

Univerzita Palackého v Olomouci

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky

# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Lenka Těthalová**

Řešení matematických úloh na základní škole praktické

Olomouc 2015

vedoucí práce: doc. PhDr. Bohumil Novák, CSc.

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. PhDr. Bohumila Nováka, CSc., a že jsem použila zdrojů, které cituji a uvádím v seznamu použitých pramenů.

V Olomouci .....

.....

Děkuji doc. PhDr. Bohumilu Novákovi, CSc., za odborné vedení diplomové práce a poskytování cenných rad. Zároveň bych chtěla poděkovat rodině a příteli za podporu a trpělivost při studiu.

# Obsah

<b>Úvod .....</b>	<b>5</b>
<b>Teoretická část .....</b>	<b>6</b>
1 Vzdělávání na základní škole praktické .....	6
1.1 Mentální postižení, mentální retardace .....	6
1.2 Vzdělávání žáků s mentální retardací na základní škole praktické.....	10
2 Kurikulární dokumenty .....	13
2.1 Národní program rozvoje vzdělávání.....	13
2.2 Rámcový vzdělávací program.....	13
2.3 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a příloha upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením.....	14
2.4 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace na 1. stupni základní školy praktické.....	17
3 Učební úloha jako matematický pojem.....	23
3.1 Učební úlohy v didaktickém systému základní školy.....	23
3.2 Matematické učební úlohy .....	23
3.3 Slovní úlohy a jejich charakteristika.....	25
<b>Empirická část.....</b>	<b>28</b>
4 Aktuální vědecké poznatky v oblasti týkající se znalosti matematiky žáků základních škol praktických.....	28
5 Výzkumné šetření .....	30
5.1 Předvýzkum .....	30
5.2 Cíl výzkumného šetření, výzkumný problém a hypotézy.....	31
5.3 Metody sběru dat a tvorby databáze .....	31
5.3.1 Charakteristika vzorku .....	32
5.3.2 Základní charakteristika vybraných škol .....	32
5.4 Didaktický test jako nástroj výzkumu.....	36
5.5 Výsledky výzkumného šetření .....	39
5.5.1 Analýza žákovských řešení jednotlivých testových úloh .....	39
5.5.2 Souhrnné výsledky testu – kvantitativní analýza.....	53
5.6 Testování hypotéz pomocí statistických metod .....	55
5.7 Diskuze výsledků (Závěry empirické části).....	62
<b>Závěr .....</b>	<b>64</b>
<b>Seznam zkratk .....</b>	<b>65</b>
<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>66</b>
<b>Seznam grafů.....</b>	<b>67</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>68</b>
<b>Seznam použitých pramenů .....</b>	<b>69</b>
<b>Seznam příloh.....</b>	<b>74</b>

# Úvod

*„Matematice nelze porozumět jenom bezbolestným a zábavným způsobem.“*

Richard Courant

Tak vzhůru do učení!

Matematika často nepatří k oblíbeným předmětům, protože je však její význam v běžném životě nesporný, patří mezi stěžejní předměty vyučované na základní škole. Už děti se seznamují s různými pojmy; například klíčová slova delší x kratší. V dřívější době si kluci porovnávali délku meče z klacků, dnes si porovnávají úhlopříčku displeje svého tabletu, přesto se ale s matematikou setkávají. Žáci na základních školách už si potřebují spočítat, kolik si mohou koupit kopečků zmrzliny, aby jim ještě zbylo například na cestu autobusem. Manipulace s penězi je pro žáky velkou motivací, ani si neuvědomují, jak moc se při této činnosti matematiky dotýkají.

Jako téma diplomové práce jsem si zvolila řešení matematických úloh na základní škole praktické, zabývám se tedy převážně žáky s lehkým mentálním postižením. Učivo matematiky je na základní škole praktické zredukováno, cílem je získání matematické gramotnosti a využití matematiky při praktických činnostech v běžném životě.

V diplomové práci jsem si stanovila několik cílů:

- na základě studia literatury charakterizovat kompetence žáka na výstupu z prvního stupně základní školy praktické v předmětu matematika,
- realizovat pedagogické šetření, zaměřené na znalosti učiva matematiky v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením,
- zpracovat zjištěné údaje, interpretovat výsledky a formulovat závěry.

Uvedeným cílům odpovídá struktura diplomové práce, kterou tvoří dvě části: teoretická a empirická.

Do teoretické části, která se skládá ze tří kapitol, je zařazeno vzdělávání žáků na základní škole praktické, je zde uvedena klasifikace mentální retardace a podmínky vzdělávání, rámcový vzdělávací program a problematika učebních úloh.

Empirická část zahrnuje dvě kapitoly, kde první nastiňuje aktuální vědecké poznatky v oblasti týkající se znalosti matematiky žáků základních škol praktických a druhá popisuje proces a výsledky výzkumného šetření.

## Teoretická část

### 1 Vzdělávání na základní škole praktické

#### 1.1 Mentální postižení, mentální retardace

Mentální postižení a mentální retardace jsou pojmy často používané a také zaměňované v domnění, že jsou totožné. Rozdíl mezi pojmy se uvádí ve slovníku Špeciálna pedagogika (Vašek a kol., 1994, s. 89 - 90). V současné době je rozdíl vymezen např. v publikaci Mentální postižení (Valenta, Michalík, 2012, s. 30).

Pojem mentální postižení je ve speciálně pedagogické praxi užíván jako širší termín, který nezahrnuje pouze osoby s mentální retardací (IQ pod 70), ale také jedince spadající do hraničního pásma mentální retardace (IQ pod 85).

*„Mentální postižení je širší a zastřešující pojem zahrnující kromě mentální retardace i takové hraniční pásmo kognitivně-sociální disability, které znevýhodňuje klienta především na běžném typu škol a indikuje vyrovnávací či podpůrná opatření edukativního charakteru“* (Valenta, Michalík, Lečbých, 2012, s. 30).

Tito jedinci byli dříve vzděláváni na zvláštních školách, které v důsledku změny legislativy zanikly a vznikly základní školy praktické (dále ZŠ praktické). Do zvláštních škol docházeli jedinci, kteří na běžných školách svými schopnostmi nestačili výuce, ať už to bylo z důvodu mentálního postižení nebo výchovných problémů. Transformovaná základní škola praktická je určena pouze pro žáky s lehkou mentální retardací. (Valenta, Michalík, 2012, s. 30)

Nejznámější a nejcitovanější definice mentální retardace u nás je z roku 1973, kdy ji publikoval Dolejší v knize K otázkám psychologie a mentální retardace, a zní: *„Mentální retardace je vývojová porucha integrace psychických funkcí různé hierarchie s variabilní ohraničeností a celkovou subnormální inteligencí, závislá na některých z těchto činitelů: na nedostatečích genetických vloh; na porušeném stavu anatomicko-fyziologické struktury a funkce mozku a jeho zrání; na nedostatečném nasycování základních psychických potřeb dítěte vlivem deprivace sensorické, emoční a kulturní; na deficitním učení; na zvláštnostech vývoje motivace, zejména negativních zkušenostech jedince po opakovaných stavech frustrace i stresu; na typologických zvláštnostech vývoje osobnosti.“*

Definice ze současné literatury již nejsou tolik obsáhlé:

*„Mentální retardaci lze definovat jako vývojovou duševní poruchu se sníženou inteligencí, demonstrující se především snížením kognitivních, řečových, pohybových a sociálních schopností s prenatální, perinatální i postnatální etiologií“* (Valenta, Müller, 2013, s. 12).

Mentální retardaci můžeme označit jako snížení úrovně rozumových schopností. Stupeň mentální retardace se většinou vyjadřuje výškou intelligenčního kvocientu, který určuje úroveň rozumových schopností a obvykle se měří pomocí standardizovaných testů inteligence. Tato hodnota nám však neposkytuje informace o schopnostech či silných stránkách jedince. Ke klasifikaci se v současnosti užívá 10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí, kterou zpracovává Světová zdravotnická organizace (WHO). Klasifikace zavedená od 1. 1. 1993 je následující:

F 70	Lehká mentální retardace	IQ 69 – 50
F 71	Středně těžká mentální retardace	IQ 49 – 35
F 72	Těžká mentální retardace	IQ 34 – 20
F 73	Hluboká mentální retardace	IQ 19 a méně
F 78	Jiná mentální retardace	
F 79	Nespecifikovaná mentální retardace	

Tabulka č. 1: Klasifikace mentální retardace

### **Lehká mentální retardace**

IQ se pohybuje přibližně mezi 50 až 69 (mentální věk je na úrovni 10 - 11 let).

Vývoj řeči bývá v dětském věku opožděný, postupně je však dosaženo schopnosti užívat řeč v každodenním životě, udržovat konverzaci a verbálně komunikovat. Stav vede k obtížím při školní výuce, často se vyskytují specifické problémy čtení a psaní. Výchova a vzdělávání jsou tedy zaměřeny na rozvíjení dovedností a kompenzování nedostatků. V dospělosti je většina postižených schopna práce, avšak takové, která je zaměřena spíše na praktické než teoretické schopnosti. I když se potřeby osob s lehkou mentální retardací blíží více potřebám, které mají jedinci s normální inteligencí (než osoby s těžšími stupni mentálního postižení), důsledky retardace se projevují v přizpůsobování se tradicím a normám, požadavkům manželství či výchovy dítěte nebo v řešení problémů, které plynou z nezávislého života, např. získání či udržení zaměstnání, zajištění úrovně bydlení nebo zdravotní péče.

Lehká mentální retardace je diagnostikována u 80 – 85 % osob s mentální retardací. [(Švarcová, s. 37 – 38); (Bendová, Zíkl, 2012, s. 12 – 13)]

### **Středně těžká mentální retardace**

IQ dosahuje hodnot 35 až 49 (mentálním věk je na úrovni 4 - 8 let).

U takto postižených jedinců je zřetelné vývojové opoždění v dětství, a to především rozvoj chápání a řeči. Soběstačnost, zručnost i školní pokroky zde bývají omezené, ale při vhodném výukovém vedení si žák může osvojit základy čtení, psaní a počítání. Rozdíly mezi jedinci jsou ale v dospělosti velmi výrazné. „*Někteří jsou schopni jednoduché konverzace a jiní se neumí domluvit o svých základních potřebách*“ (Švarcová, 2011, s. 39). Během školní docházky dochází také k osvojení základních vědomostí a rozvoji praktických dovedností a v dospělosti můžou jedinci při odborném dohledu a strukturalizaci vykonávat jednoduchou manuální práci. Pro tyto podmínky jsou zřízena chráněná pracovní místa. Přestože bývají tyto osoby mobilní a většinou mají schopnost komunikovat a navázat kontakt, jen zřídka je možný (úplně) samostatný život, (avšak mnozí se dokážou vyvinout k určité hranici nezávislosti a soběstačnosti).

Osoby se středně těžkou mentální retardací mají často přidružená další onemocnění či postižení. Jsou to například psychiatrická onemocnění, epilepsie, autismus a tělesné postižení.

Středně těžká mentální retardace je diagnostikována u 10 % osob s mentální retardací. (Švarcová, s. 38 – 39)

### **Těžká mentální retardace**

IQ se pohybuje v pásmu 20 až 34 (mentálním věk je na úrovni 18 měsíců - 3,5 roku).

U těchto osob je znatelné poškození či vadný vývoj centrálního nervového systému. To se projevuje hlavně poruchami motoriky nebo jinými přidruženými vadami, například mikrocefalus, hydrocefalus, smyslové vady. Přestože jsou výchova a vzdělávání u těchto jedinců značně omezené, při systematické a kvalifikované rehabilitační, výchovné a vzdělávací péči (může docházet) k rozvoji motoriky, rozumových schopností, komunikačních dovedností, samostatnosti a celkovému zlepšení kvality jejich života. (Stav) vyžaduje trvalou potřebu podpory.

Těžká mentální retardace je diagnostikována u 5 % osob s mentální retardací. (Švarcová, s. 39 - 40)



### **Hluboká mentální retardace**

IQ dosahuje nejvýše 20, přesně ho však nelze změřit (mentální věk je nižší než 18 měsíců).

Možnosti výchovy a vzdělávání jsou velmi omezené, existují však metodické postupy, kterými lze rozvíjet motoriku a komunikační dovednosti, zrakově prostorové orientační dovednosti a při dohledu a vedení se podílí na praktických sebeobslužných úkonech (Švarcová s. 40). Osoby s hlubokou mentální retardací jsou imobilní nebo výrazně omezeny v pohybu, vyžadují tedy stálou pomoc a dohled. Většina osob není schopna rozumět řeči, pouze někteří reagují (pomocí) rudimentární neverbální komunikace (libé a nelibé zvuky).

Hluboká mentální retardace se vyskytuje u necelého 1 % osob s mentální retardací. (Bendová, Zíkl, 2011, s. 15)

### **Jiná mentální retardace**

Mentální retardaci nelze pomocí obvyklých metod přesně určit, a to z důvodu přidružení jiných postižení, například senzoričného či somatického, nebo také z důvodu poruch chování a autismu. (Švarcová, s. 40)

### **Nespecifikovaná mentální retardace**

Je prokázáno, že jde o mentální retardaci, ale pro nedostatek znaků nelze jedince přesně zařadit do příslušné kategorie. (Švarcová, s. 41)

### **Příčiny vzniku mentální retardace**

Etiologii mentální retardace můžeme dělit dle několika hledisek.

Z hlediska časového se faktory dělí na:

- prenatalní – před porodem,
- perinatální – během porodu a krátce po něm,
- postnatální příčinu – v průběhu života.

(Valenta, Muller, 2010, s. 59 - 61)

Dle odborné literatury se dělí mentální retardace na:

- vrozenou – zapříčiněna poškozením nebo odchýlným vývojem nervové soustavy, a to až do 2 let života,
- získanou – způsobena poruchou, úrazem mozku, mezi které patří zánět mozku, zánět mozkových blan, dále intoxikace, duševní poruchy.

(Pipeková in Vítková, 2004, s. 295)

Dělení faktorů na:

- endogenní (vnitřní) – vliv dědičnosti, především chemické vlivy, které mají za následek mutaci genů nebo změnu v počtu chromozomů – největší skupinou poruch jsou syndromy, které byly způsobeny změnou počtu chromozomů (Downův syndrom, Edwardsův syndrom, Patauův syndrom),
- exogenní (vnější) – mezi nejčastější příčiny patří infekční onemocnění matky, např. zarděnky, chřipka, neštovice, syfilis, toxoplazmóza, dále pak rentgenové záření, nevhodné léky, drogy a alkohol, anémie, nedonošenost nebo prodloužená gravidita.

(Valenta, Michalík, 2012, s. 55)

## **1.2 Vzdělávání žáků s mentální retardací na základní škole praktické**

Vzdělávání žáků s mentální retardací je popisováno v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (dále RVP ZV) v kapitole Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, která pojednává o žácích se zdravotním postižením (tělesným, sluchovým, zrakovým, mentálním, autismem, vadami řeči, souběžným postižením více vadami a vývojovými poruchami učení nebo chování), žácích se zdravotním znevýhodněním (zdravotní oslabení, dlouhodobé onemocnění, lehčí zdravotní poruchy vedoucí k poruchám učení a chování) a žácích se sociálním znevýhodněním (rodinné prostředí s nízkým sociálně kulturním postavením, ohrožení sociálně patologickými jevy, nařízená ústavní výchova nebo uložená ochranná výchova, žáci v postavení azylantů a účastníků řízení o udělení azylu). (§16 odst. 1 - 4 zákona 561/2004 Sb.)

Vzdělávání žáků s mentální retardací může být uskutečňováno několika formami (počet žáků - příloha č. 3) a to:

FORMOU INDIVIDUÁLNÍ INTEGRACE – žák (s postižením) je integrován do běžné základní školy nebo do školy určené pro žáky s jiným (druhem) postižením.

FORMOU SKUPINOVÉ INTEGRACE – žák navštěvuje speciální třídu v běžné škole nebo je vytvořena studijní skupina v rámci běžné třídy nebo ve škole určené pro žáky s jiným (druhem) postižením.

VE ŠKOLE SAMOSTATNĚ ZŘÍZENÉ PRO ŽÁKY SE ZDRAVOTNÍM POSTIŽENÍM – tímto se rozumí základní škola praktická (dříve zvláštní škola) nebo základní škola speciální (dříve pomocná škola).

Počty žáků s mentálním postižením v ČR jsou uvedeny v příloze č. 3.

Povinná školní docházka začíná počátkem školního roku, který následuje po dni, kdy dítě dosáhne šestého roku věku, pokud mu není povolen odklad; dítě, které dosáhne šestého roku věku v době od počátku školního roku do konce roku kalendářního, může být přijato k plnění povinné školní docházky již v tomto školním roce, je-li tělesně i duševně přiměřeně vyspělé a požádá-li o to jeho zákonný zástupce. (§36 odst. 3 zákona 561/2004 Sb.)

Není-li dítě po dovršení šestého roku věku tělesně nebo duševně přiměřeně vyspělé a požádá-li o to písemně zákonný zástupce dítěte, odloží ředitel školy začátek povinné školní docházky o jeden školní rok, pokud je žádost doložena doporučujícím posouzením příslušného školského poradenského zařízení a odborného lékaře. Začátek povinné školní docházky lze odložit nejdéle do zahájení školního roku, v němž dítě dovrší osmý rok věku. (§37 odst. 1 zákona 561/2004 Sb.)

Zařazení žáka do ZŠ praktické provádí ředitel školy na základě doporučení školského poradenského zařízení a souhlasu zákonného zástupce žáka. Pro přijetí je třeba Zpráva z vyšetření ve školském poradenském zařízení a Doporučení k zařazení, ve kterém je uveden stupeň mentálního postižení. (Švarcová, s. 87)

Povinnost školní docházky je po dobu 9 let, nejvýše však do konce školního roku, v němž žák dosáhne 17. roku věku. (§36 odst. 1 zákona 561/2004 Sb.) V případě, že žák nezískal po splnění povinné školní docházky základní vzdělání, může ředitel na žádost zákonného zástupce žáka posunout ukončení základního vzdělání do konce roku, ve kterém dosáhne žák 18. roku věku. (§55 odst. 1 zákona 561/2004 Sb.)

Výjimečně může základní vzdělávání pokračovat do konce školního roku, ve kterém dosáhne žák 20. roku věku, a to v případě žáka se zdravotním postižením. Žáci, kteří se vzdělávají podle §16 odst. 8 věty 2 a §48 zákona 561/2004 Sb., tedy žáci s těžkým mentálním postižením, žáci s více vadami a žáci s autismem mohou mít se souhlasem zřizovatele školy prodlouženou školní docházku do 26 let (§55 odst. 2 zákona 561/2004 Sb.).

*Žáci s lehkou mentální retardací jsou vzděláváni na základní škole praktické. „Posláním ZŠP je (pomocí) speciálními výchovnými a vzdělávacími prostředky a metodami umožnit žákům dosáhnout co nejvyšší úrovně znalostí, dovedností a osobnostních kvalit při respektování jejich individuálních zvláštností a možností“ (Švarcová, 2011, s. 86).*

Název vyplývá z vybavení škol kuchyněmi, výtvarnými ateliéry, keramickými a textilními dílnami, dílnami pro práci s dřevem a kovem, zahradou či polem, kde žáci

získávají praktické dovednosti a (výchovný a) vzdělávací proces se přizpůsobuje úrovni psychofyzického rozvoje žáků. [(Valenta, Michalík 2012, s. 97); (Švarcová 2011, s. 86)] Cílem je tedy příprava žáků na zapojení či úplnou integraci do běžného života. Při úspěšném absolvování získává žák základní vzdělání, což je formálně totožné se vzděláním z běžné školy.

Vzdělávání žáků s LMP (mentální retardací) se nijak výrazně neliší od běžné základní školy strukturou ani učebním plánem. Školní docházka je devítiletá a taktéž je členěna na první stupeň (1. – 5. ročník) a druhý stupeň (6. – 9. ročník). Podle RVP ZV je první stupeň dále členěn na první období (1. – 3. ročník) a druhé období (4. – 5. ročník). Největší rozdíl mezi ZŠP a běžnou ZŠ je v kvantitativní povaze učiva. Liší se hodinová dotace některých předmětů a jejich obsah, který byl vypracován učiteli zvláštních škol z celé České republiky s dlouholetou zkušeností. Učivo je redukováno a výstupy, které by měl žák zvládat, taktéž.

Dalším velmi znatelným rozdílem je využívání speciálněpedagogických prostředků, kam spadá především individuální přístup učitele a podpůrná opatření, mezi která patří (podle vyhlášky MŠMT č. 73/2005 Sb. ve znění vyhlášky č. 147/2011 Sb.) využití speciálních metod a postupů, forem a prostředků vzdělávání, kompenzačních, rehabilitačních a učebních pomůcek (instrumentář didaktických, diagnostických a terapeuticko-formativních metod), speciálních učebnic a didaktických materiálů, zařazení předmětů speciálně pedagogické péče (individuální logopedická péče, zdravotní tělesná výchova, rehabilitační tělesná výchova, znakový jazyk, prostorová orientace, rozumová a smyslová výchova), poskytování pedagogicko-psychologických služeb, zajištění služeb asistenta pedagoga, snížení počtu žáků ve třídě, oddělení nebo studijní skupině nebo jiná úprava organizace vzdělávání zohledňující speciální vzdělávací potřeby žáka.

Kromě procesu vyučování, který probíhá jinak než na běžné škole, by se měli žáci s mentální retardací v rámci integrace co nejvíce setkávat s vrstevníky bez postižení.

