

ŠKOLA A ZDRAVÍ PRO 21. STOLETÍ, 2010

**ZDRAVOTNĚ ORIENTOVANÁ ZDATNOST
DĚTÍ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU**

Analýza vybraných ukazatelů

Jaroslav Vrbas



Brno 2010

ŠKOLA A ZDRAVÍ PRO 21. STOLETÍ, 2010

Publikace je příspěvkem k řešení výzkumného záměru MŠMT ČR

Škola a zdraví pro 21. století

(identifikační kód záměru: MSM0021622421, řešitel: doc. PhDr. Evžen Řehulka, CSc.)

Vědecká redakční rada:

ve spolupráci s Pedagogickou fakultou Masarykovy
univerzity v rámci výzkumného záměru
„Škola a zdraví pro 21. století“.

prof. RNDr. Vratislav Kapička, DrSc.

Přírodovědecká fakulta,

Masarykova univerzita, Brno, CZ

prof. PhDr. Blahoslav Kraus, CSc.

Pedagogická fakulta, Univerzita Hradec Králové, CZ

prof. PhDr. Josef Maňák, CSc.

Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Brno, CZ

prof. PhDr. Vladimír Smékal, CSc.

Fakulta sociálních studií,

Masarykova univerzita, Brno, CZ

prof. PhDr. Eva Sollárová, CSc.

Fakulta sociálních věd a zdravotnictví,

Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra, SK

prof. PhDr. Ing. Josef Šmajš, CSc.

Filozofická fakulta, Masarykova univerzita, Brno, CZ

prof. PhDr. Hana Válková, CSc.

Fakulta tělesné kultury,

Univerzita Palackého, Olomouc, CZ

prof. MUDr. Jan Žaloudík, CSc.

Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno, CZ

Vědecká redakce MU:

prof. RNDr. Jana Musilová, CSc.

Mgr. Iva Zlatušková

prof. RNDr. Zuzana Došlá, DSc.

Mgr. Michaela Hanousková

prof. PhDr. Mgr. Tomáš Knoz, Ph.D.

doc. JUDr. Josef Kotásek, Ph.D.

Mgr. et Mgr. Oldřich Krpec, Ph.D.

prof. PhDr. Petr Macek, CSc.

Mgr. Josef Menšík, Ph.D.

Mgr. Petra Polčáková

doc. RNDr. Lubomír Popelínský, Ph.D.

prof. MUDr. Anna Vašků, CSc.

prof. PhDr. Marie Vítková, CSc.

Mgr. Martin Zvonář, Ph.D.

PhDr. Alena Mizerová

recenzenti:

prof. PaedDr. Pavol Bartík, PhD.

prof. RNDr. Jarmila Riegerová, CSc.

doc. PhDr. Vlasta Vilímová, CSc.

© 2010 Masarykova univerzita

© 2010 Jaroslav Vrbas

© 2010 MSD

ISBN 978-80-210-5404-2 (Masarykova univerzita, Brno)

ISBN 978-80-7392-148-4 (MSD, Brno)

ÚVOD	5
1 PŘEHLED DOSAVADNÍCH POZNATKŮ	7
1.1 ZÁKLADNÍ POJMY	7
1.1.1 Tělesná zdatnost	9
1.1.1.1 Výkonnostně orientovaná zdatnost	11
1.1.1.2 Zdravotně orientovaná zdatnost	12
1.1.2 Zdraví	14
1.1.2.1 Výzkumný záměr Škola a zdraví pro 21. století	17
1.1.3 Složení těla	17
1.1.4 Držení těla	20
1.1.4.1 Komponenty správného držení těla	21
1.1.4.2 Význam správného držení těla	21
1.1.4.3 Vadné držení těla	21
1.1.5 Hodnocení držení těla	23
1.1.5.1 Testy podle Kleina, Thomase a Mayera	24
1.1.5.2 Testy podle Jaroše a Lomíčka	25
1.1.6 Motorické testy a testové baterie	26
1.1.7 Charakteristika motorického vývoje dítěte mladšího školního věku	32
1.2 K VÝZKUMU TĚLESNÉ ZDATNOSTI DĚTÍ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU	34
1.3 SHRNUTÍ	40
2 VÝZKUMNÝ PROBLÉM	43
2.1 CÍL VÝZKUMU	43
2.2 HYPOTÉZY	43
3 METODIKA VÝZKUMU	45
3.1 POPIS ZKOUMANÉHO SOUBORU	45
3.2 POUŽITÉ METODY	45
3.2.1 Metoda testování motorickými testy	45
3.2.2 Metoda hodnocení držení těla	47
3.2.2.1 Vyšetření pohledem v klidu	48
3.2.2.2 Vyšetření pohledem v pohybu	48
3.2.3 Metoda hodnocení složení těla	50
3.2.4 Statistické metody zpracování dat	51
4 VÝSLEDKY	53
4.1 DESKRIPTIVNÍ CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH UKAZATELŮ ZDRAVOTNĚ ORIENTOVANÉ ZDATNOSTI	53
4.1.1 Popisná charakteristika hodnocení držení těla	53

4.1.2	Popisná charakteristika motorického testování	56
4.1.3	Popisná charakteristika složení těla	68
4.2	ANALÝZA ZÁVISLOSTÍ MEZI VYBRANÝMI UKAZATELI ZDRAVOTNĚ ORIENTOVANÉ ZDATNOSTI	72
4.3	ROZDÍLY MEZI HOCHY A DÍVKAMI VE VYBRANÝCH UKAZATELÍCH ZDRAVOTNĚ ORIENTOVANÉ ZDATNOSTI.	116
4.4	ROZDÍLY VYBRANÝCH UKAZATELŮ ZDRAVOTNĚ ORIENTOVANÉ ZDATNOSTI MEZI JEDNOTLIVÝMI ROČNÍKY ZŠ . .	131
5	ZÁVĚR.	149
	SUMMARY	153
	SEZNAM LITERATURY	155
	JMENNÝ REJSTRÍK	163
	VĚCNÝ REJSTRÍK	167
	PŘÍLOHY.	169

S nástupem do školy se zcela mění pohybový režim dítěte. Celkové snížení pohybové aktivity s sebou přináší často nenápadné změny, které se většinou neprojeví hned, ale jsou příčinou zdravotních problémů v pozdějším věku. Spolu s trendy současného způsobu života dochází ke vzniku bolestí v podpůrně pohybovém aparátu a k vyššímu výskytu obezity. Příčiny těchto civilizačních problémů lze vystopovat již v období dětství, především v období snížení pohybové aktivity – tedy v období po nástupu školní docházky.

Z lékařských materiálů je zřejmé, že čím dříve jsou onemocněním vertebrogenní či obezita zachyceny, tím úspěšnější je jejich následná náprava.

Nedílnou součástí péče o zdraví dětí mladšího školního věku by měla být spolupráce učitele, rodičů, lékaře a samozřejmě i žáka.

Ve vzdělávacím oboru *tělesná výchova*¹ jsou žáci vedeni jednak k poznávání vlastních pohybových možností a zájmů, ale také k poznávání účinků konkrétních pohybových činností na **tělesnou zdatnost**, duševní a sociální pohodu. Pohybové vzdělávání postupuje od spontánní pohybové činnosti k činnosti řízené a výběrové. Žáci se učí samostatně ohodnotit úroveň své zdatnosti a řadit do denního režimu pohybové činnosti pro uspokojování vlastních pohybových potřeb i zájmů, pro optimální rozvoj zdatnosti a výkonnosti, pro regeneraci sil a kompenzaci různého zatížení, pro podporu zdraví a ochranu života.

I když u odborné veřejnosti nejsou ucelené názory, např. na vztah zdravotně a výkonnostně orientované tělesné zdatnosti, je zřejmé, že tělesná aktivita v komplexním chápání tvoří a ovlivňuje důležitou součást **zdravotní prevence**. V celé Evropě sílí akce na podporu **fyzicky aktivního životního stylu** spojené s **hodnocením úrovně tělesné zdatnosti** a se zdůrazňováním zdravé výživy. Systematické sledování všech těchto „spojitých nádob“ můžeme vnímat jako možná centra našeho dalšího badatelského úsilí.

Na katedře tělesné výchovy a na katedře výchovy ke zdraví Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity (dále jen PdF MU) a ve spolupráci s dalšími institucemi, např. Státním zdravotním ústavem (dále jen SZÚ), učiteli základních škol a lékaři vznikají publikace *Pyramidáček* – edukační materiál pro učitele 1. stupně ZŠ s pracovními listy pro děti s tematikou správné výživy, *Pyramidulka* – edukační materiál pro 1. stupeň ZŠ s tematikou pohybových aktivit a *Fittestik* – manuál pro učitele a žáky 1. stupně ZŠ s tematikou hodnocení tělesné zdatnosti, resp. zdravotně orientované zdatnosti.

Obsah publikace úzce souvisí zejména se vznikajícím *Fittestikem*, který nabízí učitelům 1. stupně ZŠ možnost testování dětí vybranými ukazateli tělesné zdatnosti na základě jednoduchých a bezpečných testových položek testové baterie **Fitnessgram** (Cooper institute, 2003), kde se stává prioritou **sebehodnocení jedince** s velkým významem **pozitivní zpětné vazby**. Na základě propojení s *Pyramidulkou* můžeme mluvit o **vztahovém hodnocení tělesné zdatnosti a pohybové aktivity**, které je potřeba chápat jak na praktické, tak i teoretické úrovni. Nedílnou součástí vztahového hodnocení jsou **cílové zóny** vybraných ukazatelů zdravotně orientované zdatnosti, na jejichž základě může v této práci docházet ke srovnávání výsledků s referenčním souborem.

1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1. 9. 2007). Praha : VÚP, 2007.

Navržením nových přístupů k hodnocení vybraných ukazatelů tělesné zdatnosti dětí na 1. stupni ZŠ bychom chtěli alespoň zčásti přispět k řešení výše uvedených myšlenek spojených se zdravím a výchovou ke zdraví.

V předložené práci se snažíme upozornit na potřebnost rozšíření hodnocení tělesné zdatnosti na 1. stupni ZŠ o testy správného držení těla, které by se podle nás měly stát samozřejmou součástí hodnocení tělesné zdatnosti dětí mladšího školního věku.

V první kapitole se snažíme o vymezení základních pojmů souvisejících se zdravotně orientovanou zdatností dětí mladšího školního věku. Nedílnou součástí je také podkapitola vybraných výzkumů dětí mladšího školního věku v dané oblasti.

Druhá kapitola na základě teoretických poznatků stanovuje cíle, hypotézy a úkoly práce.

Třetí kapitola obsahuje základní metodologické údaje o výzkumu, který se orientuje na nové hodnocení tělesné zdatnosti pomocí vybraných ukazatelů zdravotně orientované zdatnosti (dále jen ZOZ).

Ve výsledcích práce (kap. 4) stanovujeme pomocí statistických metod odpovědi na hlavní otázky této publikace.

V závěrečné kapitole je uvedeno stručné zhodnocení práce, shrnutí získaných poznatků a formulace závěrů a doporučení pro teorii a praxi. Stěžejní cíl práce – navržení optimálních přístupů k hodnocení ZOZ dětí mladšího školního věku, se opírá o teoretická východiska i o výzkumné výsledky této práce.

Rád bych zde chtěl poděkovat všem, kteří pomohli k vytvoření této publikace. V první řadě se jedná o ředitele, učitele a žáky 1. stupně zúčastněných základních škol, kde jsme mohli provádět měření tělesné zdatnosti. Nesmíme zapomenout ani na rodiče zúčastněných dětí, kteří dávali souhlas s testováním.

Poděkování za výborné podmínky k práci si zaslouží celá katedra tělesné výchovy PdF MU. Nejvíce pak její vedoucí a zároveň školitel v doktorském studijním programu doc. PaedDr. Vladislav Mužík, CSc.

Zvláště bych rád poděkoval Mgr. Stanislavovi Abafymu za cenné rady a zkušenosti při zpracování dat a RNDr. Marii Budíkové, Dr. za odborné konzultace při výběru vhodných statistických metod při analýze vybraných ukazatelů.

V souvislosti s řešením výzkumného záměru MŠMT ČR s názvem *Škola a zdraví pro 21. století* (identifikační kód záměru: MSM0021622421), bych rád poděkoval řešiteli doc. PhDr. Evženu Řehulkovi, CSc., za důvěru a podmínky k práci po celou dobu dílčí části řešení výzkumného záměru.

Na závěr chci poděkovat mé rodině za podporu a pomoc během celého studia a práce na této publikaci.

1 PŘEHLED DOSAVADNÍCH POZNATKŮ

1.1 ZÁKLADNÍ POJMY

Ústředními pojmy předložené práce jsou **tělesná zdatnost** a **zdraví** ve vztahu k dětem mladšího školního věku. Aby bylo možné pojmy lépe objasnit, uvedeme charakteristiky dílčích nebo souvisejících pojmů.

Za jeden ze souvisejících pojmů s tělesnou zdatností můžeme brát **lidský pohyb**.

Projevy lidského pohybu můžeme vnímat již před narozením. S přibývajícím věkem je pohyb ovlivňován okolním sociálním prostředím, v němž může být podporován, ale i usměrňován a tlumen, nebo dokonce nahrazen jinými podněty. Optimální pohyb v ontogenezi je jedním z prostředků k zachování zdraví každého z nás (Bursová, Rubáš, 2001).

Opakem pohybu je klid, přesněji řečeno **stav relativního klidu**, kdy je tělo v určité poloze a nepohybuje se. V klidu může být tělo ve stavu svalové relaxace, například v uvolněném lehu na zádech. Naopak při setrvání těla v určité poloze může být stav klidu doprovázen velkou svalovou aktivitou (Měkota, Blahuš, 1983).

Rozlišujeme dva druhy lidských pohybů – **aktivní** a **pasivní**. Aktivní pohyb vyvolává činnost svalů v lidském organismu a je běžným pohybem v tělesné výchově. Při pohybu pasivním je celé tělo nebo jeho části přemísťovány nějakou vnější silou. Často jsou tyto pohyby používány v rehabilitaci při pohybové terapii, kdy pohyb s pacientem vykonává terapeut (Měkota, Blahuš, 1983).

Tělesný pohyb definuje Čelikovský a kol. (1977) jako změnu místa nebo polohy živého těla nebo jeho částí způsobenou vlastními silami. Na lidský pohyb musíme jednoznačně navázat pojmem lidská motorika.

Motoriku potom můžeme chápat jako souhrn všech možných tělesných pohybů člověka, které jsou složité a velmi pestré. Pro lidskou motoriku jsou kromě nepodmíněných (vrozených) a podmíněných pohybových reakcí charakteristické reakce volní, které člověk cílevědomě řídí a plánuje. Všechny pohyby člověka se skládají z řady jednodušších pohybů, mezi které řadíme například flexi, extenzi, rotaci, abdukci nebo addukci. Jejich kombinací člověk provádí základní pohyby jako je stoj, chůze, běh, skok atd. (Čelikovský a kol., 1977).

U charakteristiky motorických schopností a dovedností se můžeme opírat o autory Měkota a Novosad (2005), kteří se u definice pojmu motorická schopnost odvolávají na zahraniční autory Burtona a Millera.

Motorické schopnosti definují jako obecné rysy (vlastnosti) či kapacity, které podkládají výkonnost v řadě pohybových dovedností. Schopnosti jsou částečně geneticky podmíněné, generalizované, relativně stabilní a trvalé.

Pohybové dovednosti se řadí stejně jako schopnosti k předpokladům pohybové činnosti, ale dovednost se na rozdíl od schopnosti získává učním, je specifická a vytvořená praxí.

Motorické schopnosti a dovednosti považujeme za základ sportovního výkonu a vnímáme velmi úzké propojení s tělesnou zdatností. U sportovního výkonu musíme

vnímat i další předpoklady jako je somatotyp, vlastnosti osobnosti, výkonová motivace a další. Motorické schopnosti rozvíjíme tělesnou přípravou, tzn. tréninkem. Motorické dovednosti přípravou technickou, nácvikem a výcvikem.

Za základní motorické schopnosti bývá považována **síla**, **rychlost**, **vytrvalost**, **koordinace** (obratnost) a **flexibilita** (pohyblivost). Jsou však vymezeny příliš obecně a jedná se v podstatě o komplexy schopností a díky tomu docházelo u jednotlivých autorů k uvádění odlišného dělení motorických schopností.

Řada odborníků z USA podává takovýto výměr: Motorické schopnosti jsou obecné rysy (vlastnosti) či kapacity, které pokrývají výkonnost v řadě pohybových dovedností. Předpokládá se, že nejsou snadno modifikovatelné praxí a zkušeností a jsou relativně stále během individuálního života jedince. Obvykle jsou identifikovány metodami korelační či faktorové analýzy.

Od 70. let 20. století se většina autorů přiklání ke Grundlachovu rozdělení do dvou seskupení. Tento německý teoretik rozlišuje **schopnosti kondiční** (energetické) a **koordinační** (informační). Mezi schopnosti kondiční, podmíněné převážně energetickými faktory, řadíme schopnosti silové, vytrvalostní a zčásti i rychlostní. Koordinační schopnosti jsou spojené s řízením a regulací pohybové činnosti. Pohyblivostní schopnost neboli flexibilita není zařazena do konkrétní skupiny, protože se jedná spíše o pasivní přenos energie.

Na vyšší úrovni obecnosti se prosadilo dělení do dvou seskupení:

Kondiční schopnosti (kondičně-energetické) jsou determinovány převážně faktory a procesy energetickými. Řadí se sem schopnosti vytrvalostní, silové a zčásti i rychlostní.

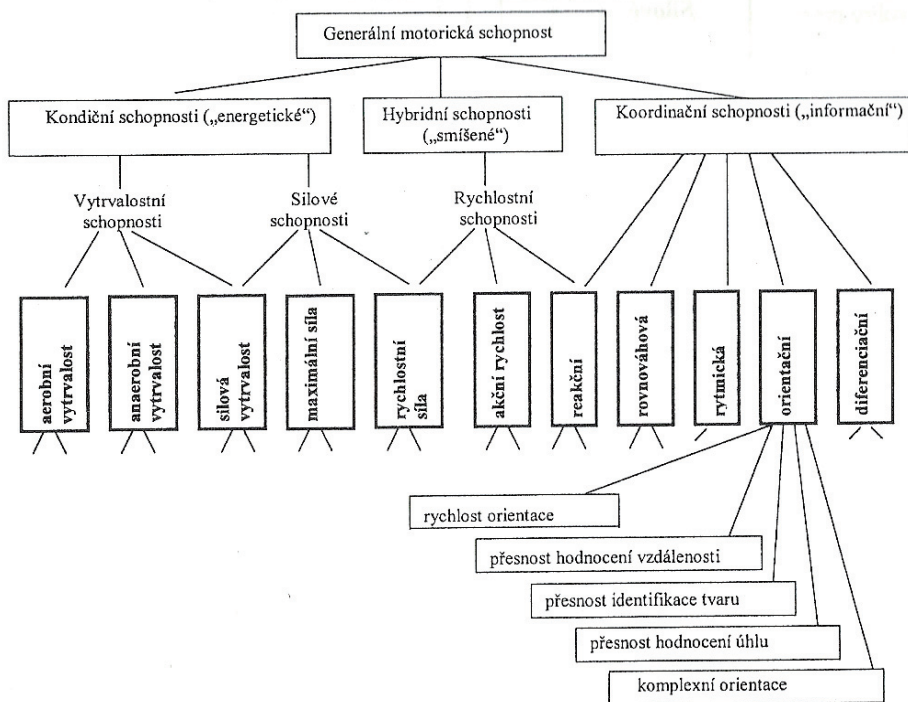
Koordinační schopnosti (koordinačně-psychomotorické) jsou podmíněny funkcemi a procesy pohybové koordinace, jsou spojeny především s řízením a regulací pohybové činnosti. Řadí se sem schopnosti orientační, diferenciatní, reakční, rovnovážové, rytmické aj.

Mezi těmito skupinami stojí **schopnosti hybridní** (kondičně-koordinační). Patří sem zejména rychlostní schopnosti.

Danému schématu se vymyká flexibilita, neboť se jedná spíše o systém pasivního přenosu energie (Měkota, Novosad 2005). Objevují se ovšem i názory, že flexibilita patří mezi schopnosti koordinační (Čelikovský, 1976).

Abychom se dostali na úroveň primárních schopností, pro něž je možné navrhnout testy, vyhledávat cvičení a vymýšlet tréninkové metody, je nutné další dělení. Z tohoto důvodu je vhodné motorické schopnosti dělit hierarchicky. Přehledný hierarchický model (obr. 1), který zahrnuje rovinu primárních schopností, nadschopností i podschopností, předkládá Měkota (2000).

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



1.1.1 Tělesná zdatnost

Základním pojmem předložené práce je tělesná zdatnost (dále TZ) a vnímání nových přístupů při hodnocení TZ u dětí mladšího školního věku.

Tělesná zdatnost byla tradičně spojována se sportovními výkony. V rámci historického vývoje byly u TZ nejprve zdůrazňovány funkční schopnosti organismu ve vztahu k tělesnému zatížení. Jednalo se pouze o fyziologickou výkonnost.

Tělesnou zdatnost chápe většina autorů jako obecnou schopnost lidského organismu od širokého pojetí jako kvality zdraví po užší fyziologické chápání jako schopnost organismu reagovat na tělesnou zátěž.

Terminologické problémy může působit fakt, že do dnešní doby nebyla nalezena jednoznačná shoda mezi určením komponent TZ a vymezením jednotlivých motorických schopností.

V šedesátých letech dvacátého století byla zdatnost vymezena jako soubor předpokladů pro optimální reakci na náročnou pohybovou činnost a vlivy vnějšího prostředí.

Postupně se dostával do popředí význam zdatnosti v odolávání stresům fyzického i společenského prostředí (Šprynarová, 1984).

Podle Seligera a Choutky (1982) lze vyčlenit následující komponenty TZ:

- genetické předpoklady jakožto daný základ výrazně ovlivňují možnosti rozvoje zdatnosti jedince;

- fyziologický funkční stav organismu, který je výsledkem přirozeného vývoje a umožňuje normální činnost organismu;
- úroveň speciálního rozvoje organismu dosažená působením vyšších požadavků pracovního a zvláště pak tělovýchovného procesu;
- úroveň motorického rozvoje (včetně osvojených pohybových a intelektuálních dovedností odpovídajících požadavkům dnešního života);
- úroveň psychické a sociální odolnosti vůči vlivům prostředí.

Dle dalšího autora je TZ jen jednou ze složek obecné zdatnosti. Dalšími zdatnostmi jsou zdatnost psychická, intelektuální, emoční atd. (Čelikovský, 1985).

TZ podle Kováře (2001) jsou pohybové projevy člověka velice různorodé, proměnlivé a charakterizované výraznými individuálními zvláštnostmi. Jsou téměř vždy spojeny s jistým stupněm fyzické zátěže a provádí je aktivní, vědomá účast jedince.

Podle Seligera (1990) se tělesná zdatnost projevuje především celkovou pohotovostí reagovat optimálně. Týž autor uvádí charakteristiku tělesné zdatnosti podle světové zdravotnické organizace (WHO) jako schopnost optimální odpovědi organismu na podněty zevního prostředí.

Podle Čelikovského (1990) se zdatnost projevuje optimální reakcí na jakékoli vnější podněty (i nepohybové) a zpravidla mírným vzestupem výkonů i v odlehklých pohybových činnostech. Základem tělesné zdatnosti je dobrá úroveň hlavních funkčních systémů organismu, zejména oběhového a dýchacího. K jejich rozvoji přispívá hlavně cvičení vytrvalostní. Dále uvádí, že jedinec motoricky zdatný má rozvinuté silové, rychlostní, vytrvalostní a obratnostní schopnosti, je vybaven základními dovednostmi (běh, skok, hod) a musí umět natolik plavat, aby byl schopen uhájit vlastní život při přechodu vodního prostředí.

V roce 1990 byla v Singapuru přijata **definice tělesné zdatnosti** jako „schopnosti řešit dané úkoly s dostatkem energie a pohotově, bez zjevné únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné strávení volného času“. Jednalo se o tzv. „**triádu dimenzí tělesné zdatnosti**“:

1. **orgánová** (tělesná stránka spojená zejména s kardiorespiračním systémem),
2. **motorická** (řešení a realizace různých pohybových úkolů),
3. **kulturní** (vztah k životnímu stylu, utváření motivů a kvalitě života).

Zdatností je nazývána schopnost organismu optimálně reagovat na různé podněty z prostředí (Choutka & Dovalil, 1991).

V tělesné výchově se pak zdatnost vztahuje převážně k fyzickému stavu člověka, označuje jako *tělesná zdatnost* a definuje „jako způsobilost vykonávat každodenní úkoly energicky, bez známek únavy, využívat s potěšením volný čas, čelit nepříznivým jevům, vzdorovat stresu, snášet jej a přežívat v obtížných podmínkách, které by nezdatný jedinec musel opustit.“ (Bunc, 1995).

„**Triádu dimenzí tělesné zdatnosti**“ zmiňuje také manuál evropského testu tělesné zdatnosti (EUROFIT, 1993).

Svatoň a Tupý (1997) definují tělesnou zdatnost jako optimalizaci funkcí organismu při řešení vnějších úkolů spojených s pohybovým výkonem a způsobilostí odolávat vnějšímu stresu.

Zdatnost obecně je připravenost organismu konat práci, vyrovnat se s vnějšími nároky, odolávat aktuálním vlivům okolí (Svatoň, Tupý, 1997).

Dobrá (1998) uvádí, že pojem *zdatnost* je jedním z nejméně používaných, ale zároveň nejméně přesně definovaných pojmů v oblasti tělesné výchovy. Definuje se jako „fenotypově podmíněná, v různém stupni rozvinutá celostní dispozice vyrovnat se s aktuálními nároky, respektive odolávat aktuálním vlivům prostředí, s využitím homeostatických regulačních mechanismů“ (Dobrá, 1998).

Jednu z dalších definic TZ uvádí např. Kasa (2000), který říká: „Zdatnost je souhrn předpokladů člověka pro optimální reakci na jakoukoli náročnou činnost a vlivy vnějšího prostředí.“

Dle autorů Corbin, Pangrazi (1992) je tělesná zdatnost stav pohody (well-being) vyznačující se malým rizikem předčasných zdravotních problémů a vitalitou umožňující participovat na různorodých fyzických aktivitách.

Později je tělesná zdatnost považována za jednu ze složek celkové zdatnosti, která též zahrnuje zdatnost sociální, duševní a emocionální (Měkota, Cuberek, 2007).

Tělesná zdatnost je do značné míry podmíněna geneticky, během života ji rozvíjíme a udržujeme prostřednictvím tělesných cvičení, otužováním, přiměřenou zdravou výživou a životosprávou (Měkota, Cuberek, 2007).

Přesný výklad pojmu tělesná zdatnost nám komplikuje skutečnost, že někteří autoři TZ ztotožňují s aerobní nebo kardiovaskulární zdatností, a to zejména v otázkách problematiky zdraví. Podle (Krahenbuhl a kol., 1985) je potřeba brát do úvahy další komponenty TZ jako svalovou sílu a vytrvalost, flexibilitu, složení těla a nezůstávat pouze u aerobní zdatnosti, která je úzce spojována s prevencí kardiovaskulárních onemocnění.

TZ dlouhodobě rozvíjíme a udržujeme prostřednictvím tělesných cvičení, otužováním, přiměřenou výživou a životosprávou. Je předpokladem pro každou náročnou pohybovou činnost, pro přežití v mimořádných podmínkách, dosažení vysokého věku a aktivního stáří.

Tělesná zdatnost je připravenost organismu člověka umožňující provádět denní činnosti s přiměřenou únavou vztahující se k určité činnosti a s dostatečnou rezervou pro příjemné trávení volného času. Představuje víceúrovňové pojetí s historickým vývojem hledání popisu a výběru parametrů na základě aktuálních potřeb dané doby a společnosti.

Na konci 70. let 20. století díky společenskému vývoji a na základě potřeby rozšíření obsahu komponent a zdůraznění zdravotního aspektu vznikla potřeba rozdělení tělesné zdatnosti, která byla v 90. letech 20. století dále rozpracována mnoha autory na **zdravotně orientovanou zdatnost** (ZOZ, HRF: health-related-fitness) a **výkonnostně orientovanou zdatnost** (VOZ, PRF: performance-related-fitness). (Pate, 1988; Bouchard a Shepard, 1994; Dobrá, 1993; Bunc, 1995; Suchomel, 2003).

Mezi ZOZ a VOZ dochází k vzájemnému ovlivňování a prolínání. Ale například učitelé tělesné výchovy by měli umět rozlišovat mezi zdravotním a výkonnostním aspektem ve vztahu k motorickému hodnocení.

1.1.1.1 Výkonnostně orientovaná zdatnost

Výkonnostně orientovaná zdatnost je předpokladem pro podání maximálního výkonu v pracovním, sportovním nebo jiném prostředí. Projevuje se ve výkonových testech, sportovních soutěžích, při pracovních výkonech a je jen úzce spjata se zdravím

člověka. Koncepce výkonnostně orientované zdatnosti nachází své uplatnění zejména při výběru sportovně talentovaných jedinců a při jejich sledování během vývoje. U nás se věnuje této problematice Bunc a kol. (2000), kteří vytvořili a ověřili testovou baterii pro potřeby základního výběru dětí do sportovních tříd. Baterie obsahuje sedm motorických testů, tři antropometrická měření a pohybovou anamnézu.

Výkonnostně orientovaná zdatnost zahrnuje více složek tělesné zdatnosti (např. explozivní silovou schopnost, koordinační schopnosti, rychlostní schopnosti apod.) a je nezbytná pro sportovní výkony nebo jinou fyzicky náročnou činnost. (Bunc, 2002). Mezi komponenty VOZ se podle Měkoty a Novosada (2005) řadí „méně významné motorické schopnosti“ (ve vztahu ke zdraví), jako je explozivní síla, hbitost, rovnováhová schopnost, rychlost akční a reakční, obratnost. VOZ také závisí na tělesných rozměrech, motivaci, na osvojených pohybových dovednostech a dalších činitelích.

Úkolem TV na prvním stupni ZŠ patří především vypěstovat u dětí kladné postoje k pohybovým činnostem, vybavit děti vědomostmi a dovednostmi, které připraví žáky k celoživotním pohybovým aktivitám, nikoli vyžadovat výkony, které by vedly u slabších žáků k frustraci a negativnímu postoji k pohybovým činnostem. (Mužík, Krejčí, 1997)

1.1.1.2 Zdravotně orientovaná zdatnost

V současné době je tělesná zdatnost přednostně chápána jako koncept ovlivňující zdravotní stav a působící preventivně na problémy spojené s nedostatkem pohybu (hypokinézou). V naší i zahraniční literatuře je v rámci tohoto pojetí uváděna různými autory (Pate, 1988; Dobrý, 1993; Bunc 1995; Oja a Tuxworth, 1997; aj.) pod pojmem **zdravotně orientovaná zdatnost**.

Je nezbytným předpokladem pro účelné fungování lidského organismu, a tedy i předpokladem pro dobrou pracovní, duševní a sportovní výkonnost člověka. Zvýšení tělesné zdatnosti dětí a mládeže na úroveň, která poskytuje ochranu před riziky hlavních zdravotních problémů v dospělosti, je považováno za nejdůležitější přínos tělesné výchovy v dnešní společnosti.

Bunc (1995, s. 7) ve svém článku „*Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek*“ uvádí definici Corbina a Pangraziho (1992), kteří zdravotně orientovanou zdatnost chápou jako: „*zdatnost ovlivňující zdravotní stav, nebo také vztahující se k dobrému zdravotnímu stavu a působící preventivně na zdravotní problémy vzniklé v důsledku hypokinézy, tj. nedostatku pohybu.*“

Většina autorů vychází z koncepce ZOZ podle Boucharda a Sheparda (1994), kteří sestavili strukturu tvořenou 5 komponentami: morfologickou, svalovou, motorickou, kardiorepirační a metabolickou. Objevují se ale i kritické připomínky, které poukazují zejména na nevyváženost jednotlivých komponent, schématické a spekulativní rozdělení. (Szopa, 1999, Kovář, 2001). Problematickou skutečností k dětské populaci je fakt, že veškeré definice byly nejprve tvořeny pro dospělou populaci a pak teprve odvozovány bez zkoumání v závislosti k dětskému věku.

Cílem prosazování ZOZ je pohybově a tělesně kultivovaný člověk, který chápe vhodnou a přiměřenou pohybovou činnost podporující zdraví jako nedílnou součást jeho života. Je schopen tuto činnost individuálně zařazovat do svého denního režimu na základě dostatečných teoretických znalostí o pohybovém zatěžování a jeho účincích na lidský organizmus.

Většina autorů (Dobry, 1993; Bunc, 1995; Freedson a kol. 2000; Welk a kol. 2000; aj.) se přiklání k tzv. „medicínské terminologii“ používané v USA, kde do komponent ZOZ řadí s mírnými odchylkami aerobní (kardiorespirační) zdatnost, tělesné složení, svalová síla a vytrvalost a flexibilita.

Měkota (2001) nepoužil „medicínskou terminologii“ a pod pojem ZOZ zahrnul aerobní vytrvalostní schopnost, flexibilitu (pohyblivostní schopnost), silovou schopnost, vytrvalostně silovou schopnost a nevykonovou komponentu v podobě složení těla.

ZOZ je vymezena jako zdatnost přímo (i nepřímou) ovlivňující zdravotní stav člověka. Působí preventivně, zejména na zdravotní problémy spjaté s hypokinézou (Měkota, Cuberek, 2007).

Podle Dobrého (1998) má míra ZOZ individuální úroveň, není dána striktně normami, ale bere v úvahu individuální odlišnosti každého žáka. Představuje tak tu formu zdatnosti, která je adekvátní současnému pojetí tělesné výchovy žáků 1. stupně. Struktura zdravotně orientované zdatnosti obsahuje následující složky: aerobní zdatnost, svalová zdatnost (svalová síla a svalová vytrvalost), rychlost a výbušnost krátkodobých pohybů, koordinace pohybu, flexibilita, složení těla, které je určováno poměrem množství podkožního tuku a ostatní tělesné hmoty. Struktura představuje jednotlivé dílčí složky – pohybové schopnosti, jejichž systematickým rozvojem lze na základě fyziologické adaptace zvyšovat úroveň zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

Podle Bunce (1995) patří do zdravotně orientované zdatnosti tyto složky: **aerobní** (kardiovaskulární) **zdatnost**, **svalová zdatnost** (svalová síla a vytrvalost), **kloubní pohyblivost** (flexibilita) a **složení těla**.

V poslední době někteří odborníci (Fox a Biddle, 1988; Bursová a Rubáš, 2001; Zítka a kol., 2003; Skopová, Zítka, 2008) zařazují mezi hodnocené složky zdravotně orientované zdatnosti také **držení těla** v základních posturálních polohách a kvalitu základních pohybových stereotypů. My se k těmto autorům přikláníme, vnímáme to jako jeden z cílů předložené práce, zda je potřeba zařadit držení těla do hodnocení tělesné zdatnosti dětí na 1. stupni ZŠ.

Aerobní zdatnost

Hnízdil (2003) uvádí, že je považována za nejdůležitější složku zdravotně orientované zdatnosti. Definuje ji jako schopnost přijímat, transportovat a využívat kyslík. Základem aerobní zdatnosti je rozvoj vytrvalostních dovedností.

Aerobní zdatnost je kapacitou k provádění vytrvalostních výkonů, které závisí hlavně na aerobním metabolismu (Léger, 1996). Jedinci s vyšší aerobní kapacitou lépe snášejí vysoký stres přicházející z vnějšího prostředí (Bunc a kol. 2002).

Aerobní zdatnost můžeme nejpřesněji hodnotit v laboratorních podmínkách na základě spiroergometrického vyšetření stupňovaným zátěžovým testem do maxima na běhátkovém, bicyklovém nebo jiném ergometru. Z důvodů technické a časové náročnosti se pro rozsáhlejší skupiny využívá terénního testování.

Většina autorů se přiklání k názoru, že je problematické hodnotit vytrvalostní výkony dětí do 10 let.

Svalová síla a vytrvalost

Řadou odborníků je síla považována za základní komponentu motorické výkonnosti, jelikož určitá úroveň síly je potřeba v podstatě pro jakýkoliv pohybový úkol (Malina a kol., 2004). Podle převládajícího způsobu činnosti svalových skupin dělíme sílu na statickou a dynamickou. Podle vnějšího projevu, způsobu uvolňování energie a využití svalové práce při specifických pohybových činnostech je síla členěna na maximální sílu, rychlou sílu, reaktivní sílu a vytrvalostní sílu (Měkota, Novosad, 2005).

Ze zdravotního hlediska je největší pozornost věnována svalové vytrvalosti (vytrvalostní síla).

V rámci testové baterie Fitnessgram (Cooper Institute, 2004) je rozdělena do tří oblastí: síla a vytrvalost břišních svalů (hrudní předklony v lehu pokrčmo), síla a flexibilita extenzorů trupu (záklon v lehu na břicho) a síla a vytrvalost svalů horní části trupu (90 ° kliky). Testované svalové oblasti mají podle Plowmana (2002) vztah k udržení funkčního zdraví a správného držení těla.

Flexibilita

Je definována jako schopnost vykonávat v určitém kloubu nebo kloubním systému plynule pohyby v náležitém rozsahu, přitom lehce a požadovanou rychlostí. Dívký v důsledku anatomických diferenciací dosahují v průměru vyšší úroveň než hoši. Flexibilitu dělíme na statickou, dynamickou, aktivní a pasivní. Dělíme ji podle jednotlivých částí těla: flexibilita paží, ramen, trupu, nohou, kyčlí apod. (Kasa 2001, Měkota 2005 aj.).

Mění se s věkem a pro mladší jedince nepředstavuje zdravotní problém. Senzitivní období rozvoje flexibility je 7 až 11 let (Kasa, 2001, Měkota 2005).

Měření flexibility testem předklon v sedu je tradiční součástí testových baterií.

Složení těla

Hodnocení a vztah dětí k složení těla vnímáme jako důležitou komponentu ZOZ u dětí na 1. stupni ZŠ, a proto jsme tomuto tématu věnovali samostatnou kapitolu (viz Složení těla 1.1.3)

Držení těla

Držení těla vnímáme jako nedílnou součást hodnocení ZOZ, a přestože není mnoho autorů, kteří by začleňovali držení těla do ZOZ, věnujeme této problematice samostatnou kapitolu viz 1.1.4 Držení těla.

1.1.2 Zdraví

Jak říká rakouský prozaik Walther: *„Zdraví je dobro, o němž nevíme, dokud ho neztratíme.“*

S tímto pojmem se každý z nás setkává již od dětství. Zpočátku pro nás zdraví znamená to, že nás nic nebolí a můžeme dělat, co nás baví a co máme rádi. „Být zdravý“ ale není jen „nebýt nemocný“. Z počátku bylo zdraví poněkud zjednodušeně definováno jako nepřítomnost nemoci.

Zdraví je považováno za základní lidskou hodnotu, která zásadně ovlivňuje kvalitu života (plnohodnotný život) od mládí až po stáří. Zdůrazňován je celoživotní charakter

ovlivňování zdraví. To znamená, že kvalita zdraví je zakládána především v dětství a dospívání (což je důležité si uvědomit ve vztahu k základnímu vzdělávání). V dospělosti pak jde převážně o rozumné využívání získaných vědomostí, o způsoby chování i jednání, které rozvíjejí či udržují optimální úroveň fyziologických a psychických hodnot i sociálních vztahů po co nejdelší dobu (Tupý, 2005).

Rodičovská péče a láska, harmonické rodinné prostředí, vzájemná úcta a tolerance, nekonfliktní a kamarádské vztahy, vhodné prostředí pro využití volného času, pravidelná pohybová činnost s dostatečným pobytem v přírodě, správná výživa, to jsou ideální podmínky pro zdravý vývoj dítěte (Mužík, Krejčí, 1997).

Basic Documents Světové zdravotnické organizace (WHO, 1974) uvádí, že zdraví je stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody, a nejen nepřítomnost nemoci nebo vady. Nejedná se však o definici zdraví, ale spíše o záměr formulovaný v jednom z odstavců Ústavy WHO (1948), která vytyčuje orientaci této organizace. Jak uvádí Mužíková (2008) nedostatkem uvedené formulace je, že není specifikováno, co se myslí označením *pohoda* (well-being). Navození pohody např. drogou neodpovídá představě o lidském zdraví.

Holčík (2004) uvádí, že zdraví není protipólem nemoci, že je ve své podstatě jinou kategorií než nemoc. Zdraví je dle autora spíše pojmem obecně humánním a sociálním než jednostranně medicínským. Je jedním z důležitých předpokladů plného, plodného a kvalitního lidského života, ale i nezbytnou podmínkou ekonomického a sociálního rozvoje. Je tedy významnou humánní hodnotou, a to jak individuální, tak sociální. Je provázáno mnohými společenskými, právními, politickými, ekonomickými, kulturními a dalšími aspekty. Některé definice proto mají dle autora obecnější platnost.

Osnovu pro přípravu, realizaci i hodnocení zdravotní politiky představuje program WHO *Zdraví 21 – zdraví pro všechny v 21. století* (1999). Tento program byl akceptován i Českou republikou a aplikován v *Dlouhodobém programu zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva ČR – Zdraví pro všechny v 21. století* (2002). Tento dokument je běžně označován zkráceným názvem *Zdraví 21*.

Setkáme se zde také s termínem *zdravotní potenciál*, který označuje nejvyšší úroveň zdraví, jakou může konkrétní jedinec žijící v dané společnosti dosáhnout. Tato úroveň je podmíněna možnostmi, schopnostmi a aktivitami jedince, ale i podmínkami, které vytváří společnost.

Vzhledem ke složitosti vyjádření definice zdraví se v literatuře setkáváme s možností vymezení pojmu zdraví jako určitého „modelu“, který je spojen s předmětem a okolnostmi výkladu, studia, výzkumu nebo praxe. Základní modely zdraví představuje ve svém výkladu základních pojmů Holčík (2004).

Péče o zdraví je široce pojatý systém, na němž se podílí mnoho organizačních komponent a resortů (včetně školství). Usměřovat a koordinovat tento systém má za úkol *zdravotnictví*. Historická zkušenost však dokládá, že resortní systém zdravotnictví přes jeho přínos při zvládání zdravotních problémů nedokáže sám o sobě zajistit lidem zdraví. Dokument *Zdraví 21* upozorňuje, že pouhým zvýšením počtu zdravotnických zařízení a zdravotnických pracovníků se zdravotní problémy zvládnout nedají. Proto se zdůrazňuje nezbytnost výchovy ke zdraví, zdravotní výchovy, prevence, meziresortní spolupráce a širokého zapojení občanů do péče o zdraví. (Mužíková, 2008)

Health promotion, neboli v ČR *podpora zdraví*, představuje podle Holčíka (2004) neustále doplňovaný souhrn myšlenek, prostředků a metod, který je možné nazvat:

posilování, upevňování, podpora, ochrana a rozvoj zdraví za aktivní účasti jednotlivých občanů, skupin, organizací i společnosti jako celku. Nejde tedy o resortní záležitost zdravotnictví, ale o aktivity jedinců, skupin, organizací, resortů i společnosti jako celku.

Součástí podpory zdraví je *výchova ke zdraví*. Tento pojem chápeme šířeji jako součást systému výchovy a vzdělávání a úžeji jako konkrétně vymezený vzdělávací obor definovaný *vzdělávacími dokumenty*. Výchova ke zdraví by měla vést k růstu zdravotního vědomí a chování občanů. Často se v této souvislosti používá termín *zdravotní gramotnost* (Holčík, 2004) označující „kognitivní a sociální dovednost determinující motivaci a schopnost jednotlivců získat přístup ke zdravotním informacím, rozumět jim a využít je k rozvoji a udržení dobrého zdraví.“

Zdravotní gramotnost by měla být předpokladem pro *zdravý životní styl* (případně zdravý způsob života). Podle Liby (1999) „jde o vyváženost psychické a fyzické zátěže, o cílevědomou pohybovou aktivitu, racionální výživu, harmonické vztahy mezi lidmi, zodpovědný pohlavní život, odmítání návykových látek, zodpovědnost v oblasti práce a života, osobní a pracovní hygienu atd.“ Zdravý životní styl se promítá do *kvality života*, která vyjadřuje celkovou spokojenost se životem a všeobecný pocit osobní pohody, duševní harmonie a životní spokojenosti.

Výchozím koncepčním dokumentem základního školství je *Standard základního vzdělávání* (1995), který vymezuje vzdělávací obor výchova ke zdraví a zařazuje tento obor spolu s oborem *Tělesná výchova a sport* do vzdělávací oblasti *Člověk a zdraví*.

Z výše uvedeného koncepčního dokumentu vycházejí dosud platné *vzdělávací programy pro základní vzdělávání* s názvem *Základní škola* (1996), *Obecná škola* (1997) a *Národní škola* (1997). Nejrozšířenější je dosud program *Základní škola*, který realizuje většina českých škol.

Uvedené vzdělávací programy nahradí dle *školského zákona* (2004, 2007) *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání – RVP ZV* (2005, resp. 2007 aktualizovaný RVP), který je kurikulárním dokumentem státní úrovně a normativně stanovuje obecný rámec pro jednotlivé etapy vzdělávání. Je závazný pro tvorbu *školních vzdělávacích programů – ŠVP* (MŠMT ČR, 2006).

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) zavádí devět vzdělávacích oblastí, mezi nimi i oblast *Člověk a zdraví*. Do vzdělávací oblasti *Člověk a zdraví* patří vzdělávací obory *výchova ke zdraví* a *tělesná výchova* (do níž je zahrnuta *zdravotní tělesná výchova*).

V obecnějším smyslu budeme *výchovu ke zdraví* pojímat jako „součást úsilí o podporu zdraví a zlepšení zdravotního stavu současné populace“ (Průcha, Walterová, Mareš, 1995).

Vztah ke zdraví mají 4 základní determinanty. Největší vliv na naše zdraví, a to z 50 %, má životní způsob každého z nás, kam řadíme spoustu faktorů jako je kouření, obezita, výživa, stres, sedavý způsob života, alkohol a drogy. Na dalších 40 % se rovnoměrně podílí vliv genetiky a životního prostředí. Ze zbývajících 10 % je zdraví ovlivňováno zdravotnickými službami (Holčík, 2004).

K pojmu zdraví můžeme uvést ještě dva hlavní předpoklady, které popsali ve své publikaci Mužík a Krejčí (1997): „*Prvním předpokladem zdraví i výchovy ke zdraví je uvědomit si, jak sami žijeme, jak vychováváme své děti a jak se snažíme o prevenci nebo nápravu negativních vlivů způsobujících zdravotní oslabení. Druhým předpokladem*

je vytvořit si správné životní návyky a důsledně dodržovat preventivní nebo nápravná opatření.“

Na toto téma můžeme na závěr použít citát známého řeckého filozofa Aristotela: „*Zdraví je nejdůležitější kvalita těla,*“ což je citát platný pro všechny a v každé době.

1.1.2.1 Výzkumný záměr Škola a zdraví pro 21. století

Předkládaná práce je úzce spjata i s výzkumným záměrem, kde škola a zdraví tvoří ústřední pojmy a je na ně nahlíženo vždy na základě specializací jednotlivých autorů podle vědních oborů. V našem případě kinantropologie respektive pedagogické kinantropologie.

Výzkumný záměr *Škola a zdraví pro 21. století*² představuje široký multidisciplinární projekt, na jehož řešení se podílejí odborníci společenských a přírodních věd zabývající se zejména vzděláváním učitelů, tedy pedagogové, psychologové, didaktici, lékaři a další odborníci s cílem rozpracovat paradigma moderní světové zdravotní politiky a filozofie do života současné školy.

Projekt se zabývá problematikou zdravého životního stylu a zdravotního chování, které škola může a má ovlivňovat, a chce dát škole informace, které by umožnily zefektivnit výchovu ke zdraví, zejména mladé generace. Hlavním cílem projektu je komplexní pohled na zabudování problematiky zdraví v jeho složce tělesné, psychické a sociální do základního školního vzdělání, řešení metodologických a metodických otázek v koncepci výchovy ke zdraví a ověření evaluačních nástrojů pro zjišťování efektivity utváření zdravotní uvědomělosti a odpovědnosti (dovedností, vědomostí, postojů, percepčních a hodnotících schémat, chování atd.) žáka a školy jako instituce. Prostředí školy je zásadní determinantou zdraví, která se realizuje v životním období, kdy se formují celoživotní sociální a zdravotní návyky.

Slovy Rámcového vzdělávacího programu pro ZŠ (2002) je „zdraví člověka v současnosti chápáno jako vyvážený stav tělesné, duševní a sociální pohody. Je utvářeno a ovlivňováno mnoha aspekty, jako je styl života, zdravotně preventivní chování, kvalita mezilidských vztahů, kvalita životního prostředí, bezpečí člověka atd.. Zdraví je předpokladem pro aktivní a spokojený život a pro optimální pracovní výkonnost. Proto je také jednou z priorit základního vzdělávání.“

Cíle a úkoly projektu výzkumného záměru vycházejí z materiálů Světové zdravotnické organizace (SZO/WHO) ZDRAVÍ 21 a následného vládního usnesení k Dlouhodobému programu zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ze dne 30. října 2002, z rozpracování těchto závěrů do školských dokumentů a je inspirován myšlenkami Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (kap. 6.8. Člověk a zdraví).

1.1.3 Složení těla

Složení těla řadíme mezi komponenty zdravotně orientované zdatnosti. Nadměrné množství tělesného tuku má samo negativní vztah k ostatním složkám tělesné zdatnosti, zejména k aerobní zdatnosti. Udržování odpovídajícího tělesného složení je životně důležité z hlediska prevence vzrůstajícího výskytu obezity. Pro mnoho dětí trpících nadváhou a obezitou může být měření složení těla citlivou osobní záležitostí. Dítě by

2 <http://www.ped.muni.cz/z21/>

se během měření mělo cítit bezpečně, k tomu může napomoci např. diskrétní prostředí, individuální přístup, sebehodnocení apod.

V praxi se používají různé alternativní postupy ke zjištění tělesného složení (měření kožních řas, index tělesné hmotnosti, bioelektrická impedance apod.).

Z řady publikovaných hmotnostně-výškových indexů jsme se v předložené práci zaměřili na v současné době poměrně často používaný Queteletův index – BMI (Body Mass Index), který se odvozuje z tělesné hmotnosti a výšky. Je dán vztahem:

$$BMI = \frac{\text{hmotnost}}{(\text{výška})^2} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right]$$

Hodnocení optimální hmotnosti je stále diskutovanou otázkou. Přímý vztah mezi tělesnou výškou a hmotností můžeme studovat pomocí řady indexů (index Brocův, Quetelet-Bouchardův, Quetelet-Kaup-Goldův, Rohrerův index tělesné plnosti, index pondelaris apod.). V jiných indexech se do vztahu výšky a hmotnosti připojuje ještě další rozměr, obvykle obvod hrudníku (index Pignet-Vearvekův, Bornhartův, Erismanův apod.). Tyto indexy nám však neposkytují jemnou diferenciaci vzhledem k proporcionalitě sledovaného jedince. Francouzský antropolog Broca vytvořil jednoduchý vzorec – index optimální hmotnosti (tělesná hmotnost/ tělesná výška – 100) s tím, že optimální hmotnost žen je asi o 10 % nižší než získané číslo a počínající obezita se pohybuje od 10 do 20 % výše (Riegrová, 1993).

V běžné praxi můžeme u dětí mladšího školního věku použít BMI podle věku (WHO, 2007) nebo BMI podle testové baterie Fitnessgram. Přikláníme se k autorům, kteří používají hodnoty podle WHO (2007):

Tab. 1: BMI dívky podle věku – upraveno dle WHO (2007)

Věk	P3	P15	P50	P85	P97
6	12,87	13,84	15,24	16,95	18,62
7	12,82	13,82	15,28	17,12	19,00
8	12,88	13,9	15,44	17,43	19,55
9	13,1	14,11	15,74	17,91	20,31
10	13,33	14,44	16,18	18,53	21,22
11	13,68	14,86	16,71	19,27	22,24
12	14,12	15,38	17,36	20,13	23,36

Tab. 2: BMI chlapci podle věku – upraveno dle WHO (2007)

Věk	P3	P15	P50	P85	P97
6	13,14	14,02	15,26	16,7	18,07
7	13,17	14,06	15,33	16,86	18,36
8	13,29	14,19	15,52	17,17	18,85
9	13,45	14,39	15,79	17,58	19,49
10	13,65	14,62	16,11	18,08	20,25
11	13,91	14,93	16,52	18,68	21,14
12	14,25	15,33	17,03	19,39	22,15

Rozbor korelačních vztahů BMI a tělesného složení vypočteného u studentů tělesné výchovy (Riegerová, Rudolf, 1993) naznačil nejtěsnější vztahy ke svalové frakci vyjádřené v kg ($r = 0,78$ kg). Tento rozbor naznačuje, že BMI není vhodným ukazatelem optimální hmotnosti u populačních skupin s vysokou tělesnou aktivitou.

Nedostatkem BMI je, že je zanedbávána, nezohledňována stavba kostry. Jednou z možností rychlého odhadu stavby těla je stanovení biepickondylární šířky humeru (kosti pažní).

Ale ani zahrnutí stavby kostry jako jednoho z kritérií při stanovení optimální hmotnosti není jednoznačně přijímáno. Mnozí autoři zdůrazňují, že zpřesnění výpočtu optimální hmotnosti (přihlíží-li se zároveň ke stavbě těla) je tak malé, že je zbytečné je používat (Hejda a kol. 1987). Proto i my použijeme k výpočtu BMI index.

Nadměrným ukládáním tělesného tuku v tkáních těla vzniká nefyziologický stav zvaný obezita. (Rohel,Voda, Tach, 1991). Má pandemický charakter a za příčiny obezity jsou pokládány nízká pohybová aktivita za současného příjmu energeticky bohatých potravin, genetické dispozice a také jiné choroby. Obézní jedinci zpravidla trpí dalšími zdravotními problémy. Mezi nejčastější náleží poruchy **kardiovaskulárního systému** a poruchy **podpůrné pohybového systému**.

S prevencí obezity je třeba začít už v **dětském věku**, někteří autoři uvádějí, že 70–80 % obézních dětí zůstává obézních i v dospělosti (Morrow et al., 2005).

Negativním jevem složení těla je ovšem i odvrácená stránka obezity – **podváha**. Často je spojována s nevhodnými jídelními zvyklostmi a nebezpečnými strategiemi kontroly tělesné hmotnosti (hladovky, diety, zvracení a projímadla), které jsou navíc dlouhodobě neúčinné. Už i u dětí mladšího školního věku byly zjištěny případy mentální anorexie.

V hodinách tělesné výchovy, kdy jsou žáci převlečení do cvičebních úborů, mohou učitelé snadno vytipovat rizikové jedince a doporučit rodičům další odbornou lékařskou péči.

Informace o tělesném rozvoji dětí by měly být v současné době nedílnou součástí správně vedené školní i mimoškolní tělesné výchovy. Hodnocení základních charakteristik tělesné stavby (tělesná výška a hmotnost, hmotnostně-výškové indexy) je důležité ze zdravotního hlediska. (Suchomel, 2006)

1.1.4 Držení těla

Jedním ze základních morfologických znaků, kterými se člověk liší od ostatních primátů, je právě **držení těla**. Jde o vztah jednotlivých částí těla k páteři – ose těla. Držení těla závisí na tvaru tělesné osy, kterou udržují pasivní síly (meziobratlové ploténky, meziobratlové klouby a vazivo), a také na stavu **svalstva**, zvláště **posturálního**. (Demetrovič a kol., 1988).

Obecně bychom mohli držení těla definovat jako individuálně specifický způsob řešení klasické úlohy, jak se vyrovnat s gravitací, jak udržet tělo v rovnováze. (Čermák a kol., 1998).

Bezpochyby má správné držení těla příznivý vliv na zdravý růst a vývoj všech orgánů. Dodává člověku také zdravé sebevědomí a splňuje naše představy o zdraví a zdatnosti. (Berdychová, 1972).

Všechny tyto definice správného držení těla nás utvrzují v názoru, že danou problematiku lze řadit mezi komponenty zdatnosti.

