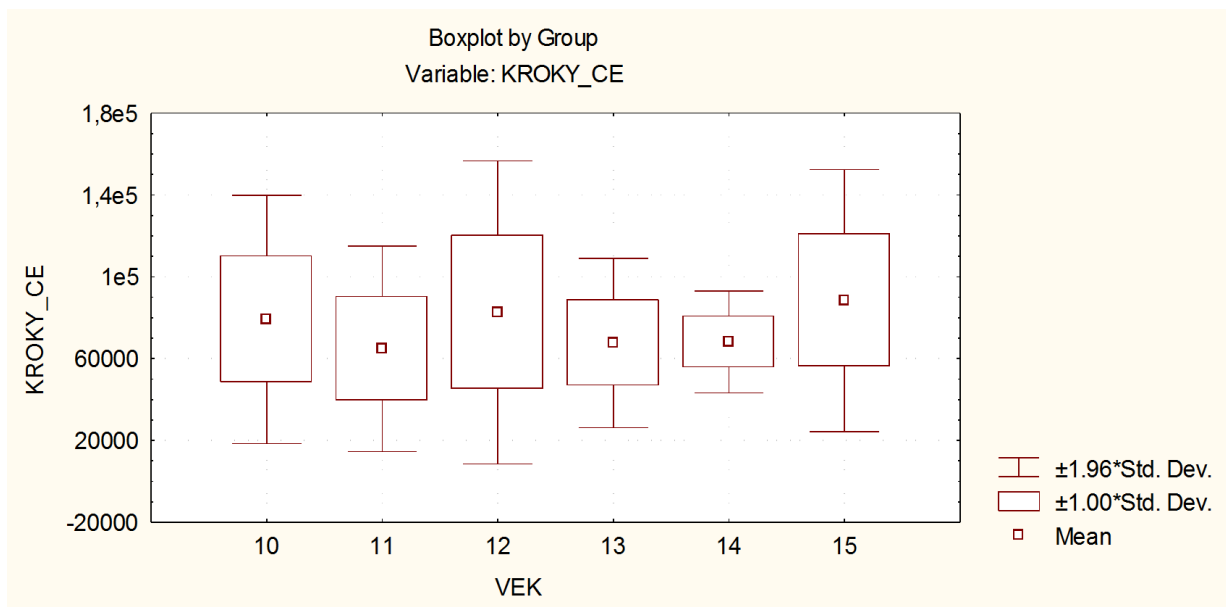
Graf 24 srovnání výsledků testu skok z místa do dálky dle věku

V krabicovém diagramu (graf 25) je zobrazeno srovnání výsledků testu šestiminutový běh. Nejvyšší hodnotu mediánu mají desetiletí. A to výrazně druzí nejlepší čtrnáctiletí jsou v tomto hledu přibližně o 150 naběhaných metrů horší. Medián jejich výsledků dokonce o více nežli sto metrů převyšuje nejlepší výsledky čtrnáctiletých i patnáctiletých. Nejvyrovnanější výsledky mají čtrnáctiletí, kteří se všichni vešli mezi 900 až 1100 metrů. Vzácně vyrovnaní jsou též patnáctiletí, naopak největší rozptyl výsledku vidíme u třináctiletých.