(Švarcová, 2011, s. 87)

## 2 Kurikulární dokumenty

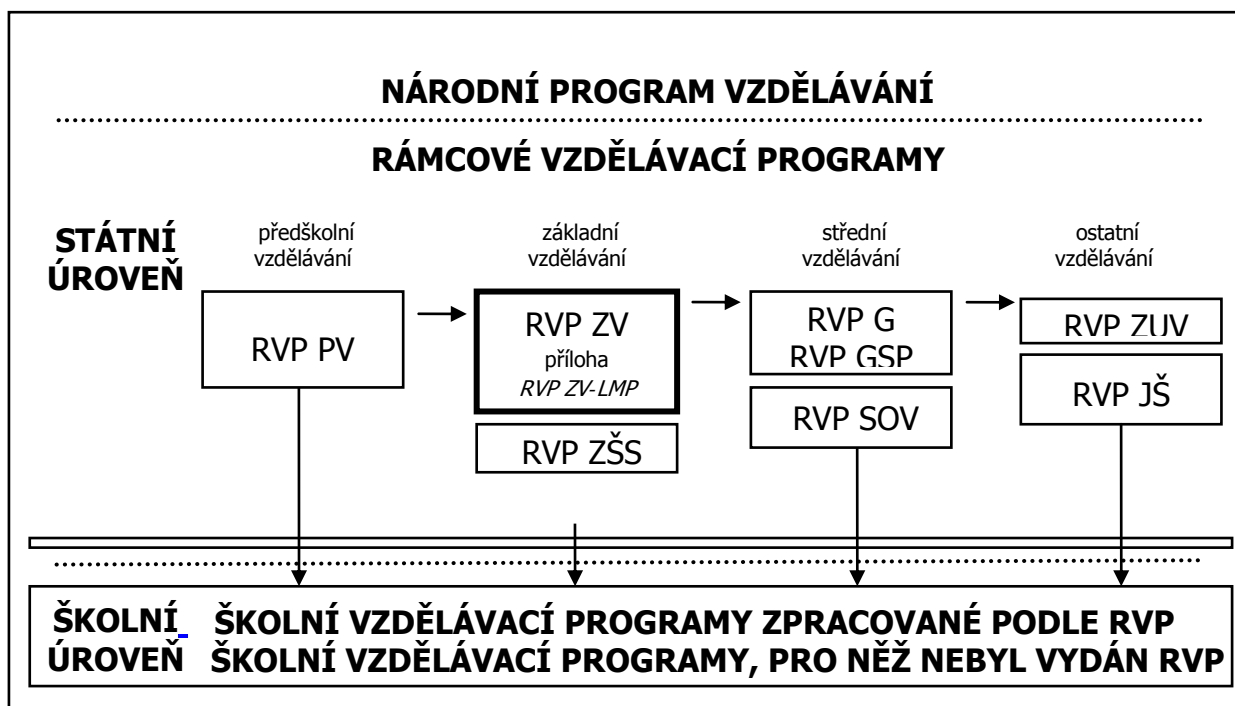
### 2.1 Národní program rozvoje vzdělávání

Národní program rozvoje vzdělávání v České republice neboli Bílá kniha je dokument, který vznikl na základě usnesení vlády ČR č. 277 ze dne 7. dubna 1999. Je to „*systemový projekt, formulující myšlenková východiska, obecné záměry a rozvojové programy, které mají být směrodatné pro vývoj vzdělávací soustavy ve střednědobém horizontu*“ (Bílá kniha, 2001, s. 7). Jedná se o dokument, který by měl být postupem času obnovován a doplňován novými poznatky souvisejícími se společenskou situací. Dokument se zabývá otázkami výchovy a vzdělávání, funkcí a cílem škol, dále strukturou školského systému a řízením a financováním školství.

Bílá kniha obsahuje charakteristiku obecných cílů a záměrů výchovy a vzdělávání, dále je členěna na předškolní, základní a střední vzdělávání (tzv. regionální školství), terciární vzdělávání a vzdělávání dospělých. Tento dokument byl podkladem pro tvorbu rámcových vzdělávacích programů.

### 2.2 Rámcový vzdělávací program

V souladu s novými principy kurikulární politiky, zformulovanými v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílé knize) a zakotvenými v zákoně č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), se do vzdělávací soustavy zavádí nový systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – **státní a školní** (viz graf). Na státní úrovni hovoříme o Národním programu vzdělávání v ČR a Rámcových vzdělávacích programech. Ty tvoří rámce vzdělávání, které jsou pro jednotlivé etapy (předškolní, základní, střední vzdělávání) závazné. Školní úroveň obsahuje školní vzdělávací programy, které jsou jednotlivě tvořeny každou školou v závislosti na RVP. Všechny výše uvedené dokumenty jsou přístupné veřejnosti. (Kozáková, Pastieriková 2013, s. 47)



Graf č. 1 – Systém kurikulárních dokumentů

Legenda: RVP PV – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání; RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a příloha Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením (RVP ZV-LMP); RVP ZŠS – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální; RVP ZUV – Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání; RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia; RVP GSP – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou; RVP SOV – Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání; RVP JŠ – Rámcový vzdělávací program pro jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky

### 2.3 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a příloha upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání – přílohy upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením (dále RVP ZV – LMP) je modifikací RVP ZV pro vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením. Vymezuje podmínky pro speciální vzdělávání žáků s LMP, ve kterých respektuje sníženou úroveň rozumových schopností žáků, jejich fyzické a pracovní možnosti a předpoklady a dle toho specifikuje cíle vzdělávání a úroveň klíčových kompetencí, již by měli žáci s LMP dosáhnout na konci základního vzdělání.

Dále vymezuje vzdělávací obsah, tedy očekávané výstupy a učivo, které by si měli žáci osvojit. Jako součást základního vzdělávání jsou zařazena také průřezová témata.

RVP ZV – LMP stanovuje základní vzdělávací úroveň, kterou musí škola respektovat ve svém ŠVP a umožňuje uplatňovat speciálně pedagogické metody, postupy, formy a prostředky vzdělávání a míru podpůrných opatření (podle vyhlášky MŠMT č. 73/2005 Sb.

ve znění vyhlášky č. 147/2011 Sb.), jejichž pomocí mohou žáci dosahovat výsledků, které odpovídají jejich maximálním možnostem. Podporuje také přípravu na společenské a profesní uplatnění.

### **Cíle základního vzdělávání žáků s LMP jsou:**

- Umožnit žákům osvojit si strategii učení a motivovat je pro celoživotní učení.
- Podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů.
- Vést žáky k všestranné a účinné komunikaci.
- Rozvíjet u žáků schopnost spolupracovat a respektovat práci a úspěchy vlastní i druhých.
- Připravovat žáky k tomu, aby se projevovali jako samostatné, svobodné a zodpovědné osobnosti, uplatňovali svá práva a naplňovali své povinnosti.
- Vytvářet u žáků potřebu projevovat pozitivní city v chování, jednání a prožívání životních situací, rozvíjet vnímavost a citlivé vztahy k lidem, svému prostředí i k přírodě.
- Učit žáky aktivně rozvíjet a chránit fyzické, duševní a sociální zdraví a být za ně odpovědný.
- Vést žáky k toleranci a ohleduplnosti k jiným lidem, jejich kulturám a duchovním hodnotám, učit je žít společně s ostatními lidmi.
- Pomáhat žákům poznávat a rozvíjet své schopnosti i reálné možnosti a uplatňovat je spolu s osvojenými vědomostmi a dovednostmi při rozhodování o vlastní životní a profesní orientaci.

### **Klíčové kompetence žáků s LMP**

Jedním z důvodů školské reformy a vytvoření rámcových vzdělávacích programů bylo stanovení klíčových kompetencí, které přispívají jedinci k uplatnění ve společnosti nebo ho připravují na další vzdělávání. „*Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti*“ (RVP ZV - LMP, 2013, s. 11).

Proces osvojení klíčových kompetencí se formuje v průběhu života a úrovně, kterou žáci získají, je důležitým základem pro budoucnost. Rozvíjet je můžeme prostřednictvím vzdělávacího obsahu nebo aktivit probíhajících ve škole.

Mezi klíčové kompetence důležité během základního vzdělávání patří:

- **Kompetence k učení**  
Žák na konci základního vzdělávání používá naučené metody a mnemotechnické pomůcky, učebnice a učební materiály, vnímá své pokroky a překážky v učení, chápe a užívá správnou terminologii a symboliku v různých oblastech, v praktickém životě hledá a užívá informace, uvědomuje si význam vzdělání v kontextu pracovního uplatnění.
- **Kompetence k řešení problémů**  
Žák na konci základního vzdělávání pozná a vnímá problémy a hledá jejich řešení, se svým problémem se dokáže svěřit, běžné životní situace řeší samostatně, přijímá důsledky svých rozhodnutí, při neúspěchu se nenechá odradit, při ohrožení sebe nebo jiného člověka přivolá pomoc.
- **Kompetence komunikativní**  
Žák na konci základního vzdělávání má srozumitelný projev, rozumí obsahu sdělení a přiměřeně na něj reaguje, vědomosti rozvíjí čtením textů, ovládá jednoduchou písemnou komunikaci. Žák má vlastní názor a umí jej obhájit, komunikativní dovednosti využívá k vytváření vztahů a spolupráci s ostatními.
- **Kompetence sociální a personální**  
Žák na konci základního vzdělávání má povědomí o základních mravních hodnotách, respektuje pravidla práce v týmu, respektuje druhé lidi, navazuje a udržuje vztahy, rozpozná nevhodné chování. Žák posiluje sebevědomí, sociální chování a sebeovládání, je vnímavý k potřebám druhých a uvědomuje si nebezpečí psychického i fyzického zneužívání.
- **Kompetence občanské**  
Žák na konci základního vzdělávání zná základní práva a povinnosti občanů, respektuje druhé, chápe nebezpečí rasizmu a xenofobie, chrání své zdraví a životní prostředí, při krizových a život ohrožujících situacích respektuje pokyny kompetentních osob.
- **Kompetence pracovní**  
Žák na konci základního vzdělávání zvládá základní pracovní dovednosti, pracuje podle daného pracovního postupu, k práci má vytvořený pozitivní vztah, dodržuje zásady bezpečnosti, ochrany zdraví a životního prostředí. Žák má představu o činnostech v běžných profesích, uplatňuje své znalosti a zkušenosti a má představu



o budoucím uplatnění. Žák je schopen práci dokončit a posoudit výsledek svůj i druhých.

U žáků s lehkým mentálním postižením se klade důraz na kompetence pracovní, sociální a personální a komunikativní. (RVP ZV – LMP, 2005, s. 11 – 13)

Vzdělávací program je rozdělen na 9 vzdělávacích oblastí, které jsou dále členěny na vzdělávací obory.

- Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk)
- Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace)
- Informační a komunikační technologie (Informační a komunikační technologie)
- Člověk a jeho svět (Člověk a jeho svět)
- Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství)
- Člověk a příroda (Fyzika, chemie, Přírodopis, Zeměpis)
- Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova)
- Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)
- Člověk a svět práce (Člověk a svět práce)

## **2.4 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace na 1. stupni základní školy praktické**

### **Cíle vzdělávací oblasti:**

- osvojení a chápání matematických postupů a schopnosti zpracování poznatků,
- rozvíjení paměti a logického myšlení prostřednictvím matematických operací,
- používání matematických symbolů,
- vytváření prostorové představivosti,
- rozbor problému, stanovení postupu jeho řešení, odhad výsledku a vyhodnocení správnosti výsledku,
- uplatnění matematických znalostí a dovedností v běžném životě (odhady, měření, porovnávání velikostí a vzdáleností, orientace),
- rozvíjení spolupráce při společném řešení stanovených úkolů,
- rozvíjení samostatnosti, systematičnosti, vytrvalosti, přesnosti a sebekontroly,
- zdokonalování grafického projevu a základních rýsovacích technik.

## **Klíčové kompetence vzdělávací oblasti**

*„Základní cíl matematického vzdělávání je konkretizován v očekávaných výstupech jednotlivých tematických okruhů“ (Novák in Ludíková, 2010, s. 74).*

Všechny klíčové kompetence by se měly naplňovat průřezově v jednotlivých matematických okruzích a k jejich rozvíjení přispívá okruh tím, že vede žáka k:

- využívání matematických poznatků a dovedností v situacích běžného života (měření, orientace, odhady),
- rozvíjení paměti (osvojování algoritmů),
- rozvíjení logického myšlení a kritického usuzování (řešení matematických úloh a problémů),
- rozvíjení abstraktního myšlení (poznávání vlastností matematických pojmů a jejich následné zařazování),
- vytváření zásoby matematických nástrojů a využívání osvojených poznatků,
- vnímání reálného světa a porozumění jeho složitostem (matematizace reálných situací, používání modelů),
- plánování postupu a řešení problému, vyhodnocování správnosti výsledku,
- vyjadřování se matematickým jazykem, užívání správných zápisů a symbolů,
- rozvíjení spolupráce při problémových úlohách a následné využití poznatků,
- rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti, rozvíjení systematickosti, sebekontroly, vytrvalosti a přesnosti (Molnár, 2007, s. 50 – 51).

Vzdělávací obsah je rozdělen na tematické okruhy:

- Čísla a početní operace
- Závislosti, vztahy a práce s daty
- Geometrie v rovině a prostoru
- Aplikační úlohy

## **ČÍSLA A POČETNÍ OPERACE**

Očekávané výstupy 1. období

Žák by měl

- číst, psát a používat číslice v oboru do 20, numerace do 100,
- sčítat a odčítat s pomocí znázornění v oboru do 20,
- porovnávat množství a vytvářet soubory prvků podle daných kritérií v oboru do 20,

- znát matematické pojmy +, -, =, >, < a umět je zapsat,
- umět rozklad čísel v oboru do 20,
- řešit jednoduché slovní úlohy na sčítání a odčítání v oboru do 20.

Očekávané výstupy 2. období

Žák by měl

- číst, psát a porovnávat čísla v oboru do 100 i na číselné ose, numerace do 1000,
- rozeznávat sudá a lichá čísla,
- sčítat a odčítat z paměti i písemně dvouciferná čísla,
- zapsat a řešit jednoduché slovní úlohy,
- zaokrouhlovat čísla na desítky i na stovky s využitím ve slovních úlohách,
- zvládnout s názorem řady násobků čísel 2 až 10 do 100,
- tvořit a zapisovat příklady na násobení a dělení v oboru do 100,
- umět používat kalkulaátor.

Hlavní rozdíly, které jsou mezi Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání (RVP ZV) a přílohou, upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením (RVP ZV – LMP), se ukazují už v prvním období. Zatímco žák na základní škole praktické se seznamuje s čísly do 100 a operace provádí pouze do 20 s pomocí znázornění, žák na běžné základní škole užívá čísla do 1000 a jednoduché početní operace s přirozenými čísly provádí z paměti. Žák na běžné ZŠ nejen řeší, ale také tvoří slovní úlohy, do nichž aplikuje osvojené početní operace. Na ZŠ praktické je pouze řeší, což se nemění ani v druhém období. Očekávané výstupy RVP ZV se ve druhém období již značně liší od RVP ZV – LMP. Žák běžné ZŠ by měl provádět písemné početní operace v celém oboru přirozených čísel, kde také zaokrouhluje, provádí odhady a řeší a tvoří slovní úlohy. Při výpočtech pomocí násobení a dělení využívá komutativnost a asociativnost. Co se na 1. stupni ZŠ praktické nevyskytuje vůbec, jsou zlomky, které žáci na běžné ZŠ modelují, porovnávají a provádí s nimi operace sčítání a odčítání se stejným jmenovatelem, a desetinná čísla, která vyznačují na číselné ose. Dále je to pojem „celé záporné číslo“, které se značí „-“, a žáci běžné ZŠ jej vyznačují na číselné ose.

Učivo

- Obor přirozených čísel do 1000
- Násobilka
- Zápis a rozklad čísla v desítkové soustavě, číselná osa
- Porovnávání čísel

- Sčítání, odčítání, násobení, dělení
- Práce s kalkulátorem

Co se týká učiva, v RVP ZV – LMP se tedy nevyskytují celá čísla, desetinná čísla a zlomky. Algoritmy pro písemné výpočty jsou zde používány pouze pro přirozená čísla do 1000.

## ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY

Očekávané výstupy 1. období

Žák by měl

- zvládat orientaci v prostoru a používat výrazy vpravo, vlevo, pod, nad, před, za, nahoře, dole, vpředu, vzadu,
- modelovat jednoduché situace podle pokynů a s využitím pomůcek,
- doplňovat jednoduché tabulky, schémata a posloupnosti čísel v oboru do 20,
- uplatňovat matematické znalosti při manipulaci s drobnými mincemi.

Očekávané výstupy 2. období

Žák by měl

- určit čas s přesností na čtvrt hodiny, převádět jednotky času v běžných situacích,
- umět jednoduché převody délky, hmotnosti a času,
- vyhledat, roztřídit jednoduchá data (údaje, pojmy apod.) podle návodu,
- orientovat se a číst v jednoduché tabulce,
- uplatňovat matematické znalosti při manipulaci s penězi.

V tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty jsou očekávané výstupy téměř zcela odlišné v jednotlivých vzdělávacích programech. Výstup, který je totožný v obou, se týká převodu jednotek času. Zatímco jsou ale v RVP ZV součástí prvního období, v RVP ZV – LMP se nachází až v období druhém. RVP ZV – LMP obsahuje více praktických činností, zvláště co se týká peněz a manipulace s nimi. V RVP ZV jsou kromě tabulek obsaženy ještě diagramy a práce s nimi a jsou zařazeny do druhého období.

Učivo

- Úlohy na orientaci v prostoru a čase
- Manipulační činnosti s konkrétními předměty
- Jednotky hmotnosti, délky a času
- Peníze
- Tabulky

V učivu běžných základních škol se můžeme navíc setkat s grafy, jízdními řády a již zmiňovanými diagramy.

## GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU

Očekávané výstupy 1. období

Žák by měl

- poznat a pojmenovat základní geometrické tvary a umět je graficky znázornit,
- umět používat pravítko,
- rozeznat přímku a úsečku, narýsovat je a vědět, jak se označují.

Očekávané výstupy 2. období

Žák by měl

- měřit a porovnávat délku úsečky,
- sestrojít rovnoběžky a kolmice,
- znázornit, narýsovat a označit základní rovinné útvary,
- určit osu souměrnosti překládáním papíru,
- vypočítat obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran,
- poznat základní tělesa.

Většina očekávaných výstupů, které se vyskytují v RVP ZV – LMP pro obě období, je v RVP ZV zařazena už v období prvním. Patří sem například rozeznávání a modelování jednoduchých těles a souměrných útvarů v rovině, dále pak měření a odhad délky úsečky. V druhém období žák běžné ZŠ graficky sčítá a odčítá úsečky a určuje délku lomené čáry, pracuje s čtvercovou sítí, na níž rozpoznává a znázorňuje osově souměrné útvary. Navíc pomocí čtvercové sítě určuje obsahy obrazců a pracuje se základními jednotkami obsahu.

Učivo

- Základní útvary v rovině – bod, čára, přímk, polopřímka, vzájemná poloha dvou přímek v rovině, úsečka, délka úsečky, trojúhelník, čtverec, obdélník, čtyřúhelník, kružnice, kruh
- Základní útvary v prostoru – kvádr, krychle, koule, válec
- Osová souměrnost

Rozdílů v učivu RVP ZV – LMP a RVP ZV není mnoho. V RVP ZV – LMP mezi názvy základních útvarů v rovině nenajdeme mnohoúhelník, v prostoru jsou to jehlan a kužel. Nevyskytuje se tu ani délka úsečky, vzájemná poloha dvou přímek v rovině, obvod a obsah

obrazců a převody jednotek délky, které jsou však zařazeny do okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.

## APLIKAČNÍ ÚLOHY

Očekávané výstupy 2. období

Žák by měl

- řešit jednoduché praktické slovní úlohy, jejichž řešení nemusí být závislé na matematických postupech.

Stejně jako v RVP ZV – LMP je okruh Aplikační úlohy v RVP ZV zařazen také až ve druhém období a obsahuje stejný výstup. Rozdíly jsou však v obsahu učiva (bude uvedeno níže).

Učivo

- Číselné a obrázkové řady
- Doplnovačky

Zatímco do RVP ZV – LMP patří pouze logické řady a doplňovačky, v RVP ZV můžeme také najít slovní úlohy, úkoly a praktická cvičení na prostorovou představivost a magické čtverce, kdy žáci doplňují čísla do tabulky (většinou poskládané z menších čtverců), aby ve všech řádcích i sloupcích byl stejný výsledek. Můžeme je tedy označit za vyšší úroveň doplňovaček.

### 3 Učební úloha jako matematický pojem

#### 3.1 Učební úlohy v didaktickém systému základní školy

*„Učební úlohou je každá pedagogická situace, která se vytváří proto, aby zajistila u žáků dosažení určitého učebního cíle“* (Průcha, Walterová, Mareš, 2009, s. 323).

Učební úloha je *„speciálně záměrně vytvořená nebo připravená situace, jejíž vyřešení, zpracování vede k dosažení vzdělávacího cíle, k novému poznání, zvládnutí metody, postupu, k zaujetí určitého postoje, k motivování“* (Kolář 2012, s. 153).

Taxonomie učebních úloh, vypracovaná D. Tollingerovou, která dělí učební úlohy podle kognitivní náročnosti:

- Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků – reprodukce faktů, čísel, definic, básní, textů.
- Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatků – měření, popis faktů, analýza a syntéza, třídění, řešení jednoduchých příkladů.
- Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatků – překlad, výklad, dokazování, odvozování.
- Úlohy vyžadující sdělení poznatků – vypracování přehledu, obsahu, zprávy, referátu.
- Úlohy vyžadující tvořivé myšlení – praktická aplikace, formulace úloh, řešení problémových situací (Kalhous, Obst, 2009, s. 331).

#### 3.2 Matematické učební úlohy

*„Matematickou úlohu můžeme vymezit jako zadání, situaci, podněcující žáka k uvědomělé činnosti, která směřuje k dosažení stanoveného cíle“* (Novák, Stopenová, 1993, s. 5).

U každé matematické úlohy můžeme většinou rozlišit tři druhy objektů:

- předmětnou komponentu – objekty, o kterých se v úloze mluví a mezi nimiž jsou určité vztahy,
- požadavek na řešení úlohy – zadání úlohy formou rozkazu nebo otázky,
- operátor – aby byla úloha splněna, je třeba použít operace, které odpovídají podmínkám zadání.

Třídění matematických úloh je možné uvést několik. Dělení podle jednotlivých autorů většinou nemají podobnou koncepci, každé je založeno na jiném základě. V diplomové práci jsem zvolila třídění dle Novák, Stopenová 1993, které je následující:

- Odborně předmětové kritérium (matematický obsah úlohy) – po analýze dané úlohy můžeme určit, jaké vědomosti a dovednosti jsou po nás v úloze požadovány.

Matematické úlohy se dělí na:

- Aritmetické

*Vypočítej  $456 - 238 =$  a proved' zkoušku.*

- Geometrické

*Jaký je objem krabice tvaru krychle, která má délku jedné strany 50 cm?*

- Algebraické.

*Vyřeš rovnici  $8 + x = 33$*

Toto dělení můžeme následně rozvíjet, například Aritmetické úlohy se dělí:

- Na porovnávání čísel - *Které číslo je větší, 456 nebo 465?*
- Na sčítání – *K číslu 4 přičítej 4, dokud ti nevyjde výsledek 40.*
- Na odčítání – *Kolik zůstane peněz ze 100 koruny, když zaplatíme 54 Kč?*
- Na násobení – *Kolikrát musíš vynásobit číslo 4, aby výsledek byl 40?*
- Na dělení – *Kolika dětem babička rozdělí 20 koláčů, když každý dostane 4?*

Úlohy na sčítání, odčítání, násobení a dělení mají další rozdělení stejně, a to:

- Pamětné sčítání/odčítání/násobení/dělení

*Když číslo, které si myslím vynásobím 2 a k tomu přičtu 5, dostanu číslo 25.*

- Pisemné sčítání/odčítání/násobení/dělení

*Vypočítej  $583 : 4 =$*

Sčítání a odčítání můžeme dále dělit podle stejného kritéria, kterým je přechod přes 10 a dělí se tedy na:

- Bez přechodu před desítku – Vypočítej  $14 + 23 =$   
 $48 - 15 =$
- S přechodem přes desítku – Vypočítej  $29 + 26 =$   
 $71 - 37 =$

- Kognitivní náročnost – měřítkem je zde náročnost na myšlenkové operace, které jsou členěny následovně:

- Pamětní reprodukce matematických poznatků – žák musí znát definice, pravidla nebo názvy používající se v matematických úlohách.
- Provedení jednoduchých myšlenkových operací – provádění jednoduchých výpočtů a porovnávání, třídění nebo analýzy a syntézy, dále určování vztahů mezi pojmy.



