

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA PEDAGOGICKÁ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2013**

**Jitka Matoušková**

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

**SLOVNÍ ÚLOHY S NADBYTEČNÝMI ÚDAJI**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Jitka Matoušková**

*Učitelství pro 1. stupeň ZŠ*

Vedoucí práce: PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.

**Plzeň, 2013**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Vejprnice, 1. června 2013

.....

vlastnoruční podpis

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí své práce PhDr. Šárce Pěchoučkové, Ph.D. za cenné připomínky v průběhu psaní práce a za ochotu kdykoliv poradit. Dále děkuji Mgr. Petře Čihákové a žákům 5. B. ze ZŠ a MŠ Vejprnice za výbornou spolupráci při realizaci experimentu. Poděkování také patří mé rodině za klid, trpělivost a podporu po celou dobu mého studia.

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>SLOVNÍ ÚLOHY .....</b>	<b>7</b>
2.1	VYMEZENÍ POJMU SLOVNÍ ÚLOHA.....	7
2.2	KONTEXT SLOVNÍCH ÚLOH .....	9
2.3	TYPOLOGIE SLOVNÍCH ÚLOH.....	11
2.3.1	Dělení podle oblastí matematiky .....	11
2.3.1.1	Slovní matematické úlohy .....	11
2.3.1.2	Slovní úlohy s nematematickým obsahem.....	11
2.3.2	Dělení podle kontextu slovní úlohy.....	12
2.3.2.1	Úlohy o pohybu .....	12
2.3.2.2	Úlohy o společné práci .....	12
2.3.2.3	Úlohy o směsích.....	12
2.3.2.4	Slovní úlohy o obsahu.....	12
2.3.2.5	Slovní úlohy o dělení celku na části (stejně nebo různé).....	13
2.3.3	Slovní úlohy jednoduché a složené .....	14
2.3.3.1	Jednoduché slovní úlohy.....	14
2.3.3.2	Složené slovní úlohy.....	15
2.3.4	Slovní úlohy s chybějícími a s nadbytečnými údaji .....	16
2.4	FÁZE ŘEŠENÍ SLOVNÍ ÚLOHY.....	17
2.4.1	Uchopování slovní úlohy.....	17
2.4.1.1	Vhled.....	20
2.5	PROBLÉMY ŽÁKŮ PŘI ŘEŠENÍ SLOVNÍCH ÚLOH.....	21
2.5.1	Doporučení a závěry .....	23
<b>3</b>	<b>SLOVNÍ ÚLOHY V UČIVU 1. STUPNĚ ZŠ .....</b>	<b>24</b>
3.1	MATEMATIKA V RÁMCOVÉM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU .....	24
3.2	SLOVNÍ ÚLOHY V UČIVU 1. STUPNĚ ZŠ .....	25
<b>4</b>	<b>ANALÝZA VYBRANÝCH UČEBNIC MATEMATIKY .....</b>	<b>28</b>
4.1	UČEBNICE PRO 1. ROČNÍK .....	28
4.2	UČEBNICE PRO 2. ROČNÍK .....	29
4.3	UČEBNICE PRO 3. ROČNÍK .....	31

4.4	UČEBNICE PRO 4. ROČNÍK .....	34
4.5	UČEBNICE PRO 5. ROČNÍK .....	36
4.6	VYHODNOCENÍ VÝZKUMU UČEBNIC.....	38
<b>5</b>	<b>EXPERIMENT SE ŽÁKY.....</b>	<b>40</b>
5.1.1	Subjekt experimentu .....	40
5.1.2	Průběh experimentu.....	41
5.1.2.1	První fáze experimentu se žáky .....	41
5.1.2.1.1	VYHODNOCENÍ PRVNÍ FÁZE EXPERIMENTU .....	42
1.	Nadbytečný údaj v zápisu.....	42
2.	Eliminace nadbytečného údaje při výpočtu.....	43
3.	Postup výpočtu .....	44
4.	Numericky správný výpočet.....	45
5.1.2.2	Druhá fáze experimentu.....	46
1.	Metodika slovních úloh s nadbytečným údajem .....	46
5.1.2.3	Závěrečná fáze experimentu .....	48
5.1.2.3.1	Vyhodnocení závěrečné fáze.....	49
1.	Nadbytečný údaj v zápisu.....	49
2.	Eliminace nadbytečného údaje při výpočtu.....	50
3.	Postup výpočtu .....	50
4.	Numericky správný výpočet.....	51
<b>5.</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>52</b>
<b>6.</b>	<b>RESUMÉ</b>	
<b>7.</b>	<b>SEZNAM LITERATURY</b>	
<b>8.</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ</b>	
<b>9.</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>I</b>
A.	PŘÍLOHA 1 .....	I
B.	PŘÍLOHA 2 .....	III
C.	PŘÍLOHA 3 .....	III
D.	PŘÍLOHA 4 .....	IX

# 1 ÚVOD

Slovní úlohy mají v učivu matematiky nezastupitelné místo. Rozvíjejí klíčové kompetence, logické myšlení, ukazují žákům praktické využití početních operací a v neposlední řadě aplikují učivo do praktických situací, se kterými se žáci mohou setkat v běžném životě. Jedním z typů slovních úloh jsou slovní úlohy s nadbytečným údajem. Tyto slovní úlohy vyžadují zvládnutí schopnosti analýzy textu a vybrání informací důležitých k vyřešení slovní úlohy. Tato schopnost je pro žáky velmi důležitá. Ve vyšších ročnících, nejen v matematice, po nich bude vyžadována schopnost určit a vybrat důležité informace z daného textu.

Z praxe víme, že žáci většinou nemají slovní úlohy v oblibě a považují je za obtížné. Chtěla bych žáky vhodným způsobem rozboru slovní úlohy motivovat a zároveň zacílit k vyřešení slovní úlohy s nadbytečným údajem. Pokusím se ukázat, že i k tématu slovních úloh lze přistupovat tvořivě a usnadnit tak žákům přijímání a řešení slovních úloh.

V teoretické části přiblížím slovní úlohy, jejich typologii a zařazení do učiva 1. stupně ZŠ. Budou zde i problémy, které žáci mají, nebo mohou mít při řešení slovních úloh. Zaměřím se také na to, zda žák kvůli přítomnosti nadbytečného údaje považuje slovní úlohu za obtížnější. Praktická část práce se bude opírat o analýzu učebnic matematiky z hlediska zařazení slovních úloh s nadbytečnými údaji a o konkrétní experimenty uskutečněné na 1. stupni.

Cílem diplomové práce bude:

- na základě analýzy učebnic matematiky několika nakladatelství zjistit v jakém rozsahu jsou zařazovány slovní úlohy s nadbytečnými údaji a jaký typ nadbytečných údajů se v nich vyskytuje
- na základě experimentu zjistit, zda jsou žáci schopni odlišit nadbytečný údaj v úloze a následně pak úlohu správně řešit
- vypracovat jednoduchou metodiku práce se slovními úlohami s nadbytečnými údaji a částečně ji ověřit v praxi

## 2 SLOVNÍ ÚLOHY

### 2.1 VYMEZENÍ POJMU SLOVNÍ ÚLOHA

Před vymezením pojmu slovní úloha, nejprve musíme ujasnit pojem úloha v matematice.

Novotná (2000, str. 7) uvádí dvě definice úlohy podle Shoenfelda.

1. „V matematice cokoli, co vyžaduje být uděláno, nebo vyžaduje, aby něco bylo uděláno.“
2. „Otázka ... která je komplikovaná nebo obtížná.“

Při vymezení pojmu úloha lze také vycházet z *problémové situace*. Dle Fridmana (Novotná, 2000) problémová situace vzniká, když se subjekt ve své činnosti (zaměřené na určitý objekt) setkává s určitou obtíží, překážkou. Tuto obtíž si uvědomí a hledá způsob, jak ji odstranit. Když tuto situaci navodíme „uměle“, vzniká úloha.

Podle Fridmana každá úloha obsahuje 4 základní složky:

1. předmětná oblast – objekty vyskytující se v úloze
2. vztahy – spojující objekty navzájem
3. požadavek – instrukce o cíli, kterého je třeba dosáhnout
4. operátor – soubor operací, jejichž provedením se splní cíl

Podmínky úlohy jsou tvořené předmětnou oblastí a vztahy.

Na základě těchto čtyř základních složek vymezuje Fridman úlohu jako „požadavek (přednesený v přirozeném či umělém jazyce) na provedení určitého explicitně či implicitně uvedeného operátoru (tj. posloupnosti operací) vzhledem k zadané podmínce“ (Novotná, 2000, str. 7, 8).

Dále Novotná (2000, str. 8) uvádí obecné vymezení učební úlohy dle Heluse: „každá pedagogická situace, která se vytváří proto, aby zajistila u žáků dosažení určitého učební cíle, je zaměřena na všechny tři aspekty učení – obsahový (představující specifický odraz společensko-historické zkušenosti), operační (tvořený učebními,



poznávacími a jinými činnostmi a operacemi žáka) a motivační (tvořený především zájmy, sklony, potřebami žáka).“

Pojmem úloha (anglicky problem) se také zabýval G. Polya. Polya (Novotná, 2000) uvádí, že řešit úlohu znamená, hledat takový postup, abychom obešli překážku a dosáhli cíle, který nebyl dosažitelný okamžitě. Řešení problémů považuje za praktickou dovednost, jako plavání či hra na klavír: lze se ho naučit nápodobou a procvičováním. Polya rozlišuje dva typy úloh: určovací a důkazovou úlohu. Cílem určovací úlohy je nalézt neznámou problému (určitý objekt, neznámá úlohy), cílem důkazové úlohy je rozhodnout, zda je tvrzení pravdivé nebo nepravdivé a dokázat nebo vyvrátit ho. Podle Novotné (2000) řadíme z hlediska této terminologie slovní úlohu mezi určovací úlohy.

Nyní se budeme zabývat pojmem *slovní úloha*.

V díle Novotné (2000, str. 10) je uvedeno toto vymezení dle Odvárka: „Slovními úlohami ve školské matematice rozumíme takové úlohy, v jejichž zadání se objevují objekty, jevy a situace (se svými rozmanitými vlastnostmi a vztahy) z nejrůznějších matematických oblastí.“

Novotná (2000, str. 10) jako další uvádí definici dle Kuřiny: „slovní úloha je úloha, kde je obvykle popsána určitá reálná situace a úkolem řešitele je určit odpovědi na položené otázky“.

Dle Novotné (2000, str. 10) tedy můžeme považovat za slovní úlohu toto: „Maminka potřebuje na halenku s dlouhým rukávem 1,5 m látky široké 140 cm. Kolik látky široké 90 cm potřebuje na tutéž halenku?“

Podle Divíška (1989, str. 123) je slovní úloha „obvykle úloha z praxe, ve které je popsána určitá reálná situace, která vyúsťuje v problém. Tento problém můžeme řešit matematickými prostředky nebo v realitě.“ Cílem učiva je naučit žáky řešit tyto úlohy matematicky. To ovšem podle Divíška (1989) předpokládá nejprve daný reálný problém umět formulovat jako aritmetickou nebo algebraickou úlohu a tu pak matematicky řešit. Slovní úloha obsahuje údaje, tj. daná čísla potřebná k tomu, abychom mohli odpovědět na danou otázku. Vztah mezi údaji a otázkou je formulován slovně, ale tak, že z něho matematická formulace přímo nevyplývá. Cíl učiva o slovních úlohách je potřeba vidět především ve schopnosti formulovat daný problém matematicky.

## 2.2 KONTEXT SLOVNÍCH ÚLOH

Slovní úlohy byly a jsou vnímány žáky i učiteli jako obtížné. Novotná (2000) uvádí, že často už samotná skutečnost, že má žák řešit slovní úlohu, je základní příčinou jeho neúspěchu při řešení.

Uvedme si tedy informace o důležitosti kontextu slovních úloh a několik názorů proč zařazovat do učiva matematiky slovní úlohy.

Janvier (Novotná, 2000, str. 13) říká: „Kontext, do něhož je počítání zasazeno, podporuje úsudek v tom smyslu, že určuje úlohu, která se má řešit, že ji rozvíjí a že dává smysl uvažovaným aritmetickým celkům a operacím, které se mají provádět.“

Kuřina (Novotná, 2000, str. 13) je toho názoru, že: „Matematika poskytuje žákům vyjadřovací prostředky k popisu kvantitativních stránek světa, jak ho poznávají v běžném životě i v ostatních předmětech, pomáhá jim v orientaci v prostoru, v němž žijí. Poskytuje jim i metody řešení úloh... Z jistého hlediska je matematika řešením úloh. Jsou-li to úlohy z nematematického světa, je přitom významné učit žáky modelovat příslušné jevy matematickými prostředky (např. rovnicemi, vzorci, funkcemi, grafy, schémata, ...) a pomocí nich odpovídající úlohy řešit. Vlastní matematická část celkového řešení úlohy je nezávislá na původním obsahu. Těžištěm této fáze řešení je použití formálních matematických postupů. Neodmyslitelnou složkou celkového řešení je proto posouzení adekvátnosti, smysluplnosti či přijatelnosti matematického řešení z hlediska původního zadání, z hlediska skutečného obsahu.“

Novotná (2000, str. 13) dále uvádí, že ze šesti cílů, sledovaných při vyučování rovnic, v práci Hejného z roku 1990, jsou pro slovní úlohy platné tyto dva:

„prohloubit zájem žáka o matematiku, umět ho motivovat;

rozvíjet jeho schopnost modelovat reálné situace.“

I další úvahy z Hejného práce (Novotná, 2000) týkající se rovnic a jejich řešení se vztahují také na řešení slovních úloh. Slovní úloha má být podle Hejného pro žáka výzvou – hádankou. Musí provokovat, motivovat. Proto je potřeba věnovat úsilí správnému zadání, textu.

Podle Novotné (2000) se často diskutuje „reálnost“ situace, kterou slovní úloha popisuje, vzhledem k situacím, se kterými se můžeme v běžném životě setkat.

Výstižný pohled na tuto problematiku ukazuje A. Toom (Novotná, 2000).

Toom rozlišuje dva důvody zařazení slovních úloh do učiva matematiky. Slovní úlohy jako aplikace a slovní úlohy jako mentální manipulace.