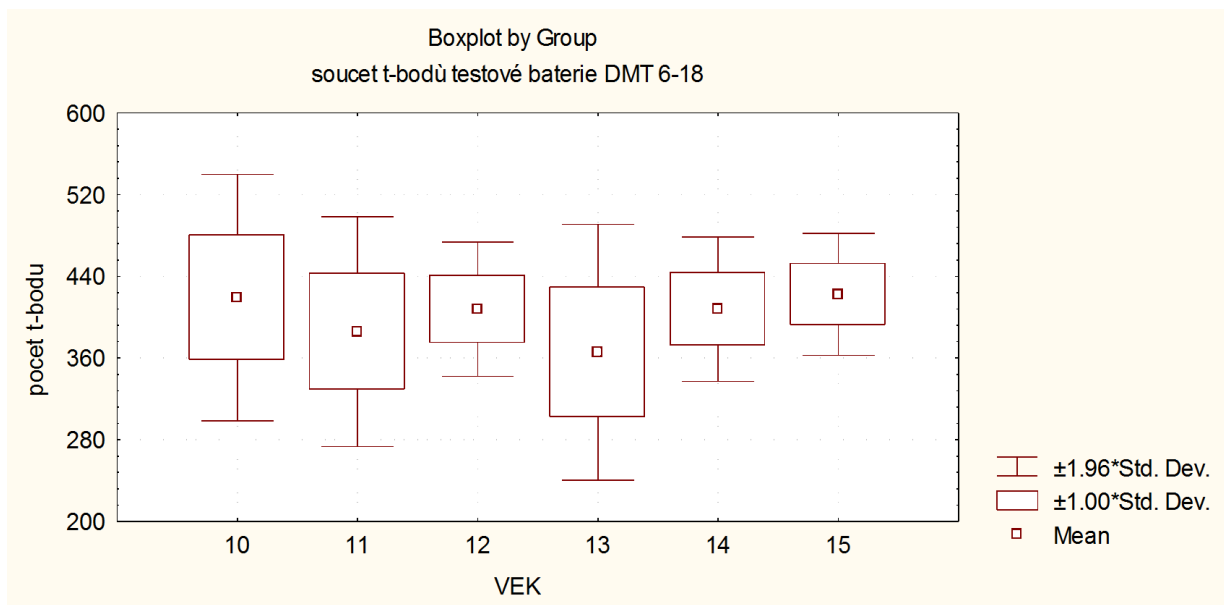
Graf 25 srovnání výsledků testu šestiminutový běh dle věku

V krabicovém diagramu (graf 26) je zobrazeno srovnání celkového počtu kroků za týden. Z grafu vyplývá, že nejvíce toho nachodí patnáctiletí dvanáctiletí a desetiletí, naopak další tři skupiny zaostávají. Avšak i protože tyto tři věkové skupiny vykazují největší rozptyl, není rozdíl hodnoty mediánu výrazný. Zajímavostí je, že horní nevyšší hodnoty nachozených kroků čtrnáctiletých, jsou na stejné úrovni jako medián patnáctiletých.



Graf 26 srovnání celkového počtu kroků za týden dle věku

V krabicovém diagramu (graf 26) je zobrazeno srovnání celkových výsledků testové baterie DMT vyjádřených T-body dle věku. Nejvyššího skóre dosahovali desetiletí žáci. Ti i přes velmi velký rozptyl výsledků mají nejvýše posazený medián. Dále za nimi jsou v pořadí patnáctiletí, čtrnáctiletí, dvanáctiletí a jedenáctiletí. Nejhoršího celkového skóre dosahují třináctiletí žáci. Nejvyrovnanější jsou patnáctiletí a dvanáctiletí.



Graf 27 srovnání celkových výsledků testové baterie DMT vyjádřených T-body dle věku