Správné držení těla (příloha 1) je projevem tělesného i duševního zdraví člověka. Podle Jaroše pokládáme za správné držení těla klidové držení, kterého dosáhneme, když z postoje v pozoru uvolníme svalstvo. Při tomto držení rozhoduje tvar páteře, která může mít různé zakřivení. (Libenský a kol. 1964).

Správné držení těla není pro všechny stejné – musí odpovídat konstitučnímu typu jedince, jeho váze, složení těla a jeho proporcím. Přitom se ale musí co nejvíce blížit obecné normě správného držení těla. Předpokladem správného držení těla jsou zejména přiměřená zakřivení páteře a vyvinuté zádové svalstvo. (Berdychová, 1972).

Správné vzpřímené držení těla je charakterizováno postojem, při kterém jsou jednotlivé články těla v optimálním postavení vzhledem k udržení rovnováhy a minimálnímu zapojení antigravitačních (posturálních) svalů, při zachování funkcí jednotlivých orgánů a soustav těla. Konkrétní podobu optimálního držení je možné přiblížit následujícím modelem ideálního držení těla: v postoji jsou nohy volně u sebe, kolena a kyčle jsou nenásilně nataženy, pánev je v postavení s hmotností trupu vycentrovanou nad spojnicí středů kyčelních kloubů, páteř je plynule fyziologicky zakřivena, ramena jsou spuštěna volně dolů, hlava je vzpřímená a brada svírá s osou těla pravý úhel (Bursová, Rubáš, 2001).

Definice správného držení těla podle Čermáka a kol. (1998) je: „hlava je vzpřímená, krk vytažen vzhůru, brada svírá s krkem 90°. Hrudní kost směřuje vzhůru a vpřed, ramena jsou rozložena do šířky a spuštěna dolů, paže volně u těla, palce směřují vpřed, lopatky jsou stažené dozadu a dolů, pánev je podsazená, břišní svaly přirozeně tonizované, hýžděové svaly těž. Chodidla jsou rovnoběžná, prsty nohou rovnoměrně rozložené na podložce. Osa dolních končetin je rovná, kolena i kotníky se lehce dotýkají.“

Srdečný (1972) popisuje správné držení těla jako „vzpřímený postoj člověka, při kterém jednotlivé etáže těla jsou udržovány nad sebou v gravitačním poli s minimálním vynaložením svalové síly. Je to situace optimální rovnováhy, tedy takový postoj, při kterém vůlí dirigovaný přímý postoj spadá v jedno nebo se jenom minimálně liší od klidového, volného postoje. Ideální přímá postava je upevněný pohybový návyk, projevující se i bez pozornosti jako ekonomický, estetický a optimální pro vytrvalou práci svalovou i činnost ostatních ústrojí.“

1.1.4.1 Komponenty správného držení těla

Čermák a kolektiv (1998) popisují **5 základních komponent držení těla** (příloha 2), které se v jednotlivých oblastech těla uplatňují a pro posuzování držení těla jsou nezbytné.

Postavení hlavy hodnotíme v rovině pohledu očí a musí být udržováno v poloze nad krční páteří pomocí šíjového svalstva. Hlava může svou polohu přizpůsobovat různým deformitám páteře.

Zakřivení páteře přispívá ke stabilitě vertikální polohy. Vytváří se až po narození a v definitivním stavu má esovitý tvar s prohnutím dopředu v krční a bederní části (lordóza) a dozadu v části hrudní (kyfóza).

Velmi významnou komponentou držení těla je **pánevní sklon**. Při bočním pohledu na stojícího člověka je pánev nakloněna dopředu. Toto postavení kontrolují převážně svaly, a to břišní, hýžděové a bederní, protože kloubní oporu má pánev pouze v kyčlích.

Postavení dolních končetin zajišťuje pomocí mohutného svalstva (zejména čtyřhlavý sval stehenní a trojhlavý sval lýtkový) dva hlavní nosné klouby – kolenní a hlezenní, které jsou pro nás nesmírně důležité.

Poslední komponentou je **nožní klenba**, která se vytváří až v průběhu dětství vlivem mechanického zatěžování. Plní ochrannou a antigravitační funkci, neboť tlumí nárazy, pruží a odvíjí nohu od země.

1.1.4.2 Význam správného držení těla

Bezpochyby má správné držení těla příznivý vliv na zdravý růst a vývoj všech orgánů. Dodává člověku také zdravé sebevědomí a splňuje naše představy o **zdraví a zdatnosti**. (Berdychová, 1972)

Znaky správného držení těla vymezuje Berdychová (1972, s. 11–12). Přestože jde o starší literární pramen, základní znaky zůstávají platné:

- **hlava** vzpřímena, brada mírně přitažena, dolní čelist vodorovná, spojnice horního úponu ušního boltce a zevního ušního koutku je vodorovná,
- **hrudník** je mírně vyklenutý, jeho osa je vertikální, při pohledu ze strany není lopatky vidět,
- **ramena** jsou ve stejné výši, nejsou vytažena vzhůru ani spuštěna dopředu, lopatky jsou přilehlé ke stěně zad, jejich vnitřní hrany jsou rovnoběžné,
- **břišní stěna** je zatažena, kolmice spuštěná z mečovitého výběžku hrudní kosti se břišní stěny nedotýká (břišní stěna je za ní) a dopadá mezi špičky nohou,
- **obrysy těla** jsou při pohledu zezadu symetrické, po obou stranách úplně stejné, obrys žeber v rovném předklonu je při pohledu zezadu symetrický,
- **celá osa těla** je vertikální, váha těla spočívá spíše na přední části chodidel než na patách.

1.1.4.3 Vadné držení těla

„*Vadné držení těla je špatný návyk, zlovyk, určitá ledabylost v držení těla a lze je vyrovnat*“, jak říká Berdychová (1972, s. 146), ale v podstatě jde o **poruchu posturální funkce**, tedy pohybového systému, jak uvádí Čermák a kol. (1998).

Vznik vadného držení těla může mít řadu nejrůznějších **příčin**, někdy i velmi vzdálených, jako jsou vady sluchu, zraku, zpožděný duševní vývoj apod. (Čermák a kol., 1998).

Berdychová (1972) podobně jako další autoři rozděluje příčiny vzniku vadného držení těla do dvou skupin. První skupinou jsou faktory vnitřní, fyziologické a do druhé skupiny faktory vnější, dané prostředím.

Hlavními vnitřními faktory způsobující tyto poruchy jsou vlivy dědičné – vrozené vady, dispozice po rodičích, dále pak nerovnoměrný růst dítěte, jeho konstituční typ, výživa, ale také úrazy nebo nemoci snižující odolnost pohybového systému. Proti těmto příčinám můžeme částečně bojovat správným složením stravy a péčí o zdraví životní styl dítěte.

Na vnější faktory má přímý vliv prostředí, rodina, škola a celkový režim dítěte. Významně se na vzniku vadného držení těla může podílet nedostatek pohybu, dlouhé stání, nesprávné sezení, nehygienické lůžko (příliš měkké s vysokým podhlavníkem) a další nevhodné pohybové návyky, ale také třeba nedostatečné dýchání. Často je vadné držení těla zapříčiněno působením několika faktorů současně a jeho příčinu nelze přesně stanovit, ale v žádném případě by to nemělo zůstat bez povšimnutí.

Vždy je třeba podívat se zpět do dětství, kdy vlivem nesprávného zatěžování pohybového aparátu dochází ke svalové nerovnováze a ta potom může následně vadné držení těla způsobit. Již od konce 18. století je tento problém předmětem zájmu mnoha odborníků a v posledních letech i předmětem nejrůznějších výzkumů, které ukazují, že vadné držení těla je u dětí a dospívajících tím, co bychom u dospělých nazvali civilizační chorobou. (Čermák a kol., 1998).

Znaky vadného držení těla dle Berdychové (1972) jsou:

- při pohledu ze strany je vidět velké zakřivení krční a bederní páteře, což má za následek povadlé držení hlavy, kulatá záda, odstávající lopatky a obvykle plochý hrudník a ochablou břišní stěnu,
- při pohledu ze strany pozorujeme nepatrné zakřivení páteře, které má za následek plochá záda, špatný sklon pánve a obvykle i plochý hrudník,
- při pohledu zezadu je jedno rameno výš než druhé, lopatky jsou také nestejně vysoko, obrysy těla jsou nesymetrické, jeden bok nápadněji vystupuje.

Typů vadného držení těla existuje několik a jejich výčet bývá různý. Vybrali jsme 4 nejčastější, které uvádí na svých internetových stránkách i se schematickými obrázky Šponar (2002) a se kterými se můžeme u dětí setkat nejčastěji:

Hyperkyfóza

Při hrudní hyperkyfóze – tzv. kulatých zádech je zvětšené vyklenutí hrudní páteře. Typicky k tomu dochází při celkové ochablosti svalstva, zejména však při ochabování mezilopatkových svalů.

Pomoci mohou vyrovnávací cviky zaměřené na *uvolnění hrudní páteře a posílení mezilopatkových a zádových svalů*.

Hyperlordóza

Bederní hyperlordóza je nadměrné prohnutí bederní páteře. Dochází k němu při ochabování břišního svalstva, nebo pokud je nadměrná pohyblivost spojena s ochablostí.

Dá se zlepšit cviky zaměřenými na *uvolnění bederní páteře*. Současně je ale nutno dostatečně *posílit svaly břišní*.

Plochá záda

Současné oploštění bederní, hrudní i krční páteře. Jedná se o setrvalý stav, který by se měl napravovat cvičením.

Tento stav vyžaduje cviky zaměřené na celkově lepší *hybnost celé páteře* a dále *posílení problematických partií*, které jsou za správné držení těla odpovědné.

Skolióza

Jedná se o vychýlení páteře do strany. Projevuje se nestejnou výškou ramen a zešikmenou pávní. Bývá buď vrozená, nebo vzniká následkem jednostranné zátěže, také při nestejně délce dolních končetin.

U dětí ji často lze pomocí *rotačních a úklonových* cviků zcela napravit, současně je ale nutné *posílit svalový korzet páteře*, později lze skoliózu alespoň dobře kompenzovat.

1.1.5 Hodnocení držení těla

Libenský a kol (1964) uvádí, že kromě vzájemné souhry jednotlivých kloubů je hodnocení držení těla ovlivňováno také psychikou testovaného.

Čermák a kol. (1998) uvádí, že není možné hodnotit celkový vzhled člověka pouze ve stoji, ale musíme vnímat i to, jak funguje jeho pohybový systém, jakým způsobem se vyrovnává se statickými nároky vzpřímené polohy a jak probíhá zapojení a spolupráce posturálních svalů.

Dnes existuje mnoho nejrůznějších **metod**, jak držení těla posuzovat. Byla vypracována metoda siluetografická, pantografická (obkresluje obrysy držení těla na papír), fotografická, hodnocení známkami (ve stoji, v chůzi a při cvicích), různé metody goniometrické a další (Berdychová, 1972).

V této práci jsme použili metodu, která využívá přímého hodnocení. Spočívá v odhadu postavy a je do značné míry subjektivní. Takové hodnocení držení těla vyžaduje určitou zkušenost a cvik (Riegerová, Ulbrichová, 1998). Domníváme se, že výhoda takové metody je v jednoduchosti hodnocení a v možnosti opakování v každém ročníku ZŠ. Učitel nenahrazuje lékaře a jeho úkolem není přesná diagnóza, ale spíše vnímání držení těla u dětí v teoretické i praktické rovině. Na základě práce s danou metodou dochází postupně ke zpřesňování jeho diagnostiky.

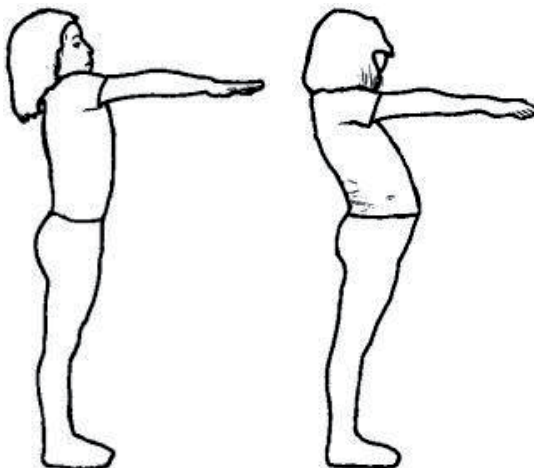
Jako příklad přímé metody hodnocení držení těla uvádíme následující testy. Matthiasův test

Jednoduchým přístupem k hodnocení můžeme brát **test držení těla podle Matthiae**, který je jednoduchý a relativně spolehlivý. Tento orientační test odhalí chabé držení těla (celkově nižší napětí svalstva). Vychází ze skutečnosti, že při posturálním oslabení je možno zaujmout aktivní držení těla jen po omezenou dobu.

Na počátku vyzveme dítě ke vzpřímenému postoji s aktivací svalstva. Dítě vestoje předpaží do 90 stupňů a ponecháme jej takto 30 sekund. Hodnotíme vstupní a konečný postoj, eventuálně aktivaci svalů a relativní neklid. Pokud se během této krátké doby postoj v podstatě nezmění, držení těla je dobré. Jestliže se ale hlava sklání dopředu a horní část hrudníku zaklání, ramena jdou dopředu, břicho je vystrčené, jde o vadné držení. U výrazně vadného držení těla však dítě není schopno správný vstupní postoj vůbec zaujmout. Test

lze provádět u dětí od 4 let a jeho výhodou může být zjištění i menších forem vadného držení těla. (Matoušová a kol., 1992).

Obr. 2: Ukázka postojů při Matthiasově testu – vlevo správně, vpravo špatně (NEUMAN, 2003)



1.1.5.1 Testy podle Kleina, Thomase a Mayera

Tyto testy z roku 1948 jsou postojové standardy různých typů držení těla s upřesňujícím popisem, podle kterých můžeme posuzovat a zařazovat držení těla chlapců a dívek ve školním věku. Ale jde o postup do značné míry subjektivní (Riegerová, Ulbrichová, 1998).

A...Výtečné držení

- Hlava vzpřímena, brada zatažena.
- Hrudník vypjat, sternum je nejvíce prominující část těla.
- Břicho zatažené, oploštěné.
- Zakřivení páteře v normálních hranicích.
- Boky, taile a trojúhelníky thorakobrachiální souměrné, lopatky neodstávají, obrys ramen ve stejné výši.

B...Dobré držení

- Hlava mírně nachýlena dopředu.
- Hrudník lehce oploštěný, ramena mírně vpřed.
- Dolní část břicha zatažena, ale ne plochá.
- Zakřivení páteře lehce zvětšené nebo oploštěné.
- Lopatky mírně odstávají nebo souměrnost obrysu ramen lehce porušena.

C...Chabé držení

- Hlava skloněna dopředu nebo zakloněna.
- Hrudník plochý, ramena předsunuta.

- Břicho chabé a tvoří nejvíce prominující část těla.
- Zakřivení páteře zvětšené nebo oploštěné.
- Lopatky odstávají, nestejná výše ramen, lehká boční úchylna páteře, bok mírně vystupuje, trojúhelníky thorakobrachiální mírně asymetrické.

D...Špatné držení

- Hlava značně skloněna.
- Hrudník vpadlý, ramena předsunuta.
- Břicho zcela ochablé a prominuje dopředu.
- Zakřivení páteře značně zvětšené.
- Lopatky značně odstávají, ramena nestejně vysoko, značná boční úchylna páteře, bok zřetelně vystupuje, trojúhelníky thorakobrachiální zřetelně asymetrické.

1.1.5.2 Testy podle Jaroše a Lomíčka

Autorem této metody z roku 1957 je Jaroš a v průběhu výzkumu s pedagogy ji propracoval a zpřesnil Lomíček. Je jednoduchá a dobře využitelná i pro běžné hodnocení držení těla v praxi, což dokazuje i její použití v tomto výzkumném záměru. Po získání jistých zkušeností lze v měření dosáhnout poměrně přesných výsledků v hodnocení držení těla. Ve své publikaci tuto metodu popsala Berdychová (1972) Smetanová (2009).

Pomocí verbální škály 1–4 (1 je nejlepší) hodnotíme celkem **5 oblastí** – držení hlavy a krku, konfiguraci hrudníku a ramen, břicho se sklonem pánve, křivku zad a držení v čelní rovině:

- 1.....držení těla shodující se s normou
- 2.....nepatrné odchylky od normy
- 3.....větší odchylky od normy
- 4.....skutečné vady v držení těla

Celkové držení těla dítěte zhodnotíme tak, že sečteme body ze všech pěti hodnocených oblastí – čím nižší číslo získáme, tím je samozřejmě držení těla lepší. K této hodnotě za držení těla můžeme ještě připojit samostatné hodnocení dolních končetin, které se uvádí k součtu bodů ze zmíněných oblastí za zlomkovou čáru (jako jmenovatel zlomku).

▪ dokonalé držení těla.....	součet bodů	5
▪ dobré držení těla.....	součet bodů	6–10
▪ vadné držení těla.....	součet bodů	11–15
▪ velmi špatné držení těla.....	součet bodů	16–20

Hodnocení držení hlavy a krku (1–4)

- Hlava je tak, že osa šíje tvoří vertikálu a s osou dolní čelisti svírá pravý úhel, hloubka krční lordózy je 2–2,5 cm.
- Hlava je posunuta poněkud vpřed a šíje se odchyluje od vertikálního směru asi o 10°.
- Hlava je skloněna a šíje se odchyluje od vertikály o 20°.
- Hlava a šíje jsou od vertikály skloněny o více než 20°.

Hodnocení hrudníku a ramen (1–4)

- Osa hrudníku je vertikální, ramena směřují přesně do stran, klíční kost a hřeben lopatky tvoří rovnoramenný trojúhelník, hrudník je vyklenutý a záda jen nepatrně kyfotická, lopatky není při pohledu ze strany vidět.
- Hrudník není zcela správně postaven, jeho osa se od vertikály odchyluje asi o 10°.
- Hrudník je plochý, záda jsou kulatá, ramena jsou posunuta vpřed a lopatky je při pohledu ze strany vidět.
- Osa hrudníku je šikmá, hrudník je plochý nebo má jiné vážné odchylky od normy, ramena jsou vysunuta vpřed a obrys zad tvoří jeden oblouk.

Hodnocení břicha a sklonu pánve (1–4)

- Břišní stěna je pevná a vtažena, sklon pánve (tj. úhel mezi zadní plochou křížové kosti a stěnou) má být 30°.
- Dolní stěna břišní je mírně vyklenuta, křížová kost svírá s vertikálou úhel asi 35°.
- Břišní stěna je značně vyklenuta a sklon pánve je větší než 35°.
- Břišní stěna je zcela povolena a sklon pánve přesahuje úhel 50°.

Hodnocení křivky zad (1–4)

- Křivka zad je při pohledu ze strany nepatrná, hloubka krční lordózy je 2–2,5 cm, bederní 2–3 cm.
- Bederní lordóza je mírně zvětšená (3–3,5 cm) nebo jsou záda mírně oploštělá.
- Záda jsou kulatá, bederní lordóza zvětšena až o 5 cm nebo jsou záda zcela oploštěná.
- Záda jsou totálně kulatá s bederní lordózou zvětšenou nad 5 cm nebo jsou záda zcela oploštěná.

Hodnocení obrysů těla ve stoji a v předklonu (1–4)

- Obrysy těla v bocích jsou symetrické, ramena stejně vysoko, lopatky od stěny zad neodstávají a jejich vnitřní hrany jsou rovnoběžné.
- Jedno rameno je nepatrně výš (asi o 1 cm), lopatky mírně odstávají od stěny zad a v předklonu se jeví lehká asymetrie obrysu zad.
- Jedno rameno je značně výš (více než 1 cm), lopatky odstávají, jeden bok je vysunut a v předklonu se jeví nesymetrický obrys zad.
- Jedno rameno je až o 2 cm výš než druhé, lopatky značně odstávají, jeví se velká asymetrie obrysů těla ve stoji a obrysů zad v předklonu.

1.1.6 Motorické testy a testové baterie

Motorickým testem rozumíme standardizovanou pohybovou zkoušku na zjištění úrovně pohybových předpokladů člověka (Čelikovský, 1985). Samotný proces zkoušení nazýváme *testováním* a získané číselné údaje označujeme jako výsledky testu, častěji jako *testové skóre*. Obsahem motorických testů je určitá pohybová činnost vymezená pohybovým úkolem a pravidly. Pohybový úkol může být jednoduchý (stisk ruky, skok), nebo složitý (vedení míče v basketbale). Při motorickém testu měříme buď průběh,

nebo častěji výsledek, a to s použitím různých pomůcek a přístrojů, jako jsou například dynamometr, reaktometr, stabilometr, sport tester apod.

Pokud při testování použijeme více testů (např. pro hodnocení všeobecné pohybové výkonnosti), nazýváme takovou skupinu testů komplexem, častěji *testovou baterií*. Pokud je testová baterie zaměřená na zjišťování jedné složky pohybových schopností, označujeme ji jako homogenní. V případě, že je baterie zaměřená více obecně, tedy že postihuje celou škálu schopností, nazýváme ji heterogenní testová baterie. Baterie testů bývá nejčastěji pojmenována podle autora, zaměření testu, místa vzniku, nebo podle účelu, pro který byla sestavená (např. Ozereckijeho test, EUROFIT test, UNIFIT test, IOWA BRACE test aj.). Důležitým požadavkem na motorický test je standardizace. V praxi to znamená, že každý motorický test musí splňovat určité vlastnosti, mezi které patří validita, reliabilita a objektivita.

Dále je nutné při testování stanovit standardní postupy a podmínky, např. shodné pomůcky, přístroje nářadí a náčiní, shodné prostředí a přesné instrukce. Tyto vlastnosti a postupy umožňují opakování testu na jiném místě, čase, různým examínátorem apod. Třetí podmínkou standardizace je vypracovaný systém hodnocení testových výsledků, zejména pomocí testových norem.

Přímo naměřené testové výsledky nazýváme hrubé skóre. Pokud jsou v různých jednotkách, mají malou vypovídací hodnotu, není možné je navzájem porovnávat, sčítat apod. Proto je převádíme na výsledky odvozené, normované, např. percentily, z-body, T-body, steny, staniny, atd. Na základě odvozených testových výsledků můžeme vypočítat souhrnné a diferenční testové skóre určité testové baterie, které je informací o vyrovnanosti, či nevyrovnanosti úrovně měřených kvalit. Úroveň testových výsledků graficky zobrazujeme pomocí testového profilu.

Na základě motorických testů můžeme v TV a ve sportu obecně měřit úroveň, změny a vývoj pohybových předpokladů, hodnotit obsah a efektivitu tělocvičné aktivity a dále řídit a kontrolovat její průběh.

Při hodnocení výsledků motorických testů je třeba zohlednit věk, pohlaví, zdravotní stav, tělesnou stavbu a rozměry těla, lokalitu bydliště a míru intenzity a frekvence pohybové aktivity. Použití hodnotících norem je vhodné aplikovat výhradně na populaci, ze které byly odvozené.

Poslední avšak neméně důležitou podmínkou je zajištění vhodné motivace testovaných osob, která se významnou měrou podílí na výsledné úrovni výkonů. Nejtěsnější vazba mezi úrovní motivace a výkonem je prokázána u vytrvalostních schopností (Kasa, 2000).

Motorické testy jsou součástí prakticky použitelných nástrojů k hodnocení TZ. Musí představovat vědecky zdůvodněné standardizované postupy s poměrně jednoduchou realizací a se srozumitelným popisem bez velkých časových, finančních, prostorových a materiálních nároků. Při jejich výběru musí být brán zřetel k hledisku bezpečnosti testovaných jedinců.

Testová baterie je soubor několika testů, který má svá pravidla. Testové baterie by měly nabízet možnost výběru testů v jednotlivých aspektech, aby bylo dosaženo maxima možností pro splnění cílů testování všemi žáky.

Přehled testových baterií ve školní tělesné výchově

Přehled doposud provedených motorických testování různých populačních skupin v ČR uvádí Měkota a Blahuš (1983). Zveřejnily se poznatky o výkonnosti a zdatnosti do té doby neznámé. Zabývali se obecně otázkami testování, otázkami spolehlivosti, validity, motorickými testy používanými ve školní TV.

Měkota et al (1988) pojednává o obecných otázkách lidského pohybu, její podstatě, teorii měření, škálování, posuzování a úvodu do motodiagnostiky.

Kovář et al (1989) podává informace o základních charakteristikách statistických souborů (míry polohy a variability), zabývá se teorií a vytvářením testových baterií. Radí, jak statisticky zpracovat výsledky motorického testování.

Původní zdravotně orientovaný test tělesné zdatnosti je test AAHPERD (1980), dále uvedme Eurofit for Adults (1995), který vznikl na podnět Výboru pro rozvoj sportu při Radě Evropy.

EUROFIT

Vznik testové baterie inicioval Výbor pro rozvoj sportu Rady Evropy, kde hlavním cílem bylo vytvoření testové baterie pro státy Evropy tak, aby bylo na základě standardní metodiky porovnávat jednotlivé státy Evropy. Po ověření v 15 zemích byl poté vydán manuál pod názvem „Eurofit – European Test of Physical Fitness“ (Adam a kol., 1988). Testová baterie obsahuje pro děti školního věku 9 motorických testů:

- test rovnováhy po názvem „plameňák“,
- talířový tapping,
- předklon s dosahováním v sedu,
- skok do dálky z místa,
- ruční dynamometrie,
- leh-sed opakovaně po dobu 30s,
- výdrž ve shybu,
- člunkový běh 10 × 5m,
- vytrvalostní člunkový běh.

Přes vysoké materiální, časové a personální požadavky se v některých zemích podařilo provést rozsáhlejší šetření (Belgie, Holandsko, Maďarsko, Turecko, Itálie, Polsko, Severní Irsko, Španělsko, Litva a Estonsko). Na Slovensku byla testová baterie některými autory upravena na 5 položek př. Belej (1996). Přes uvedenou náročnost se jedná o nejrozšířenější testovou baterii v evropských zemích.

Českou verzí tohoto testovacího systému je testová baterie Unifittest (6-60) (Kovář, Měkota a kol. 1993). Testová baterie Unifittest (6-60) – čtyřpoložková heterogenní testová baterie, doplněná o diagnostiku základních somatických ukazatelů.

UNIFITTEST (6-60)

Historie testování tělesné zdatnosti má v České republice unikátně dlouholetou tradici. Vyvrcholením integračních snah odborníků je předkládaný testový systém Unifittest (6-60) (Kovář, Měkota a kol. 1993), který byl řadou postupných kroků koncipován více než 10 let. Testová baterie Unifittest (6-60) je čtyřpoložková heterogenní testová baterie, doplněná o diagnostiku základních somatických ukazatelů.

Obsahem je společný testový základ jednotný pro všechny věkové kategorie a pohlaví a různé alternativy pro hodnocení aerobní vytrvalostní schopnosti zohledňující věk, kondiční připravenost testovaných osob, případně podmínky testování.

Společný základ je doplněn o výběrový test, jenž charakterizuje typické motorické projevy daného věkového období.

Součástí systému Unifittest 6-60 jsou různé typy norem pro individuální hodnocení a diagnostiku.

Přehled motorických testů a somatických měření testové baterie Unifittest 6-60

Společný základ pro všechny věkové kategorie:

- *T1 Skok daleký z místa,*
- *T2 Leh sed- opakovaně,*
- *T3a Běh po dobu 12 min.,*
- *T3b Vytrvalostní člunkový běh,*
- *T3c Chůze na vzdálenost 2 km (u testu T3 se provádí pouze jedna alternativa).*

Volitelný test podle věku:

- *T4-1 Člunkový běh 4 × 10 m (6–14 let),*
- *T4-2 Shyby (chlapci) Výdrž ve shybu (děvčata 15–25/30let),*
- *T4-3 Hluboký předklon v sedu (25/30–60).*

Somatická měření:

- *SM1 Tělesná výška,*
- *SM2 Tělesná hmotnost,*
- *SM3 Podkožní tuk.*

Praktickým výstupem je „UNIFITTEST (6-60) Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých.“ Alternací k manuálnímu vyhodnocování je softwarový program formou CD tak, aby UNIFITTEST (6-60) mohl být komfortně používán ve všech typech škol, školních sportovních klubech, dobrovolných tělovýchovných organizacích, zdravotních zařízeních aj. Jednoduchý grafický výstup spolu s celkovým hodnocením testované osoby může být podkladem pro komunikaci s rodiči, součástí evidence žáků nebo sportovní dokumentace. Pro střední a vyšší věk není tento systém koncipován z pohledu limitního výkonu, ale jako prostředek k odhalování rezerv tělesné zdatnosti s ohledem na věk a pohlaví. V neposlední řadě rychlé počítačové zpracování individuálních a skupinových dat zvyšuje profesionalitu oboru.

V devadesátých letech přichází koncepce Boucharda a Sheparda (1994), kteří na základě vztahu mezi kategoriemi PA, TZ a zdraví vydělili výše uvedené pojmy VOZ a ZOZ. Podklady k hodnocení ZOZ u dětí a mládeže je možné nalézt v testovém programu **FITNESSGRAM** (dále jen FG) (Cooper Institute, 1999). Osmá webová verze FG je výsledkem více než dvacetiletého výzkumu.

FG představuje jednoduchý prostředek, umožňující učitelům tělesné výchovy sdělovat především rodičům výsledky hodnocení tělesné zdatnosti jejich dětí a upoutat pozornost rodičů na tento problém. Žáci jsou hodnoceni ve třech oblastech zdravotně

orientované zdatnosti. Skóry jsou srovnávány s objektivními kritériálními standardy, vyjadřujícími úroveň zdatnosti, která je nutná pro udržení zdraví. Standardy vytvořila zvláštní komise vědeckých pracovníků. Soutěž založená na vzájemném srovnávání žáků mezi sebou je vyloučena. Důležité aspekty zdravotně orientované zdatnosti každého žáka jsou hodnoceny vzhledem k vědecky založeným standardům, které indikují dobré zdraví a plně odpovídají věku i pohlaví žáků. Testové položky neobsahují hodnocení dovednosti ani kombinované lokomoce (agility).

Hodnocení ZOZ bylo v roce 1999 propojeno s modelem dotazníkového hodnocení úrovně pohybové aktivity pod názvem *Activitygram*. Lze konstatovat, že poslední verze testové baterie FG představují velmi dobře propracovaný systém hodnocení TZ u dětí a mládeže, který přináší řadu podnětů pro změny v koncepci testování a hodnocení TZ na našich školách.

V rámci testové baterie FG je celkové zaměření shrnuto do tzv. HELP koncepce: cílem je podpora zdraví (**H**ealth) pro každého (**E**veryone) bez ohledu na věk, pohlaví a pohybové předpoklady, s důrazem na celoživotní (**L**ifetime) pravidelnou PA uspokojující osobní (**P**ersonal) potřeby a zájmy.

FG se dělí na tři oblasti ZOZ:

Testování aerobní zdatnosti

Alternativní testy (volba jednoho testu):

- a) ***Výtrvalostní člunkový běh*** (v originále pod zkratkou „*PACER*“) – preferovaný test.
- b) ***Běh na 1 míli***

Poznámka: V české verzi testové baterie je možné vedle výtrvalostního člunkového běhu využít pro děti a mládež od 6 do 18 let testy běh/chůze na 1500 m (do 12let) a běh/chůze na 2000 m, které ověřil Bunc (2002). Autor u nich stanovil normy kardiovaskulární zdatnosti (VO₂max) a tělesné výkonnosti (průměrná rychlost pohybu).

Testování svalové zdatnosti

Silová výtrvalost břišních svalů:

Test: ***Hrudní předklony v lehu pokrčmo*** (v originále „*Curl-up*“). Test nebyl v naší literatuře podrobně popsán. V zahraničí byl ověřen řadou studií, jak upozorňuje Suchomel (2003), včetně elektromyografické a biomechanické analýzy pohybu (Plowman 1992, Axler a Mc Gill 1997).

Síla a pohyblivost extenzorů trupu:

Test: ***Záklon v lehu na břicho*** (v originále „*Trunk Lift*“). Test nebyl v naší literatuře podrobně popsán. Záklony se provádějí pomalým pohybem z lehu na břicho s dlaněmi pod stehny, testovaný se při pohybu dívá na značku na úrovni očí. Provádí se 2 pokusy a započítává se lepší výkon měřený pravítkem mezi zemí a bradou. Maximální skóre je 30,5 cm. Vyšší hodnoty nejsou podporovány z důvodu nepříznivé hyperextenze spojené s nadměrnou kompresí meziobratlových plotének.

Síla a výtrvalost svalů horní části trupu:

Alternativní testy (volba jednoho testu):

- a) ***90° kliky*** – preferovaný test. V naší literatuře byly popsány odlišné varianty testu. Tuto variantu ověřil Massicote (1990).

b) *Shyby*

Test se provádí držením nadhmatem a jeho popis je shodný s Unifittestem (6-60). Test se nedoporučuje pro všechny jedince vzhledem k vysokému výskytu nulových skóre. Pro zdatnější jedince představuje dobrou kondiční a sebehodnotící aktivitu (Měkota, Kovář 1996).

c) *Výdrž ve shybu*

Test se provádí držením nadhmatem a jeho popis je shodný s Unifittestem (6-60).

d) *Shyby ve svisu ležmo*

Tato varianta testu představuje tzv. Vermontskou modifikaci shybů, kterou ověřil Pate et al. (1987). Podobná varianta byla u nás popsána Měkotou a Blahušem (1983). Pro realizaci testu je nutná nastavitelná hrazda. Rozsah pohybu je vymezen pohybem brady nad nataženou páskou umístěnou přibližně 18 cm pod hrazdou.

Flexibilita:

Alternativní testy (volba jednoho testu):

- a) ***Předklon v sedu pokrčmo přednožněm pravou nebo levou*** (v originále „*Back Saver Sit and Reach*“) – preferovaný test. Varianta s pokrčením střídavě pravé a levé dolní končetiny na úroveň kolena nebyla v naší literatuře podrobně popsána. Tato varianta testu představuje validní měření flexibility harmstringů a má oproti původní variantě s nepokrčenou dolní končetinou výhodu v tom, že díky výhodnějšímu postavení pánve zabraňuje nadměrné flexi lumbosakrální páteře a velké kompresi disků. Navíc dovoluje určení asymetrie ve flexibilitě harmstringů a eliminuje možnost hyperextenze obou kolen.
- b) ***Dotyk prstů za zády*** (v originále „*Shoulder Stretch*“) – jednoduchý test pohyblivosti horní části trupu prováděný na pravou i levou stranu byl u nás popsán v publikaci Měkota, Blahuš (1983, S. 227) se stabilitou $r_{stab} = 0,96$. V rámci FG se hodnotí binárně dotyk prstů (ano-ne).

Testování složení těla

Alternativní somatická měření (volba jednoho postupu):

- a) ***Měření kožních řas*** – preferovaný postup (Slaughter et al., 1988),
- b) ***Index tělesné hmotnosti – BMI***,
- c) ***Bioelektrická impedance nebo automatizovaný kaliper***.

V rámci FG je možné použít bioelektrickou impedanci nebo automatizovaný kaliper (např. digitální kaliper Skyndex I) a vložit do výsledků přímo zjištěné procento tělesného tuku.

Fitnessgram obsahuje písemné objektivní informace o žákovi a jeho tělesné zdatnosti a je k němu připojen návod na pozitivní změnu chování žáka, která by měla vést přirozeně ke zvýšení úrovně zdatnosti. Jeho prvořadým posláním je sloužit komunikaci mezi rodiči a učiteli.

V roce 1999 byl tento dokument rozšířen o *Activitygram – záznam o činnosti (PA)*. Dnes se již rozšiřuje do praxe nejnovější verze 8.0, nazvaná FITNESSGRAM/ACTIVITYGRAM. Podrobnosti o těchto dvou záznamech je možné nalézt na webových stránkách (www.fitnessgram.net).

1.1.7 Charakteristika motorického vývoje dítěte mladšího školního věku

Mladší školní věk, nebo též pozdní dětství představuje fázi odpovídající juvenilnímu období či juvenilní fázi (*juvenile stage*) velkých savců. Je obdobím od dokončení první proměny postavy (od konce dětství ve smyslu *childhood*) do nástupu puberty, tedy do aktivace řídící hypotalamo-hypofyzárně-gonadální osy. Pozdní dětství je především obdobím zpomalení růstu a vývoje a to jak po stránce fyzické, tak po stránce duševní. V tomto navazuje na předcházející období a odpovídá koncepci juvenilní fáze sociálních savců. (Riegerová, 1993)

Věkové období mladšího školního věku je na počátku vymezené z pedagogického a sociálního hlediska zahájením povinné školní docházky (kolem 6. roku života) a z biologického hlediska dokončením první proměny postavy, kdy dochází k vyrovnání proporcionality trup-končetiny. Na konci je prepubescence ohraničena začátkem pohlavního dospívání (nástup u dívek asi v 10–11 letech a u chlapců asi v 11–12 letech). Období má dva biologické i psychologické stupně – od 6 do 8 let a od 8 do 11 let, přičemž první dva roky jsou přechodem mezi druhým (předškolním) dětstvím a prepubescentními lety v pravém slova smyslu. V prepubertálním věku končí první proměna postavy, tedy období, během něhož se vyrovnává proporcionality trupu a končetin. Po celé střední dětství je rozhodující dětská růstová komponenta, růst je relativně pomalý ve srovnání s prvními třemi roky života i ve srovnání s následující fází adolescentní, rychlost růstu do výšky je cca 5–7 cm/rok a 3,5 kg/rok (Papalia, Wendkos Olds 1989, s. 263) a je řízen zejména somatotropinem. Končetiny v tomto období rostou rychleji než trup a proto dochází k dalším změnám v celkové proporcionality jedince. Vlivem délkového růstu dochází jak u chlapců, tak u dívek k celkovému ztělčení postavy. Stejně jako po celé dětství a dospívání dochází ke zvyšování výkonnosti orgánů a orgánových soustav, což se projevuje dalším snížením tepové frekvence (v 7 letech 85–90 tepů za minutu; v 10 letech 78–85 tepů za minutu), mírným zvýšením krevního tlaku a nárůstem počtu erytrocytů. Krvetvorba se přesouvá do žeber, obratlů a plochých kostí. Rozšiřováním a oplošťováním hrudníku roste vitální kapacita plic. Celkově v prepubescenci indikátory tělesného a motorického vývoje naznačují rovnoměrný vzestupný vývojový trend s mírným zpomalením před nástupem urychleného pubertálního vývoje. Podle Riegerové (1993) se můžeme setkat v tomto období s projevy mid-spurtu, případně pozdního dětského růstového spurtu nebo prepubertálního spurtu, což je třeba respektovat i při hodnocení držení těla.

V psychickém vývoji je mladší školní věk obdobím bez vážnějších osobních problémů a konfliktů. Od začátku období se prohlubuje integrace, percepce a motorika. Fantazijní charakter myšlení se přibližuje reálu, ze stádia názorného intuitivního myšlení přechází dítě v 7 letech do stádia logických operací s konkrétními obsahy (Příhoda, 1977; Měkoto et al., 1988; Mrakovič et al. 1996; Kučera, Dylevský et al., 1997; Kasa, 2000a).

Měkoto et al. (1988) označují mladší školní věk za „stádium zvýšené motorické učenlivosti.“ Kasa (2000a) hovoří o „zlatém věku motorického učení“. Tím autoři vyjadřují schopnost dětí mladšího školního věku učit se snadno nové specifické pohybové dovednosti, a to převážně na základě demonstrace a jednoduché instrukce. Tato schopnost kulminuje na konci období před nástupem překotných pubertálních vývojových změn. Dítě si již v tomto věku neosvojuje pouze globální motorické akty, ale je schopno provádět

i analytické pohyby. Celkově je mladší školní věk obdobím již zvládnuté mobility. Děti jsou připraveny a ochotny řešit různé pohybové úkoly.

Turek (1999) uvádí, že zesílená vnímavost dětí mladšího školního věku k okolnímu prostředí může často narušit vykonávání již osvojených pohybových dovedností. Až ke konci období dochází k ovládnutí vnějších podnětů jejich selekcí a následnou transformací do konkrétního pohybu, čemuž odpovídá úspornější vykonávání pohybu. Riegerová a Ulbrichová (1998) hodnotí mladší školní věk jako **nejpříznivější období pro rozvoj motoriky** a další motorické učení i vzhledem k tomu, že nervový systém je již dostatečně zralý pro složité, koordinačně náročné pohyby.

Základní motorická výkonnost dětí mladšího školního věku může být ve značné míře ovlivněna jejich spontánní pohybovou aktivitou. Pro motorickou výkonnost není ještě vytvořen stabilní základ, což je určitou výhodou vzhledem k větší možnosti jejího záměrného formovatelnosti. Při analýze motorického rozvoje a tělesného vývoje je potřebné vyjít z předpokladu určité strukturální nevyhraněnosti a značné variability motoriky dětí prepubescentního věku (Turek, 1999). Prepubescentní děti se odlišují od dospělých jedinců v tělesném růstu, kognitivních schopnostech a psychologickém stavu. Tyto děti je možné motivovat k výkonům maximální intenzity, přičemž potřebují delší přípravu před vlastním testováním než starší děti a dospělé osoby. Navíc rozdíly v řadě motorických testů mezi prepubescentními dětmi a staršími jedinci vychází více z biomechanických než fyziologických rozdílů (Jürimäe, T. a Jürimäe, J., 2001).

Přibližně od 8 let je fyzická a mentální zralost dětí natolik pokročilá a jejich pohybové projevy do té míry stabilizované, že z výsledků motorických testů je možné usuzovat na pohybové schopnosti. Je možné vytvářet kvantitativní podklady pro hodnocení jejich úrovně, bisexuálních rozdílů a struktury. Navíc matice korelací mezi indikátory pohybových schopností a z nich vycházející faktorové analýzy ukázaly, že v osmi letech je struktura pohybových schopností podobná struktuře dospělého jedince. 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 (Měkota et al., 1988; Štěpnička, 1990; Kasa, 2000a; Haywood a Getchel, 2005; Měkota, 2005a). Chytráčková (2000) uvádí, že při posuzování změn motoriky v období mladšího školního věku je důležitější počáteční úroveň motorických schopností než prováděný typ pohybové aktivity.

Juřenová a Stejskal (1987) konstatují, že v prepubescentním věku může výchova a vliv prostředí zásadně ovlivnit rozdíly v motorice chlapců a děvčat. Rozdíly se objevují v těch případech, kdy děvčata dávají přednost jiným pohybům než chlapci a naopak (např. výkonnostní rozdíly v kopech a hodech).

Belej (1992, 2001) vyšel z publikovaných poznatků a sestavil hypotetický model senzitivních období rozvoje motorických předpokladů u školní mládeže ve věku 7–18 let (viz příloha 3). Senzitivní období představují specifické etapy motorického vývoje, ve kterých organismus nejcitlivěji reaguje na vnější podněty a ve kterých jsou relativně

nejpříznivější podmínky pro osvojování a rozvíjení určitých typů motorických předpokladů. Řada odborníků vzhledem k definici upřednostňuje použití pojmu senzibilní období (např. Měkota, 2005). Z hypotetického modelu vyplývá, že na 1. stupni základní školy je důležité začít s rozvojem pohybových schopností v pořadí: **koordinační schopnosti (rytmická, rovnováhová), rychlostní schopnosti (jednorázové a další), relativní síla, flexibilita a základy aerobní vytrvalosti**. Z motorických dovedností a návyků by se mělo začít s rozvojem **gymnastických, plaveckých, bruslařských, herních, lyžařských a z části atletických dovedností**. Dominovat by mělo senzomotorické učení (Suchomel, 2006).

1.2 K VÝZKUMU TĚLESNÉ ZDATNOSTI DĚTÍ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU

Výzkum v dané problematice je velmi obsáhlý, má své historické kořeny, a proto se budeme snažit specifikovat na děti mladšího školního věku a ukazatele zdravotně orientované zdatnosti, které souvisejí s předloženou prací.

Problematikou **držení těla** u dětí mladšího školního věku se zabývá méně autorů než problematikou staršího školního věku. Stále více se mluví o častějším výskytu vadného držení těla, obezity i nízké úrovni zdatnosti dětí. V posledních letech se zkoumáním držení těla u **dětí mladšího školního věku** zabývalo několik odborníků, z nichž některé bychom v této kapitole rádi zmínili.

Kolektiv dvaceti učitelů a cvičitelů ve spolupráci s deseti ortopedickými lékaři se celé tři roky zabýval **zkoumáním držení těla** u dětí a mládeže (od předškolních dětí po vysokoškolské studenty) v pokusných a kontrolních skupinách. Výzkum probíhal po lékařské stránce pod vedením Jaroše. Již po půl roce mohli lékaři při zlepšení školního režimu prokázat kladné výsledky, a to lepší držení těla u 75 % žáků. Po třech letech soustavné práce došlo v pokusných skupinách k úplnému nebo alespoň částečnému odstranění znaků vadného držení těla. V kontrolních skupinách se u žáků s vadným držením často projevilo zhoršení. Prokázalo se, **že právě mladší školní věk je nejvhodnější pro odstranění návyků vadného držení těla**. U předškolních dětí nelze ještě požadovat držení těla zcela podle normy, ale i zde, stejně jako u žáků staršího školního věku, jsme mohli pozorovat určité zlepšení. Pozitivních výsledků dosáhli i vysokoškolští studenti. Na základě tohoto výzkumu byla také vypracována výše popsaná metoda hodnocení postavy podle Jaroše a Lomíčka (Berdychová, 1972).

Výzkum vedený Havránkovou (1990) byl zaměřen na sledování účinnosti lékařsko-pedagogického a speciálního didaktického zajištění zdravotní tělesné výchovy a přípravy studentů na VŠ a probíhal v letech 1986–1990. Zkoumaný soubor tvořilo 30 základních škol (Praha 1 a Praha 6), s celkovým počtem 17 114 žáků. Ve školním roce 1986/87 v obvodu Praha 1 bylo z celkového počtu 2462 dětí z prvního stupně označeno 132 (5,36 %) jako oslabených, 57 chlapců (4,50 %) a 75 dívek (6,25 %). Na školách obvodu Prahy 6 z 6 478 žáků bylo 360 dětí (5,55 %) označeno jako zdravotně oslabené. Vzhledem k pohlaví je to 199 chlapců (5,57 %) a 161 dívek (4,90 %). Oslabení dělí Havránková (1990) na tyto druhy: oslabení respiračního systému, kardiovaskulárního systému,

metabolické a endokrinologové poruchy, gastrointestinárního systému, gynekologická, nervová a neuropsychická, smyslová, staršího věku. Konkrétní oslabení: lordóza, kyfóza, skolióza, vertebrogenní poruchy, poúrazové a pooperační stavy, ploché nohy, vrozené luxace kyčelních kloubů, obrny, aj.

Riegerová a kol. (1993) se v letech 1985 až 1990 zabývali antropologickými aspekty vývoje dětí na školách různého zaměření, s žáky sportovních i nesportovních tříd. Této studii se účastnily děti ve věku 10 až 14 let ze 4 olomouckých škol. Sledovali různé aspekty, držení těla posuzovali podle Jaroše a Lomíčka. Dospěli k těmto výsledkům: ve sportovní třídě (dále jen ST) se vyskytovalo dokonalé držení těla u 23,5 % dětí a v nesportovní třídě (dále jen NT) jen u jednoho žáka. Dobré držení těla ve ST bylo u 72,4 % dětí a v NT u 26,1 %. Vadné držení těla ve ST se objevilo u 4,1 % a v NT u 72,7 % dětí. Velmi špatné držení těla se ve ST a NT nevyskytlo vůbec. Intersexuální rozdíl naznačil nevýrazně lepší úroveň držení těla u dívek.

Dvořáková (1997) se společně s dalšími odborníky zabývala změnami v úrovni **držení těla a zdatnosti** u dětí na 1. stupni ZŠ. Tato měření byla spojená se začátkem školní docházky.

Držení těla bylo posuzováno metodou Jaroše a Lomíčka. První měření proběhlo ještě při navštěvování mateřské školy, a to u skupiny 20 dětí. Již zde se objevilo u 5 dětí vadné držení těla, dokonalé držení bylo zaznamenáno u 2 dětí a ostatní byli obodováni 10–15 body a patřili do skupiny dobrého držení těla. Při následujícím měření, které proběhlo v prvním měsíci školní docházky, nedošlo k téměř žádným změnám. Zato třetí měření po roce školní docházky přineslo zhoršení – známkou 1 již nebylo ohodnoceno žádné dítě.

Úroveň **zdatnosti** byla při změně rozsahu tělesné výchovy ovlivněna pozitivně, a to ve všech třech testech. Měření se tentokrát prováděla u skupiny 48 žáků dvou tříd, kdy po roce dvou hodin tělesné výchovy týdně začala polovina dětí chodit do třídy s pětihodinovou tělesnou výchovou.

Ve školním roce 1996/1997 se držením těla a svalovým systémem těla u dětí zabývala Dostálová (1999, s.111–114). Průměrný věk dětí byl 10,35 let a celkový počet 158 (79 chlapců a 79 dívek). Posuzování těla proběhlo metodou Kleina, Thomase a Mayera. Nejvíce byly děti hodnoceny v kategoriích dobrého držení těla (chlapci 48,1 % / dívky 41,7 %) a chabého držení těla (chl. 35,5 % / d. 40,6 %). Výborné držení těla bylo více u dívek 13,9 %, u chlapců 11,4 %. Celkově se podle výzkumu u dívek vyskytuje lepší držení těla, tento výsledek potvrzuje i stav svalových dysbalancí. Jako nejproblémovější vyšla oblast lopatek a ramen, dominovala nesouměrnost ramen (hoši vadné držení v oblasti ramen 3,8 % / dívky 5,0 %; hoši vadné DT v oblasti lopatek 10,1 % / dívky 6,3 %). V této oblasti se vyskytovalo nejnižší procento výskytu výborného držení (hoši v oblasti ramen 1,2 % / dívky 0 %; hoši v obl. lopatek 6,3 % / dívky 3,8 %). U dětí převažují poruchy sagitální (předozadní) rovině (chl. 36,7 % / dívky 29,2 %). V oblasti nožní klenby a kolenního kloubu nebyly rozdíly výskytu mezi pohlavími.

Držením těla u olomouckých dětí se zabývala Přidalová (1997). Sledovala soubor dětí ve věku 6–10 let, celkem to bylo 245 chlapců a 267 dívek. Sledovala svalové dysbalance a držení těla metodou Jaroše a Lomíčka. Děti zkoumala podle věku a podle pohlaví. Zjišťovala, zda existuje intersexuální rozdíl v držení těla u dětí mladšího školního věku. V kategorii 6letých měli lepší držení těla chlapci. U 7letých dětí nebyl téměř žádný

rozdíl mezi pohlavími. Ve skupině 8, 9 a 10letých měli lepší držení těla vždy chlapci. Intersexuální rozdíl se jí potvrdil. Podrobněji se věnovala oblasti hrudníku, ta vyšla jako nejproblémovější. Co se týče výskytu svalových dysbalancí vzhledem k pohlaví, došla k závěru, že vyšší podíl zkrácených svalů mají chlapci a oslabených dívky.

Ve školním roce 1997/1998 proběhl v Brně výzkum týkající se **vlivu zdravotně orientované tělesné výchovy na tělesnou zdatnost dětí**. Zachrla, Dohnalová, Kopřivová (2003) si jako experimentální skupinu vybrali 39 žáků ze ZŠ Křídlovická, kteří právě zahájili školní docházku. Žáci prošli jednotlivými složkami Unifittestu a také testy na posouzení svalové dysbalance a správných pohybových návyků.

Z výsledků je vidět, že program zdravotně orientované tělesné výchovy měl na skupinu dětí pozitivní vliv. V několika složkách Unifittestu došlo ke zlepšení – u dívek ve skoku z místa a člunkovém běhu, u chlapců ve dvanáctiminutovém běhu.

V testu leh-sed zaznamenali zlepšení chlapci i dívky. Také se u dětí zpevnily svalové skupiny s tendencí k oslabení a zlepšily se základní pohybové návyky.

Poruchami funkce svalového systému dětí mladšího školního věku se v roce 1997/1998 zabývala Kopřivová (2003) ve spolupráci s Ústavem tělesné kultury PdF MU v Brně. Výzkum byl proveden na dvou brněnských základních školách u žáků 1. a 2. tříd. Experimentální skupinou byli žáci ze ZŠ Vedlejší v Bohunicích a kontrolní skupinu tvořili žáci ZŠ Svornost, kde probíhaly hodiny tělesné výchovy beze změny. Celkem byla provedena 3 měření (září 97, únor 98, červen 98), kterých se zúčastnilo na začátku 85 dětí, na konci jich zůstalo 77.

Při prvním měření v září 1997 bylo zjištěno vadné držení těla u více než 50 % dětí, pouze 5 % mělo držení těla správné. Největší zlepšení se u experimentální skupiny projeвило v úpravě pohybových stereotypů a držení těla, které bylo posuzováno dle Matthiase a současně dle Čermáka. Kromě toho se podařilo pozitivně ovlivnit stav flexorů kolen a kyčlí a dolních fixátorů lopatek.

Touto problematikou se zabývala také Chudá (1999) z Pedagogické fakulty UK v Bratislavě. Výzkum probíhal v Regeneračně-rekondičním centru v Bratislavě v období září 1995 až únor 1996. Zkoumala účinnost korekčních a nápravných cvičení u dětí se skoliotickým držením těla. Z 89 zkoumaných dětí bylo zjištěno metodou Jaroše a Lomíčka nesprávné držení těla u 65 dětí (= 73 %), z nichž 40 chlapců a 25 dívek. U stejného vzorku 89 dětí bylo objeveno skoliotické držení těla u 24 dětí (26,9 %), z toho u 12 chlapců a 12 dívek.

Statistickou analýzu držení těla na základě dat MUDr. Trestrové a Filipové provedla Dvořáková (1999) z UK v Praze. Soubor zahrnoval 61 dětí 2. a 3. třídy základní školy, které byly vyšetřeny metodou podle Kleina, Thomase a Mayera (tzn. pomocí 7 proměnných).

Výsledky korelací ukazují na **vzájemnou blízkost a validitu v hodnocení břišní stěny, tvaru hrudníku a zakřivení páteře**. Hlava, ramena a dolní končetiny jsou spíše specifickými položkami.

Liba (1999) provedl výzkum v oblasti **držení těla**, do něhož se zapojilo 380 žáků (204 chlapců a 176 dívek) 3. a 4. ročníků z dvanácti ZŠ na Slovensku. Při hodnocení držení těla byla použita metoda Jaroše a Lomíčka spolu s Matthiasovým testem. Zjištěné výsledky ukázaly, že při hodnocení Matthiasovým testem má dobré držení těla 42 % dětí. Podle metody Jaroše a Lomíčka dosáhlo dobrého držení těla o 5 % více dětí, tedy

47%. Zbývající děti musely být zařazeny do skupiny s vadným (43 %) a velmi špatným (10 %) držením těla.

Dostálová (1999) se ve školním roce 1996/1997 věnovala **funkčnímu profilu žáka** mladšího školního věku. Vyšetřeno bylo 158 dětí (průměrný věk 10,35) ze tří olo-mouckých základních škol. Hodnocení držení těla zde probíhalo na základě postojových standardů Kleina, Thomase a Mayera.

Výzkum potvrdil chabé držení těla u 35,5 % chlapců a 40,6 % dívek, vadné držení se vyskytovalo u 5 % chlapců a 3,8 % dívek.

Vliv věku a pohlaví na výskyt svalových dysbalancí a držení těla u dětí školního věku zkoumala Vařeková a Vařeka (2001). Výzkumný vzorek se skládal z 375 dětí ve věkových kategoriích: 7–8, 9–10, 11–12 a 13–14 let. Probíhala různá měření (stanovení somatotypu, zařazení do tříd výkonnosti, vyšetření svalových dysbalancí), hodnocení držení těla bylo podle Jaroše a Lomíčka. Při zjišťování dysbalance ve vztahu k pohlaví měli chlapci svaly spíše zkrácené a dívky naopak oslabené. U držení těla ve vztahu k pohlaví bylo zjištěno, že celkově horší držení těla je u chlapců. Výrazně horšího výsledku dosáhli chlapci i v hodnocení hrudníku.