- Provedení složitějších myšlenkových operací – zde se jedná například o dokazování nebo interpretaci výsledků.
- Vyžadující tvořivé myšlení – žák na základě pozorování tvoří vlastní úlohy, klade otázky nebo řeší problémové situace.
- Způsob jazykového vyjádření – žák je aktivizován určitou formulací:
  - Pokynem – zadání je formou věty rozkazovací, mezi nejčastější slova používaná při tomto typu úloh jsou: vypočítej, sestroj, zapiš, atd.
  - Dotazem – zadání formou věty tázací, úlohy tohoto typu většinou začínají tázacím zájmenem: Kolik? Jak velké? Proč?, atd.
- Charakter požadavků na řešení – jakým způsobem budou jednotlivé úlohy řešeny:
  - Určovací – úloha má za cíl určit všechny prvky množiny, které mají nějakou určenou vlastnost.
  - Existenční – u těchto typů úloh je třeba rozhodnout, jestli je množina objektů splňující danou vlastnost prázdná nebo neprázdná.
  - Důkazové – zde je potřeba určit, jestli prvky splňují zadání úlohy.
- Povaha objektů, jež v úloze vystupují:
  - Matematické výrazy – objekty jsou zadány symboly používanými v matematice, a to čísla, proměnnými, patří sem také aritmetické a algebraické výrazy.
  - Reálné objekty z nematematické oblasti (Slovní úlohy) – objekty a vztahy mezi nimi jsou popisovány slovy.

### 3.3 Slovní úlohy a jejich charakteristika

Specifickým druhem jsou úlohy slovní, které jsou formulovány slovy. Tematicky nejsou odděleny, ale právě naopak, prostupují učivem matematiky po celou dobu vzdělávání. Slovní úlohy jsou zaměřeny na právě probírané učivo, tedy na aritmetické, algebraické či geometrické úlohy, často jsou ale zasazeny do reálné situace. Od tohoto tvrzení můžeme odvodit jedno z dělení slovních úloh, a to na úlohy standardní, které žáci řeší podle známých algoritmů (naučených postupů), a nestandardní úlohy, které od žáka vyžadují větší míru kreativity a řešení je ovlivněno poznatky žáka.

Tématika slovních úloh na 1. stupni základní školy čerpá z prostředí školy a rodiny, obce, regionu, z historie, z technické a ekonomické praxe, využívá zábavnou a rekreační matematiku. (Novák, Stopenová 1993, str. 15)

„Zvláštní postavení mají slovní učební úlohy. Obvykle jimi rozumíme úlohy z praxe, ve kterých je popsána určitá reálná situace, jež vyúsťuje v problém. Ten je možné řešit buď v realitě, nebo matematicky“ (Divíšek in Novák, 2013).

Dělení slovních úloh dle Novák, Stopenová (1993, str. 15):

- Jednoduchá slovní úloha.
- Složená slovní úloha.

Jednoduchou slovní úlohu vyřešíme jedním početním úkonem. Pomocí dvou známých údajů z reálné situace hledáme související neznámý údaj.

Dělení jednoduchých slovních úloh dle početního úkonu:

- Úlohy na sčítání
  - Určení součtu  
*Do školy přivezli 18 nových stolů a 36 nových židlí. Kolik kusů nábytku přivezli celkem?*
  - Zvětšení čísla o několik jednotek  
*Na výlet šlo 18 chlapců, děvčat šlo o 6 více. Kolik děvčat šlo na výlet?*
- Úlohy na odčítání
  - Určení rozdílu  
*Sadař připravil na sklizeň ovoce 30 přepravek. Dopoledne naplnil 20 přepravek. Kolik přepravek zůstalo prázdných?*
  - Zmenšení čísla o několik jednotek  
*Jirka nasbíral 63 kaštanů, Olda o 7 méně. Kolik kaštanů nasbíral Olda?*
  - Porovnávání rozdílem  
*V autobuse jelo 26 mužů a 18 žen. O kolik méně žen než mužů jelo v autobuse?*
- Úlohy na násobení
  - Určení součtu stejných sčítanců (Určení součinu)  
*V tržnici prodávají ředkvičky ve svazcích po deseti kusech. Maminka koupila 4 svazky. Kolik kusů ředkviček koupila?*
  - Zvětšení čísla několikrát  
*1 kg jablek stojí 12 Kč, 1 kg citronů je 3krát dražší. Kolik stojí 1 kg citronů?*
- Úlohy na dělení
  - Dělení na stejné části  
*Na školním pozemku pracovalo 15 dětí ve 3 skupinkách. Kolik dětí bylo v jedné skupině?*

- Dělení podle obsahu  
*Maminka měla 28 koláčů a rozdávala je dětem po čtyřech. Kolik dětí si přišlo za maminkou pro koláče?*
- Zmenšení čísla několikrát  
*Na míse je 36 koláčů, na talíři je jich 6krát méně. Kolik koláčů je na talíři?*
- Porovnávání podílem  
*Šňůra na prádlo měří 10 metrů, švihadlo měří 2 metry. Kolikrát je švihadlo kratší než prádelní šňůra?*

Dělení dle formulace zadání:

- Přímé - způsob zadání odpovídá početnímu úkonu, který je nutné provést pro správné řešení úlohy.  
*Karlovi je 9 let. Tatínek je 5krát starší. Kolik let je tatínkovi?*
- Nepřímé – zadání neodpovídá potřebnému početnímu úkonu, správného řešení je docíleno opačným početním úkonem.  
*Tatínkovi je 45 let a je 5krát starší než jeho syn Karel. Kolik let je Karlovi?*

Složené slovní úlohy řešíme pomocí více početních úkonů, které jsou postupně řešeny úlohami jednoduchými. Jednotlivé údaje mají často složitější vazby.

Jako příklad můžeme uvést úlohu z výzkumného didaktického testu, který byl předložen žákům.

*Pepík má 30 Kč. Honza má o 20 Kč více.*

Otázka 1) *Kolik Kč má Honza?*

Tato otázka se řeší sčítáním (jednou početní operací), patří tedy do kategorie jednoduché slovní úlohy.

Otázka 2) *Kolik Kč mají oba kamarádi dohromady?*

Tuto otázku je potřeba rozdělit na dvě úlohy jednoduché, řeší se tedy více početními operacemi, konkrétně dvakrát sčítáním, patří tedy do kategorie složené slovní úlohy.

## Empirická část

### 4 Aktuální vědecké poznatky v oblasti týkající se znalosti matematiky žáků základních škol praktických

V letech 2008 – 2011 probíhal na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci pod vedením prof. PaedDr. Libuše Ludíkové, CSc., projekt s názvem Vzdělávací podmínky dětí, žáků a studentů se speciálními vzdělávacími potřebami (GA406/08/0386). Cílem tohoto projektu bylo provést u cílové skupiny „1) měření klíčových aspektů vzdělávacích potřeb, 2) výzkum a evaluaci kvality jejich sociálních a pracovních kompetencí, kompetencí v oblasti matematiky a mateřského jazyka, 3) analýzu připravenosti k uplatnění na trhu práce (v návaznosti na kompetence)“.

(<http://www.isvav.cz/projectDetail.do?rowId=GA406%2F08%2F0386>)

Jedním z výstupů projektu byly následující publikace:

Libuše Ludíková a kolektiv – *Specifika edukace žáků se speciálními potřebami s přesahem do sféry pracovního uplatnění*, na které se dále podíleli Mgr. Zdeňka Kozáková, Ph.D., doc. PaedDr. Jan Michalík, Ph.D., doc. PaedDr. Bohumil Novák, CSc., doc. PhDr. Vlasta Řeřichová, Ph.D., doc. Josef Valenta, Ph.D., doc. PaedDr. Milan Valenta, Ph.D.

Libuše Ludíková a kolektiv – *Výstupy edukace žáků se speciálními potřebami ve vazbě na jejich pracovní uplatnění*, na které se podíleli doc. PaedDr. Jan Michalík, Ph.D., doc. PaedDr. Bohumil Novák, CSc., doc. PhDr. Vlasta Řeřichová, Ph.D., doc. PaedDr. Milan Valenta, Ph.D.

Oblast výzkumu, související s tématem této diplomové práce, je zaměřena na „úroveň matematických kompetencí absolventů základních škol praktických z pohledu jejich potenciálního uplatnění v reálném životě a na trhu práce“ (Ludíková 2011, s. 160).

Závěry výzkumu, plynoucí z podkapitoly Matematická gramotnost žáků, potvrdily očekávání, že jsou rozdíly jak ve výsledcích jednotlivých žáků, tak mezi různými typy úloh. Dle autorů „závisí nejen na matematickém obsahu úloh, ale také na jejich jazykovém vyjádření a obtížnosti“. Žáci se dopouštěli chyb z důvodu velmi nízké úrovně matematických kompetencí. (Novák in Ludíková, 2011, s. 169)

Analýza přinesla některé následující dílčí poznatky. Správná řešení byla u úloh, které se týkaly numerických výpočtů, a žáci měli k dispozici kalkulačky, které v základních školách

praktických přispívají k úspěšnému řešení úloh. Dobrých výsledků dosáhli žáci také při řešení slovní úlohy, jejíž námět byl z bezprostřední reality žáků. Naopak slovní úloha dotýkající se oblasti finanční matematiky byla problémová z důvodu neporozumění textu. Nejméně žáků zvládlo úlohu z oblasti geometrie na výpočet obvodu a obsahu čtverce, která je příliš abstraktní.

Test, který byl sestaven pro potřeby tohoto projektu, byl částečným východiskem pro tvorbu didaktického testu pro žáky 5. tříd základních škol praktických, kteří jsou cílovou skupinou této diplomové práce.

Při hledání literatury a zjišťování současného stavu problematiky jsem narazila na výzkumy, které měly buď jinou cílovou skupinu, nebo naopak nebyly zaměřeny na stejný problém. Jeden z výzkumů se týkal také řešení matematických úloh žáky 5. tříd, ale na běžné základní škole. Porovnávány zde byly rozdíly v úspěšnosti dívek a chlapců při řešení nestandardizovaného didaktického testu a jejich výkony v jednotlivých úkolech. Výzkum probíhal v jedné třídě na ZŠ Topolná na vzorku 20 žáků (11 dívek a 9 chlapců). Jiný výzkum s názvem „Specifika matematického vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením na základní škole praktické“ se zabýval především didaktickými hrami, které byly ověřovány v praxi a ze závěrů vyplynulo, že *„didaktické hry navozují příjemnou atmosféru a klima třídy, učí žáky komunikačním dovednostem a spolupráci, zvyšují oblíbenost předmětu a aktivizují žáky k další práci ve vyučování“*.

## 5 Výzkumné šetření

Shrnutí specifických rysů matematického vzdělávání na základní škole praktické, uvedené v teoreticky zaměřené části práce, se stalo podkladem a východiskem pro přípravu a realizaci výzkumného šetření.

### 5.1 Předvýzkum

Předvýzkum probíhal na 2 školách, a to Mateřská škola a Základní škola, Veselí nad Moravou, Kollárova 1045 a Mateřská škola a Základní škola, Kyjov, Za Humny 3304. Původní test obsahoval 5 úloh, z nichž pouze jedna byla slovní.

Cílem předvýzkumu bylo zjistit, zda úlohy, které jsem zvolila do didaktického testu, jsou přiměřeně náročné. Přestože si žáci v obou školách Jihomoravského kraje vedli více než dobře, některé příklady byly pozměněny.

V úkolu č. 1 zůstala písemná část stejná, příklady z paměti na sčítání a odčítání byly zjednodušeny, a to tak, že v případě trojčíferného čísla byla na místo jednotek dosazena nula.

Úkol č. 2 obsahoval původně ještě další dvě otázky.

„Může být počet nohou lichý?“

„Může být počet hlav sudý?“

Jelikož žáci odpověděli buď špatně, nebo vůbec, byly z didaktického testu vyřazeny.

Úkol č. 3 vypadal následovně:

5	8	15	35	9	48	18	6	12	0
A	I	J	U	Š	S	K	!	I	L

$5 \cdot 3 =$

$6 \cdot 8 =$

$2 \cdot 4 =$

$1 \cdot 9 =$

$4 \cdot 3 =$

$9 \cdot 2 =$

$7 \cdot 5 =$

$0 \cdot 7 =$

$20 : 4 =$

$36 : 6 =$

Tajenka: \_\_\_\_\_

Pro žáky bylo obtížné zorientovat se v pořadí příkladů na vytvoření tajenky. Při řešení tohoto úkolu jsem chybujícím napověděla, že čteme zleva doprava, po řádcích. Po upozornění už většina vyluštila tajenku správně. Abych této chybě předešla ve výzkumu, odstranila jsem

příklad, který označoval vykřičník, a zbylé příklady jsem umístila tak, aby se vešly do jednoho řádku.

V úkolu č. 4 nedošlo k žádným změnám.

Úkol č. 5 se v předvýzkumu nevyskytoval. Byl doplněn po konzultaci s vedoucím, zvláště kvůli chybějícímu příkladu, který by se týkal peněz, s kterými se žáci na ZŠ praktické učí manipulovat už od počátečního období prvního stupně.

Úkol č. 6 zůstal beze změn.

## **5.2 Cíl výzkumného šetření, výzkumný problém a hypotézy**

Výzkumné šetření má za úkol zjistit, s jakou úspěšností řeší žáci základní školy praktické matematické učební úlohy v nestandardizovaném didaktickém testu, a postupy řešení popsat. Dále má srovnat, zda zjištěná úroveň dovedností řešit úlohy odpovídá výstupům RVP ZV – LMP a pomocí statistických metod zjistit, zda do výkonu žáků intervenují faktory, které se vztahují k osobnosti žáků a jejich dosavadním školním výsledkům v matematice. Z těchto faktorů je možno vyslovit hypotézy:

- Starší žáci dosahují v didaktickém testu lepších výsledků než mladší.
- Rozdíl mezi výsledky dívek a chlapců není významný.
- Žáci s lepší známkou z matematiky na vysvědčení mají lepší výsledky.
- Oblíbenost matematiky ovlivňuje výsledky testu.

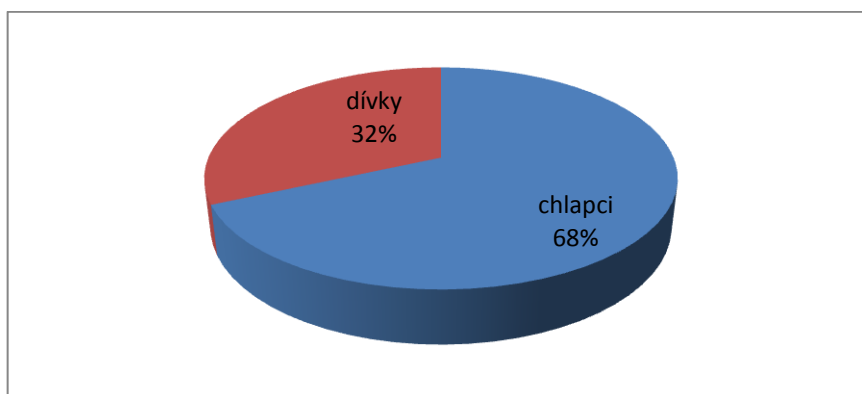
Tyto budou potvrzeny, či vyvráceny v závěru práce.

## **5.3 Metody sběru dat a tvorby databáze**

Výzkumné šetření probíhalo v 5 krajích České republiky, a to v Jihomoravském, Zlínském, Olomouckém, Pardubickém a Moravskoslezském, na 9 základních školách praktických v 5. ročníku. Třídy jsem navštěvovala na konci druhého pololetí, tj. v červnu 2014, kdy by měly být znalosti v matematice všech žáků 5. tříd dle RVP ZV - LMP srovnatelné. Výzkum probíhal formou nestandardizovaného didaktického testu. Test se skládal z 6 úkolů a byl bodově ohodnocen. Maximální možný počet získaných bodů byl 37. Test probíhal během výuky matematiky a doba vypracování byla individuální. Žádný žák nevypracovával úkoly déle než 45 minut.

### 5.3.1 Charakteristika vzorku

Didaktický test absolvovalo 60 žáků, z toho 19 dívek a 41 chlapců (graf č. 2). Přesto, že výzkum probíhal na relativně velkém vzorku škol, počty žáků ve třídách jsou velmi nízké. Například v Uherském Brodě navštěvuje 5. ročník pouze jeden žák v rámci „malotřídky“.



Graf č. 2: Srovnání počtu dívek a chlapců cílové skupiny

Výzkum probíhal na těchto školách:

- Mateřská škola a Základní škola, Veselí nad Moravou, Kollárova 1045
- Mateřská škola a Základní škola, Kyjov, Za Humny 3304
- Základní škola Ostrava – Zábřeh, Kpt. Vajdy 1a
- Základní škola praktická a Základní škola speciální Uherský Brod
- Základní škola Zlín, Mostní
- Základní škola a Mateřská škola Uherské Hradiště, Palackého náměstí
- Základní škola praktická a Základní škola speciální Otrokovice
- Střední škola a základní škola prof. Z. Matějčka Olomouc, Svatoplukova 11
- Speciální základní škola Chrudim

U sledovaného vzorku bylo větší věkové rozpětí. Nejmladší respondent měl 10 let a 10 měsíců a nejstarší 13 let a 11 měsíců.

### 5.3.2 Základní charakteristika vybraných škol

#### **Mateřská škola a Základní škola, Veselí nad Moravou, Kollárova 1045**

Ve Veselí nad Moravou je zřízeno několik základních škol, ale pouze tato je zaměřena na žáky s mentálním či kombinovaným postižením. V názvu je uvedena i mateřská škola, o kterou bylo usilováno, ale nakonec nebylo možné ji zřídit. Žáci jsou vzdělávání v základní škole praktické podle školního vzdělávacího programu pro žáky s lehkým mentálním



postižením s názvem „Škola pro život“, zpracovaného dle Rámcového vzdělávacího programu pro základní školy, přílohy upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením a v základní škole speciální podle školního vzdělávacího plánu pro základní školu speciální s názvem „Cesta pro život“, zpracovaného podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní školu speciální – 1. a 2. díl. Ve škole se žáci vzdělávají jak na prvním, tak i na druhém stupni.

Škola umožňuje bezbariérový přístup, kvůli němuž byla také před několika lety moderně zrekonstruována. Pro žáky je zde velká nabídka odborných učeben, jsou to počítačová učebna, multimediální učebna s interaktivní tabulí, cvičná kuchyň, šicí dílna, dřevodílna, kovodílna, keramická dílna, učebna pro hudební výchovu a posilovna. Ve školním roce 2012/2013 byl ve škole zařízen snoozelen. V oblasti terapie má škola k dispozici metody Biofeedback a Challenge disc. Součástí školy je sportovní hřiště, které mohou žáci využívat během přestávek. Ve škole je zřízena školní družina o kapacitě 20 dětí, jež je plně využita. Pro družinu jsou k dispozici dvě místnosti, první místnost je zařízena pro zájmovou činnost žáků, součástí je žákovská knihovna, druhá místnost slouží pro nenáročné pohybové aktivity. V ní také někdy probíhá výuka tělesné výchovy, protože škola nemá vlastní tělocvičnu a pro výuku si pronajímá sportovní halu, která se nachází blízko školy. Škola má také vlastní jídelnu s výdejnou jídla s kapacitou 120 osob. Tyto prostory slouží nejenom pro stravování, ale také pro hromadná setkávání žáků.

Chod školy zajišťuje 16 pedagogických pracovníků včetně vychovatelek školní družiny a 4 asistentů pedagoga a 6 provozních zaměstnanců. Na základní škole praktické je vzděláváno 46 žáků, což je necelá polovina z celkové kapacity 100 žáků. Žáci jsou rozděleni do 6 ročníků, z nichž některé jsou malotřídní. Na základní škole speciální je kapacita 35 míst a obsazeno je 22. Většina žáků dojíždí z blízkého okolí a tomu také odpovídá rozvrh vyučování a odpoledních zájmových aktivit. Škola spolupracuje nejenom s Pedagogicko-psychologickou poradnou a Speciálně-pedagogickým centrem, ale také s psychologem, lékařem, K-centrem, centrem prevence, poradnou pro ženy a dívky a také s obcí, díky které žáci navštěvují mnoho kulturních akcí a mohou prezentovat školu formou výstavy rukodělných výrobků nebo pěveckým vystoupením. Velmi úspěšní jsou žáci na sportovních akcích nejen v individuálních, ale také skupinových disciplínách. Během loňského školního roku absolvovali například přespolní běh, atletické závody, turnaje ve florbalu, stolním tenisu a košíkové, kde se většinou umístili do 3. místa.

### **Mateřská škola a Základní škola, Kyjov, Za Humny 3304**

Tato škola je zřizována Jihomoravským krajem a skládá se z mateřské školy, základní školy zřízené pro žáky se zdravotním a mentálním postižením, přípravného stupně základní školy speciální, školní družiny a speciálně pedagogického centra. Pro žáky, kteří jsou hospitalizováni, je v nemocnici s poliklinikou Kyjov zřízena detašovaná třída mateřské školy a třída základní školy, do kterých učitelé dochází. Pro žáky s těžším mentálním postižením slouží odloučené pracoviště Domov Horizont, ve kterém jsou 3 třídy, dále logopedická pracovna, cvičební sál a relaxační místnost. Samotná škola je vybavena odbornými pracovny, mezi které patří dílny, kuchyňka, cvičná kuchyňka pro žáky ZŠ speciální, keramická dílna a pracovna pro rozvoj komunikačních schopností, dále počítačová učebna a knihovna pro učitele i žáky. Součástí jsou také školní pozemky, na kterých probíhá výuka pěstitelských prací. Kulturní akce a přednášky pořádané školou se konají v sále, který je také využíván jako hudebna nebo prostor k pohybovým a relaxačním aktivitám. Škola má zřízenou pracovnu pro individuální práci se žáky v oblasti rozvoje komunikačních schopností a také snoozelen, využívaný k relaxaci a rehabilitaci.

Kapacita školy je 184 žáků základní školy, 11 žáků přípravného stupně základní školy speciální a 36 žáků mateřské školy. V současné době navštěvuje mateřskou školu 6 dětí, základní školu 58 žáků a Domov Horizont 24 žáků. Ve škole vzdělává žáky 30 pedagogických pracovníků včetně asistentů pedagoga, činnost Speciálně-pedagogického centra zajišťuje 5 pedagogických pracovníků a 1 sociální pracovnice, provozních zaměstnanců je celkem 7. Mezi kroužky provozované školou patří keramický kroužek, výtvarně – pohybový kroužek, kroužek Malá škola II., ve kterém se žáci věnují aktivitám jako zpěv, procvičování jemné i hrubé motoriky, matematických představ nebo upevňují vědomosti probrané v běžné výuce.