## 6 Diskuze

Pro účely výzkumu bylo nejprve nutné splnit první dva úkoly práce. Tím prvním bylo otestovat úroveň motorických schopností žáků prostřednictvím baterie testů DMT. Testování motorických schopností probíhalo vždy v hlavní části hodin tělesné výchovy. Probandi byli otestováni v časovém horizontu jednoho měsíce. V jedné vyučovací jednotce byly plněny vždy maximálně dva testy, což pozitivně ovlivnilo výsledky většiny žáků. Testy byly kombinovány, tak, aby mohli každý jednotlivý test vykonávat bez následků únavy z předchozího testování. Testování většinu žáků velmi zaujalo. Disciplíny plnili s velkým zaujetím. Podíleli se na přípravě stanovišť. Ti neaktivnější se dokonce po absolvování disciplín velmi rádi zapojovali do testování (radili spolužákům, pomáhali s měřením, počítáním a zapisováním výsledků). Jsem rád, za rozhodnutí použít testovou baterii DMT. Škála testů v ní je velmi pestrá. I žáci, kteří ve sportu nevyčnívají, se takzvaně našli alespoň v jednom či ve dvou testech, kde měli srovnatelné výsledky s jejich talentovanějšími spolužáky. Největší oblibě se těšil test „chůze vzad po kladince,.. Ten žáky zaujal nejprve vizuálně, ti se podíleli na přípravě stanoviště, přičemž vůbec netušili, co bude jejich následným úkolem. Dále při překonávání kladinek bylo vidět, velké zaujetí a chuť splnit daný úkol co nejlépe, snad v každé tváři. Tento fakt se projevil na skutečně velmi vysokém standardu výsledků v tomto testu. Právě chuť absolvovat všechny disciplíny v plném nasazení je hlavním hlediskem úspěšného a transparentního testování. Rozdílná motivace probandů mohla a zřejmě skutečně ovlivnila výsledky, což mělo rušivý vliv na celý výzkum. Nicméně skutečnost, že se podařilo otestovat všechny žáky pátých až devátých tříd Na Základní škole v Třemošné ve všech disciplínách a v relativně krátkém čase, byla pro další výzkum velice povzbudivá.

Druhým úkolem práce bylo analyzovat pohybovou aktivitu žáků dle množství kroků. Pro tyto účely byly žákům rozdány krokoměry a formuláře, kam měli vyplňovat počty kroků za sedm jednotlivých dní a další údaje například počty kalorií, časy nasazení a odložení přístroje. Na druhé straně formuláře měli vyplnit údaje o své pohybové aktivitě a inaktivitě. O způsobu správné manipulace s krokoměry a následném vyplňování formulářů byli velmi důkladně poučeni. I přesto se posléze objevovaly nejasnosti zejména na druhé straně formuláře. Někteří žáci nezaznamenávali kalorie, které náležely příslušnému množství kroků. Důvody těchto pochybení vidím v možné nepozornosti žáků při demonstraci vyplňování dotazníků. Z těchto důvodů jsem se tedy rozhodl s doplňkovými informacemi nepracovat. Jedinými vypovídajícími informacemi z této části výzkumu byl tedy počet kroků. Zapůjčení krokoměrů mělo mezi žáky

velmi pozitivní ohlas. Zvědavost a chuť si vyzkoušet, jak funguje tento přístroj, byla možná důvodem nepozornosti některých žáků při demonstraci práce s formulářem. Žáci se záhy poté, co zjistili, že ovládání tohoto přístroje je velmi jednoduché, začali přístroj používat. Dokonce určité nevoli čelil fakt, že zaznamenáváním do formuláře mají začít až následujícího dne ráno. Při zpracovávání výsledků bylo patrné, že někteří nedbali pokynů zachycovat pohybovou aktivitu v míře, jakou jí provozují pravidelně, ale brali měření jako možnost soupeřit v počtu se svými spolužáky. Tento jev se nejvíce projevoval v prvních třech dnech měření. Motivace žáků byla velmi vysoká. Výjimkou byli žáci, kterým lenost či nedbalost nedovolila formulář vyplňovat. S takovými případy jsem samozřejmě kalkuloval už před začátkem měření, ale překvapením bylo, kteří žáci to byli. Předpokládal jsem, že takovým rušivým elementem měření budou žáci, kteří nejsou příliš sportovně založení. Skutečností byl však pravý opak. Tito žáci si zřejmě pod vidinou zlepšení si svého portfolia tělesné výchovy, úkol splnili bez okolků. Naopak několik jedinců, kteří vykazují největší aktivitu a výkonnost v hodinách tělesné výchovy, úkol nesplnili. Tento fakt mohl výrazně ovlivnit výsledky výzkumu ve všech ohledech. Potěšující okolností je zájem o monitorování své pohybové aktivity i po skončení výzkumu. Někteří žáci sami prostřednictvím moderních technologií pokračují v pravidelném monitorování pohybových aktivit.