Studie Kratěnové a kol. (2006) probíhala v roce 2003 v 10 městech ČR v rámci preventivních prohlídek u dětských lékařů. Výzkumná baterie se skládala z 3600 dětí v těchto věkových kategoriích 7, 11 a 15 let (v jednotlivých skupinách bylo vždy 1200 jedinců). Vlastního vyšetření se zúčastnilo 3520 žáků. Při vyšetření byly použity tyto metody: určování typu držení těla podle Kleina, Thomase a Mayera a také hodnocení držení těla podle Jaroše a Lomíčka. Lékařům byl k dispozici Manuál k vyšetření pohybového aparátu dítěte v ordinaci praktického dětského lékaře od Barny a kolektivu. Získané údaje byly statisticky zpracovány. Výsledky: vadné držení těla (dále jen VDT) se objevilo u 38,3 % všech pozorovaných dětí. Při porovnání výskytu VDT u chlapců a dívek byl zjištěn rozdíl 41,8 % výskyt u chlapců a 34,4 % u dívek. S vadným držením těla souvisí i různé bolesti hlavy, krční a bederní páteře. Na bolesti hlavy si více stěžovaly dívky 32,1 % než chlapci 25,6 %. Sběr dat probíhal v rámci preventivních prohlídek u dětských praktických lékařů, kde kromě vyšetření pohybového aparátu vyplnilo dítě spolu s rodičem krátký dotazník týkající se mimo jiné pohybové aktivity dítěte. U dětí v ČR představují obtíže pohybového aparátu 16 % příčin dlouhodobého sledování lékařem. Údaje o vadném držení těla v ČR byly čerpány z výsledků grantových projektů podpory zdraví a pohybovaly se okolo 30 % u dětí mladšího školního věku.

Jedním z mála pracovišť, které se v 90. letech zabývalo **výskytem vadného držení těla**, bylo oddělení Hygieny dětí a dorostu na Krajské hygienické stanici pro Středočeský kraj. Při tomto výzkumu ve školním roce 1994/1995 Filipová (2007) a spol. zjistili, že vadné držení těla se objevuje u 30 % dětí mladšího školního věku. V odborné světové literatuře byly publikovány výsledky studií, podle nichž se vadné držení těla vyskytuje také u asi 30 % dětí.

Aktuální výzkumy dokládají alarmující více než 50 % dětí mladšího školního věku s vadným držením těla (např. Šeráková, 2007).

Hodnocení motorických výkonů historicky sahá minimálně do antického období. Němec Eiselen je považován za průkopníka z hlediska hodnocení tělesných výkonů v rámci školní tělesné výchovy. Ve druhé polovině 19. století se odborníci zaměřovali na měření antropometrických ukazatelů a na úroveň silových schopností. Na začátku

20. století byl zájem o tělesnou výchovu podporován zaváděním různých souborů zkoušek tělesné výkonnosti. Jednalo se o známé odznaky zdatnosti (Švédsko 1906, Německo a USA 1913). Už v této době pedagogové a psychologové upozorňovali, že motorický výkon má více složek. U nás v roce 1923 bratři Roubalové zrealizovali měření středoškoláků pomocí vlastní testové baterie. Podrobněji se můžeme o historii motorické výkonnosti dozvědět např. v publikaci Neumana (2003).

Historický význam má publikace Krausová Hirschland (1954), kde zveřejnili studii porovnávající evropské a americké děti pomocí testů tzv. minimální úrovně tělesné zdatnosti. Relativní nezdatnost amerických dětí (nesplnění testu zaměřeného na flexibilitu) způsobila velký zájem o motorické testování a koncept tělesné zdatnosti v USA. Zainteresovanými byla i americká vláda a prezident a to následně podnítilo zájem o motorické testování ve školní tělesné výchově na celém světě (Morrow a kol., 2005). První americké normy vydává v roce 1957 Americká společnost pro zdraví, tělesnou výchovu a rekreaci (zkratka AAHPER). V roce 1980 vytvořila AAHPERD (písmeno D bylo přidáno jako zkratka pro tanec) první zdravotně zaměřenou testovou baterii Health- Related Physical Fitness Test. Komponentami tohoto testu byla kardiovaskulární vytrvalost, tělesné složení a svalově kosterní funkce.

V Evropě se rozvoj testových baterií opozdil asi o 20 let. V roce 1977 byla vytvořena Nizozemská testová baterie MOPER (Kemper, 1985). Vzhledem k nedostatečnému popisu jednotlivých testů bylo velmi obtížné porovnávat jednotlivé výsledky. Díky tomu inicioval Výbor pro rozvoj sportu Rady Evropy vznik testového systému Eurofit (Adam a kol., 1988), který je společně s Unifittestem oblíbenými a používanými bateriemi mnoha autory do dnešní doby.

K představitelům, kteří se zabývali měřeními ve školní tělesné výchově, řadíme např. Ozereckijeho (1930), který sledoval pohybový vývoj u dětí a na základě získaných údajů (koordinace, rovnováha, rychlost, síla aj.) vypracoval pohybové testy pro klasifikaci pohybové vyspělosti dětí ve věku 4–16 let.

Prášilová (1960–1965) zkoumala vývojové změny v kvantitě a kvalitě základních pohybů dětí mladšího školního věku.

Henek a kol. (1966) se zabýval otázkou, jak působí rychlostní a vytrvalostní cvičení na děti ve věku 8–11 let. Dospěl k názoru, že pro děti v tomto věku je vhodné zařazovat jak vytrvalostní, tak rychlostní trénink a že vytrvalostní trénink nemá nepříznivý vliv na rychlost dětí.

Kozlík, Šabat a Kittler (1968) vydali pod hlavičkou Výzkumného ústavu pedagogického publikaci zabývající se studiem vývoje tělesné zdatnosti dětí ve věku 6–11 let. Výzkum probíhal longitudinálně na šesti městských základních devítiletých školách (1. září 1960–28. června 1965). Dvakrát ročně byly použity základní motorické testy (běh na 50 m, skok daleký, skok vysoký, hod míčkem, výdrž ve shybu) a také byly zjišťovány údaje o tělesném vývoji žáků (výška a váha těla, vitální kapacita plic, síla svěračů pravé ruky a síla vzpřimovačů trupu). V závěrech autoři píší, že růst žáků probíhal nerovnoměrně. U 9letých dívek a 10letých chlapců se růst zpomalil. V následném období se bouřlivě zrychlil. V tělesném vývoji dosáhli chlapci vždy vyšších hodnot než dívky. Jen 11leté dívky dostihly chlapce v tělesné výšce a obvodu hrudníku.

Mezi další autory 60.–80. let, kteří se také zabývali motorickým testováním u nás patří zejména Sýkora (1972), Šemetka (1976) a Pávek (1977), jejichž výsledky měření byly v dalších letech srovnávány s větším výzkumem Kostky a kol. (1987).

V ČR byl koordinátorem velkého výzkumu v tělesné výchově, do kterého bylo zapojeno 250 odborníků z VŠ, Kostka a kol. (1987). Součástí cílů výzkumu bylo ověření pedagogických, antropomotorických, fyziologických aj. ukazatelů rozvoje dětí a mládeže, které nejlépe vyjadřují pravděpodobný přínos tělesné výchovy k všestrannému rozvoji jejich osobnosti. Jedním z podcílů bylo pomocí statistických procedur redukovat počet procedur na optimální minimum pro příští výzkumy. Součástí tohoto výzkumu bylo motorické testování dětí 2. a 3. tříd ZŠ. Pro klasifikaci z tělesné výchovy byly použity testy: hod z místa, hod z rozběhu, házení a chytání míče o stěnu. Antropomotorické ukazatele zjišťovali autoři pomocí 6 motorických testů: skok daleký z místa odrazem snožmo, výdrž ve shybu na hrazdě podhmatem, opakované sedy lehy za fixace dolních končetin k zemi za 120 s, opakovaná sestava s tyčí, běh na 50 m z vysokého startu, běh (chůze) za 12 min (u dětí ve 2. třídě byl potřeba vodiče, který zaběhnul prvních 400 m za 2,40) a pomocí somatometrie (tělesná výška, tělesná hmotnost, podkožní tuk, kostní rozměry a obvody paže a lýtky).

V devadesátých letech se u nás díky dlouhodobé snaze našich odborníků rozšířil UNIFITTEST (6–60) (Kovář, Měkota a kol., 1993). V předložené práci věnujeme prostor pro základní popis tří testových baterií (UNIFITTEST, EUROFITTES a FITNESS-GRAM), které by měly být známy učitelům školní tělesné výchovy v ČR.

Základním pojetím tělesné zdatnosti, tělesnou zdatností ve vztahu ke zdraví, popisem složek testové baterie Eurofit, organizací testování a vlastním měřením a hodnocením výsledků testů zdatnosti se zabývá Oja a Tuxworth (1997).

S Unifittestem se můžeme setkat v řadě regionálních výzkumů, např. v severočeském regionu (Suchomel 2003).

Dvořáková (1995) se zabývala zkoumáním **běžecské dovednosti a aerobní zdatnosti** dětí ve věku 5,5–6,5 let. Celkem 56 dětí v tomto věku prošlo měřením v jedenácti běžeckých testech, zahrnujících běhy v délce od 20 m do 1000 m a dva testy omezené časem – běh po dobu 6 a 12 minut.

Z výsledků vyplynulo, že výkon v běhu je u šestiletých dětí ovlivněn zejména úrovní běžecské dovednosti a fyziologickými předpoklady. U dětí je potřeba rozvíjet běžecskou dovednost jako takovou, ale i dovednost běhat různou intenzitou na různé vzdálenosti. U takto malých dětí (asi do 2. třídy) není vhodné zařazovat běh s časovým omezením (6 nebo 12 minut), protože ještě nemají konkrétní představu o čase. Pro zjišťování aerobní zdatnosti dětí se tedy jako optimální ukázal běh na 600 m.

Bunc a kol. (2005) použili kombinaci testových baterií (*člunkový běh 4 × 10 m, skok daleký z místa, leh-sed opakovaně 1 min., výdrž ve shybu nadhmatem, hloubka předklonu v sedu, běh na 1500 m nebo 2000 m nebo Cooperův běh, síla stisku dominantní ruky, určení procenta tělesného tuku bioimpedanční metodou, stanovení celotýdenního pohybového režimu a energetické náročnosti pohybových činností*) pro rozsáhlé šetření, zaměřené na tělesnou zdatnost českých dětí a mládeže ve věku 6–14 let. Výzkum proběhnul na 31 školách v ČR a otestováno bylo 5986 dětí (z toho 50,6% chlapců). Výsledky motorických testů a procenta tělesného tuku byly publikovány na základě hodnotících tabulek z projektu „Školní mládež na konci 20. století (Bunc a kol. 2000).“ Výsledky

ZOZ hodnotili autoři jako vyhovující (normu splnilo více jak 50 % dětí), velmi dobrá úroveň se vyskytla u testů svalové síly (57 %), testech rychlostně-koordinačních jako dobrou (necelých 50 %). Nejhorší výsledky autoři zaznamenali u vytrvalosti, kde pouze 26 % dětí splnilo normu a v testu hloubka předklonu (38 % v normě). Autoři poukazují na celkově klesající trend v položkách závislých na pravidelném provádění pohybových aktivit (aerobní zdatnost, svalová vytrvalost, tělesné složení a pohyblivost).

Autoři Pavlík a Klárová (2001) provedli komparaci motorické výkonnosti současné mladé populace s populací dětí a mládeže v 60. a 80. letech.

Na Slovensku v Banské Bystrici proběhl ve školním roce 2001/2002 výzkum zjišťující **úroveň tělesné zdatnosti a aerobní vytrvalosti** dětí mladšího školního věku. Podíleli se na něm zejména Bartík a Adamčák (2005), ve spolupráci s třídními učiteli. Měření absolvovalo 1459 žáků 4. tříd ZŠ. Z výsledků Ruffierova testu a vytrvalostního člunkového běhu vyplynula celkově nižší úroveň tělesné zdatnosti v porovnání s výsledky průměrné slovenské populace.

Pro sledovanou populaci dětí a mládeže ve věku 6–18 let byly zpracovány standardy platné pro hodnocení funkčních zátěžových testů (včetně standardů složení těla a antropometrických údajů) a motorické výkonnosti (Bunc, 2005).

Výzkumy složení těla jsou velmi četné u nás i v zahraničí (např. Bouchard, 2000, Brettschneider, Naul, 2007, Bunc, 2007, 2008, 2009, aj.). Je doloženo, že počet jedinců s nadváhou přesahuje počet osob trpících podvýživou. Většina současných autorů se shoduje v tom, že pouze 2 až 5 % všech případů nadváhy nebo obezity má objektivní zdravotní příčinu. Zbytek je jednoznačně důsledek nevhodného životního stylu.

Nadváha nebo obezita jsou příčinou řady zdravotních komplikací, ale také vedou ke snižování objemu pohybové aktivity a z toho plynoucí horší kvality života. Průvodním jevem je snížená aerobní zdatnost, snížení schopnosti regenerace člověka po pracovním zatížení, snižující se možnosti využití stále vzrůstajícího objemu volného času a zvýšené riziko výskytu některých onemocnění, které mají příčinu v hypokineze (Bunc, 2007).

Zaměříme-li pozornost pouze na výzkum složení těla vztahující se k naší práci, nejnovější údaje najdeme např. u Bunce (2009). Autorem shromážděné výsledky z let 1997–2007 získané měřením téměř 18 tisíc dětí dokládají, že obezita se v období mladšího školního věku vyskytuje u 8–11 % českých dětí a nadváha v rozmezí 15–18 % českých dětí.

1.3 SHRNUTÍ

Velmi důležité je vnímat vztah mezi **zdravím a tělesnou zdatností** jako cíl snažení jedince, kdy prostředkem dosažení tohoto cíle je **pohybová aktivita**.

Autoři Bouchard & Shepard (1994) určují zdravotně orientované zájmy zdraví na tělesné, psychické a funkční. Standardy zdravotně orientované tělesné zdatnosti dělí na komponenty aerobní kapacita, tělesné složení, svalově-kosterní funkce a flexibilita. Pohybovou aktivitu vnímají jako cvičení, hru a trénink, kde kladou hlavní důraz na frekvenci, intenzitu a dobu trvání.

I definice a dělení tělesné zdatnosti v dnešní době dle jednotlivých autorů (Mužík, Krejčí 1997, Suchomel 2003, Bunc 2005, Skopová, Zítka 2008, a další) se různí a je velice těžké sjednotit obraz tělesné zdatnosti v kinantropologii.

U **dětí mladšího školního věku** se přikláníme k základnímu dělení tělesné zdatnosti na výkonnostně a zdravotně orientovanou. Při hodnocení zdravotně orientované zdatnosti vedle motorických testů zařazujeme na stejnou úroveň testy hodnocení držení těla, jelikož vnímáme držení těla u mladšího školního věku jako nedílnou součást tělesné zdatnosti. V první hypotéze této práce se snažíme dokázat, že **motorické testy nenahrazují testy hodnocení držení těla**.

Autoři se liší také v používání pojmů tělesné zdatnosti. Např. na stejné úrovni se používají termíny – *držení těla*, *správné držení těla* a *vadné držení těla*.

My se přikláníme k autorům, kteří používají v obecné rovině termín *držení těla* a termíny *správné* a *vadné držení těla* vnímáme jako podmnožiny. V intervenčních materiálech, které dostanou do rukou děti mladšího školního věku považujeme za motivační používat termín *správné držení těla* i v obecné rovině při seznamování s danou problematikou na teoretické úrovni a praktické úrovni.

V hodnocení držení těla se přikláníme k rozdělení podle Jaroše a Lomíčka na *dokonalé, dobré, vadné a velmi špatné držení těla*.

Je samozřejmé, že hodnocení zdravotně orientované zdatnosti musíme vnímat jako součást komplexnějšího programu tělesné výchovy a obecněji výchovy ke zdraví. (Vrbas, 2006)

V našem případě se jedná o vznikající intervenční materiál **Fittestík** (hodnocení tělesné zdatnosti), který je úzce spjat s materiálem **Pyramidulka**³ (pohybová aktivita) a **Paramidáček**⁴ (správná výživa).

3 Gajdošová, Košťálová, Mužíková, Mužík (2008)

4 Gajdošová, Mužíková, Košťálová (2007)

2 VÝZKUMNÝ PROBLÉM

2.1 Cíl výzkumu

Na základě poznatků prezentovaných v 1. kapitole a shrnutých v kap. 1.3 stanovujeme výzkumný cíl: získat **nové poznatky** o úrovni ZOZ dětí mladšího školního věku, **ověřit vztahy** mezi vybranými ukazateli ZOZ a **vyjádřit rozdíly** v ZOZ mezi skupinami dětí členěnými podle pohlaví a věku (ročníků ZŠ).

Dílčí cíl 1 se opírá o snahu aktualizovat informace o úrovni ZOZ dětí mladšího školního věku v České republice. Nabízí se také možnost rámcově porovnat úroveň ZOZ dětí v ČR a v USA. Výzkumnou otázkou je, jaká je deskriptivní charakteristika ZOZ dětí mladšího školního věku.

Dílčí cíl 2 je založen na potřebě ověřit vztahy mezi ukazateli ZOZ dle zvolené testové baterie Fitnessgram (Cooper Institute, 1999,) doplněné o hodnocení držení těla dle Jaroše a Lomíčka (Srdečný, 1982, Berdychová 1972, Skopová, Zítka, 2008). Vycházíme z výzkumné otázky, zda jsou jednotlivé komponenty testové baterie Fitnessgram a hodnocení držení těla vzájemně nezávislé.

Dílčí cíl 3 plyne ze snahy lépe a hlouběji popsat získané výsledky. Výzkumná otázka se zabývá rozdíly v úrovni ZOZ mezi hochy a dívkami a mezi jednotlivými ročníky ZŠ.

Pro verifikaci vztahů a rozdílů vyjádřených v dílčích cílech 2 a 3 byly formulovány následující hlavní a dílčí hypotézy. Po jejich ověření hodláme zformulovat doporučení pro hodnocení ZOZ dětí mladšího školního věku ve školní praxi.

2.2 Hypotézy

Abychom mohli vztahy a rozdíly mezi jednotlivými vybranými ukazateli ZOZ u zkoumaného souboru žáků 1. stupně ZŠ pomocí statistických metod vyjádřit co nejpresněji, stanovili jsme 3 nulové hypotézy, které jsme rozložili do 57 dílčích hypotéz.

H1: Mezi vybranými ukazateli zdatnosti není patrný žádný vztah.

H2: Ve vybraných ukazatelích zdatnosti není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

H3: Ve vybraných ukazatelích zdatnosti není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

3 METODIKA VÝZKUMU

3.1 POPIS ZKOUMANÉHO SOUBORU

Testování probíhalo v letech 2005 - 2009. V našem souboru bylo testováno 1159 žáků 1.–5. ročníků vybraných základních škol. V Brně se jednalo o ZŠ Křídlovická, ZŠ Vedlejší, ZŠ Bakalovo nábreží. Dále ZŠ Kuřim, ZŠ Jiráskova v Benešově. Po vyřazení těch, kteří se některého testu z jakéhokoli důvodu nezúčastnili (nepřítomnost, nemoc...), vznikl soubor 590 probandů (277 hoši a 313 dívky). Testování probíhalo v hodinách tělesné výchovy, v tělocvičnách které odpovídaly rozměrově i vybavením požadavkům jednotlivých testů. Věk žáků se pohyboval od 6 do 12 let.

3.2 POUŽITÉ METODY

Hlavními metodami této práce jsou testy vybraných ukazatelů zdatnosti z testové baterie Fitnessgram (Cooper institute, 1999) doplněné o hodnocení správného držení těla vycházejících z metody Jaroše a Lomíčka (Berdychová, 1972), které jsme zařadili do testů zdatnosti na základě hypotézy 1, kde tvrdíme, že neexistuje závislost mezi motorickými testy a hodnocením správného držení těla.

Pomocí statistických metod zpracování dat dokazujeme tři výzkumné hypotézy.

Mezi pomocné metody můžeme zařadit dotazník a test míry shody. Dotazník jsme použili při tvorbě Fittestíku, kde jsme zjišťovali srozumitelnost předloženého materiálu a míru shody jsme použili jako kontrolní test při diagnostice správného držení těla dětí mladšího školního věku.

3.2.1 Metoda testování motorickými testy

Pro ukazatele zdravotně orientované zdatnosti jsme zvolili vybrané testy z testové baterie FITNESSGRAM. Vybrali jsme pět preferovaných testů, které dle Suchomela (2003) pokrývají komponenty zdravotně orientované zdatnosti. K některým testům byly nezbytné specifické pomůcky uvedené vždy u konkrétních testů. Žáci byli během testování ve cvičebních úborech a sportovní obuvi a některé testy probíhaly i ve dvojicích. Pro lepší představu uvádíme krátkou charakteristiku jednotlivých testů.

Test 1: Vytrvalostní člunkový běh (v originále pod zkratkou „*PACER*“)

Rozvoj aerobní kapacity je pravděpodobně nejdůležitější součástí kondičních programů. Její dostatečná úroveň redukuje rizika kardiovaskulárních onemocnění, obezity, cukrovky, některých forem rakoviny a dalších zdravotních problémů v dospělosti (Blair a kol., 1989).

Žáci jsou při tomto testu ve dvojicích, z nichž jeden provádí test a druhý počítá přeběhy, následně je zapíše na připravený papír spolužáka. Jedná se o člunkový běh na vzdálenost 20 m (děti běhají od čáry k čáře) podle zvukového signálu. Žákům přesně vysvětlíme pohyb na zvukový signál z CD a vyzkoušíme si ho. Žák opakovaně překonává

dráhu 20 m zvyšující se rychlostí podle vymezeného časového signálu. Test končí, jakmile žák dvakrát po sobě nedoběhne na danou hraniční čáru v daném časovém signálu (povolen je rozdíl dvou kroků).

Pomůcky: CD s nahrávkou, přehrávač (notebook)

Test byl u nás podrobně popsán v rámci testových baterií UNIFITTEST (6-60) a Eurofit. Výhodou testu oproti distančním běhům je možnost realizace v tělocvičně, menší závislost na stanoveném tempu a relativně krátké trvání.

Dostatečnou spolehlivost a validitu ke kritériu maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}) nacházíme až od 10 let věku, proto pro mladší jedince nejsou stanoveny zdravotní standardy. Důležitá je účast a pochopení testu. V našem výzkumu jsme použili i počty přeběhů u skupiny 6–9 let, ale výsledky nám nesloužily k hodnocení ZOZ.

Test 2: Hrudní předklony v lehu pokrčmo (v originále „Curl-up“)

Při tomto testu pracují žáci ve dvojicích – jeden cvičí a druhý počítá a po skončení zapisuje do připraveného archu cvičence.

Hrudní předklony provádíme z lehu pokrčmo (úhel v kolenech 140 stupňů) a ruce podél těla tak, aby silou břišních svalů došlo k zvednutí horní části těla a hlavy se současným posunem dlaní po podložce vpřed ve vymezeném rozsahu. Rozsah pohybu je stanoven na základě elektromyografie na 7,5 cm u dětí ve věku 5–9 let a na 11,5 cm u jedinců ve věku 10–17 let. Rozsah pohybu jsme dětem určili pruhem z karimatky položeným na zemi. Pohyb se provádí pomalu ve stanoveném tempu (1 cvik za 3 s), které je opět určeno pokyny z CD. Maximum opakování bylo stanoveno na 75, ale u některých dětí byl velmi vysoký motivační faktor a po 75 opakováních nechtěli přerušit cvičení. Do záznamového archu si pak přáli zapsat skutečný počet provedených opakování.

Pomůcky: CD s nahrávkou, přehrávač (notebook), pruhy z karimatky (7,5 a 11,5 cm)

Uvedený test má řadu výhod oproti tradičnímu testu sed-leh opakovaně: izoluje působení břišních svalů, nezapojují se při něm kyčelní flexory, minimalizuje se komprese páteře, poloha paží zabraňuje hyperflexi krku a navíc pravidelný rytmus zamezuje nepříznivým trhavým pohybům, nadměrné práci paží a odrážení od země. Děti se mohou více soustředit na vlastní pohyb než na jeho rychlost.

Vytrvalostně silová schopnost břišních svalů je důležitá v **podpoře správného držení těla** a správného postavení pánve. Přispívá k prevenci bolestí v dolní části zad.

Test nebyl v naší literatuře podrobně popsán. V zahraničí byl ověřen řadou studií včetně elektromyografické a biomechanické analýzy pohybu (Massicote; 1990, Plowman, 1992).

Test 3: Záklon v lehu na břiše (v originále „Trunk Lift“)

Test nebyl v naší literatuře podrobně popsán, ale v zahraničí (USA) byl ověřen na přibližně 20 milionech dětí. Záklony se provádí pomalým pohybem z lehu na břiše s dlaněmi pod stehny, žák se při pohybu dívá na značku v úrovni očí. Provádí se 2 pokusy a započítává se lepší výkon měřený pravítkem mezi zemí a bradou. Výkony nad 30,5 cm ukazují na hyperextenzi spojenou s nadměrnou kompresí meziobratlových plotének. Výsledky zapíšeme do připraveného záznamníku žáka.

Pomůcky: pravítko s naznačenými ryskami

Síla a pohyblivost extenzorů trupu má vztah ke zdraví, resp. bolestem dolní části zad. (Plowman, 2002)

Test 4: 90° kliky

Kliky se provádí ve vzporu ležmo, ruce v širší ramen, lokty od těla, od koncové polohy s úhlem 90 stupňů v loktech. Provádí se maximální počet kliků ve stanoveném tempu (1 cvik za 3 s) podle pokynů z CD. Důležité je dodržovat přesně testovací protokol. Výsledky žákům zapíšeme do jejich záznamníku. Test je organizačně a materiálně nenáročný.

V naší literatuře byly popsány odlišné varianty testu. Tuto variantu ověřil Massicote (1990). Síla a vytrvalost svalů horní části trupu má **vztah** k udržení dostatečného funkčního zdraví a k podpoře **správného držení těla**. Jejich význam stoupá s narůstajícím věkem. (Suchomel 2003).

Test 5: Předklon v sedu pokrčmo přednožném levou nebo pravou (v originále „Back Saver Sit and Reach“)

Tato varianta testu představuje validní měření flexibility svalů zadní strany stehien (harmstringů) a má oproti původní variantě s nepokrčenou dolní končetinou výhodu v tom, že díky výhodnějšímu postavení pánve zabraňuje nadměrné flexi lumbosakrální páteře. Navíc dovoluje určení asymetrie ve flexibilitě harmstringů a eliminuje možnost hyperextenze obou kolen.

Žáci cvičí ze sedu pokrčmo přednožném pravou nebo levou nohou, s předpažením a dlaněmi položenými na měřicím boxu. Předklon s posunem dlaní po boxu se provádí pomalu a standard by měl být splněn na obě strany těla. V úrovni chodidel je vzdálenost 23 cm a výkony nad 30,5 cm jsou projevem hypermobility. Výsledky opět zapisujeme do záznamníku žáka.

Pomůcky: měřicí box o výšce 32 cm

Udržení adekvátní kloubní pohyblivosti je důležité z hlediska dosažení plného funkčního zdraví. Pro mladší jedince nepředstavuje flexibilita zdravotní problém, ale nácvik testování je významný pro pozdější věk.

3.2.2 Metoda hodnocení držení těla

Jak jsme psali výše, držení těla vnímáme jako jednu z důležitých komponent zdravotně orientované zdatnosti u dětí mladšího školního věku.

Na základě naší prostudované literatury jsme došli k závěru, že neexistuje terénní test vyšetření postavy a držení těla dětí mladšího školního věku, který by nebyl zatížen subjektivním hodnocením examinátora a který by měl jednoznačné a nezaměnitelné hodnocení. I přes výše uvedené zjištění jsme se rozhodli využít pro naše potřeby testy hodnocení držení těla podle Jaroše a Lomíčka (Srdečný, 1982; Berdychová 1972; Skopová, Zítka, 2008), které jsme upravili pro Fittestík – manuál tělesné zdatnosti na 1. stupni ZŠ pro učitele a žáky (Vrbas, Šeráková, 2007). Vycházíme také z Manuálu k vyšetření pohybového aparátu dítěte v ordinaci praktického lékaře kolektivu autorů ze Státního zdravotního ústavu v Praze a Kliniky dětské rehabilitace v Motole (dále jen Manuál SZÚ). Se souhlasem jeho autorů jsme mohli použít např. fotodokumentaci dětí mladšího

školního věku, kterou jsme doplnili do Fittestíku, aby měli učitelé co nejpřesnější možnost srovnání. Pro obecnou představu v této práci popisujeme hodnocení držení těla pomocí tabulky a doplňujícího textu. Přesný popis hodnocení jednotlivých komponent držení těla s fotodokumentací je součástí Fittestíku.

3.2.2.1 Vyšetření pohledem v klidu

Pohledem zepředu hodnotíme:

- držení hlavy, u správného držení je hlava vzpřímená, štěrbina oční a horní úpon ušního boltce leží ve vodorovné rovině,
- reliéf krku, postavení klíček a stejnou výši ramen, také, zda jsou ramena uvolněná,
- tvar a symetrie hrudníku (sternum, žebra, prsní bradavky),
- torakobrachiální trojúhelníky – posouzení velikosti na obou stranách,
- pánev – souměrnost, výše předních trnů (spin),
- horní končetiny (dále HK) – reliéf, osa, konfigurace,
- dolní končetiny (dále DK),
- osa (genua valga = kolena vbočená do „X“, genua vara = kolena vybočená do „O“),
- tvar klenby nohy podélné i příčné.

Pohledem z boku hodnotíme:

- držení a osově postavení hlavy, zda nedochází k přesunu hlavy s mírným záklonem v horní části C páteře (zda je štěrbina oční a horní úpon ušního boltce ve vodorovné rovině),
- postavení ramen a lopatek – posun ramen dopředu a nahoru, odstávající lopatky,
- tvar hrudní páteře,
- tvar břicha (správně břicho nevystupuje = nepromínuje),
- tvar bederní páteře – bederní lordóza,
- postavení pánve – při překlopení pánve dopředu se jedná o antevertzi (spojnice předních a zadních spin odkloněná více než 30st od horizontály),
- DK – osa DK je správná pokud jsou středy kloubů kyčelních, kolenních a hlezenních na svislici.

Pohledem zezadu hodnotíme:

- reliéf krku a ramen – symetrie, konfigurace svalu trapézového (m.trapezius),
- postavení lopatek, symetrie, vnitřní okraje, dolní úhel,
- vychýlení páteře (obratlových trnů od střední čáry),
- torakobrachiální trojúhelníky – symetrie,
- pánev – výška zadních trnů (spin), symetrie hýžďových (gluteálních) rýh, intergluteální rýha. DK – osa končetin (genua valga, vara), podkolenní rýhy, klenba příčná a podélná.

3.2.2.2 Vyšetření pohledem v pohybu

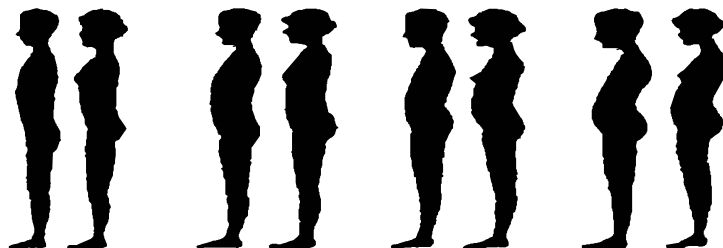
Předklon

- zezadu – rozvíjení páteře při postupném uvolněném předklonu, hodnotíme symetrii,
- paravertebálních valů a hrudníku. Při skolióze je v předklonu patrná prominence paravertebálního valu na straně skoliózy (informace o rotaci obratlů),

- z boku – při postupném uvolněním předklonu má páteř tvořit plynulý oblouk,
- Při zjištění **jakékoli odchylky** na páteři ve frontální rovině je **vždy** vhodné dítě poslat k odbornému vyšetření (pediatr, ortopedické vyšetření a rtg snímek).

Tab. 3: Držení těla a hodnocení dolních končetin (podle: SZÚ, 2003)

Oblast / hodnocení	výborné (1 bod)	dobré (2 body)	vadné (3 body)	špatné (4 body)
(A) hlava	vzpřímená, brada zatažena	lehce předsunutá	předsunutá	značně předsunutá
(B) hrudník	vypjat, sternum tvoří nejvíce prominující část těla	lehce oploštělý	plochý	vpadlý
(C) břicho	zatažené a oploštěné	dolní část zatažena, ale ne plochá	chabé a tvoří nejvíce prominující část těla	zcela ochablé a prominuje dopředu
(D) zakřivení páteře	v normálních hranicích	lehce zvětšena nebo oploštěna	zvětšena nebo oploštěna	značně zvětšena
(E) pohled zezadu	boky, taile a trojúhelníky torakobrachiální souměrné, lopatky neodstávají, obrys ramen ve stejné výši	lopatky lehce odstávají nebo souměrnost obrysu ramen lehce porušena	lopatky odstávají, nestejná výše ramen, lehká boční úchylka páteře, bok mírně vystupuje, trojúhelníky torakobrachiální mírně asymetrické	lopatky značně odstávají, ramena zřetelně nestejně vysoko, značná boční úchylka páteře, bok zřetelně vystupuje, trojúhelníky torakobrachiální zřetelně asymetrické
(F) dolní končetiny	ve správné ose, středy kyčelního, kolenního a hlezenního kloubu tvoří vertikálu, dokonalá klenba nohy	vbočená kolena (do vzdálenosti 3 cm mezi vnitřními kotníky nebo vybočená kolena (do 3 cm mezi kondyly kosti stehenní), mírně ploché nohy	vbočená nebo vybočená kolena, ploché nohy 2. a 3. stupně	vybočená kolena (kolem 5 cm) nebo vbočená kolena (kolem 6 cm), ploché nohy těžšího stupně
	1	2	3	4



Hodnocení držení těla se provádí součtem bodů v oblasti A až E (**Tab. 3.**)

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| ▪ Dokonalé držení těla | 5 bodů |
| ▪ Dobré držení těla | 6–10 bodů |
| ▪ Vadné držení těla | 11–15 bodů |
| ▪ Velmi špatné držení těla | 16–20 bodů |

V hodnocení držení těla podle Jaroše a Lomička je obsaženo také hodnocení dolních končetin (oblast F), které se však do celkového hodnocení držení těla nezapočítává a uvádí se ve zlomku na pozici jmenovatele.

Př. 9/2 dobré držení s mírnou odchylkou dolních končetin (Srdečný, 1982).

My s tímto hodnocením v práci nepočítáme, jelikož při testech míry shody mezi jednotlivými hodnotiteli nebyla nalezena žádná závislost.

Hodnocení plosky nohou (plantografie)

Protože je v našem zájmu také sledování problematiky dětských obezit, rozhodli jsme se rozšířit výše uvedené hodnocení držení těla o hodnocení plosky nohou (plantografii) metodou otisků nohou a výpočtu indexu plochonoží.

Výpočet indexu plochonoží:

index (i) = šířka nohy (v nejširším místě) $\times$ 10 / délka nohy (chodidla bez prstů)

Vyhodnocení indexu plochonoží

i < 1,6 správná nožní klenba

i > 1,7 plochá noha

Vzhledem k průběhu testu, kdy si žáci namočí chodidla do vody a postaví se na savý papír (žák stojí stejnou vahou na obou chodidlech) a druhý žák mu tužkou na papíře zakreslí obrys chodidla, poté změří šířku a délku chodidla (bez prstů) a vypočítá index plochonoží, test nezařazujeme do vybraných ukazatelů v této práci, ale necháváme jej jako součást Fittestíku, pro svůj silný **motivační charakter** u dětí.

Zásady hodnocení držení těla

Žáky vyšetřujeme v hodině tělesné výchovy, převlečené do cvičebních úborů (nejlépe obepnutých), naboso.

Vyšetření postavy provádíme pohledem ze tří stran – zepředu, z boku a zezadu a dále využijeme testu hodnocení držení těla. Při vyšetření postupujeme systematicky od hlavy k dolním končetinám.

Vše pak zapíšeme do připraveného záznamníku dítěte a učitele.

3.2.3 Metoda hodnocení složení těla

Mezi nejpoužívanější metody zjišťování složení těla patří Body Mass Index (BMI, Queteletův index tělesné hmoty). BMI je podíl hmotnosti (v kilogramech) a druhé mocniny výšky (v metrech). Přestože je BMI v současnosti nejpoužívanější metodou, může být občas zavádějící, protože při výpočtu nejsou zohledněny další faktory (tělesné složení – kostra, svalová hmota apod.) (Šácha, 2005). BMI během života mění své hodnoty. Nejmenší BMI je na konci předškolního věku (Svačina, Bretšnajdrová, 2003; Svačina, 2000) a od tohoto období se až do dospělosti zvyšuje (Hammer, 1991; Pietrobelli, 1998). Pro děti a dospívající (od 2 do 20 let) jsou používány jiné hodnoty BMI než pro dospělé (Svačina, Bretšnajdrová, 2003; Svačina, 2000; Drozdová, Starnovská, 1998; Kunešová,

2001; Mužíková, 2006), které jsou často označovány jako BMI-for-age⁵ (Hammer, 1991; Pietrobelli, 1998; WHO, 2007).

Zásady hodnocení nadváhy a obezity podle BMI:

- Žáky vyšetřujeme v hodině tělesné výchovy, převlečené do cvičebních úborů (nejlépe obepnutých), naboso.
- Žáky zvážíme na kalibrované váze s přesností na jedno desetinné místo. Hodnoty měření hmotnosti uvádíme v kilogramech (kg).
- Žáky změříme kalibrovaným měřidlem s přesností na dvě desetinná čísla. Hodnoty měření výšky uvádíme v metrech (m).
- Podle níže uvedeného vzorce vypočítáme BMI a porovnáme s hodnotami BMI pro danou věkovou kategorii.
- Výsledek zapíšeme do připraveného záznamníku.

Výpočet indexu tělesné hmotnosti (BMI):

K měření složení těla pomocí BMI se přikláníme, stejně jako většina autorů, pro

$$BMI = \frac{\text{hmotnost}}{(\text{výška})^2} \quad \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right]$$

jednoduchost, rychlost a relativní přesnost vypočteného indexu. Přestože jsou součástí Fitnessgramu i cílové zóny pro BMI, pro hodnocení zjištěných výsledků složení těla se přikláníme k autorům, kteří vycházejí z hodnot BMI-for-age (WHO, 2007).

3.2.4 Statistické metody zpracování dat

U zkoumaných souborů jsme na základě způsobu jejich výběru a kvantifikace zvolených proměnných (motorických testů, somatických měření a testů držení těla) použili výpočet základních statistických charakteristik v podobě aritmetického průměru, mediánu, modu, směrodatné odchylky a maximální a minimální hodnoty. Pro následnou analýzu výsledných hodnot jsme použili neparametrické statistické postupy: při testování významnosti rozdílu Kruskal-Wallisovy analýzy rozptylu pro shodu mediánů několika nezávislých souborů s následnou metodou mnohonásobného porovnání. Při zjišťování rozdílu mezi dvěma výběrovými soubory, za předpokladu porušení normality dat alespoň u jednoho souboru použijeme Mann-Whitneyův test.

Při testování závislosti dvou datových souborů obsahujících intervalové nebo poměrové data bylo potřebné dbát na možnou heteroskedasticitu, t.j. nekonstantnost rozptylu nejlépe rozpoznatelnou pomocí dvourozměrného tečkového diagramu.

Pro zpracování naměřených hodnot jsme použili program Microsoft Office Excel 2003 a statistický program STATISTICA verze 9.0, od firmy StatSoft. V jednotlivých hypotézách jsme použili různé statistické metody a proto zde uvádíme jejich stručný přehled.

H1: V první hypotéze jsme použili koeficient, poměr determinace, který udává závislost mezi danými datovými soubory, jelikož je zde testována závislost kategoriálních a intervalových dat. Vypočítá se jako podíl skupinového a celkového součtu čtverců

⁵ http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/

(Budíková, Lerch, Mikoláš, 2005, str. 97). Pohybuje se v rozmezí $<0;1>$. Čím je bližší hodnotě 1, tím je závislost větší a naopak. Aby bylo možné provést tyto součty, je zapotřebí vykonat analýzu rozptylu, kde jsou ve výsledné tabulce uvedeny skupinový a reziduální součet (celkový vznikne jejich sečtením).

Dalším koeficientem je Spearmanův korelační koeficient, který je použit při testování nezávislosti/závislosti ordinálních proměnných.

H2: Zde se přikláníme k použití Mann-Whitneyova testu. Pokud je alespoň v jednom datovém souboru porušena normalita dat, musíme použít neparametrický test. Mohli bychom použít i Wald-Wolfitz test, ale Mann-Whitneyův test je silnější (tj. dokáže zamítnout hypotézu).

H3: Využíváme Kruskal-Wallisův test. Je obdobou Mann-Whitneyova testu pro více jak dva datové soubory. Testujeme, zda je rozdíl v mediánech daných n datových souborů. Pokud se nulová hypotéza zamítne, s velkou pravděpodobností je i statistický rozdíl alespoň mezi dvěma soubory.

Metoda mnohonásobného porovnání: pokud Kruskal-Wallisův test zamítne nulovou hypotézu, tak nám určuje mediány, kterých souborů jsou statisticky rozdílné.

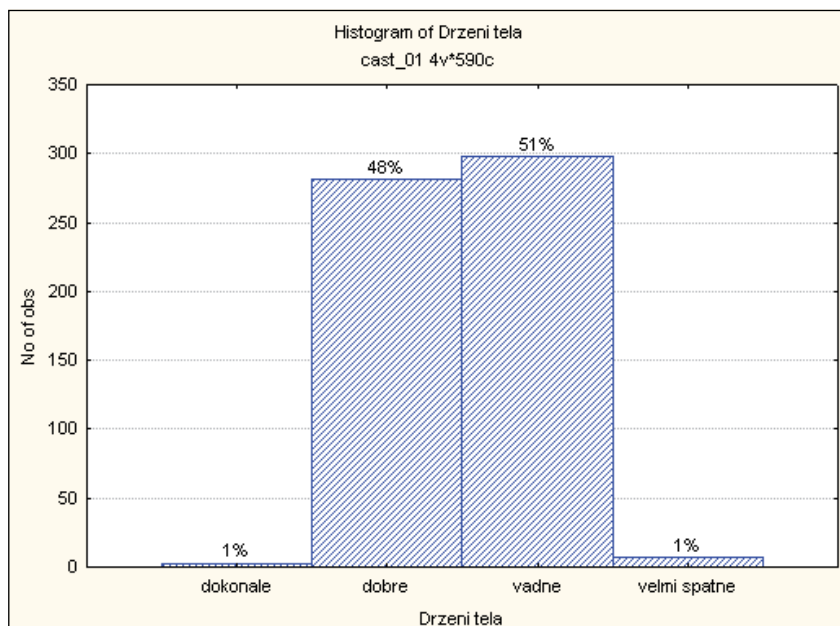
Při statistickém vyhodnocování výsledků testů jsme pracovali s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$ (připouští 5 % chyb).

4.1 Deskriptivní charakteristika vybraných ukazatelů zdravotně orientované zdatnosti

V deskriptivní statistice se budeme snažit přiblížit výsledky vybraných ukazatelů zdatnosti, které nám pomohou k lepší orientaci v dalších výsledkových částech a které použijeme ke srovnání s výsledky dětí mladšího školního věku v USA na základě cílových zón ZOZ.

4.1.1 Popisná charakteristika hodnocení držení těla

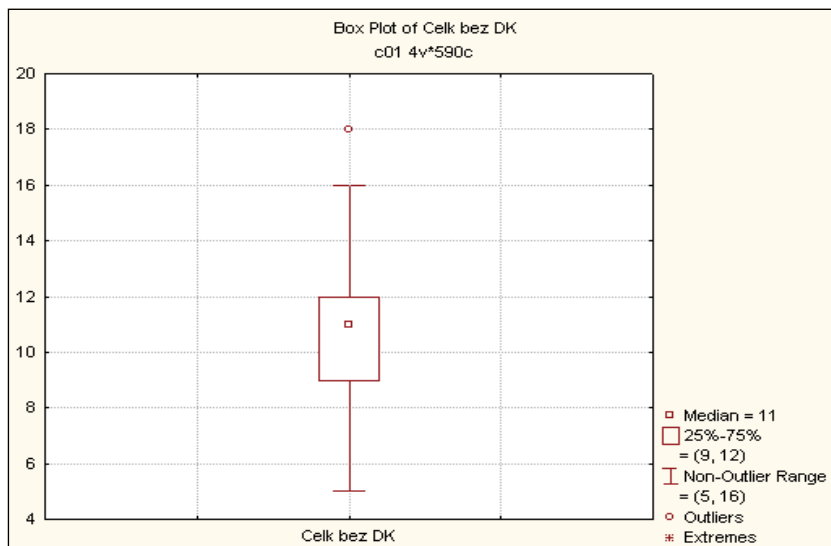
Obr. 3: Histogram – celkové hodnocení držení těla



Tab. 4: Deskriptivní statistiky celkové hodnocení držení těla

Variable	Descriptive Statistics (c01)							
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Celk bez DK	590	10,56949	11,00000	10,00000	106	5,000000	18,00000	2,140502

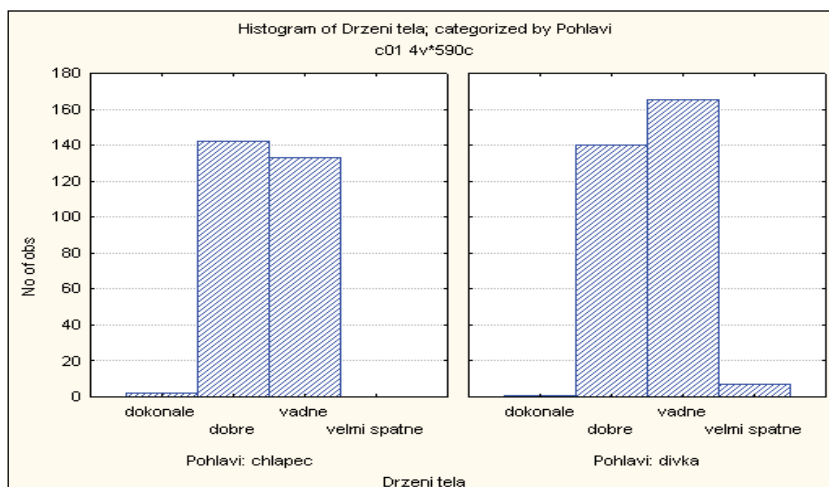
Obr. 4: Krabicový diagram celkového hodnocení držení těla



Z výše znázorněných výsledků je patrné, že v celkovém hodnocení držení těla má dokonalé držení těla 1 % a dobré držení těla 48 % dětí a 52 % dětí vadné a 1 % velmi špatné držení těla. Průměrná hodnota je bodů 10,6, medián má hodnotu 11, modus 10, nejlepší známka 5 a nejhorší známka 18. Směrodatná odchylka má hodnotu 2,1. Z krabicového grafu je jasné patrné, že se 50 % dětí nachází mezi hodnotami 9 – 12, což odpovídá hranici dobrého a vadného držení těla, ale medián má hodnotu 11 a ta spadá do vadného držení těla. Můžeme si zde všimnout i osamocené hodnoty 18, která spadá do kategorie velmi špatného držení těla.

b) Držení těla - popisná statistika chlapci a dívky

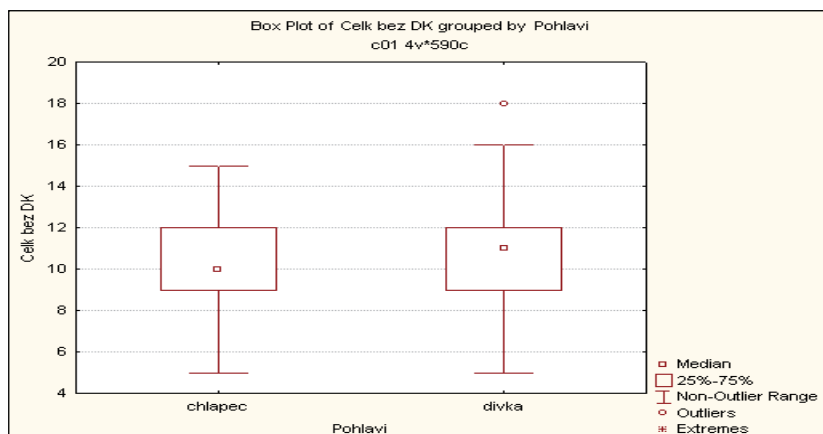
Obr. 5: Histogramy – držení těla chlapci a dívky



Tab. 5: Deskriptivní statistiky držení těla chlapci a dívky

Pohlaví	Descriptive Statistics (c01) of <i>Celk bez DK</i>							
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.
chlapec	277	10,43321	10,00000	10,00000	60	5,000000	15,00000	1,943043
divka	313	10,69010	11,00000	12,00000	60	5,000000	18,00000	2,297532

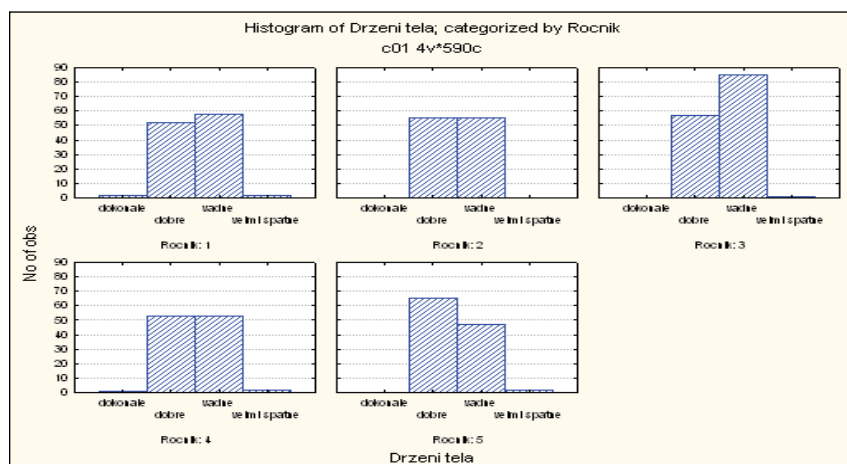
Obr. 6: Krabicové diagramy CH a D držení těla



Z výše uvedených grafů a tabulek je vidět, že u chlapců nepatrně převažuje dokonalé a dobré držení těla, kdežto u dívek nepatrně převažuje vadné a velmi špatné držení těla, což potvrzuje i medián chlapců 10 a dívek 11. Z krabicového grafu (obr. 6.) je zřejmé, větší rozpětí u dívek s jednou osamocenou hodnotou 18 (velmi špatné držení těla).

c) Držení těla – jednotlivé ročníky

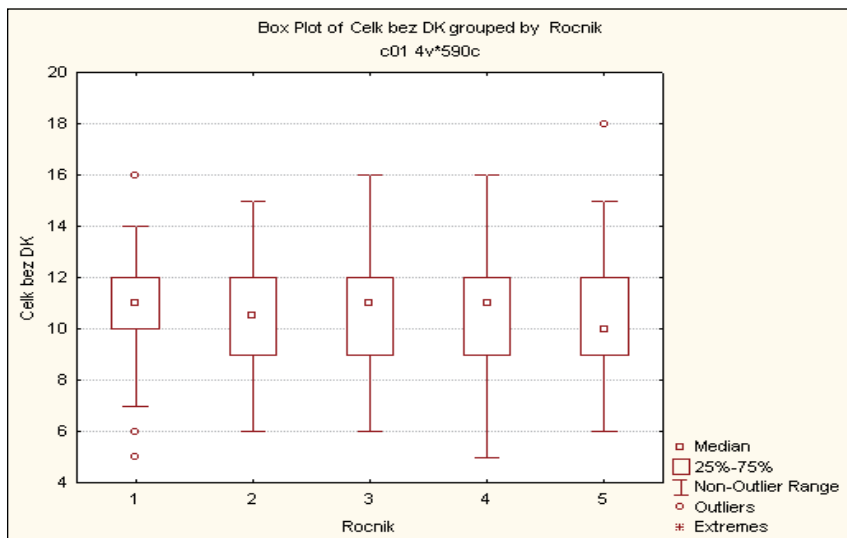
Obr. 7: Histogramy držení těla 1. – 5. ročník



Tab. 6: Deskriptivní statistiky držení těla 1. – 5. ročník

Rocnik	Descriptive Statistics (c01) of Celk bez DK							
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.
1	114	10,49123	11,00000	12,00000	29	5,000000	16,00000	1,960881
2	110	10,44545	10,50000	9,000000	20	6,000000	15,00000	2,157072
3	143	10,73427	11,00000	11,00000	33	6,000000	16,00000	2,175248
4	109	10,69725	11,00000	Multiple	21	5,000000	16,00000	2,025324
5	114	10,43860	10,00000	10,00000	27	6,000000	18,00000	2,365067

Obr. 8: Krabicové diagramy



Z krabicového grafu (Obr. 8.) je patrné, že nejlepších výsledků v držení těla dosahují děti v 5 ročníku, i když se zde vyskytuje osamocená hodnota 18 (velmi špatné držení těla). Nejvíce hodnot s vadným držením těla můžeme pozorovat v ročníku třetím.

4.1.2 Popisná charakteristika motorického testování

a) Vytrvalostní člunkový běh

Vysvětlivky:

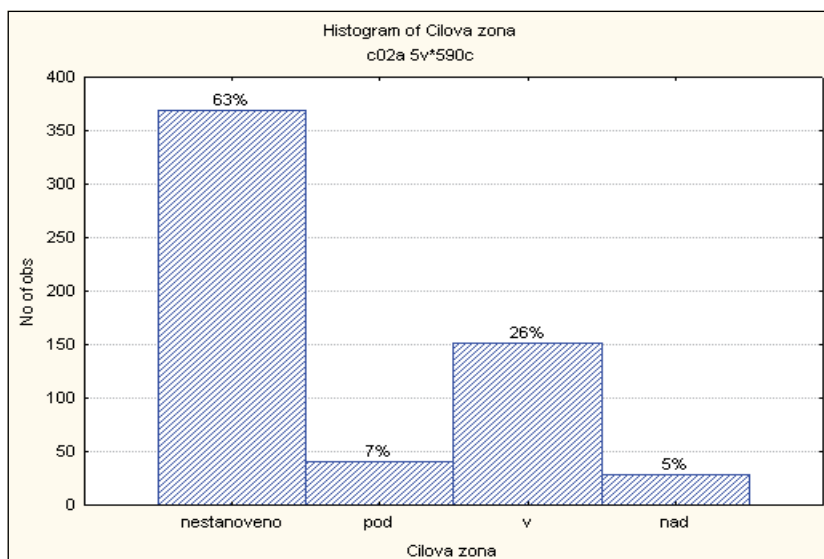
Počet přeběhů v člunkovém běhu nebyl u mladšího školního věku stanoven pro věk 6–9 let. V popisné charakteristice proto nezařazujeme tuto věkovou kategorii do jednotlivých zón, ale v H1, H2 i H3 počítáme s dosaženými výsledky v testu aerobní zdatnosti.

pod – počet přeběhů menší než spodní hranice cílové zóny pro daný věk dítěte

v – počet přeběhů v cílové zóně pro daný věk dítěte

nad – počet přeběhů větší než vrchní hranice cílové zóny pro daný věk dítěte

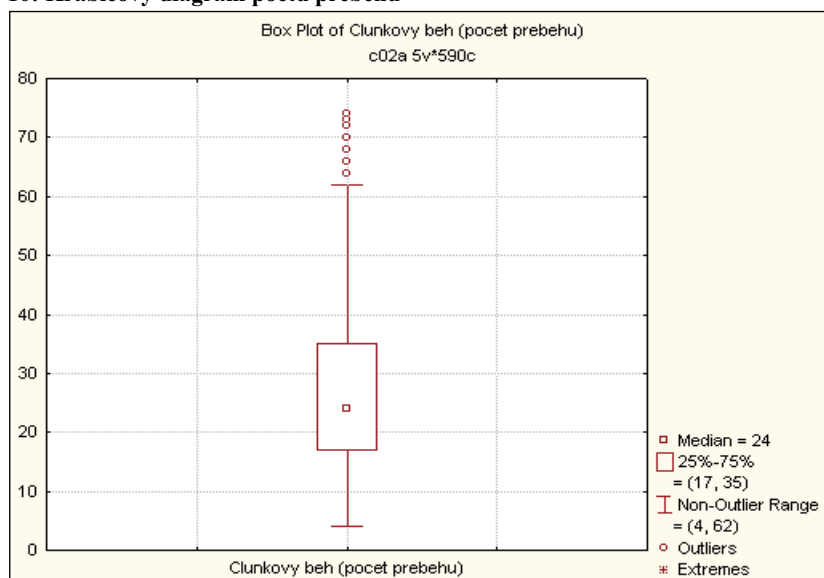
Obr. 9: Histogram – cílové zóny počtu přeběhů – celkově



Tab. 7: Deskriptivní statistiky počtu přeběhů

Variable	Descriptive Statistics (c02a)							
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Clunkovy beh (pocet prebehu)	590	27,26780	24,00000	12,00000	38	4,000000	74,00000	13,57127

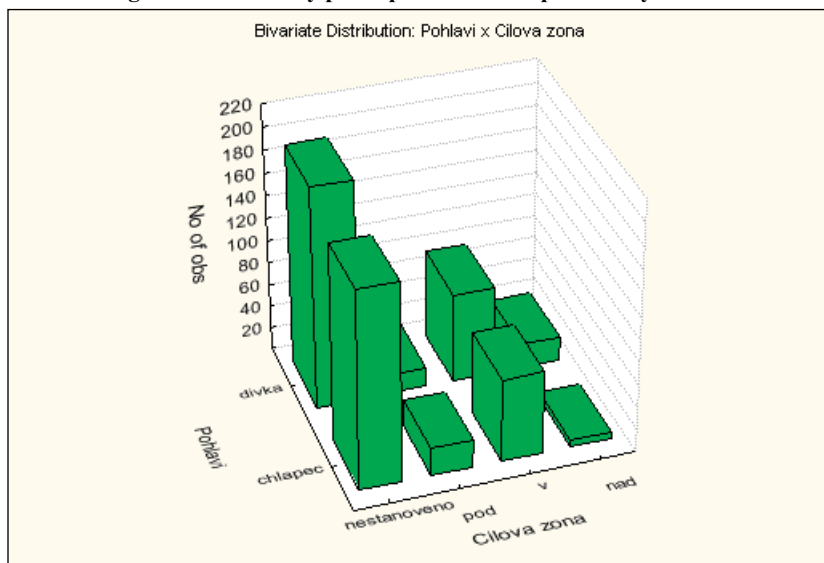
Obr. 10: Krabicový diagram počtu přeběhů



Z krabicového grafu je patrné, že medián u testu vytrvalostní člunkový běh má hodnotu 24 přeběhů. Minimum přeběhů byly 4 a maximální počet 74, ale přibližně od hranice 62 přeběhů do 74 přeběhů se jednalo již o osamocené výkony.