V prvním případě se využívají některé situace z běžného života, často se v takovém případě hovoří o „úlohách z reálného života“. Tyto úlohy jsou výrazně motivační. Toom zároveň konstatuje, že většinu standardních úloh za úlohy z reálného života považovat nemůžeme, protože v reálném životě bychom hledanou odpověď nepotřebovali, nebo skutečné podmínky jsou tak složité, že je na probírané úrovni matematiky nelze vyřešit. V případech úloh jako mentální manipulace pracuje řešitel s fiktivními situacemi, které se v běžném životě nevyskytují. Jak Toom uvádí, je v tomto případě zajímavá matematická struktura, ne souvislost s běžným životem. Obvykle jsou slovní úlohy řešené v matematice směsí obou typů.

Jak Novotná (2000) dále říká, protože hlavním cílem vzdělávání je lepší příprava na život, měly by být do vyučování zařazovány slovní úlohy co nejpodobnější těm, které řešíme v běžném životě. Navíc děti obvykle nezajímá to, co se k běžnému životu nevztahuje. Slovní úlohy by měly být vždy matematické úlohy, předkládané v podobě, která je dětem přístupná.

Jak již bylo naznačeno výše, žáci vnímají slovní úlohy jako obtížné. Podle Novotné (2000) část problému spočívá v tom, že žáci nemají daný početní výkon, ale musí ho vydedukovat sami. Dále podle Novotné (1998 in Novotná, 2000, str. 15) je několik důvodů, proč žáci nechtějí řešit slovní úlohy: „Žák nečte pozorně, s porozuměním. Žák nesprávně interpretuje jeden nebo více termínů použitých v zadání úlohy. Žák není schopen spojit oddělené informace a vztahy do jednoho komplexnějšího celku“.

Ve své diplomové práci Dušková (2007) uvádí, že obtížnost úlohy je jedním z faktorů, který značně ovlivňuje míru, do jaké je žák ochoten a vlastně schopen překonat překážky a odstranit chyby v porozumění struktuře úlohy. Jednou z možných cest snížení negativního vlivu tohoto faktoru je jednak schopnost učitele individualizovat zadávané úkoly podle stupně rozvoje dovedností jednotlivých žáků, a dále vytvoření takového klima ve třídě, které podněcuje diskusi o vyskytnuvších se problémech. Učitel musí být schopen diagnostikovat příčiny chyb a úroveň porozumění problémům u jednotlivých žáků.

## 2.3 TYPOLOGIE SLOVNÍCH ÚLOH

Typologií slovních úloh se zabývá mnoho prací. Novotná ve své práci Analýza řešení slovních úloh z roku 2000 uvádí v kapitole 1.5 tyto přístupy:

### 2.3.1 DĚLENÍ PODLE OBLASTÍ MATEMATIKY

Základním dělením je zde dělení na *slovní matematické úlohy* a *slovní úlohy s nematematickým obsahem*.

#### 2.3.1.1 SLOVNÍ MATEMATICKÉ ÚLOHY

jsou takové matematické úlohy, které nejsou vyjádřené v příslušném symbolickém jazyce kalkulu. Nejprve musíme přeložit zadání úlohy do příslušného kalkulu. Tyto úlohy se dělí na:

- a) slovní aritmetické úlohy
- b) slovní algebraické úlohy
- c) slovní úlohy s geometrickým obsahem

Ukázky slovních úloh:

#### a) slovní aritmetická úloha:

Magda koupila mamince k svátku 3 karafiáty po 14 Kč a 4 růže po 25 Kč. Kolik za kytici zaplatila? (*Matematika pro 5. ročník ZŠ, SPN 2010, str. 7*)

#### b) slovní algebraická úloha:

Součet dvou čísel je 240. Druhé číslo je dvojnásobkem prvního. Která jsou to čísla? (*Matematika pro 5. ročník ZŠ, SPN, 2010, str. 25*)

#### c) slovní úloha s geometrickým obsahem:

Táňa narýsovala úsečku UV dlouhou 15 cm. Ondra narýsoval úsečku RS o 7 cm kratší. Jak dlouhou úsečku narýsoval Ondra? Rýsuj jako on. (*z učebnice Matematika pro 2. ročník základní školy, 2. díl, SPN, 2010, str. 75*)

#### 2.3.1.2 SLOVNÍ ÚLOHY S NEMATEMATICKÝM OBSAHEM

jsou úlohy, v jejichž textu se vyskytuje alespoň jeden termín, který nepatří do žádné matematické teorie.

### Ukázka slovní úlohy:

Na první zastávce nastoupilo do autobusu 24 cestujících, na druhé přistoupili 3, na třetí jich přistoupilo 15, na čtvrté žádný cestující a na páté přistoupilo 7 osob. Kolik cestujících došlo na šestou zastávku, jestliže cestou nikdo nevystoupil? (*Matematika pro 4. ročník ZŠ, SPN, 2009, str. 11*)

### **2.3.2 DĚLENÍ PODLE KONTEXTU SLOVNÍ ÚLOHY**

Podle tohoto dělení můžeme slovní úlohy vymežit do několika skupin.

#### **2.3.2.1 ÚLOHY O POHYBU**

V textu této úlohy jsou informace o dráze, době pohybu a rychlosti daného objektu.

### Ukázka slovní úlohy:

Turisté chodí průměrnou rychlostí 6 km/h . Za jak dlouho ujdou 24 km? Za jak dlouho by tuto vzdálenost ušli, kdyby se pohybovali rychlostí 4 km/h? (*Matematika a její aplikace, 5. ročník, 3. díl, Prodos, 2008, str. 51*)

#### **2.3.2.2 ÚLOHY O SPOLEČNÉ PRÁCI**

Jsou zde dva subjekty (někdy i tři a více) vykonávající společně stejnou činnost. Tuto činnost (práci) vykonávají za různou dobu. Dobu, za kterou subjekt vykoná danou práci, nazýváme výkonnost. Veličinou, kterou hledáme, bývá samostatná nebo společná výkonnost subjektů, případně množství práce. Z kontextu poznáme, že jde o tyto úlohy. Téma těchto úloh je také často o společné práci lidí, společné práci strojů, naplňování a vyprazdňování nádrží, bazénů, apod.

### Ukázka slovní úlohy:

Dvě stejně výkonné pumpy načerpaly 752 l vody. Jedna pumpa pracovala 6 minut a druhá 2 minuty. Kolik litrů vody každá pumpa načerpala? (*Svět čísel a tvarů, Matematika pro 4. ročník, Prometheus, 1999, str. 79*)

#### **2.3.2.3 ÚLOHY O SMĚSÍCH**

Tento typ úloh se na 1. stupni ZŠ nevyskytuje.

#### **2.3.2.4 SLOVNÍ ÚLOHY O OBSAHU**

V těchto slovních úlohách je hlavním cílem výpočet obsahu rovinného obrazce. Rovinnými obrazci rozumíme čtverec, obdélník, trojúhelník, lichoběžníky a složitější

obrazce, které vznikají složením výše uvedených obrazců. Úlohy na výpočet povrchu těles nejsou součástí této skupiny, protože pro jejich řešení je třeba prostorová představivost.

Ukázka slovní úlohy:

Chodba bytu má tvar obdélníku a je 60 dm dlouhá a 10 dm široká. Vypočítej a zapiš obsah podlahy chodby v decimetrech čtverečných a v metrech čtverečných. Vypočítej, kolik bude stát plovoucí podlaha této chodby, jestliže 1 m<sup>2</sup> plovoucí podlahy stojí 420 Kč. (*Matematika pro 4. ročník ZŠ, SPN, 2009, str. 133*)

#### **2.3.2.5 SLOVNÍ ÚLOHY O DĚLENÍ CELKU NA ČÁSTI (STEJNÉ NEBO RŮZNÉ)**

jsou slovní úlohy, ve kterých je celek a část v následujících vztazích:

**a) v zadání slovní úlohy je zadán celek a otázka úlohy je směřována k velikosti jeho částí**

Ukázka slovní úlohy:

Maminka koupila 15 mandarinek a rozdělila je mezi 3 děti. Kolik mandarinek dostalo každé dítě? (*Matematika pro 4. ročník ZŠ, SPN, 2009, str. 16*)

**b) ze zadání slovní úlohy jsou známy velikosti částí, otázka je směřována na velikost celku**

Ukázka slovní úlohy:

Ve škole je 335 dívek a 340 chlapců. Kolik žáků má škola celkem? (*Matematika pro 4. ročník ZŠ, SPN, 2009, str. 10*)

**c) ze zadání slovní úlohy je známa velikost celku a některé z jeho částí, otázka je směřována na velikost zbývajících částí**

Ukázka slovní úlohy:

Na mladé jabloni se urodilo 18 jablek. 4 jablka však spadla na zem. Kolik jablek zůstalo na stromě? (*Matematika pro 2. ročník základní školy, 2. díl, SPN, 2010, str. 7*)

**d) ze zadání slovní úlohy známe velikost celku a velikosti jeho částí, otázka je směřována na počet částí celku**

Ukázka slovní úlohy:

Rozděl 18 bonbonů šesti spolužákům tak, aby měli všichni stejně. Kolik každý dostane bonbonů? (*Matematika pro 3. ročník základní školy, pracovní sešit 1, SPN, 2008, str. 17*)

### **2.3.3 SLOVNÍ ÚLOHY JEDNODUCHÉ A SLOŽENÉ**

Další dělení nám ve svých pracích nabízí Coufalová (1993) a Divíšek (1989), kteří dělí slovní úlohy na jednoduché a složené.

Kritérium pro rozdělení slovních úloh je počet početních výkonů, které použijeme při řešení dané slovní úlohy. Slovní úlohu jednoduchou lze vyřešit pomocí jednoho početního výkonu a složenou slovní úlohu pomocí dvou či více početních výkonů, přičemž početní úkony mohou být i stejné.

#### **2.3.3.1 JEDNODUCHÉ SLOVNÍ ÚLOHY**

Coufalová (1993, str. 92) dále dělí jednoduché slovní úlohy na 1. stupni základní školy do 4 skupin.

##### **a) úlohy na sčítání a odčítání**

Toto je první typ slovních úloh, se kterým se žáci setkávají. Na začátku se tyto slovní úlohy zařazují především k procvičení numerických příkladů. Žáci mohou používat při volbě početního výkonu „signálních slov“. To jsou slova jako: přidali, zvětšili, dostali, přijelo, přibýlo, přivezli a spojujeme je se sčítáním. Slova jako: ubrali, vrátili, odjeli, odvezli, utratili, zmenšili, snědli, apod. naznačují odčítání. Učitelé by měli mít na paměti, že tyto slova pomáhají žákům jen v úvodní fázi seznámení s řešením slovních úloh. Žák by neměl získat mylnou představu, že signální slova jsou určujícím faktorem pro volbu početního výkonu. Určujícím faktorem jsou vztahy mezi objekty v dané slovní úloze. Proto bychom měli zařazovat i úlohy obsahující tzv. antisignální slova, kdy se úloha řeší jiným početním výkonem, než slovo naznačuje.

Ukázka slovních úloh:

Horákovi a Váňovi se jeli vykoupat do bazénu. Horákovi jeli vlakem 6 km a pak ještě 4 km autobusem. Kolik km celkem ujeli? (*Matematika pro 3. ročník základní školy, pracovní sešit 1, SPN, 2008, str. 3*)

##### **b) úlohy na sčítání a odčítání s porovnáváním**

Slovní úlohy na sčítání a odčítání s porovnáváním jsou již obtížnější než slovní úlohy na sčítání a odčítání. V těchto slovních úlohách nalezneme formulace *o n méně*, *o n více*, *o kolik více*, *o kolik méně*.

#### Ukázka slovních úloh:

Na představení cvičených delfinů sedělo v první řadě vlevo 32 lidí. Vpravo sedělo o 5 lidí více. Kolik lidí sedělo v první řadě vpravo? (*Matematika pro 3. ročník základní školy, pracovní sešit 1, SPN, 2008, str. 8*)

#### **c) úlohy na násobení a dělení**

Tyto slovní úlohy žáci řeší pomocí operací dělení a násobení. Dále se můžeme setkat s dělením na části a dělením podle obsahu.

#### Ukázka těchto slovních úloh:

Kostru kapra tvoří 4 386 kostí a kostiček. Kolik kostí a kostiček musí každý strážník ze své porce průměrně vybrat, jestliže se kapr rozdělí na 6 porcí? (*Matematika a její aplikace pro 5. ročník, 3. díl, Prodos, 2008, str. 54*)

#### **d) úlohy na násobení a dělení s porovnáváním**

V tomto posledním typu jednoduchých slovních úloh se setkáváme s formulací *n-krát více*, *n-krát méně*, *kolikrát více*, *kolikrát méně*.

#### Ukázka těchto slovních úloh:

Závodů v lyžování se letos v kategorii žáků zúčastnilo 40 lyžařů, což bylo 4krát více než vloni. Kolik lyžařů se zúčastnilo vloni? (*Matematika pro 3. ročník základní školy, pracovní sešit 1, SPN, 2008, str. 26*)

Žák se často ve škole, ale i v reálném životě setkává s dalším typem slovních úloh.

#### **2.3.3.2 SLOŽENÉ SLOVNÍ ÚLOHY**

Tyto slovní úlohy nám charakterizuje Coufalová (1993) i Divíšek (1989).

Složené slovní úlohy jsou pro žáky obtížnější než slovní úlohy jednoduché. Proto se zařazují do vyšších ročníků. Na 1. stupni základní školy se tyto úlohy řeší dvěma, maximálně třemi početními výkony.



Složené slovní úlohy se skládají z několika úloh jednoduchých, které jsou mezi sebou funkčně propojeny a významově na sebe navazují. Složená slovní úloha obvykle neobsahuje v textu otázky pomáhající rozdělit ji na úlohy jednoduché. Jak píše Dušková, ve své diplomové práci z roku 2007 (str. 14): „Podstatnou částí řešení je analýza složených slovních úloh na úlohy jednoduché a matematizace této analýzy.“ Text složené slovní úlohy je formulován tak, aby zahrnoval určitý hlavní problém (tento problém je předmětem otázky), ale nejsou dány všechny potřebné údaje k jeho vyřešení.

#### Ukázka těchto slovních úloh:

7 dětí z výtvarného kroužku si nechalo nějaké plody na výrobu figurek. Každý si chtěl vyrobit 2 stonožky a 1 panáčka. Na 1 stonožku bylo potřeba 5 žaludů a na 1 panáčka 4 kaštiny. Kolik žaludů a kolik kaštanů potřebovaly všechny děti? (*Matematika pro 3. ročník základní školy, Pracovní sešit, Didaktis, 2008, str. 28*)

Coufalová (1993) také uvádí, že každá slovní úloha obsahuje *údaje* a *otázku*. Ve většině slovních úloh zařazovaných do učiva 1. stupně jsou pouze ty údaje, které žák potřebuje k vyřešení problému. Tyto úlohy jsou používány k procvičení početních výkonů a jsou k tomuto i z časových důvodů nejvhodnější. Chce-li učitel procvičovat i logické myšlení žáků, měl by zařazovat i **slovní úlohy s chybějícími údaji** a **slovní úlohy s nadbytečnými údaji**.