Srovnání výsledků motorických testů s úrovní pohybové aktivity probandů a následné vyhodnocení byli další kroky, se kterými jsem se musel vypořádat. Nejprve jsem zjišťoval závislosti. Předpokládal jsem, že žáci, jejichž pohybová aktivita dosahuje větší úrovně, budou mít i výrazně lepší výsledky v motorických testech. To se však úplně nepotvrdilo. I když korelace vyšla v plusových hodnotách, což by nahrávalo předpokladům, hodnota závislosti byla velmi nízká, tudíž statisticky nevýznamná. Pro zjištění podrobností slouží srovnání úrovně pohybové aktivity a jednotlivých testů. Statisticky významná závislost se potvrdila pouze u testu chůze po kladince vzad. U tohoto testu skutečně měli lepší výsledky ti žáci, kteří se více pohybují. Z výsledků srovnání u dalších testů lze alespoň určit trend, kterým se ubírají. Pozitivní vliv pohybové aktivity na výsledky ještě vykazují výsledky testů přeskoky stranou snožmo, hluboký ohnutý předklon a leh-sed. V testu sprint na dvacet metrů se zhoršuje čas s rostoucím počtem kroků. Podobně negativní bilanci mají i testy skok z místa a modifikovaný klik. Příčinu těchto jevů ve výsledcích můžeme možná hledat v nehomogenitě souboru. V souboru se nacházeli probandí ve věku od deseti do patnácti let. Tím pádem se nacházeli ve velmi rozdílných fázích ontogeneze. Za hlavní vodítko faktu, že závislosti se nepotvrdily, považují

srovnatelné výsledky probandů s diametrálně odlišnými fyzickými předpoklady k výkonům. Dalším předmětem výzkumu bylo srovnání závislosti mezi jednotlivými testy. Toto srovnání potvrdilo vysoké závislosti u testů, které mají vysoké nároky na stejné pohybové schopnosti. Vůbec nejvyšší závislost byla mezi testy sprint na 20 metrů a skok do dálky z místa. Tyto dva testy dále mají závislost na všech ostatních testech, kromě chůze vzad po kladince. Úroveň výsledků hlubokého ohnutého předklonu nesouvisí s úrovní výsledků šestiminutového běhu a lehů-sedů. Za zajímavost považuji nezávislost testů leh-sed a přeskoků. Až na tyto výjimky se potvrdily závislosti výsledků testů, z čehož vyplývá, že jednotliví probandi měli výkony obdobné úrovně napříč testovou baterií.

Dalším bodem výzkumu bylo srovnání výsledků chlapců a děvčat. Nejprve jsem zjišťoval, ve kterých testech byla rozdílnost těchto dvou skupin probandů statisticky významná. Ta se projevila v testech chůze vzad po kladince, přeskoky snožmo stranou, hluboký ohnutý předklon a modifikovaný klik. U všech těchto testů vyšly z měření lépe výkony dívek. Ty v testu chůze vzad po kladince udělaly v průměru téměř o pět kroků více. O pět opakování předčily chlapce i v testu přeskoky stranou snožmo. Podobně tomu bylo i v testu hluboký ohnutý předklon, kde rozdíl činil pět centimetrů. Největším překvapením je, že dívky předčily chlapce i v testu modifikovaný klik. Jejich výsledek je v průměru o více nežli čtyři opakování vyšší. Rozdílnost v těchto testech významně ovlivnila i srovnání celkových výsledků testové baterie DMT. Z tohoto srovnání vycházejí celkem logicky vítězně dívky, a to přibližně o 30 T-bodů. V přepočtu na procenta chlapci dosáhli 91,5 procent výkonů dívek, ty jsou tedy o 8,5 procenta lepší. Tato skutečnost může mít různé příčiny. Ta dle mého názoru nejvýznamnější, vyplývá z dalšího srovnání, a to počtu kroků za týden. Dívky nachodily průměrně o více nežli 10 000 kroků za týden více nežli chlapci. Ti tedy vyjádřeno v procentech dosahují pouhých 87 procent počtu kroků co dívky. Na hladině statistické významnosti 0,1 potvrzuje  $H_3$ : Předpokládáme, že dívky udělají v průměru více kroků za týden nežli chlapci. Zjednodušeně lze tedy říci, dívky se více hýbají, a proto mají lepší výsledky. Z hlediska tohoto srovnání bychom mohli skutečně říci, že úroveň pohybové aktivity má vliv na výsledky v motorických testech.