Vytrvalostní člunkový běh – rozdělení Chlapci a Dívky

Obr. 11: 3D histogram – cílové zóny počtu přeběhů – chlapci a dívky



Z histogramu (Obr. 11) je viditelné, že hoši i dívky dosahují stejných výsledků na základě rozdělení podle cílových zón.

Vytrvalostní člunkový běh – rozdělení po jednotlivých ročnících

Tab. 8: Kontingenční tabulka – umístění žáků jednotlivých ročníků v rámci cílové zóny

Ročník	2-Way Summary Table: Observed Frequencies (c02a)				Row Totals
	Cilova zóna nestanoveno	Cilova zóna pod	Cilova zóna v	Cilova zóna nad	
1	114	0	0	0	114
2	110	0	0	0	110
3	143	0	0	0	143
4	2	13	76	18	109
5	0	28	76	10	114
Totals	369	41	152	28	590

Vysvětlivky:

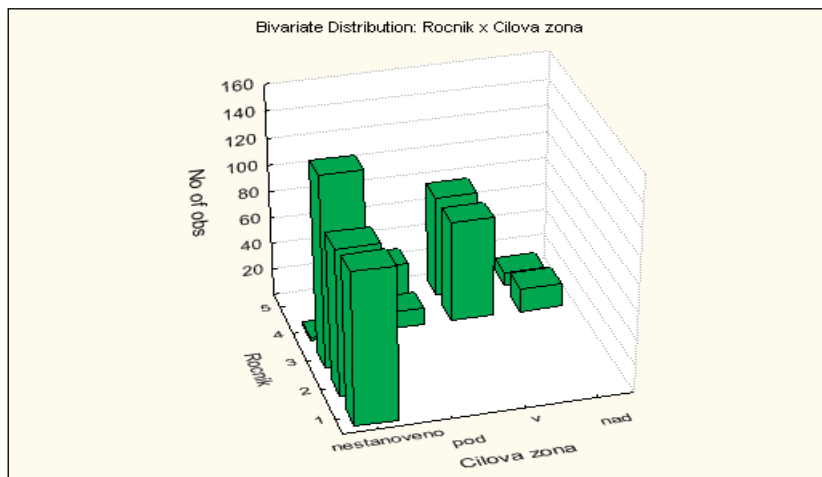
nestanoveno – věk 6–9 let

pod – počet přeběhů menší než spodní hranice cílové zóny pro daný věk dítěte

v – počet přeběhů mezi spodní a vrchní hranicí cílové zóny pro daný věk dítěte

nad – počet přeběhů větší než vrchní hranice cílové zóny pro daný věk dítěte

Obr. 12: 3D histogram – cílové zóny počtu přeběhů – jednotlivé ročníky



Pro věk do 10 let nejsou v tabulkách hranice cílových zón. U dětí je důležitější absolvování testu než výkon. Ve čtvrtém a pátém ročníku jsou výsledky podle cílových zón vyrovnané, což dokládá, že hranice zón by měly být správně nastavené.

b) Hrudní předklony v lehu pokrčmo

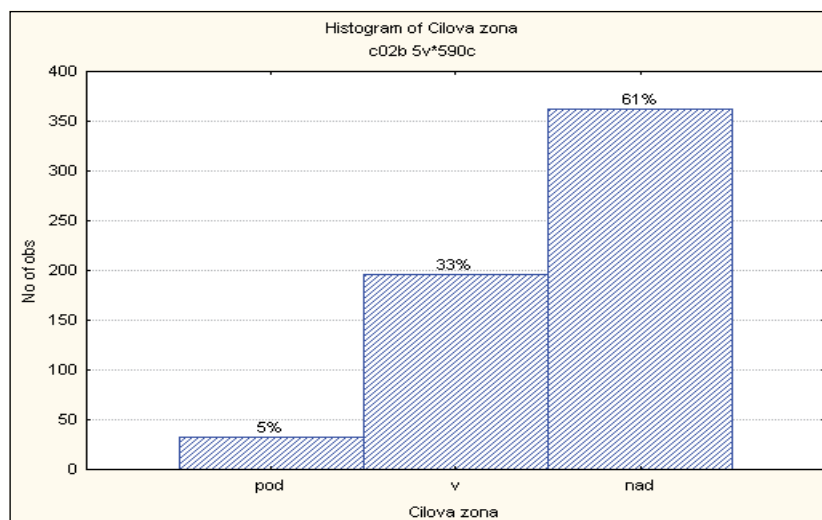
Vysvětlivky:

pod – počet hrudních předklonů menší než spodní hranice cílové zóny dle věku

v – počet hrudních předklonů v cílové zóně pro daný věk

nad – počet hrudních předklonů větší než vrchní hranice cílové zóny dle věku

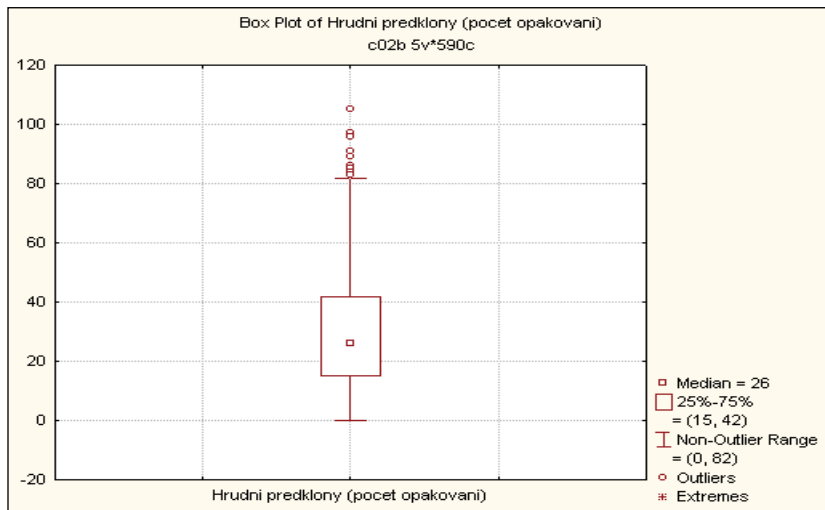
Obr. 13: Histogram – cílové zóny počtu hrudních předklonů – celkově



Tab. 9: Deskriptivní statistiky počtu hrudních předklonů

Variable	Descriptive Statistics (c02b)							
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Hrudní předklony (pocet opakovani)	590	31,72034	26,00000	20,00000	31	0,00	105,0000	22,40024

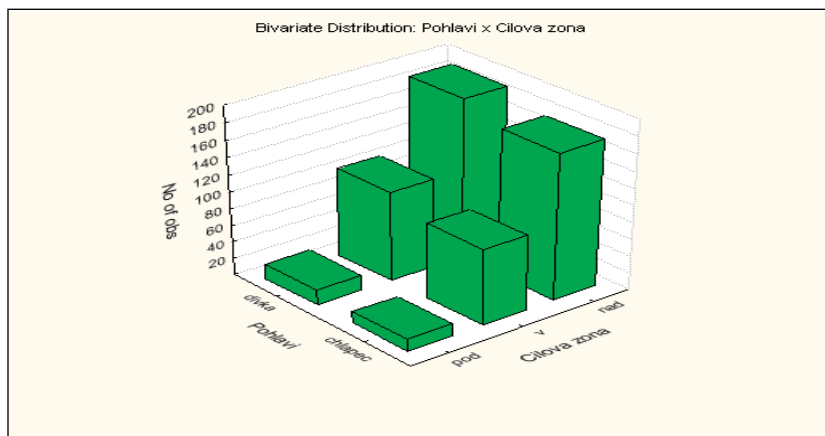
Obr. 14: Krabicový diagram počtu hrudních předklonů celkem



V testu hrudní předklon v lehu pokrčmo dosáhli české děti výborných výsledků jen 5 % z nich bylo pod zónou, 33 % v zóně a 61 % v zóně výborných výsledků. I když tento test dopadl nejlépe, vyskytovaly se nulové hodnoty s neprovedením cviku.

Hrudní předklony v lehu pokrčmo - rozdělení podle pohlaví (CH a D).

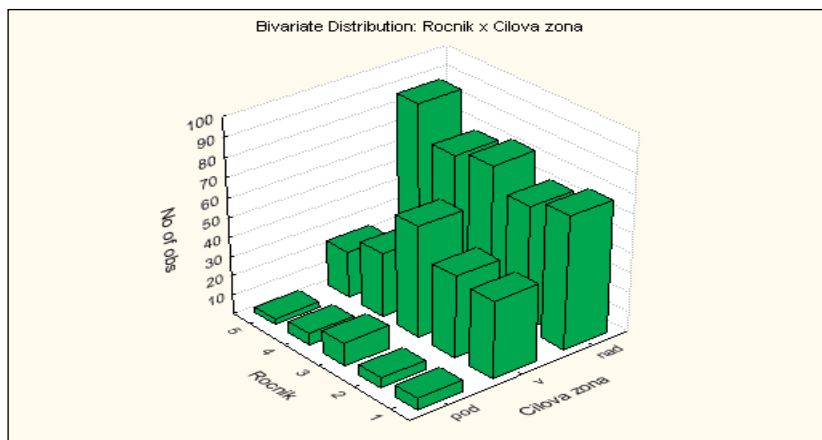
Obr. 15: 3D histogram – cílové zóny počtu hrudních předklonů – CH a D



Zastoupení četností CH a D v testu hrudních předklonů v lehu pokrčmo jsou velmi podobné. Obě pohlaví mají v jednotlivých zónách podobné zastoupení.

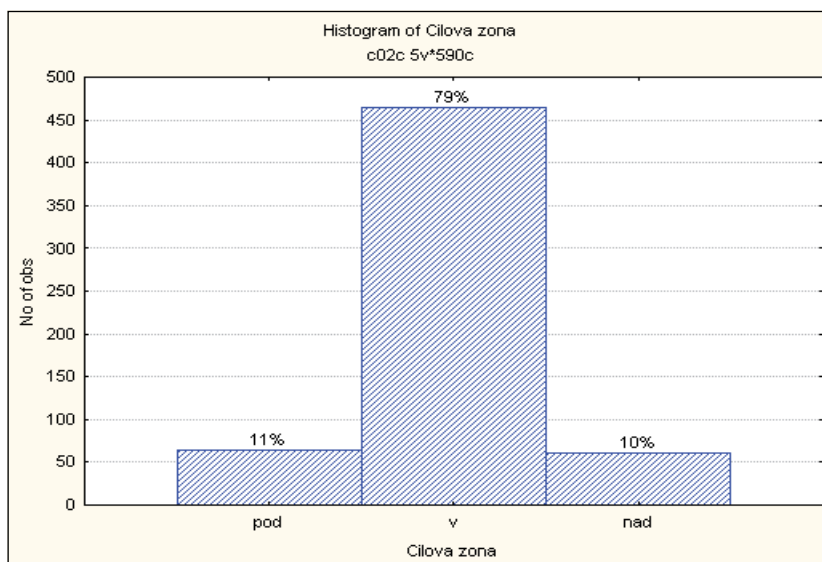
Hrudní předklony v lehu pokrčmo – jednotlivé ročníky ZŠ

Obr. 16: 3D histogram – cílové zóny počtu hrudních předklonů – jednotlivé ročníky



c) Záklon v lehu na bříše

Obr. 17: Histogram – cílové zóny počtu záklonů – celkově



V testu záklon v lehu na bříše se nachází 79 % dětí v cílové zdravotní zóně. Jedná se o ideální rozložení cílových zón.

d) 90° Kliky

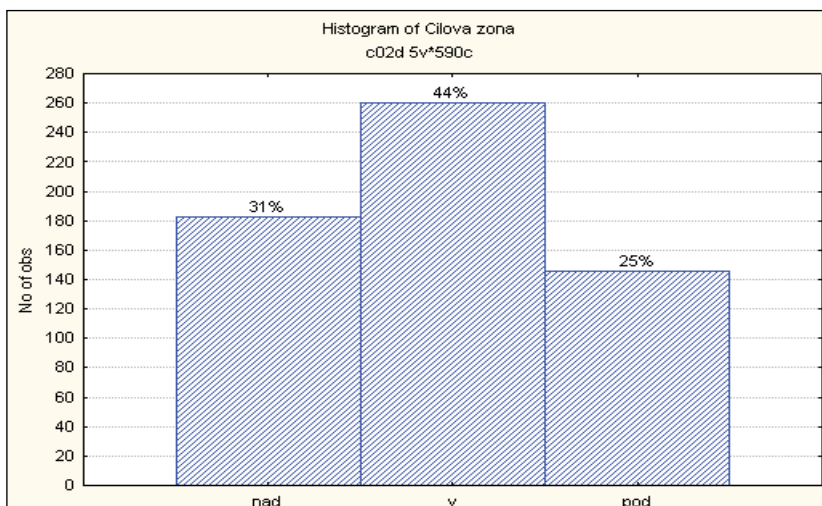
Vysvětlivky:

pod – počet kliků menší než spodní hranice cílové zóny pro daný věk dítěte

v – počet kliků mezi spodní a vrchní hranicí cílové zóny pro daný věk dítěte

nad – počet kliků větší než vrchní hranice cílové zóny pro daný věk dítěte

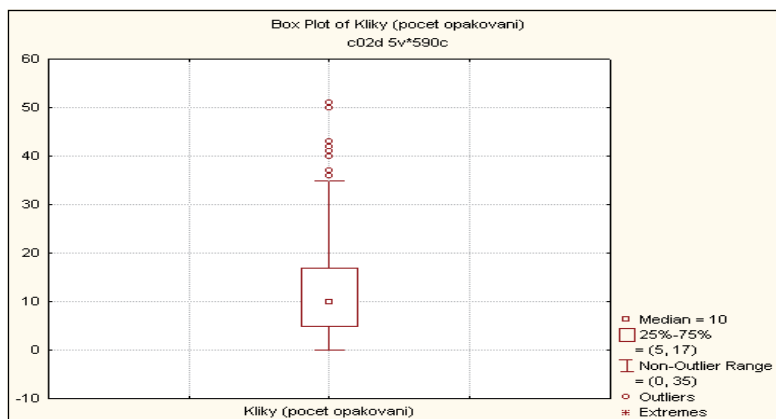
Obr. 18: Histogram – cílové zóny počtu kliků – celkově



Tab. 10: Deskriptivní statistiky počtu kliků

Variable	Descriptive Statistics (c02d)							
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Kliky (pocet opakovani)	589	12,35654	10,00000	3,000000	46	0,00	51,00000	10,06907

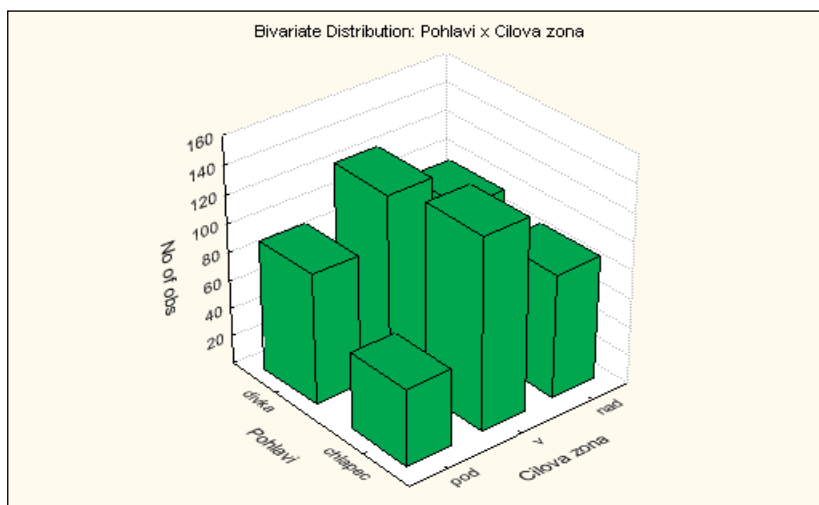
Obr. 19: Krabicový diagram počtu kliků



U krabicového grafu vidíme, že medián je 10 kliků, ale v testu se vyskytují i osamocené hodnoty mezi 35 a 55 kliky. Výjimkou nejsou ani nulové hodnoty.

90° Kliky – rozdělení na CH a D

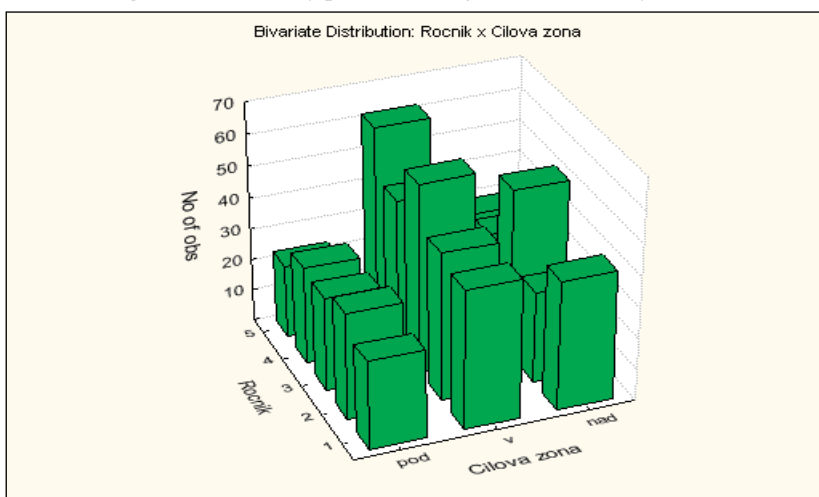
Obr. 20: 3D histogram – cílové zóny počtu kliků – chlapani a dívky



V 3D histogramu CH a D je patrný pouze malý rozdíl v cílové zóně očekávající zlepšení.

90° Kliky – Jednotlivé ročníky

Obr. 21: 3D histogram – cílové zóny počtu kliků – jednotlivé ročníky



Nejlepších výsledků dosahuje 3. ročník , který ale zároveň vykazoval nejhorší hodnoty v držení těla proti ostatním ročníkům.

e1) Předklon v sedu pokrčmo (levá)

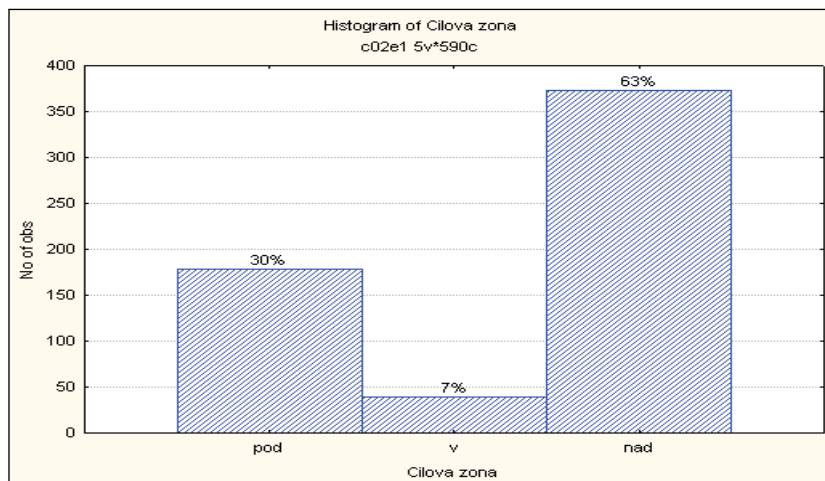
Vysvětlivky:

pod – počet záklonů menší než spodní hranice cílové zóny pro daný věk dítěte

v – počet záklonů mezi spodní a vrchní hranicí cílové zóny pro daný věk dítěte

nad – počet záklonů větší než vrchní hranice cílové zóny pro daný věk dítěte

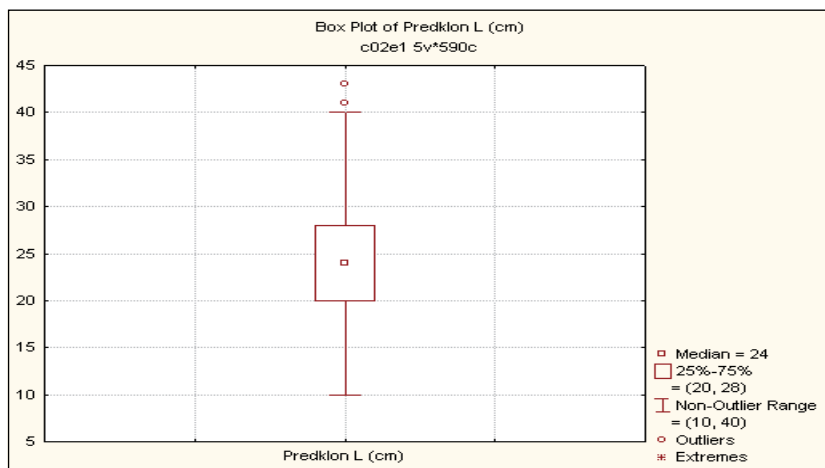
Obr. 22: Histogram – cílové zóny počtu předklonů s přednoženou levou nohou – celkově



Tab. 11: Deskriptivní statistiky počtu předklonů s přednoženou levou nohou

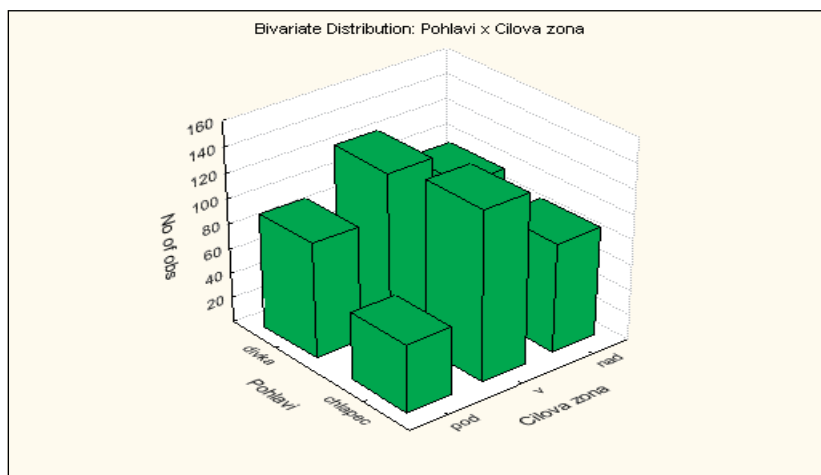
Variable	Descriptive Statistics (c02e1)							
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Předklon L (cm)	590	24,05847	24,00000	30,00000	59	10,00000	43,00000	5,962849

Obr. 23: Krabicový diagram počtu předklonů s přednoženou levou nohou



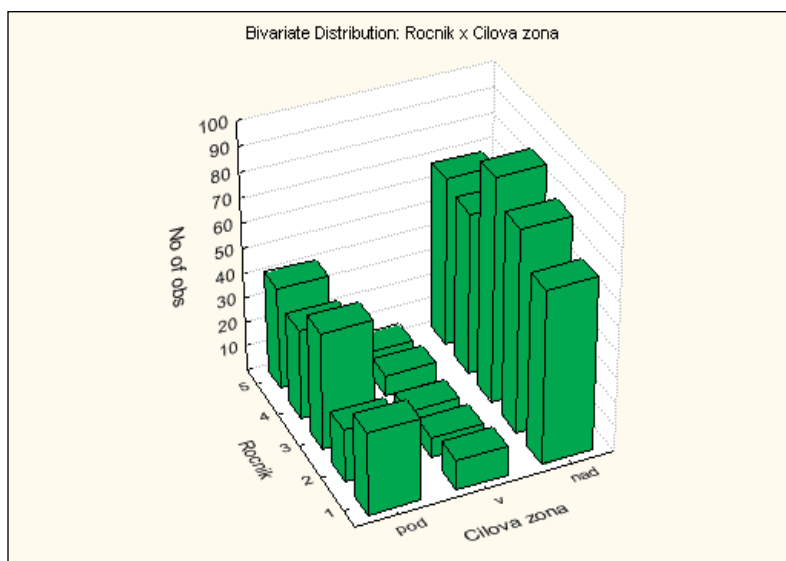
Předklon v sedu pokrčmo (levá) – Podle pohlaví CH a D

Obr. 24: 3D histogram – cílové zóny počtu předklonů s přednoženou levou nohou – chlapci a dívky



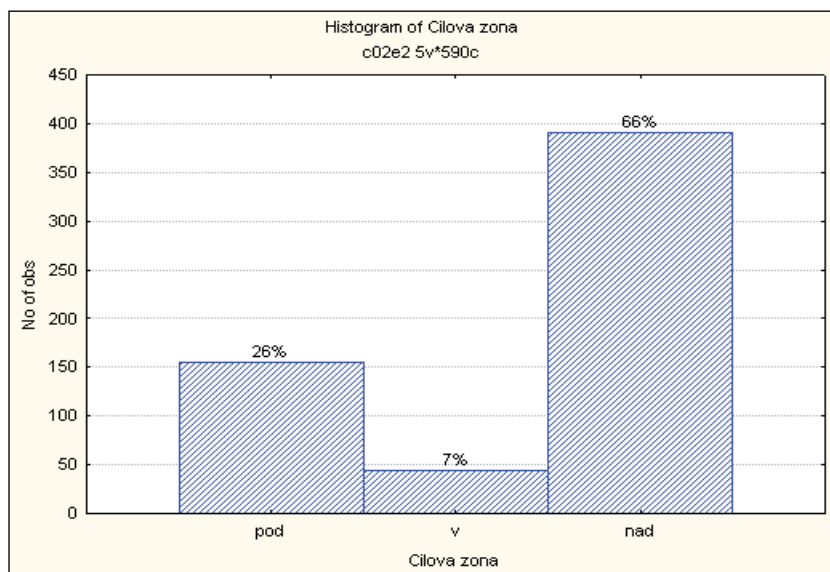
Předklon v sedu pokrčmo (levá) – jednotlivé ročníky

Obr. 25: 3D histogram – cílové zóny počtu předklonů s přednoženou levou nohou – jednotlivé ročníky



e2) Předklon v sedu pokrčmo (pravá)

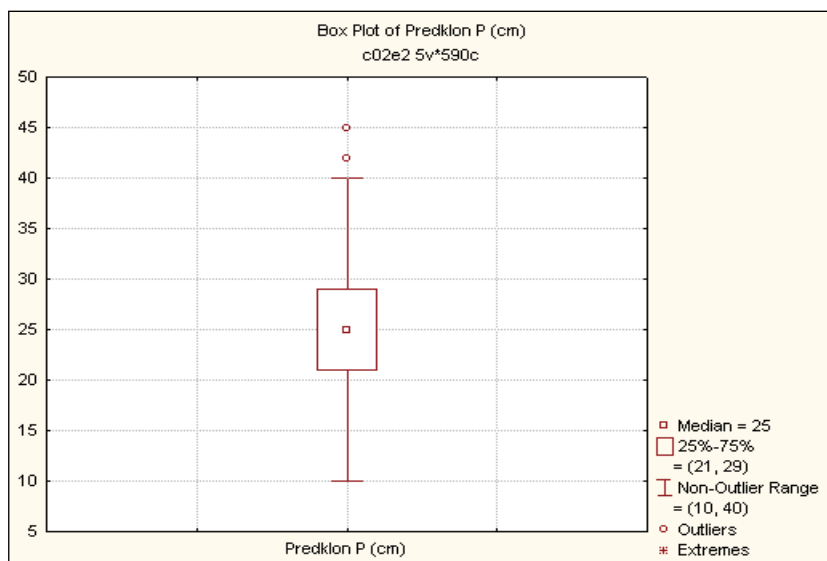
Obr. 26: Histogram – cílové zóny počtu předklonů s přednoženou pravou nohou – celkově



Tab. 12: Deskriptivní statistiky počtu předklonů s přednoženou pravou

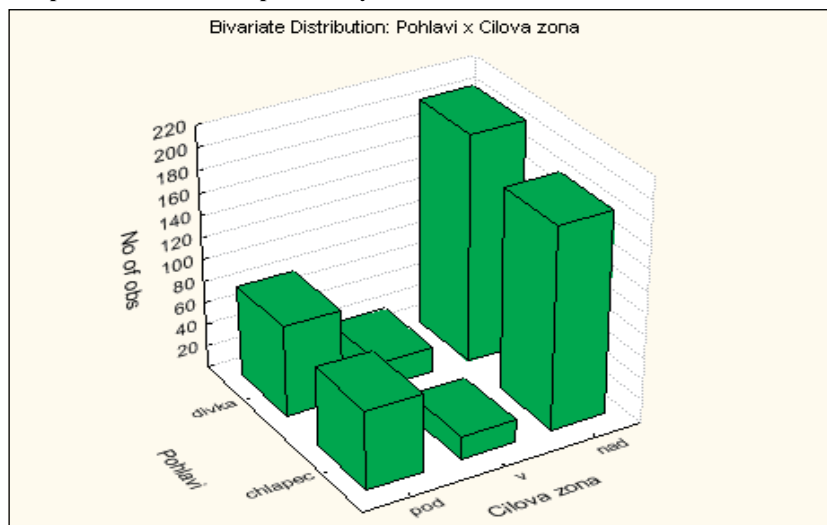
Variable	Descriptive Statistics (c02e2)							
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Předklon P (cm)	590	24,78475	25,00000	30,00000	80	10,00000	45,00000	5,742591

Obr. 27: Krabicový diagram počtu předklonů s přednoženou pravou nohou



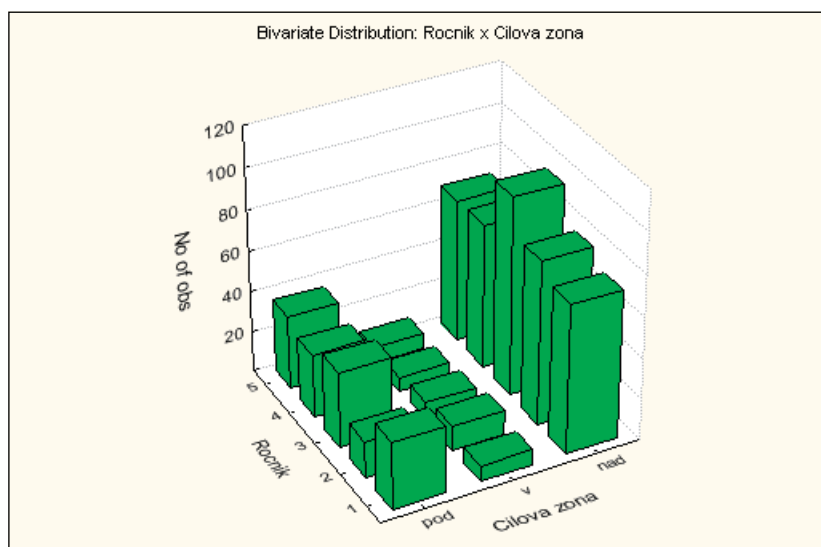
Předklon v sedu pokrčmo (pravá) – Podle pohlaví CH a D

Obr. 28: 3D histogram – cílové zóny počtu předklonů s přednoženou pravou nohou – chlapeci a dívky



Jednotlivé ročníky

Obr. 29: 3D histogram – cílové zóny počtu předklonů s přednoženou pravou nohou – jednotlivé ročníky



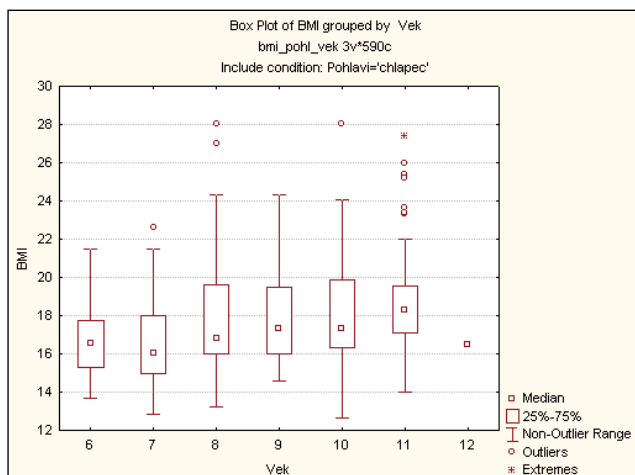
V testu flexibility (pravá i levá) se přes 65 % dětí vyskytuje v zóně výborných výsledků pro svůj věk, přibližně 7 % cílové zdravotní zóně a necelých 30 % v zóně vyžadující zlepšení.

4.1.3 Popisná charakteristika složení těla

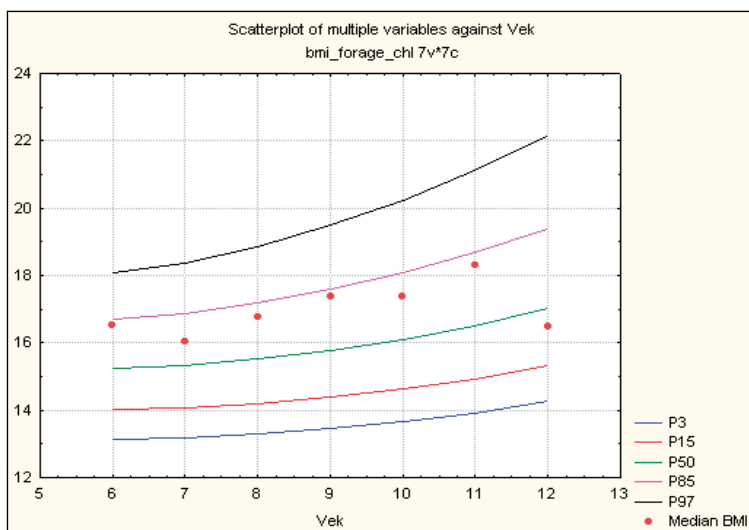
Tab. 13: Popisná statistika BMI Chlapci podle věku

Vek	Descriptive Statistics (bmi_pohl_vek) Include condition: Pohlavi='chlapec'							
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.
6	23	16,62087	16,54000	Multiple	2	13,69000	21,47000	1,853098
7	61	16,44213	16,02000	Multiple	3	12,82000	22,61000	2,231316
8	57	17,76544	16,78000	Multiple	2	13,23000	28,06000	3,111164
9	33	17,98879	17,36000	Multiple	2	14,60000	24,30000	2,588020
10	49	18,05143	17,36000	Multiple	3	12,65000	28,06000	2,845940
11	53	18,89906	18,30000	Multiple	3	14,00000	27,39000	3,037395
12	1	16,47000	16,47000	16,47000	1	16,47000	16,47000	

Obr. 30: Krabicové grafy BMI (chlapci podle věku)



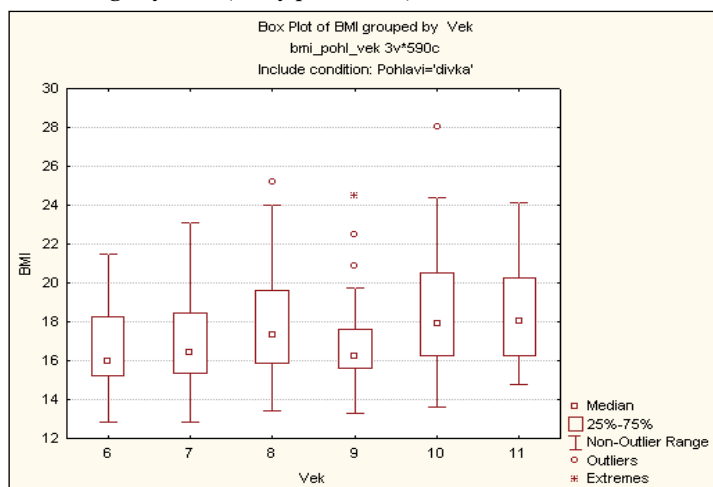
Obr. 31: Percentilový graf BMI a median BMI 6–12 let chlapci



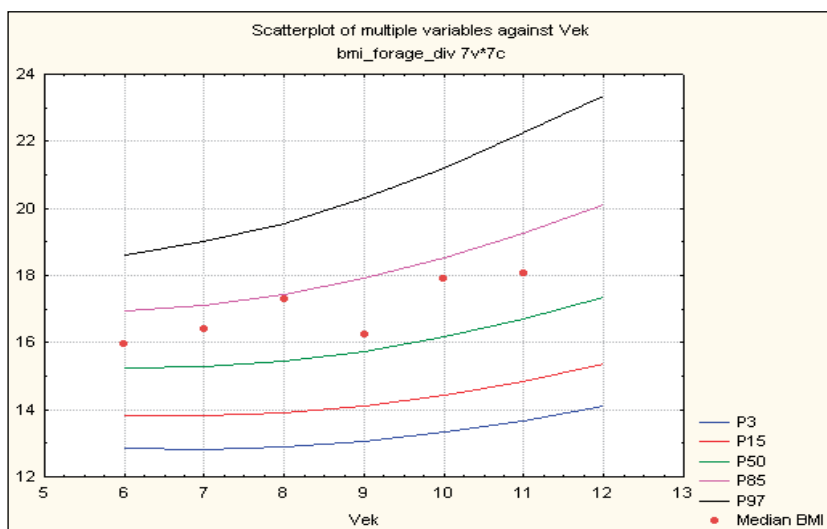
Tab. 14: Popisná charakteristika BMI (dívky)

Vek	Descriptive Statistics (bmi_pohl_vek) Include condition: Pohlavi='divka'							
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.
6	17	16,40824	15,95000	Multiple	2	12,82000	21,47000	2,171855
7	53	17,11585	16,41000	Multiple	2	12,86000	23,10000	2,607623
8	71	17,71944	17,30000	16,20000	3	13,43000	25,20000	2,610356
9	54	16,81963	16,24000	Multiple	3	13,30000	24,48000	2,283185
10	54	18,65407	17,89500	15,50000	4	13,63000	28,06000	3,077711
11	64	18,62500	18,06500	Multiple	3	14,80000	24,15000	2,723325

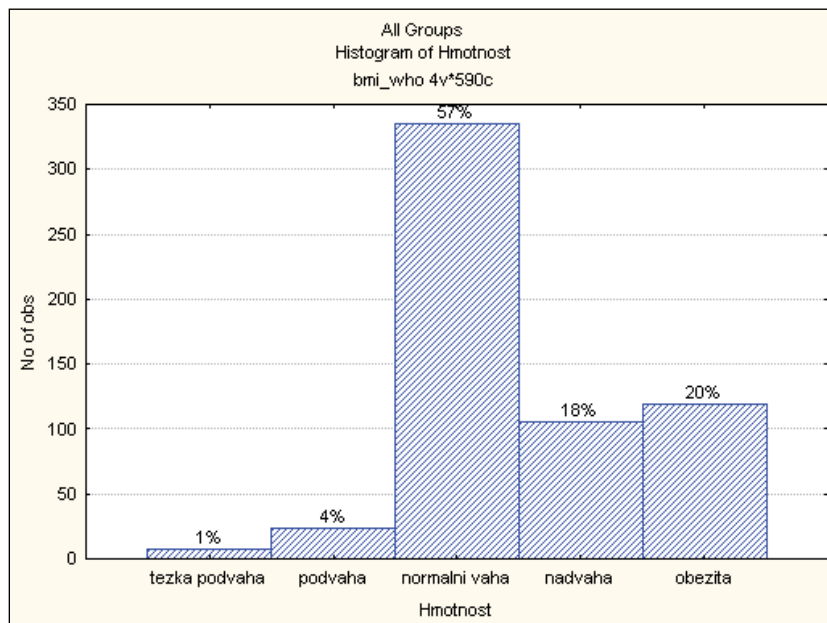
Obr. 32: Krabicové grafy BMI (dívky podle věku)



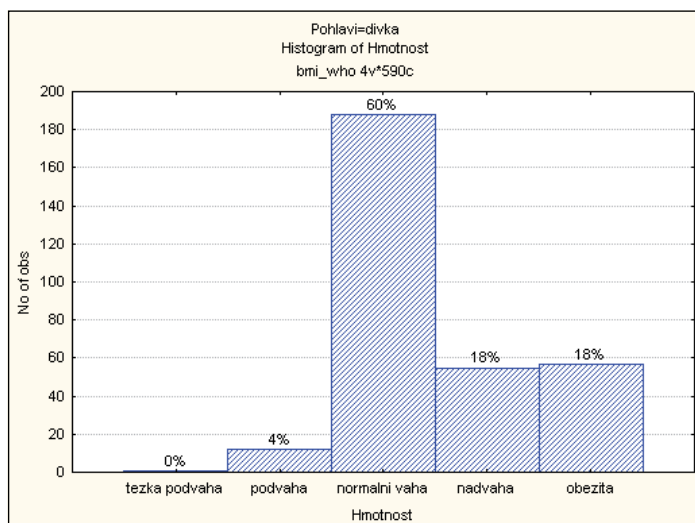
Obr. 33: Percentilový graf BMI a median BMI 6–12 let (dívky)



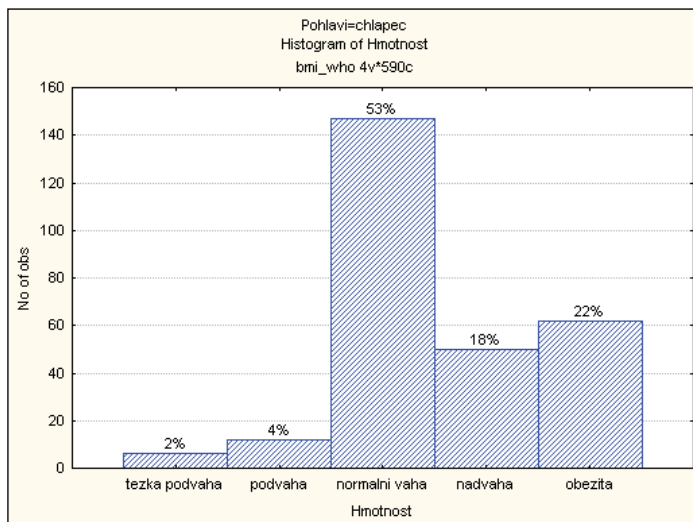
Obr. 34: Histogram – kategorie BMI v procentech celkem



Obr. 35: Histogram – kategorie BMI v procentech dívky



Obr. 36: Histogram – kategorie BMI v procentech chlapci



Na základě výše uvedených výsledků jsme došli k těmto výsledkům:

- Celkově trpí nadvahou 18 % a obezitou 20 % (CH 22 % a D 18 %) dětí z výzkumného souboru (n590).
- Mediány podle věku se přibližují u CH i D k 85. percentilu BMI. Jedinou výjimkou jsou 9leté dívky, které ses mediánem přibližují k 50. percentilu.
- Mediány BMI 6–9 let plynule rostou s věkem.
- Podváhu má 5 % dětí (CH 6 % a D 4 %).

4.2 Analýza závislosti mezi vybranými ukazateli zdravotně orientované zdatnosti

Otázka: Existuje závislost mezi vybranými ukazateli zdatnosti?

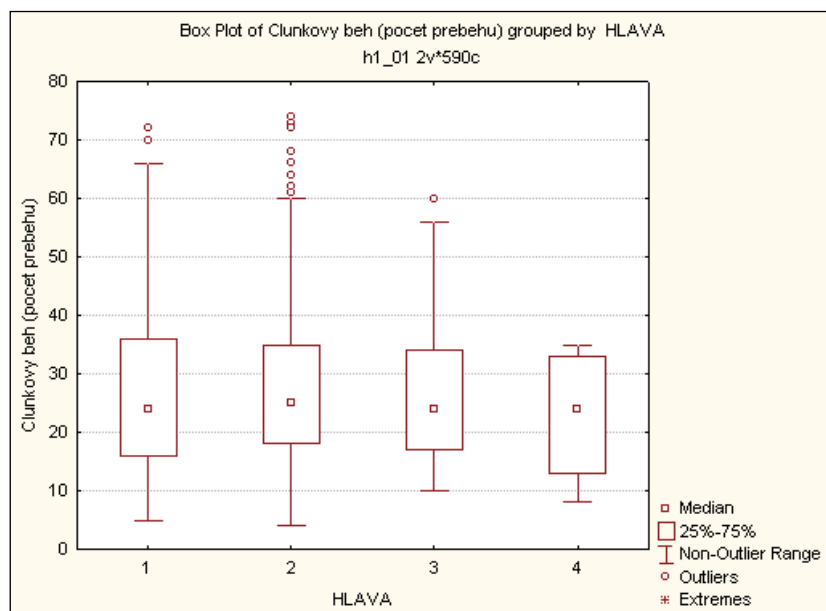
Abychom mohli co nejvíc zpřesnit výsledek hypotézy **H1 „Mezi vybranými ukazateli zdatnosti není patrný žádný vztah“**, vytvořili jsme 35 dílčích hypotéz, kde hledáme závislost mezi jednotlivými složkami motorických testů s držení těla a motorických testů s BMI a držení těla s BMI navzájem. Pomocí statistických metod počítáme jednotlivé dílčí hypotézy a uvádíme výsledky.

Držení hlavy není závislé na aerobní zdatnosti.

Tab. 15: Deskriptivní statistiky držení hlavy a člunkový běh

HLAVA	Descriptive Statistics (h1_01)						
	CB (PP) Valid N	CB (PP) Mean	CB (PP) Median	CB (PP) Minimum	CB (PP) Maximum	CB (PP) Variance	CB (PP) Std.Dev.
1	158	27,60759	24,00000	5,000000	72,00000	213,5011	14,61168
2	323	27,53251	25,00000	4,000000	74,00000	180,8460	13,44790
3	102	26,17647	24,00000	10,00000	60,00000	157,1963	12,53779
4	7	23,28571	24,00000	8,000000	35,00000	96,57143	9,827076

Obr. 37: Krabicové diagramy držení hlavy a člunkový běh



Počet přeběhů příliš nezávisí na držení hlavy, mediány hodnot se v jednotlivých skupinách téměř neliší.

Pro zjištění závislosti je třeba provést analýzu rozptylu.

Tab. 16: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_01)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Clunkovy beh (pocet prebehu)	273,3565	3	91,11883	108208,3	586	184,6559	0,493452	0,686952	0,00252

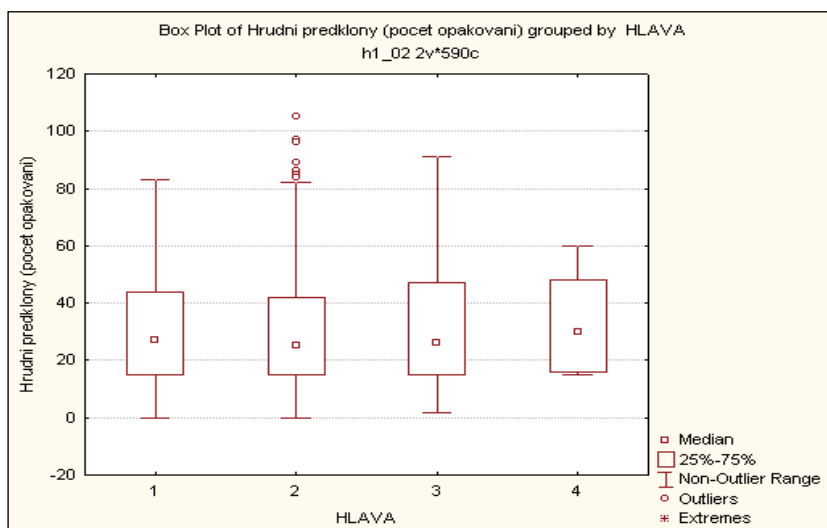
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). **Protože je hodnota PD blízka 0, neexistuje statisticky významná závislost mezi držením hlavy a aerobní zdatností žáků.**

Držení hlavy není závislé na silové vytrvalosti břišních svalů.

Tab. 17: Deskriptivní statistiky držení hlavy a hrudních předklonů

HLAVA	Descriptive Statistics (h1_02)						
	HP (PO) Valid N	HP (PO) Mean	HP (PO) Median	HP (PO) Minimum	HP (PO) Maximum	HP (PO) Variance	HP (PO) Std. Dev.
1	158	32,80380	27,00000	0,00	83,00000	509,2288	22,56610
2	323	31,12384	25,00000	0,00	105,0000	508,5809	22,55174
3	102	31,92157	26,00000	2,000000	91,00000	492,3304	22,18852
4	7	31,85714	30,00000	15,00000	60,00000	300,1429	17,32463

Obr. 38: Krabicové diagramy



Tab. 18: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_02)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Hrudní předklony (pocet opakovani)	304,6621	3	101,5540	295238,2	586	503,8194	0,201568	0,895308	0,001031

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením hlavy a silou a vytrvalostí břišních svalů.**

Držení hlavy není závislé na síle a pohyblivosti extenzorů trupu.

V tomto případě testujeme nezávislost ordinálních veličin, cílem je určit Spearmanův koeficient pořadové korelace.

Tab. 19: Testování nezávislosti ordinálních veličin

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (h1_03) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at p < ,05000			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad) & HLAVA	590	0,026942	0,653542	0,513663

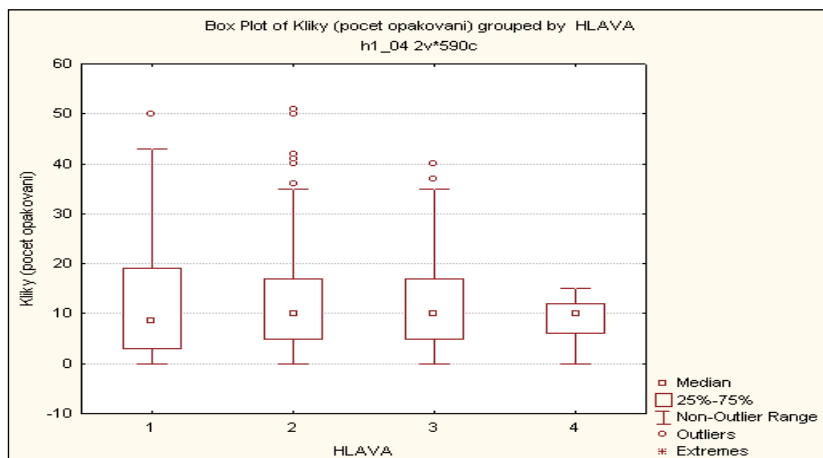
Spearmanův koeficient je blízký nule, proto můžeme říct, že **neexistuje téměř žádná pořadová závislost mezi držením hlavy a silou a pohyblivostí extenzorů trupu.**

Držení hlavy není závislé na síle a vytrvalosti svalů horní části trupu.

Tab. 20: Deskriptivní statistiky

HLAVA	Descriptive Statistics (h1_04)						
	Kliky Valid N	Kliky Mean	Kliky Median	Kliky Minimum	Kliky Maximum	Kliky Variance	Kliky Std. Dev.
1	158	12,13291	8,500000	0,00	50,00000	118,9185	10,90498
2	323	12,55418	10,00000	0,00	51,00000	97,66398	9,882509
3	101	12,30693	10,00000	0,00	40,00000	92,57485	9,621583
4	7	9,000000	10,00000	0,00	15,00000	23,33333	4,830459

Obr. 39: Krabicové diagramy



Tab. 21: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_04)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Kliky (pocet opakovani)	99,63147	3	33,21049	59515,50	585	101,7359	0,326438	0,806253	0,001671

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držetím hlavy a silou a vytrvalostí svalů horní části trupu žáků.**

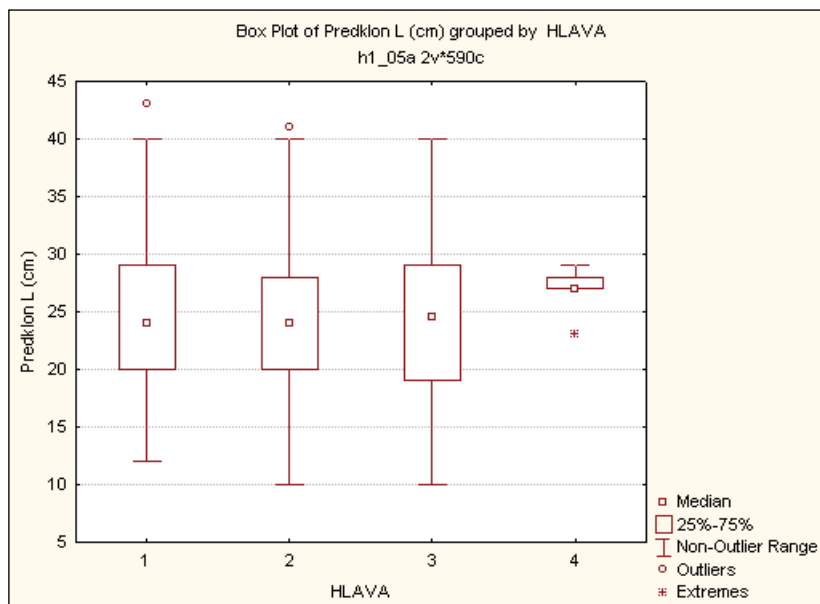
Držení hlavy není závislé na flexibilitě.

Držení hlavy není závislé na flexibilitě – Předklon levou

Tab. 22: Deskriptivní statistiky

HLAVA	Descriptive Statistics (h1_05a)						
	Predklon L Valid N	Predklon L Mean	Predklon L Median	Predklon L Minimum	Predklon L Maximum	Predklon L Variance	Predklon L Std.Dev.
1	158	24,05063	24,00000	12,00000	43,00000	33,23309	5,764815
2	323	24,14396	24,00000	10,00000	41,00000	35,05452	5,920686
3	102	23,59804	24,50000	10,00000	40,00000	42,87643	6,548010
4	7	27,00000	27,00000	23,00000	29,00000	3,666667	1,914854

Obr. 40: Krabicové diagramy



Mediány flexibility (předklon levá) se u hodnocení držení hlavy výrazně neliší. Zajímavé je, že probandi s velmi špatným držením hlavy mají lepší výsledky ve flexibilitě levé nohy než ostatní.