#### **2.3.4 SLOVNÍ ÚLOHY S CHYBĚJÍCÍMI A S NADBYTEČNÝMI ÚDAJI**

Slovní úloha s nadbytečnými údaji je úloha, která obsahuje údaje, které nejsou potřebné k řešení úlohy. Jsou tedy ve slovní úloze tzv. navíc. Nadbytečné slovní údaje mohou být číselné nebo je nadbytečná slovní informace.

Naopak ve slovních úlohách s chybějícími údaji údaje potřebné k vyřešení úlohy chybí a žáci mají za úkol je zjistit. Například jsou vynechané ceny zboží a žáci zjišťují aktuální ceny tohoto zboží.

#### Ukázka slovní úlohy s nadbytečnými údaji:

Paní učitelka připravila na vyučování 26 tenisových míčků, 8 míčů na házenou a 4 kruhy. Kolik míčů si celkem připravila? (*Matematika pro 2. ročník, 2. díl, SPN, 2010, str. 31*)

#### Ukázka slovní úlohy s chybějícími údaji:

Matěj koupil v obchodě chléb, 4 tatranky a sobě a bratrovi lízátko. Kolik korun zaplatil?

## **2.4 FÁZE ŘEŠENÍ SLOVNÍ ÚLOHY**

Tomuto tématu je v literatuře věnovaná značná pozornost. Novotná (2000, str. 19) uvádí tyto autory: Polya (1945), Vyšín (1972), Fridman (1977), Odvárko a kol. (1990), Hejný (1995), Kratochvílová (1997) a Krupka (1997).

V práci Novotné (2000) je základní rozdělení procesu do etap dle Polyi. Ten zde stanovil čtyři etapy procesu řešení: uchopování, stanovování strategie, realizace strategie, interpretace výsledků.

Novotná (2000) pro porovnání uvádí další autory:

L. M. Fridman ukazuje čtyři základní etapy: analýza úlohy, hledání plánu řešení, uskutečňování nalezeného plánu, kontrola a posouzení celé činnosti při řešení slovní úlohy.

Odvárko a kolektiv naproti tomu rozdělují proces řešení slovních úloh na: matematizaci situace, řešení matematické úlohy a návrat do kontextu zadání matematické úlohy. Zdůrazňují význam dvojí zkoušky, která ověřuje kontextovou správnost i správnost řešení slovní úlohy.

Divíšek v Didaktice matematiky (1989, str. 125) uvádí pět fází řešení jednoduché slovní úlohy. A to: „rozbor úlohy, matematizace problému úlohy, řešení, zkouška a odpověď“.

Novotná (2000) sama rozlišuje tři etapy „ideálního“ postupu řešení slovních úloh.

1. *etapa uchopování* (uchopování objektů a vztahů mezi nimi s cílem nalezení a získání celkového pohledu a vhledu do struktury problému)
2. *etapa transformace* (zde se odhalené vztahy transformují do jazyka matematiky a vyřeší se daný matematický problém)
3. *etapa návratu do kontextu zadání*

V této diplomové práci se budu více zabývat etapou uchopování slovní úlohy.

### **2.4.1 UCHOPOVÁNÍ SLOVNÍ ÚLOHY**

Podle Novotné (2000) etapa uchopování slovní úlohy obsahuje pět činností.

1. identifikace objektů
2. hledání vztahů mezi objekty

3. určení otázky
4. nalezení sjednocujícího pohledu
5. získání vhledu do struktury slovní úlohy a vytvoření matematického modelu

Výsledkem této etapy je *uchopení*.

Uchopení je *sériové* nebo *paralelní*. Podle Novotné (2000) při *sériovém uchopení* úlohy jeden proces skončí před tím, než začne další. Například si žák přečte zadání slovní úlohy, poté zapíše první údaj. Následně pokračuje ve čtení zadání a zapisuje další údaj. Posledním krokem žáka je zápis otázky.

Při *paralelním uchopení* probíhají dva nebo více procesů současně. Příklad žákova postupu je podle Novotné (2000) následující. Žák si nejprve přečte celé zadání a pak zapisuje zjištěné vztahy najednou. Zápis může, ale nemusí obsahovat otázku.

Novotná (2000) dále rozlišuje *uchopení s porozuměním* a *protetické uchopení slovní úlohy*. Uchopení s porozuměním je takové, kdy výsledkem uchopení je porozumění úloze. Protetické uchopení nevede k odhalení vztahů nutných k vyřešení úlohy.

Uchopování textu slovní úlohy je velmi úzce spjata s *porozuměním textu obecně*. Gavora (1992, str. 7) považuje porozumění za „aktivní proces zpracování informací“. Toto porozumění se skládá z více dílčích činností, mezi nimiž je různý vztah. Jejich náročnost je rozdílná.

Porozumění textu předchází *recepce textu*. Pod tímto pojmem rozumíme přijímání a vnitřní zpracování informací obsažených v textu. Aby se mohla recepce uskutečnit, musí člověk vynaložit vědomé úsilí. Proces recepce zahrnuje několik fází. Jsou to fáze: *vnímání, porozumění a zapamatování textu*. Vnímání textu je proces registrování a rozlišování jednotlivých prvků textu (písmen, slabik, mezer, apod.) a přisuzování jim významů. Porozumění je složitá činnost a probíhá zde analýza a syntéza různých rovin textu. Při porozumění textu dochází ke třem druhům spojení.

- Spojení mezi jevy objektivní reality a prvky textu označující tyto jevy,
- spojení mezi jednotlivými prvky textu (slovy, větami, nadvětnými útvary),
- spojení mezi prvky textu a prvky vědomostí, utvářející určitou strukturu.

Porozumění textu je aktivní proces, v jehož průběhu si žák v podstatě vytvoří vlastní nový text, svojí verzi textu. Zde nestačí žákovi jen informace získané z textu, ale potřebuje

i vědomosti získané v průběhu svého života vůbec. Jádrem porozumění textu je odhalení vztahů mezi informacemi, které text obsahuje. Tyto informace mají různou míru důležitosti. Žák by měl být veden k tomu, aby si uměl vybírat informace z textu podle jejich důležitosti, hodnotit je a rozlišovat je. Podmínkou k hlubšímu proniknutí do textu je tedy vědomá aktivita.

Při zápisu slovní úlohy musí žák provést značnou *kondenzaci textu*. To znamená, že musí text zredukovat a jak je psáno výše, musí vybrat důležité informace a nalézt vztahy mezi nimi.

Gavora (1992) dále hovoří o *textové kompetenci*, která zahrnuje komplex z vědomostí, zručností a schopností. Tento pojem označuje vlastnosti člověka, které mu umožňují nejen recepci textu, ale i jejich produkci. V další kapitole Gavora vymezuje *faktory determinující porozumění textu*. Tyto faktory jsou: věk žáků, pohlaví a lokalita školy.

V publikaci *Žiak a text* (Gavora, 1992) lze také nalézt *taxonomii poruch* vyskytujících se při porozumění textu.

1. Poruchy podle jednotlivých složek textu (slov, vět, větších textových celků).
  - a) neporozumění slovu (slovo je pro žáka neznámé, nebo nedává v daném kontextu smysl)
  - b) neporozumění větě (interpretace věty není možná, je zde více možných interpretací, interpretace je příliš abstraktní, nebo v rozporu s vědomostmi žáka)
  - c) neporozumění vztahu mezi větami (lze nalézt více vztahů mezi větami, interpretace jedné věty je v rozporu s druhou větou, chybí spojitost mezi větami)
  - d) neporozumění struktury textu (nelze nalézt hlavní myšlenku části nebo celého textu, nepochopení, proč se v textu vyskytují určité části)
2. Poruchy podle hlediska shody mezi vědomostmi žáků a obsahem textu, záměrem autora textu.
  - a) žák nemá dostatek vědomostí o dané realitě, o které text hovoří, nemůže ji proto interpretovat
  - b) žák má vědomosti o realitě, ale nepronikne k porozumění textu, autor textu nevložil do textu prvky umožňující tuto realitu lehko interpretovat, nebo autor napsal nejasný, či těžko srozumitelný text

#### 2.4.1.1 VHLED

Termín *vhled* znamená podle Novotné (2000) ucelené pochopení vztahů mezi prvky, které se vyskytují v textu slovní úlohy a také uvědomění si souvislosti mezi nimi.

Na základě *vhledu* do struktury slovní úlohy zvolí žák strategii řešení, která povede k vyřešení slovní úlohy.

Nedojde-li k získání *vhledu* do struktury slovní úlohy, mluví Novotná (2000) o tzv. *textaci*, kterou vymezuje jako postupné využití všech vztahů uvedených v zadání tak, abychom dostali požadované řešení úlohy.

Další strategii autorka nazývá *hledání v paměti*. Při této strategii žák určí pro něho jedinou možnou nosnou informaci, která mu asociuje dříve osvojený způsob řešení. Bez dalších úvah pak tento vzorec aplikuje na řešení slovní úlohy.

Poslední strategii autorka nazývá *transformace a využití předchozí zkušenosti*. Žák zde získal úplný *vhled* do struktury slovní úlohy, není však schopen nalézt matematický model, který popisuje odhalené vztahy. Proto dochází k přeformulování do struktury, kterou již žák dříve úspěšně řešil.

Kuřina (1990) ukazuje dvě možnosti získání *vhledu* do struktury slovní úlohy.

1. Experimentování v realitě (provádění experimentování v realitě, např. v biologii, chemii, fyzice, ...)
2. Modelování slovní úlohy (zvolíme vhodný způsob modelování slovní úlohy tak, abychom získali odpověď na slovní úlohu)

Nejdůležitější typy modelů jsou:

- a) činnostní – např. dramatizace, pomocí manipulace s předměty (korálky, kamínky, fazole, ...), na 1. stupni má tento model nezastupitelné místo
- b) ikonické – obrázky, schémata
- c) symbolické – rovnice, nerovnice, ...

Důležité je, aby žák pomocí modelu viděl informace ve slovní úloze přehledněji, aby model pro žáka vyjadřoval přesvědčivě reálnou situaci. Sestavení modelu vlastně znamená překládání textu úlohy do jazyka, který pomůže žákovi úlohu lépe vyřešit. Modely potom mohou umožnit žákovi proniknout k podstatě souvislostí a k vyřešení slovních úloh.

## 2.5 PROBLÉMY ŽÁKŮ PŘI ŘEŠENÍ SLOVNÍCH ÚLOH

Řešení slovních úloh se věnuje ve vyučování velká pozornost i časový prostor, přesto přetrvávají problémy, které mají žáci s úlohami.

Podle Blažkové (2010), lze mezi žáky najít zhruba tři skupiny podle hlediska přístupu ke slovním úlohám.

1. Žáci umí řešit úlohy s porozuměním a řeší i úlohy, pro ně nestandardní. Řešení těchto úloh je nikdo nenaučil, dokážou použít vlastní tvořivý a přemýšlivý přístup. Slovní úlohy řeší rádi. Tuto skupinu tvoří malý počet žáků.
2. Tyto žáci jsou schopni řešit úlohy, které je někdo naučil, ukázal jim způsob řešení a umí je zařadit do určitých typů úloh. Uplatňují správně naučené postupy. Najdou-li „příhrádku“, kam lze úlohu zařadit, vyřeší úlohu správně. Když nenaleznou pro ně známý postup řešení, zpravidla úlohu nevyřeší.
3. Existuje ale také velká skupina žáků, kteří si přes rodičovskou snahu a snahu učitelů neporadí s úlohami a nejsou schopni nalézt správné řešení. Někteří žáci se ani o to nepokusí. Mnoho z těchto žáků má obavy ze slovních úloh a snaží se jim vyhýbat. Přitom nezáleží, zda tyto žáci mají poruchy učení nebo jsou v matematice průměrné.

Blažková ve svém díle z roku 2010 uvádí, že ve fázi výuky, kdy se vyučují jednoduché slovní úlohy, které využívají vztahů „o n více“, „o n méně“, „n krát více“, „n krát méně“ se mohou vyskytovat začátky problémů, které žáci mají s řešením složených slovních úloh. U řešení těchto slovních úloh se musí provést správně rozbor a grafické znázornění, jinak se v budoucnu vyskytují problémy.

Úlohy, řešené stejným příkladem, mohou být pro žáky významově úplně jiné. Například:

1. Dědeček měl 5 jablek a dvě mu přidala babička. Kolik jablek měl potom dědeček?
2. Dědeček měl 5 jablek. Babička měla o dvě jablka více než dědeček. Kolik jablek měla babička?

Obě úlohy vyřešíme příkladem  $5 + 2 = 7$ , ale citové zaměření je u každé úlohy jiné.

Nyní přistoupíme k výčtu některých základních problémů žáků při řešení slovních úloh. Tyto problémy zjistila sledováním žáků RNDr. Blažková (2010).

Postojová oblast (celkový vztah dítěte k problematice slovních úloh)

- Žáci apriorně odmítají slovní úlohy.
- Žáci se obávají slovních úloh.
- Žáci mají obavy z chyb a jejich následků (včetně nepříznivé klasifikace).
- Žáci prokazují malou samostatnost ve volbě postupů
- Žáci jeví neochotu k jakékoliv myšlenkové činnosti.
- Žáci nedůvěřují ve vlastní schopnosti.

Oblast vědomostí a dovedností

- Žáci mají obtíže s porozuměním textu zadání slovní úlohy (nepochopili zadání, špatně se orientují v textu, možný vliv dyslexie).
- Žáci neumí pracovat s daty – nemají schopnost vyhledat v textu potřebné zadané údaje.
- Žáci mají nízkou schopnost matematizace reálné situace.
- Žák je nejistý při volbě vhodných operací k řešení slovní úlohy.
- Žáci nejsou schopni porovnat získaný výsledek s reálnými možnostmi.
- Žáci nejsou schopni formulovat správnou odpověď na otázku slovní úlohy.
- Žáci nemají vypěstovaný návyk zpětné kontroly, tj. zkoušky správnosti řešení úlohy.