Některé pilíře našeho výzkumu byly znatelně ovlivněny věkovým rozptylem našeho souboru probandů. Věkový rozptyl pět let u dětí školního věku je opravdu velký. Proto jsem se rozhodl rozdělit si a porovnat výsledky různých věkových skupin. V testu sprint na 20 metrů nejlepších časů dosahovali čtrnáctiletí, nejhorsích třináctiletí. V testu chůze vzad po kladince byli nejlepší desetiletí a patnáctiletí. Nejhorší skupinou stejně jako u testu předešlého byli třináctiletí. V testu

přeskoky snožmo stranou opět dominovali, a to poměrně výrazně, desetiletí a patnáctiletí. Test leh-sed dopadl obdobně, avšak nejmladším i nejstarším v této disciplíně ještě zdatně sekundují dvanáctiletí. Nejhuře z tohoto měření opět vycházejí třináctiletí. Skok z místa odrazem snožmo dopadl nejlépe pro dvanáctileté. Výsledky v tomto testu jsou značně různorodé. Pozoruje velký rozptyl výsledků i u žáků stejných věkových skupin. Test šestiminutový běh s přehledem opanovali desetiletí žáci a to napříč tomu, že s takhle dlouhým měřeným úsekem se většina z nich setkala poprvé. Ze srovnání celkového počtu T-bodů z testové baterie DMT nejlépe vycházejí desetiletí a patnáctiletí. Výsledky srovnávání věkových skupin v motorických testech na první pohled korelují s výsledkem srovnávání nachozených kroků. Dle tohoto měřítka se nejvíce hýbou desetiletí, dvanáctiletí a patnáctiletí. To jsou skupiny probandů, které byly i úspěšnější v motorických testech. Napříč výsledkům korelace, která nepotvrdila závislost počtu kroků a výsledků v motorických testech u jednotlivců, z tohoto srovnání vyplývá poměrně přesvědčivě, že věkové skupiny, které se více pohybují, mají lepší výsledky v motorických testech.

Alarmujícím faktem je, že ti nejmladší žáci mají srovnatelné výsledky s nejstaršími a ostatní převyšují. Za hlavní důvod považují, že u žáků prvního stupně je sportovní vyžití jak spontánní tak i organizované několikanásobně četnější, než u dětí druhého stupně. V tomto období většina žáků Základní školy v Třemošné končí s výkonnostním sportem. Přednost dostávají moderní technologie. Rozdíl pohybové aktivity, co do počtu kroků, není dle mého názoru tak znatelný, jak je doopravdy. Žáci na druhém stupni mají přirozeně větší nároky chůzi, vyplývající z jejich stupňujících se denních povinností. Většina této pohybové aktivity se však pravděpodobně odehrává za nízkých tepových frekvencí. Na rozdíl tomu ti nejmladší i přes to, že je rodiče vozí i vyzvedávají ze školy, chodí dříve spát atd., udělají více kroků. Tyto děti mnohem častěji vyhledávají pohybové aktivity. Naštěstí v tomto věku ještě dávají přednost dětských hřištím, hraní si v lese či sportovním kroužkům, před elektronikou a trávením volného času s kamarády v restauračních zařízeních a nákupních centrech. To, že patnáctiletí mají obdobné výkony v motorických testech jako desetiletí, je vzhledem k rozdílnosti fyzické vyspělosti těchto věkových skupin, spíše ostudou a reálným obrazem negativního působení pohybové inaktivity.