Tab. 23: Analýza rozptylu

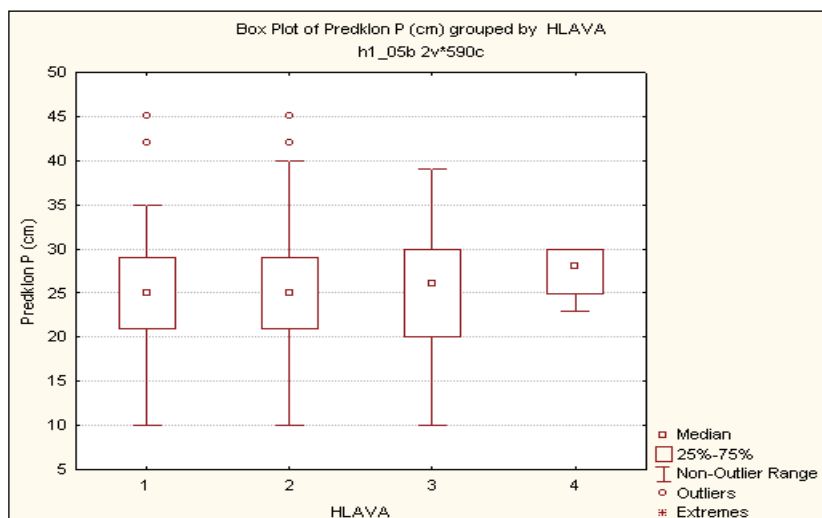
Variable	Analysis of Variance (h1_05a)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Predklon L (cm)	84,56236	3	28,18745	20857,67	586	35,59329	0,791932	0,498678	0,004038

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením hlavy a předklonem s přednoženou levou nohou žáků.**

Tab. 24: Deskriptivní statistiky

HLAVA	Descriptive Statistics (h1_05b)						
	Predklon P Valid N	Predklon P Mean	Predklon P Median	Predklon P Minimum	Predklon P Maximum	Predklon P Variance	Predklon P Std.Dev.
1	158	24,72152	25,00000	10,00000	45,00000	28,31686	5,321359
2	323	24,79876	25,00000	10,00000	45,00000	34,36000	5,861740
3	102	24,66667	26,00000	10,00000	39,00000	37,90759	6,156914
4	7	27,28571	28,00000	23,00000	30,00000	6,571429	2,563480

Obr. 41: Krabicové diagramy



Tab. 25: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_05b)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Predklon P (cm)	45,90113	3	15,30038	19377,76	586	33,06785	0,462696	0,708437	0,002363

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (PD) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (SS Effect) a celkového (SS Effect + SS Error) součtu čtverců (SS Error reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, neexistuje téměř žádná závislost mezi držením hlavy a předklonem s předloženou pravou nohou žáků.

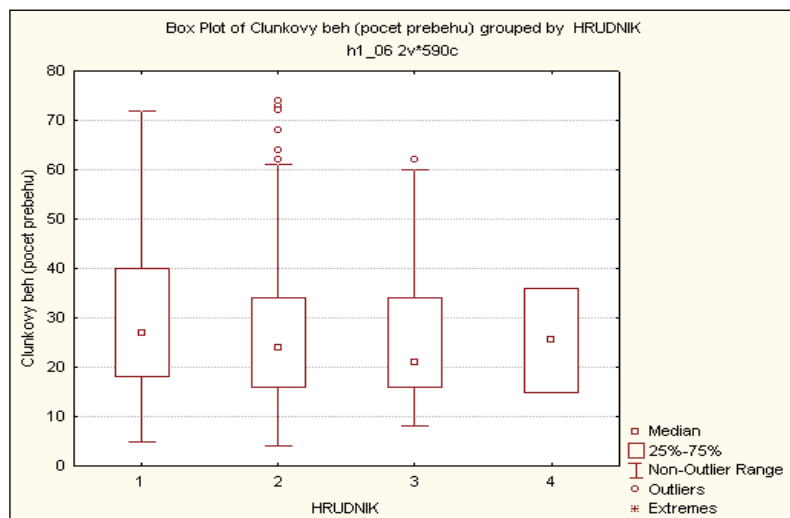
Z hodnot obou poměrů determinace lze usoudit, že neexistuje téměř žádná statisticky významná závislost mezi držením hlavy a flexibilitou žáků.

Držení hrudníku není závislé na aerobní zdatnosti.

Tab. 26: Deskriptivní statistiky

HRUDNIK	Descriptive Statistics (h1_06)						
	CB (PP) Valid N	CB (PP) Mean	CB (PP) Median	CB (PP) Minimum	CB (PP) Maximum	CB (PP) Variance	CB (PP) Std.Dev.
1	135	30,37037	27,00000	5,000000	72,00000	252,3991	15,88707
2	394	26,51015	24,00000	4,000000	74,00000	160,1946	12,65680
3	59	25,28814	21,00000	8,000000	62,00000	167,5880	12,94558
4	2	25,50000	25,50000	15,00000	36,00000	220,5000	14,84924

Obr. 42: Krabicové diagramy



Mediány počtu přeběhů se v jednotlivých skupinách mírně liší.

Tab. 27: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_06)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Clunkový beh (pocet prebehu)	1763,146	3	587,7152	106718,5	586	182,1136	3,227191	0,022183	0,016253

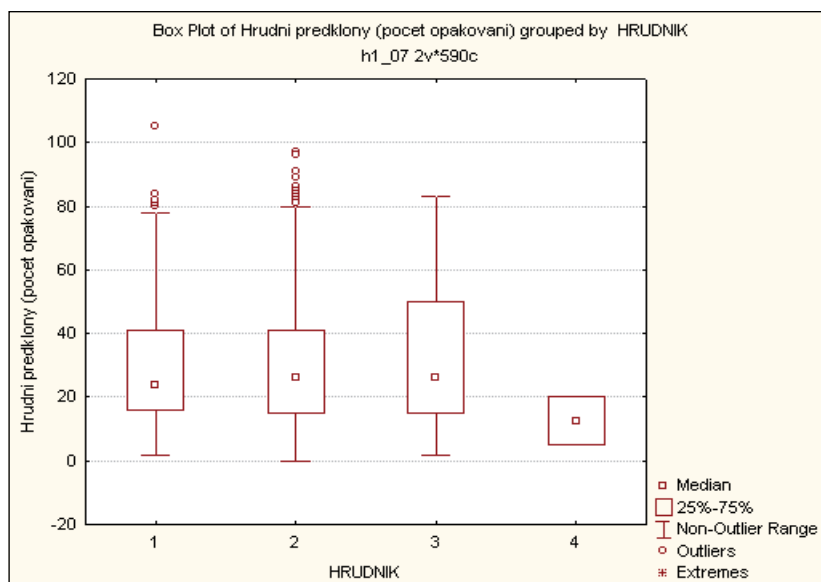
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů byla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto možná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením hrudníku a aerobní zdatností žáků.**

Držení hrudníku není závislé na silové vytrvalosti břišních svalů.

Tab. 28: Deskriptivní statistiky

HRUDNIK	Descriptive Statistics (h1_07)						
	HP (PO) Valid N	HP (PO) Mean	HP (PO) Median	HP (PO) Minimum	HP (PO) Maximum	HP (PO) Variance	HP (PO) Std.Dev.
1	135	31,56296	24,00000	2,000000	105,0000	478,3673	21,87161
2	394	31,53299	26,00000	0,00	97,00000	499,8475	22,35727
3	59	33,98305	26,00000	2,000000	83,00000	583,2928	24,15146
4	2	12,50000	12,50000	5,000000	20,00000	112,5000	10,60660

Obr. 43: Krabicové diagramy



Mediány počtu hrudních předklonů se v prvních třech skupinách téměř neliší, žáci ze čtvrté skupiny vykazují nižší počty.

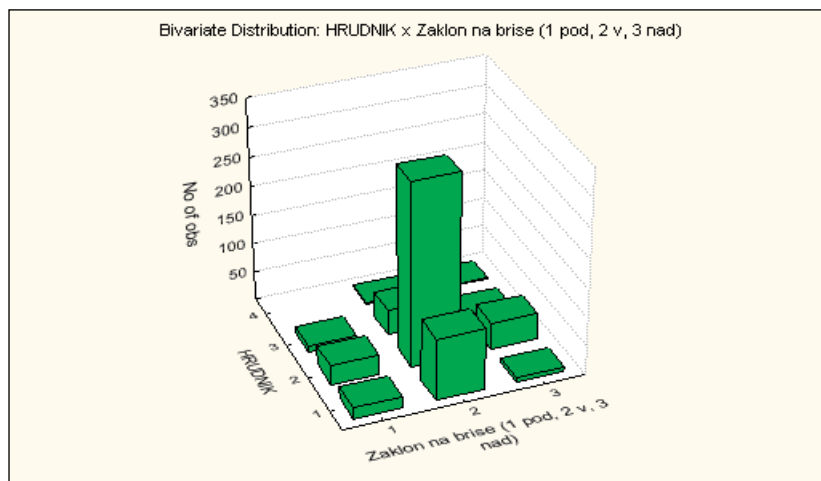
Tab. 29: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_07)							
	Marked effects are significant at $p < ,05000$							
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
Hrudni predklony (pocet opakovani)	1058,087	3	352,6957	294484,8	586	502,5337	0,701835	0,551200
								0,00358

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). **Protože je jeho hodnota blízká 0, neexistuje téměř žádná závislost mezi držením hrudníku a silou a vytrvalostí břišních svalů žáků.**

Držení hrudníku není závislé na síle a pohyblivosti extenzorů trupu.

Obr. 44: 3D histogram



Tab. 30: Testování nezávislosti ordinálních veličin

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (h1_08)			
	MD pairwise deleted			
	Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad) & HRUDNIK	590	0,044119	1,070876	0,284665

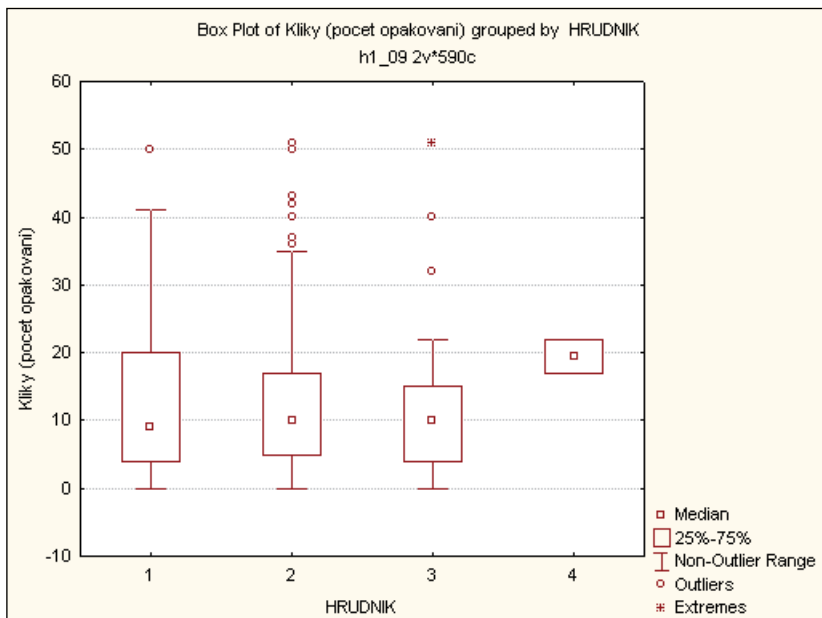
Spearmanův koeficient je blízký nule, proto můžeme říct, že neexistuje téměř žádná pořadová závislost mezi držením hrudníku a silou a pohyblivostí extenzorů trupu.

Držení hrudníku není závislé na síle a vytrvalosti svalů horní části trupu.

Tab. 31: Deskriptivní statistiky

HRUDNIK	Descriptive Statistics (h1_09)						
	Kliky Valid N	Kliky Mean	Kliky Median	Kliky Minimum	Kliky Maximum	Kliky Variance	Kliky Std.Dev.
1	135	12,87407	9,000000	0,00	50,00000	125,6781	11,21062
2	393	12,34351	10,00000	0,00	51,00000	95,21078	9,757601
3	59	11,01695	10,00000	0,00	51,00000	89,56867	9,464073
4	2	19,50000	19,50000	17,00000	22,00000	12,50000	3,535534

Obr. 45: Krabicové diagramy



Mediány počtu kliků se kromě poslední skupiny neliší. Probandi (n2) s velmi špatným držením hrudníku dosahují lepších výsledků.

Tab. 32: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_09)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Kliky (pocet opakovani)	244,1591	3	81,38636	59370,97	585	101,4888	0,801924	0,493097	0,004096

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje statisticky významná závislost mezi držením hrudníku a silou a vytrvalostí svalů horní části trupu žáků.**

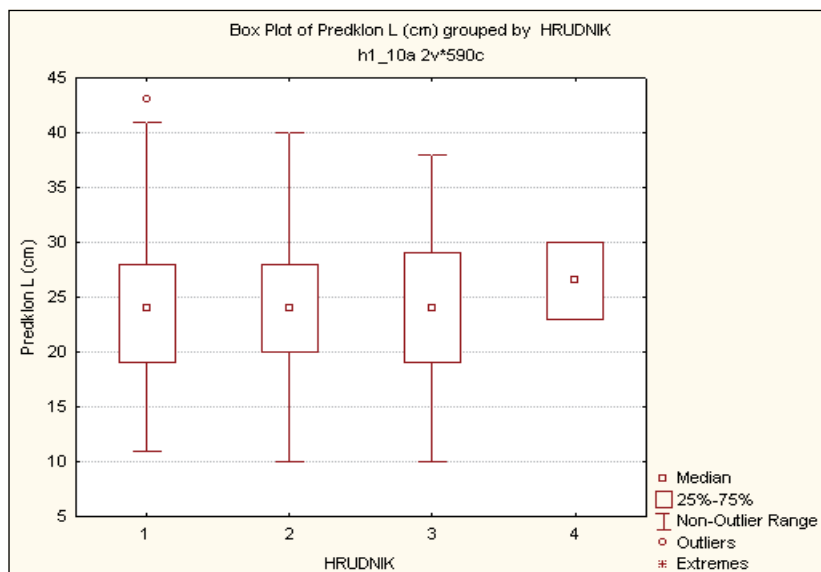
Držení hrudníku není závislé na flexibilitě.

Držení hrudníku není závislé na flexibilitě – předklon levá

Tab. 33: Deskriptivní statistiky

HRUDNIK	Descriptive Statistics (h1_10a)						
	Predklon L Valid N	Predklon L Mean	Predklon L Median	Predklon L Minimum	Predklon L Maximum	Predklon L Variance	Predklon L Std.Dev.
1	135	23,88889	24,00000	11,00000	43,00000	38,51741	6,206240
2	394	24,12056	24,00000	10,00000	40,00000	33,86647	5,819491
3	59	23,94915	24,00000	10,00000	38,00000	41,87668	6,471219
4	2	26,50000	26,50000	23,00000	30,00000	24,50000	4,949747

Obr. 46: Krabicové diagramy



Mediány počtu předklonů s přednoženou levou nohou se kromě poslední skupiny výrazně neliší.

Tab. 34: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_10a)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Predklon L (cm)	18,02836	3	6,009453	20924,20	586	35,70683	0,168300	0,917767	0,000861

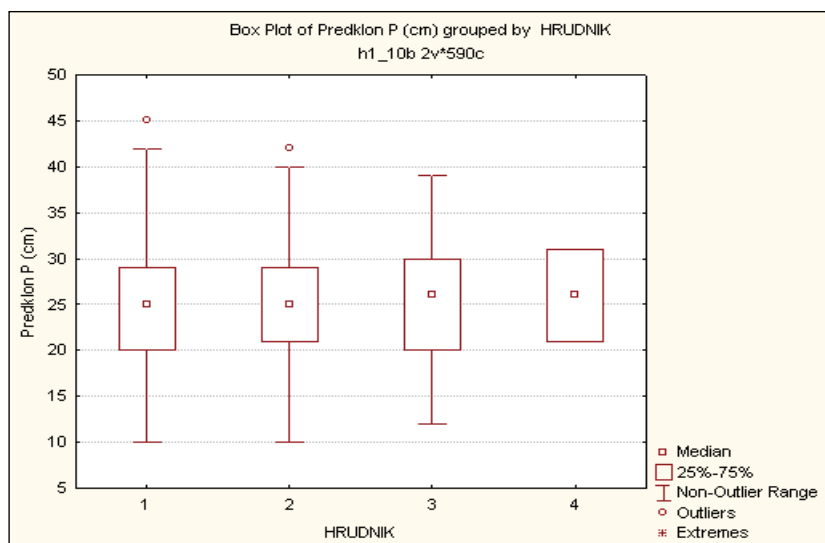
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením hrudníku a předklonem s přednoženou levou nohou žáků.**

Držení hrudníku není závislé na flexibilitě – předklon pravá

Tab. 35: Deskriptivní statistiky

HRUDNIK	Descriptive Statistics (h1_10b)						
	Predklon P Valid N	Predklon P Mean	Predklon P Median	Predklon P Minimum	Predklon P Maximum	Predklon P Variance	Predklon P Std.Dev.
1	135	24,78519	25,00000	10,00000	45,00000	34,27441	5,854435
2	394	24,74112	25,00000	10,00000	42,00000	32,31958	5,685031
3	59	25,03390	26,00000	12,00000	39,00000	35,72297	5,976870
4	2	26,00000	26,00000	21,00000	31,00000	50,00000	7,071068

Obr. 47: Krabicové diagramy



Mediány počtu předklonů s přednoženou pravou nohou se kromě poslední skupiny výrazně neliší.

Tab. 36: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_10b)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Predklon P (cm)	7,366229	3	2,455410	19416,30	586	33,13361	0,074106	0,973883	0,000379

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **nee-**

xistuje téměř žádná závislost mezi držením hrudníku a předklonem s přednoženou pravou nohou žáků.

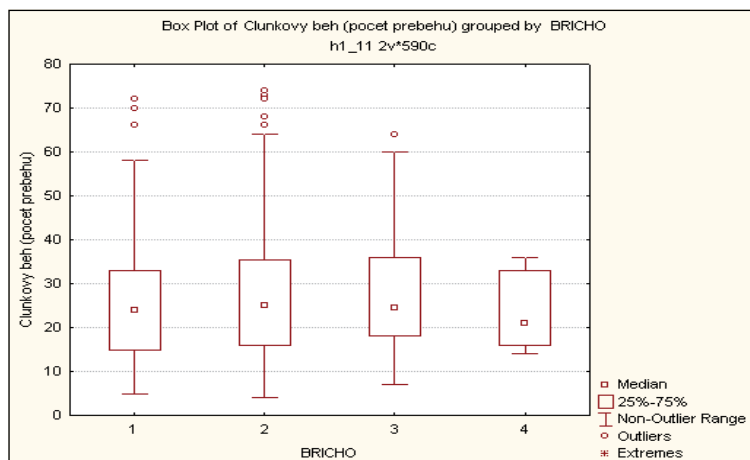
Z hodnot obou poměrů determinace lze usoudit, že neexistuje téměř žádná závislost mezi držením hrudníku a flexibilitou žáků.

Držení břicha není závislé na aerobní zdatnosti.

Tab. 37: Deskriptivní statistiky

BRICHO	Descriptive Statistics (h1_11)						
	CB (PP) Valid N	CB (PP) Mean	CB (PP) Median	CB (PP) Minimum	CB (PP) Maximum	CB (PP) Variance	CB (PP) Std.Dev.
1	101	27,35644	24,00000	5,000000	72,00000	227,8917	15,09608
2	312	27,56090	25,00000	4,000000	74,00000	197,8741	14,06677
3	162	27,00000	24,50000	7,000000	64,00000	142,0373	11,91794
4	15	23,46667	21,00000	14,00000	36,00000	73,55238	8,576268

Obr. 48: Krabicové diagramy



Medián počtu přeběhů se v jednotlivých skupinách až na poslední skupinu výrazně neliší.

Tab. 38: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_11)								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Clunkový beh (pocet prebehu)	255,9435	3	85,31451	108225,7	586	184,6856	0,461945	0,708966	0,002359

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS*

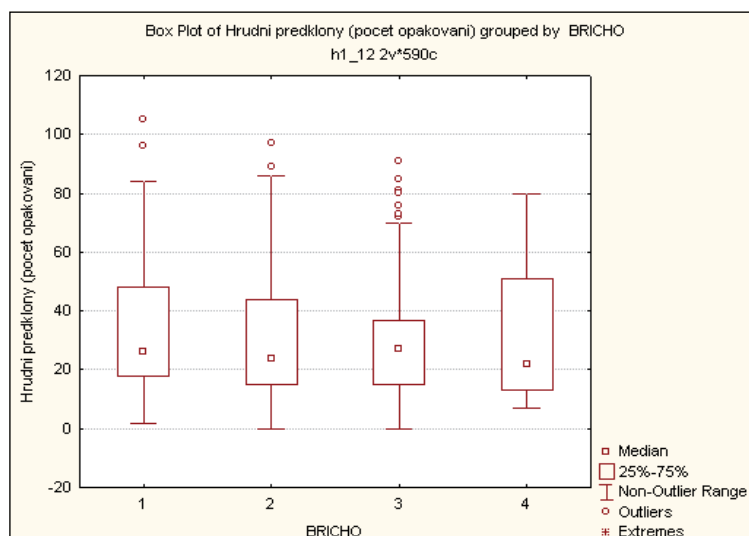
Error) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). **Protože je jeho hodnota blízká 0, neexistuje téměř žádná závislost mezi držením břicha a aerobní zdatností žáků.**

Držení břicha není závislé na silové vytrvalosti břišních svalů.

Tab. 39: Deskriptivní statistiky

BRICHO	Descriptive Statistics (h1_12)						
	HP (PO) Valid N	HP (PO) Mean	HP (PO) Median	HP (PO) Minimum	HP (PO) Maximum	HP (PO) Variance	HP (PO) Std.Dev.
1	101	35,21782	26,00000	2,000000	105,0000	636,8921	25,23672
2	312	31,51603	24,00000	0,00	97,00000	506,6428	22,50873
3	162	29,84568	27,00000	0,00	91,00000	400,8642	20,02159
4	15	32,66667	22,00000	7,000000	80,00000	565,5238	23,78074

Obr. 49: Krabicové diagramy



Mediány počtu hrudních předklonů se v jednotlivých skupinách mírně liší.

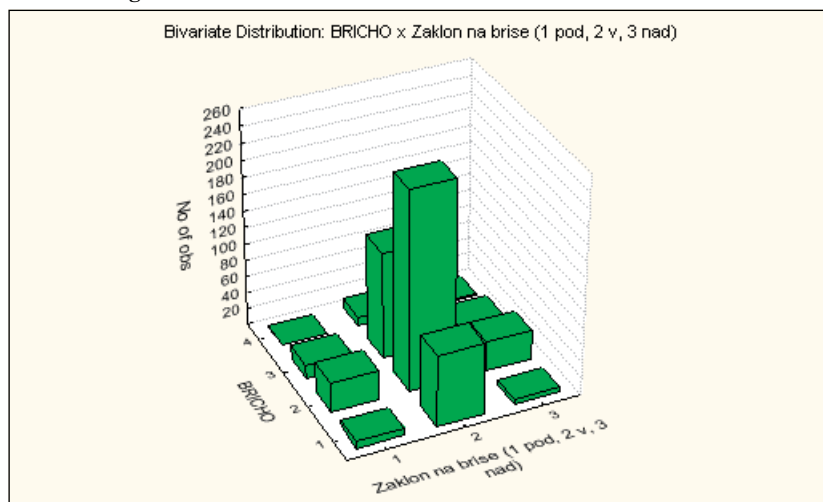
Tab. 40: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_12)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Hrudní předklony (pocet opakovani)	1831,253	3	610,4176	293711,6	586	501,2143	1,217877	0,302389	0,006196

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). **Protože je jeho hodnota blízká 0, neexistuje téměř žádná závislost mezi držením břicha a silovou vytrvalostí břišních svalů žáků.**

Držení břicha není závislé na síle a pohyblivosti extenzorů trupu.

Obr. 50: 3D histogram.



Tab. 40: Testování nezávislosti ordinálních veličin

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (h1_13) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad) & BRICHO	590	0,027205	0,659926	0,509560

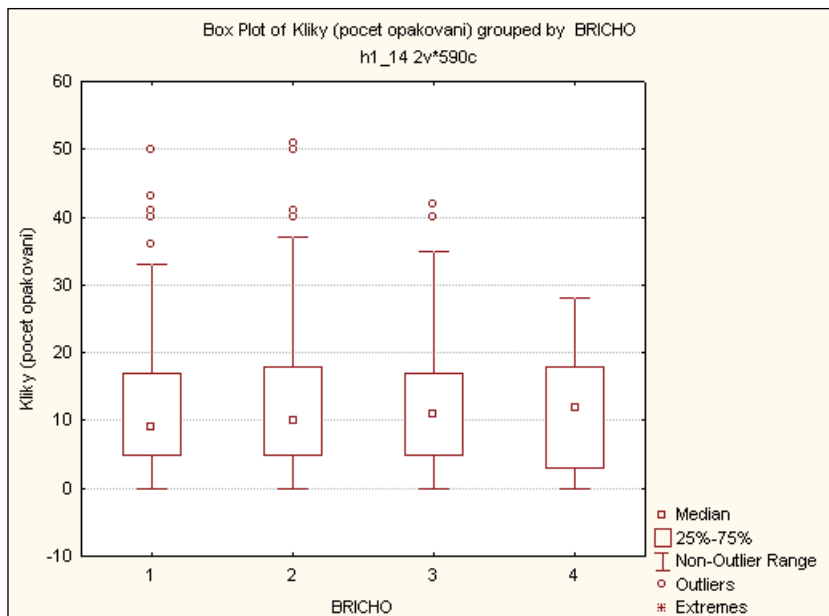
Spearmanův koeficient je blízký nule, proto můžeme říct, že neexistuje téměř žádná pořadová závislost mezi držením břicha a silou a pohyblivostí extenzorů trupu.

Držení břicha není závislé na síle a vytrvalosti svalů horní části trupu.

Tab. 41: Deskriptivní statistiky

BRICHO	Descriptive Statistics (h1_14)						
	Kliky Valid N	Kliky Mean	Kliky Median	Kliky Minimum	Kliky Maximum	Kliky Variance	Kliky Std.Dev.
1	101	12,61386	9,000000	0,00	50,00000	124,8794	11,17495
2	311	12,53698	10,00000	0,00	51,00000	105,7849	10,28518
3	162	11,95062	11,00000	0,00	42,00000	81,91059	9,050447
4	15	11,26667	12,00000	0,00	28,00000	77,49524	8,803138

Obr. 51: Krabicové diagramy



Mediány počtu kliků se v jednotlivých skupinách příliš neliší.

Tab. 42: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_14)								
	Marked effects are significant at $p < .05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Kliky (pocet opakovani)	61,32371	3	20,44124	59553,80	585	101,8014	0,200795	0,895839	0,001029

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením břicha a silou a vytrvalostí svalů horní části trupu žáků.**

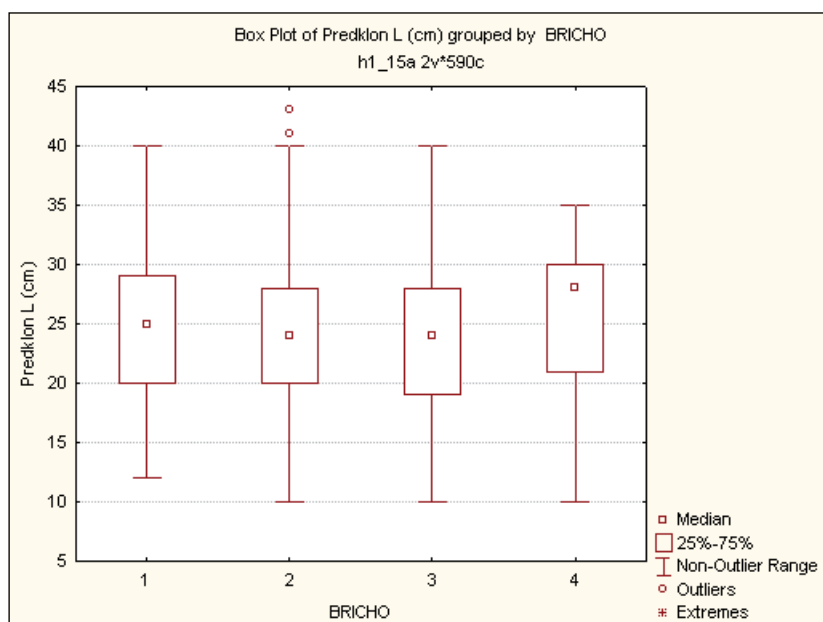
Držení břicha není závislé na flexibilitě.

Držení břicha není závislé na flexibilitě – předklon levá

Tab. 43: Deskriptivní statistiky

BRICHO	Descriptive Statistics (h1_15a)						
	Předklon L Valid N	Předklon L Mean	Předklon L Median	Předklon L Minimum	Předklon L Maximum	Předklon L Variance	Předklon L Std.Dev.
1	101	24,28713	25,00000	12,00000	40,00000	32,54673	5,704974
2	312	24,10577	24,00000	10,00000	43,00000	36,45501	6,037799
3	162	23,68827	24,00000	10,00000	40,00000	35,92241	5,993531
4	15	25,53333	28,00000	10,00000	35,00000	36,12381	6,010309

Obr. 52: Krabicové diagramy



Mediány počtu předklonů s přednoženou levou nohou se kromě poslední skupiny výrazně neliší.

Tab. 44: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_15a)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Předklon L (cm)	60,80870	3	20,26957	20881,42	586	35,63383	0,568829	0,635720	0,002904

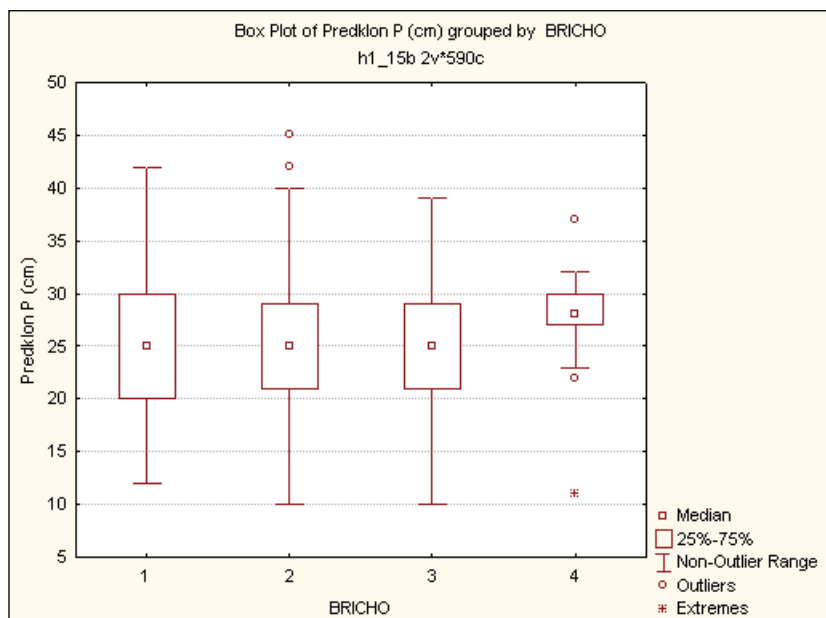
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držním břicha a předklonem s přednoženou levou nohou žáků.**

Držení břicha není závislé na flexibilitě – předklon pravá

Tab. 45: Deskriptivní statistiky

BRICHO	Descriptive Statistics (h1_15b)						
	Predklon R Valid N	Predklon R Mean	Predklon R Median	Predklon R Minimum	Predklon R Maximum	Predklon R Variance	Predklon R Std.Dev.
1	101	24,79208	25,00000	12,00000	42,00000	29,78634	5,457686
2	312	24,73397	25,00000	10,00000	45,00000	32,58817	5,708605
3	162	24,64198	25,00000	10,00000	39,00000	35,72195	5,976785
4	15	27,33333	28,00000	11,00000	37,00000	32,66667	5,715476

Obr. 53: Krabicové diagramy



Mediány počtu předklonů s přednoženou pravou nohou se kromě poslední skupiny neliší.

Tab. 46: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_15b)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Předklon P (cm)	101,5413	3	33,84709	19322,12	586	32,97290	1,026512	0,380342	0,005228

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, neexistuje téměř žádná závislost mezi držením břicha a předklonem s předloženou pravou nohou žáků.

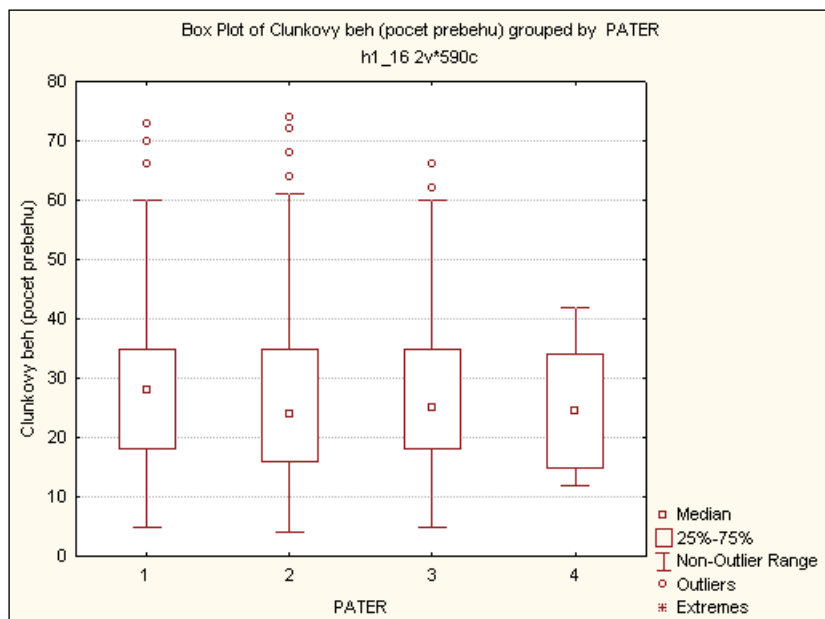
Z hodnot obou poměrů determinace lze usoudit, že neexistuje téměř žádná závislost mezi držením břicha a flexibilitou žáků.

Držení páteře není závislé na aerobní zdatnosti.

Tab. 47: Deskriptivní statistiky

PATER	Descriptive Statistics (h1_16)						
	CB (PP) Valid N	CB (PP) Mean	CB (PP) Median	CB (PP) Minimum	CB (PP) Maximum	CB (PP) Variance	CB (PP) Std.Dev.
1	60	29,95000	28,00000	5,000000	73,00000	268,2517	16,37839
2	297	27,09428	24,00000	4,000000	74,00000	189,5384	13,76729
3	213	26,97653	25,00000	5,000000	66,00000	160,1928	12,65673
4	20	24,90000	24,50000	12,00000	42,00000	106,3053	10,31044

Obr. 54: Krabicové diagramy



Mediány počtu přeběhů se až na první skupinu výrazně neliší.

Tab. 48: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_16)								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Clunkovy beh (pocet prebehu)	570,7952	3	190,2651	107910,9	586	184,1483	1,033217	0,377341	0,005262

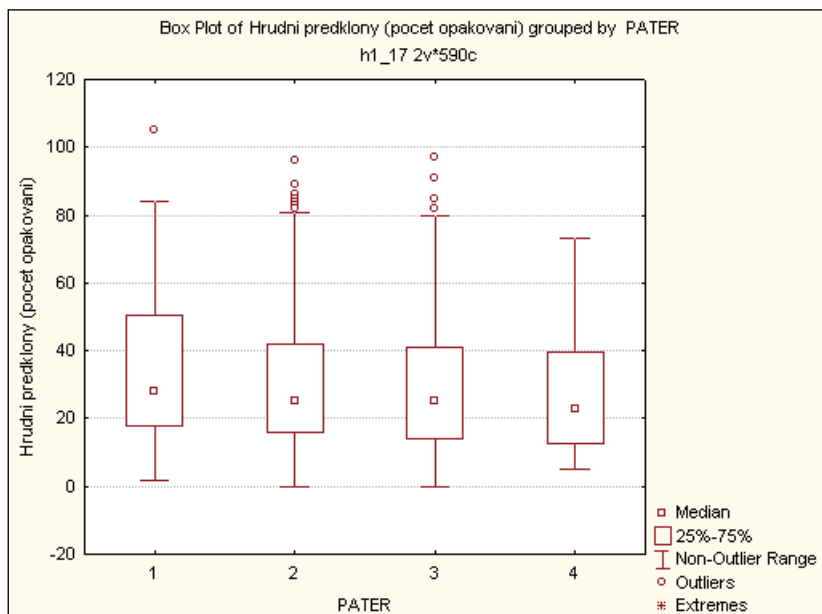
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením páteře a aerobní zdatností žáků.**

Držení páteře není závislé na silové vytrvalosti břišních svalů.

Tab. 49: Deskriptivní statistiky

PATER	Descriptive Statistics (h1_17)						
	HP (PO) Valid N	HP (PO) Mean	HP (PO) Median	HP (PO) Minimum	HP (PO) Maximum	HP (PO) Variance	HP (PO) Std.Dev.
1	60	35,36667	28,00000	2,000000	105,0000	560,8124	23,68148
2	297	32,34007	25,00000	0,00	96,00000	517,3468	22,74526
3	213	30,24413	25,00000	0,00	97,00000	474,9496	21,79334
4	20	27,30000	23,00000	5,000000	73,00000	361,2737	19,00720

Obr. 55: Krabicové diagramy



Mediány počtu hrudních předklonů se postupně snižují, avšak v dvou největších skupinách se neliší, co bude mít dopad i v poměru determinace i přes domnělou závislost.

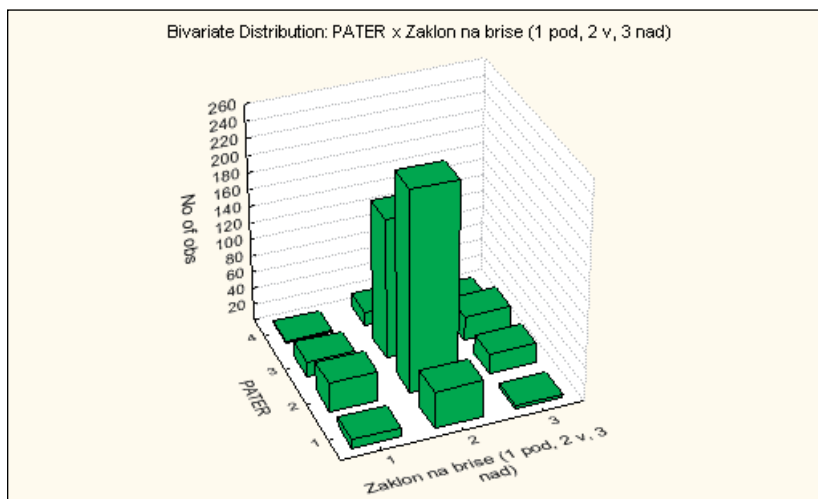
Tab. 50: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_17)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Hrudni predklony (pocet opakovani)	1766,764	3	588,9214	293776,1	586	501,3244	1,174731	0,318611	0,005978

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením páteře a silou a vytrvalostí břišních svalů žáků.**

Držení páteře není závislé na síle a pohyblivosti extenzorů trupu.

Obr. 56: 3D histogram.



Tab. 51: Testování nezávislosti ordinálních veličin

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (h1_18) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad) & PATER	590	0,113404	2,767752	0,005822

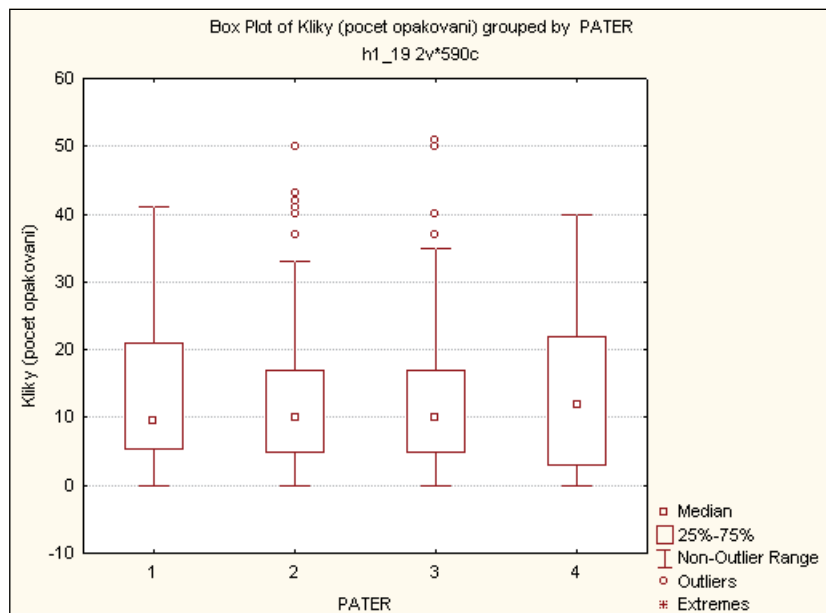
Spearmanův koeficient je roven 0,11, což značí slabou přímou pořadovou závislost mezi držením páteře a silou a pohyblivostí extenzorů trupu.

Držení páteře není závislé na síle a vytrvalosti svalů horní části trupu.

Tab. 52: Deskriptivní statistiky

PATER	Descriptive Statistics (h1_19)						
	Kliky Valid N	Kliky Mean	Kliky Median	Kliky Minimum	Kliky Maximum	Kliky Variance	Kliky Std.Dev.
1	60	13,96667	9,500000	0,00	41,00000	133,5921	11,55820
2	297	11,74411	10,00000	0,00	50,00000	95,94105	9,794950
3	213	12,64319	10,00000	0,00	51,00000	98,11737	9,905421
4	19	13,63158	12,00000	0,00	40,00000	123,2456	11,10160

Obr. 57: Krabicové diagramy kliky x držení páteře



Mediány počtu kliků se v jednotlivých skupinách příliš neliší.

Tab. 53: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_19)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Kliky (pocet opakovani)	315,3381	3	105,1127	59299,79	585	101,3672	1,036950	0,375680	0,00529

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením páteře a silou a vytrvalostí svalů horní části trupu žáků.**

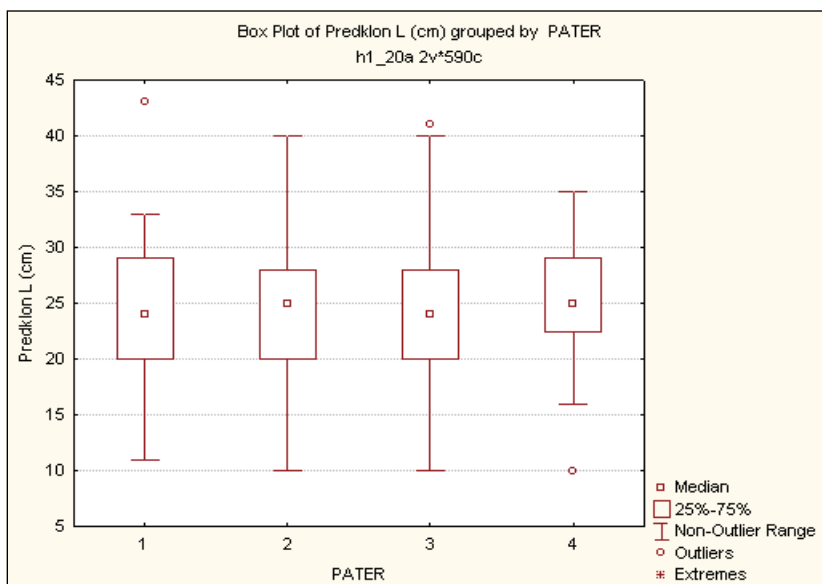
Držení páteře není závislé na flexibilitě.

Držení páteře není závislé na flexibilit – předklon levá

Tab. 54: Deskriptivní statistiky

PATER	Descriptive Statistics (h1_20a)						
	Předklon L Valid N	Předklon L Mean	Předklon L Median	Předklon L Minimum	Předklon L Maximum	Předklon L Variance	Předklon L Std.Dev.
1	60	24,06667	24,00000	11,00000	43,00000	35,82599	5,985481
2	297	23,94613	25,00000	10,00000	40,00000	39,78087	6,307208
3	213	24,15258	24,00000	10,00000	41,00000	30,29854	5,504411
4	20	24,70000	25,00000	10,00000	35,00000	32,43158	5,694873

Obr. 58: Krabicové diagramy



Mediány počtu předklonů s přednoženou levou nohou v jednotlivých skupinách téměř neliší.

Tab. 55: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_20a)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Předklon L (cm)	13,87017	3	4,623389	20928,36	586	35,71393	0,129456	0,942593	0,000662

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme

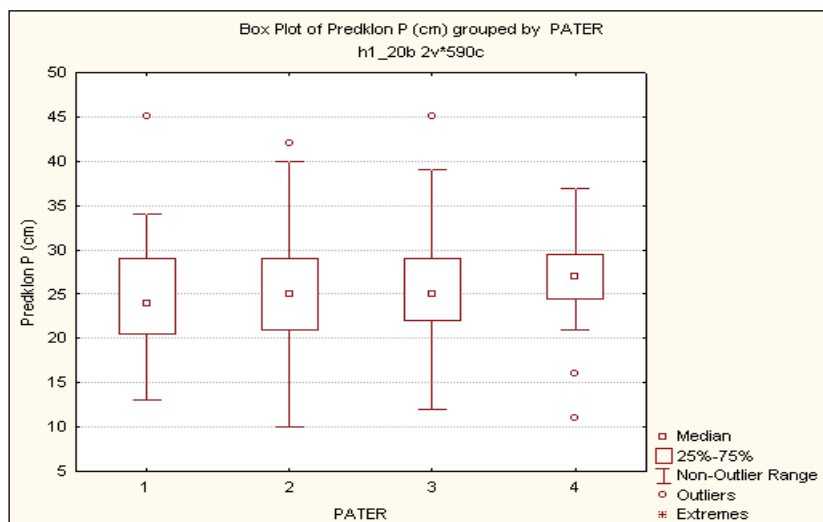
se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (PD) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového ($SS\ Effect$) a celkového ($SS\ Effect + SS\ Error$) součtu čtverců ($SS\ Error$ reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držním páteře a předklonem s přednoženou levou nohou žáků.**

Držení páteře není závislé na flexibilitě – předklon pravá

Tab. 56: Deskriptivní statistiky

PATER	Descriptive Statistics (h1_20b)						
	Předklon P Valid N	Předklon P Mean	Předklon P Median	Předklon P Minimum	Předklon P Maximum	Předklon P Variance	Předklon P Std.Dev.
1	60	24,43333	24,00000	13,00000	45,00000	34,14802	5,843631
2	297	24,57239	25,00000	10,00000	42,00000	36,79964	6,066271
3	213	25,06573	25,00000	12,00000	45,00000	27,60887	5,254414
4	20	26,00000	27,00000	11,00000	37,00000	31,36842	5,600752

Obr. 59: Krabicové diagramy



Mediány počtu předklonů s přednoženou pravou nohou se v jednotlivých skupinách výrazně neliší.

Jsou stejné proti H_1 : Střední hodnoty počtu předklonů s přednoženou pravou nohou.

Tab. 57: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_20b)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Předklon P (cm)	67,15596	3	22,38532	19356,51	586	33,03158	0,677695	0,565937	0,003457

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držním páteře a předklonem s přednoženou pravou nohou žáků.**

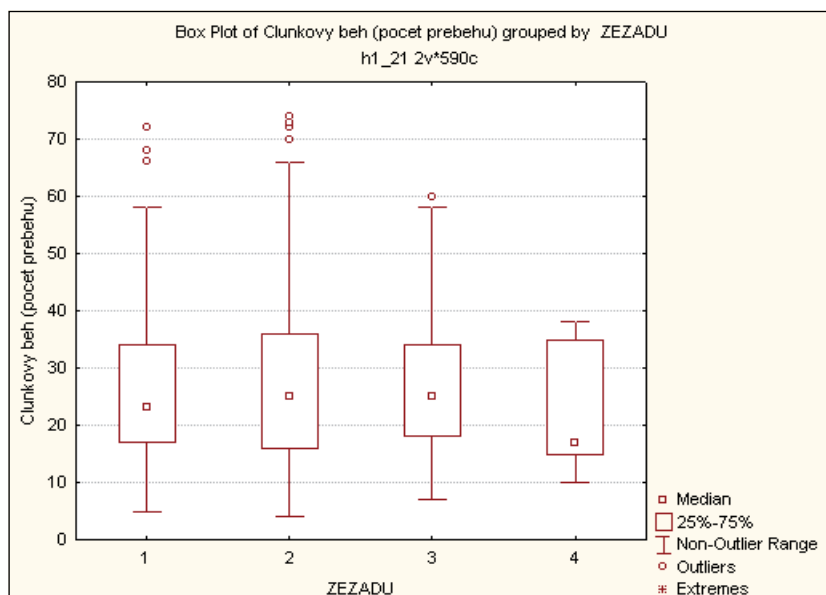
Z hodnot obou poměrů determinace lze usoudit, že **neexistuje téměř žádná závislost mezi držním páteře a flexibilitou žáků.**

Držení těla při pohledu zezadu není závislé na aerobní zdatnosti.

Tab. 58: Deskriptivní statistiky

ZEZADU	Descriptive Statistics (h1_21)						
	CB (PP) Valid N	CB (PP) Mean	CB (PP) Median	CB (PP) Minimum	CB (PP) Maximum	CB (PP) Variance	CB (PP) Std.Dev.
1	58	27,20690	23,00000	5,000000	72,00000	236,3073	15,37229
2	319	27,80878	25,00000	4,000000	74,00000	198,4382	14,08681
3	202	26,69802	25,00000	7,000000	60,00000	151,5850	12,31198
4	11	22,36364	17,00000	10,00000	38,00000	101,6545	10,08239

Obr. 60: Krabicové diagramy



Medián počtu přeběhů se v jednotlivých skupinách až na poslední skupinu výrazně neliší.

Tab. 59: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_21)								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Clunkový běh (počet prebehů)	423,7108	3	141,2369	108058,0	586	184,3993	0,765930	0,513431	0,003906

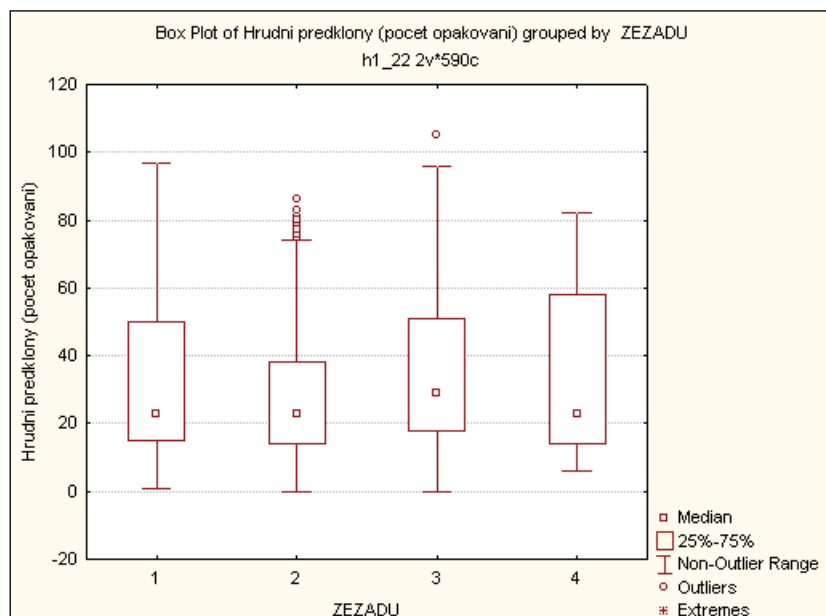
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením těla při pohledu zezadu a aerobní zdatností žáků.**

Držení těla při pohledu zezadu není závislé na silové vytrvalosti břišních svalů.

Tab. 60: Deskriptivní statistiky

ZEZADU	Descriptive Statistics (h1_22)						
	HP (PO) Valid N	HP (PO) Mean	HP (PO) Median	HP (PO) Minimum	HP (PO) Maximum	HP (PO) Variance	HP (PO) Std.Dev.
1	58	33,51724	23,00000	1,000000	97,00000	671,6225	25,91568
2	319	29,04389	23,00000	0,00	86,00000	411,3440	20,28162
3	202	35,35149	29,00000	0,00	105,0000	570,1594	23,87801
4	11	33,18182	23,00000	6,000000	82,00000	669,1636	25,86820

Obr. 61: Krabicové diagramy

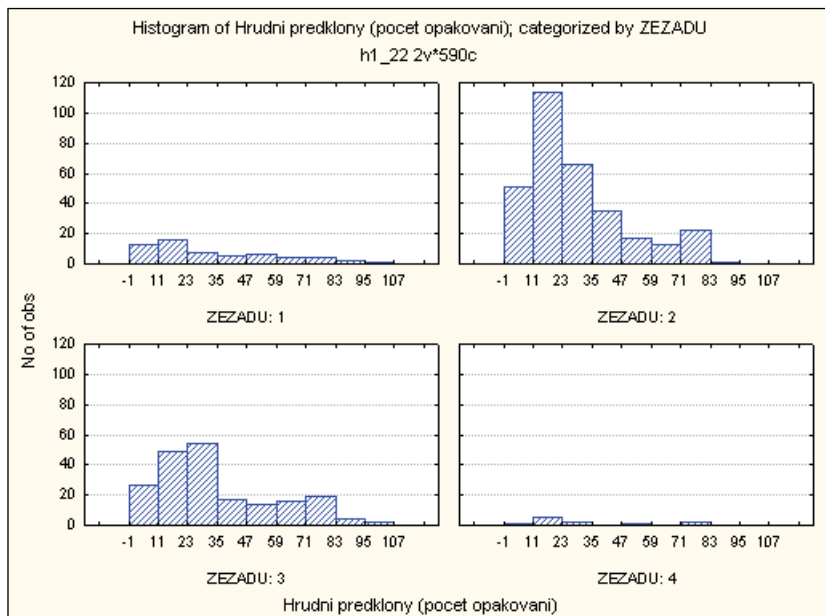


Mediány počtu hrudních předklonů se v jednotlivých skupinách až na třetí skupinu výrazně neliší.

Tab. 61: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_22) Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Hrudni predklony (pocet opakovani)	5159,307	3	1719,769	290383,5	586	495,5351	3,470529	0,015967	0,017457

Obr. 62: Histogramy pro jednotlivé hodnoty proměnné ZEZADU



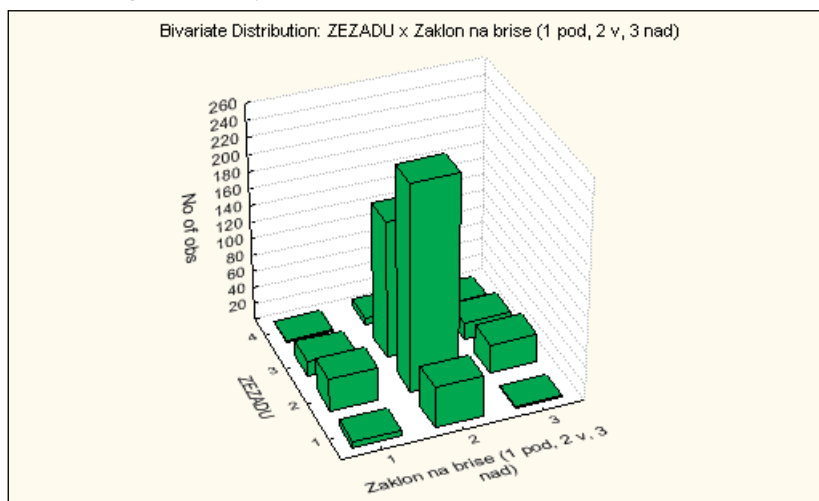
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (PD) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového ($SS\ Effect$) a celkového ($SS\ Effect + SS\ Error$) součtu čtverců ($SS\ Error$ reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízka 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením těla při pohledu ze zadu a silovou vytrvalostí břišních svalů žáků.**

Držení těla při pohledu zezadu není závislé na síle a pohyblivosti extenzorů trupu.