Oblast výukových metod

- Učitelé nadměrně vyžadují formální postupy a zápisy.
- Převažují instruktivní postupy nad konstruktivistickými.
- Využívá se nesprávných zjednodušení a mnemotechnických pomůcek, vedoucí v jiných situacích k chybám.
- Nevyužívají se různá znázornění dané situace.
- Není dostatečná analýza podmínek slovní úlohy vzhledem k otázce.
- Učitelé odmítají vlastní postupy a řešení dětí (nezáleží, jsou-li správná, či ne, protože každý vlastní přístup dítěte je cenný).

- Není vypěstován návyk provádět dvě zkoušky správnosti, tj. správnost prováděných operací, správnost řešení slovní úlohy.
- Nevyužívá se chyba jako didaktický nástroj.
- Učitelé odmítají diskuse nad různými náměty dětí.
- Učitelé vyžadují reprodukci svého postupu jako jediného správného.

### 2.5.1 DOPORUČENÍ A ZÁVĚRY

Jak píše Blažková (2010, str. 77), volně podle RVP je cílem mimo jiné naučit děti:

- „využívat matematické dovednosti a poznatky v praktických činnostech,
- rozvíjet své zkušenosti s matematickým modelováním,
- řešit problémy, provádět rozbor a plán řešení, volit správné postupy řešení,
- využívat matematický jazyk a symboliku,
- rozvíjet spolupráci při řešení problémových a aplikačních úloh vyjadřujících situace z běžného života,
- rozvíjet důvěru ve vlastní schopnosti při řešení úloh, vést k soustavné sebekontrolě při každém kroku postupu řešení,
- vést žáky k systematičnosti, vytrvalosti, přesnosti.“

Učitel matematiky by měl žáky zbavit obav ze slovních úloh, měl by zvolit tematiku blízkou žákům, a které dovedou snadno porozumět. V průběhu řešení není místo pro formalismus. Učitel by měl využívat analýzu dané situace, která je popsána v úloze spíše než syntetického přístupu k řešení této úlohy. Je třeba využívat v maximální míře geometrických modelů ke znázornění vztahů mezi veličinami, které hledáme a které jsou zadány. Děti by se měly naučit poučit z chybných řešení, měl by jim být dopřán dostatek času k diskusi o dané problematice. Postupy dětí musí učitel citlivě a vhodně usměrňovat. Systematický přístup k výuce slovních úloh, výběr vhodných aplikací, formulování myšlenek svými vlastními slovy, toto je jedna z cest k úspěšnému zvládnutí aplikačních a nestandardních úloh. (Volně dle Blažkové, 2010)



### 3 SLOVNÍ ÚLOHY V UČIVU 1. STUPNĚ ZŠ

#### 3.1 MATEMATIKA V RÁMCOVÉM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen Rámcový vzdělávací program) je závazný dokument, který vymezuje očekávané výstupy a učivo. Výstupy jsou v podstatě znalosti, schopnosti a dovednosti, které si mají žáci po ukončení základní školy odnést. Jsou rozděleny do tří období. Dvě období zahrnují první stupeň, jedno období stupeň druhý. Tento dokument také obsahuje devět vzdělávacích oblastí, do kterých patří Matematika a její aplikace, klíčové kompetence a šest průřezových témat. Průřezová témata se dotýkají aktuálních témat a pomáhají rozvíjet osobnost žáka v oblasti postojů a hodnot. „Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti.“ (RVP ZV, 2010, str. 14)

Matematiku nalezneme ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace a vzdělávacím oboru Matematika a její aplikace. Tato oblast je založena na aktivních činnostech a využití matematiky v reálných situacích. Žáci mohou využívat vědomosti a dovednosti v praktickém životě a mají získat matematickou gramotnost. Matematika má nezastupitelnou roli, prolíná se celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další studium. Žáci by měli důkladně porozumět základním myšlenkovým postupům, pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům. Žáci by si měli osvojit některé pojmy, terminologii, algoritmy, symboliku a způsoby jejich užití.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru, kam patří matematika, je rozdělen na čtyři tematické okruhy.

1. Číslo a početní operace
2. Závislosti, vztahy a práce s daty
3. Geometrie v rovině a prostoru
4. Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Slovní úlohy nalezneme v okruhu Číslo a početní operace, kde je očekávaný výstup tento: „řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace“. (RVP ZV, 2010, str. 30) Dále jsou slovní úlohy zmíněny v okruhu Nestandardní početní úlohy a operace, je zde uvedeno: „řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž

řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky“. (RVP ZV, 2010, str. 32)

Rámcový vzdělávací program přesně neurčuje učivo, jeho rozsah a pořadí osvojení, ale dává závazná témata a okruhy. V těchto tématech a okruzích by se měli žáci a učitelé umět orientovat a zvládat učivo, které je v učebnicích a materiálech předkládanými učiteli a je utvořeno na základě RVP ZV.

### **3.2 SLOVNÍ ÚLOHY V UČIVU 1. STUPNĚ ZŠ**

Podle Divíška (1989) není učivo o slovních úlohách samostatným tematickým celkem, ale prolíná celým matematickým učivem především jako aplikace probíraných početních výkonů. Kromě toho, že slovní úlohy rozvíjejí matematické schopnosti žáků a úroveň abstraktního myšlení, mají i významnou všeobecně vzdělávací funkci – rozšiřují znalosti ekonomické, politické, polytechnické a ovlivňují ideové, morální a mravní postoje žáků.

Jak říká Blažková (2010), přestože se slovní úlohy řeší již od dob starých Egyptanů, Babyloňanů nebo Řeků, jejich zajímavost ani objevitelské postupy, které se využívají k jejich řešení, nepřispěly k jejich oblíbenosti.

„Přitom didaktická hodnota slovních úloh je výrazná, jak po stránce vzdělávací, tak i po stránce rozvoje klíčových kompetencí. Prostřednictvím řešení slovních úloh se děti seznamují s praktickým významem početních operací (k čemu je matematika), s jejich aktivním ovládnutím (proč právě využívám tuto operaci), prokazují schopnost zvládnutí algoritmů (nevyskytují se numerické chyby). Slovní úlohy ilustrují svými náměty i tematikou aplikace matematického učiva v praxi.“ (Blažková, 2010, str.71)

„Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání považuje jako prioritní rozvoj klíčových kompetencí žáka, což slovní úlohy plně zajišťují. Jedná se o rozvoj kompetencí k učení, k řešení problémů a komunikativních, kompetence personální a sociální, kompetence občanské a pracovní, zejména volbou tematiky slovních úloh a možnostmi spolupráce dětí při tvorbě a řešení slovních úloh.“ (Blažková, 2010, str. 71)

Novotná v díle Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky (2004, str. 368) přidává další důvody pro zařazování slovních úloh do učiva matematiky.

- „slovní úlohy rozvíjejí schopnost žáků aktivovat matematické znalosti a dovednosti v mimomatematických situacích
- pomáhají žákům při poznávání, porozumění a uchování pojmů, metod a výsledků matematiky.“
- Dále Novotná (2004) uvádí: Je to prostředek, který podporuje rozvoj schopností vybírat potřebné informace.

Podle Coufalové (1993) mohou být slovní úlohy zařazované v různých etapách vyučovacího procesu. Mají potom různé cíle:

- a) motivace učiva
- b) získávání nových poznatků
- c) ilustrace učiva
- d) procvičování učiva
- e) prověřování zvládnutí učiva

Nejčastěji se na 1. stupni setkáme s řešením slovních úloh při procvičování a upevňování učiva. V současné době sledujeme pomocí slovních úloh dva cíle – užití probíraných početních výkonů a rozvíjení abstraktního myšlení žáků.

Podle Coufalové (1993) nemusí učitel využívat jen slovní úlohy s početnic a učebnic, ale může sám vytvářet slovní úlohy.

Na 1. stupni řeší žáci hlavně jednoduché a složené slovní úlohy na sčítání, odčítání, násobení a dělení. Mohou kreslit ilustrační obrázky k textu, vytvářet zadání slovní úlohy dle zápisu nebo tvořit zadání slovní úlohy podle odpovědi, obrázku nebo příkladu.

V 1. ročníku se žáci seznamují se slovními úlohami a řeší slovní úlohy jednoduché na sčítání a odčítání. Dále řeší slovní úlohy na sčítání a odčítání s porovnáváním.

Ve 2. ročníku žáci pokračují s jednoduchými slovními úlohami na sčítání, odčítání a sčítání, odčítání s porovnáváním. V druhém ročníku se žáci seznamují s operacemi násobení a dělení, řeší proto i slovní úlohy s těmito operacemi a také slovní úlohy na násobení a dělení s porovnáváním. Většina autorů zde také poprvé zařazuje slovní úlohy s nadbytečnými údaji.

Ve 3. ročníku žáci pokračují v řešení slovních úloh na sčítání, odčítání, násobení a dělení a slovní úlohy na sčítání, odčítání, dělení a násobení s porovnáváním. V tomto ročníku se objevují slovní úlohy složené.

Do 4. ročníku autoři zařazují slovní úlohy jednoduché i složené, procvičující dané učivo. Objevují se zde slovní úlohy řešící rovnice a nerovnice a s výpočtem zlomku z určitého čísla.

V 5. ročníku žáci řeší všechny typy slovních úloh, které se vyskytují na prvním stupni, jako jsou slovní úlohy jednoduché složené, s geometrickým údajem, procvičující zlomky a desetinná čísla.

Slovní úlohy s nadbytečnými údaji je vhodné zařazovat od 2. ročníku, jak již bylo uvedeno výše. Z hlediska žáka mají význam především v rozvíjení logického myšlení, porozumění textu a vybírání potřebných informací. Schopnost vybírání důležitých informací žáci využijí v dalších ročnících svého studia. Úlohy s nadbytečnými údaji jsou záměrně zařazovány do učebnic matematiky, aby žáci bezmyšlenkovitě nepoužívali početní operace se zadanými číselnými údaji, ale aby se museli nad textem zamyslet.

## 4 ANALÝZA VYBRANÝCH UČEBNIC MATEMATIKY

Pro analýzu jsem si vybrala učebnice, které jsou vytvořeny na základě RVP, konkrétně učebnice matematiky z nakladatelství DIDAKTIS, SPN a FRAUS. Důvodem bylo, že v současné době je program RVP platný a žáci jsou učeni podle učebnic na tomto podkladě vytvořených.

Zkoumala jsem výskyt slovních úloh s nadbytečnými údaji v učebnicích pro 1. - 5. ročník ZŠ.

### 4.1 UČEBNICE PRO 1. ROČNÍK

V učebnicích pro 1. ročník jsem objevila poměrně hojný výskyt slovních úloh. Jak je vidět v tabulce č. 1, v nakladatelství Didaktis je v učebnicích pro 1. ročník *dohromady 101 slovních úloh a dvě s nadbytečnými údaji*. Slovní úlohy s nadbytečnými údaji uvedené v 1. díle učebnice pro 1. ročník jsou následující.

„Za 3 dny vypil Borek 11 lahviček. Nela vypila 8 lahviček. Kolik láhví vypila miminka celkem?

Cestou Sima vypila 3 limonády a spořádala 5 lízátek. Dan nepil, zato spořádal 15 lízátek. Kolik lízátek spořádali celkem?“

*(Matematika 2, pro 1. ročník základní školy, Didaktis, 2005, str. 53, 56)*

Tato řada učebnic má propracovanou metodiku, která spočívá v provázanosti příběhů pomocí skřítků. Úkoly se odehrávají na pozadí situací, které mohou ve svém životě zažít i žáci. Skřítkci se připravují do školy, chodí nakupovat, cestují, slaví Vánoce, Velikonoce i ostatní svátky a slavnosti. Skřítkci také mohou nenásilně žáky vést – skřítkci se starají o les, chovají se slušně v restauraci apod.

Státní pedagogické nakladatelství vydalo v nově vydané řadě 3 učebnice, kde třetí díl je volitelný. *Dohromady* jsem zde našla 117 slovních úloh, bohužel *žádnou s nadbytečnými údaji*.

Toto nakladatelství dle mého názoru zastupuje tzv. tradiční pedagogiku, která se vyznačuje tím, že je zde mnoho úloh, při kterých žáci sedí, učitel jim vysvětlí činnost a pak hromadně vyplňují úlohy.

Naopak řada učebnic profesora Hejného od nakladatelství Fraus je velmi moderní. Je zde mnoho netradičních úloh jako *Autobus*, *Zvířátka dědy Lesoně*, apod. *Slovních úloh* jsem ve dvou dílech pracovní učebnice našla 14, žádnou s nadbytečnými údaji.

Nakladatelství		Počet slovních úloh	Počet slovních úloh s nadbytečnými údaji
<b>DIDAKTIS</b> 1. ročník	Matematika 1	0	0
	Matematika 2	40	2
	Matematika 3	61	0
<b>SPN</b> 1. ročník	Matematika 1. díl	25	0
	Matematika 2. díl	67	0
	Matematika 3. díl	15	0
<b>FRAUS</b> 1. ročník	Matematika 1. díl	7	0
	Matematika 2. díl	7	0

Tabulka 1 Slovní úlohy v učebnicích, 1. ročník

## 4.2 UČEBNICE PRO 2. ROČNÍK

V učebnicích 2. ročníku se žáci setkávají se složitějšími typy slovních úloh. Jsou zde slovní úlohy na dělení a násobení, složené slovní úlohy, ve kterých se vyskytují operace sčítání a odčítání, ale i násobení a dělení. V učebnicích a pracovních sešitech jsou také úkoly na sestavování slovních úloh žáky. Tyto úlohy jsem do celkového součtu slovních úloh nezapočítávala. (*Poznámka - do celkového součtu slovních úloh nejsou započítávány slovní úlohy, které mají žáci vytvořit ani slovní úlohy s nadbytečnými údaji*)

Nakladatelství SPN vydalo pro 2. ročník dva díly pracovní učebnice. V těchto publikacích se vyskytuje dohromady 204 slovních úloh a 9 slovních úloh s nadbytečnými údaji. Jsou zde slovní úlohy jednoduché, procvičující násobení, dělení, sčítání a odčítání, ale i slovní úlohy složené. Na pomoc žákům při řešení slovních úloh je zde v prvním dílu učebnice modré a červené podtržení údajů v zadání. Modře jsou podtrženy údaje o číslech, červeně údaj v otázce, který napomáhá výběru početní operace. Dále se zde objevují slovní úlohy nemající řešení a slovní úlohy s nadbytečnými údaji. Na nadbytečný údaj se v první slovní úloze, kde se nadbytečný údaj vyskytuje, upozorňuje v poznámce. V úloze následující mají žáci údaje opravit tak, aby údaj nebyl nadbytečný. Slovní úlohy s nadbytečnými údaji Metodická příručka (2007, str. 10) ozřejmuje takto: „V životě se také

setkáme s mnoha zbytečnými informacemi, musíme si umět vybrat, co je důležité“. Na další slovní úlohy vyskytující se v tomto ročníku již nic neupozorňuje, ani MP<sup>1</sup>.