## 7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zjištění úrovně pohybové aktivity žáků a porovnání získaných dat s jejich výsledky v motorických testech. Výzkum, jehož výsledky jsme popsali v této práci, probíhal na Základní škole v Třemošné a účastnili se ho žáci pátých až devátých tříd. Pro celistvost a větší přínos práce pro odbornou i širší laickou veřejnost jsme obsah rozšířili o teoretické kapitoly zaměřené na klasifikaci motorických schopností, specifikaci tělesné zdatnosti, charakteristických známek věku, ve kterém se probandi nacházeli v době výzkumu a vlivu pohybu na lidský život. Podrobně byla zpracována též metodická část práce. V té jsme se zaměřili na monitorování pohybové aktivity, testování motorických schopností a zpracování dat použitých pro účely této práce. Praktická část práce prezentuje výsledky výzkumu. Předmětem této části jsou závislosti naměřených dat a rozdíl mezi chlapci a děvčaty. Dále jsme práci rozšířili o analýzu výsledků dle věku. Pro lepší názornost, přehlednost a orientaci jsme tuto část obohatili a řadu tabulek a grafů.

Úroveň pohybové aktivity byla zjištěna pomocí krokoměrů, a to týdenním záznamem počtu kroků. Na základě srovnání těchto výsledků s výsledky testové baterie DMT vyvracíme H1: Předpokládáme, že existuje závislost mezi úrovní pohybové aktivity žáků a úrovní jejich motorických schopností. Ze srovnání výkonů v motorických testech vychází, že statisticky významný rozdíl mezi chlapci a děvčaty byl ve čtyřech testech. Ve všech těchto testech i při srovnání celkových výsledků testové baterie měli navrch děvčata. Na základě toho potvrzujeme H2: Předpokládáme, že úroveň motorických schopností dívek je lepší, než úroveň, které dosáhnou chlapci. Ze srovnání počtu kroků též vycházejí vítězně dívky. Potvrzujeme H3: Předpokládáme, že dívky udělají v průměru více kroků za týden nežli chlapci. Výsledky práce jsou odrazem způsobu života dnešní populace Města Třemošná, konkrétně dětí ve věku 10-15 let. Práce může sloužit pro srovnání s dětmi v jiných částech České republiky či světa. Zejména poskytuje údaje o pohybové aktivitě a úrovni motorických schopností, které se budou moci později konfrontovat s výsledky dalších generací v témže městě.

## Souhrn

Diplomová práce se zabývá problémem pravidelné pohybové aktivity žáků základních škol. Cílem práce je zjištění úrovně pohybové aktivity žáků a porovnání získaných dat s jejich výsledky v motorických testech. Žáci se podrobili testování dle standardizované baterie testů motorických schopností DMT. Úroveň pohybové aktivity byla měřena pomocí krokoměrů a týdenním záznamem počtu kroků jednotlivých žáků. Srovnávali jsme výkony dívek a chlapců. Zjištěné hodnoty jsou zaznamenány v podobě tabulek a grafů, výsledky měření byly statisticky zpracovány.

## Resumé

The diploma thesis deals with the problem with regular performing of physical activities at the primary school level. The aim of my thesis is to measure their level of physical activity and to compare the obtained information with the results they achieved in a special motor testing. The pupils were tested according to the standard DMT motor skill tests. The level of physical activity was measured with pedometers and the weekly record of steps. The achievements of girls and boys were compared and the information was entered to the tables and recorded to the graphs. Finally the results were analyzed and processed into statistics.