Tab. 62: Kontingenční tabulka

ZEZADU	2-Way Summary Table: Observed Frequencies (h1_23)			
	Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad) 1	Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad) 2	Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad) 3	Row Totals
1	7	49	2	58
2	39	245	35	319
3	17	164	21	202
4	1	7	3	11
Totals	64	465	61	590

Obr. 63: 3D histogram tabulky



Tab. 63: Testování nezávislosti ordinálních veličin

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (h1_23)			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad) & ZEZADU	590	0,071295	1,733223	0,083580

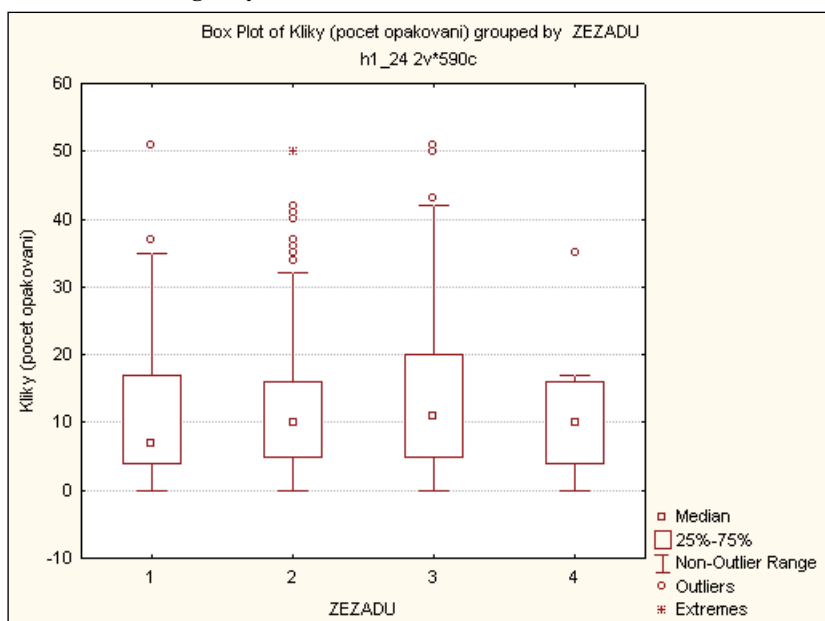
Spearmanův koeficient je blízký nule, proto můžeme říct, že **neexistuje téměř žádná pořadová závislost mezi držením těla při pohledu zezadu a silou a pohyblivostí extenzorů trupu.**

Držení těla při pohledu zezadu není závislé na síle a vytrvalosti svalů horní části trupu.

Tab. 64: Deskriptivní statistiky

ZEZADU	Descriptive Statistics (h1_24)						
	Kliky Valid N	Kliky Mean	Kliky Median	Kliky Minimum	Kliky Maximum	Kliky Variance	Kliky Std.Dev.
1	58	11,00000	7,000000	0,00	51,00000	108,6667	10,42433
2	319	11,91850	10,00000	0,00	50,00000	97,25749	9,861921
3	201	13,48259	11,00000	0,00	51,00000	105,6709	10,27964
4	11	11,63636	10,00000	0,00	35,00000	93,05455	9,646478

Obr. 64: Krabicové diagramy



Mediány počtu kliků se až na první skupinu příliš neliší.

Tab. 65: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_24)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Kliky (pocet opakovani)	428,5119	3	142,8373	59186,62	585	101,1737	1,411803	0,238295	0,007188

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS*

Error reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením těla při pohledu zezadu a silou a vytrvalostí svalů horní části trupu žáků.**

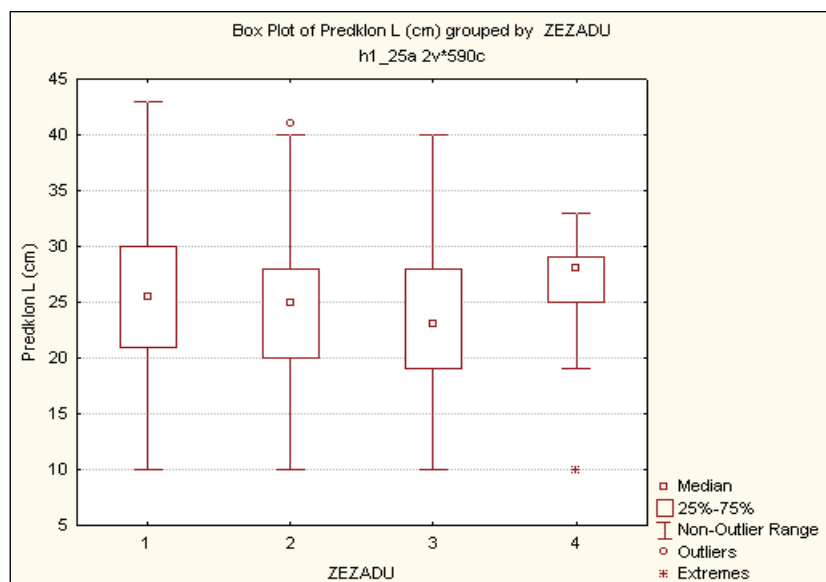
Držení těla při pohledu zezadu není závislé na flexibilitě.

Držení těla při pohledu zezadu není závislé na flexibilitě – levá

Tab. 66: Deskriptivní statistiky

ZEZADU	Descriptive Statistics (h1_25a)						
	Predklon L Valid N	Predklon L Mean	Predklon L Median	Predklon L Minimum	Predklon L Maximum	Predklon L Variance	Predklon L Std.Dev.
1	58	24,62069	25,50000	10,00000	43,00000	37,95886	6,161076
2	319	24,38401	25,00000	10,00000	41,00000	36,09185	6,007649
3	202	23,27723	23,00000	10,00000	40,00000	33,25610	5,766810
4	11	26,00000	28,00000	10,00000	33,00000	40,00000	6,324555

Obr. 65: Krabicové diagramy



Mediány počtu předklonů s přednoženou levou nohou se v jednotlivých skupinách mírně liší.

Tab. 67: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_25a)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Predklon L (cm)	216,8937	3	72,29791	20725,34	586	35,36747	2,044192	0,106570	0,010357

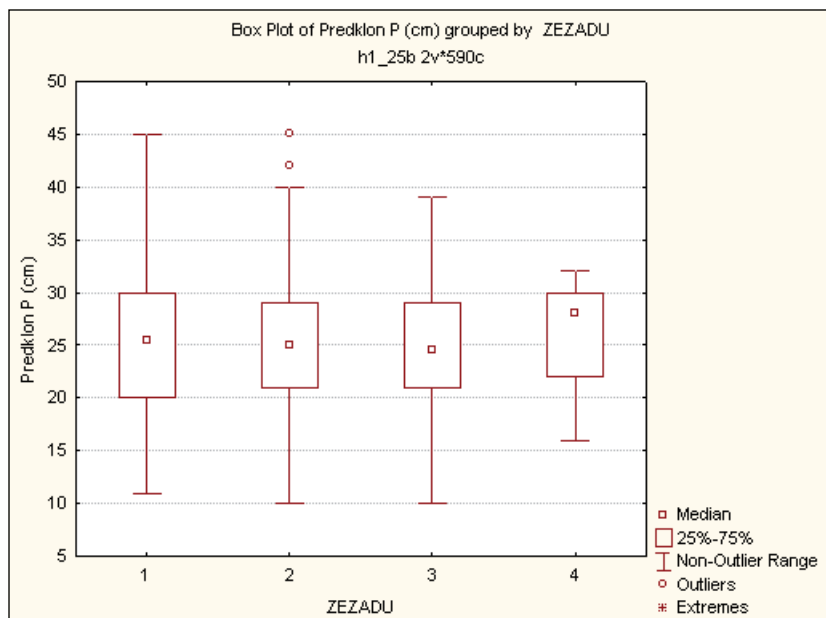
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (PD) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového ($SS\ Effect$) a celkového ($SS\ Effect + SS\ Error$) součtu čtverců ($SS\ Error$ reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením těla při pohledu zezadu a předklonem s přednoženou levou nohou žáků.**

Držení těla při pohledu zezadu není závislé na flexibilitě – pravá

Tab. 68:. Deskriptivní statistiky

ZEZADU	Descriptive Statistics (h1_25b)						
	Predklon R Valid N	Predklon R Mean	Predklon R Median	Predklon R Minimum	Predklon R Maximum	Predklon R Variance	Predklon R Std.Dev.
1	58	25,20690	25,50000	11,00000	45,00000	34,83364	5,902003
2	319	24,97492	25,00000	10,00000	45,00000	34,10000	5,839520
3	202	24,27723	24,50000	10,00000	39,00000	30,80833	5,550526
4	11	26,36364	28,00000	16,00000	32,00000	30,05455	5,482203

Obr. 66: Krabicové diagramy



Mediány počtu předklonů s přednoženou pravou nohou se kromě poslední skupiny téměř neliší.

Tab. 69: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_25b) Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
Predklon P (cm)	101,3254	3	33,77513	19322,34	586	32,97327	1,024318	0,381329	0,005217

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením těla při pohledu zezadu a předklonem s přednoženou pravou nohou žáků.**

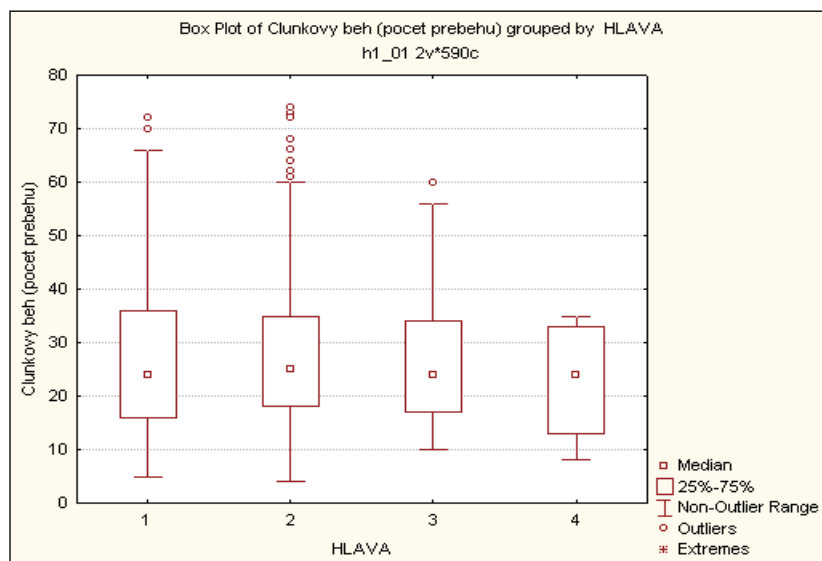
Z hodnot obou poměrů determinace lze usoudit, že neexistuje téměř žádná závislost mezi držením těla při pohledu zezadu a flexibilitou žáků.

Držení hlavy není závislé na BMI.

Tab. 70: Deskriptivní statistiky

HLAVA	Descriptive Statistics (h1_26)						
	BMI Valid N	BMI Mean	BMI Median	BMI Minimum	BMI Maximum	BMI Variance	BMI Std.Dev.
1	158	17,92639	17,15000	12,82000	28,06000	9,578036	3,094840
2	323	17,62724	17,00000	12,65000	28,06000	7,347917	2,710704
3	102	17,66363	17,13500	14,17000	24,48000	6,512895	2,552037
4	7	16,89000	17,02000	14,90000	18,30000	1,822633	1,350049

Obr. 67: Krabicové diagramy



BMI příliš nezávisí na držení hlavy, mediány hodnot se v jednotlivých skupinách téměř neliší.

Tab. 71: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_26) Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
BMI	14,52129	3	4,840432	4538,519	586	7,744913	0,624982	0,599062	0,003189

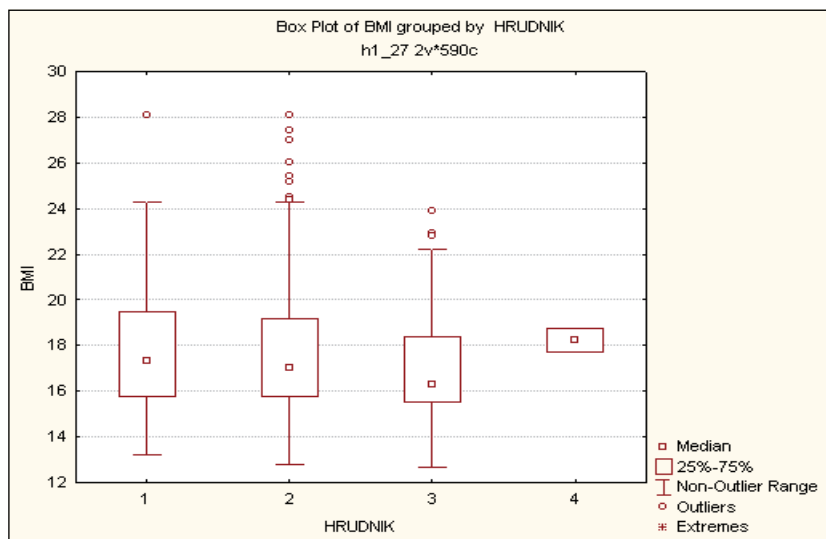
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením hlavy a BMI.**

Držení hrudníku není závislé na BMI.

Tab. 72: Deskriptivní statistiky

HRUDNIK	Descriptive Statistics (h1_27)						
	BMI Valid N	BMI Mean	BMI Median	BMI Minimum	BMI Maximum	BMI Variance	BMI Std.Dev.
1	135	17,84385	17,31000	13,19000	28,06000	6,824713	2,612415
2	394	17,74228	17,01000	12,82000	28,06000	8,228434	2,868525
3	59	17,11881	16,27000	12,65000	23,88000	6,555800	2,560430
4	2	18,25000	18,25000	17,75000	18,75000	0,500000	0,707107

Obr. 68: Krabicové diagramy



Medián BMI se zhoršujícím držením hrudníku klesá, výjimkou je poslední skupina.

Tab. 73: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_27)								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
BMI	24,01779	3	8,005929	4529,023	586	7,728707	1,035869	0,376159	0,005275

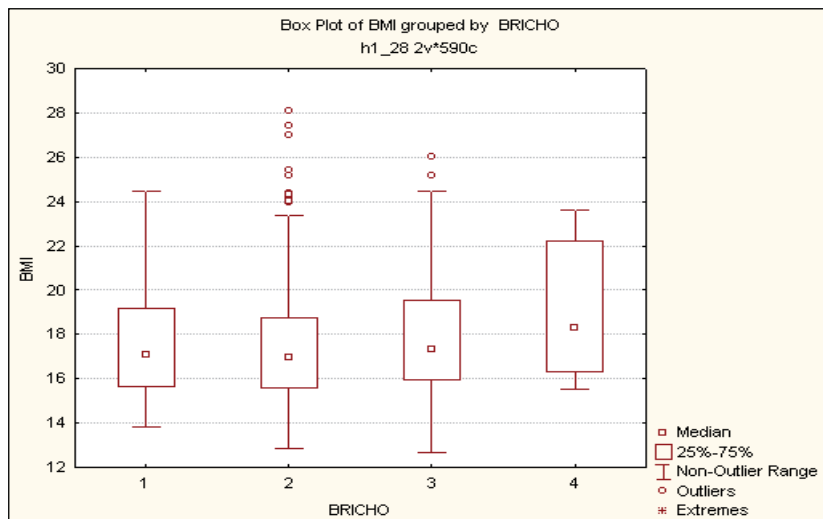
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením hrudníku a BMI.**

Držení břicha není závislé na BMI.

Tab. 74: Deskriptivní statistiky

BRICHO	Descriptive Statistics (h1_28)						
	BMI Valid N	BMI Mean	BMI Median	BMI Minimum	BMI Maximum	BMI Variance	BMI Std.Dev.
1	101	17,68139	17,10000	13,80000	24,48000	5,895540	2,428073
2	312	17,52760	16,98500	12,83000	28,06000	7,980296	2,824942
3	162	17,94728	17,34500	12,65000	26,00000	8,187529	2,861386
4	15	18,93333	18,28000	15,54000	23,60000	8,671767	2,944786

Obr. 69: Krabicové diagramy



BMI příliš nezávisí na držení břicha, mediány hodnot se v jednotlivých skupinách liší jen minimálně.

Tab. 75: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_28)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
BMI	42,01730	3	14,00577	4511,023	586	7,697992	1,819405	0,142420	0,009228

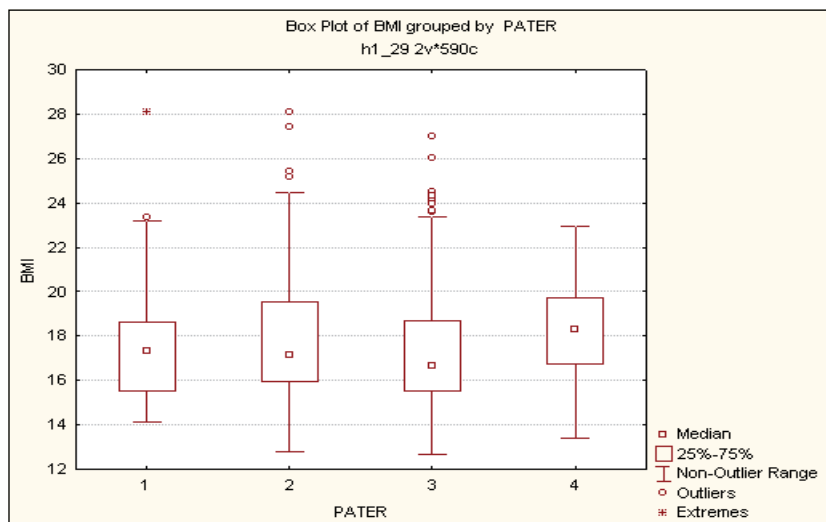
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením břicha a BMI.**

Držení páteře není závislé na BMI.

Tab. 76: Deskriptivní statistiky

PATER	Descriptive Statistics (h1_29)						
	BMI Valid N	BMI Mean	BMI Median	BMI Minimum	BMI Maximum	BMI Variance	BMI Std.Dev.
1	60	17,72417	17,32000	14,11000	28,06000	8,215137	2,866206
2	297	17,89306	17,15000	12,82000	28,06000	7,950685	2,819696
3	213	17,37831	16,66000	12,65000	27,01000	7,265923	2,695538
4	20	18,33100	18,28500	13,43000	22,96000	7,024862	2,650446

Obr. 70: Krabicové diagramy



Medián BMI se zhoršujícím držením páteře mírně klesá, výjimkou je poslední skupina.

Tab. 77: Analýza rozptylu

Variable	Analysis of Variance (h1_29)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
BMI	41,09660	3	13,69887	4511,944	586	7,699563	1,779175	0,149946	0,009026

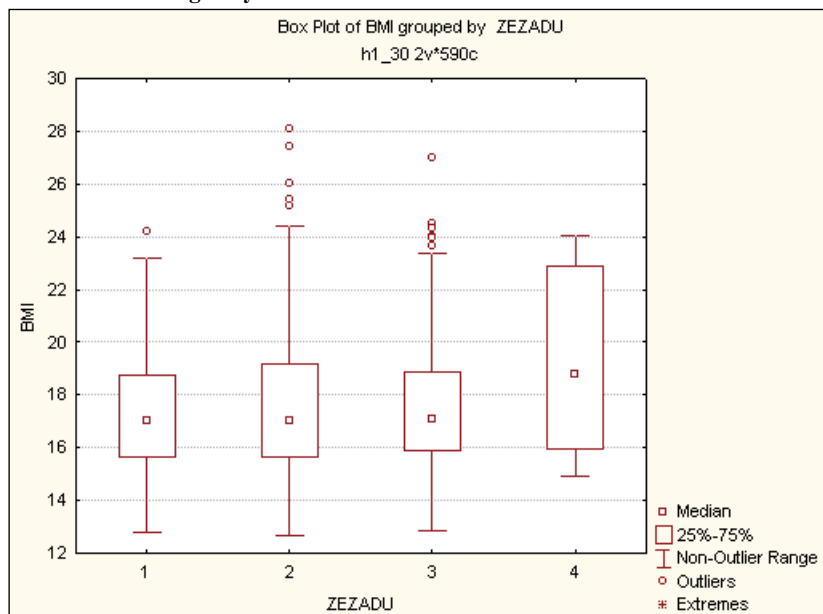
Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect + SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízká 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držním páteře a BMI.**

Držení těla při pohledu zezadu není závislé na BMI.

Tab. 78: Deskriptivní statistiky

ZEZADU	Descriptive Statistics (h1_30)						
	BMI Valid N	BMI Mean	BMI Median	BMI Minimum	BMI Maximum	BMI Variance	BMI Std.Dev.
1	58	17,58638	17,04000	12,82000	24,20000	6,766339	2,601219
2	319	17,71056	17,00000	12,65000	28,06000	8,466446	2,909716
3	202	17,65599	17,06500	12,86000	27,01000	6,689032	2,586316
4	11	19,06364	18,80000	14,90000	24,06000	10,89177	3,300267

Obr. 71: Krabicové diagramy



BMI příliš nezávisí na držení těla při pohledu zezadu, mediány hodnot se až na poslední skupinu liší jen minimálně.

Tab. 79: Analýza rozptylu

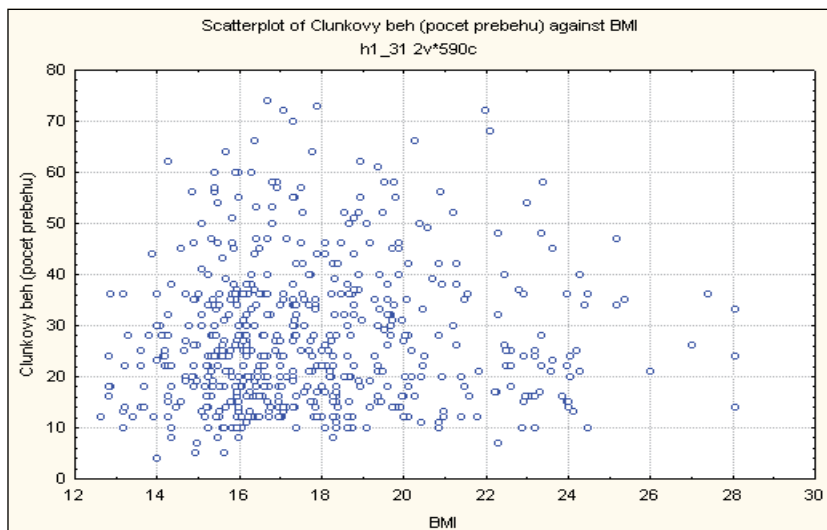
Variable	Analysis of Variance (h1_30)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
BMI	21,61600	3	7,205333	4531,424	586	7,732806	0,931788	0,424968	0,004748

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů nebyla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto nepravděpodobná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (*PD*) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (*SS Effect*) a celkového (*SS Effect* + *SS Error*) součtu čtverců (*SS Error* reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízka 0, **neexistuje téměř žádná závislost mezi držením těla při pohledu zezadu a BMI.**

BMI není závislý na aerobní zdatnosti.

Graficky znázorníme proměnné pomocí dvourozměrného tečkového diagramu.

Obr. 72: Dvourozměrný tečkový diagram proměnných BMI a Člunkový běh



Vzhledem k heteroskedasticitě a porušení normality u obou datových souborů i po transformaci je vhodné k vyjádření závislosti použít Spearmanův koeficient pořadové korelace.

Tab. 80: Testování nezávislosti

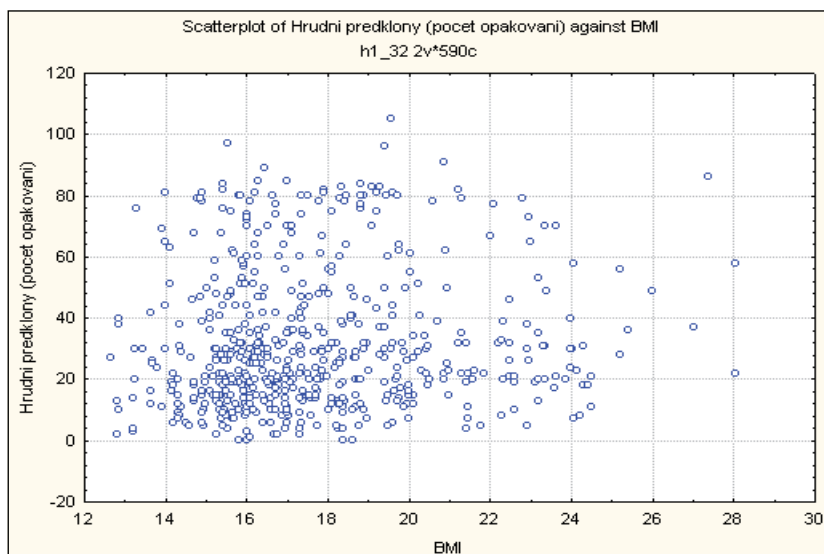
Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (h1_31)			
	MD pairwise deleted			
	Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
BMI & Clunkový běh (pocet prebehu)	590	0,086389	2,102673	0,035919

Spearmanův koeficient je statisticky rozdílný od nuly, avšak jen mírně, proto můžeme říct, že **existuje jen minimální pořadová závislost mezi BMI a aerobní zdatností.**

BMI není závislý na síle a vytrvalosti břišních svalů.

Graficky znázorníme proměnné pomocí dvourozměrného tečkového diagramu.

Obr. 73: Dvourozměrný tečkový diagram proměnných BMI a Hrudní předklony



Vzhledem k heteroskedasticitě a porušení normality u obou datových souborů i po transformaci je vhodné k vyjádření závislosti použít Spearmanův koeficient pořadové korelace.

Tab. 81: Testování nezávislosti

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (h1_32) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at p < ,05000			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
BMI & Hrudní předklony (pocet opakovani)	590	0,121240	2,961773	0,003182

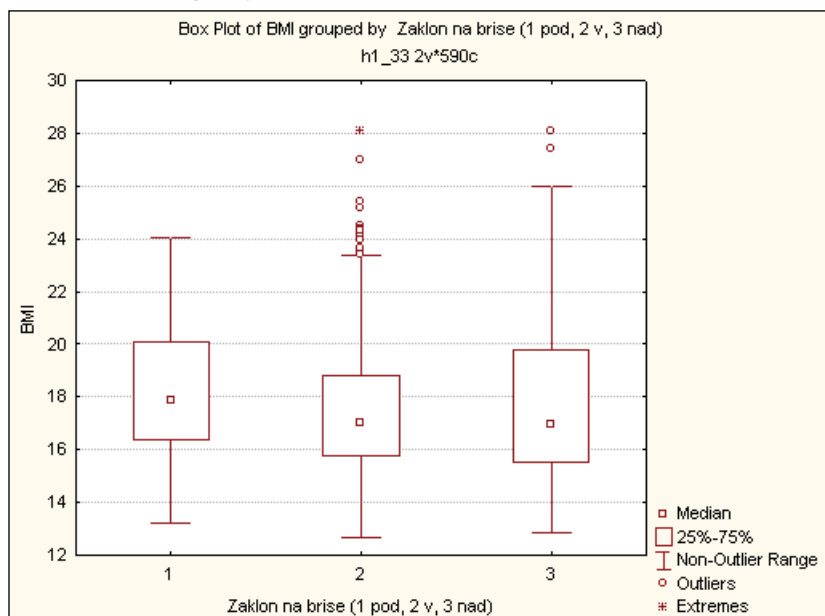
Spearmanův koeficient je statisticky rozdílný od nuly, můžeme říct, že **existuje slabá pořadová závislost mezi BMI a silou a vytrvalostí břišních svalů.**

BMI není závislé na pohyblivosti extenzorů trupu.

Tab. 82: Deskriptivní statistiky

Zaklon na brise	Descriptive Statistics (h1_33)						
	BMI Valid N	BMI Mean	BMI Median	BMI Minimum	BMI Maximum	BMI Variance	BMI Std.Dev.
1	64	18,34812	17,88000	13,23000	24,06000	6,728127	2,593863
2	465	17,55966	16,99000	12,65000	28,06000	6,824297	2,612336
3	61	18,13721	16,95000	12,86000	28,06000	15,25009	3,905136

Obr. 74: Krabicové diagramy



Medián BMI se vzrůstající hodnotou záklonu mírně klesá.

Tab. 83: Analýza rozptylu

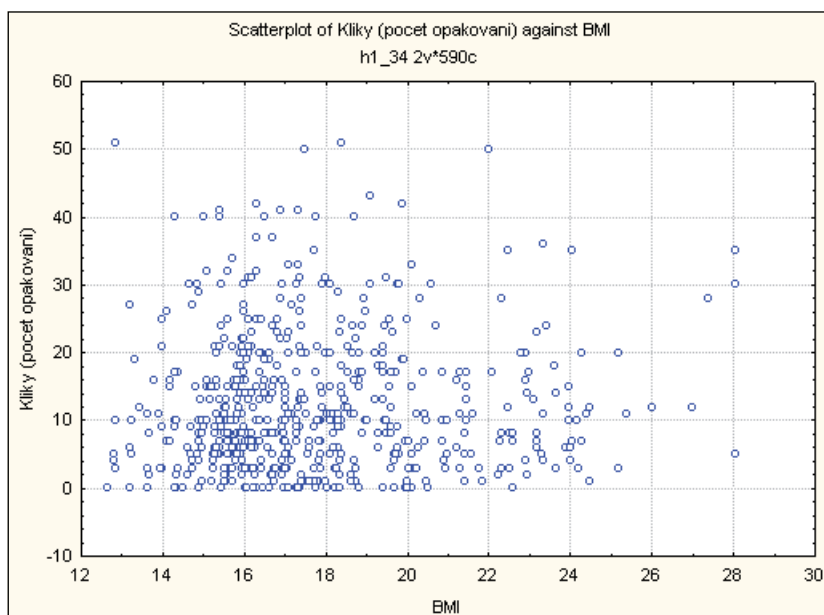
Variable	Analysis of Variance (h1_33)								
	Marked effects are significant at $p < ,05000$								
	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p	PD
BMI	47,68940	2	23,84470	4505,351	587	7,675215	3,106714	0,045484	0,010474

Nulová hypotéza o shodě středních hodnot jednotlivých výběrů byla na hladině významnosti 0,05 zamítnuta, závislost daných dvou proměnných je proto možná. Přesvědčíme se o tom pomocí hodnoty poměru determinace (PD) doplněného do tabulky, který je dán jako podíl skupinového (SS Effect) a celkového (SS Effect + SS Error) součtu čtverců (SS Error reprezentuje reziduální součet čtverců). Protože je jeho hodnota blízka 0, neexistuje téměř žádná závislost mezi BMI a pohyblivostí extenzorů trupu.

BMI není závislý na síle a vytrvalosti svalů horní části trupu.

Graficky znázorníme proměnné pomocí dvourozměrného tečkového diagramu.

Obr. 75: Dvourozměrný tečkový diagram proměnných BMI a Kliky



Tab. 84: Testování nezávislosti

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (h1_34) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
BMI & Kliky (pocet opakovani)	589	0,059960	1,455338	0,146110

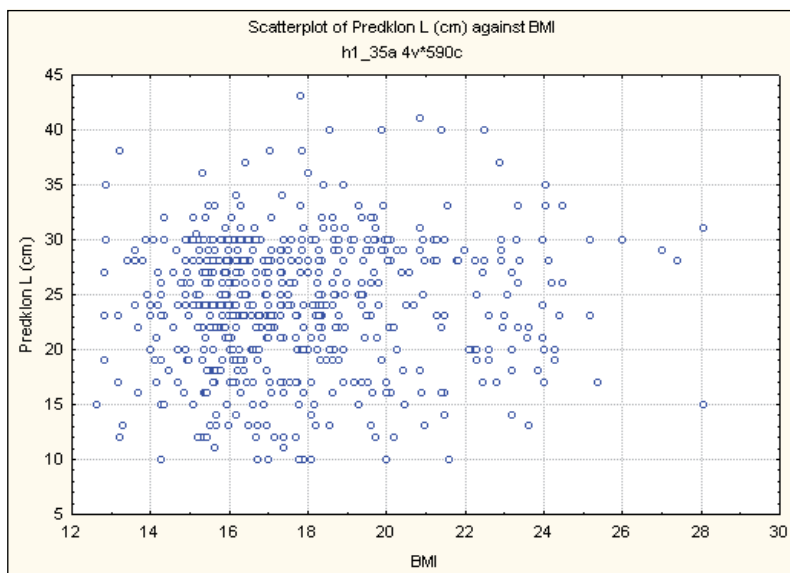
Spearmanův koeficient je blízký nule, proto můžeme říct, že **neexistuje téměř žádná pořadová závislost mezi BMI a silou a vytrvalostí svalů horní části trupu.**

BMI není závislé na flexibilitě.

BMI není závislé na flexibilitě – předklon levá

Graficky znázorníme proměnné pomocí dvourozměrného tečkového diagramu.

Obr. 76: Dvourozměrný tečkový diagram proměnných BMI a Předklon L.



Tab. 85: Testování nezávislosti

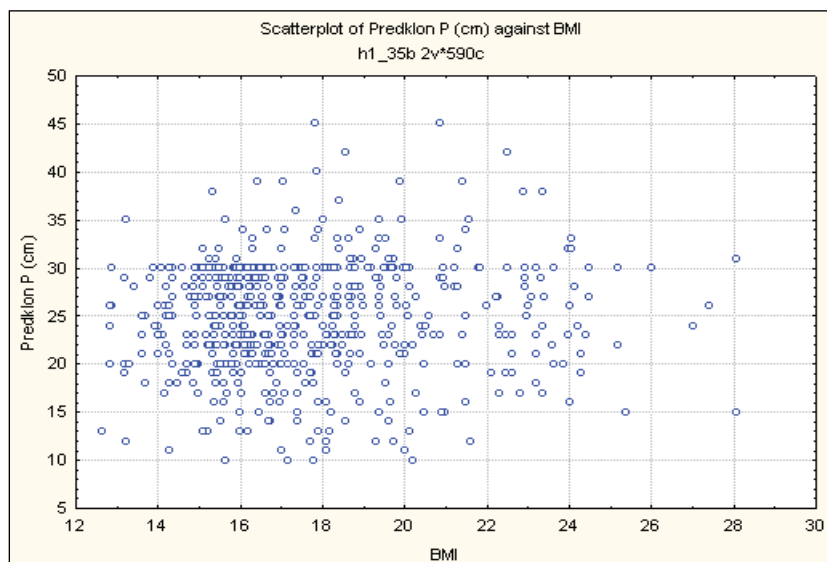
Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (h1_35a) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < .05000$			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
BMI & Předklon L (cm)	590	0,057511	1,396880	0,162977

Spearmanův koeficient je blízký nule, proto můžeme říct, že **neexistuje téměř žádná pořadová závislost mezi BMI a předklonem v sedu pokrčmo s přednoženou levou nohou.**

BMI není závislé na flexibilitě – předklon pravá

Graficky znázorníme proměnné pomocí dvourozměrného tečkového diagramu.

Obr. 77: Dvourozměrný tečkový diagram proměnných BMI a Předklon P



Tab. 87: Testování nezávislosti

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (h1_35b)			
	MD pairwise deleted			
	Marked correlations are significant at $p < .05000$			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
BMI & Předklon P (cm)	590	0,056271	1,366672	0,172250

Spearmanův koeficient je blízký nule, proto můžeme říct, že **neexistuje téměř žádná pořadová závislost mezi BMI a silou a předklonem v sedu pokrčmo s přednoženou levou nohou.**

Spearmanův koeficient pořadové korelace je v obou případech blízký nule, z čeho lze usoudit, že **neexistuje téměř žádná závislost mezi BMI a flexibilitou žáků.**

4.3 Rozdíly mezi hochy a dívkami ve vybraných ukazatelích zdravotně orientované zdatnosti.

Abychom mohli odpovědět na otázku, zda existuje v ukazatelích zdatnosti závislost mezi hochy a dívkami, provedli jsme hlubší analýzu hypotézy **H2 „Ve vybraných ukazatelích zdatnosti není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.“**, kterou jsme rozdělili na 12 dílčích hypotéz podle jednotlivých ukazatelů ZOZ v předložené práci. Výsledky dílčích hypotéz uvádíme níže.

V aerobní zdatnosti není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami

Tab. 88: Deskriptivní statistiky

Pohlaví	Descriptive Statistics (h2_01)						
	CB (PP) Valid N	CB (PP) Mean	CB (PP) Median	CB (PP) Minimum	CB (PP) Maximum	CB (PP) Variance	CB (PP) Std.Dev.
chlapec	277	30,89531	28,00000	4,000000	74,00000	227,1303	15,07084
divka	313	24,05751	22,00000	5,000000	60,00000	124,7531	11,16929

Průměrný počet přeběhů u chlapců je vyšší než u dívek, zda je tento rozdíl statisticky významný, lze ověřit pomocí příslušného testu rozdílu středních hodnot či mediánů (v závislosti na normalitě datových souborů). Variabilita datového vzorku je rovněž větší u chlapců, což je vidno i z následujícího obrázku.

Obr. 78: Krabicové diagramy



Vzhledem na již statisticky významný počet respondentů je porušení normality pravděpodobné. Zda je však normalita opravdu porušena, se přesvědčíme pomocí testů normality či normálního pravděpodobnostního grafu.

Tab. 89: Test normality počtu přeběhů u chlapců

Variable	Pohlavi=chlapec Tests of Normality (h2_01)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
Clunkovy beh (pocet prebehu)	277	0,106859	p < ,01	p < ,01	0,949959	0,000000

Tab. 90: Test normality počtu přeběhů u dívek

Variable	Pohlavi=divka Tests of Normality (h2_01)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
Clunkovy beh (pocet prebehu)	313	0,111957	p < ,01	p < ,01	0,932250	0,000000

Vzhledem k porušení normality u alespoň 1 datového souboru použijeme Mann-Whitneyův test (jinak dvouvýběrový Wilcoxonův test).

Tab. 91: M-W test

variable	Mann-Whitney U Test (h2_01)								
	By variable Pohlavi								
	Marked tests are significant at p < ,05000								
	Rank Sum chlapec	Rank Sum divka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N divka
Clunkovy beh (pocet prebehu)	93545,50	80799,50	31658,50	5,657897	0,000000	5,661726	0,000000	277	313

Můžeme s maximálně 5% rizikem tvrdit, že aerobní zdatnost chlapců a dívek je statisticky rozdílná.

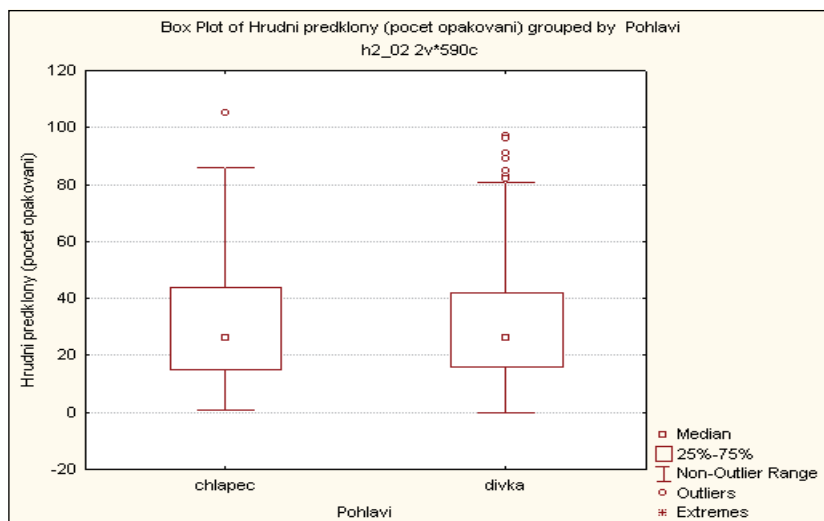
V síle a vytrvalosti břišních svalů není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Tab. 92: Deskriptivní statistiky

Pohlavi	Descriptive Statistics (h2_02)						
	HP (PO) Valid N	HP (PO) Mean	HP (PO) Median	HP (PO) Minimum	HP (PO) Maximum	HP (PO) Variance	HP (PO) Std.Dev.
chlapec	277	31,85921	26,00000	1,000000	105,0000	524,8026	22,90857
divka	313	31,59744	26,00000	0,00	97,00000	482,9720	21,97662

Průměrný počet opakování je zanedbatelně vyšší u chlapců, mediány jsou stejné. Variabilita datových souborů vykazuje podobné hodnoty.

Obr. 79: Krabicové diagramy



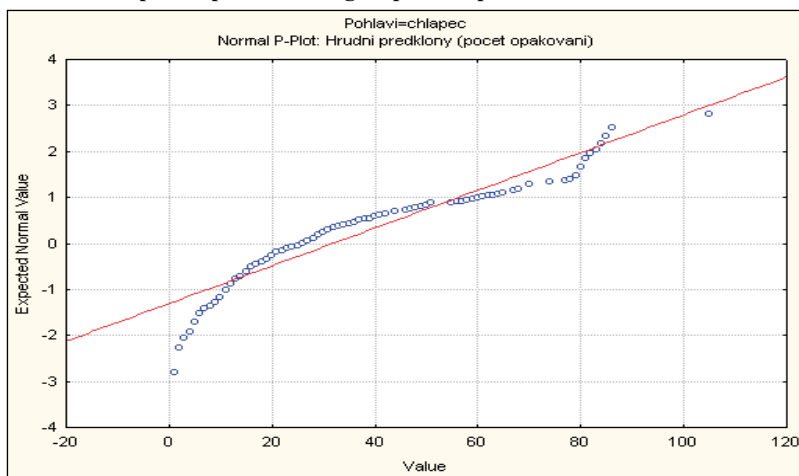
U dívek se vyskytuje větší množství odlehlých hodnot, poloha „boxu“ u obou grafů opět naznačuje mírné zešikmení.

Vzhledem ke statisticky významnému počtu respondentů je porušení normality pravděpodobné. Zda je však normalita opravdu porušena, se přesvědčíme pomocí testů normality či normálního pravděpodobnostního grafu.

Tab. 93: Test normality počtu hrudních předklonů u chlapců

Variable	Pohlavi=chlapec Tests of Normality (h2_02)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
Hrudni predklony (pocet opakovani)	277	0,146060	p < ,01	p < ,01	0,893858	0,000000

Obr. 80: Normální pravděpodobnostní graf pro chlapce



Tab. 94: Test normality počtu hrudních předklonů u dívek

Variable	Pohlavi=chlapec					
	Tests of Normality (h2_02)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
Hrudní předklony (pocet opakovani)	277	0,146060	p < ,01	p < ,01	0,893858	0,000000

Vzhledem k porušení normality u alespoň 1 datového souboru použijeme Mann-Whitneyův test (jinak dvouvýběrový Wilcoxonův test).

Tab. 95: M-W test

	Mann-Whitney U Test (h2_02)								
	By variable Pohlavi								
	Marked tests are significant at p < ,05000								
variable	Rank Sum chlapec	Rank Sum divka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N divka
Hrudni predklony (pocet opakovani)	81266,50	93078,50	42763,50	-0,263826	0,776544	-0,263902	0,776485	277	313

Můžeme s maximálně 5% rizikem tvrdit (p-hodnota 0,776544 je vyšší než 0,05), že **síla a vytrvalost břišních svalů chlapců a dívek je statisticky stejná.**

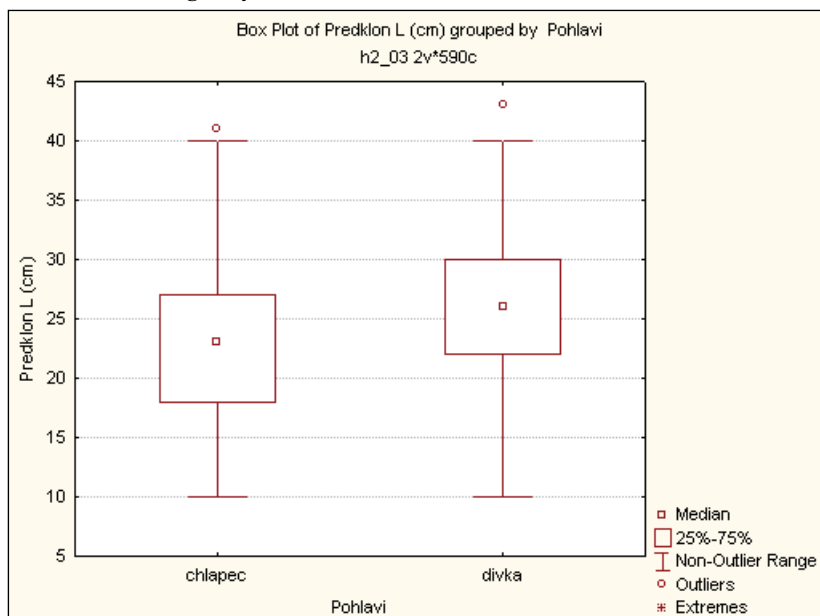
Ve flexibilitě (předklon levá) není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Tab. 96: Deskriptivní statistiky

Pohlavi	Descriptive Statistics (h2_03)						
	Předklon L Valid N	Předklon L Mean	Předklon L Median	Předklon L Minimum	Předklon L Maximum	Předklon L Variance	Předklon L Std.Dev.
chlapec	277	22,52347	23,00000	10,00000	41,00000	39,91702	6,317992
dívka	313	25,41693	26,00000	10,00000	43,00000	27,86808	5,279022

Z tabulky lze vidět, že průměrná hodnota i medián předklonů s přednoženou levou nohou u chlapců je nižší než u dívek.

Obr. 81: Krabicové diagramy



Z histogramů nelze jednoznačně určit, zda data pocházejí z normálního rozložení, musíme využít testy normality i pravděpodobnostní grafy.

Tab. 97: Test normality u předklonů chlapců

Variable	Pohlavi=chlapec Tests of Normality (h2_03)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
Predklon L (cm)	277	0,053527	p > ,20	p < ,05	0,984801	0,004905

Tab. 98: Test normality předklonů u dívek

Variable	Pohlavi=dívka Tests of Normality (h2_03)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
Predklon L (cm)	313	0,116268	p < ,01	p < ,01	0,967677	0,000002

Vzhledem k porušení normality u alespoň 1 datového souboru použijeme Mann-Whitneyův test (jinak dvouvýběrový Wilcoxonův test).

Tab. 99: M-W test

variable	Mann-Whitney U Test (h2_03) By variable Pohlavi Marked tests are significant at p < ,05000								
	Rank Sum chlapec	Rank Sum dívka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N dívka
Predklon L (cm)	68790,50	105554,5	30287,50	-6,32137	0,000000	-6,33342	0,000000	277	313

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit (p-hodnota je menší než 0,05), že medián hodnot předklonů s přednoženou levou nohou u chlapců a u dívek je statisticky rozdílný.

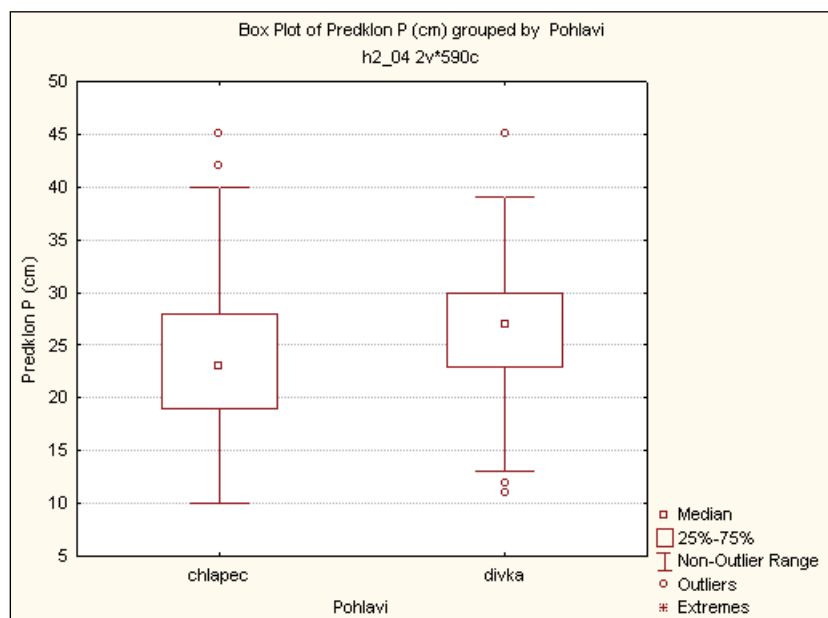
Ve flexibilitě (předklon pravá) není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Tab. 100: Deskriptivní statistiky

Pohlaví	Descriptive Statistics (h2_04)						
	Předklon P Valid N	Předklon P Mean	Předklon P Median	Předklon P Minimum	Předklon P Maximum	Předklon P Variance	Předklon P Std.Dev.
chlapec	277	23,34657	23,00000	10,00000	45,00000	40,18380	6,339069
divka	313	26,05751	27,00000	11,00000	45,00000	23,24668	4,821481

Z tabulky lze vidět, že průměrná hodnota i medián předklonů s přednoženou pravou nohou u chlapců je nižší než u dívek.

Obr. 82: Krabicové diagramy



Krabicové diagramy kromě jiného ukazují i větší variabilitu u dívek.

Z histogramů nelze jednoznačně určit, zda data pocházejí z normálního rozložení, musíme využít testy normality i pravděpodobnostní grafy.

Tab. 101: Test normality předklonů u chlapců

	Pohlavi=chlapec Tests of Normality (h2_04)					
Variable	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
Předklon P (cm)	277	0.063921	p > .20	p < .01	0.984684	0.004657

Tab. 102: Test normality předklonů u dívek

	Pohlavi=divka Tests of Normality (h2_04)					
Variable	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
Předklon P (cm)	313	0.104530	p < .01	p < .01	0.973943	0.000019

Vzhledem k porušení normality u alespoň 1 datového souboru použijeme Mann-Whitneyův test (jinak dvouvýběrový Wilcoxonův test).

Testujeme H_0 : Medián hodnot předklonů s přednoženou pravou nohou u chlapců a dívek je stejný proti H_1 : Medián hodnot předklonů s přednoženou pravou nohou u chlapců a dívek je rozdílný.

Tab. 103: M-W test

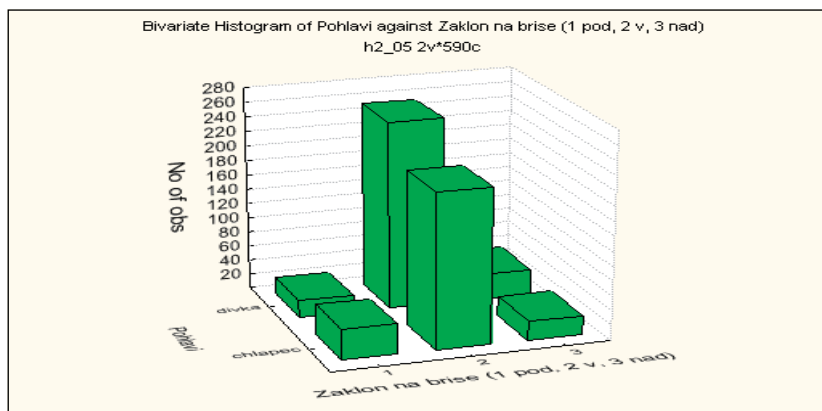
	Mann-Whitney U Test (h2_04) By variable Pohlavi Marked tests are significant at p < ,05000								
variable	Rank Sum chlapec	Rank Sum divka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N divka
Předklon P (cm)	69481.00	104864.0	30978.00	-5.98721	0.000000	-6.00229	0.000000	277	313

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit (p-hodnota je menší než 0,05), že medián hodnot předklonů s přednoženou pravou nohou u chlapců a u dívek je statisticky rozdílný.

Z M-W testů lze s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že flexibilita u chlapců a dívek je statisticky rozdílná.

V síle a vytrvalosti extenzorů trupu není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Obr. 83: 3D histogram záklon v lehu na břicho a podle pohlaví



Při kategoriálních datech se k testování rozdílů mediánů využívá Mann-Whitneyův test.

Tab. 104: M-W test

Mann-Whitney U Test (h2_05)									
By variable Pohlavi									
Marked tests are significant at p < .05000									
variable	Rank Sum	Rank Sum	U	Z	p-value	Z	p-value	Valid N	Valid N
	chlapec	divka				adjusted		chlapec	divka
Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad)	78262,50	96082,50	39759,50	-1,73756	0,082289	-2,43770	0,014781	277	313

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit (p-hodnota je větší než 0,05), že pohyblivost extenzorů trupu je u obou pohlaví statisticky stejná.

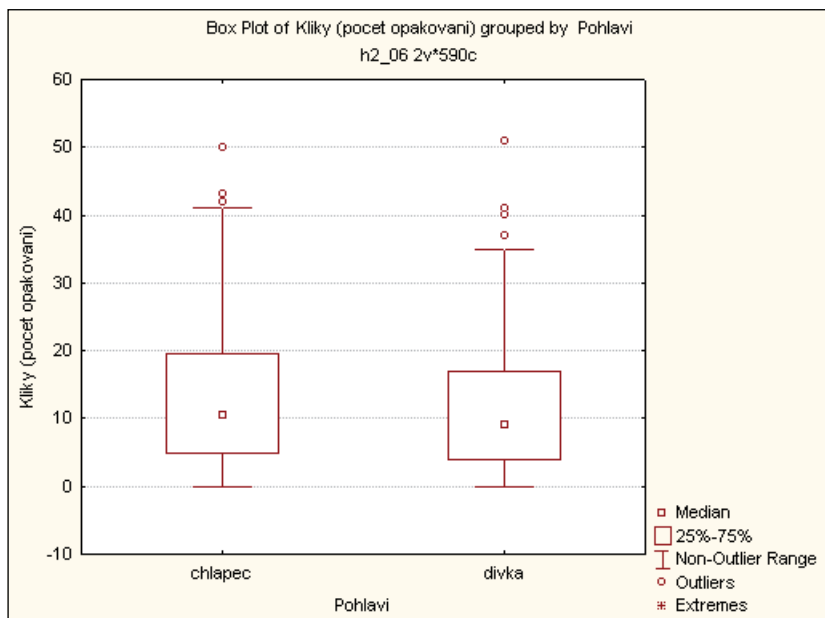
V síle a vytrvalosti horní části trupu není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Tab. 105: Deskriptivní statistiky

Descriptive Statistics (h2_06)							
Pohlavi	Kliky Valid N	Kliky Mean	Kliky Median	Kliky Minimum	Kliky Maximum	Kliky Variance	Kliky Std.Dev.
chlapec	276	13,21377	10,50000	0,00	50,00000	102,3723	10,11792
divka	313	11,60064	9,000000	0,00	51,00000	99,61885	9,980924

Z tabulky lze vidět, že průměrná hodnota i medián kliků je vyšší u chlapců, zda je tento rozdíl významný i statisticky, ukážou následující výpočty.

Obr. 84: Krabicové diagramy



Krabičkové diagramy ukazují výraznou nesymetrii hustoty pravděpodobnosti, i teď se už dá říct, že normalita dat bude výrazně porušena, ještě lépe je to vidět z histogramů.

Testy normality jsou v tomto případě zbytečné, vzhledem ke korektnosti řešení je uvedeme.

Tab. 106: Test normality kliků u chlapců

Pohlavi=chlapec Tests of Normality (h2_06)						
Variable	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
Kliky (pocet opakovani)	276	0,124618	p < ,01	p < ,01	0,924778	0,000000

Tab. 107: Test normality kliků u dívek

Pohlavi=dívka Tests of Normality (h2_06)						
Variable	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
Kliky (pocet opakovani)	313	0,134217	p < ,01	p < ,01	0,885151	0,000000

Vzhledem k porušení normality u alespoň 1 datového souboru použijeme Mann-Whitneyův test (jinak dvouvýběrový Wilcoxonův test).