Slovní úlohy s nadbytečnými údaji:

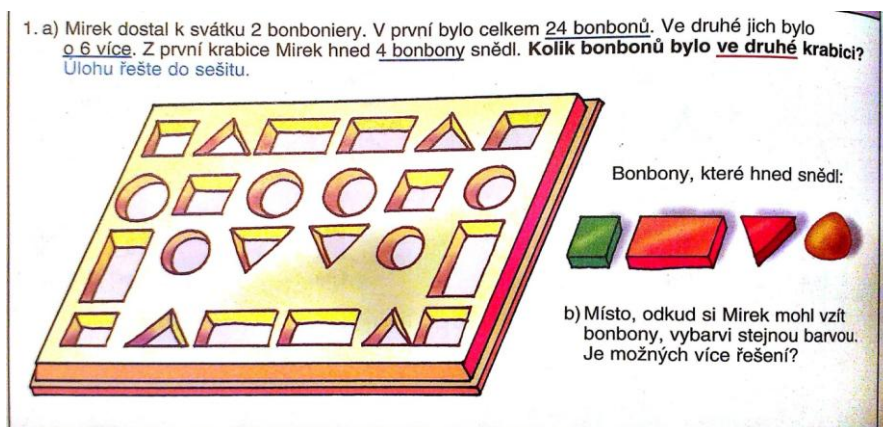
„Na řetízkovém kolotoči se veze 7 chlapců, 4 děvčata a 8 dospělých. Kolik se veze na kolotoči dětí? (Matematika pro 2. ročník, 1. díl, SPN, 2010, str. 13)

„V první jízdě se na ruském kole vezlo 5 chlapců, 4 dívky a 18 dospělých. Kolik dětí se vezlo na ruském kole? Zapiš výsledek a formuluj odpověď.“ (Matematika pro 2. ročník, 1. díl, SPN, 2010, str. 16)

„Na drátě sedělo 7 vlaštovek, 8 jirůček a 5 vrabců. Kolik odlétavých ptáků sedělo na drátě? (Matematika pro 2. ročník, 1. díl, SPN, 2010, str. 30)

„Ve školní jídelně obědvalo 10 učitelů, 40 chlapců a 50 dívek. Kolik dětí celkem obědvalo v jídelně?“ (Matematika pro 2. ročník, 1. díl, SPN, 2010, str. 49)

„Na dětské běžecké závody na 2 km se přihlásilo 42 běžkařů. Těsně před startem se přihlásili ještě 3 závodníci. Kolik se jich přihlásilo celkem?“ (Matematika pro 2. ročník, 1. díl, SPN, 2010, str. 67)



Obrázek 1 Slovní úloha s nadbytečným údajem, SPN

(Matematika pro 2. ročník, 1. díl, SPN, 2010, str. 72)

„Paní učitelka připravila na vyučování 26 tenisových míčků, 8 míčů na házenou a 4 kruhy. Kolik míčů si celkem připravila?“ (Matematika pro 2. ročník, 2. díl, SPN, 2010, str. 31)

„Na hřišti bylo 27 dětí. Ve čtyři hodiny jich 8 odešlo domů. Kolik dětí pak zůstalo na hřišti?“ (Matematika pro 2. ročník, 2. díl, SPN, 2010, str. 53)

<sup>1</sup> MP = metodická příručka

„Na hřišti si hrálo 24 dětí. Ve tři hodiny jich čtvrtina odešla. Kolik dětí odešlo? Kolik dětí zůstalo?“ (*Matematika pro 2. ročník, 2. díl, SPN, 2010, str. 65*)

I učebnice druhého ročníku nakladatelství Didaktis pracují s propracovanou metodikou využívající skřítky. V tomto ročníku již žáci nepracují s pracovní učebnicí, využívají učebnici a dva pracovní sešity. Učebnice a pracovní sešit na sebe navazují, nové kapitoly začínají pokaždé v učebnici a úkoly v pracovních sešitech na učebnici odkazují a navazují. *Dohromady jsem zde našla 270 slovních úloh, žádnou s nadbytečnými údaji.*

Nakladatelství Fraus vydává pro 2. ročník v řadě učebnic profesora Hejného 3 díly pracovních učebnic. Jejich koncept je stejný jako v 1. ročníku. *Nalezla jsem zde 33 slovních úloh, žádnou s nadbytečnými údaji.*

Nakladatelství		Počet slovních úloh	Počet slovních úloh s nadbytečnými údaji
<b>DIDAKTIS</b> 2. ročník	učebnice	86	0
	pracovní sešit 1	70	0
	pracovní sešit 2	114	0
<b>SPN</b> 2. ročník	Matematika – 1. díl	79	6
	Matematika – 2. díl	116	3
<b>FRAUS</b> 2. ročník	Matematika 2 - 1. díl	5	0
	Matematika 2 – 2. díl	12	0
	Matematika 2 – 3. díl	16	0

Tabulka 2 Slovní úlohy v učebnicích, 2. ročník

### 4.3 UČEBNICE PRO 3. ROČNÍK

Nakladatelství Didaktis vydalo pro 3. ročník učebnici a pracovní sešit. Místo skřítků se zde objevuje skupina kamarádů, kteří navštěvují 3. ročník základní školy. Opět je zde propracovaná metodika, kdy postavy v učebnici a pracovním sešitě zažívají situace, které mohou zažít i děti a nenásilně děti vedou. *Nalezla jsem zde dohromady 229 slovních úloh. A 6 slovních úloh s nadbytečnými údaji.*

Zde vypisuji slovní úlohy s nadbytečnými údaji, které jsem našla v učebnicích tohoto nakladatelství.

„Děti si šly koupit nějaké sladkosti na výlet. Včera utratily 40 Kč. Dnes měly s sebou stokorunu. Koupily si 4 sušenky po 8 Kč, 2 žvýkačky po 9 Kč, sáček bonbonů za 13 Kč. Kolik dnes celkem zaplatí? Budou jim stačit peníze? Vráti jim pokladní nějaké



peníze a kolik?“ (*Matematika učebnice pro 3. ročník základní školy, Didaktis, 2008, str. 83*)

„V pondělí si Eliška koupila z kapesného 4 žvýkačky po 6 Kč, v úterý dvoje oplatky po 9 Kč a limonádu za 14 Kč, ve středu 3 sešity po 7 Kč, soupravu pravítek za 19 Kč a kroužítka za 26 Kč. Kroužítka jí zaplatila babička. Kolik peněz utratila Eliška z kapesného od pondělí do středy?“ (*Matematika učebnice pro 3. ročník základní školy, Didaktis, 2008, str. 87*)

„Eliška a Jana připravovaly pro kamarády stezku odvahy. Trasa k první svíčke měřila 121 m, k další svíčke a úkolu to bylo 95 m. Do konce stezky pak ještě chybělo 487 m. Poté co odvážlivci urazili 255 m, narazili na velký pařez. Kolik metrů měří celá stezka odvahy?“ (*Matematika učebnice pro 3. ročník základní školy, Didaktis, 2008, str. 99*)

„V neděli byla hladina vody v bazénu ve výšce 125 cm ode dna. V pondělí se hladina zvýšila o 5 cm, v úterý byla o 10 cm vyšší než v pondělí, ve středu se o 6 cm snížila, ve čtvrtek se nezměnila a v pátek se zvýšila o stejný počet cm jako v úterý. V jaké výšce byla hladina vody ve středu?!“ (*Matematika učebnice pro 3. ročník základní školy, Didaktis, 2008, str. 99*)

„Autobus, který jel z jednoho konce města na druhý, měl na cestě 20 zastávek. Když vyjížděl, měl na tachometru 397 km. Na konečné zastávce měl na tachometru 416 km. Na každé zastávce musí stát 1 minutu. Cesta mezi dvěma zastávkami trvá 5 minut. Kolik kilometrů autobus ujel?“ (*Matematika učebnice pro 3. ročník základní školy, Didaktis, 2008, str. 99*)

„V Horní ulici je 28 domů. V České ulici je 3krát více domů než v Horní ulici a ve vedlejší Pražské ulici je 7krát více domů než v Horní ulici. Kolik domů je v Pražské ulici?“ (*Matematika učebnice pro 3. ročník základní školy, Didaktis, 2008, str. 101*)

SPN vydalo pro třetí ročník učebnici a dva pracovní sešity. Zde jsem našla *dohromady 195 slovních úloh a 6 slovních úloh s nadbytečnými údaji*. Vyskytovaly se zde úlohy, kde měli žáci vytvořit otázku k zadání, ty jsem do celkového součtu nezapočítávala. Opět zde byly slovní úlohy nemající řešení, dále jsou zde slovní úlohy na sčítání, odčítání, násobení a dělení a to jednoduché i složené. Nyní přistoupím k výčtu slovních úloh s nadbytečnými údaji, které jsem zde našla.

„V písku na pláži si děti stavěly hrady. V úseku 100 metrů si stavělo 23 chlapců a 30 děvčat. Kolik dětí si v tomto úseku stavělo hrady?“ (*Matematika pro 3. ročník, PS 1, SPN, 2008*)

„Na parkovišti před zábavním parkem stálo v první řadě v 9 hodin ráno 40 aut. Během pěti minut zde zaparkovalo ještě dalších 8 automobilů. Více se jich tam už nevešlo. Kolik parkovacích míst je v první řadě?“ (*Matematika pro 3. ročník, SPN, 2008, str. 12*)

„V 19 hodin mělo v zahradní restauraci objednáno k pití 46 lidí džus a 6 lidí minerálku. Kolik lidí celkem mělo v ten čas objednáno zmíněné nápoje?“ (*Matematika pro 3. ročník, SPN, 2008, str. 16*)

„Ve 20 hodin bylo v restauraci na večeři celkem 32 lidí. 7 lidí už mělo večeři snědenou a čekalo na zaplacení. Zbytek ještě večeřel. Kolik lidí ještě večeřelo?“ (*Matematika pro 3. ročník, SPN, 2008, str. 16*)

„Tatínek měří 189 cm. Ivanka je o 89 cm menší než tatínek. Maminka je o 68 cm vyšší než Ivanka. Kolik cm měří Ivanka?“ (*Matematika pro 3. ročník, SPN, 2008, str. 63*)

„Tatínek koupil mamince k svátku CD se skladbami W. A. Mozarta za 380 Kč. Babička koupil CD s operou Prodaná nevěsta od Bedřicha Smetany, které bylo o 59 Kč dražší, a ještě oběma koupil kytku po devadesáti korunách. Kolik celkem tatínek zaplatil za dárek pro maminku? Napiš, které údaje byly zbytečné (nadbytečné) při řešení úlohy ve cvičení č. 2:“ (*Matematika pro 3. ročník, PS 2, SPN, 2008, str. 22*)

Nakladatelství Fraus vydalo pro 3. ročník učebnici a dva pracovní sešity. Pokračují zde ve stejném konceptu jako v předchozích ročnících. Nalezla jsem zde *dohromady 115 slovních úloh, žádnou s nadbytečnými údaji.*

Nakladatelství		Počet slovních úloh	Počet slovních úloh s nadbytečnými údaji
<b>DIDAKTIS</b> 3. ročník	učebnice	123	6
	pracovní sešit	106	0
<b>SPN</b> 3. ročník	učebnice	108	4
	Pracovní sešit 1	45	1
	Pracovní sešit 2	42	1
<b>FRAUS</b> 3. ročník	učebnice	82	0
	Pracovní sešit 1	21	0
	Pracovní sešit 2	12	0

Tabulka 3 Slovní úlohy v učebnicích, 3. ročník

#### 4.4 UČEBNICE PRO 4. ROČNÍK

Ve čtvrtém ročníku se již objevují slovní úlohy se zlomky a s nerovnicemi.

V nakladatelství Didaktis zvolili jiný formát než v předchozích ročnících. Učebnice je ve formátu A5 a pracovní sešit je jedna kniha rozdělená na pracovní sešit A a B. Každá kapitola je uvedena jedním textem a učebnice i pracovní sešity jsou koncipovány jako fiktivní blog žáků 4. ročníku, kam tito žáci přispívají a na kterém komunikují. Motivační úroveň učebnice i pracovních sešitů je podle mého názoru vysoká.

*Dohromady jsem zde našla 284 slovních úloh a 3 slovní úlohy s nadbytečnými údaji.*

„Na trasu New York [njú jork] – Londýn loď vyplouvá 4krát měsíčně. Cestující začínají svou plavbu v New Yorku a zpátky se vracejí letadlem za 59 dní. Kolik týdnů a dnů budou na cestě? (Počítejte pomocí dělení se zbytkem.)“ (*Matematika pro 4. ročník základní školy, Didaktis, 2009, str. 13*)

„Já si ale stejně myslím, že kamaráda z největší dálky mám já! Je ze Sýrie. Z Damašku letěl s rodinou nejdřív do Atén (1 275 km) a odtud do Lublaně (1 124 km). Tady přenocovali a jeli vlakem do Prahy (436 km). Vypočítejte, kolik kilometrů přeletěli z Damašku do Lublaně.“ (*Matematika pro 4. ročník, Pracovní sešit A, Didaktis, 2009, str. 15*)

„Já mám ze sportů nejradši vybíjenou. Při finálovém zápase o tomto víkendu jsme měli malé občerstvení. Každý ze třiceti hráčů dostal 5 dl džusu a 1 oplatek. Kolik litrů džusu nám na finále přivezli?“ (*Matematika pro 4. ročník, Pracovní sešit A, Didaktis, 2009, str. 84*)

Nakladatelství Fraus vydalo pro 4. ročník učebnici a dva pracovní sešity. Oproti nižším ročníkům jsem zde našla větší počet slovních úloh. Koncept učebnice zůstává stejný.