### **Základní škola a Mateřská škola Uherské Hradiště, Palackého náměstí**

Škola v Uherském Hradišti se skládá z mateřské školy, kde je 1 třída se 7 žáky, základní školy, která je zřízena při Uherskohradištské nemocnici a. s., a v současné době je zde 8 žáků, základní školy praktické, která poskytuje vzdělání jak na prvním, tak na druhém stupni. Na prvním stupni jsou 2 ročníky malotřídní s celkovým počtem 18 žáků a na druhém stupni 4 třídy, do kterých je rozděleno 32 žáků. Dále se skládá ze základní školy speciální, kam patří také přípravný stupeň a jsou zde zřízeny 2 třídy, do kterých dochází 8 žáků. Školní družinu navštěvuje 19 žáků a je zde zajištěn v současné době pro 3 žáky rehabilitační vzdělávací

program. Zaměstnance školy tvoří 18 pedagogických pracovníků a 3 nepedagogičtí pracovníci. Škola dělí aktivity pro žáky v rámci vzdělávání na aktivity specifické prevence, kam patří návštěvy nízkoprahového centra Tulip, besedy s Policií ČR, preventivní programy ve Středisku výchovné péče HELP a besedy pořádané Centrem pro rodinu Uherský Brod nebo Červeným křížem, a na aktivity nespecifické prevence, do nichž řadí kroužky, které žáci mohou navštěvovat po vyučování, konkrétně výtvarný, keramický, počítačový a jazykový, školu v přírodě, lyžařské výcvikové kurzy, výtvarné a literární soutěže a sportovní utkání všeho druhu na okresní i krajské úrovni. Žáci také pravidelně navštěvují filmová představení a účastní se besed v Knihovně Bedřicha Beneše Buchlovana.

Ve výroční zprávě této školy je zajímavé zastavit se u tabulky, která znázorňuje absence žáků.

	Celkový počet zameškaných hodin	Průměr na žáka	Z toho neomluvených hodin	% neoml. hodin z celkového počtu hodin
1. pololetí	5117	81,2	544	10,63
2. pololetí	5287	85,27	554	10,47
Celkem	10404	166,46	1098	10,55

Tabulka č. 2: Absence žáků - Základní škola a Mateřská škola Uherské Hradiště

	Celkový počet zameškaných hodin	Průměr na žáka	Z toho neomluvených hodin	% neoml. hodin z celkového počtu hodin
1. pololetí	3933	56,19	1	0,03%
2. pololetí	4716	67,37	48	1,02%
Celkem	8649	123,56	49	0,57%

Tabulka č. 3: Absence žáků – MŠ a ZŠ Veselí nad Moravou

V porovnání s absencemi na základní škole ve Veselí nad Moravou je počet neomluvených hodin opravdu vysoký. Vidíme, že počet těchto hodin (1098) tvoří 10,5 % všech zameškaných hodin, zatímco ve veselské škole je to pouhé 1 %. O žáky kterých tříd se jednalo, však není uvedeno. Pokud by se záškoláctví týkalo většího počtu žáků pátých tříd, mohli bychom srovnávat jejich úspěšnost v didaktickém testu.

Informace byly zpracovány ze školních vzdělávacích programů a výročních zpráv pro školní rok 2013/2014 se souhlasem jednotlivých škol.

## 5.4 Didaktický test jako nástroj výzkumu

Didaktický test se skládá z 6 úloh, celkový možný počet dosažených bodů je 37. Jako předlohu pro zpracování jsem použila jak test pro žáky 9. tříd, uvedený v projektu Vzdělávací podmínky dětí, žáků a studentů se speciálními vzdělávacími potřebami (GA406/08/0386), tak učebnici a pracovní sešit Matematika 5 nakladatelství Septima (Jahoda 1995) pro základní školy praktické, a také jsem nahlédla do sborníku soutěže Matematický klokan za rok 2006, kde jsem v kategorii pro 2. a 3. třídu - CVRČEK, vybrala jednu jednodušší úlohu (Molnár a kol. 2006, s. 5). Test probíhal během hodin matematiky a v případě, že žáci chtěli test oznámkovat a paní učitelky svolily, byly testy ohodnoceny známkou a zařadily se do klasifikace předmětu. Po ukončení testu probíhala krátká konzultace s žáky o vztahu k matematice a o náročnosti úkolů v didaktickém testu.

Úkol č. 1

Vypočítej:

463	382	337	987
<u>235</u>	<u>216</u>	<u>- 126</u>	<u>- 427</u>

$$710 + 150 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$520 + \underline{\hspace{2cm}} = 600$$

$$42 - 28 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$480 - 20 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Maximální počet bodů: 8

Očekávané výstupy dle RVP ZV – LMP:

- numerace do 1000,
- sčítání a odčítání z paměti i písemně dvouciferných čísel.

V úloze č. 1 měli žáci za úkol řešit příklady na sčítání a odčítání převážně trojciferných čísel, první čtyři příklady jsou písemné, zbylé čtyři je možné počítat z paměti nebo vhodně přepsat do písemné podoby.

Protože podle učebnic základních škol praktických písemné sčítání a odčítání trojciferných čísel žáci řeší, byly tyto příklady zahrnuty do didaktického testu, ačkoliv se přesně neshodují s RVP ZV – LMP, kde je uvedeno pouze sčítání a odčítání dvouciferných čísel. Při sčítání a odčítání trojciferných čísel z paměti byly využita čísla s nulou na místě jednotek.

### Úkol č. 2

Barborka žije v domě s tatínkem, maminkou, bratrem, psem, dvěma kočkami, dvěma papoušky a čtyřmi rybkami.

Kolik mají všichni dohromady nohou? Je to sudé nebo liché číslo?

Kolik mají všichni dohromady hlav? Je to sudé nebo liché číslo?

Maximální počet bodů: 4

Očekávané výstupy dle RVP ZV – LMP:

- vyhledat a roztřídit jednoduchá data (údaje, pojmy apod.) podle návodu,
- zapsat a řešit jednoduché slovní úlohy,
- sčítat a odčítat z paměti i písemně dvouciferná čísla,
- rozeznávat sudá a lichá čísla.

Slovní úloha obsahuje více zadaných údajů, což může být pro žáka s lehkým mentálním postižením složitější. Sčítance tvoří pouze čísla do deseti, výpočet je tedy jednoduchý. Druhá část úkolu, a to rozeznat sudá a lichá čísla, patří přímo do očekávaných výstupů RVP ZV – LMP.

### Úkol č. 3

Vyřeš správně tajenku:

5	6	15	35	9	48	18	12	0
A	I	J	U	Š	S	K	I	L

$$5 \cdot 3 = \quad 6 \cdot 8 = \quad 36 : 6 = \quad 1 \cdot 9 = \quad 4 \cdot 3 = \quad 9 \cdot 2 = \quad 7 \cdot 5 = \quad 0 \cdot 7 = \quad 20 : 4 =$$

Tajenka: \_\_\_\_\_

Maximální počet bodů: 10

Očekávané výstupy dle RVP ZV – LMP:

- zvládnout s názorem řady násobků čísel 2 až 10 do 100,
- orientovat se a číst v jednoduché tabulce,
- řešit jednoduché praktické slovní úlohy, jejichž řešení nemusí být závislé na matematických postupech.

K vyřešení tajenky je třeba správně spočítat všechny příklady. Žáci mohou mít v tomto případě i zpětnou vazbu, protože řešením tajenky je smysluplný výraz. Při jeho nečitelnosti mohou žáci hledat chybu ve výpočtech.

#### Úkol č. 4

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč	Kč	Kč	Kč
Brambory	11 Kč	Kč	Kč	Kč
Banány	23 Kč	Kč	Kč	Kč

Maximální počet bodů: 9

U čtvrtého úkolu může být každý příklad řešen samostatně (jedna buňka = jeden bod), nezávisle na ostatních. Žáci mohou jednotlivé částky postupně násobit, v dalším případě mohou počítat první řádek pomocí násobků a následující řádky pomocí sčítání nebo mohou násobení zcela vynechat a všechny výsledky v tabulce zjistit pomocí sčítání.

Důležité je, aby se na začátku zorientovali v tabulce a zjistili, co se od nich v úloze očekává.

Očekávané výstupy dle RVP ZV – LMP:

- orientovat se a číst v jednoduché tabulce,
- sčítat a odčítat z paměti i písemně dvouciferná čísla,
- zvládnout s názorem řady násobků čísel 2 až 10 do 100,
- tvořit a zapisovat příklady na násobení a dělení v oboru do 100,
- uplatňovat matematické znalosti při manipulaci s penězi.

#### Úkol č. 5

Slovní úlohu vypočítej a odpověz ve větách.

Pepík má 30 Kč. Honza má o 20 Kč více. Kolik Kč má Honza? Kolik Kč mají oba kamarádi dohromady?

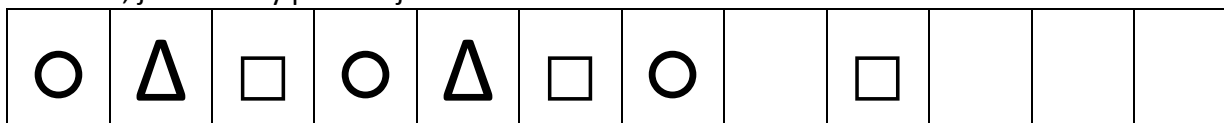
Maximální počet bodů: 4

Očekávané výstupy dle RVP ZV – LMP:

- zapsat a řešit jednoduché slovní úlohy,
- sčítat a odčítat z paměti i písemně dvouciferná čísla,
- uplatňovat matematické znalosti při manipulaci s penězi.

Úkol č. 6

Dokresli, jak obrázky pokračují.



Maximální počet bodů: 2

Očekávané výstupy dle RVP ZV – LMP:

- řešit jednoduché praktické slovní úlohy, jejichž řešení nemusí být závislé na matematických postupech.

Do didaktického testu nebyla zařazena žádná geometrická úloha ani převody jednotek, a to po konzultaci s učitelkou 5. třídy ve Veselí nad Moravou, která jako důvody uvedla u geometrie nepřipravenost dětí, zapomínání pomůcek na rýsování a následnou neúspěšnost výzkumu, a u převodů jednotek omezené procvičování a vysokou chybovost.

Většina žáků byla před testem i při něm ochotna spolupracovat, byla komunikativní a zvědavá. Žáci, kteří test dokončili dříve, nevyrušovali a nerozptylovali ostatní.

## 5.5 Výsledky výzkumného šetření

Nejprve jsou rozebrány jednotlivé úlohy. Rozbor začíná ilustrativní ukázkou správného řešení žáka s určením možného bodového zisku. Následuje tabulka a graf bodového zisku, kde je také srovnáno skóre dívek a chlapců. Dále jsou rozebrány nejčastěji se vyskytující chyby, a důvody jejich vzniku.

V další části jsou souhrnné výsledky testu - úspěšnost žáků při řešení jednotlivých úloh a počet žáků, kteří získali příslušný počet bodů.

### 5.5.1 Analýza žákovských řešení jednotlivých testových úloh

Úkol č. 1

Ukázka správného řešení:

1. Vypočítej:

$$\begin{array}{r} 463 \\ 235 \\ \hline 698 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 382 \\ 216 \\ \hline 598 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 337 \\ -126 \\ \hline 211 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 987 \\ -427 \\ \hline 560 \end{array}$$

$$710 + 150 = \underline{860}$$

$$42 - 28 = \underline{14}$$

$$520 + \underline{80} = 600$$

$$480 - 20 = \underline{860}$$

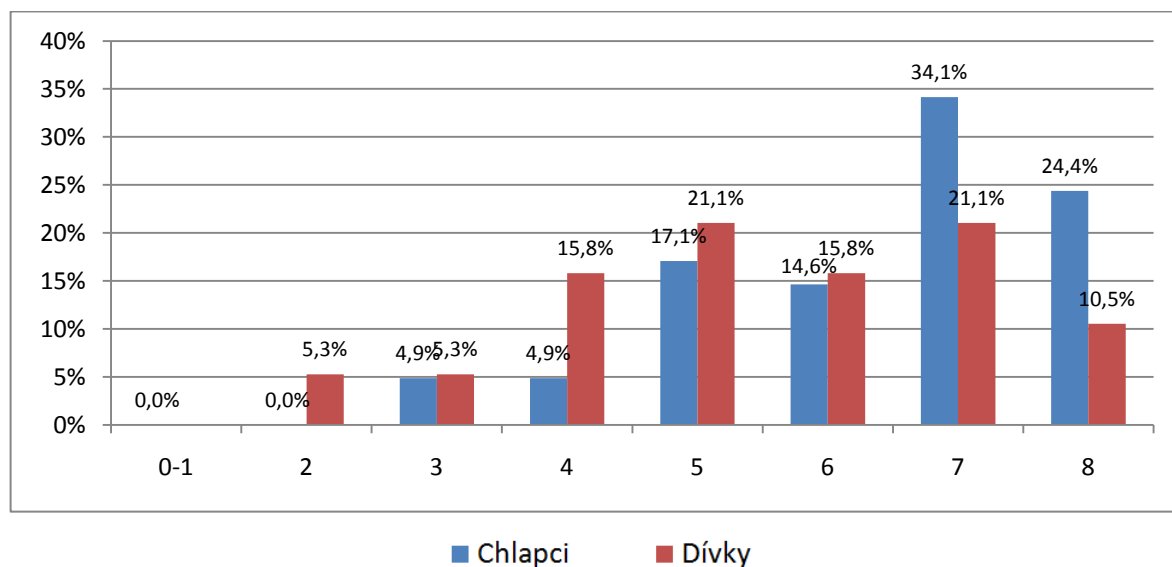
Obrázek č. 1: Žák ZŠ Zlín

Celkový počet bodů, který bylo možné získat, je 8, tzn. za každý příklad jeden bod.

Dosažené body	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Celkem
Chlapci	0	0	0	2	2	7	6	14	10	41
Dívky	0	0	1	1	3	4	3	4	2	19
Celkem	0	0	1	3	5	11	9	18	12	60

Tabulka č. 4: Bodová úspěšnost v úloze č. 1

Žáci si v tomto úkolu vedli celkem dobře, jak můžeme vidět v tabulce č. 4. U žádného žáka se nestalo, že by nevypočítal ani jeden příklad. Téměř všichni se snažili počítat, i když s chybou.



Graf č. 3: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 1



Graf č. 3 nám ukazuje, že chlapci si při tomto úkolu vedli lépe než dívky. Všechny příklady zvládlo vypočítat skoro 25 % chlapců, ale jen 10 % dívek. Stejný poměr můžeme vidět v případě získání osmi bodů. Poté se síly na obou stranách vyrovnaly a rozdíl mezi chlapci a dívkami se většinou srovnal.

Nejčastější chyba v tomto úkolu se vyskytla u příkladu  $42 - 28 =$ , jak můžeme vidět na obrázku č. 2.

Ukázka chybného řešení:

$$710 + 150 = \underline{860}$$

$$520 + \underline{120} = 600$$

$$42 - 28 = \underline{26}$$

$$480 - 20 = \underline{460}$$

(žák MŠ a ZŠ Veselí nad Moravou)

$$710 + 150 = \underline{860}$$

$$520 + \underline{180} = 600$$

$$42 - 28 = \underline{14}$$

$$480 - 20 = \underline{460}$$

Obrázek č. 2: Žák ZŠ Zlín

Žáci správně odečetli první číslice v dvojčíferném čísle, tedy  $40 - 20 = 20$ , následně ale odečetli druhé číslice ve špatném pořadí,  $8 - 2 = 6$ . Tato chyba mohla být způsobena nepozorností nebo špatně naučeným algoritmem pro výpočet rozdílu z paměti. Nic ale nebránilo žákovi, aby si kterýkoliv příklad spočítal písemně pod sebe.

Velké problémy také měli žáci s příkladem  $520 + \underline{\quad} = 600$ , nejčastějším výsledkem zde bylo 120 nebo 180. Správný výsledek si někteří žáci vyjádřili písemně rozdílem čísel 600 a 520. V tomto případě bych jako příčinu vnímala pouze nedostatečnou znalost algoritmu pro výpočet tohoto typu příkladu, jenž se v učebnicích pro základní školy praktické nevyskytuje tak často a žáci brzy algoritmus zapomínají.

Dalším častým jevem byla záměna sčítání za odčítání. První dva příklady jsou na písemné sčítání, někteří žáci tedy pokračovali ve sčítání i v dalších dvou příkladech, které jsou už ovšem na odčítání. Zde můžeme opět hovořit o nepozornosti či nedostatečné soustředěnosti, vedoucí k opomenutí znaménka mínus před menšítelem. Zbylé testy obsahovaly v úkolu č. 1 hlavně drobné numerické chyby, které mohly být způsobené aktuální náladou či diskomfortem (unavenost, přesycenost).

## Úkol č. 2

Ukázka správného řešení:

2. Barborka žije v domě s tatínkem, maminkou, bratrem, psem, dvěma kočkami, dvěma papoušky a čtyřmi rybkami.

Kolik mají všichni dohromady nohou? Je to sudé nebo liché číslo?

Kolik mají všichni dohromady hlav? Je to sudé nebo liché číslo?

S  
L

$1+1+1+1+1+2$   
*nohy*  
 $2+2+2+2+4+8+4+0=24$

*hlavy*  
 $1+1+1+1+1+2+2+4=13$

Obrázek č. 3: Žák MŠ a ZŠ Veselí nad Moravou

V tomto úkolu bylo možné získat 4 body, tedy za každou otázku 1. I v případě špatného výpočtu mohli žáci získat body, a to za správné určení sudosti či lichosti vypočteného čísla. Jestliže tedy správný výsledek je 13 hlav a toto číslo je liché a výpočet žáka je číslo 12 a číslo označí jako sudé, získává z úkolu jeden bod, protože správně určil, že číslo 12 je sudé, přestože správný výsledek měl být číslo liché.

Dosažené body	0	1	2	3	4	Celkem
Chlapci	20	4	11	4	2	41
Dívky	8	3	4	1	3	19
Celkem	28	7	15	5	5	60

Tabulka č. 5: Bodová úspěšnost v úloze č. 2

V tomto úkolu jen velmi málo žáků získalo plný počet bodů, z tabulky č. 5 vidíme, že je jich jen 5. Naopak žádný bod nezískalo 28 žáků, což je téměř polovina. Mezi žáky, kteří získali 0 bodů, patří i ti, kteří se do řešení úkolu vůbec nepustili.

Úkol	A	B	A ∧ B	C	D	C ∧ D
Počet bodů	19	29	11	12	27	7

Tabulka č. 6: Rozbor jednotlivých částí v úkolu č. 2 – četnost odpovědí

Vysvětlivky k tabulce:

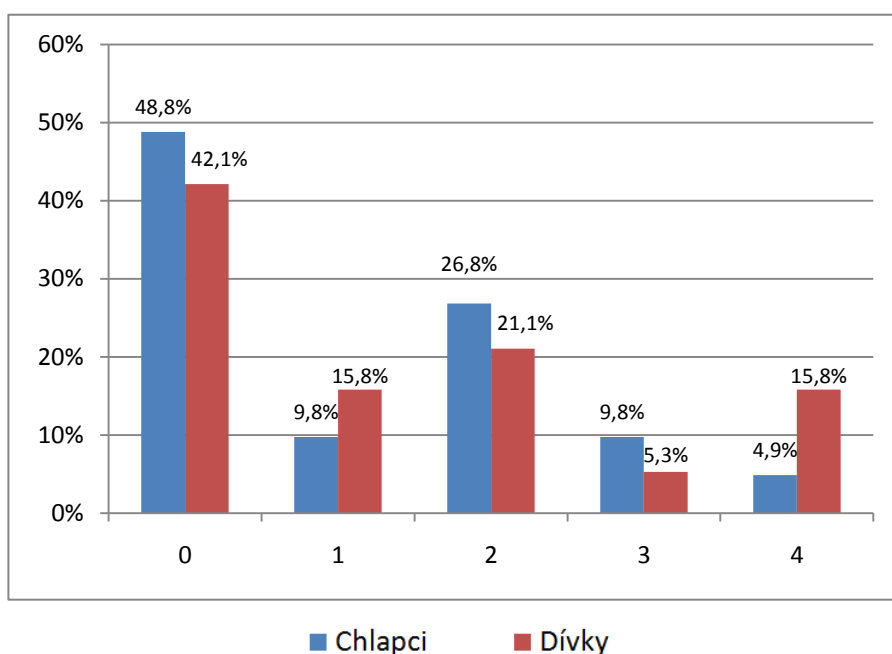
A - Kolik mají všichni dohromady nohou?

B - Je to sudé, nebo liché číslo?

C - Kolik mají všichni dohromady hlav?

D - Je to sudé, nebo liché číslo?

V tabulce č. 6 můžeme vidět, jak si žáci stáli v jednotlivých částech úkolu č. 2. Vidíme, že počet žáků, kteří správně vypočítali počet nohou, je 19 (A). Sudé, nebo liché číslo určilo 29 žáků (B). Těch, kteří správně vypočítali počet nohou a správně určili, jedná-li se o sudé, či liché číslo, bylo jen 11 ( $A \wedge B$ ). Obdobně by tomu bylo i u počtu hlav. Pokud se vrátím k určení sudého a licheho čísla, považuji 50% úspěšnost (29 z 60 ve sloupci B, 27 z 60 ve sloupci D) za ne příliš vysokou. Toto číslo ale také mohlo být způsobeno nepozorností či přehlédnutím dalších otázek nebo neochotou či nechutí další otázky ve slovní úloze plnit.



Graf č. 4: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 1

Jedno z řešení úkolu č. 2:



Obrázek č. 4: Žákyně ZŠ praktické a ZŠ speciální Otrokovice

Úkol č. 3

Ukázka správného řešení:

3. Vyřeš správně tajenku:

5	6	15	35	9	48	18	12	0
A	I	J	U	Š	S	K	I	L

$5 \cdot 3 = 15$      $6 \cdot 8 = 48$      $36 : 6 = 6$      $1 \cdot 9 = 9$      $4 \cdot 3 = 12$      $9 \cdot 2 = 18$      $7 \cdot 5 = 35$      $0 \cdot 7 = 0$      $20 : 4 = 5$

Tajenka: Jsi šikula

Obrázek č. 5: Žákyně ZŠ Zlín, Mostní

V úkolu č. 3 se vyskytují dvě různé části. Nejprve je nutné, aby žáci vypočítali příklady na násobení a dělení. Některé vyučující mě upozorňovaly, že není dobré, aby se mezi příklady na násobení dávaly příklady na dělení. Tato připomínka mně připadla věcná, nakonec ale žádný žák chybu, která by měla tuto příčinu, neudělal. Druhou částí je správně spojit čísla s tabulkou a získat tajenku, která zní „JSI ŠIKULA“. Můžeme vidět, že někteří žáci se do úkolu pustili kreativněji.