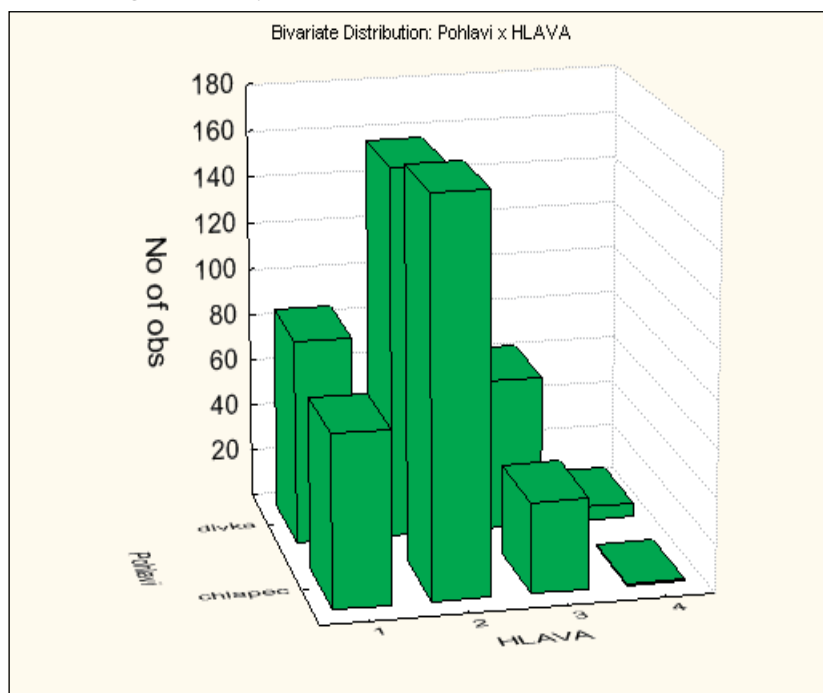
Tab. 108: M-W test

Mann-Whitney U Test (h2_06)									
By variable Pohlavi									
Marked tests are significant at p < ,05000									
variable	Rank Sum chlapec	Rank Sum divka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N divka
Kliky (pocet opakovani)	86151,50	87603,50	38462,50	2,295572	0,021701	2,297864	0,021570	276	313

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **síla a vytrvalost svalů horní části trupu je u chlapců a dívek statisticky rozdílná.**

V držení hlavy není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami

Obr. 85: 3D histogram tabulky 2.7.1.



Při kategoriálních datech se k testování rozdílů mediánů využívá Mann-Whitneyův test.

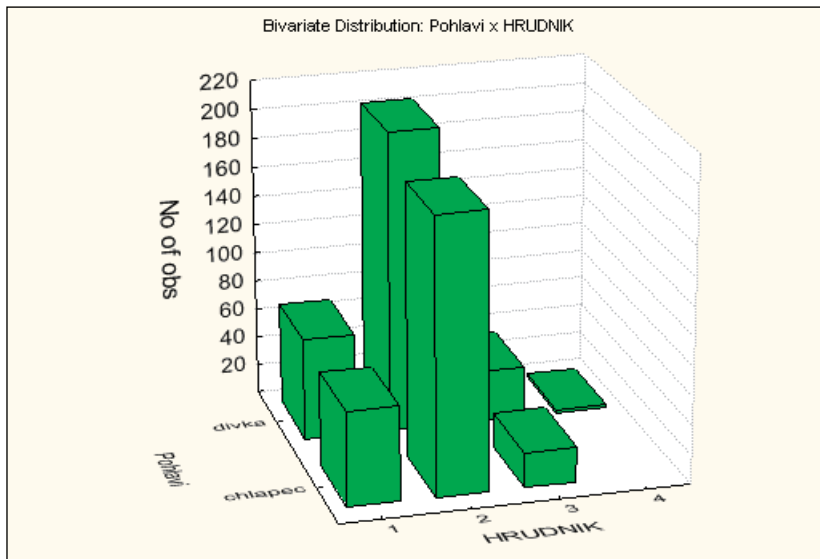
Tab. 109: M-W test

Mann-Whitney U Test (h2_07)									
By variable Pohlavi									
Marked tests are significant at p < ,05000									
variable	Rank Sum chlapec	Rank Sum divka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N divka
HLAVA	79666,00	94679,00	41163,00	-1,05836	0,289892	-1,17483	0,240063	277	313

Mmůžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **držení hlavy je u obou pohlaví statisticky stejné.**

V držení hrudníku není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Obr. 86: 3D histogram



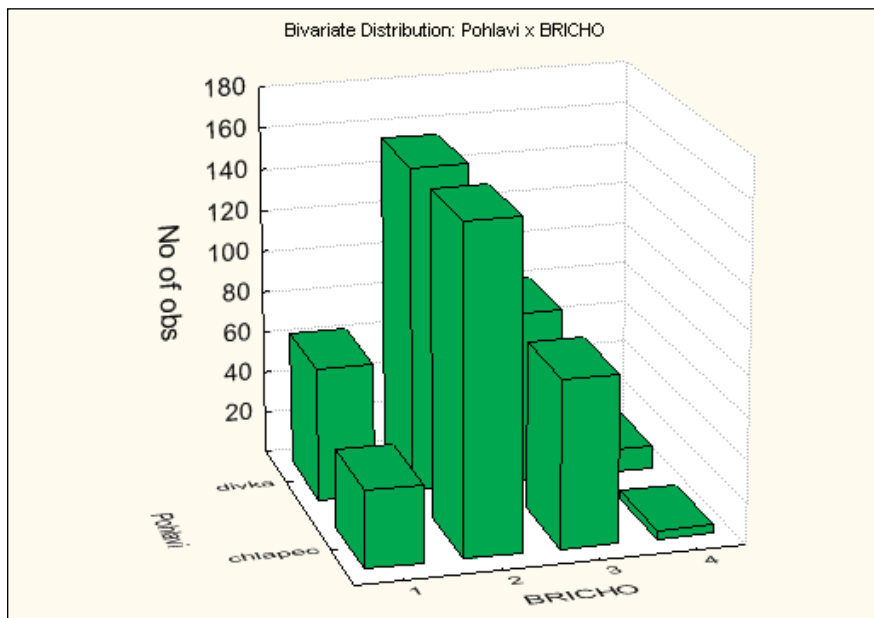
Tab. 110: M-W test

Mann-Whitney U Test (h2_08)									
By variable Pohlaví									
Marked tests are significant at $p < ,05000$									
variable	Rank Sum chlapec	Rank Sum divka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N divka
HRUDNIK	80346,00	93999,00	41843,00	-0,729286	0,465827	-0,878456	0,379697	277	313

Nulová hypotéza nebyla zamítnuta (p-hodnota je větší než 0,05), proto můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **držení hrudníku je u obou pohlaví statisticky stejné.**

V držení břicha není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Obr. 87: 3D histogram



Při kategoriálních datech se k testování rozdílů mediánů využívá Mann-Whitneyův test.

Testujeme H_0 : Medián hodnot držení břicha u chlapců a dívek je stejný proti H_1 : Medián hodnot držení břicha u chlapců a dívek je rozdílný.

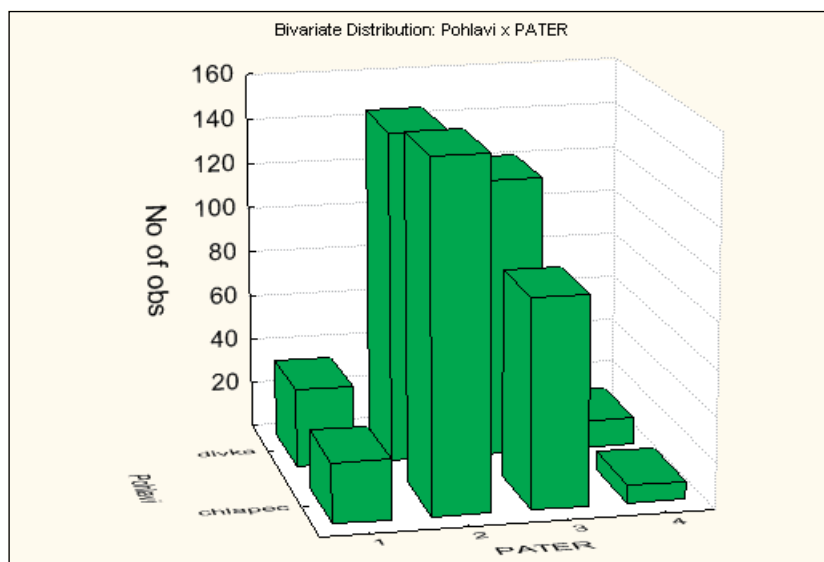
Tab. 111: M-W test

Mann-Whitney U Test (h2_09)									
By variable Pohlavi									
Marked tests are significant at $p < ,05000$									
variable	Rank Sum chlapec	Rank Sum divka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N divka
BRICHO	83949,00	90396,00	41255,00	1,013839	0,310661	1,115261	0,264739	277	313

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **držení břicha je u obou pohlaví statisticky stejné**.

V držení páteře není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Obr. 88: 3D histogram



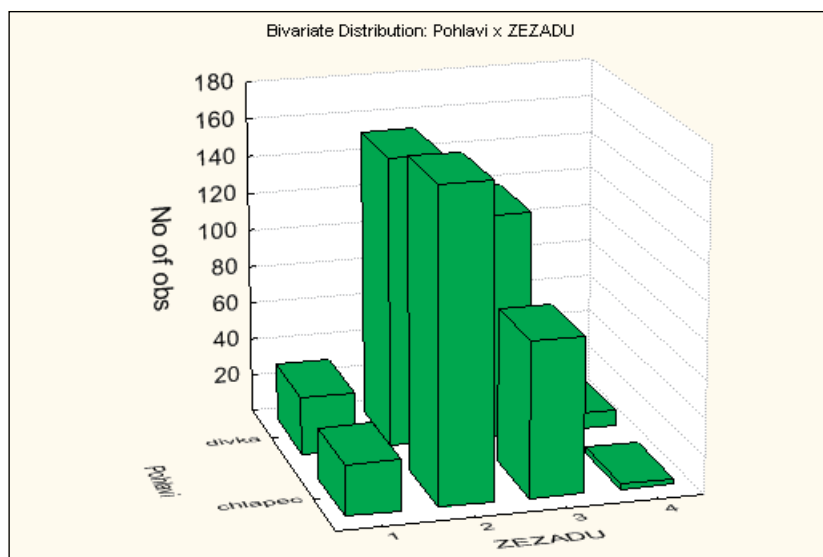
Tab. 112: M-W test

Mann-Whitney U Test (h2_10)									
By variable Pohlavi									
Marked tests are significant at p < ,05000									
variable	Rank Sum chlapec	Rank Sum divka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N divka
PATER	79429,00	94916,00	40926,00	-1,17305	0,240776	-1,29204	0,196345	277	313

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **držení páteře je u obou pohlaví statisticky stejné.**

V držení těla při pohledu zezadu není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Obr. 89: 3D histogram



Tab. 113: M-W test

Mann-Whitney U Test (h2_11)									
By variable Pohlavi									
Marked tests are significant at $p < .05000$									
variable	Rank Sum chlapec	Rank Sum divka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N divka
ZEZADU	77758,50	96586,50	39255,50	-1,98146	0,047540	-2,21416	0,026819	277	313

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit (p -hodnota je menší než 0,05), že pohled zezadu na chlapce i dívky je statisticky rozdílný.

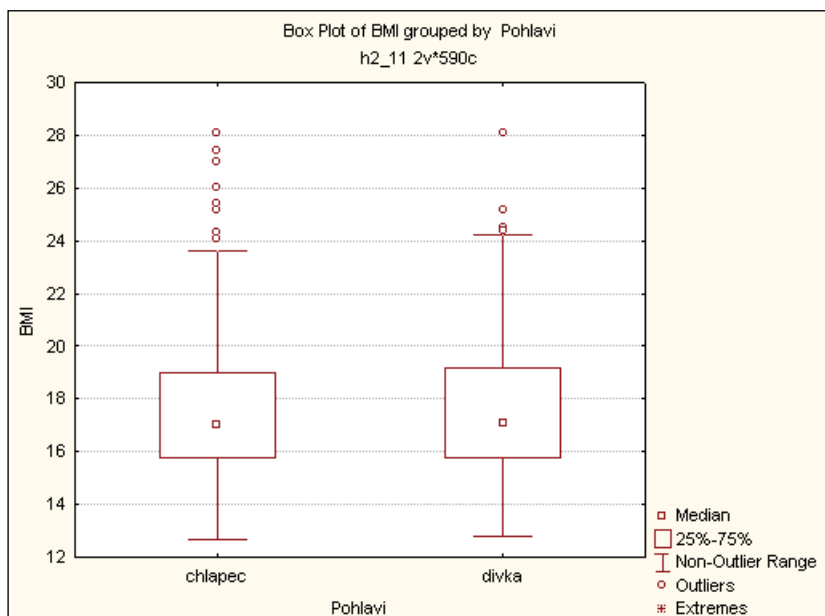
V BMI není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Tab. 114: Deskriptivní statistiky

Pohlavi	Descriptive Statistics (h2_11)						
	BMI Valid N	BMI Mean	BMI Median	BMI Minimum	BMI Maximum	BMI Variance	BMI Std.Dev.
chlapec	277	17,66841	17,00000	12,65000	28,06000	8,003415	2,829031
divka	313	17,73719	17,08000	12,82000	28,06000	7,510906	2,740603

Průměrné BMI u chlapců je nepatrně nižší než u dívek, zda je tento rozdíl statisticky významný, lze ověřit pomocí příslušného testu rozdílu středních hodnot či mediánů (v závislosti na normalitě datových souborů). Variabilita datového vzorku je mírně větší u chlapců.

Obr. 90: Krabicové diagramy



Normalitu dat lze alespoň přibližně určit z histogramu.

Vzhledem na již statisticky významný počet respondentů je porušení normality pravděpodobné. Zda je však normalita opravdu porušena, se přesvědčíme pomocí testů normality či normálního pravděpodobnostního grafu.

Tab. 115: Test normality BMI u chlapců

Variable	Pohlavi=chlapec Tests of Normality (h2_11)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
BMI	277	0,114007	p < ,01	p < ,01	0,927841	0,000000

Tab. 116: Test normality BMI u dívek

Variable	Pohlavi=divka Tests of Normality (h2_11)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
BMI	313	0,105470	p < ,01	p < ,01	0,933747	0,000000

Vzhledem k porušení normality u obou datových souborů použijeme Mann-Whitneyův test (jinak dvouvýběrový Wilcoxonův test).

Testujeme H_0 : Medián BMI u chlapců a dívek je stejný proti H_1 : Medián BMI u chlapců a dívek je rozdílný.

Tab. 117: M-W test

variable	Mann-Whitney U Test (h2_11)								
	By variable Pohlavi								
	Marked tests are significant at p < ,05000								
	Rank Sum chlapec	Rank Sum dívka	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N chlapec	Valid N dívka
BMI	81262,00	93083,00	42759,00	-0,286004	0,774875	-0,286010	0,774871	277	313

Můžeme s maximálně 5% rizikem tvrdit, že **BMI chlapců a dívek je statisticky stejný**.

4.4 Rozdíly vybraných ukazatelů zdravotně orientované zdatnosti mezi jednotlivými ročníky ZŠ

Otázka: Existuje ve vybraných ukazatelích zdatnosti rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ?

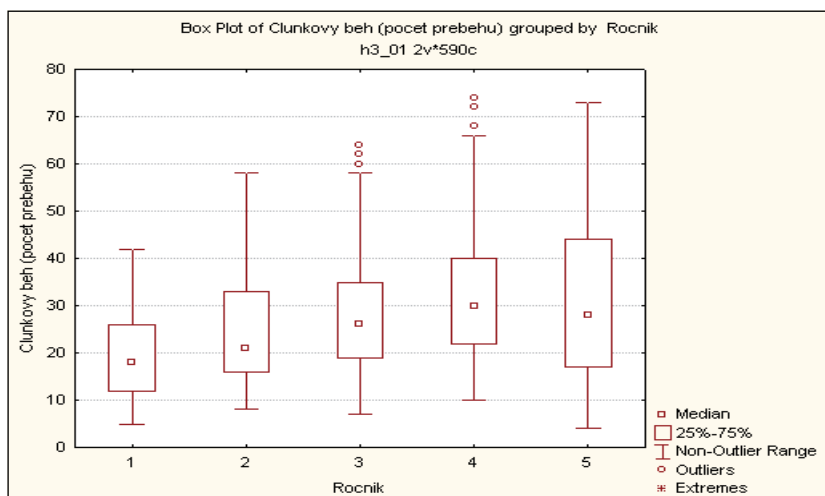
Abychom mohli provést hlubší analýzu, tak jsme hlavní hypotézu **H3 „Ve vybraných ukazatelích zdatnosti není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ“** rozdělili na 12 dílčích hypotéz, podle jednotlivých ukazatelů ZOZ.

V aerobní zdatnosti není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Tab.118: Deskriptivní statistiky

Rocnik	Descriptive Statistics (h3_01)						
	CB (PP) Valid N	CB (PP) Mean	CB (PP) Median	CB (PP) Minimum	CB (PP) Maximum	CB (PP) Variance	CB (PP) Std.Dev.
1	114	19,63158	18,00000	5,000000	42,00000	69,66837	8,346758
2	110	25,05455	21,00000	8,000000	58,00000	118,5475	10,88795
3	143	28,00699	26,00000	7,000000	64,00000	170,1197	13,04299
4	109	32,79817	30,00000	10,00000	74,00000	211,5330	14,54417
5	114	30,82456	28,00000	4,000000	73,00000	253,4911	15,92140

Obr. 91: Krabicové diagramy

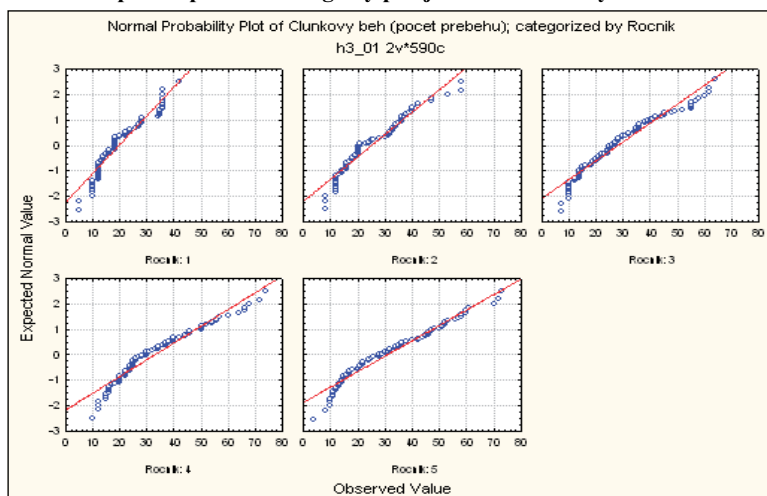


S vyšším ročníkem roste i medián počtu přeběhů, zajímavostí je nižší počet přeběhů žáků 5. ročníku v porovnání se žáky 4. ročníku. S počtem přeběhů roste i variabilita. Normalitu jednotlivých datových souborů opět otestujeme pomocí testů normality.

Tab. 119: Test normality počtu přeběhů v jednotlivých ročnících

Rocnik	Tests of Normality (h3_01) of Clunkovy beh (pocet prebehu)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
1	114	0,209068	$p < ,01$	$p < ,01$	0,908690	0,000001
2	110	0,172471	$p < ,01$	$p < ,01$	0,934499	0,000040
3	143	0,122592	$p < ,05$	$p < ,01$	0,943965	0,000017
4	109	0,138614	$p < ,05$	$p < ,01$	0,932924	0,000035
5	114	0,113808	$p < ,15$	$p < ,01$	0,949792	0,000310

Obr. 92: Normální pravděpodobnostní grafy pro jednotlivé ročníky



Je zřejmé, že se nejedná o normální data, proto je k otestování rozdílu mediánů datových souborů vhodný Kruskal-Wallisův test.

Tab. 120: K-W test

Depend.: Clunkovy beh (pocet prebehu)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Clunkovy beh (pocet prebehu) (h3_01) Independent (grouping) variable: Rocnik Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =64,79603 p =,0000		
	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	114	22265,00
2	2	110	30306,50
3	3	143	44371,00
4	4	109	39765,50
5	5	114	37637,00

Můžeme s maximálně 5% rizikem tvrdit (p-hodnota nižší než 0,05), že **aerobní zdatnost žáků v jednotlivých ročnících je statisticky rozdílná.**

Pomocí metody mnohonásobného porovnávání můžeme zjistit, mediány kterých dvojic ročníků jsou statisticky rozdílné.

Tab. 121: Metoda mnohonásobného porovnávání

Depend.: Clunkovy beh (pocet prebehu)	Multiple Comparisons p values (2-tailed); Clunkovy beh (pocet prebehu) (h3_01) Independent (grouping) variable: Rocnik Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =64,79603 p =,0000				
	1 R:195,31	2 R:275,51	3 R:310,29	4 R:364,82	5 R:330,15
1		0,004307	0,000001	0,000000	0,000000
2	0,004307		1,000000	0,001059	0,164796
3	0,000001	1,000000		0,118672	1,000000
4	0,000000	0,001059	0,118672		1,000000
5	0,000000	0,164796	1,000000	1,000000	

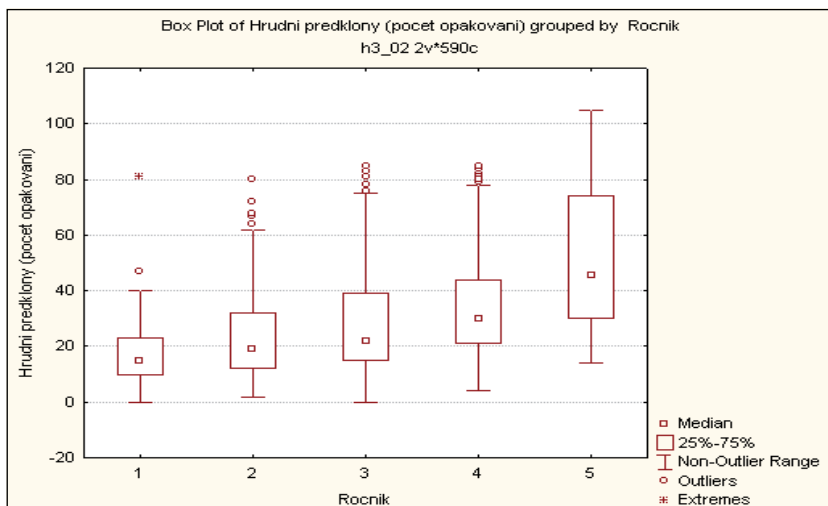
V tabulce jsou uvedeny p-hodnoty testů rozdílů mediánů počtu přeběhů žáků jednotlivých dvojic ročníků. **Dvojice tříd**, ve kterých se prokázal **statistický rozdíl** mediánů mají p-hodnotu nižší než hladina významnosti 0,05.

V síle a vytrvalosti břišních svalů není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Tab. 122: Deskriptivní statistiky

Rocnik	Descriptive Statistics (h3_02)						
	HP (PO) Valid N	HP (PO) Mean	HP (PO) Median	HP (PO) Minimum	HP (PO) Maximum	HP (PO) Variance	HP (PO) Std.Dev.
1	114	17,28070	15,00000	0,00	81,00000	138,2037	11,75601
2	110	25,53636	19,00000	2,000000	80,00000	341,7188	18,48564
3	143	29,58042	22,00000	0,00	85,00000	419,2030	20,47445
4	109	36,71560	30,00000	4,000000	85,00000	467,0573	21,61151
5	114	50,03509	45,50000	14,00000	105,0000	558,5828	23,63436

Obr. 93: Krabicové diagramy



S vyšším ročníkem roste i medián počtu hrudních předklonů. Mezi žáky prvního ročníku se vyskytuje jedinec s extrémní hodnotou, která může výrazně ovlivnit celkový výsledek. Existuje víc řešení tohoto problému, např. nahrazení dané hodnoty mediánem všech ostatních hodnot žáků 1. ročníku či úplné vynechání. V následujících krocích bude použita druhá možnost, tj. vynechání extrémní hodnoty.

Tab. 123: Test normality počtu hrudních předklonů v jednotlivých ročnících

Rocnik	Tests of Normality (h3_01) of Clunkovy beh (pocet prebehu)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
1	114	0,209068	p < ,01	p < ,01	0,908690	0,000001
2	110	0,172471	p < ,01	p < ,01	0,934499	0,000040
3	143	0,122592	p < ,05	p < ,01	0,943965	0,000017
4	109	0,138614	p < ,05	p < ,01	0,932924	0,000035
5	114	0,113808	p < ,15	p < ,01	0,949792	0,000310

Tab. 124: K-W test

Depend.: Hrudni predklony (pocet opakovani)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Hrudni predklony (pocet opakovani) (h3_02) Independent (grouping) variable: Rocnik Kruskal-Wallis test: H (4, N= 589) =154,9942 p=0,000		
	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	113	19302,00
2	2	110	26836,50
3	3	143	40554,50
4	4	109	37785,50
5	5	114	49276,50

S maximálně 5% rizikem můžeme tvrdit, že **síla a vytrvalost břišních svalů žáků v jednotlivých ročnících je statisticky rozdílná.**

Pomocí metody mnohonásobného porovnávání můžeme zjistit, mediány kterých dvojic ročníků jsou statisticky rozdílné.

Tab. 125: Metoda mnohonásobného porovnávání

Depend.: Hrudní předklony (pocet opakovaní)		Multiple Comparisons p values (2-tailed); Hrudní předklony (pocet opakovaní) (h3_02) Independent (grouping) variable: Rocnik Kruskal-Wallis test: H (4, N= 589) =154,9942 p =0,000				
		1	2	3	4	5
		R:170,81	R:243,97	R:283,60	R:346,66	R:432,25
1			0,013300	0,000001	0,000000	0,000000
2		0,013300		0,663205	0,000080	0,000000
3		0,000001	0,663205		0,035653	0,000000
4		0,000000	0,000080	0,035653		0,001736
5		0,000000	0,000000	0,000000	0,001736	

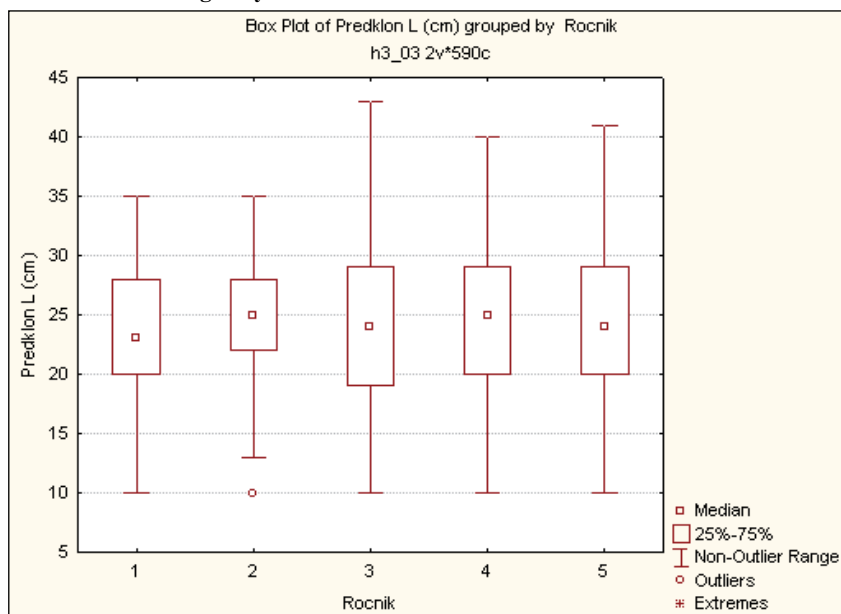
V tabulce jsou uvedeny p-hodnoty testů rozdílu mediánů počtu hrudních předklonů žáků jednotlivých dvojic ročníků. **Dvojice tříd**, ve kterých se prokázal **statistický rozdíl** mediánů mají p-hodnotu nižší než hladina významnosti 0,05.

Ve flexibilitě (předklon levá) není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Tab. 126: Deskriptivní statistiky

Rocnik	Descriptive Statistics (h3_03)						
	Předklon L Valid N	Předklon L Mean	Předklon L Median	Předklon L Minimum	Předklon L Maximum	Předklon L Variance	Předklon L Std.Dev.
1	114	23,10965	23,00000	10,00000	35,00000	28,28212	5,318093
2	110	24,63636	25,00000	10,00000	35,00000	25,35279	5,035156
3	143	24,30769	24,00000	10,00000	43,00000	40,28494	6,347042
4	109	24,15596	25,00000	10,00000	40,00000	40,94767	6,399037
5	114	24,04386	24,00000	10,00000	41,00000	41,51133	6,442929

Obr. 94: Krabicové diagramy



S vyšším ročníkem se medián hodnot předklonu téměř nemění, jediným viditelným rozdílem je rozličná variabilita.

Normalitu jednotlivých datových souborů opět otestujeme pomocí testů normality.

Tab. 127: Test normality předklonu v jednotlivých ročnících

Rocnik	Tests of Normality (h3_03) of Predklon L (cm)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
1	114	0,097038	p > .20	p < ,01	0,973795	0,024434
2	110	0,101514	p > .20	p < ,01	0,965776	0,006311
3	143	0,069878	p > .20	p < ,10	0,985143	0,126030
4	109	0,130356	p < ,05	p < ,01	0,966391	0,007435
5	114	0,081279	p > .20	p < ,10	0,981917	0,126947

Tab. 128: K-W test

Depend.: Predklon L (cm)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Predklon L (cm) (h3_03) Independent (grouping) variable: Rocnik Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =4,339904 p = ,3620		
	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	114	30553,50
2	2	110	34432,50
3	3	143	42693,00
4	4	109	32896,50
5	5	114	33769,50

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **medián hodnot předklonů s přednoženou levou nohou v jednotlivých ročnících je statisticky stejný.**

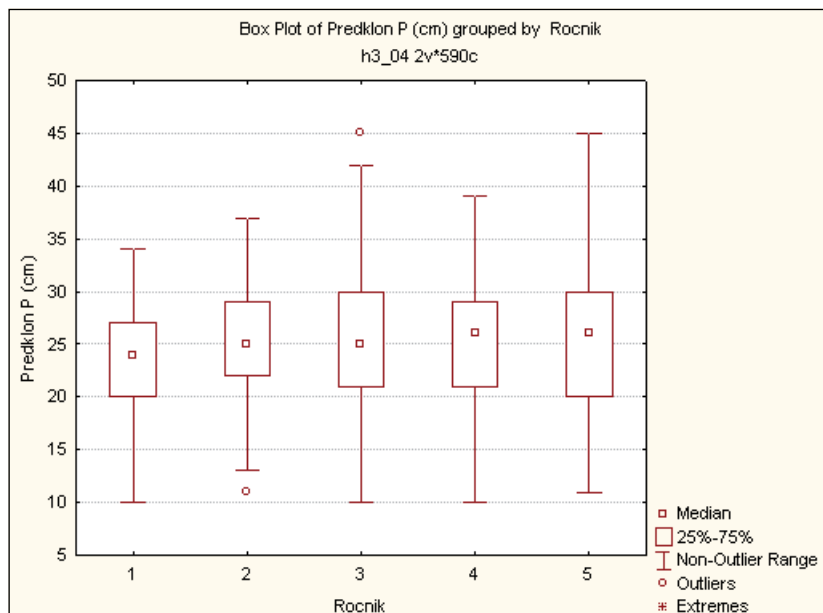
Tedy metodu mnohonásobného porovnávání nemá smysl použít.

Ve flexibilitě (předklon pravá) není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Tab. 129: Deskriptivní statistiky

Rocnik	Descriptive Statistics (h3_04)						
	Predklon P Valid N	Predklon P Mean	Predklon P Median	Predklon P Minimum	Predklon P Maximum	Predklon P Variance	Predklon P Std.Dev.
1	114	23,65789	24,00000	10,00000	34,00000	22,13857	4,705164
2	110	25,17273	25,00000	11,00000	37,00000	25,85063	5,084351
3	143	25,41958	25,00000	10,00000	45,00000	35,54102	5,961629
4	109	24,66972	26,00000	10,00000	39,00000	34,53806	5,876909
5	114	24,85088	26,00000	11,00000	45,00000	45,18995	6,722347

Obr. 95: Krabicové diagramy



S vyšším ročníkem lze pozorovat i mírný růst mediánu hodnot předklonů, mění se i variabilita.

Normalitu jednotlivých datových souborů opět otestujeme pomocí testů normality.

Tab. 130: Test normality počtu přeběhů v jednotlivých ročnících

Ročník	Tests of Normality (h3_04) of Predklon R (cm)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
1	114	0,077182	p > ,20	p < ,10	0,977593	0,052618
2	110	0,084490	p > ,20	p < ,05	0,967756	0,009103
3	143	0,109261	p < ,10	p < ,01	0,976245	0,013671
4	109	0,109027	p < ,20	p < ,01	0,968073	0,010140
5	114	0,090314	p > ,20	p < ,05	0,971783	0,016379

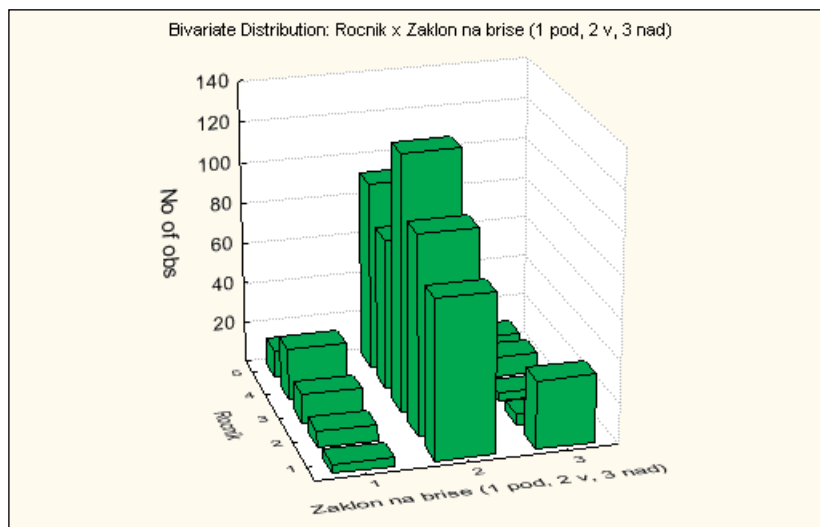
Tab. 131: K-W test

Depend.: Predklon P (cm)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Predklon P (cm) (h3_04) Independent (grouping) variable: Ročník Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590)=7,061989 p =,1327		
	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	114	29500,50
2	2	110	34090,50
3	3	143	44097,00
4	4	109	32312,50
5	5	114	34344,50

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že medián hodnot předklonů s přednoženou pravou nohou v jednotlivých ročnících je statisticky stejný. Tedy metodu mnohonásobného porovnávání nemá smysl použít. Z K-W testů (tabulek 3.3.3 a 3.4.3) lze s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **flexibilita žáků v jednotlivých ročnících je statisticky stejná.**

V síle a pohyblivosti extenzorů trupu není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Obr. 96: 3D histogram



Použijeme Kruskal-Wallisův test..

Tab. 132: K-W test

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad) (h3_05)		Independent (grouping) variable: Rocnik	
Depend.: Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad)		Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =48,68233 p =,0000	
	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	114	41479,00
2	2	110	31869,00
3	3	143	39820,00
4	4	109	28390,50
5	5	114	32786,50

Nulová hypotéza byla zamítnuta (p-hodnota je menší než 0,05), proto můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **pohyblivost extenzorů trupu žáků v jednotlivých ročnících je statisticky rozdílná.**

Tab. 133: Metoda mnohonásobného porovnávání

Depend.: Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad)		Multiple Comparisons p values (2-tailed); Zaklon na brise (1 pod, 2 v, 3 nad) (h3_05) Independent (grouping) variable: Rocnik Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =48,68233 p =,0000				
		1	2	3	4	5
		R:363,85	R:289,72	R:278,46	R:260,46	R:287,60
1			0,011383	0,000662	0,000060	0,007325
2		0,011383		1,000000	1,000000	1,000000
3		0,000662	1,000000		1,000000	1,000000
4		0,000060	1,000000	1,000000		1,000000
5		0,007325	1,000000	1,000000	1,000000	

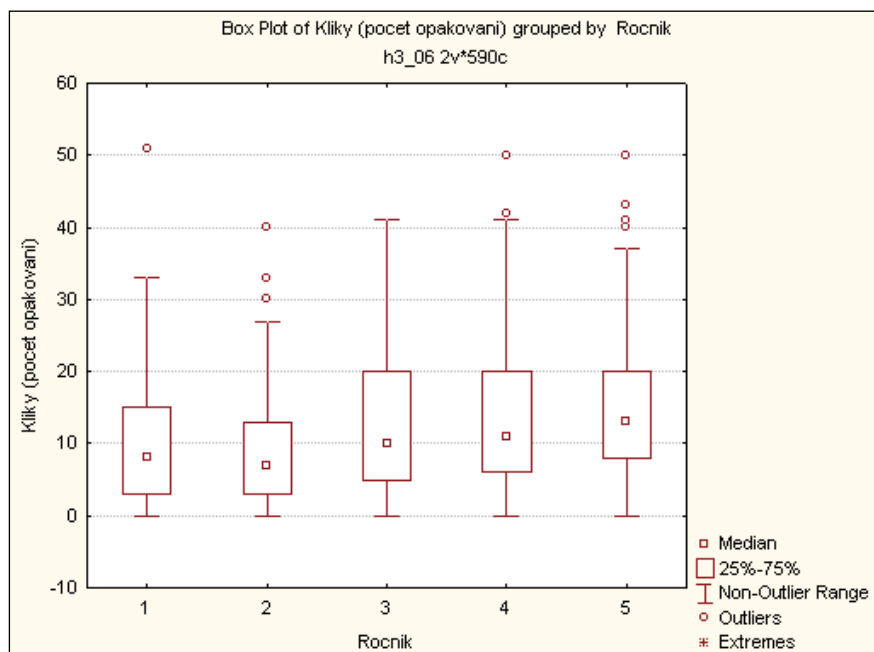
V tabulce jsou uvedeny p-hodnoty testů rozdílů mediánů břišních záklonů žáků jednotlivých dvojic ročníků. **Dvojice tříd**, ve kterých se prokázal **statistický rozdíl** mediánů mají p-hodnotu nižší než hladina významnosti 0,05.

V síle a vytrvalosti horní části trupu není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Tab. 134: Deskriptivní statistiky

Rocnik	Descriptive Statistics (h3_06)						
	Kliky Valid N	Kliky Mean	Kliky Median	Kliky Minimum	Kliky Maximum	Kliky Variance	Kliky Std.Dev.
1	113	10,00000	8,000000	0,00	51,00000	85,03571	9,221481
2	110	9,609091	7,000000	0,00	40,00000	66,22193	8,137686
3	143	13,57343	10,00000	0,00	41,00000	118,0351	10,86439
4	109	13,93578	11,00000	0,00	50,00000	115,3940	10,74216
5	114	14,30702	13,00000	0,00	50,00000	99,77216	9,988602

Obr. 97: Krabicové diagramy



S vyšším ročníkem mírně roste i medián počtu kliků (s výjimkou 1. a 2. ročníku). Z 1. ročníku vyčnívá 1 žák s nadprůměrným počtem kliků. Kdybychom uvažovali o jeho vyřazení z datového souboru, nenormálnost dat by nám to pravděpodobně neovlivnilo vzhledem k zešíkmení dat.

Normalitu jednotlivých datových souborů opět otestujeme pomocí testů normality.

Tab. 135: Test normality počtu přeběhů v jednotlivých ročnících

Rocnik	Tests of Normality (h3_06) of Kliky (pocet opakovani)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
1	113	0,163717	p < ,01	p < ,01	0,830439	0,000000
2	110	0,151100	p < ,05	p < ,01	0,883529	0,000000
3	143	0,160357	p < ,01	p < ,01	0,911215	0,000000
4	109	0,148971	p < ,05	p < ,01	0,921600	0,000008
5	114	0,102286	p < ,20	p < ,01	0,929895	0,000015

Je zřejmé, že se nejedná o normální data, proto je k otestování rozdílu mediánů datových souborů vhodný Kruskal-Wallisův test.

Tab. 136: K-W test

Depend.: Kliky (pocet opakovani)	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Kliky (pocet opakovani) (h3_06) Independent (grouping) variable: Rocnik Kruskal-Wallis test: H (4, N= 589) =26,18503 p =,0000		
	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	113	28520,50
2	2	110	27363,00
3	3	143	44363,50
4	4	109	34993,00
5	5	114	38515,00

Můžeme s maximálně 5% rizikem tvrdit, že **vytrvalost svalů horní části trupu žáků v jednotlivých ročnících je statisticky rozdílná**.

Pomocí metody mnohonásobného porovnávání můžeme zjistit, mediány kterých dvojic ročníků jsou statisticky rozdílné.

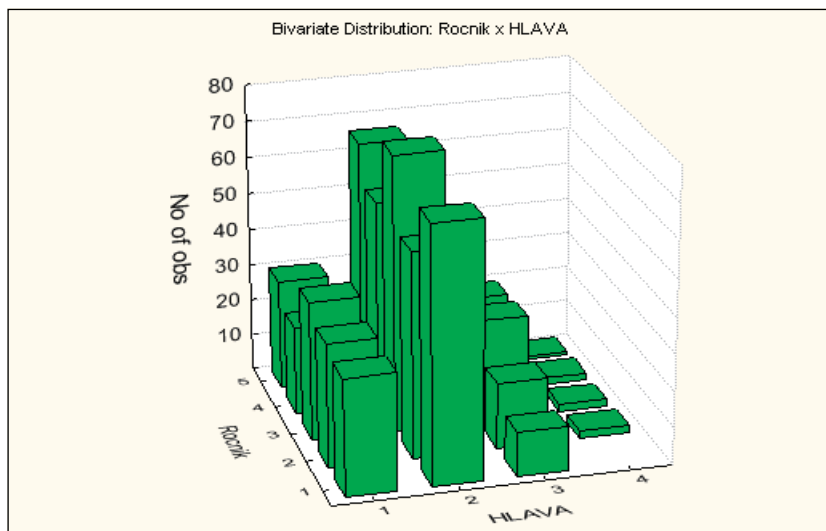
Tab. 137: Metoda mnohonásobného porovnávání

Depend.: Kliky (pocet opakovani)	Multiple Comparisons p values (2-tailed); Kliky (pocet opakovani) (h3_06) Independent (grouping) variable: Rocnik Kruskal-Wallis test: H (4, N= 589) =26,18503 p =,0000				
	1 R:252,39	2 R:248,75	3 R:310,23	4 R:321,04	5 R:337,85
1		1,000000	0,069259	0,026598	0,001550
2	1,000000		0,043902	0,016730	0,000895
3	0,069259	0,043902		1,000000	1,000000
4	0,026598	0,016730	1,000000		1,000000
5	0,001550	0,000895	1,000000	1,000000	

V tabulce jsou uvedeny p-hodnoty testů rozdílů mediánů počtu kliků žáků jednotlivých dvojic ročníků. **Dvojice tříd**, ve kterých se prokázal **statistický rozdíl** mediánů mají p-hodnotu nižší než hladina významnosti 0,05.

V držení hlavy není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Obr. 98: 3D histogram



Tab. 138: K-W test

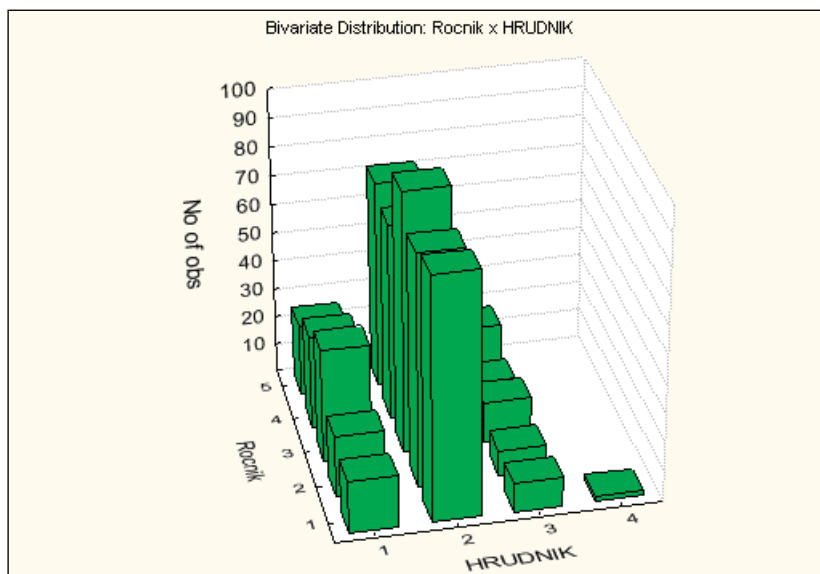
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; HLAVA (h3_07)			
Independent (grouping) variable: Rocičník			
Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =6,778143 p =,1481			
Depend.: HLAVA	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	114	31334,00
2	2	110	31382,00
3	3	143	43105,00
4	4	109	35379,50
5	5	114	33144,50

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **držení hlavy žáků v jednotlivých ročnících je statisticky stejné.**

Tedy metodu mnohonásobného porovnávání nemá smysl použít.

V držení hruďníku není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Obr. 99: 3D histogram



Tab. 139: K-W test

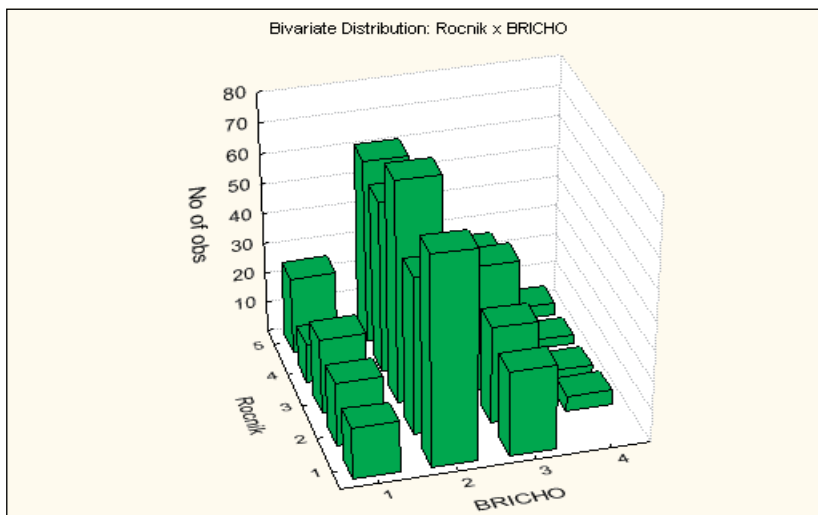
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; HRUDNIK (h3_08)			
Independent (grouping) variable: Rocnik			
Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =7,079549 p =,1317			
Depend.: HRUDNIK	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	114	35923,00
2	2	110	33059,00
3	3	143	40403,00
4	4	109	29817,00
5	5	114	35143,00

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **držení hruďníku žáků v jednotlivých ročnících je statisticky stejné.**

Tedy metodu mnohonásobného porovnávání nemá smysl použít.

V držení břicha není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Obr. 100: 3D histogram



Tab: 140. K-W test

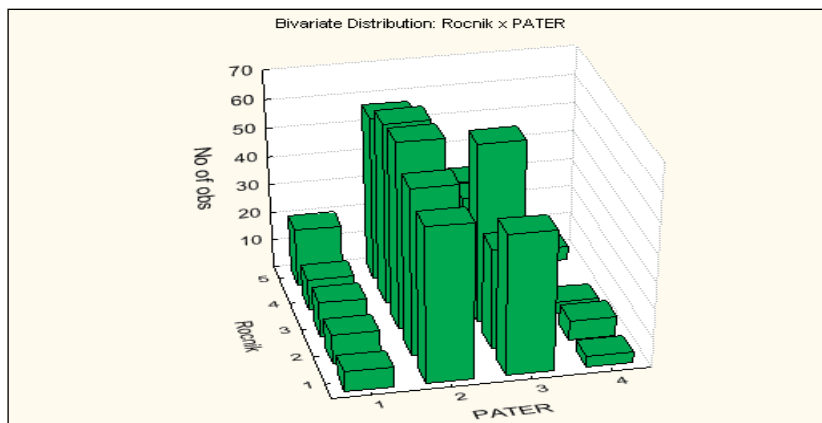
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; BRICHO (h3_09)			
Independent (grouping) variable: Rocnik			
Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =5,786668 p =,2157			
Depend.: BRICHO	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	114	32480,50
2	2	110	33200,00
3	3	143	42590,50
4	4	109	34891,50
5	5	114	31182,50

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **držení břicha žáků v jednotlivých ročnících je statisticky stejné.**

Tedy metodu mnohonásobného porovnávání nemá smysl použít.

V držení páteře není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Obr. 101: 3D histogram



Tab. 141: K-W test

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; PATER (h3_10) Independent (grouping) variable: Ročník Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =11,89904 p =,0181			
Depend.: PATER	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	114	36557,50
2	2	110	32730,50
3	3	143	45041,00
4	4	109	29742,50
5	5	114	30273,50

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **pohyblivost extenzorů trupu žáků v jednotlivých ročnících je statisticky rozdílná.**

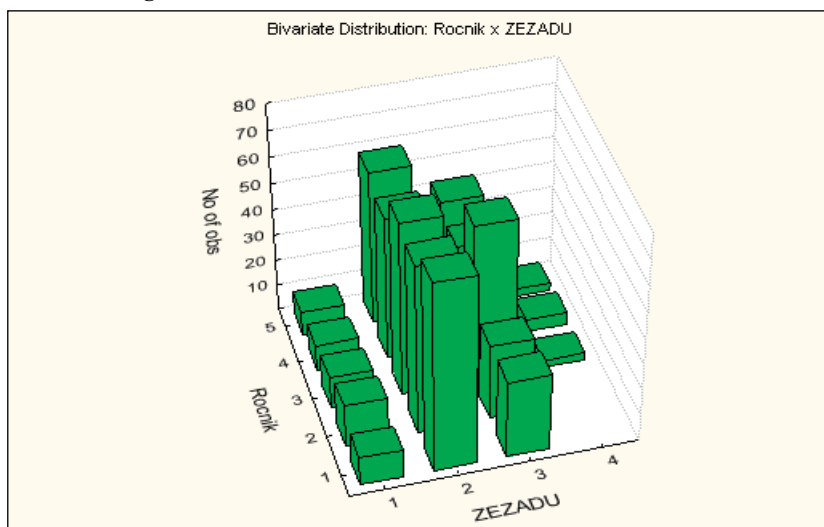
Tab. 142: Metoda mnohonásobného porovnávání

Multiple Comparisons p values (2-tailed); PATER (h3_10) Independent (grouping) variable: Ročník Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =11,89904 p =,0181					
Depend.: PATER	1	2	3	4	5
	R:320,68	R:297,55	R:314,97	R:272,87	R:265,56
1		1,000000	1,000000	0,362806	0,146303
2	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000
3	1,000000	1,000000		0,520630	0,209555
4	0,362806	1,000000	0,520630		1,000000
5	0,146303	1,000000	0,209555	1,000000	

V tabulce jsou uvedeny p-hodnoty testů rozdílů mediánů břišních záklonů žáků jednotlivých dvojic ročníků. **Prokázaly se rozdíly mediánů, ne však tak významné, aby byla kterákoliv p-hodnota nižší než 0,05.**

V držení těla při pohledu zezadu není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Obr. 102: 3D histogram



Tab. 143: K-W test

Depend.: ZEADU	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; ZEADU (h3_11) Independent (grouping) variable: Rocnik Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =16,08386 p =,0029		
	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	114	30593,50
2	2	110	28518,50
3	3	143	45903,50
4	4	109	33871,50
5	5	114	35458,00

Můžeme s maximálně 5% rizikem omylu tvrdit, že **pohled zezadu žáky v jednotlivých ročnících je statisticky rozdílný**.

Pomocí metody mnohonásobného porovnávání můžeme zjistit, mediány kterých dvojic ročníků jsou statisticky rozdílné.

Tab. 144: Metoda mnohonásobného porovnávání

Depend.: ZEADU	Multiple Comparisons p values (2-tailed); ZEADU (h3_11) Independent (grouping) variable: Rocnik Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =16,08386 p =,0029				
	1	2	3	4	5
1	R:268,36	R:259,26	R:321,00	R:310,75	R:311,04
2	1,000000	1,000000	0,139154	0,634507	0,587697
3	0,139154	0,042889	0,042889	0,254200	0,230499
4	0,634507	0,254200	1,000000	1,000000	1,000000
5	0,587697	0,230499	1,000000	1,000000	1,000000

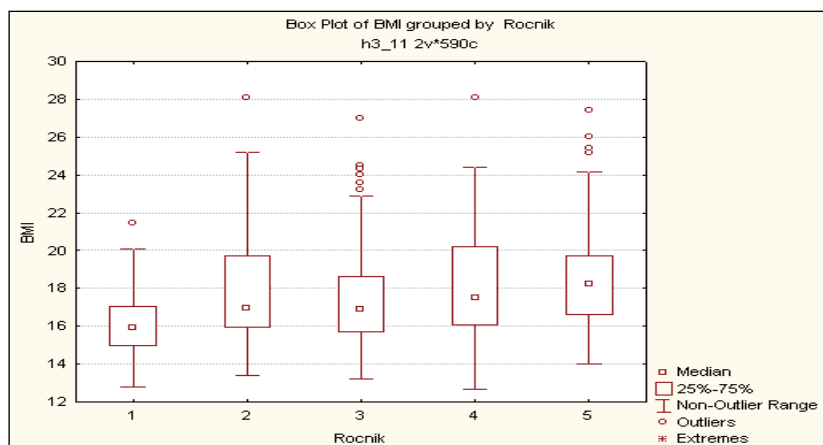
V tabulce jsou uvedeny p-hodnoty testů rozdílů mediánů břišních záklonů žáků jednotlivých dvojic ročníků. **Dvojice tříd**, ve které se prokázal **statistický rozdíl** mediánů má p-hodnotu nižší než hladina významnosti 0,05.

V BMI není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Tab. 145: Deskriptivní statistiky

Rocnik	Descriptive Statistics (h3_11)						
	BMI Valid N	BMI Mean	BMI Median	BMI Minimum	BMI Maximum	BMI Variance	BMI Std.Dev.
1	114	16,23395	15,95000	12,82000	21,47000	3,972093	1,993011
2	110	17,94000	16,93000	13,43000	28,06000	7,641916	2,764401
3	143	17,39483	16,90000	13,23000	27,01000	6,876928	2,622390
4	109	18,27844	17,50000	12,65000	28,06000	8,791945	2,965121
5	114	18,78956	18,24000	14,00000	27,39000	8,041638	2,835778

Obr. 103: Krabicové diagramy

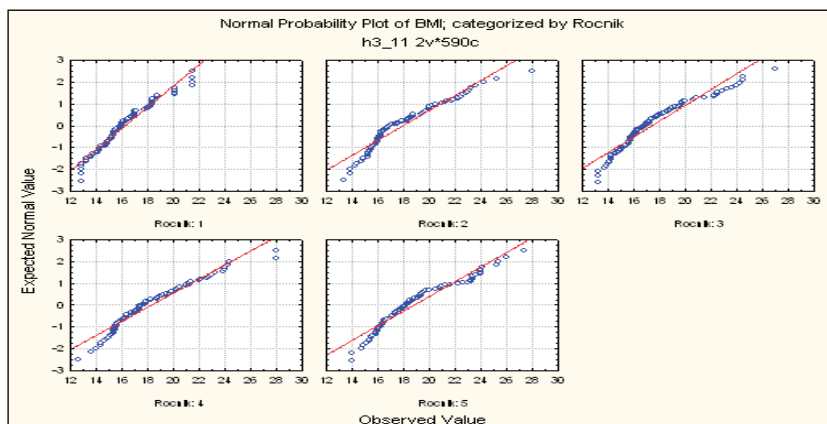


S vyšším ročníkem roste i medián BMI, s jedinou výjimkou mezi 2. a 3. ročníkem. Normalitu jednotlivých datových souborů otestujeme pomocí testů normality.

Tab. 146: Test normality počtu přeběhů v jednotlivých ročnících

Rocnik	Tests of Normality (h3_11) of BMI					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	VW	p
1	114	0,125280	p < ,10	p < ,01	0,953914	0,000617
2	110	0,153988	p < ,05	p < ,01	0,919035	0,000005
3	143	0,135576	p < ,05	p < ,01	0,916207	0,000000
4	109	0,128761	p < ,10	p < ,01	0,938569	0,000078
5	114	0,133133	p < ,05	p < ,01	0,929159	0,000014

Obr. 104: Normální pravděpodobnostní grafy pro jednotlivé ročníky



Je zřejmé, že se nejedná o normální data, proto je k otestování rozdílu mediánů datových souborů vhodný Kruskal-Wallisův test.