## 8 Seznam použité literatury

- DOVALIL, Josef. Výkon a trénink ve sportu. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2002, 331 s. ISBN 80-7033-760-5.
- MĚKOTA, Karel a Petr BLAHUŠ. Motorické testy v tělesné výchově: příručka pro posl. stud. oboru tělesná výchova a sport. 1. vyd. Praha: SPN, 1983, 335 s. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).
- ČELIKOVSKÝ, Stanislav. Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979, 259 s. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).
- MĚKOTA, Karel a Jiří NOVOSAD. Motorické schopnosti. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 175 s. ISBN 80-244-0981-x.
- MĚKOTA, K. Definice a struktura motorických schopností. Česká kinantropologie. 2000, vol. 4, č.2, s. 59-69
- MĚKOTA, Karel a Roman CUBEREK. Pohybové dovednosti - činnosti - výkony. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 163 s. ISBN 978-80-244-1728-8.
- MORAVEC, Roman; KAMPMILLER, Tomáš; SEDLÁČEK, Jaromír et al. Eurofit – Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť školskej populácie na Slovensku. 2. vyd. Bratislava : Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 2002. 180 s. ISBN 80-89075-11-8
- DOVALIL, Josef. Lexikon sportovního tréninku. 2. vyd. Praha : Karolinum, 2008. 313 s. ISBN 9788024614045
- MĚKOTA, Karel a Rudolf KOVÁŘ. Unifittest (6-60): tests and Norms of motor performance and physical fitness in youth and in adult age. 1st. ed. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995, 108 s. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. ISBN 80-7067-581-0.
- SVATOŇ, Vratislav; TUPÝ, Jan. Program zdravotně orientované zdatnosti. 1. vyd. Praha : NS Svoboda, 1997. 391 s. ISBN 8020505415
- VILÍMOVÁ, Vlasta. Didaktika tělesné výchovy. Brno: Paido, 2002, 103 s. ISBN 80-7315-033-6.
- SVOBODA , HOŠEK. (1992). Aktuální otázky z kinantropologie Pohyb a somatomentální vývoj osobnosti. Praha: Univerzita Karlova.
- USDHHS (U. S. Department of Health and Human Services). Physical Activity Guidelines for Americans [online]. 2008. Poslední změna 13. 2. 2016 [cit. 13. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.health.gov/paguidelines/guidelines/default.aspx>
- FRÖMEL, Karel, Zbyněk SVOZIL a Jiří NOVOSAD. Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže: [monografie pro studijní účely]. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1999, 173 s. ISBN 80-7067-945-x.
- HENDL, Jan a Lubomír DOBRÝ. Zdravotní benefity pohybových aktivit: monitorování, intervence, evaluace. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2011, 300 s. ISBN 978-80-246-2000-8.
- PAVLÍK, Josef. Vybrané kapitoly z antropomotoriky. Brno: Masarykova univerzita, 2010, 86 s. ISBN 978-80-210-5144-7.

- ČELIKOVSKÝ, Stanislav. Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu : celostátní vysokoškolská učebnice pro posluchače fakult tělesné výchovy a sportu .. 3., přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990, 286 s. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství). ISBN 80-04-23248-5.
- Bös, K. (2008). DMT 6-18. Deutscher Motorik-Test für Kinder und Jugendliche. Hg. v. Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft. ad-hoc-Ausschuss „Motorische Tests für Kinder und Jugendliche“, Karlsruhe
- Mann,Whitney. The Annals of mathematical statistics: official journal of the institute of mathematical statistics. Baltimore, 1972.
- UTTS, Jessica M. Seeing through statistics. 3rd ed. Belmont, CA: Thomson, Brooks/Cole, c2005. ISBN 0-534-39402-7
- The American Statistician: a publication of the American Statistical Association. Washington: American Statistical Association, 1947.
- BURSOVÁ, Marta a Ladislav ČEPIČKA. Cvičení z antropomotoriky. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 1995. ISBN 80-7043-184-9.
- HENDL, Jan. Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat. Vyd. 1. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-820-1.
- SIGMUND, Erik a Dagmar SIGMUNDOVÁ. Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, 171 s. ISBN 978-80-244-2811-6.