*Nalezla jsem zde 110 slovních úloh a dvě s nadbytečnými údaji.*

„Hlemýžď lezl přes cestu širokou jeden metr. Když ulezl 70 cm, jel kolem cyklista, hlemýžď se lekl a zacouval o 20 cm zpátky. Kolik cm ulezl hlemýžď celkem?“ (*Matematika pro 4. ročník základní školy, Fraus, 2010, str. 10*)

„Arnold řekl, že na parkoviště, které má 60 míst, přijelo 18 modrých aut, 25 červených a ještě stříbrná auta, kterých bylo o 6 více než modrých. Kolik aut je na parkovišti teď?“ (*Matematika pro 4. ročník základní školy, Fraus, 2010, str. 106*)

V nakladatelství SPN vyšly pro 4. ročník učebnice a dva pracovní sešity. Našla jsem zde slovní úlohu s neúplným údajem, ale také úlohy, kde otázka chyběla a žáci ji měli vytvořit. Tyto slovní úlohy bez otázky, jsem do celkového součtu nezapočítávala. Zde jsem našla dohromady 363 slovních úloh a tři s nadbytečným údajem (Obrázek č. 2,3,4).

9. V zelenině měli podzimní slevu na vybrané zboží. Na tabuli bylo napsáno:  
 Maminka nakoupila 3 kg mrkve a 5 kg jablek.  
**Kolik Kč zaplatila?**  
**Bude jí na tento nákup stačit 100 Kč?**  
**Kolik Kč jí vrátí?**  
 Tvořte ve dvojici podobné úlohy.

	Kč za 1 kg
mrkev	8
jablka	6
hrušky	12

(*Matematika pro 4. ročník základní školy, SPN, 2009, str. 15*)

Obrázek 2 Slovní úloha s nadbytečným údajem, SPN

5. Paní Rybková měla v roce 2008 několik zaměstnání:  
 od **ledna** do **června** stálý měsíční příjem .....37 999 Kč za měsíc, o prázdninách (**červenec + srpen**) – brigády..... 2 000 Kč za každý měsíc, od **září** do **prosince** v novém zaměstnání ... 25 600 Kč za měsíc.  
**Kolik korun si vydělala paní Rybková v první polovině roku?**  
 Tvoř další úlohy pro své spolužáky.

(*Matematika pro 4. ročník základní školy,*

Obrázek 3 Slovní úloha s nadbytečným údajem, SPN

3. Škola nakupovala nové koberec do stejně širokých, ale různé dlouhých místností:  
 sborovna .....4 m  
 ředitelna .....5 m  
 jídelna .....9 m  
 zeměpisný kabinet .....3 m  
 matematický kabinet .....2 m  
 Pan ředitel si vybral nejdražší koberec. **Kolik Kč bude stát koberec do ředitelny?** Do jídelny je třeba praktický koberec v ceně 250 Kč za 1 m. **Kolik Kč bude stát tento koberec?**  
 Tvořte další příklady.



(*Matematika pro 4. ročník základní školy, SPN, 2009, str. 38*)

*SPN, 2009, str. 71)*

Obrázek 4 Slovní úloha s nadbytečným údajem, SPN

Nakladatelství		Počet slovních úloh	Počet slovních úloh s nadbytečnými údaji
<b>DIDAKTIS</b> 4. ročník	učebnice	182	1
	pracovní sešit	102	2
<b>SPN</b> 4. ročník	učebnice	207	3
	Pracovní sešit 1	91	0
	Pracovní sešit 2	65	0
<b>FRAUS</b> 4. ročník	učebnice	76	2
	Pracovní sešit 1	12	0
	Pracovní sešit 2	22	0

Tabulka 3 Slovní úlohy v učebnicích, 4. ročník

#### 4.5 UČEBNICE PRO 5. ROČNÍK

I v pátém ročníku se objevilo velké množství slovních úloh. A to slovní úlohy složené, s geometrickým obsahem, ale i s neúplnými údaji nebo chybějící otázkou. Slovní úlohy vyskytující se v tomto ročníku v učebnicích opět slouží k procvičení probíraného učiva.

Nakladatelství Didaktis vydalo podobně jako ve čtvrtém ročníku učebnici v menším formátu a pracovní sešit rozdělený na část A a B. Tato řada je propojena s vzdělávací oblastí Člověk a jeho svět. Zadání úloh je podáno formou jakéhosi výtažku z encyklopedie. Nad tímto výtažkem, který doprovází ilustrační obrázky či nápomocné grafy, je vždy otázka. Žáci musí analyzovat text a vybrat potřebné údaje. Dále kapitola pokračuje rozбором řešení dané úlohy. Žáci si toto řešení mohou a nemusí zakrýt klopami, které učebnice obsahuje.

*Dohromady jsem zde našla 190 slovních úloh a 4 úlohy s nadbytečným údajem.*

„Joey Chestnut spořádal za 10 minut rekordních 68 párků v rohlíku. Vypočítej, kolik párků v rohlíku je  $\frac{1}{34}$  z Joeyho rekordu, což představuje průměrnou denní konzumaci párků v rohlíku na 1 osobu v USA.“ (*Matematika pro 5. ročník základní školy, Pracovní sešit A, Didaktis, 2011, str. 53*)

„Veškerá ekonomika se řídila zájmy německé armády. Všichni obyvatelé museli vyjít s vypočítaným množstvím přidělených potravin, na které dostali potravinové lístky.

Množství potravin na týden pro jednu osobu představovalo 2 800 g chleba, 500 g masa, 210 g tuků, 2 l mléka, 6 vajec. Jaká byla denní dávka chleba a tuků pro jednu osobu? Vypočítej pomocí zlomku.“ (Matematika pro 5. ročník základní školy, Pracovní sešit A, Didaktis, 2011, str. 81)

Vypočítej, kolik stovek kubiků dřeva bylo v roce 2007 celkem vytěženo ve Středočeském, Ústeckém, Libereckém a Královéhradeckém kraji (viz tabulka). Sčítej písemně, zkoušku proved záměnou sčítanců.

Vypočet:

kraj	počet vytěžených stovek kubiků v roce 2007	
	smrků	borovic
Hl. m. Praha	21	16
Středočeský	13 591	1 779
Jihočeský	45 118	3 161
Plzeňský	22 937	1 352
Karlovarský	10 059	279
Ústecký	2 976	255
Liberecký	3 820	884
Královéhradecký	6 866	745
Pardubický	5 392	812
Vysočina	11 766	472
Jihomoravský	4 346	983
Olomoucký	8 757	483
Zlínský	6 077	303
Moravskoslezský	15 560	135

(Matematika pro 5. ročník základní školy, Pracovní sešit A, Didaktis, 2011, str. 21)

Obrázek 5 Slovní úloha s nadbytečným údajem, Didaktis

V nakladatelství SPN vyšla pro 5. ročník učebnice a dva pracovní sešity. Koncept je stejný jako pro nižší ročníky. V učebnici jsem našla velké množství slovních úloh.

Dohromady jsem v učebnici a pracovních sešitech našla 366 slovních úloh a dvě úlohy s nadbytečnými údaji.

V potravinách zlevnili cenu zboží rychlé spotřeby o  $\frac{1}{3}$  původní ceny. Vypočítej novou cenu zboží z tabulky:

zboží	původní cena	sleva	nová cena
jogurt (1 ks)	12 Kč		
vepřové maso (1 kg)	138 Kč		
koblihy (1 ks)	9 Kč		
rajčata (1 kg)	36 Kč		
párky (1 kg)	81 Kč		

(Matematika pro 5. ročník základní školy, SPN, 2010, str. 93)

Maminka nakoupila (ceník převezmi z předchozího cvičení) 4 jogurty, 6 koblih,  $\frac{1}{2}$  kg vepřového masa a 1 kg rajčat. Kolik za nákup zaplatila? O kolik korun by byl nákup dražší před slevou?



Obrázek 6 Slovní úloha s nadbytečným údajem, SPN

„Rybník Rožmberk má rozlohu 489 000 km<sup>2</sup>. Jakub Krčín rybník založil roku MDLXXXIV. Svou práci dokončil roku MDXC. Jak dlouho pracoval na budování rybníku? Kolik let uplynulo od jeho dokončení?“ (*Matematika pro 5. ročník základní školy, SPN, 2010, str. 102*)

Nakladatelství Fraus se i v 5. ročníku drží nastoleného konceptu profesora Hejného.

*Nalezla jsem zde dohromady 138 slovních úloh a jednu s nadbytečnými údaji.*

„Jsi řidič tramvaje číslo 12, která jede z Prahy-Holešovic přes nábreží Kapitána Jaroše, Malou Stranu, Smíchov, Hlubočepy až na Barrandov. Holešovice a Barrandov jsou v Praze od sebe vzdáleny přes 12 km. Jak se jmenuje řidič tramvaje?“ (*Matematika pro 5. ročník základní školy, Pracovní sešit 2, Fraus, 2011, str. 38*)

Nakladatelství		Počet slovních úloh	Počet slovních úloh s nadbytečnými údaji
<b>DIDAKTIS</b> <b>5. ročník</b>	učebnice	41	0
	pracovní sešit	149	4
<b>SPN</b> <b>5. ročník</b>	učebnice	245	2
	Pracovní sešit 1	54	0
	Pracovní sešit 2	67	0
<b>FRAUS</b> <b>5. ročník</b>	učebnice	84	0
	Pracovní sešit 1	25	0
	Pracovní sešit 2	29	1

Tabulka 4 Slovní úlohy v učebnicích, 5. ročník

#### 4.6 VYHODNOCENÍ VÝZKUMU UČEBNIC

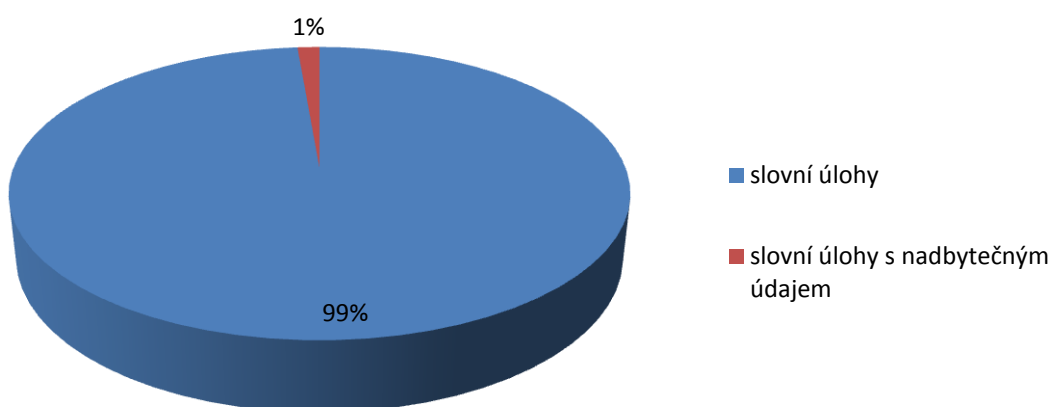
Jak je vidět v grafu č. 1, dohromady jsem v pěti ročnících učebnic třech nakladatelství našla 2 710 slovních úloh a 37 slovních úloh s nadbytečnými údaji. Z tabulek v předchozích podkapitolách je patrné, že ve většině nakladatelství je v každém ročníku alespoň jedna slovní úloha s nadbytečným údajem. Nakladatelství SPN dokonce na nadbytečný údaj v úloze ve 2. ročníku upozorňuje, nakladatelství Didaktis a Fraus nikoliv. Z grafu rovněž vyplývá, že slovní úlohy mají v učivu matematiky prvního stupně základní

školy nezastupitelnou roli a slovní úlohy s nadbytečnými údaji jsou zařazeny spíše jako rozšiřující učivo, neboť tvoří 1% z celkového počtu slovních úloh.

Ve slovních úlohách můžeme nalézt nadbytečný údaj jak číselný, tak i nadbytečnou slovní informaci. Číselné nadbytečné údaje se vyskytovaly jako údaje o času (minuty, hodiny), počet nebo množství nadbytečných předmětů, měsíce v roce, jednotky délky a peněžní částky. Jako nadbytečná slovní informace byla v textu samotná slova (například nadbytečná položka ve výčtu) ale i celé vložené věty. Většina slovních úloh nalezených v publikacích nakladatelství SPN, Didaktis a Fraus obsahovala kombinaci obou typů nadbytečných údajů.

Slovní úloha s nadbytečným údajem klade nároky na porozumění textu, matematizaci situace, ale i na logické myšlení. Učitel si díky ní může ověřit, zda je žák schopen těchto úkonů a zároveň, jestli žák správně eliminuje nadbytečný údaj a správně vyřeší slovní úlohu. Učitelé nemusí využívat jen slovních úloh nabízených v učebnici, přidáním údajů a změnou otázky snadno sami vytvoří slovní úlohu s nadbytečným údajem. Myslím si proto, že učitelé by mohli slovních úloh s nadbytečným údajem využívat více, než je představeno v učebnicích zmíněných výše.

### Počet slovních úloh



Graf 1 výskyt slovních úloh s nadbytečným údajem



## 5 EXPERIMENT SE ŽÁKY

Cílem tohoto experimentu bylo zjistit, zda jsou žáci schopni ve slovní úloze eliminovat nadbytečný údaj a následně slovní úlohu řešit. Experiment probíhal ve třech fázích. V první fázi žáci dostali dvě slovní úlohy s nadbytečným údajem. Nebylo jim však řečeno, že slovní úlohy tento údaj obsahují. V další fázi jsem se pokusila vypracovat metodiku, jakým způsobem se žáky pracovat tak, aby se jim úspěšně podařilo eliminovat nadbytečný údaj v zadání. Tuto metodiku jsem vyzkoušela v praxi. V poslední fázi žáci opět dostali dvě slovní úlohy, které měli řešit. Cílem bylo zjistit zda proběhl nějaký posun.

### 5.1.1 SUBJEKT EXPERIMENTU

K uskutečnění experimentu jsem si vybrala žáky 5. B. ze ZŠ a MŠ Vejprnice. Bylo to zejména proto, že bydlím ve Vejprnicích a v místní základní škole jsem již několikrát byla na pedagogických praxích. Realizovat experiment v této třídě mi umožnila paní ředitelka této školy Mgr. Petra Čiháková.

Základní škola a mateřská škola Vejprnice je organizovaná škola (1. až 9. ročník), sdružuje základní a mateřskou školu, školní družinu a jídelnu. Cílovou kapacitou základní školy je 250 žáků. Škola rozvíjí žáky v oblasti informatiky a komunikačních technologií. Žákům je k dispozici učebna s počítači a několik interaktivních tabulí.