Tab. 147: K-W test

Depend.: BMI	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; BMI (h3_11) Independent (grouping) variable: Rocičník Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =63,29594 p =,0000		
	Code	Valid N	Sum of Ranks
1	1	114	22826,00
2	2	110	34053,00
3	3	143	39510,50
4	4	109	36022,00
5	5	114	41933,50

Můžeme s maximálně 5% rizikem tvrdit, že **BMI žáků v jednotlivých ročnících je statisticky rozdílný**. Pomocí metody mnohonásobného porovnávání můžeme zjistit, mediány kterých dvojic ročníků jsou statisticky rozdílné.

Tab. 148: Metoda mnohonásobného porovnávání

Depend.: BMI	Multiple Comparisons p values (2-tailed); BMI (h3_11) Independent (grouping) variable: Rocičník Kruskal-Wallis test: H (4, N= 590) =63,29594 p =,0000				
	1 R:200,23	2 R:309,57	3 R:276,30	4 R:330,48	5 R:367,84
1		0,000016	0,003792	0,000000	0,000000
2	0,000016		1,000000	1,000000	0,105450
3	0,003792	1,000000		0,124295	0,000189
4	0,000000	1,000000	0,124295		1,000000
5	0,000000	0,105450	0,000189	1,000000	

V tabulce jsou uvedeny p-hodnoty testů rozdílů mediánů počtu přeběhů žáků jednotlivých dvojic ročníků. **Dvojice tříd**, ve kterých se prokázal **statistický rozdíl** mediánů mají p-hodnotu nižší než hladina významnosti 0,05.

Získali jsme nové informace o úrovni ZOZ dětí mladšího školního věku.

Výzkumný soubor tvořilo 590 žáků 1.–5. ročníku ZŠ. Protože nešlo o reprezentativní soubor dětí mladšího školního věku, získaná data nelze zobecnit. Přesto si dovoluujeme konstatovat, že **z provedeného výzkumu plynou tyto poznatky:**

V motorických testech baterie Fitnessgram se při rámcovém porovnání s populací USA potvrdila vyšší úroveň ZOZ českých dětí. Příznivých výsledků dosáhly české děti zejména v testu hrudní předklony (v zóně výsledků vyžadujících zlepšení skončilo pouze 5 % dětí, 33 % dětí se nacházelo v optimální zóně výsledků a v zóně výborných výsledků 61 % dětí).

Umístění českých dětí v optimální zóně a v zóně výborných výsledků:

- Test aerobní zdatnosti: 82 % dětí.
- Test síly a vytrvalosti břišních svalů: 95 % dětí.
- Test síly a pohyblivosti extenzorů trupu: 89 % dětí.
- Test síly a vytrvalosti svalů horní části trupu: 75 % dětí.
- Test flexibility: 72 % dětí.

I když jsme nemohli pro nedostupnost potřebných dat vyjádřit statistickou významnost rozdílů v testech Fitnessgram, porovnání relativních četností v dosažení cílových zón svědčí pro české děti. Flexibilita je jediný test, ve kterém české děti mírně zaostávají za americkými.

U českých dětí bylo dále zjištěno:

Složení těla vyjádřené pomocí BMI v porovnání s percentilovými grafy upravenými podle WHO (2007) dokládá, že **5 % dětí mladšího školního věku má podváhu, 57 % dětí má normální váhu (hmotnost), 18 % dětí nadváhu, 20 % dětí obezitu.** Tyto hodnoty ukazují na zhoršující se stav ve složení těla českých dětí v porovnání s výsledky Bunce (2009).

U chlapců jsme došli k těmto výsledkům: 6 % hochů má podváhu, 53 % normální váhu, 18 % nadváhu a 22 % chlapců obezitu. U dívek jsme zjistili, že 4 % mají podváhu, 60 % normální váhu, 18 % nadváhu a 18 % obezitu. Rozdíl mezi hochy a dívkami ale není statisticky významný.

Nejnižší naměřený BMI u chlapců jsme zjistili v 10 letech (12,65) a u dívek v 6 letech (12,82). Nejvyšší naměřený BMI u chlapců jsme zjistili v 8 a 10 letech (28,06) a u dívek v 10 letech (28,06). Mediány BMI u chlapců v 7 až 11 letech pozvolna stoupají. Medián BMI v 6 letech se vymyká pozvolnému růstu a je nejvíce přiblížen 85. percentilu. Musíme konstatovat, že všechny mediány se nacházejí mezi 50. a 85. percentilem, a to výrazně blíže 85. percentilu. Také u dívek mediány BMI v 7 až 11 letech pozvolna stoupají. Výjimku tvoří medián hodnot BMI v 9 letech, který je výrazně posunut blíže k 50. percentilu. Ostatní mediány BMI se opět blíží percentilu 85, jak dokládají jednotlivé grafy a tabulky v kapitole 4.1.3 Popisná charakteristika složení těla.

Hodnocení držení těla nebylo v USA v rámci testové baterie FG prováděno, proto nemůžeme tento ukazatel zdatnosti porovnat. Námi získaný poznatek, že více než **50 % českých dětí mladšího školního věku má vadné nebo velmi špatné držení těla**, je však alarmující a potvrzuje nedávné zjištění Šerákové (2007), která dospěla ke stejnému výsledku.

Hypotézu H1 „Mezi vybranými ukazateli zdatnosti není patrný žádný vztah.“ nemůžeme přijmout. Hypotézu H1 bychom mohli přijmout jen tehdy, pokud by se potvrdila platnost všech dílčích hypotéz. Dílčí nulová hypotéza však **nebyla potvrzena** ve třech případech, pro něž **přijímáme alternativní hypotézy**, přestože zjištěné tendence jsou nevýrazné:

H1.18 Držení páteře je závislé na síle a pohyblivosti extenzorů trupu.

H1.31 BMI je závislý na aerobní zdatnosti.

H1.32 BMI je závislý na síle a vytrvalosti břišních svalů.

Dovolujeme si konstatovat, že mezi **motorickými testy, složením těla a hodnocením držení těla nebyla ve výzkumném souboru nalezena téměř žádná statisticky významná závislost**. Statisticky slabou závislost jsme zjistili pouze mezi držením páteře a silou a pohyblivostí extenzorů trupu (viz H1.18). Statisticky slabá závislost byla shledána také mezi složením těla (BMI) a aerobní zdatností a mezi složením těla (BMI) a silou a vytrvalostí břišních svalů

Hypotézu H2 „Ve vybraných ukazatelích zdatnosti není patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.“ rovněž nemůžeme přijmout. Dílčí nulová hypotéza **nebyla potvrzena** v následujících případech, pro něž **přijímáme alternativní hypotézy**:

H2.1 V aerobní zdatnosti je patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

H2.3 Ve flexibilitě (předklon levá) je patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

H2.4 Ve flexibilitě (předklon pravá) je patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

H2.6 V síle a vytrvalosti horní části trupu je patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

H2.11 V držení těla při pohledu zezadu je patrný rozdíl mezi hochy a dívkami.

Dovolujeme konstatovat, že **statisticky významné rozdíly mezi hochy a dívkami se vyskytly v testech aerobní zdatnosti** (hoši dosahují vyšších výsledků než dívky), **flexibilitě levé i pravé nohy** (dívký dosahují lepších výsledků), **síle a vytrvalosti horní části trupu** (hoši dosahují lepších výsledků), **držení těla při pohledu zezadu** (lepší hodnocení dosahují hoši).

Hypotézu H3 „Ve vybraných ukazatelích zdatnosti není patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ“ také nemůžeme přijmout. Dílčí nulová hypotéza **nebyla potvrzena** v případech, pro něž **přijímáme alternativní hypotézy**:

H3.1 V aerobní zdatnosti je patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ

H3.2 V síle a vytrvalosti břišních svalů je patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

H3.5 V síle a pohyblivosti extenzorů trupu je patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

H3.6 V síle a vytrvalosti horní části trupu je patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

H3.11 V držení těla při pohledu zezadu je patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

H3.12 V BMI je patrný rozdíl mezi žáky jednotlivých ročníků ZŠ.

Tyto hypotézy však nepřijímáme jako celek. Vzhledem k zjišťování rozdílů mezi větším počtem datových souborů (1.-5. ročník ZŠ) jsme u jednotlivých alternativních hypotéz provedli další hlubší analýzu, kde jsme pomocí metody mnohonásobného porovnání zjišťovali přítomnost rozdílů přímo mezi jednotlivými dvojicemi ročníků ZŠ.

Dílčí alternativní hypotézu H3.1 **přijímáme** pro první ročník se všemi ostatními, druhý se čtvrtým ročníkem.

Dílčí alternativní hypotézu H3.2 **přijímáme** pro všechny dvojice ročníků s výjimkou druhého se třetím ročníkem.

Dílčí alternativní hypotézu H3.5 **přijímáme** pro první se druhým ročníkem a pro třetí se čtvrtým ročníkem.

Dílčí alternativní hypotézu H3.6 **přijímáme** pro první se čtvrtým ročníkem, čtvrtý s pátým ročníkem, druhý se třetím ročníkem, čtvrtý s pátým ročníkem.

Dílčí alternativní hypotézu H3.11 **přijímáme** pro druhý se třetím ročníkem.

Dílčí alternativní hypotézu H3.12 **přijímáme** pro první ročník se všemi ostatními ročníky a pro třetí ročník s pátým ročníkem.

Poznátky a doporučení pro teorii:

Testovou baterii Fitnessgram (FG) je možné doporučit pro posuzování ZOZ i v českých podmínkách 1. stupně ZŠ. Zjištěná nezávislost mezi jednotlivými testy baterie FG a komponenty hodnocení držení těla však dokládá, že baterie FG nepostihuje celou oblast hodnocení ZOZ. Přijímáme-li tezi, že základními ukazateli ZOZ jsou aerobní zdatnost, svalová zdatnost, složení těla a držení těla, je potřebné baterii FG doplnit vhodnou metodou hodnocení držení těla.

Přijatelné výsledky svalové zdatnosti a flexibility v souvislosti s nepříznivými výsledky hodnocení držení těla považujeme za jistý rozpor, který by bylo vhodné dále zkoumat. Na základě teorie by bylo možné předpokládat, že vadné a velmi špatné držení těla se bude projevat i v testech svalové zdatnosti (90° kliky, hrudní předklony v lehu pokrčmo, záklon v lehu pokrčmo) a flexibility.

Poznátky a doporučení pro empirii:

S ohledem na získané výsledky je třeba zvážit, zda cílové zóny baterie FG platné pro populaci USA jsou optimální i pro populaci českou. Cílové zóny odvozené od výsledků populace USA se jeví jako nízké, tj. pro českou populaci mohou být méně motivující. Na druhé straně vyvstává otázka, zda tyto cílové zóny jsou v souladu s ukazateli zdraví.

Zkušenosti s hodnocením držení těla podle Jaroše a Lomíčka nás vedou k doporučení, aby byla hledána exaktnější metoda pro hodnocení tohoto ukazatele ZOZ. Na základě výzkumu se pokoušíme uvedenou metodu zpřesnit a lépe vymezit.

Obdobně by bylo vhodné zvážit uplatnění motorického testu kliky 90° pro hodnocení síly a vytrvalosti horní části trupu. FG nabízí alternativní testy: shyby, výdrž ve shybu a shyby ve svisu ležmo. V praxi českých škol ale často chybí pro tyto testy materiální vybavení (hrazda).

Tato práce se nezabývá kauzálními vztahy mezi ukazateli ZOZ. Jsme si však vědomi, že zjištěné tendence by bylo vhodné potvrdit na reprezentativním souboru a zabývat se i jejich příčinami.

Poznátky a doporučení pro pedagogickou praxi:

Testovou baterii FG doplněnou o metodu hodnocení držení těla lze doporučit pro uplatnění v pedagogické praxi na 1. stupni ZŠ. Pro tento účel byl vytvořen výše zmíněný metodický materiál *Fittestik*, v němž zdůrazňujeme motivační funkci hodnocení ZOZ. Naším cílem není využít hodnocení ZOZ pouze pro klasifikaci žáků, ale zejména pro individuální diagnostiku ZOZ, na jejímž základě by si děti ve spolupráci s učiteli i rodiči vypracovávaly *individuální pohybový program* (s využitím již dříve zmíněného metodického materiálu *Pyramidulka*) a v širším pojetí také *individuální výživový program* (s využitím již dříve zmíněného metodického materiálu *Pyramidáček*).

Poznátky a doporučení pro přípravu učitelů:

Získané poznatky by měly být zohledněny v přípravě učitelů 1. stupně ZŠ i v přípravě pedagogů volného času. Naším cílem je prosazovat ZOZ jako součást zdraví, tj. jako součást nejvyšší hodnoty lidského bytí. Pedagogové pracující s dětmi mladšího školního věku by měli pochopit význam ZOZ pro zdraví a správný vývoj dětí, s nimiž pracují. Na rozdíl od dřívějšího přístupu k výuce tělesné výchovy a k pohybové aktivitě ve volném čase by ale nemělo zůstat jen u konstatování aktuální úrovně ZOZ svěřených dětí. Učitelé by se měli podílet na ovlivňování celkové pohybové aktivity žáků podporující zdraví.

Jsme si vědomi, že zpracováním této publikace výzkumné snažení nekončí. Získané poznatky pokládáme pouze za odrazový můstek k dalšímu výzkumu i metodickému zohlednění výsledků. Naším cílem je podílet se na vytvoření intervenčního pohybového programu pro děti mladšího školního věku, ovlivňujícího pohybovou aktivitu žáků, promítající se do optimální úrovně ZOZ.

Přestože naše poznatky nelze zobecnit, věříme, že budou přijatelným příspěvkem pro řešení výzkumného záměru s názvem *Škola a zdraví pro 21. století*.

The aim of the publication was to gain some new information about health related fitness (HRF) of children attending the primary school (ISCED 1). The publication was focussed on descriptive characteristics of HRF, verification of references among chosen indicators of HRF and assessment of HRF differences among groups of children structured by gender and age (classes of the primary school).

The study was based on Fitnessgram (physical fitness assessment test), body mass index (BMI) and a method identifying the body posture by Jaroš and Lomiček. The research base was 590 children between the age of 6 to 12.

The research demonstrated the possibility of using Fitnessgram in Czech primary education conditions. The Fitnessgram tests approved acceptable level of aerobic and muscular fitness and flexibility of Czech children.

The body mass index tests indicate that 57% of Czech children attending primary education level have normal weight, 18% are overweight, 20% are obese, and 5% are underweight. The body posture tests show that more than 50% of Czech children attending primary education level have defective or very bad body posture.

As for the indicators of HRF we found some statistically significant differences between the groups of boys and girls and between some particular age groups. However the research did not approve any statistical significant relations between the Fitnessgram tests and the tests of body posture. Based on the research findings we recommend for HRF assessing use the Fitnessgram tests along with the test of body posture. We also recommend use the HRF indicators for making individual physical programs to optimise HRF of children. Our findings could finally be used in primary school teacher training.

Key words: *Children of primary education level, ISCED 1, health related fitness, Fitnessgram, aerobic fitness, muscular fitness, flexibility, body mass index, BMI method, assessment of body posture, method of body posture assessment by Jaroš a Lomiček*

SEZNAM LITERATURY

- AXLER, C. T., MCGILL, S. M. Low back loads over a variety of abdominal exercises. Searching for the safest challenge. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 29, 1997, p. 801–810.
- ADAM, C. aj. Eurofit. Handbook for the European test of physical fitness. 1st. ed. Rome : Council of Europe, Committe for the development of Sport, 1988.
- Basic Documents. Twenty-fourth Edition.* WHO. Geneva : WHO, 1974. 164 s. ISBN nepřiděleno.
- BELEJ, M. *Telesný a pohybový profil štrnástročnej mládeže Východoslovenského regiónu.* 1. vyd. Prešov : PF UPJŠ, 1996. ISBN 80-85668-29-7.
- BELEJ, M. *Motorické učenie a ontogenetický vývin.* Olomouc : Acta Univ. Palac. Olom. Gymn., 1992, vol 22, p. 283–288
- BELEJ, M. *Motorické učenie.* 2nd ed. Prešov : Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity, 2001. 117 s. ISBN 809670317X.
- BERDYCHOVÁ, J. *Učme děti správnému držení těla.* 1. vydání. Praha : Olympia, 1972. 62 s. ISBN 27-019-72.
- BLAIR, S. aj. *Excercise and fitness in childhood: Implications for a lifetime of health.* In GISOLFI, C., LAMB, D. Perspectives in excercises science and sport medicíně. 1. ed. Indianapolis Benchmark, 1989, p. 120–123.
- BOUCHARD, C. , SHEPHARD, R. J. *Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement.* Champaign, IL : Human Kinetics, 1994. 1055 s. ISBN 0873225228.
- BOUCHARD, C. *Physical activity and obesity.* Champaign : Human Kinetics, 2000.
- BRETTSCHNEIDER, W. D., NAUL, R. *Obesity in Europe.* Frankfurt am Main : Peter Lang, 2007.
- BUDÍKOVÁ, M., LERCH, T., MIKOLÁŠ, Š. *Základní statistické metody.* 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3886-1.
- BUNC, V. Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek. *Těl. Vých. Sport. Mlád.*, 1995, č. 5, s. 6–9.
- BUNC, V. aj. Školní mládež v konci 20. století. *Závěrečná zpráva projektu MŠMT ČR, VS 97131.* Praha : FTVS UK, 2000.
- BUNC, V. Zdravotně orientovaná zdatnost a možnosti její kultivace na základní škole. *Těl. Vých. Sport. Mlád.*, 1998, č.4, s. 2–10.
- BUNC, V. *Základní charakteristiky a výsledky výzkumných záměrů 1999–2004 : „Role pohybových aktivit v životě dětí a mládeže“* [online]. c2005 [cit. 2010-08-06] Dostupné z : <<http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2005-11-16/prispevky/sdeleni/1-Bunc.htm>>.
- BUNC, V. Včasné objevování sportovně talentovaných jedinců. *Těl. Vých. Sport Mlád.*, roč. 68, 2002. č. 3, s. 37–46.
- BUNC, V. aj. Standards of cardiovascular fitness in Czech children and youth. In MILANOVIČ, D., PROT, F. (Eds) *KINESIOLOGY – NEX PERSPECTIVES – 3rd International Scientific Conference: Proceedings Book* – Opatija, Croatia, September 25-29,2002. Zagreb: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, 2002. p. 436–439

- BUNC, V. Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. *Čas. Lék. Čes.*, 2007, 146, s. 492–496.
- BUNC, V. Nadváha a obezita dětí – životní styl jako příčina a důsledek. *Česká kinatropologie*, 2008, 12/3, s. 61–69.
- BUNC, V. Aktivní životní styl a jeho možnosti při ovlivňování zdravotního stavu dětí. In *Health Education and Quality of Life II*. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2009, s. 59–64.
- BURSOVÁ, M., RUBÁŠ, K. *Základy teorie tělesných cvičení*. 1. vyd. Plzeň : ZČU, 2001. ISBN 80-7082-822-6.
- Constitution of the World Health Organization*. WHO. Geneva : WHO Basic, 1948.
- COOPER INSTITUTE. *FITNESSGRAM/ACTIVITYGRAM 7.0*. [online]. Dallas, TX : The Cooper Institute 2008 [cit. 2010-08-28]. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.fitnessgram.net>
- COOPER INSTITUTE. *FITNESSGRAM : Test administration manual*. 2nd revised ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 1999, ISBN 0736001123.
- COOPER INSTITUTE. *Fitnessgram/Activitygram test administration manual*. 4th ed. Champaign, IL : Human Kinetics, 2004. 137 s. ISBN 0736068562.
- Cooper Institute. *Fitnessgram/Activitygram reference guide* [online]. 3rd ed. Dallas, TX : The Cooper Institute, 2003 [cit. 2010-08-28]. Dostupné z WWW: <http://www.cooperinstitute.org/ourkidshealth/fitnessgram/documents/FITNESSGRAM_ReferenceGuide.pdf>.
- CORBIN, C. B. aj. Youth physical fitness awards. *Quest*, 40,1988. p. 200–218.
- CORBIN, C. B., PANGRAZZI, R. P. Are American children and youth fit? *Res.Quart. Exerc. Sport*, 1992. vol 63, no. 2, p. 12–17.
- CORBIN, C. B., PANGRAZZI, R. P. Physical activity pyramid rebuffs peak experience. *ACSM's health fitness J.*, 2, 1992. 1 , p. 12–17.
- ČELIKOVSKÝ, S. *Teorie pohybových schopností*. Vyd. 1. Praha : Univerzita Karlova, 1976. 280 s. ISBN neuvedeno
- ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *Antropomotorika : Teorie tělesných cvičení*. 1. vydání. Praha : SPN, 1977. 268 s. ISBN neuvedeno
- ČELIKOVSKÝ, S. *Kritéria a normy tělesné přípravy a výkonnosti*. Vyd. 1. Praha : Univerzita Karlova, 1985. 440 s. ISBN neuvedeno
- ČELIKOVSKÝ, S. *Antropomotorika : pro studující tělesnou výchovu*. Vyd. 3. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1990. 286 s. ISBN 8004232485.
- ČERMÁK, J., CHVÁLOVÁ, O., BOTLÍKOVÁ, V. *Záda už mě nebolí*. 3. vydání. Praha : Jan Vašut, 1998. 144 s. ISBN 80-7236-065-5.
- DEMETROVIČ, E. aj. *Encyklopedie tělesné kultury. a-o*. Vyd. 1. Praha : Olympia, 1988. 462 s.
- DOBŘÝ, L. Zdatnost? Tělesná zdatnost, Zdravotně orientovaná zdatnost? *Těl. Vých. Sport. Mlád.*, 1988, č. 1, s. 2–6.
- DOBŘÝ, L. Zdravotně orientovaná tělesná zdatnost. *Těl. Vých. Sport. Mlád.*, 1993, roč. 59, č. 4, s. 1–11.
- DOBŘÝ, L. Struktura zdravotně orientované zdatnosti. *Těl. Vých. Sport. Mlád.*, 1998, č. 2, s. 2–6.

- DOBŘÝ, L. Fitnessgram – prostředek k vyvolání zájmu rodičů o úroveň tělesné zdatnosti dětí. *Těl. Vých. Sport. Mlád.*, 2006, roč. 72, č. 8, s. 13–14.
- DOSTÁLOVÁ, I. Funkční profil žáka mladšího školního věku. In *Zdravotně orientovaná tělesná výchova na základní škole*. Brno : PdF MU, 1999. s.111–114. ISBN 80-210-2246-9.
- DROZDOVÁ, V., STARNOVSKÁ, T. *Diety při dětské obezitě*. Recepty, rady lékaře. Praha : Sdružení MAC, 1998. 32 s. ISBN 80-86015-28-9.
- DVOŘÁKOVÁ, H. Běžecská dovednost, aerobní zdatnost a její testování u dětí. *Těl. Vých. Sport. Mlád.*, 1995, roč. 61, č. 5, s. 44–46.
- DVOŘÁKOVÁ, H. Statistická analýza držení těla dětí. In *Zdravotně orientovaná tělesná výchova na základní škole*. 1. vydání. Brno : Pedagogická fakulta MU, 1999. s. 161–163. ISBN 80-210-2246-9.
- DVOŘÁKOVÁ, H. Změny v úrovni zdatnosti a držení těla na 1. stupni ZŠ. *Těl. Vých. Sport. Mlád.*, 1997, roč. 63, č. 1, s. 40–43
- EUROFIT : *Handbook for the Eurofit tests of physical fitness*. 2nd ed. Europe : Council of Europe, 1993. 75 s. ISBN 0119844206.
- FOX, K. R., BIDDLE, S. J. The use of fitness tests: *Educational and psychological considerations*. JOPERD, vol. 59, 1988. no. 2, p. 47–53.
- FREEDSON, P. S. aj. Status of field-based fitness tests in children and youth. *Prev. Med.*, vol. 31, no 2, 2000. p. S77–S85.
- HAMMER, L. D., aj. Standardized percentile curves of body-mass index for children and adolescents. *American J. of Disease of Child*, 1991. p. 259–263.
- HAVRÁNKOVÁ, D. Analýza zajištění výuky zdravotní tělesné výchovy na základní škole. In BOKŮVKA, J. *Tělesná kultura*, Olomouc: Univerzita Palackého, 1990. s. 57–69
- HAYWOOD, K. M., GETCHEL, N. Life span motor development. 4th ed. Champaign, IL : *Human Kinetics*, 2005. ISBN 0736055746.
- HNÍZDIL, J. *Zdravotně orientovaná zdatnost, aspekty, komponenty, diagnostika*. [online]. c2003 [cit. 2010-03-17] Dostupné z : <<http://pf.ujep.cz/ktv/hnizdil/antropo/ZOZ/ZOZ.html>>.
- HOLČÍK, J. aj. *Zdraví 21*. 1. vydání. Praha : Ministerstvo zdravotnictví, 2004. 160 s. ISBN 80-85047-33-0.
- CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha : Olympia, 1991. ISBN 80-7033-099-6.
- CHYTRÁČKOVÁ, J. *Hodnocení tělesného tuku*. 1. vyd. Praha : Vydáno vlastním nákladem, 2000. 16 s.
- CHUDÁ, B. Skoliotické držení těla u dětí mladšího školského věku. In *Zdravotně orientovaná tělesná výchova na základní škole*. 1. vydání. Brno : Pedagogická fakulta MU, 1999. s. 151–156. ISBN 80-210-2246-9.
- JÜRIMÄE, J., JÜRIMÄE, T. *Growth physical activity and motor development in prepuberta children*. 1st ed. Boca Raton : CRC Press, 2001. ISBN 0-8493-0530-6.
- JUŘENOVÁ, I., STEJSKAL, F. *Rozvoj pohybových schopností ve školní tělesné výchově*. 1. vyd. Praha : UK, 1987. ISBN neuvedeno
- KASA, J. *Športová antropomotorika*. 1. vyd. Bratislava : SVSTVŠ, . 2000. ISBN 80-968252-3-2.

- KASA, J. *Športová antropomotorika*, Bratislava : Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 2001.
- Kolektív autorů. *Manuál k vyšetření pohybového aparátu dítěte v ordinaci praktického dětského lékaře (Výzkumný úkol – grant IGA MZ)*. Praha: SZÚ, 2003. 23 s.
- Kompletní pedagogická dokumentace vzdělávacího programu Národní škola, čj. 15724/97-20. (1997) *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR* [online]. 2010-07-11 [cit. 1.srpna. 2010]. Dostupný z World Wide Web: <<http://www.msmt.cz/>>
- Kompletní pedagogická dokumentace vzdělávacího programu Obecná škola, čj. 12035/97-20. (1997) *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR* [online]. 2010-04-11 [cit. 1.srpna.2010]. Dostupný z World Wide Web: <<http://www.msmt.cz/>>
- Kompletní pedagogická dokumentace vzdělávacího programu Základní škola, čj. 16847/96-2. (1996) *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR* [online]. 2010-04-11 [cit. 1.srpna.2010]. Dostupný z World Wide Web: <<http://www.msmt.cz/>>
- KOVÁŘ, R., Blahuš, P. *Aplikace vybraných statistických metod v antropomotorice*. 1. vyd. Praha : SPN, 1989.
- KOVÁŘ, R., MĚKOTA, K. aj. Manuál pro hodnocení úrovně základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby školních dětí a mládeže ve věku od 6 do 20 roků. *TVSM*. 59, 1993.
- KOVÁŘ, R. Tělesná aktivita, tělesná zdatnost a zdraví. *Česká kinantropologie*, 2001, č. 1, s. 49–57
- KOPŘIVOVÁ, J. aj. Pohybové aktivity pro zlepšení fyzického a psychického stavu seniorů. In: *Nové poznatky v kinantropologickém výzkumu*. Brno : MU, FSpS, 2003, s. 97–100.
- KRAHEBUHL, G. S. aj. Developmental aspects of maxima aerobic power in children. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, 1985. vol. 12, p. 503–538.
- KRATĚNOVÁ, J. aj. Výskyt vadného držení těla u dětí v ČR.. In ŘEHULKA, E. *Škola a zdraví*. Brno: Paido, 2006. s. 826–834 (s. 1220) ISBN 80-7315-119-7
- KUČERA, M., DYLEVSKÝ, I., aj. *Pohybový systém a zátěž*. 1. vyd. Praha : Grada, 1997. ISBN 80-7569-258-1.
- KUNEŠOVÁ, M. *Nadváha*. 1. vyd. Praha : Jan Vašut, 2001. 31 s. ISBN 80-7236-180-5.
- LÉGER, L. Aerobic performance. In Docherty, D. (Ed.). *Measurement in pediatric exercisescience*. 1st Ed. Champaign, IL : Human Kinetice, 1996. p. 183–224.
- LIBA, J. Potenciál školy v prevencii svalovej nerovnováhy a chybného držania tela. In *Zdravotně orientovaná tělesná výchova na základní škole*. 1. vydání. Brno : Pedagogická fakulta MU, 1999. s. 170–173. ISBN 80-210-2246-9.
- LIBENSKÝ aj. *Encyklopedie tělesné kultury (1. díl)*. 1. vydání. Praha : STN, 1963. 605 s. ISBN 27-074-63.
- LIBENSKÝ aj. *Encyklopedie tělesné kultury (2. díl)*. 1. vydání. Praha : STN, 1964. 581 s. ISBN 27-071-64.
- MALINA, R. M. aj. Growth, maturation and physical activity. 2nd Ed. Champaign, IL : *Human Kinetice*, 2004. ISBN 0-88011-882-2.
- MASISSCOTE, D. *Partial curl-ups, push-ups, and multistage 20 meter shuttle run, national norms for 6 to 17 year old*. 1st ed. Montreal, Quebec : Univerzity of Quebec CHAPER, 1990.

- MATOUŠOVÁ, M. aj. *Zdravotní tělesná výchova*. 1. vydání. Praha : Sport pro všechny, 1992. 213 s. ISBN neuvedeno.
- MEINEL, K., SCHNABEL, G. *Bewegungslehre – Sportmotorik*. 1. ed. Berlin : Volk und Wissen, Volks eigener Verlag, 1987.
- MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 335 s.
- MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R., ŠTĚPNIČKA, J. *Antropomotorika II* : určeno pro posluchače tělesné výchovy a pro posluchače základních škol, 1.vydání, Praha : SPN, 1988. 179s.
- MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R. *UNIFITTEST (6-60). Manuál pro hodnocení motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. 1. vyd. Praha : Univerzita Karlova, FTVS, oddělení antropomotoriky, 1996. ISBN 80-7042-111-8.
- MĚKOTA, K. Definice a struktura motorických schopností (novější poznatky a střety názorů). *Česká kinantropol.*, roč. 4, č. 1, 2000. s. 59–69.
- MĚKOTA, K. Problematika tělesné zdatnosti a výkonnosti ve vztahu k antropomotorice. In BENCE, L. (Ed.). *Antropomotorika 2001 : Zborník referátov z medzinárodného vedeckého seminára učiteľov antropomotoriky – Donovaly 19.–21.11. 2001*. 1. vyd. Banská Bystrica : SVSTVŠ, 2001. s. 129–139.
- MĚKOTA, K. Koordinační schopnosti a flexibilita. In MĚKOTA, K. a NOVOSAD, J. ed. *Motorické schopnosti*. 1. vydání Olomouc : UP, 1. část, 2005. s. 9–51.
- MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. 1. vydání. Olomouc : UP v Olomouci, 2005. 175 s. ISBN 80-244-0981-X.
- MĚKOTA, K., CUBEREK, R. *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2007. 163 s. ISBN 978-80-244-1728-8.
- MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. Dlouhodobý program zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva ČR – Zdraví pro všechny v 21. století. Praha, MZ ČR, 2002.
- MORROW, J. R. aj. *Measurment and evaluation in human performance*. 3rd ed. Champaign, IL : *Human Kinestetics*, 2005. ISBN 0-7360-5540-1.
- MRAKOVÍČ, M. aj. Development characteristics of motor and functional abilities in primary and secondary pupils. *Kinesiology*, vol 28, no. 2, 1996. p. 62–70.
- MUŽÍK, V. *Didaktika tělesné výchovy pro 1. stupeň základní školy*. Brno : Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, 1991. ISBN 80-210-0338-3.
- MUŽÍK, V., KREJČÍ, M. *Tělesná výchova a zdraví*. 1. vyd. Olomouc : HANEX, 1997. ISBN 80-85783-17-7.
- MUŽÍKOVÁ, L. *Východiska k implementaci výchovy ke zdraví do školních vzdělávacích programů pro základní vzdělávání : disertační práce*. Brno : Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta MU, 2008. 151 s.
- NEUMAN, J. *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. 1. vydání. Praha : Portál, 2003. 160 s. ISBN 80-7178-730-2.
- OJA, P., TUXWORTH, B. *Eurofit pro dospělé : Hodnocení zdravotních komponent tělesné zdatnosti*, překlad [z angličtiny] a úprava textu Rudolf Kovář, Praha : Karolinum : Rada Evropy, 1997. 59 s. ISBN 80-7184-469.
- PATE, R. R. aj. The modified pull-up test. *JOPERD*, vol. 58, 1987. p. 71–73.

- PATE, R. R., DOWDA, M., ROSS, J. G. Associations between physical activity and physical fitness in American children. *Am. J. Dis. Child.*, 1988. p. 1123–1129.
- PAVLÍK, J., KLÁROVÁ, R. Komparace motorické výkonnosti současné mladé populace s populací dětí a mládeže v 60. a 80. letech. In SEBERA, M. (Ed.). *Role tělesné výchovy a sportu v transformujících se zemích středoevropského regionu* : Sborník referátů z mezinárodní konference KTK PdF MU – Brno 7.–9. 11. 2001. 1. vyd. Brno : MU, 2001. s. 37–44.
- PERNICOVÁ, H. Rozpracování vzdělávacího oboru Výchova ke zdraví do ŠVP. *Metodický portál* [online]. c 2008-01-29 [cit. 16. srpna 2010]. Dostupný z World Wide Web: <http://www.rvp.cz/clanek/250/1934>
- PIETROBELLI, A., aj. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. *J. of Pediatrics*, 1998. 132 : 204–210.
- PLOWMAN, S. A. Muscular strength, endurance and flexibility assessment. In WELK, G. J., MORROW, J. R. J., FALLS, H. B. (Eds.). *FITNESSGRAM reference guide*. 1st ed. Dallas, TX : The Cooper Institute, 2002. p. 93–118.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. Praha : Portál, 1995. 292 s. ISBN 80-7178-579-2.
- PŘÍHODA, V. *Ontogeneze lidské psychiky 1. Vývoj člověka do 15 let*. 4. vyd. Praha : SPN, 1977.
- PŘIDALOVÁ, M. Držení těla u olomouckých dětí mladšího školního věku. In RIEGEROVÁ, J. (Ed.) *Diagnostika pohybového materiálu : Metody vyšetření primární prevence, prostředky pohybové terapie*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1997. (s.66–71) 130 s. ISBN 80-7067-778-3
- RIEGEROVÁ, J. aj. Antropologické aspekty vývoje dětí na školách různého zaměření. In BOKŮVKA, J. *Tělesná kultura*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1993. s. 97–102. ISBN 80-85783-00-2
- RIEGEROVÁ, J., ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. 2. vydání. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 1998. 185 s. ISBN 80-7067-847-X.
- ROHEL, J., VODA, K., TACH, R. *Obezita a vy.* 1. vyd. Praha : EM-EFFECT Praha, 1991. 15 s. ISBN 80-900566-0-1.
- RUDOLF, M., RIEGEROVÁ, J. *Studium tělesného složení u studentů 1. ročníku tělesné výchovy*. Olomouc : Vydavatelství UP, 1993. 182 s.
- ŘEHULKA, E. (Ed.) *School and Health 21 (1) – Škola a zdraví 21 (1)*. Brno : Paido a Vydavatelství MU, 2006, s. 133–170. ISBN 80-7315-119-7. ISBN 80-210-4071-8.
- SELIGER, V., CHOUTKA M. *Fyziologie sportovní výkonnosti*. Praha : Olympia, 1982. 321 s.
- SELIGER, V. *Praktika s fyziologie pro studující tělesné výchovy*. 4. vyd. Praha : SPN, 1990.
- SKOPOVÁ, M., ŽÍTKO, M. *Základní gymnastika*. Praha : Karolinum, 2008. 178 s. ISBN 978-80-246-1478-6.
- SLAUGHTER, M. H. aj. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum. Biol.*, 60, 1988, p. 709–723.
- SMETANOVÁ, J. *Vztah mezi držením těla a dalšími ukazateli zdravotně orientované zdatnosti u dětí mladšího školního věku : diplomová práce*. Brno : Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta MU, 2009. 57 s.

- SRDEČNÝ, V. *Zvláštní tělesná výchova*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1972. 254 s. ISBN neuvedeno
- SRDEČNÝ, V. aj., *Tělesná výchova zdravotně oslabených*. 1. vydání, Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1982. 256 s.
- SUCHOMEL, A. Současné přístupy k hodnocení tělesné zdatnosti u dětí a mládeže (FITNESSGRAM). *Česká kinantropologie*. 2003, 7, 1, s. 83–100. ISSN 1211-9261.
- SUCHOMEL, A. Hodnocení tělesné zdatnosti ve školní tělesné výchově. *Těl. Vých. Sport. Mlád.*, 2004, roč. 70, č. 4, s. 2–7.
- SUCHOMEL, A. Tělesně nezdatné děti školního věku : *motorické hodnocení, hlavní činitelé výskytu, kondiční program*. Vyd. 1. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2006. 352 s. ISBN 8073721406.
- SVATOŇ, V., TUPÝ, J. *Program zdravotně orientované zdatnosti*. Vyd. 1. Praha : NS SVOBODA, 1997. 39 s. ISBN 8020505415.
- ŠVAČINA, Š. *Obezita a diabetes*. Praha : MAXDORF, 2000. 307 s. ISBN 80-85800-43-8.
- ŠVAČINA, Š., BRETŠNAJDROVÁ, A. *Cukrovka a obezita*. Praha : MAXDORF, 2003. 246 s. ISBN 80-85912-58-9.
- SZOPA, J. About the motority structure – An attempt to the systém approach. *J. Hum. Kinetics*, 1, 1999, p. 125–138.
- ŠÁCHA, P. BMI (*Index tělesné hmotnosti* [online], 2005. [cit. 11. 1. 2010, 18:01 SEČ]. Dostupné z <<http://www.celostnimedica.cz/bmi-index-telesne-hmotnosti.htm>>
- ŠERÁKOVÁ, H. Present knowledge on the problems of wrong body posture. In Řehulka, Evžen. *School and health* 21. 1. vyd. Brno : Paido, 2007. od s. 599– 609, 11 s. ISBN 978-80-7315-138-6.
- ŠPONAR, D. *Poruchy držení těla* [online]. c2002, poslední revize 19. 7. 2010 [cit. 2010-08-03] Dostupné z : <<http://www.cvicime.cz/>>.
- ŠPRYNAROVÁ, Š. *K biologickému základu zdatnosti*. 1. vyd. Praha : UK, 1984.
- ŠTĚPNIČKA, J. Vývoj motoriky člověka se zaměřením na tělesnou výchovu a sport (ontogeneze motoriky). In ČELIKOVSKÝ, S. et al (Eds) *Antropomotoriky pro studující tělesnou výchovu*. 3. upravené vyd. Praha : SPN, 1990. s. 30–48.
- TUPÝ, J. *RVP : metodický portál* [online]. 2005 [cit. 2010-08-15]. Pojmy ve vzdělávacím oboru Tělesná výchova. Dostupné z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/376/POJMY-VE-VZDELAVACIM-OBORU-TELESNA-VYCHOVA.html>>.
- TUREK, M. *Tělesný vývin a pohybová výkonnost dětí mladšího školního věku*. 1. vyd. Prešov : SVSTVŠ a PF PU, 1999. ISBN 80-88885-61-2
- VAŘEKOVÁ, R., VAŘEKA, I. Srovnání výskytu svalových dysbalancí mezi chlapci a dívkami školního věku. In *Pohyb a zdraví. Sborník 2. mezinárodní konference*. Olomouc : FTK UPOL, 2001. s. 494–496.
- VILÍMOVÁ, V. *Didaktika tělesné výchovy*. 1. vydání. Brno : Paido, 2002. 103 s. ISBN 80-7315-033-6.
- VRBAS, J. *Využití a srovnání testových baterií při zkoumání ZOZ žáků na 1. stupni ZŠ*. 2. konference Škola a zdraví 21, Brno : 2006 [online]. [cit. 2010-08-09] Dostupné z : <http://www.ped.muni.cz/z21/sbornik_06/pdf/058.pdf>.

- VRBAS, J., ŠERÁKOVÁ, H. Prvotní měření zdravotně orientované zdatnosti a správného držení těla žáků na 1. stupni ZŠ. In *Přehled anotací 3. konference Škola a zdraví 21.* 1. vyd. Brno : MSD ve spolupráci s PdF MU Brno, 2007. od s. 45–55, ISBN 978-80-86633-98-5.
- WHO European Region. *European Health for All Series No 6.* Copenhagen : WHO Regional Office for Europe, 1999, 224 s.
- WELK, G. J., MORROW, J. R. J., FALLS, H. B. *FITNESSGRAM reference guide.* Dallas, TX : Cooper Institute, 2000. (online) 16. 1. 2010 www: <http://www.fitnessgram.net>
- ZÍTKO, M. aj. Posouzení tělesné zdatnosti. *Příloha časopisu Pohyb je život*, 2003. [online]. c2003 [cit. 2010-06-23] Dostupné z : <[http:// www.caspv.cz/clanky](http://www.caspv.cz/clanky) >.
- ZACHRLA, J. aj. Vliv zdravotně orientované tělesné výchovy na tělesnou zdatnost dětí 1. roč. ZŠ. In *Zdravotně orientovaná tělesná výchova na základní škole.* 1. vydání. Brno : Pedagogická fakulta MU, 1999. s. 63–66. ISBN 80-210-2246-9.

A

AXLER, C. T. 30

ADAM, C. 28, 38

B

BELEJ, M. 28, 33

BERDYCHOVÁ, J. 20–23, 25, 34, 43, 45, 47

BIDDLE, S. J. 13

BLAHUŠ, P. 7, 28, 31

BLAIR, S. 45

BOTLÍKOVÁ, V. 20–23

BOUCHARD, C. 11, 12, 18, 29, 40

BRETŠNAJDROVÁ, A. 50

BRETTSCHEIDER, W. D. 40

BUDÍKOVÁ, M. 6, 52

BUNC, V. 10–13, 30, 39–41, 149

BURSOVÁ, M. 7, 13, 20

C

CORBIN, C. B. 11, 12

CUBEREK, R. 11, 13

Č

ČELIKOVSKÝ, S. 7, 8, 10, 26

ČERMÁK, J. 20–23, 36

D

DEMETROVIČ, E. 20

DOBŘÝ, L. 11–13

DOSTÁLOVÁ, I. 35, 37

DOVALIL, J. 10

DROZDOVÁ, V. 50

DVOŘÁKOVÁ, H. 35, 36, 39

DYLEVSKÝ, I. 32

E

EUROFIT 10, 27, 28, 38, 39, 46

F

FALLS, H. B. 38
FOX, K. R. 13
FREEDSON, P. S. 13

G

GETCHEL, N. 33

H

HAMMER, L. D. 50, 51
HAVRÁNKOVÁ D. 34
HAYWOOD, K. M. 33
HNÍZDIL, J. 13
HOLČÍK, J. 15, 16

CH

CHOUTKA, M. 10
CHUDÁ, B. 36
CHVÁLOVÁ, O. 20–23
CHYTRÁČKOVÁ, J. 33

J

JÜRIMÄE, J. 33
JUŘENOVÁ, I. 33

K

KASA, J. 11, 14, 27, 32, 33
KLÁROVÁ, R. 40
KOPŘIVOVÁ, J. 36
KOVÁŘ, R. 10, 12, 28, 31, 39
KRATĚNOVÁ, J. 37
KREJČÍ, M. 12, 15, 16, 41
KUČERA, M. 32
KUNEŠOVÁ, M. 50

L

LÉGER, L. 13
LERCH, T. 52
LIBA, J. 16, 36
LIBENSKÝ 20, 23

M

MALINA, R. M. 14
MAREŠ, J. 16
MATOUŠOVÁ, M. 24

McGILL, S. M. 30
MĚKOTA, K. 7–9, 11–14, 28, 31–34, 39
MIKOLÁŠ, Š. 52
MORROW, J. 19, 38
MRAKOVIČ, M. 32
MUŽÍK, V. 6, 12, 15, 16, 41
MUŽÍKOVÁ, L. 15, 41, 51

N

NAUL, R. 40
NEUMAN, J. 24, 38
NOVOSAD, J. 7, 8, 12, 14

O

OJA, P. 12, 39

P

PANGRAZZI, R. P. 11, 12
PATE, R. R. 11, 12, 31
PAVLÍK, J. 40
PIETROBELLI, A. 50, 51
PLOWMAN, S. A. 14, 30, 46, 47
PRŮCHA, J. 16
PŘIDALOVÁ, M. 35
PŘÍHODA, V. 32

R

RIEGEROVÁ, J. 19, 23, 24, 32, 33, 35
ROHEL, J. 19
RUBÁŠ, K. 7, 13, 20
RUDOLF, M. 19

Ř

ŘEHULKA, E. 6

S

SELIGER, V. 9, 10
SHEPHARD, R. J. 12
SKOPOVÁ, M. 13, 41, 43, 47
SLAUGHTER, M. H. 31
SMETANOVÁ, J. 25
SRDEČNÝ, V. 20, 43, 47, 50
STARNOVSKÁ, T. 50
STEJSKAL, F. 33
SUCHOMEL, A. 11, 19, 30, 34, 39, 41, 45, 47

SVAČINA, Š. 50
SVATOŇ, V. 10, 11
SZOPA, J. 12

Š

ŠÁCHA, P. 50
ŠERÁKOVÁ, H. 37, 47, 150
ŠPONAR, D. 22
ŠPRYNAROVÁ, Š. 9
ŠTĚPNIČKA J. 33

T

TACH, R. 19
TUPÝ, J. 10, 11, 15
TUREK, M. 33
TUXWORTH B. 12, 39

U

ULBRICHOVÁ, M. 23, 24, 33

V

VAŘEKA, I. 37
VAŘEKOVÁ, R. 37
VODA, K. 19
VRBAS, J. 41, 47

W

WALTEROVÁ 16
WELK, G. J. 13

Z

ZACHRLA, J. 36
ZÍTKO, M. 13, 41, 43, 47

- A**
 - aerobní (kardiovaskulární) zdatnost 13
- B**
 - BMI 18
 - BMI-for-age 51
- C**
 - cílové zóny 5
- Č**
 - Člověk a zdraví 16, 17
- D**
 - držení těla 13, 14, 20
- E**
 - EUROFIT 28
- F**
 - Fitnessgram 5, 29
 - Fittestík 5, 41
 - flexibilita 14, 31
- H**
 - hrudní předklony v lehu pokrčmo 30, 46, 59, 60, 61
 - hyperlordóza 22
 - hyperkyfóza 22
- K**
 - kliky 30, 47, 62, 63
 - kloubní pohyblivost 13
 - koordinace 8
 - Kruskal-Wallisův test 51, 52, 133, 138, 140, 148
- L**
 - lidský pohyb 7
- M**
 - Mann-Whitneyův test 51, 52, 117, 119, 120, 122–125, 127, 130
 - motorické dovednosti 8, 7
 - motorické schopnosti 7
 - motorické testy 26, 41
 - motorický vývoj 32
- N**
 - nadváha 40, 149
 - normální váha 149
- O**
 - obezita 5, 16, 18, 19, 40

P

plochá záda 23
podváha 19
pohybová aktivita 40
posturální funkce 21
předklon v sedu pokrčmo přednožném pravou nebo levou 31, 47
Pyramidáček 5, 41, 152
Pyramidulkla 5, 41, 152

R

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání 5, 16
rychlost 8, 34

S

schopnosti hybridní 8
schopnosti kondiční 8
schopnosti koordinační 8, 34
síla 8, 14, 34, 119, 125, 134
skolióza 23
složení těla 17
správné držení těla 20, 21
svalová síla 14
svalová zdatnost 13
svalový systém 36

Š

Škola a zdraví pro 21. století 17
školský zákon 16

T

tělesná výchova 5, 16
tělesná zdatnost 9

U

UNIFITTEST 28

V

výchova ke zdraví 16
výkonnostně orientovaná zdatnost 11
vytrvalost 8, 14, 34, 40, 74–76, 80–82, 86–88, 92–95, 99–102, 111, 113, 117,
119, 122, 123, 125, 133, 134, 139, 141
vytrvalostní člunkový běh 28, 29, 30, 45, 56, 58
vzdělávací dokumenty 16

W

Wald-Wolfitz test 52
WHO 10, 15, 17–19, 51, 149

Z

záklon v lehu na břicho 14, 30, 46, 61, 123
zdraví 14
zdravotně orientovaná zdatnost 12
zdravotní gramotnost 16

PŘÍLOHA 1

Obr. 1: Špatné a správné držení těla

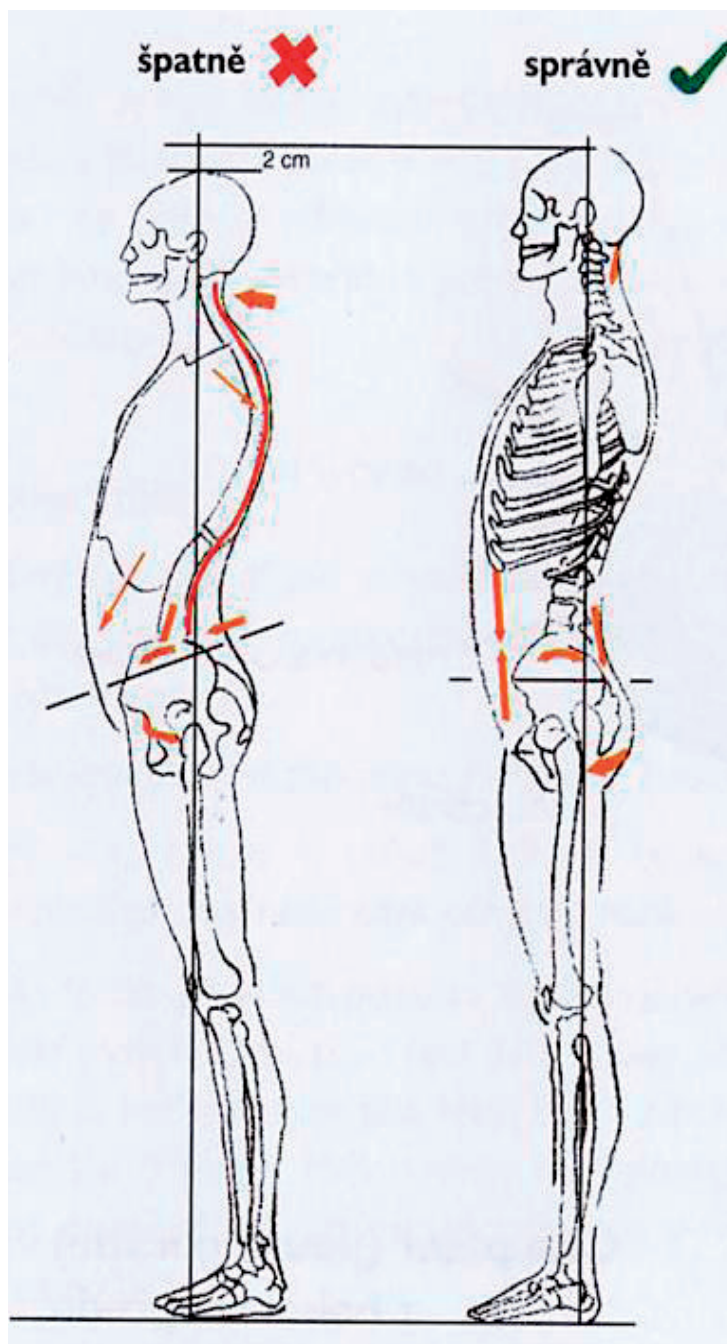
PŘÍLOHA 2

Obr. 2: Komponenty držení těla

PŘÍLOHA 3

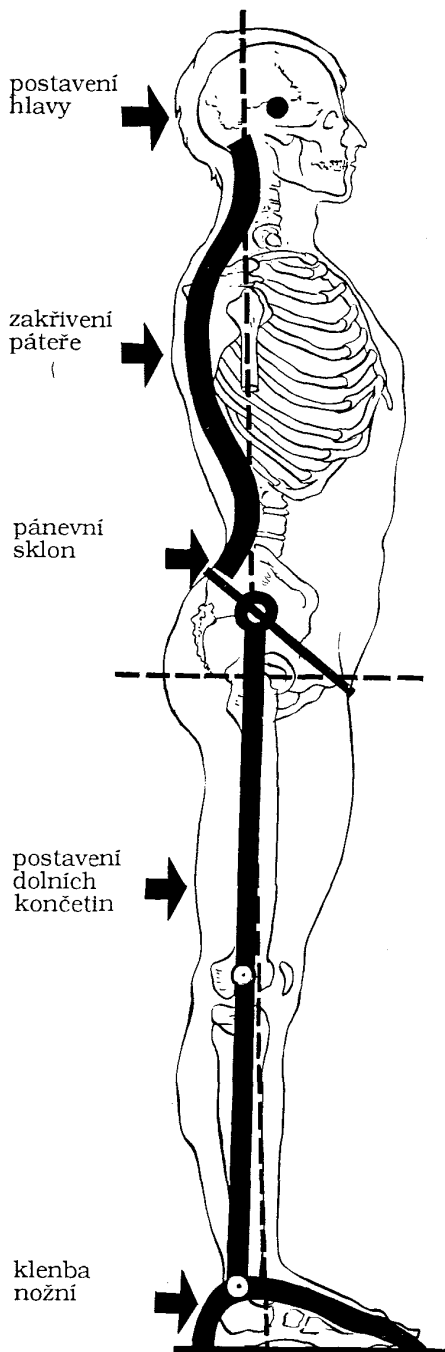
Obr. 3: Hypotetický model senzitivních období rozvoje pohybových předpokladů u dětí školního věku. Pramen: upraveno podle Belej (1992, 2001) s původním použitím terminologie.

Příloha 1



Obr. 1: Špatné a správné držení těla (Čermák a kol., 1998)

Příloha 2



Obr. 2: Komponenty držení těla (Čermák a kol., 1998)

Příloha 3

Motorické předpoklady	Věk [roky]												
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Rychlostní schopnosti (r)</i>													
• r. všeobecná (běžecká)													
• r. jednorázového pohybu													
• r. frekvenční													
• r. reakční													
<i>Koordinační schopnosti</i>													
• orientační													
• rovnováhová													
• diferenční													
• rytmická													
<i>Flexibilita</i>													
<i>Silové schopnosti (s)</i>													
• s. maximální													
• s. relativní													
• s. explozivní – dolních končetin													
• s. statická													
<i>Vytrvalostní schopnosti (v)</i>													
• v. všeobecná (globální)													
• v. silová													
• v. staticko-silová													
• v. rychlostní													
<i>Motorické dovednosti a návyky</i>													
• gymnastické													
• plavecké													
• atletické													
• herní													
• zápasnické													
• lyžařské													
• bruslařské													

Obr. 3: Hypotetický model senzitivních období rozvoje pohybových předpokladů u dětí školního věku. Pramen: upraveno podle Belej (1992, 2001) s původním použitím terminologie.

ŠKOLA A ZDRAVÍ PRO 21. STOLETÍ, 2010

**ZDRAVOTNĚ ORIENTOVANÁ ZDATNOST DĚTÍ
MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU**
Analýza vybraných ukazatelů

Mgr. Jaroslav Vrbas, Ph.D.

Vydala Masarykova univerzita ve spolupráci s MSD.

1. vydání, 2010

Náklad 200 výtisků

Tisk: MSD, spol. s r. o., Lidická 23, 602 00 Brno, www.msdbрно.cz

ISBN 978-80-210-5404-2 (Masarykova univerzita. Brno)

ISBN 978-80-7392-148-4 (MSD. Brno)