3. Vyřeš správně tajenku:

5	6	15	35	9	48	18	12	0
A	I	J	U	Š	S	K	I	L

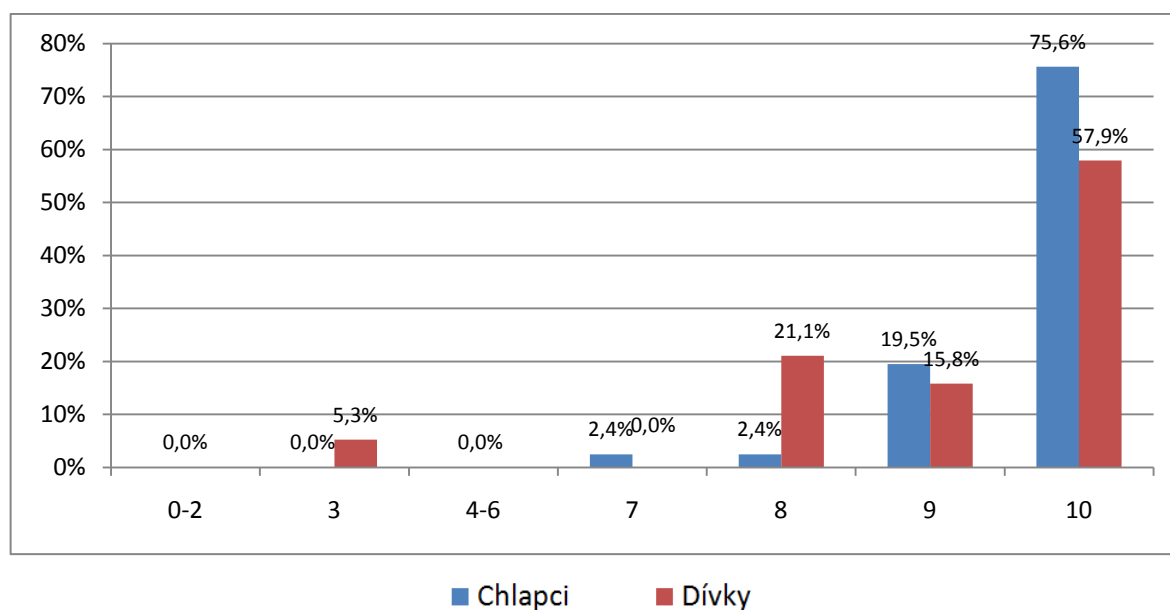
$5 \cdot 3 = 15$     $6 \cdot 8 = 48$     $36 : 6 = 6$     $1 \cdot 9 = 9$     $4 \cdot 3 = 12$     $9 \cdot 2 = 18$     $7 \cdot 5 = 35$     $0 \cdot 7 = 0$     $20 : 4 = 5$

Tajenka: JŠSŠIKVLA

Obrázek č. 6: Žákyně Speciální ZŠ Chrudim

Dosažené body	0 - 2	3	4 - 6	7	8	9	10	Celkem
<b>Chlapci</b>	0	0	0	1	1	8	31	41
<b>Dívky</b>	0	1	0	0	4	3	11	19
<b>Celkem</b>	0	1	0	1	5	11	42	60

Tabulka č. 7: Bodová úspěšnost v úloze č. 3



Graf č. 5: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 3

V této úloze neměla většina žáků problém, o čemž také vypovídá tabulka č. 7 s počtem získaných bodů. Nejvyšší možný počet získaných bodů byl 10. 9 bodů žák získal za výpočet jednotlivých příkladů, poslední, desátý bod za správně přiřazení tajenky. 9 nebo 10 bodů získalo 53 žáků, což je téměř 90 %. V grafu č. 5 můžeme vidět, že lépe na tom byli chlapci, plný počet bodů z nich získalo 76 %, u dívek bylo toto číslo menší, a to 58 %. S tímto úkolem a také s celým testem měla problém pouze jedna žákyně, která přestoupila do základní školy

praktické ze základní školy až v 5. ročníku a její matematické dovednosti nebyly rozvinuté. Ostatní žáci mají alespoň 7 bodů.

Je třeba podotknout, že znalost násobilky považují učitelé za důležitou, a proto s žáky toto neustále opakují a procvičují. Žáci, kteří měli chybu ve výpočtech, také nebyli schopni vyřešit tajenku, která by ale, jak už jsem zmínila dříve, mohla vést k pomyslné zkoušce a tedy překontrolování výsledků jednotlivých příkladů. Těch, kteří po správném výpočtu všech příkladů nevyluštili tajenku, bylo jen velmi málo. Jiné chybné uspořádání tajenky bylo žáky vytvořeno dvěma způsoby. První chybné řešení vzniklo doplněním písmen v pořadí, v jakém se nachází v tabulce, tedy „AIJUŠSKIL“, druhé nesprávné řešení vzniklo seřazením písmen podle čísel, která znázorňovala výsledky příkladů, a to od nejmenšího k největšímu. Po takovém seřazení písmen vzniklo slovo „LAIŠIKJUS“ (obrázek č. 7).

3. Vyřeš správně tajenku:

5	6	15	35	9	48	18	12	0
A	I	J	U	Š	S	K	I	L

$$5 \cdot 3 = 15 \quad 6 \cdot 8 = 48 \quad 36 : 6 = 6 \quad 1 \cdot 9 = 9 \quad 4 \cdot 3 = 12 \quad 9 \cdot 2 = 18 \quad 7 \cdot 5 = 35 \quad 0 \cdot 7 = 0 \quad 20 : 4 = 5$$

Tajenka: LAIŠIKJUS

Obrázek č. 7: Žák ZŠ Ostrava – Zábřeh

Další chyba, která se vyskytovala v tajence, byla nejspíš způsobena předčasným doplněním tajenky a špatnou kontrolou spojení všech čísel. Výsledná tajenka pak zněla „JSI ŠIKULKA“ (obrázek č. 8).

3. Vyřeš správně tajenku:

5	6	15	35	9	48	18	12	0
A	I	J	U	Š	S	K	I	L

$$5 \cdot 3 = 15 \quad 6 \cdot 8 = 48 \quad 36 : 6 = 6 \quad 1 \cdot 9 = 9 \quad 4 \cdot 3 = 12 \quad 9 \cdot 2 = 18 \quad 7 \cdot 5 = 35 \quad 0 \cdot 7 = 0 \quad 20 : 4 = 5$$

Tajenka: JSI ŠIKULKA

Obrázek č. 8: Žákyně Speciální ZŠ Chrudim

Úkol č. 4

Ukázka správného řešení:

4. Počítej a doplň do tabulky:

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč	14 Kč	21 Kč	28 Kč
Brambory	11 Kč	22 Kč	33 Kč	44 Kč
Banány	23 Kč	46 Kč	69 Kč	92 Kč

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 11 \\
 11 \\
 \hline
 33
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 123 \\
 23 \\
 \hline
 46
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 123 \\
 23 \\
 \hline
 69
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 23 \\
 23 \\
 23 \\
 \hline
 92
 \end{array}$$

Obrázek č. 9: Žák MŠ a ZŠ Kyjov

Počet bodů za správné vyřešení celého úkolu je 9, tzn. že žáci správně vyplnili všech devět buněk v tabulce.

Jak už jsem zmiňovala dříve (v kapitole 5.3), mohl být výpočet uchopen dvěma způsoby. Žáci mohli písemně sčítat (obrázek č. 9), nebo původní číslo násobit, (obrázek č. 10).

4. Počítej a doplň do tabulky:

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč	14 Kč	21 Kč	28 Kč
Brambory	11 Kč	22 Kč	33 Kč	44 Kč
Banány	23 Kč	46 Kč	69 Kč	92 Kč

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 \cdot 2 \\
 \hline
 22
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 11 \\
 \cdot 3 \\
 \hline
 33
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 11 \\
 \cdot 4 \\
 \hline
 44
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 23 \\
 \cdot 2 \\
 \hline
 46
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 23 \\
 \cdot 3 \\
 \hline
 69
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 23 \\
 \cdot 4 \\
 \hline
 92
 \end{array}$$

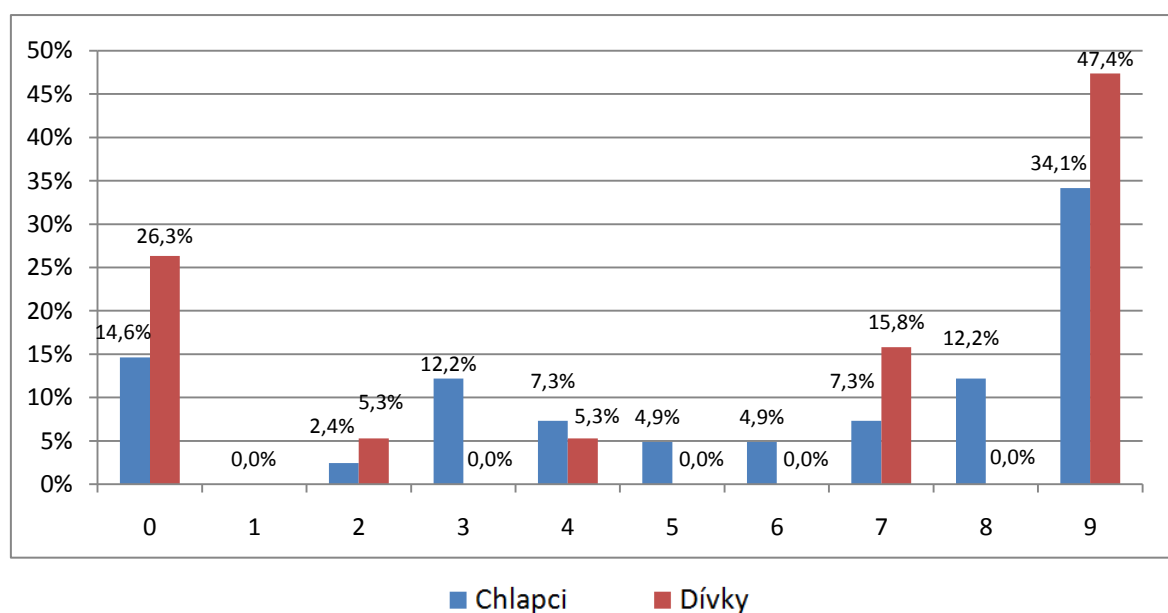
Obrázek č. 10: Žákyně ZŠ Ostrava – Zábřeh

Dalším řešením může být využití kombinace obou způsobů.

Dosažené body	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Celkem
Chlapci	6	0	1	5	3	2	2	3	5	14	41
Dívky	5	0	1	0	1	0	0	3	0	9	19
Celkem	11	0	2	5	4	2	2	6	5	23	60

Tabulka č. 8: Bodová úspěšnost v úloze č. 4

Graf č. ...



Graf č. 6: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 4

V grafu č. 6 můžeme vidět, že množství žáků, kteří splnili úkol na plný počet bodů, je u dívek téměř polovina a u chlapců 35 %. Stejně tak je zajímavé, že 0 bodů získalo také poměrně dost žáků, 26 % dívek a 15 % chlapců. Mezi těmito hodnotami bylo rozložení poměrně nízké. Lze tedy říci, že většina žáků doplnila tabulku výpočty buď zcela správně, nebo naopak zcela špatně, popřípadě vůbec. Někteří žáci zvládli vyplnit pouze první řádek v tabulce, tedy pouze malou násobilku, a s ostatními řádky už si nedokázali nebo nechtěli poradit.

První z nesprávných způsobů vyplnění tabulky je zřejmě způsoben nepochopením reálného obsahu zadání. Žáci pouze opsali cenu 1 kg zboží (obrázek č. 11).



4. Počítej a doplň do tabulky:

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč	7 Kč	7 Kč	7 Kč
Brambory	11 Kč	11 Kč	11 Kč	11 Kč
Banány	23 Kč	23 Kč	23 Kč	23 Kč

Obrázek č. 11: Žákyně ZŠ Zlín

V druhém případě došlo ke špatné interpretaci zadání, která vedla k výpočtu O KOLIK VÍC. Správný postup měl však žáky dovést k formulaci KOLIKRÁT VÍC. Žák tedy přičítal čísla v záhlaví tabulky k částce, která mu vyšla (obrázek č. 12). Ve třetím řádku tabulky můžeme vidět numerickou chybu, kdy žákovi nejasným způsobem vznikla částka 37 Kč. K té už dále přičítal podle svého původního algoritmu.

4. Počítej a doplň do tabulky:

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč	9 Kč	12 Kč	16 Kč
Brambory	11 Kč	13 Kč	16 Kč	20 Kč
Banány	23 Kč	37 Kč	40 Kč	44 Kč

Obrázek č. 12: Žák ZŠ Zlín

Třetí případ je podobný druhému. Žák opět kilogramy v záhlaví přičítal, tentokrát však stále k původní ceně. Tento jev můžeme vidět na obrázku č. 13.

4. Počítej a doplň do tabulky:

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč	7 Kč	10 Kč	11 Kč
Brambory	11 Kč	13 Kč	14 Kč	15 Kč
Banány	23 Kč	25 Kč	26 Kč	27 Kč

Obrázek č. 13: Žák ZŠ Kyjov

Zbylé chyby byly opět způsobeny nepozorností nebo aktuálním rozpoložením žáka.

Naopak výborné schopnosti v písemném násobení prokázala žákyně, jež uvádí, že má matematiku velmi ráda a na vysvědčení byla hodnocená známkou 1, která si zadání interpretovala chybně. Jak můžeme vidět, vypočtenou hodnotu vždy násobila následujícím počtem kilogramů (obrázek č. 14).

4. Počítej a doplň do tabulky:

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč	14 Kč	42 Kč	168 Kč
Brambory	11 Kč	22 Kč	66 Kč	264 Kč
Banány	23 Kč	46 Kč	139 Kč	552 Kč

Obrázek č. 14: Žák ZŠ Ostrava – Zábřeh

Úkol č. 5

Ukázka správného řešení:

5. Slovní úlohu vypočítej a odpověz ve větách.

Pepík má 30 Kč. Honza má o 20 Kč více. Kolik Kč má Honza? Kolik Kč mají oba kamarádi dohromady?

$30 + 20 = 50$   
PEPIK - 30 Kč  
HONZA - 20 Kč VÍCE  
KOLIK MÁ HONZA?  
KOLIK OBA DOHROMADÍ?  
HONZA MÁ 50 Kč  
 $50 + 30 = 80$  DOHROMADÍ MÁJÍ 80 Kč

Obrázek č. 15: Žák ZŠ Ostrava – Zábřeh

Bodování úkolu č. 5 bylo obdobné jako v úkolu č. 2. Žák mohl získat maximálně 4 body, 2 za správné výpočty a 2 za odpovědi k jednotlivým výpočtům.

Tato druhá slovní úloha, která se v didaktickém testu vyskytla, dopadla mnohem lépe než první (úkol č. 2). V úloze bylo méně subjektů a tématem slovní úlohy byly peníze, jež jsou dětem velmi blízké. Naopak žákům činilo problém, že byly současně položeny dvě otázky, jak můžeme vidět na následujících příkladech.

5. Slovní úlohu vypočítej a odpověz ve větách.

Pepík má 30 Kč. Honza má o 20 Kč více. Kolik Kč má Honza? Kolik Kč mají oba kamarádi dohromady?

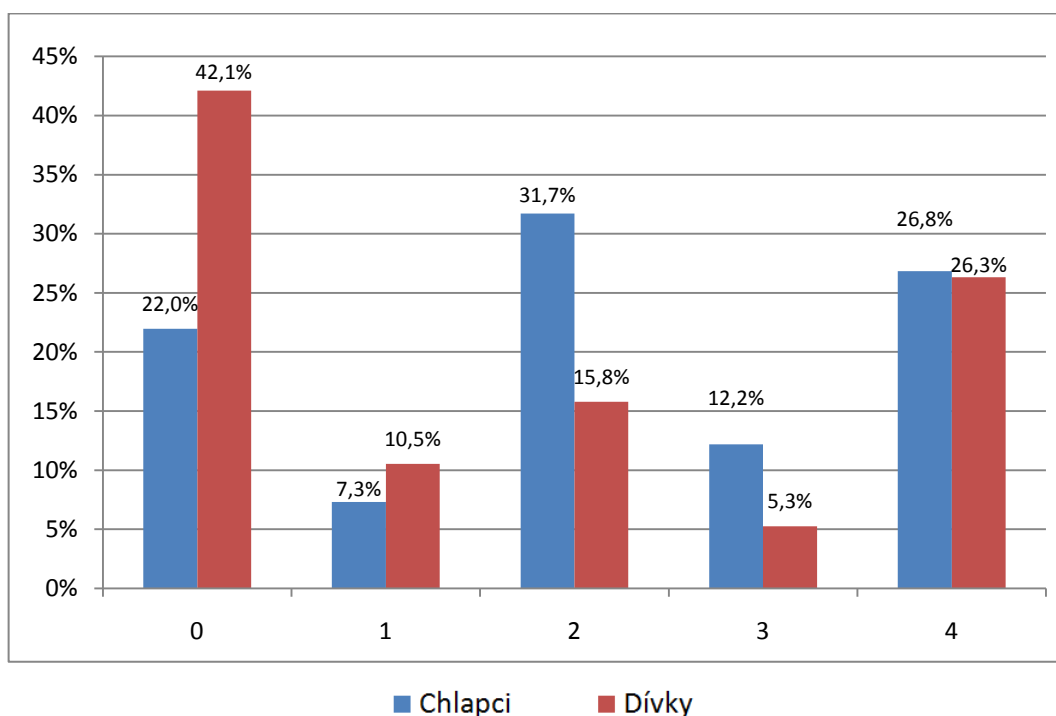
*30+20=50 DOHROMADY MAJÍ 50 KČ*

Obrázek č. 16: Žákyně MŠ a ZŠ Veselí nad Moravou

Žáci podle první otázky začali počítat  $30 + 20 = 50$ . Tento výpočet je správný, ale odpověď, ve které tento výsledek použili „Dohromady mají 50 Kč.“, byla špatná (obrázek č. 16). Tento jev se vyskytl ve třetině testů. Dalo by se polemizovat nad tím, zda by alespoň část žáků dopadla lépe, pokud by byla každá otázka uvedena na novém řádku.

Dosažené body	0	1	2	3	4	Celkem
Chlapci	9	3	13	5	11	41
Dívky	8	2	3	1	5	19
Celkem	17	5	16	6	16	60

Tabulka č. 9: Bodová úspěšnost v úloze č. 5



Graf č. 7: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 5

Pouze malá část žáků provedla zápis úlohy, to však nebylo započítáváno do hodnocení. Co ale podle zadání bylo povinné, je slovní odpověď. Velká ztráta bodů vznikla jejím

nezapsáním. V tabulce č. 10 můžeme vidět, že odpověď, ať už se správným či chybným výsledkem, uvedla pouze necelá polovina žáků (24 z 60 ve sloupci B, 28 z 60 ve sloupci D). Odpovědi na obě otázky uvedla pouze třetina žáků (19 z 60 ve sloupci B  $\wedge$  D).

Úkol	A	B	A $\wedge$ B	C	D	C $\wedge$ D	B $\wedge$ D
Počet bodů	40	24	20	27	28	19	19

Tabulka č. 10: Rozbor jednotlivých částí v úkolu č. 5 – četnost odpovědí

Vysvětlivky k tabulce:

A - Kolik Kč má Honza?

B – Slovní odpověď.

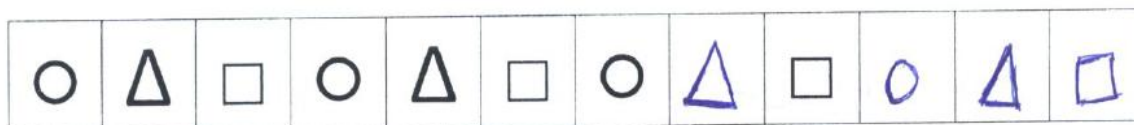
C - Kolik Kč mají oba kamarádi dohromady?

D – Slovní odpověď.

Úkol č. 6

Ukázka správného řešení:

6. Dokresli, jak obrázky pokračují.



Obrázek č. 17: žák MŠ a ZŠ Kyjov

Posledním úkolem bylo doplnit obrázkovou řadu. Za tento úkol mohli žáci získat 2 body. Přestože úkol č. 6 byl z hlediska řešení nejúspěšnější ze všech, vyskytli se žáci, kteří na správné řešení nepřišli, což můžeme vidět na obrázku č. 18 a obrázku č. 19. Při jejich důkladnějším rozboru se řešení jeví jako možná snaha o osovou souměrnost. Z čehož by vyplývalo, že se žáci snažili najít alespoň nějakou zákonitost.

6. Dokresli, jak obrázky pokračují.



Obrázek č. 18: Žák MŠ a ZŠ Veselí nad Moravou

6. Dokresli, jak obrázky pokračují.

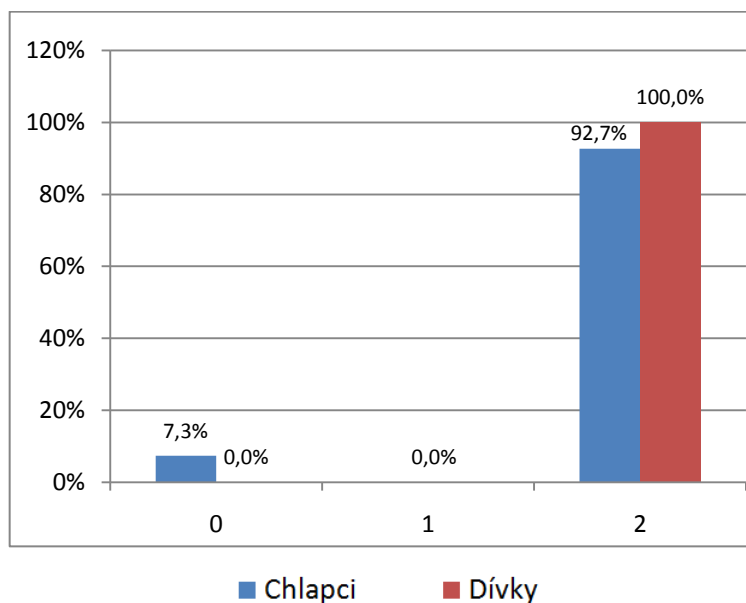


Obrázek č. 19: Žák MŠ a ZŠ Veselí nad Moravou

Úspěšnost je u dívek stoprocentní, mezi chlapci se vyskytla 3 špatná řešení, tedy úspěšnost necelých 93 %. Tento úkol byl také žáky považován za nejlépeší.

Dosažené body	0	1	2	Celkem
Chlapci	3	0	38	41
Dívky	0	0	19	19
Celkem	3	0	57	60

Tabulka č. 11: Bodová úspěšnost v úloze č. 6



Graf č. 8: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 6

### 5.5.2 Souhrnné výsledky testu – kvantitativní analýza

Jak můžeme vidět v tabulce č. 11, nejvyšší úspěšnost byla u úkolu č. 6, kde 95 % žáků řešilo zcela správně. Naopak největší neúspěch byl u úkolu č. 2. Nejvíce žáků jej také vůbec neřešilo. Z výsledků vyplývá, že nejlépe jsou žáci připraveni na úkoly, u kterých mají

zautomatizované algoritmy, a také na obrázkové řady. Problematické byly příklady z oblasti Závislosti, vztahy a práce s daty (konkrétně manipulace s penězi).