Třídu 5. B. ZŠ a MŠ Vejprnice navštěvuje 17 žáků. Jeden žák v této třídě je integrován pro kombinaci specifických poruch učení. Většina žáků této třídy je matematicky průměrných, dovedou aritmeticky správně vypočítat slovní úlohu, analyzovat text slovní úlohy a provést matematizaci situace. Několik žáků v této třídě má problémy zejména s aritmeticky správnými výpočty.

V době realizace experimentu bylo ve třídě 17 žáků.

Pátou třídu základní školy jsem si vybrala pro experiment z důvodu, že žáci by na konci svého studia na prvním stupni základní školy měli na základě RVP umět řešit slovní úlohy, porozumět jejich textu a umět s ním pracovat. Měli by mít znalosti práce se slovní úlohou na takové úrovni, že by jim nadbytečný údaj v úloze a jeho eliminování nemělo bránit ve správném vyřešení slovní úlohy.

### 5.1.2 PRŮBĚH EXPERIMENTU

Před samotnou realizací experimentu bylo třeba ujasnit si, zda provedu kratší nebo delší experiment se žáky. Kratší experiment spočíval v zadání slovních úloh bez metodické části. Po konzultaci s vedoucí mé práce jsem se rozhodla pro delší část experimentu. Díky delší části experimentu jsem se pokusila o vytvoření metodiky práce se slovními úlohami s nadbytečným údajem, kterou lze využívat.

Svoji představu jsem také konzultovala s Mgr. Čihákovou, kdy jsme se dohodly, s kterou pátou třídou provedu experiment. Dále jsem zjistila, jaké učebnice žáci ve svých hodinách využívají a opatřila si je. V učebnicích nakladatelství Alter pro 5. ročník jsem slovní úlohy s nadbytečným údajem neobjevila, proto jsem některé úlohy použité v experimentu vytvářela sama úpravou slovních úloh z učebnicí Alter.

V hodinách mi poté byl vyhrazen čas 25 minut na zadání slovních úloh a jejich vyřešení žáky a 45 minut na metodickou část experimentu.

#### 5.1.2.1 PRVNÍ FÁZE EXPERIMENTU SE ŽÁKY

V první fázi experimentu byly žákům na pracovním listě zadány tyto slovní úlohy, které měli samostatně vyřešit:

**Úloha 1:** Svetr, který stál dříve 800 Kč, byl nyní zlevněn o čtvrtinu ceny. Halenka, která stála dříve 250 Kč, byla zlevněna o 60 Kč. A sukně, která stála před slevou 300 Kč, byla zlevněna o 199 Kč. Kolik stály po zlevnění dohromady svetr a sukně?

**Úloha 2:** Martina si z ušetřených peněz koupila knížku za 70 Kč a album za 100 Kč, pak jí maminka přidala 80 Kč na dárek pro babičku, který stál 140 Kč. Nakonec zbylo Martině 130 Kč. Josef měl 500 Kč. Koupil si také album za 100 Kč a mamince kytku, která stála 45 Kč a květináč za 60 Kč. Kolik peněz měla Martina ušetřeno?

Jak již bylo zmíněno výše v učebnicích nakladatelství Alter jsem nenalezla slovní úlohy s nadbytečným údajem. Byla jsem proto nucená slovní úlohy pro žáky vytvořit. Použila jsem zde slovní i početní nadbytečný údaj. Původní slovní úlohy zněly takto:

„Martina si z ušetřených peněz koupila knížku za 70 Kč a album za 100 Kč, pak jí maminka přidala 80 Kč na dárek pro babičku, který stál 140 Kč. Nakonec zbylo Martině 130 Kč. Kolik peněz měla ušetřeno?“ (*Matematika pro 5. ročník, 1. díl, Alter, 1997, str. 18*)

„Svetr, který stál dříve 800 Kč, byl nyní zlevněn o čtvrtinu ceny. Kolik stojí po zlevnění?“ (*Matematika pro 5. ročník, 1. díl, Alter, 1997, str. 58*)

#### Charakteristika zadaných slovních úloh:

Úloha 1 je složená slovní úloha s nematematickým obsahem. Žáci zde provedou operaci dělení, odčítání a sčítání. Úloha obsahuje nadbytečný číselný údaj (250 Kč a 60 Kč) a nadbytečné slovní informace (Halenka, která dříve stála, byla zlevněna o).

Úloha 2 je složená slovní úloha s nematematickým obsahem. Žáci provádí operace sčítání a odčítání. Tato úloha je náročná pro matematizaci situace. Obsahuje nadbytečný číselný údaj (500, 100, 45, 60) i nadbytečnou slovní informaci (veškeré údaje o Josefovi).

Slovní úlohy byly vybírány na základě zásady propojení školy se životem. S podobnými situacemi se žáci mohou setkat i ve svém životě. Nadbytečný údaj v úloze 1 byl vytvořen vzhledem ke kontextu slovní úlohy a vložen doprostřed textu kvůli ztížené eliminaci. Naopak nadbytečný údaj v rámci úlohy 2 mohli žáci po přečtení otázky vyčlenit a pracovat jen s údaji v první části zadaného textu týkající se Martiny.

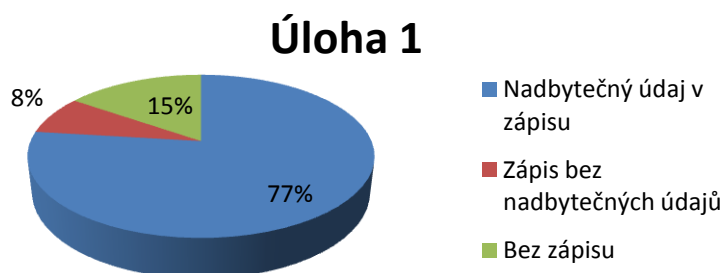
Žákům bylo při zadávání slovních úloh řečeno, že mají slovní úlohu řešit, jak jsou zvyklí.

#### **5.1.2.1.1 VYHODNOCENÍ PRVNÍ FÁZE EXPERIMENTU**

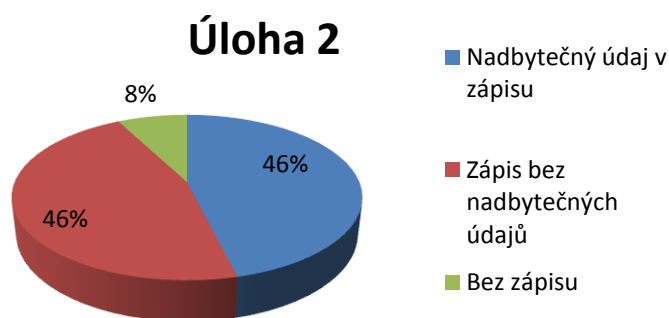
Pro vyhodnocení jsem si stanovila několik kritérií.

1. Uvedli žáci nadbytečný údaj do zápisu?
2. Eliminovat při výpočtu nadbytečný údaj?
3. Postupovali při výpočtu slovní úlohy správně?
4. Vypočetli numericky správně slovní úlohu?

#### **1. NADBYTEČNÝ ÚDAJ V ZÁPISU**



**Graf 2 úloha 1, zápis**



Graf 3 úloha 2, zápis

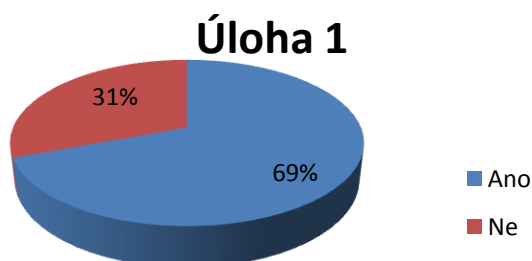
Jak je vidět z grafů č. 2 a 3 v úloze 1 10 žáků do zápisu zapsalo nadbytečný údaj, 2 žáci měli úlohu bez zápisu a jeden žák měl zápis bez nadbytečných údajů.

V úloze 2 6 žáků mělo zápis s nadbytečnými údaji, 6 žáků bez nadbytečných údajů a jeden žák bez zápisu. Žáci, kteří neměli zápis, slovní úlohu nevyřešili.

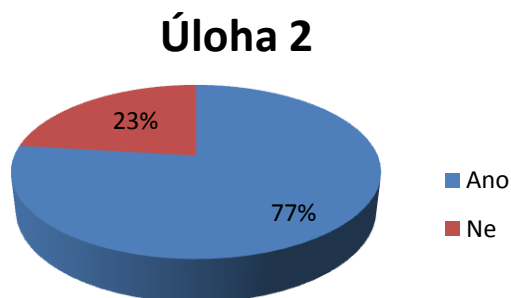
Mgr. Čiháková mi osvětlila, že v této třídě je zvykem, pokud žáci řeší slovní úlohu s nadbytečným údajem, mají do zápisu zapisovat i nadbytečné údaje.

## 2. ELIMINACE NADBYTEČNÉHO ÚDAJE PŘI VÝPOČTU

Pomocí grafů č. 4 a 5 je zde znázorněno, zda žáci eliminovali při výpočtu slovní



Graf 5 úloha 1, eliminace nadb. údajů



Graf 4 úloha 2, eliminace nadb. údajů

úlohy nadbytečné údaje. Úlohu 1 jeden žák vůbec nevyřešil (neměl ani zápis), tři zahrnuli do výpočtu nadbytečné údaje. Postup žáků, kteří zahrnuli do výpočtu nadbytečný údaj, byl následující:

- Výpočet ceny svetru po zlevnění na 200 Kč. Poté součet 200 Kč a ceny ostatních věcí před zlevněním. Od této sumy následovalo odčítání obou slev. (1 žák)
- Součet všech slev (jako čísla 60, 199, 4), následuje písemný součet. (1 žák)

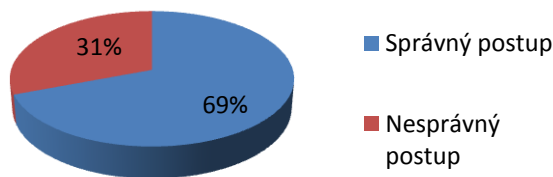
- Odečítání (numericky nesprávné) slevy od původních cen, přičemž  $\frac{1}{4}$  ceny odečtena jako 400.

Čtyři žáci s nadbytečnými údaji počítali v průběžných výpočtech, ale do konečného výsledku už je nezahrnuli, tj. vypočetli i cenu halenky po zlevnění, i když ji pro konečný výpočet nevyužili. Jejich výsledky jsem počítala jako eliminování nadbytečného údaje. Pět žáků počítalo jen s údaji potřebnými k vyřešení slovní úlohy.

U slovní úlohy 2 dva žáci počítali i s nadbytečnými údaji a jeden žák úlohu vůbec nevyřešil (neměl ani zápis). Tito dva žáci sečetli dohromady všechna zadaná čísla. Ostatních 10 žáků počítalo jen s údajem potřebnými k vyřešení úlohy.

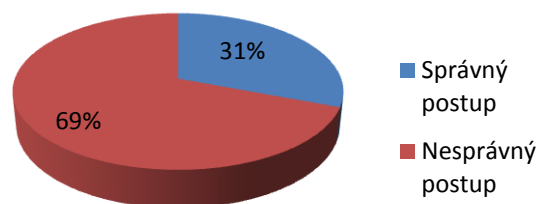
### 3. POSTUP VÝPOČTU

#### Úloha 1



Graf 6 úloha 1, postup

#### Úloha 2



Graf 7 úloha 2, postup

Správný postup je zde hodnocen jako postup vedoucí k vyřešení slovní úlohy, který je matematicky a numericky správný.

U slovní úlohy 1 postupovalo správně 5 žáků. Nejprve vypočetli cenu svetru po zlevnění, poté cenu sukně po slevě a nakonec oba údaje sečetli. Další čtyři žáci správně postupovali, ale neměli numericky správně výpočet svetru po slevě. Jeden žák slovní úlohu vůbec nevyřešil. Dva žáci počítali s nadbytečnými údaji, nemohu proto jejich postup hodnotit jako správný. Postup výpočtu s nadbytečným postupem je popsán výše. Poslední

žák sečetl dohromady částky, o které byly všechny výrobky zlevněny, a vyšlo mu 803 Kč. Jeho výsledek byl chybný jak postupem tak i početně.

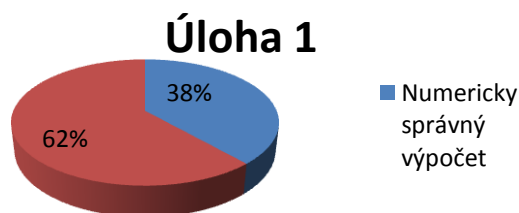
V slovní úloze 2 počítali správně 4 žáci, dva z nich počítali pomocí řetězce, dva odečetli z hodnoty dárku příspěvek od maminky a tuto a ostatní částky sečetli. Ostatních 9 žáků nepostupovalo dobře. V řešení se objevily tyto nesprávné strategie:

- Sečtení všech částek, které se týkaly Martiny. (4 žáci)
- Nevypočtení slovní úlohy vůbec, bez zápisu. (1 žák)
- Sečtení dohromady všech údajů z celé slovní úlohy. (1 žák)
- Neodečtení z celkové částky 80 Kč, které maminka Martina přidala. (1 žák)
- Nejprve správný postup, sečtení částky za knížku, album, dárek a konečnou částku, která Martině zbyla. Od této částky následovalo odečtení příspěvku od maminky. Nakonec ale k výsledku 360 znovu připočteno 130. Proto jsem tento postup také hodnotila jako nesprávný. (1 žák)
- Součet prvních dvou položek ze zápisu (cenu za album a knížku). (1 žák)

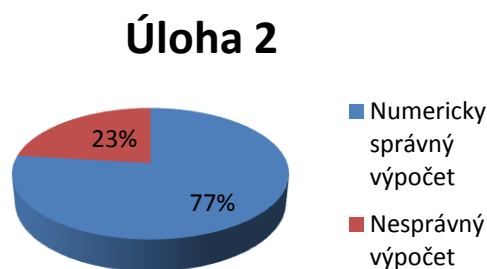
#### 4. NUMERICKY SPRÁVNÝ VÝPOČET

První slovní úlohu vyřešilo numericky správně 5 žáků. Z ostatních 8 žáků měli tři žáci špatný postup a jeden úlohu nevyřešil. Zbylí 4 žáci postupovali numericky chybně u výpočtu svetru. Většina z nich vypočetla správně, že jedna čtvrtina z 800 je 200. Ovšem s touto částkou již počítali jako s konečnou. Poslední žák vypočetl jednu čtvrtinu z 800 jako 400.