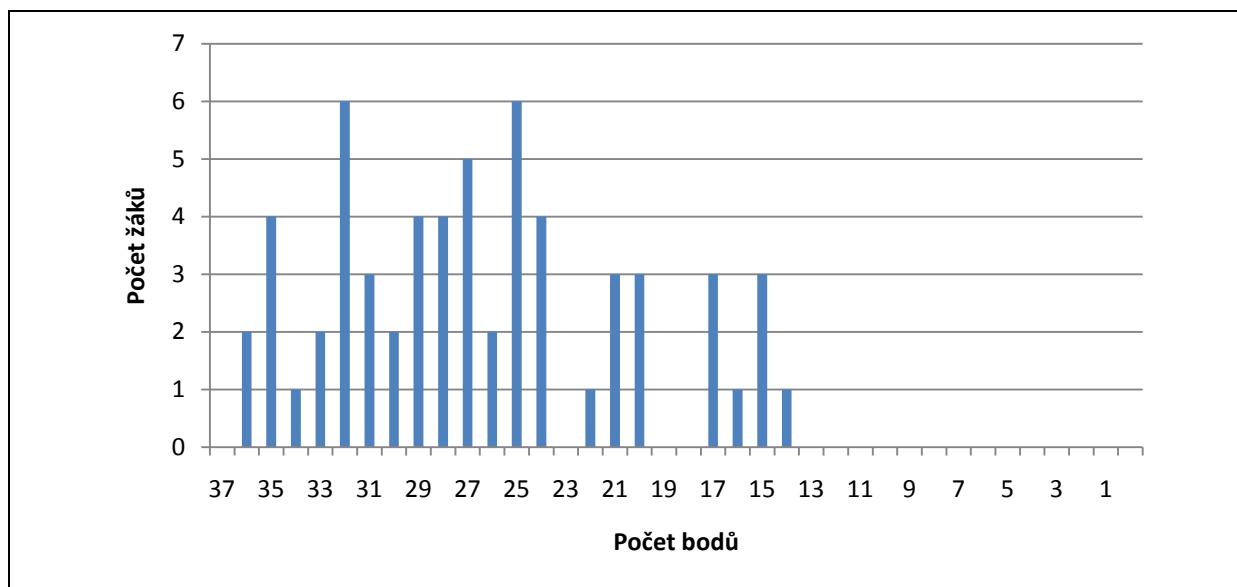
Úloha	Zcela správně	Částečně	Špatně	Neřešili
1	25	68	7	0
2	10	27	53	10
3	62	30	8	0
4	40	30	25	5
5	25	30	38	7
6	95	0	3	2

Tabulka č. 12: Úspěšnost žáků při řešení jednotlivých úloh (v %)

Bodový zisk se pohyboval, jak vyplývá z tabulky č. 13 a grafu č. 9, převážně v horní polovině. Nejnižší počet získaných bodů byl 14.

Počet bodů	Počet žáků	Počet bodů	Počet žáků	Počet bodů	Počet žáků
37	0	24	4	11	0
36	2	23	0	10	0
35	4	22	1	9	0
34	1	21	3	8	0
33	2	20	3	7	0
32	6	19	0	6	0
31	3	18	0	5	0
30	2	17	3	4	0
29	4	16	1	3	0
28	4	15	3	2	0
27	5	14	1	1	0
26	2	13	0	0	0
25	6	12	0		

Tabulka č. 13: Počet žáků, kteří získali příslušný počet bodů



Graf č. 9: Počet žáků, kteří získali příslušný počet bodů

## 5.6 Testování hypotéz pomocí statistických metod

Hypotézy jsou formulace sloužící k vyjádření vztahu mezi proměnnými, které ověřujeme při kvantitativních výzkumech. Dělí se na hypotézy věcné a statistické, a to právě podle způsobu vyjádření proměnných. Pokud jsou proměnné vyjádřeny věcnými termíny, hovoříme o hypotézách věcných. Z diplomové práce můžeme zmínit například tvrzení: *Starší žáci mají lepší výsledky než žáci mladší.*

Abychom mohli na věcné hypotézy aplikovat statistické metody, je třeba proměnné operacionalizovat.

Pro ověřování věcných hypotéz je třeba je převést na hypotézy statistické. Vztahy mezi proměnnými jsou vyjádřeny statistickými termíny: *Průměrný počet bodů v didaktickém testu je u starších žáků vyšší než průměrný počet bodů u žáků mladších.*

Při ověřování statistických hypotéz je třeba si hned na začátku stanovit dvě protichůdná tvrzení, tzv. nulovou hypotézu a alternativní hypotézu.

Nulová hypotéza nám říká, že mezi zkoumanými proměnnými není vztah. Oproti tomu alternativní hypotéza tvrdí, že vztah se mezi proměnnými vyskytuje. Při statistické analýze zjišťujeme pravost nulové hypotézy, pokud je tuto možné odmítnout, přijímáme hypotézu alternativní.

Pokud chceme pouze zjistit, zda vztah mezi proměnnými existuje, či nikoliv, používáme statistické testy významnosti. Jestliže nás zajímá také těsnost vztahu proměnných, je třeba vypočítat regresní či korelační koeficienty.

Při testování se setkáváme také s pojmem hladina významnosti. Je to pravděpodobnost, že uděláme tzv. chybu prvního druhu, tedy že odmítneme nulovou hypotézu, přestože byla správná. Vyskytnout se může také chyba druhého druhu, která spočívá v přijetí nulové hypotézy, ačkoliv není správná. Hladina významnosti se obvykle stanovuje na hodnotu 0,05. Pokud bychom chtěli snížit pravděpodobnost chyby prvního druhu, můžeme snížit hladinu významnosti z 0,05 např. na 0,01. Tímto krokem se však naopak zvyšuje chyba druhého druhu. Pokud bychom chtěli zmenšit obě chyby zároveň, docílíme toho pouze navýšením zkoumaného vzorku.

Pomocí dvou statistických testů budeme postupně dokazovat 5 hypotéz.

### Test nezávislosti chí-kvadrát pro kontingenční tabulku

Tento test využíváme, pokud chceme zjistit, jestli existuje souvislost mezi dvěma jevy. Věcná hypotéza zní: Oblíbenost matematiky nezávisí na pohlaví žáků.

Na začátku testování tedy formulujeme nulovou a alternativní hypotézu:

- 1)  $H_0$ : Mezi odpověďmi žáků na otázku pohlaví a oblíbenosti matematiky není závislost.
- $H_A$ : Mezi odpověďmi žáků na otázky pohlaví a oblíbenosti matematiky je závislost.

Následně je třeba sestavit si kontingenční tabulku, do které se zapisují výsledky dotazníkového šetření, tedy četnosti žáků, kteří „odpověděli určitým způsobem na první otázku a současně určitým způsobem na druhou otázku“. (Chráška 2007, s. 77)

Příklad můžeme uvést z tabulky č. 14. Číslo 9 znamená: 9 žáků uvedlo, že jsou dívky, a zároveň odpovědělo, že nemá rádo matematiku.

		Máš rád matematiku?			
		mám	někdy	nemám	$\Sigma$
Pohlaví	chlapec	27 (21,87)	4 (6,15)	10 (12,98)	41
	dívka	5 (10,13)	5 (2,85)	9 (6,02)	19
	$\Sigma$	32	9	19	60

Tabulka č. 14: Kontingenční tabulka – pozorované i očekávané četnosti – hypotéza 1)



Čísla bez závorek značí pozorovanou četnost P, čísla v závorkách očekávanou četnost O pro každé pole kontingenční tabulky. Očekávaným četnostem se říká teoretické, jelikož by měly odpovídat nulové hypotéze. Čísla pod tabulkou a vpravo od tabulky označená symbolem  $\Sigma$  jsou marginální četnosti neboli součty sloupců a řádků.

Očekávané četnosti dostaneme vynásobením odpovídajících marginálních četností k danému poli kontingenční tabulky a následným podílem celkovou četností, tedy počtem žáků (respondentů).

$$O_1 = \frac{41 \cdot 32}{60} = 21,87 \quad O_2 = \frac{41 \cdot 9}{60} = 6,15 \quad O_3 = \frac{41 \cdot 19}{60} = 12,98$$

$$O_4 = \frac{19 \cdot 32}{60} = 10,13 \quad O_5 = \frac{19 \cdot 9}{60} = 2,85 \quad O_6 = \frac{19 \cdot 19}{60} = 6,02$$

Hodnotu  $\chi^2$  vypočítáme pomocí vzorce  $\chi^2 = \sum \frac{(P-O)^2}{O}$

a hodnotu  $\frac{(P-O)^2}{O}$  vypočítáme pro každé pole kontingenční tabulky.

$$\frac{(P_1 - O_1)^2}{O_1} = \frac{(27 - 21,87)^2}{21,87} = 1,203$$

$$\frac{(P_2 - O_2)^2}{O_2} = \frac{(4 - 6,15)^2}{6,15} = 0,752$$

$$\frac{(P_3 - O_3)^2}{O_3} = \frac{(10 - 12,98)^2}{12,98} = 0,684$$

$$\frac{(P_4 - O_4)^2}{O_4} = \frac{(5 - 10,13)^2}{10,13} = 2,598$$

$$\frac{(P_5 - O_5)^2}{O_5} = \frac{(5 - 2,85)^2}{2,85} = 1,622$$

$$\frac{(P_6 - O_6)^2}{O_6} = \frac{(9 - 6,02)^2}{6,02} = 1,475$$

$$\chi^2 = \sum \frac{(P - O)^2}{O} = (1,203 + 0,752 + 0,684 + 2,598 + 1,622 + 1,475) = 8,334$$

Vypočítaná hodnota „je ukazatelem rozdílu mezi pozorovanou a očekávanou četností“ (Chráska, s. 72) a je třeba ji porovnat s kritickou hodnotou testového kritéria chí-kvadrát.

Kritická hodnota závisí na dvou faktorech, na zvolené hladině významnosti a na stupních volnosti, a nalezneme ji ve statistických tabulkách (příloha č. 4). S pojmem hladina významnosti jsme se setkali na předchozí straně a budeme pracovat s hodnotou 0,05. Počet stupňů volnosti je dle Chrásky s. 73 počet řádků tabulky, kterým lze přiřadit jakoukoliv hodnotu a dodržet přitom součet sloupců. Pro výpočet počtu stupňů volnosti lze využít vztah

$$f = (r - 1) \cdot (s - 1)$$

kde  $r$  je v kontingenční tabulce počet řádků,  $s$  počet sloupců.

V našem případě bude vztah vypadat takto:  $f = (2 - 1) \cdot (3 - 1) = 2$ , počet stupňů volnosti pro vytvořenou kontingenční tabulku je tedy 2.

Kritická hodnota testového kritéria  $\chi^2_{(0,05)}(2) = 5,991$ .

Při srovnání kritické hodnoty s vypočítanou tyto hodnoty porovnáváme. Pokud je kritická hodnota větší než vypočítaná hodnota, nulovou hypotézu přijímáme, není dostatek informací pro její zamítnutí, pokud je nerovnost opačná, nulovou hypotézu zamítáme a přijata je alternativní hypotéza.

V případě výše uvedené kontingenční tabulky je řešení následující:  $5,991 < 8,334$ .

Kritická hodnota je nižší než vypočítaná hodnota, zamítáme nulovou hypotézu ( $H_0$ ) a přijímáme hypotézu alternativní ( $H_A$ ), která vypovídá o závislosti mezi oblibou matematiky a pohlavím.

### **Test nezávislosti chí-kvadrát pro čtyřpolní tabulku**

Speciálním typem kontingenční tabulky je tabulka čtyřpolní, která obsahuje pouze dva řádky a dva sloupce. Zatímco k výpočtu  $\chi^2$  kontingenční tabulky slouží očekávané četnosti jednotlivých polí, v případě čtyřpolní tabulky může být výpočet zjednodušen. Postup výpočtu uvedeme opět na konkrétním problému.

2)  $H_0$ : Rozdíly mezi výsledky didaktického testu dívek a chlapců nejsou významné.

$H_A$ : Existují rozdíly mezi výsledky dívek a chlapců v didaktickém testu.

Sestavíme si čtyřpolní tabulku, opět vypočítáme marginální četnosti, ale už není uvedena očekávaná četnost, jelikož ji při výpočtech nebudeme potřebovat.

		Počet bodů		
		pod 19 b.	nad 19 b.	Σ
Pohlaví	dívky	6	13	19
	chlapci	2	39	41
Σ		8	52	60

Tabulka č. 15: Čtyřpolní tabulka – pozorované četnosti – hypotéza 2)

Pro správné pochopení vzorce uvedeme tabulku č. 16.

		Otázka 2		
		A	b	a + b
Otázka 1	C	c	d	c + d
	Σ	a + c	b + d	n

Tabulka č. 16: Čtyřpolní tabulka - schéma

Pro výpočet použijeme vztah:

$$\chi^2 = n \cdot \frac{(a \cdot d - b \cdot c)^2}{(a + b) \cdot (a + c) \cdot (b + d) \cdot (c + d)} =$$

$$= 60 \cdot \frac{(6 \cdot 39 - 13 \cdot 2)^2}{(6 + 13) \cdot (6 + 2) \cdot (13 + 39) \cdot (2 + 39)} = 8,01$$

Počet stupňů volnosti  $f = (r - 1) \cdot (s - 1) = (2 - 1) \cdot (2 - 1) = 1$ , který bude stejný i v následujících testováních.

Kritická hodnota testového kritéria  $\chi_{(0,05)}^2(1) = 3,841$ .

Řešení:  $3,841 < 8,01$

Nulovou hypotézu zamítáme. Alternativní hypotéza nám říká, že existují rozdíly v úspěšnosti plnění testu mezi dívkami a chlapci. Chlapci si v testu vedli podstatně lépe, zatímco u chlapců jen necelých 5 % získalo méně než 19 bodů, u dívek to bylo téměř 32 %.

3)  $H_0$ : Úspěšnost starších žáků je stejně velká jako úspěšnost žáků mladších.

$H_A$ : Úspěšnost mezi staršími a mladšími žáky je rozdílná.

		Počet bodů		
		pod 19 b.	nad 19 b.	Σ
Věk	mladší	1	18	19
	starší	7	34	41
Σ		8	52	60

Tabulka č. 17: Čtyřpolní tabulka – pozorované četnosti – hypotéza 3)

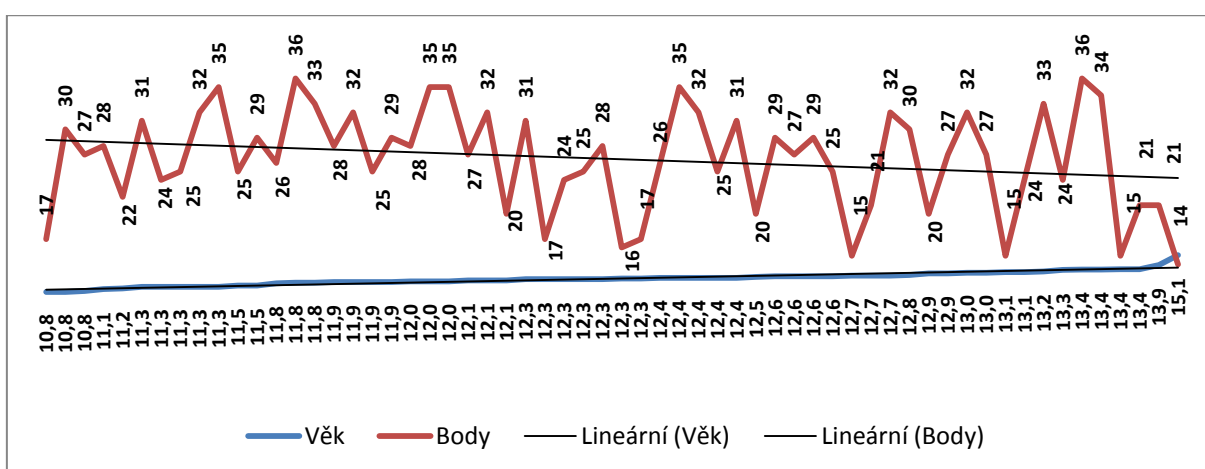
$$\chi^2 = n \cdot \frac{(a \cdot d - b \cdot c)^2}{(a + b) \cdot (a + c) \cdot (b + d) \cdot (c + d)}$$

$$= 60 \cdot \frac{(1 \cdot 34 - 18 \cdot 7)^2}{(1 + 18) \cdot (1 + 7) \cdot (18 + 34) \cdot (7 + 34)} = 1,567$$

Kritická hodnota:  $\chi_{(0,05)}^2(1) = 3,841$

Řešení:  $3,841 > 1,567$

V tomto případě je kritická hodnota vyšší než vypočítaná, tudíž nulovou hypotézu přijímáme. V úspěšnosti řešení didaktického testu nezáleží na věkovém rozdílu žáků, nepotvrdila se tedy domněnka, že starší žáci na tom budou lépe než mladší.



Graf č. 10: Závislost věku a úspěšnosti v testu

Pro ilustraci je uveden graf č. 10. Obě spojité křivky by měly být v případě závislosti věku a úspěšnosti v testu rostoucí. Po přidání trendových křivek do grafu se spíše přikláníme k opačnému tvrzení, že s rostoucím věkem klesá úspěšnost.

4)  $H_0$ : Znamka na vysvědčení neovlivňuje úspěšnost v testu.

$H_A$ : Úspěšnost v testu je ovlivněna známkou na vysvědčení.

		Počet bodů		$\Sigma$
		pod 19 b.	nad 19 b.	
Znamka	1, 2	2	40	19
	3, 4, 5	6	12	41
	$\Sigma$	8	52	60

Tabulka č. 18: Čtyřpolní tabulka – pozorované četnosti – hypotéza 4)

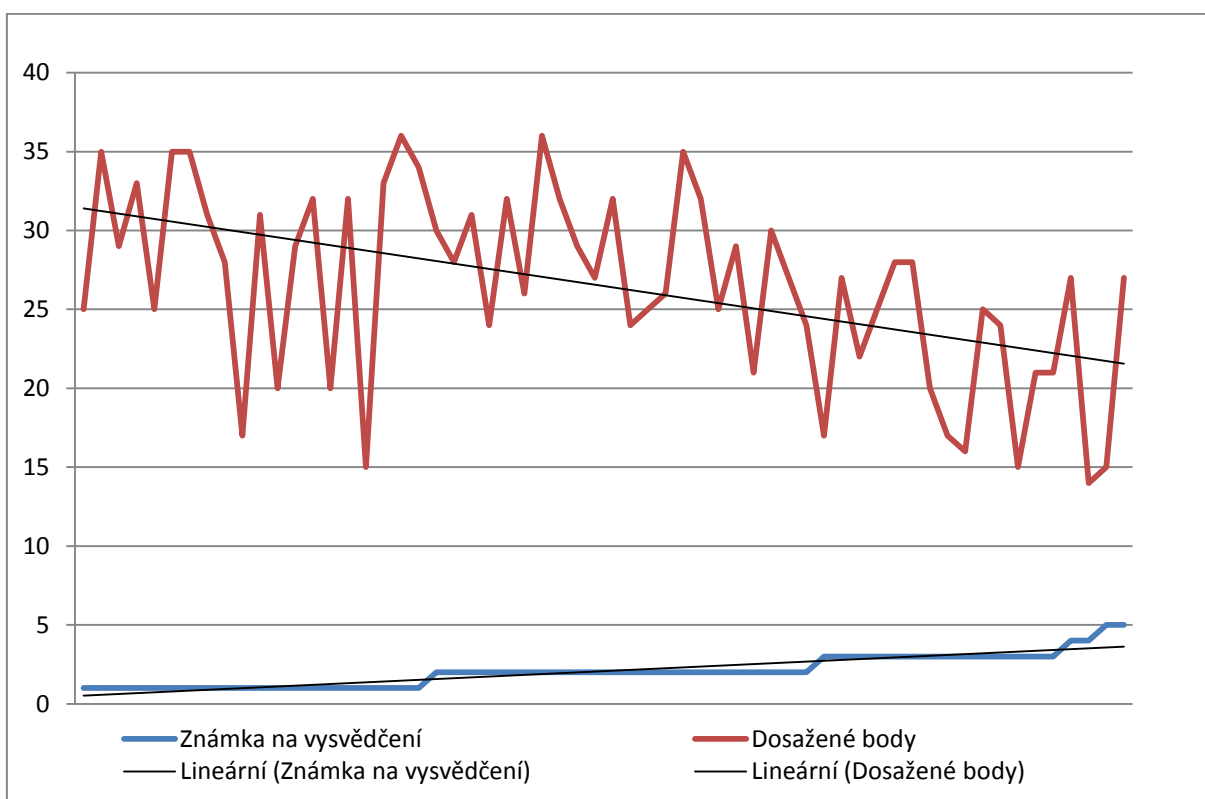
$$\chi^2 = n \cdot \frac{(a \cdot d - b \cdot c)^2}{(a + b) \cdot (a + c) \cdot (b + d) \cdot (c + d)}$$

$$= 60 \cdot \frac{(2 \cdot 12 - 40 \cdot 6)^2}{(2 + 40) \cdot (2 + 6) \cdot (40 + 12) \cdot (6 + 12)} = 8,901$$

Kritická hodnota:  $\chi^2_{(0,05)}(1) = 3,841$

Řešení:  $3,841 < 8,901$

Nulovou hypotézu zamítáme. Znamka na vysvědčení ovlivňuje výkony v testu, tedy žáci s lepší známkou z matematiky mají při řešení matematických testů vyšší úspěšnost. Po přidání trendových křivek do grafu je potvrzení této hypotézy zřejmé.



Graf č. 11: Závislost známky z matematiky a úspěšnosti v testu

5)  $H_0$ : Oblíbenost matematiky neovlivňuje výkony při didaktickém testu.

$H_A$ : Oblíbenost matematiky ovlivňuje výkony při didaktickém testu.

		Počet bodů		$\Sigma$
		pod 19 b.	nad 19 b.	
Oblíbenost matematiky	ano	1	37	38
	ne	7	13	20
$\Sigma$		8	50	58

Tabulka č. 19: Čtyřpolní tabulka – pozorované četnosti – hypotéza 5)

$$\chi^2 = n \cdot \frac{(a \cdot d - b \cdot c)^2}{(a + b) \cdot (a + c) \cdot (b + d) \cdot (c + d)}$$

$$= 60 \cdot \frac{(1 \cdot 13 - 37 \cdot 7)^2}{(1 + 37) \cdot (1 + 7) \cdot (37 + 13) \cdot (7 + 13)} = 10,53$$

Kritická hodnota:  $\chi_{(0,05)}^2(1) = 3,841$

Řešení:  $3,841 < 10,53$

Nulovou hypotézu zamítáme. Oblíbenost matematiky nemá vliv na úspěšnost v testu. I ti žáci, kteří matematiku nemají v oblibě, řeší úlohy úspěšně.

## 5.7 Diskuze výsledků (Závěry empirické části)

Didaktický test sestavený pro žáky 5. tříd neobsahoval úlohy, které by nekorespondovaly se vzdělávacím obsahem RVP ZV – LMP vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace. Na základě těchto předpokladů by si žáci měli, až na drobné chyby, se všemi příklady poradit.

Známkové ohodnocení testů bylo provedeno podle následujícího procentuálního rozložení:

100 % - 91 %	37 – 33 b.	1
90 % - 71 %	23 – 26 b.	2
70 % - 41 %	25 – 15 b.	3
40 % - 21 %	14 – 7 b.	4
20 % - 0 %	6 – 0 b.	5

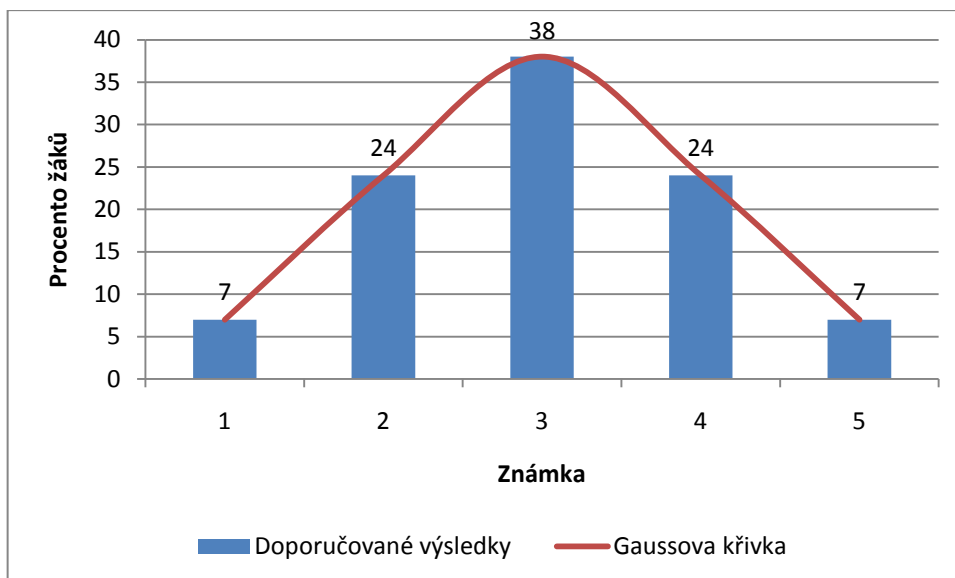
Rozložení známek vyšlo následovně:

Známka	Počet žáků
1	7
2	26
3	23
4	4
5	0

Tabulka č. 20: Rozložení známek

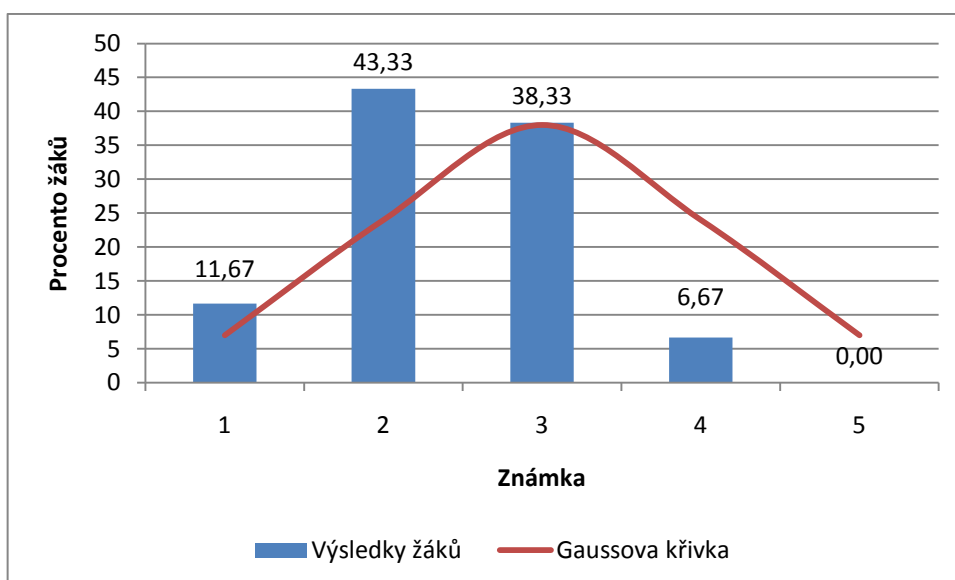
Na základě normálního rozdělení četnosti můžeme žáky obecně klasifikovat dle bodového výsledku. Rozložení odpovídá Gaussově křivce (graf. č. 12).

To znamená, že nejvíce žáků by mělo být klasifikováno stupněm dobře a nejméně žáků stupněm výborně a nedostatečně.



Graf č. 12: Normální rozdělení – Gaussova křivka

Z grafu č. 13: Rozdělení výsledků testovaných žáků vyplývá, že nejvíce z nich bylo klasifikováno stupněm 2 a nikdo nebyl klasifikován stupněm 5. To úplně neodpovídá rozdělení dle Gaussovy křivky. Příčinou může být to, že matematické kompetence žáků jsou natolik dobré, nebo také to, že náročnost testování byla nastavena mírněji. Vzhledem k tomu, že se jedná o žáky s lehkým mentálním postižením, neměl by být dle mého názoru, kladen důraz na výkon. Test neměl být pro žáky stresující, měl být spíše povzbuzením a potvrzením toho, že pro tyto děti je především důležité, aby nezaživaly pocit rezignace a nechuti k matematice. Z tohoto pohledu jsou výsledky testu v pořádku.



Graf č. 13: Rozdělení výsledků testovaných žáků

## Závěr

Předkládaná práce se zabývala řešením matematických úloh na základní škole praktické. Cílem bylo na základě studia literatury charakterizovat kompetence žáka na výstupu z prvního stupně základní školy praktické v předmětu matematika, realizovat pedagogické šetření, zaměřené na znalosti učiva matematiky v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením a zpracovat zjištěné údaje, interpretovat výsledky a formulovat závěry. První cíl je uveden v teoretické části, kde je také klasifikace mentální retardace a charakteristika učebních úloh. Ostatní cíle jsou popsány v části empirické, kde byl realizován kvantitativní výzkum prostřednictvím didaktického testu. Interpretace výsledků a formulace závěrů jsou umístěny v poslední podkapitole empirické části.

Dle výzkumu si žáci celkově vedli v didaktickém testu lépe. V některých konkrétních případech, například ve slovních úlohách, se potvrdily poznatky z praxe, že více otázek k jedné slovní úloze dělá žákům problémy. Naopak u příkladů, kde žáci používají naučený algoritmus a často se procvičují, byly výsledky převážně v horní polovině možných získaných bodů.

Z hypotéz, které byly ověřovány, vyplynulo, že:

- chlapci si v didaktickém testu vedli lépe než dívky,
- úspěšnost v testu nezávisí na věku žáků,
- existuje závislost mezi známkou na vysvědčení a úspěšností v testu,
- oblíbenost matematiky nemá vliv na úspěšnost v testu.

Jak je uvedeno v poslední podkapitole empirické části, na základní škole praktické by neměl být kladen důraz na výkon žáka a mělo by se předcházet stresujícím situacím. Žák by měl, nejen v hodině matematiky, prožít úspěch a měl by být povzbuzován k další činnosti.



## **Seznam zkratek**

ZŠ praktická – základní škola praktická

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

RVP ZV – LMP – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání – příloha upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením

ČR – Česká republika

MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

## Seznam tabulek

- Tabulka č. 1: Klasifikace mentální retardace
- Tabulka č. 2: Absence žáků - Základní škola a Mateřská škola Uherské Hradiště
- Tabulka č. 3: Absence žáků – Mateřská škola a Základní škola Veselí nad Moravou
- Tabulka č. 4: Bodová úspěšnost v úloze č. 1
- Tabulka č. 5: Bodová úspěšnost v úloze č. 2
- Tabulka č. 6: Rozbor jednotlivých částí v úkolu č. 2 – četnost odpovědí
- Tabulka č. 7: Bodová úspěšnost v úloze č. 3
- Tabulka č. 8: Bodová úspěšnost v úloze č. 4
- Tabulka č. 9: Bodová úspěšnost v úloze č. 5
- Tabulka č. 10: Rozbor jednotlivých částí v úkolu č. 5 – četnost odpovědí
- Tabulka č. 11: Bodová úspěšnost v úloze č. 6
- Tabulka č. 12: Úspěšnost žáků při řešení jednotlivých úloh (v %)
- Tabulka č. 13: Počet žáků, kteří získali příslušný počet bodů
- Tabulka č. 14: Kontingenční tabulka – pozorované i očekávané četnosti – hypotéza 1)
- Tabulka č. 15: Čtyřpolní tabulka – pozorované četnosti – hypotéza 2)
- Tabulka č. 16: Čtyřpolní tabulka - schéma
- Tabulka č. 17: Čtyřpolní tabulka – pozorované četnosti – hypotéza 3)
- Tabulka č. 18: Čtyřpolní tabulka – pozorované četnosti – hypotéza 4)
- Tabulka č. 19: Čtyřpolní tabulka – pozorované četnosti – hypotéza 5)
- Tabulka č. 20: Rozložení známek

## Seznam grafů

- Graf č. 1: Systém kurikulárních dokumentů
- Graf č. 2: Srovnání počtu dívek a chlapců cílové skupiny
- Graf č. 3: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 1
- Graf č. 4: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 2
- Graf č. 5: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 3
- Graf č. 6: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 4
- Graf č. 7: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 5
- Graf č. 8: Procentuální úspěšnost dívek a chlapců v úloze č. 6
- Graf č. 9: Počet žáků, kteří získali příslušný počet bodů
- Graf č. 10: Závislost věku a úspěšnosti v testu
- Graf č. 11: Závislost známky z matematiky a úspěšnosti v testu
- Graf č. 12: Normální rozdělení – Gaussova křivka
- Graf č. 13: Rozdělení výsledků žáků

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Žák ZŠ Zlín

Obrázek č. 2: Žák ZŠ Zlín

Obrázek č. 3: Žák MŠ a ZŠ Veselí nad Moravou

Obrázek č. 4: Žákyně ZŠ praktické a ZŠ speciální Otrokovice

Obrázek č. 5: Žákyně ZŠ Zlín, Mostní

Obrázek č. 6: Žákyně Speciální ZŠ Chrudim

Obrázek č. 7: Žák ZŠ Ostrava – Zábřeh

Obrázek č. 8: Žákyně Speciální ZŠ Chrudim

Obrázek č. 9: Žák MŠ a ZŠ Kyjov

Obrázek č. 10: Žákyně ZŠ Ostrava – Zábřeh

Obrázek č. 11: Žákyně ZŠ Zlín

Obrázek č. 12: Žák ZŠ Zlín

Obrázek č. 13: Žák ZŠ Kyjov

Obrázek č. 14: Žák ZŠ Ostrava – Zábřeh

Obrázek č. 15: Žák ZŠ Ostrava – Zábřeh

Obrázek č. 16: Žákyně MŠ a ZŠ Veselí nad Moravou

Obrázek č. 17: Žák MŠ a ZŠ Kyjov

Obrázek č. 18: Žák MŠ a ZŠ Veselí nad Moravou

Obrázek č. 19: Žák MŠ a ZŠ Veselí nad Moravou

## Seznam použitých pramenů

BARTOŇOVÁ, Miroslava a Marie VÍTKOVÁ. *Strategie ve vzdělávání dětí a žáků se speciálními vzdělávacími potřebami: texty k distančnímu vzdělávání*. 2., přeprac. a rozš. vyd. Brno: Paido - edice pedagogické literatury, 2007, 247 s. ISBN 9788073151584.

BARTOŇOVÁ, Miroslava, Barbora BAZALOVÁ a Jarmila PIPEKOVÁ. *Psychopedie: texty k distančnímu vzdělávání*. 2. vyd. Brno: Paido, 2007, 150 s. ISBN 978-80-7315-161-4.

BENDOVIÁ, Petra a Pavel ZIKL. *Dítě s mentálním postižením ve škole*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011, 140 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3854-3.

BLAŽKOVÁ, Růžena, Květoslava MATOUŠKOVÁ a Milena VAŇUROVÁ. *Kapitoly z didaktiky matematiky: (slovní úlohy, projekty)*. 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011, 84 s. ISBN 978-80-210-5419-6.

FRANIOK, Petr. *Vzdělávání osob s mentálním postižením: (inkluzivní vzdělávání s přihlédnutím k žákům s mentálním postižením)*. Vyd. 3., dopl. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta, 2008, 142 s. ISBN 978-80-7368-622-2.

HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009, 232 s. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-7367-397-0.

HEJNÝ, Milan a Nad'a VONDROVÁ. *Číselné představy dětí: [kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Univerzita Karlova, 1999, 123 s. ISBN 80-86039-98-6.

HUBIŠTOVÁ, Martina, 2012. *Specifika matematického vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením na ZŠ*. Olomouc. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Eva Bártková.

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 265 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1369-4.

*Integrativní speciální pedagogika: integrace školní a speciální*. 2. rozšíř. a přeprac. vyd. Editor Marie Vítková. Brno: Paido, 2004, 463 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-7315-071-9.

KADLČÍKOVÁ, Kateřina, 2010. *Komparace řešení matematických úloh u žáků primární školy*. Olomouc. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Eva Hotová.

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009, 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4.

KOLÁŘ, Zdeněk. *Výkladový slovník z pedagogiky: 583 vybraných hesel*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 192 s. ISBN 978-80-247-3710-2.

KOZÁKOVÁ, Zdeňka, Lucia PASTIERIKOVÁ a Olga KREJČÍŘOVÁ. *Výchova a vzdělávání osob s mentálním postižením*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013, 127 s. ISBN 978-80-244-3714-9.

KUBOVÁ, Libuše a Jaroslav JAHODA. *Matematika 5*. 3. vyd. Praha: Septima, s. r. o., 2004, 88 s. ISBN 80-7216-206-3.

KUBOVÁ, Libuše a Jaroslav JAHODA. *Matematika 5: Pracovní sešit*. 5. vyd. Praha: Septima, s. r. o. 2005, 48 s. ISBN 80-7216-216-0.

LAŠEK, Jan a Martina MANĚNOVÁ. *Základy statistického zpracování pedagogicko-psychologického výzkumu*. Vyd. 2. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009, 42 s. ISBN 978-80-7041-779-9.

LUDÍKOVÁ, Libuše. *Specifika edukace žáků se speciálními potřebami s přesahem do sféry pracovního uplatnění*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 168 s. ISBN 978-80-244-2655-6.

LUDÍKOVÁ, Libuše. *Výstupy edukace žáků se speciálními potřebami ve vazbě na jejich pracovní uplatnění*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, 208 s. ISBN 978-80-244-2938-0.

*Mathematical Education from Pupil's and Primary School Teacher's View: the conference proceeding abstracts*. 1. vyd. Editor Martina Uhlířová. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008, 76 s. ISBN 978-80-244-1965-7.

*Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: Bílá kniha*. Editor Jiří Kotásek. Praha: Tauris, 2001, 98 s. ISBN 8021103728.

MOLNÁR, Josef. *Matematický klokan 2006*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého, 2006.

MOLNÁR, Josef. *Učebnice matematiky a klíčové kompetence*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 72 s. ISBN 978-80-244-1722-6.

- MÜLLER, Oldřich. *Lehká mentální retardace v pedagogickopsychologickém kontextu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001, 87 s. ISBN 80-244-0207-6.
- NOVÁK, Bohumil a Anna STOPENOVÁ. *Slovní úlohy ve vyučování matematice na I. stupni ZŠ*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1993, 51 s. ISBN 80-7067-294-3.
- NOVÁK, Bohumil. *On solving mathematical tasks by pupils with special educational needs*. In: Scientific issues Jan Dlugosz University of Czestochowa. Mathematics XVI. POVSTENKO, J. (ed.). Czestochowa 2011, 271 - 276. ISBN 978-83-7455-209-7.
- NOVÁK, Bohumil. *Řešení matematických úloh*. [online] Olomouc: Univerzita Palackého 2013. Dostupné z www: <http://unifor.upol.cz/pedagogicka>
- PEERS, Ian S. *Statistical analysis for education and psychology researchers*. London: Falmer Press, 1996, xxi, 411 s.
- PEPPERELL, Sandy, Ann POPE a Christine HOPKINS. *Understanding Primary Mathematics*. London: David Fulton Publisher, 2004. ISBN 9781135398453.
- PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2009, 395 s. ISBN 978-80-7367-647-6.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání - příloha upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením*. Praha: VÚP 2005. [online]. 2013. [cit. 2014-03-17]. Dostupné z www: <http://www.nuv.cz/file/138>
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1. 9. 2013)*. Praha: MŠMT, 2013. [online]. 2013. [cit. 2014-03-17]. Dostupné z www: <http://www.ceskaskola.cz/2013/01/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro.html>
- STANKOWSKIEGO, Pod red. Adama a Katolícka univerzita v Ružomberku. Pedagogická FAKULTA. *Tendencje i konteksty edukacyjno-rewalidacyjne: wykładnia teoretyczna i empiryczna : praca zbiorowa*. Ružomberok: Verbum, 2012. ISBN 9788080849399.
- STANKOWSKIEGO, Pod red. Adama a Katolícka univerzita v Ružomberku. Pedagogická FAKULTA. *Wspomaganie rozwoju: konteksty edukacyjne - rewalidacyjne - resocjalizacyjne : praca zbiorowa*. Ružomberok: Verbum, 2012. ISBN 9788080849382.
- Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání "Putování za poznáním"*. [online]. 2010. [cit. 2015-03-31]. Dostupné z www: <http://www.skolazahumnykyjov.cz/dokumenty/>

*Školní vzdělávací program pro žáky s lehkým mentálním postižením. MOTO: "ŠKOLA, CESTA K ŽIVOTU!"* [online]. 2007. [cit. 2015-03-31]. Dostupné z [www: http://www.zsmsuh.zkedu.cz/?page=zs-prakticka/svp-pro-zs-prakticka](http://www.zsmsuh.zkedu.cz/?page=zs-prakticka/svp-pro-zs-prakticka)

*Školní vzdělávací program základního vzdělávání "Škola pro život".* [online]. 2007. [cit. 2015-03-31]. Dostupné z [www: http://www.mszsveseli.cz/dokumenty-formulare/svp-zs-prakticka.pdf](http://www.mszsveseli.cz/dokumenty-formulare/svp-zs-prakticka.pdf)

ŠVARCOVÁ-SLABINOVÁ, Iva. *Mentální retardace: vzdělávání, výchova, sociální péče*. Vyd. 4., přeprac. Praha: Portál, 2011, 221 s. Speciální pedagogika (Portál). ISBN 978-80-7367-889-0.

VALENTA, Milan, Jan MICHALÍK a Martin LEČBYCH. *Mentální postižení: v pedagogickém, psychologickém a sociálně-právním kontextu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 349 s. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-3829-1.

VALENTA, Milan. *Psychopedie: [teoretické základy a metodika]*. 5., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Parta, 2013, 495 s. ISBN 978-80-7320-187-6.

VAŠEK, Štefan. *Špeciálna pedagogika: terminologický a výkladový slovník*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1994, 245 s. ISBN 80-08-01217-x.

*Vyhláška č. 147 ze dne 25. května 2011, kterou se mění vyhláška č. 73/2005 Sb., o vzdělávání dětí, žáků a studentů se speciálními vzdělávacími potřebami a dětí, žáků a studentů mimořádně nadaných.*

*Výroční zpráva o činnosti školy 2013/2014*. Mateřská škola a Základní škola Kyjov, Za Humny, 3304. [online]. 2014. [cit. 2015-03-31]. Dostupné z [www: http://www.skolazahumnykyjov.cz/dokumenty/](http://www.skolazahumnykyjov.cz/dokumenty/)

*Výroční zpráva o činnosti školy ve školním roce 2013/2014*. Mateřská škola a Základní škola, Veselí nad Moravou, Kollárova 1045. Dostupné k nahlédnutí ve škole

*Výroční zpráva o činnosti školy ve školním roce 2013/2014*. Základní škola a Mateřská škola Uherské Hradiště, Palackého náměstí. [online]. 2014. [cit. 2015-03-31]. Dostupné z [www: http://www.zsmsuh.zkedu.cz/files/1412590825-vyrocní-zprava-13-14.pdf](http://www.zsmsuh.zkedu.cz/files/1412590825-vyrocní-zprava-13-14.pdf)

*Vzdělávací podmínky dětí, žáků a studentů se speciálními vzdělávacími potřebami (GA406/08/0386)*. [online]. 2008 – 2011. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z [www: http://www.isvav.cz/projectDetail.do?rowId=GA406%2F08%2F0386](http://www.isvav.cz/projectDetail.do?rowId=GA406%2F08%2F0386).



*Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon).* [online]. 2004. [2013-05-20]. Dostupné z www: <http://www.msmt.cz/dokumenty/novy-skolsky-zakon>

*ZEZULKOVÁ, Eva. Rozvoj komunikační kompetence žáků s lehkým mentálním postižením.* Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta, 2013, 172 s. ISBN 9788074643958.

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1: Počty žáků s mentálním postižením v ČR

Příloha č. 2: Didaktický test

Příloha č. 3: Ukázky řešení didaktického testu žáky

Příloha č. 4: Podklady k vyhodnocování testů

## Příloha č. 1: Počty žáků s mentálním postižením v ČR

Území		Mentální postižení					
		celkem	z toho				
			lehké	středně těžké	těžké	hluboké	
Česká republika		žáci	16489	13905	2013	517	54
		z toho dívky	6919	5823	870	204	22
Praha		žáci	1028	896	96	33	3
		z toho dívky	451	385	50	15	1
	Hlavní město Praha	žáci	1028	896	96	33	3
		z toho dívky	451	385	50	15	1
Střední Čechy		žáci	1799	1560	209	29	1
		z toho dívky	732	627	92	13	0
	Středočeský kraj	žáci	1799	1560	209	29	1
		z toho dívky	732	627	92	13	0
Jihozápad		žáci	1959	1648	262	45	4
		z toho dívky	768	650	100	17	1
	Jihočeský kraj	žáci	923	750	144	25	4
		z toho dívky	377	313	53	10	1
	Plzeňský kraj	žáci	1036	898	118	20	0
		z toho dívky	391	337	47	7	0
Severozápad		žáci	3401	2874	399	112	16
		z toho dívky	1424	1206	167	47	4
	Karlovarský kraj	žáci	601	546	44	11	0
		z toho dívky	259	229	25	5	0
	Ústecký kraj	žáci	2800	2328	355	101	16
		z toho dívky	1165	977	142	42	4
Severovýchod		žáci	2845	2451	335	55	4
		z toho dívky	1201	1041	136	22	2
	Liberecký kraj	žáci	1108	1016	91	1	0
		z toho dívky	460	424	36	0	0
	Královéhradecký kraj	žáci	1017	821	166	29	1
		z toho dívky	435	361	61	13	0
	Pardubický kraj	žáci	720	614	78	25	3
		z toho dívky	306	256	39	9	2
Jihovýchod		žáci	1988	1654	240	94	0
		z toho dívky	854	711	110	33	0
	Kraj Vysočina	žáci	764	631	103	30	0
		z toho dívky	311	258	45	8	0
	Jihomoravský kraj	žáci	1224	1023	137	64	0
		z toho dívky	543	453	65	25	0
Střední Morava		žáci	1579	1311	217	51	0
		z toho dívky	643	534	94	15	0
	Olomoucký kraj	žáci	870	764	89	17	0
		z toho dívky	371	327	42	2	0

	Zlínský kraj	žáci	709	547	128	34	0
		z toho dívky	272	207	52	13	0
Moravskoslezsko		žáci	1890	1511	255	98	26
		z toho dívky	846	669	121	42	14
	Moravskoslezský kraj	žáci	1890	1511	255	98	26
		z toho dívky	846	669	121	42	14
<b>Žáci ve speciálních třídách podle druhu postižení</b>		žáci	14978	12490	1920	514	54
		z toho dívky	6250	5199	827	202	22
Praha		žáci	976	851	90	32	3
		z toho dívky	426	365	46	14	1
	Hlavní město Praha	žáci	976	851	90	32	3
		z toho dívky	426	365	46	14	1
Střední Čechy		žáci	1673	1443	200	29	1
		z toho dívky	679	580	86	13	0
	Středočeský kraj	žáci	1673	1443	200	29	1
		z toho dívky	679	580	86	13	0
Jihozápad		žáci	1720	1427	244	45	4
		z toho dívky	672	561	93	17	1
	Jihočeský kraj	žáci	825	666	130	25	4
		z toho dívky	335	276	48	10	1
	Plzeňský kraj	žáci	895	761	114	20	0
		z toho dívky	337	285	45	7	0
Severozápad		žáci	3198	2682	389	111	16
		z toho dívky	1335	1121	163	47	4
	Karlovarský kraj	žáci	552	500	42	10	0
		z toho dívky	238	210	23	5	0
	Ústecký kraj	žáci	2646	2182	347	101	16
		z toho dívky	1097	911	140	42	4
Severovýchod		žáci	2632	2258	315	55	4
		z toho dívky	1104	949	131	22	2
	Liberecký kraj	žáci	1036	949	86	1	0
		z toho dívky	428	393	35	0	0
	Královéhradecký kraj	žáci	931	745	156	29	1
		z toho dívky	398	327	58	13	0
	Pardubický kraj	žáci	665	564	73	25	3
		z toho dívky	278	229	38	9	2
Jihovýchod		žáci	1677	1357	227	93	0
		z toho dívky	724	591	101	32	0
	Kraj Vysočina	žáci	657	532	96	29	0
		z toho dívky	270	221	42	7	0
	Jihomoravský kraj	žáci	1020	825	131	64	0
		z toho dívky	454	370	59	25	0
Střední Morava		žáci	1403	1142	210	51	0
		z toho dívky	561	456	90	15	0
	Olomoucký kraj	žáci	768	667	84	17	0

		z toho dívky	323	281	40	2	0
	Zlínský kraj	žáci	635	475	126	34	0
		z toho dívky	238	175	50	13	0
Moravskoslezsko		žáci	1699	1330	245	98	26
		z toho dívky	749	576	117	42	14
	Moravskoslezský kraj	žáci	1699	1330	245	98	26
		z toho dívky	749	576	117	42	14
<b>Individuálně integrovaní postižení žáci</b>		žáci	1511	1415	93	3	0
		z toho dívky	669	624	43	2	0
Praha		žáci	52	45	6	1	0
		z toho dívky	25	20	4	1	0
	Hlavní město Praha	žáci	52	45	6	1	0
		z toho dívky	25	20	4	1	0
Střední Čechy		žáci	126	117	9	0	0
		z toho dívky	53	47	6	0	0
	Středočeský kraj	žáci	126	117	9	0	0
		z toho dívky	53	47	6	0	0
Jihozápad		žáci	239	221	18	0	0
		z toho dívky	96	89	7	0	0
	Jihočeský kraj	žáci	98	84	14	0	0
		z toho dívky	42	37	5	0	0
	Plzeňský kraj	žáci	141	137	4	0	0
		z toho dívky	54	52	2	0	0
Severozápad		žáci	203	192	10	1	0
		z toho dívky	89	85	4	0	0
	Karlovarský kraj	žáci	49	46	2	1	0
		z toho dívky	21	19	2	0	0
	Ústecký kraj	žáci	154	146	8	0	0
		z toho dívky	68	66	2	0	0
Severovýchod		žáci	213	193	20	0	0
		z toho dívky	97	92	5	0	0
	Liberecký kraj	žáci	72	67	5	0	0
		z toho dívky	32	31	1	0	0
	Královéhradecký kraj	žáci	86	76	10	0	0
		z toho dívky	37	34	3	0	0
	Pardubický kraj	žáci	55	50	5	0	0
		z toho dívky	28	27	1	0	0
Jihovýchod		žáci	311	297	13	1	0
		z toho dívky	130	120	9	1	0
	Kraj Vysočina	žáci	107	99	7	1	0
		z toho dívky	41	37	3	1	0
	Jihomoravský kraj	žáci	204	198	6	0	0
		z toho dívky	89	83	6	0	0
Střední Morava		žáci	176	169	7	0	0
		z toho dívky	82	78	4	0	0

	Olomoucký kraj	žáci	102	97	5	0	0
		z toho dívky	48	46	2	0	0
	Zlínský kraj	žáci	74	72	2	0	0
		z toho dívky	34	32	2	0	0
Moravskoslezsko		žáci	191	181	10	0	0
		z toho dívky	97	93	4	0	0
	Moravskoslezský kraj	žáci	191	181	10	0	0
		z toho dívky	97	93	4	0	0

© 2015 MŠMT, odbor analyticko-statistický

## Příloha č. 2: Didaktický test

Jak se dnes máš? \_\_\_\_\_

Pohlaví: \_\_\_\_\_

Věk: \_\_\_\_\_ let a \_\_\_\_\_ měsíců

Známka z matematiky na vysvědčení: \_\_\_\_\_

Máš rád matematiku?

Čím chceš být, až skončíš školu?

1. Vypočítej:

463	382	337	987
<u>235</u>	<u>216</u>	<u>- 126</u>	<u>- 427</u>

$710 + 150 = \underline{\hspace{2cm}}$

$42 - 28 = \underline{\hspace{2cm}}$

$520 + \underline{\hspace{2cm}} = 600$

$480 - 20 = \underline{\hspace{2cm}}$

2. Barborka žije v domě s tatínkem, maminkou, bratrem, psem, dvěma kočkami, dvěma papoušky a čtyřmi rybkami.

Kolik mají všichni dohromady nohou? Je to sudé nebo liché číslo?

Kolik mají všichni dohromady hlav? Je to sudé nebo liché číslo?

3. Vyřeš správně tajenku:

5	6	15	35	9	48	18	12	0
A	I	J	U	Š	S	K	I	L

$5 \cdot 3 =$

$6 \cdot 8 =$

$36 : 6 =$

$1 \cdot 9 =$

$4 \cdot 3 =$

$9 \cdot 2 =$

$7 \cdot 5 =$

$0 \cdot 7 =$

$20 : 4 =$

Tajenka: \_\_\_\_\_

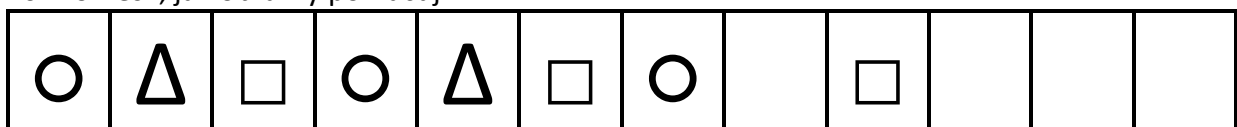
4. Počítej a doplň do tabulky:

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč	Kč	Kč	Kč
Brambory	11 Kč	Kč	Kč	Kč
Banány	23 Kč	Kč	Kč	Kč

5. Slovní úlohu vypočítej a odpověz ve větách.

Pepík má 30 Kč. Honza má o 20 Kč více. Kolik Kč má Honza? Kolik Kč mají oba kamarádi dohromady?

6. Dokresli, jak obrázky pokračují.





### Příloha č. 3: Ukázky řešení didaktického testu žáky

D1  
26  
+1

20:57

UM. 3000

STR. 2

Jak se dnes máš? dobře

Pohlaví: kluk

Věk: 11 let a 11 měsíců

Známka z matematiky na vysvědčení: 1

Máš rád matematiku? mám

Čím chceš být, až skončíš školu? pracovat u počítačů

1. Vypočítej:

463	382	337	987
<u>235</u>	<u>216</u>	<u>-126</u>	<u>-427</u>
698	598	<del>211</del>	560
		7	
		<u>203</u>	

$710 + 150 = 860$

$42 - 28 = 14$

$520 + 80 = 600$

$480 - 20 = 460$

2. Barborka žije v domě s tatínkem, maminkou, bratrem, psem, dvěma kočkami, dvěma papoušky a čtyřmi rybami.

Kolik mají všichni dohromady nohou? Je to sudé nebo liché číslo? 24 sudé

Kolik mají všichni dohromady hlav? Je to sudé nebo liché číslo? 13 liché

5. Vyřeš správně tajenku:

5	6	15	35	9	48	18	12	0
A	I	J	U	Š	S	K	L	L

$5 \cdot 3 = 15$     $6 \cdot 8 = 48$     $36 : 6 = 6$     $1 \cdot 9 = 9$     $4 \cdot 3 = 12$     $9 \cdot 2 = 18$     $7 \cdot 5 = 35$     $0 \cdot 7 = 0$     $20 : 4 = 5$

Tajenka: A I J U Š S K L L

3. Počítej a doplň do tabulky:

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč 14	Kč 28	Kč 42	Kč 56
Brambory	11 Kč 22	Kč 44	Kč 66	Kč 88
Banány	23 Kč 46	Kč 92	Kč 138	Kč 184

69 342 52

4. Slovní úlohu vypočítej a odpověz ve větách.

Pepík má 30 Kč. Honza má o 20 Kč více. Kolik Kč má Honza? Kolik Kč mají oba kamarádi dohromady?

Pepík... 30 Kč

Honza... 50 Kč více

Dohromady... ?

30  
20  
50

~~Honza má~~ Honza má celkem 50 Kč.  
Dokamarádi mají celkem 80 Kč.

6. Dokresli, jak obrázky pokračují.



B6  
31  
+1

20:22

Jak se dnes máš? dobře

Pohlaví: chlapec

Věk: 12 let a 8 měsíců

Známka z matematiky na vysvědčení: 1

Máš rád matematiku? ano

Čím chceš být, až skončíš školu? budu jezdit s motocykly

1. Vypočítej:

463	382	337	987
<u>235</u>	<u>216</u>	<u>-126</u>	<u>-427</u>
698	598	211	560

710 + 150 = 860                      42 - 28 = 26

520 + 80 = 600                      480 - 20 = 460

2. Barborka žije v domě s tatínkem, maminkou, bratrem, psem, dvěma kočkami, dvěma papoušky a čtyřmi rybami.

*celkem: 20*    2 1    2 1    2 1    4 1    2 4    2 4

Kolik mají všichni dohromady nohou? Je to sudé nebo liché číslo?

Kolik mají všichni dohromady hlav? Je to sudé nebo liché číslo?

*celkem: 12*

3. Vyřeš správně tajenku:

5	6	15	35	9	48	18	12	0
A	I	J	U	Š	S	K	I	L

5 · 3 = 15    6 · 8 = 48    36 : 6 = 6    1 · 9 = 9    4 · 3 = 12    9 · 2 = 18    7 · 5 = 35    0 · 7 = 0    20 : 4 = 5

Tajenka: JSIŠIKULA

4. Počítej a doplň do tabulky:

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč	14 Kč	21 Kč	28 Kč
Brambory	11 Kč	22 Kč	33 Kč	44 Kč
Banány	23 Kč	46 Kč	69 Kč	72 Kč

8

5. Slovní úlohu vypočítej a odpověz ve větách.

Pepík má 30 Kč. Honza má o 20 Kč více. Kolik Kč má Honza? Kolik Kč mají oba kamarádi dohromady?

$$a = 30 + 20$$
$$a = 50$$

Honza má 50 Kč.

2

6. Dokresli, jak obrázky pokračují.



2

11 /  
34+1

STR 1

Jak se dnes máš? dobře

Pohlaví: do muže

Věk: 11 let a 8 měsíců

Známka z matematiky na vysvědčení: 1

Máš rád matematiku? ano

Čím chceš být, až skončíš školu? Číslníkem.

1. Vypočítej:

463

382

337

987

235

216

-126

-427

698

598

211

560

710 + 150 = 860

42 - 28 = 14

520 + 80 = 600

480 - 20 = 460

2. Barborka žije v domě s tatínkem, maminkou, bratrem, psem, dvěma kočkami, dvěma papoušky a čtyřmi rybkami.

Kolik mají všichni dohromady nohou? Je to sudé nebo liché číslo?

$2+2+2+4+4+4+2+2=22$   
2

Kolik mají všichni dohromady hlav? Je to sudé nebo liché číslo?

$7+1+1+1+1+1+1+7+1+1+1+1+1+1=22$

5. Vyřeš správně tajenku:

5	6	15	35	9	48	18	12	0
A	I	J	U	S	S	K	I	L

$5 \cdot 3 = 15$      $6 \cdot 8 = 48$      $36 : 6 = 6$      $1 \cdot 9 = 9$      $4 \cdot 3 = 12$      $9 \cdot 2 = 18$      $7 \cdot 5 = 35$      $0 \cdot 7 = 0$      $20 : 4 = 5$

Tajenka: J S I K U L A

3. Počítej a doplň do tabulky:

Zboží	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg
Mrkev	7 Kč	14 Kč	21 Kč	28 Kč
Brambory	11 Kč	22 Kč	33 Kč	44 Kč
Banány	23 Kč	46 Kč	69 Kč	92 Kč

4. Slovní úlohu vypočítej a odpověz ve větách.

Pepík má 30 Kč. Honza má o 20 Kč více. Kolik Kč má Honza? Kolik Kč mají oba kamarádi dohromady?

$$30 + 20 = 50$$

~~Oba kamarádi mají 50 Kč dohromady.~~

Honza má 50 Kč  
 Dohromady mají 80 Kč

6. Dokresli, jak obrázky pokračují.



	Pohlaví	Věk	Známka na vysvědčení	Máš rád matematiku?	Jak se dnes máš?	Budoucí povolání	Úkol č. 1	Úkol č. 2	Úkol č. 3	Úkol č. 4	Úkol č. 5	Úkol č. 6	Celkový počet bodů	Známka z testu
1	d	12 1/12	2	ano	dobře	gelovat nehty	7	4	10	0	4	2	27	2
2	ch	15 1/12	4	ano	dobře	opravář	3	0	9	0	0	2	14	4
3	ch	11 11/12	1	mám	dobře	práce u kolotočů	4	4	10	3	2	2	25	3
4	d	11 1/12	2	ne	dobře	kadeřnice	7	2	8	9	0	2	28	2
5	ch	11 1/3	1	trošku	hezky	řidič tramvaje	6	0	10	9	0	0	25	3
6	ch	13 11/12	3	ne	dobře	hasič, švadlena, policajt	7	2	10	0	0	2	21	3
7	d	11 1/3	2	jak kdy	dobře	malířka	6	4	10	9	0	2	31	2
8	ch	11 3/4	2	ne	dobře	zemědělec	5	0	9	8	2	2	26	3
9	ch	11 1/6	3	někdy	dobře	technik	7	0	10	3	0	2	22	3
10	d	13 5/12	3	ne	dobře	zvěrolékař	2	1	10	0	0	2	15	4
11	ch	12	1	jo	dobře	archeologem	8	2	10	9	4	2	35	1
12	d	12 2/3	5	ne	dobře	herečka	5	0	8	0	0	2	15	4
13	ch	12 2/3	2	jo	dobře	hasičem	5	0	10	4	0	2	21	3
14	d	12 5/12	2	ne	skoro dobře	zvěrolékařka	5	1	9	7	2	2	26	3
15	ch	12 1/12	3	jo	blbě	technik	5	0	10	2	1	2	20	3
16	ch	11 5/6	2	celkem jo	celkem dobře	zubař	8	3	10	9	4	2	36	1
17	ch	12 2/3	1	ano	dobře	řidič traktoru	7	3	10	8	2	2	32	2
18	ch	12 11/12	1	ano	dobře	elektrikář	7	0	9	0	2	2	20	3
19	ch	12 5/12	2	trochu	ne dobře	ještě nevím	7	4	10	9	0	2	32	2
20	ch	12 1/4	1	ano	špatně	řidič kamionu	7	1	10	8	3	2	31	2
21	d	12 1/3	3	ne	dobře	kadeřnice	6	0	8	0	0	2	16	3
22	ch	12 1/4	3	ne	dobře	městský policista	5	0	10	0	0	2	17	3
23	d	11 11/12	3	ano	dobře	hlídat děti	5	0	10	9	2	2	28	2

24	ch	12 3/4	2	ne	dobře	-	6	1	10	9	2	2	30	2
25	ch	13	1	ano	dobře	automechanik	6	2	10	9	3	2	32	2
26	ch	12 1/4	2	ano	dobře	rybářská stráž	3	0	10	6	3	2	24	3
27	ch	12 1/4	2	jo hodně	dobře	kuchařem	7	0	10	3	3	2	25	3
28	ch	12 5/12	2	ano	dobře	automechanik	7	0	10	4	2	2	25	3
29	d	12 1/3	1	ne, je to nuda	dobře	pekařka	3	0	10	2	0	2	17	3
30	d	11 1/3	2	trochu mám	dobře	masérka	4	0	10	7	1	2	24	3
31	ch	11 1/3	2	ano	dobře	řidič traktoru	7	2	9	8	4	2	32	2
32	d	11 11/12	2	docela ano	dobře	ještě nevím	7	1	9	9	4	2	32	2
33	d	13 1/3	3	ne	dobře	cukrářka	4	2	9	7	0	2	24	3
34	ch	12 1/4	1	jo to je moje nejoblíbenější	dobře	zedník, automechanik	7	0	10	9	2	0	28	2
35	ch	11 5/6	1	moc	senzačně!	architekt	8	0	10	9	4	2	33	2
36	d	13 1/12	1	ne	dobře	zubařka	6	0	3	4	0	2	15	4
37	ch	13 1/12	2	ne	špatně	automechanik	4	0	10	8	0	2	24	3
38	ch	10 5/6	3	ano	dobře	automechanik	5	0	7	9	4	2	27	2
39	ch	12 11/12	2	-	dobře	-	5	0	10	9	1	2	27	2
40	ch	11 11/12	2	ano	špatně	elektrikář	8	0	10	7	2	2	29	2
41	ch	11 1/2	3	ano	dobře	fotbalista	8	0	10	3	2	2	25	3
42	d	12	3	-	špatně	-	5	0	10	9	2	2	28	2
43	ch	12 1/2	1	ano	dobře	policista	6	1	10	0	1	2	20	3
44	d	10 1/12	3	jo trošku	dobře	nevím	4	0	10	0	1	2	17	3
45	ch	12 7/12	1	ne	dobře	kuchař, číšník	7	2	10	4	4	2	29	2
46	ch	10 1/12	2	ano	dobře	truhlář	7	3	10	5	3	2	30	2
47	d	12 5/12	2	ano	dobře	kuchař, číšník	7	3	10	9	4	2	35	1
48	ch	12 5/12	1	ano	dobře	zedník	8	0	10	7	4	2	31	2
49	d	12	1	nevím	dobře	zahradnice	8	2	10	9	4	2	35	1
50	d	13 5/13	1	ano	dobře	kosmetička, malířka	7	4	10	9	4	2	36	1
51	ch	13 5/13	1	ne	dobře	zámečník	7	3	9	9	4	2	34	1



52	ch	12 7/12	4	ne	dobře	zedník	5	2	8	6	4	2	27	2
53	ch	13 5/12	3	ne	nic moc	zámečník	8	0	9	0	2	2	21	3
54	ch	13	5	ne	-	-	6	2	10	9	0	0	27	2
55	d	12 1/12	2	ne	dobře	číšníci	8	2	8	9	3	2	32	2
56	ch	11 1/3	1	ano	dobře	číšník	8	2	10	9	4	2	35	1
57	ch	12 7/12	2	jo	dobře	zedník	6	2	10	7	2	2	29	2
58	ch	12 7/12	3	ano	dobře	automechanik	7	2	9	3	2	2	25	3
59	ch	13 1/6	1	jo	dobře	automechanik	8	1	9	9	4	2	33	2
60	ch	11 1/2	1	ano	de to	kuchař, číšník	8	2	10	5	2	2	29	2

## Anotace

<b>Jména a příjmení:</b>	Lenka Těthalová
<b>Katedra:</b>	Katedra matematiky
<b>Vedoucí práce:</b>	doc. PhDr. Bohumil Novák, CSc.
<b>Rok obhajoby:</b>	2015

<b>Název práce:</b>	Řešení matematických úloh na základní škole praktické
<b>Název v angličtině:</b>	Solving the mathematic exercises by pupils of practical primary school
<b>Anotace práce:</b>	Diplomová práce se zabývá řešením matematických úloh na základní škole praktické. Teoretická část obsahuje čtyři kapitoly. Ty se věnují mentální retardaci, vzdělávání žáků na základní škole praktické, dále rámcovému vzdělávacímu programu a jeho specifikům pro žáky s lehkým mentálním postižením a na závěr matematickým úlohám. V empirické části jsou zpracovány a vyhodnoceny didaktické testy.
<b>Klíčová slova:</b>	Mentální retardace, Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání žáků s lehkým mentálním postižením, Matematika a její aplikace, matematická učební úloha, didaktický test
<b>Anotace v angličtině:</b>	This thesis deals with solving the mathematical exercises by pupils of practical primary school. The teoretical part contains four chapters. This chapters deal with mental disabilities, education of pupils of practical primary school, framework educational programme for basic education and pupils with mild mental disability and the role of mathematical teaching. In empirical part, there are didactic tests processed and evaluated.
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	Mental disabilities, Framework Educational Programme for Basic Education, Mathematics and its applications, the role of mathematical teaching, didactic test
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	Příloha č. 1: Počty žáků s mentálním postižením v ČR Příloha č. 2: Didaktický test Příloha č. 3: Ukázky řešení didaktického testu žáky Příloha č. 4: Podklady k vyhodnocování testů
<b>Rozsah práce:</b>	90 stran
<b>Jazyk práce:</b>	Český