Druhou slovní úlohu vypočetlo numericky správně 10 žáků. Ovšem jen čtyři tito žáci měli správný postup. Jeden žák nevyřešil úlohu vůbec, poslední dva žáci udělali chybu při písemném sčítání, kdy sčítali úplně všechny údaje dané textem úlohy.



Graf 8 úloha 1, výpočet



Graf 9 úloha 2, výpočet

První fáze experimentu tedy ukázala to, že 70% žáků zvládne eliminovat nadbytečný údaj. Žáci měli spíše problém s ostatními aspekty řešení slovních úloh, s matematizací situace a numericky správným výpočtem.

Ukázky slovních úloh vyřešených v první fázi lze nalézt v Příloze 1.

### 5.1.2.2 DRUHÁ FÁZE EXPERIMENTU

Po první fázi následovala metodická část experimentu. Metodiku řešení slovních úloh s nadbytečným údajem jsem rozpracovala do několika kroků.

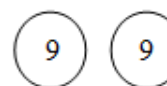
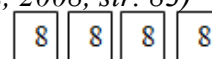
#### METODIKA SLOVNÍCH ÚLOH S NADBYTEČNÝM ÚDAJEM

1. Přečíst pozorně zadání slovní úlohy.
2. Podtrhnout (zvýraznit) barevně otázku a všechny údaje.
3. Přečíst si znovu otázku. Znázornění řešené situace. Podle slovní úlohy – graficky, dramaticky,...
4. Matematizace
5. Řešení
6. Zkouška + odpověď.

„Děti si šly koupit nějaké sladkosti na výlet. **Včera** utratily **40 Kč**. **Dnes** měly s sebou **stokorunu**. Koupily si **4 sušenky po 8 Kč**, **2 žvýkačky po 9 Kč**, **sáček bonbonů za 13 Kč**. **Kolik dnes celkem zaplatí?** **Budou jim stačit peníze?** **Vrátí jim pokladní nějaké peníze a kolik?**“ (Matematika učebnice pro 3. ročník základní školy, Didaktis, 2008, str. 83)

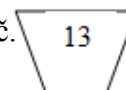
Kolik **DNES** celkem zaplatí?

$$4 \cdot 8 + 2 \cdot 9 + 13 = 32 + 18 + 13 = 63 \quad 100 > 63 \quad 100 - 63 = 37$$



Obrázek 7  
znázornění  
slovní úlohy

Děti dnes celkem zaplatí 63 Kč. Budou jim stačit peníze a vrátí jim 37 Kč.



Tento postup jsem realizovala se žáky. Nejprve vybraný žák přečetl slovní úlohu zadanou v první fázi. Poté přistoupil další žák k tabuli a provedl zápis slovní úlohy. Údaje potřebné k zápisu mu četl další žák. Po zápisu, ve kterém byly i nadbytečné údaje následovalo zvýraznění údajů potřebných k vyřešení úlohy, matematizace situace a vyřešení slovní úlohy. Takto žáci hromadně vyřešili tři slovní úlohy. Dvě zadané v první fázi experimentu a tuto:

„Do školy byly nakoupeny nové atlasy, které stály celkem 3 200 Kč. Dále škola zakoupila nové zeměpisné mapy v celkové ceně 25 000 Kč. Zeměpisných map bylo 5. Kolik škola zakoupila atlasů, když cena jednoho je 80 Kč?“

Pokyny pro žáky zněly:

„Přečti slovní úlohu.“

„Zopakuj otázku.“

„Diktuj údaje, které má žák psát do zápisu“

„Zvýrazníme si barevně údaje, které potřebujeme k výpočtu a otázku.“

„Jak budeme postupovat dál?“

„Co budeme dělat s údaji, které nepotřebujeme k vyřešení slovní úlohy? To jsou nadbytečné údaje a v úloze jsou proto, abyste byli nuceni nad úlohou více přemýšlet.“

Tyto tři vyřešené slovní úlohy lze nalézt v Příloze 2.

Na zbylých 25 minut se žáci rozdělili do 4 skupin. Každá skupina dostala průhledné desky se zadáním slovních úloh a s pokyny. Žákům bylo řečeno, že pokyny jsou v deskách, a mohou se mě při nejasnostech dotázat. Slovní úlohy pro každou skupinu byly jiné. Zadání slovních úloh s jejich řešení žáky je v Příloze 3.

Úkolem žáků bylo:

1. Zvýraznit údaje a provést zápis slovní úlohy.
2. Graficky znázornit, nebo zdramatizovat slovní úlohy.
3. Provést vlastní řešení slovní úlohy.

Zvýraznění údajů provedla jedna skupina ze čtyř. Všechny skupiny provedly zápis slovní úlohy, kde se vyskytovaly i nadbytečné údaje. Slovní úlohy graficky znázornila první a čtvrtá skupina, druhá skupina znázornila úlohy dramaticky. První skupina provedla matematizaci situace s eliminováním nadbytečných údajů, úlohy vypočetla numericky správně. Druhá skupina správně eliminovala nadbytečné údaje a vypočetla numericky správně obě slovní úlohy. Neměli správně převod decilitrů na litry, z důvodu, že toto učivo neprobírali. Třetí skupina se nemohla dohodnout, žáci tak ztratili mnoho času na řešení slovních úloh. Nakonec se rozdělili na dvě dvojice, z nichž každá řešila jednu slovní úlohu.



V první slovní úloze žáci vypočetli numericky správně celkový obnos každého z podnikatelů, ale konečný součet nebyl správný. V druhé dvojici této skupiny žáci počítali i s nadbytečným údajem. Numerické výpočty byly správné. V poslední, čtvrté skupině, žáci správně postupovali při zápisu, matematizaci. Numerický výpočet v první úloze nebyl správný. Zde jsem se dopustila didaktické chyby a zadala žákům neřešitelnou úlohu. Žáci prvního stupně neumí řešit výpočty se zápornými čísly a při řešení této úlohy pomocí řetězcem, se zde záporné číslo objevilo.

### 5.1.2.3 ZÁVĚREČNÁ FÁZE EXPERIMENTU

V závěrečné fázi experimentu jsem nejprve žáky seznámila s výsledky skupinové práce. Poté žáci řešili následující slovní úlohy.

**Úloha 3:** Maminka zaplatila za nákup v lahůdkách 55 Kč, v zelenině 47 Kč a v potravinách ještě o 18 Kč více než v lahůdkách a zelenině dohromady. Teta utratila v drogerii 80 Kč, v lahůdkách 48 Kč a v zelenině o 16 korun více než v lahůdkách. Kolik mamince paní prodavačka vrátila korun, platila-li maminka 500 korunovou bankovkou?

**Úloha 4:** V prodejně měli 410 pánských hodinek a 530 dámských. Během měsíce prodali 260 pánských a 350 dámských. Kolik pánských hodinek jim ještě zbývá?

I tyto slovní úlohy vznikly úpravou slovních úloh z učebnicí Alter. Původní úlohy jsou tyto:

„Maminka zaplatila za nákup v lahůdkách 35 Kč, v zelenině 47 Kč a v potravinách ještě o 15 Kč více než v lahůdkách a zelenině dohromady. Kolik zaplatila za všechny tři nákupy?“  
(*Matematika pro 5. ročník, 2. díl, Alter, 1997, str. 9*)

„V prodejně měli 410 pánských hodinek a 530 dámských. Během měsíce prodali 260 pánských a 350 dámských. Kolik hodinek celkem jim ještě zbývá?“ (*Matematika pro 5. ročník, 2. díl, Alter, 1997, str. 57*)

#### Charakteristika zadaných slovních úloh:

Úloha 3 je složená slovní úloha s nematematickým obsahem. Jsou zde čtyři úkony, třikrát operace sčítání a jedenkrát odčítání. Je zde větší náročnost na porozumění textu. Nadbytečné údaje v úloze jsou číselné (80, 48 Kč, o 16 Kč více) a nadbytečné slovní informace (nákup tety).

Úloha 4 je po eliminaci nadbytečných údajů jednoduchá slovní úloha na odčítání. Úloha obsahuje nadbytečný číselný údaj (530 a 350) a nadbytečnou slovní informaci (údaje o dámských hodinkách).

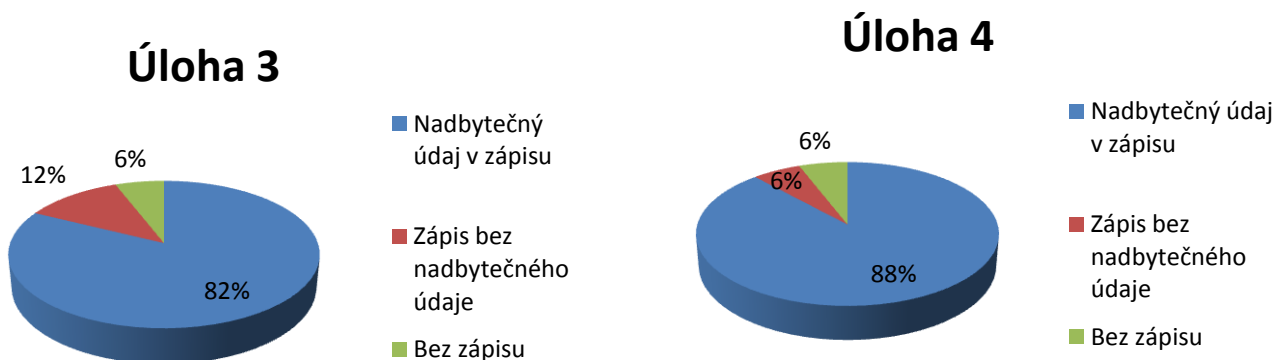
I tyto slovní úlohy jsem vybírala a tvořila se zřetelem na zásadu propojení školy se životem jako v první fázi experimentu. Snažila jsem se i o to, aby jedna slovní úloha byla pro žáky méně obtížná než ta druhá.

### 5.1.2.3.1 VYHODNOCENÍ ZÁVĚREČNÉ FÁZE

Pro hodnocení jsem si stanovila stejná kritéria jako u první fáze experimentu:

1. Uvedli žáci nadbytečný údaj do zápisu?
2. Eliminovali při výpočtu nadbytečný údaj?
3. Postupovali při výpočtu slovní úlohy správně?
4. Vypočetli numericky správně slovní úlohu?

#### 1. NADBYTEČNÝ ÚDAJ V ZÁPISU



Graf 11 Záv. část, úloha 3, nadb. údaj

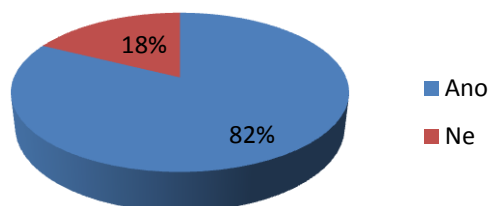
Graf 10 Záv. část, úloha 4, nadb. údaj

V úloze 3 zapsalo zápis s nadbytečnými údaji 14 žáků, 2 žáci provedli zápis bez nadbytečných údajů a jeden žák zápis neprovedl.

V úloze 4 provedlo zápis s nadbytečnými údaji 15 žáků, 1 žák zápis neprovedl a 1 provedl zápis bez nadbytečných údajů. Několika žákům chyběla v zápisu otázka, údaj určující neznámou. Je zde vidět posun díky metodice, kde byli žáci vedení provést zápis se všemi údaji.

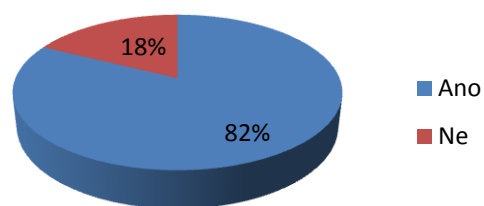
## 1. ELIMINACE NADBYTEČNÉHO ÚDAJE PŘI VÝPOČTU

### Úloha 3



Graf 12 Záv. část, úloha 3, eliminace nadb. údajů

### Úloha 4



Graf 13 Záv. část, úloha 4, eliminace nadb. údajů

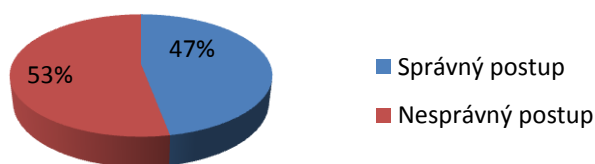
V úloze 3 počítalo 14 žáků jen s údaji potřebnými k vyřešení slovní úlohy. Dva žáci sečetli všechny zadané číselné údaje (55, 47, 18, 80,48, 16). Poslední žák přičetl k nákupu v lahůdkách 18 Kč, k nákupu v zelenině také a k nákupu tety v zelenině 16 Kč. Poté všechny částky za nákupy sečetl.

I ve slovní úloze 4 14 žáků počítalo jen s údaji potřebnými k vyřešení úlohy. Tři žáci počítali i s nadbytečnými údaji. Z toho jeden žák s nadbytečnými údaji počítal v průběžných výpočtech, odpověď měl již správnou.

Jak jsem zmiňovala výše, v této třídě nebyl problém na straně eliminování nadbytečných údajů, přesto si myslím, že i zde došlo k posunu. Větší procento žáků dovedlo nadbytečný údaj eliminovat.

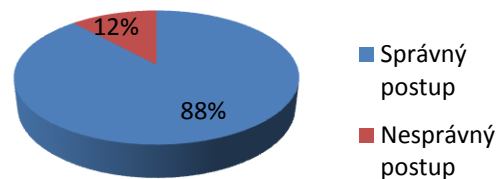
## 2. POSTUP VÝPOČTU

### Úloha 3



Graf 14 Záv. část, úloha 3, postup výpočtu

### Úloha 4



Graf 15 Záv. část, úloha 4, postup výpočtu

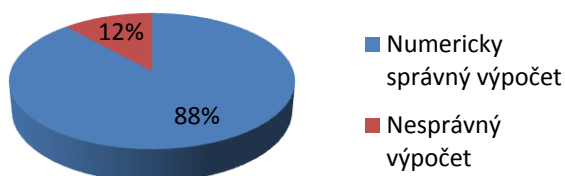
Při postupu výpočtu u těchto slovních úloh byl značný problém u slovní úlohy 3. V úloze 3 mělo správný postup 8 žáků. Nejprve sečetli nákup v lahůdkách a zelenině, poté k tomuto součtu přičetli 18 Kč. Tím získali cenu nákupu v potravinách. K této částce bylo ještě třeba přičíst částku za nákup v lahůdkách a zelenině. Získali tak částku 222 Kč.

Nakonec se z 500 Kč odečetla celková suma za nákup a vznikl výsledek 278 Kč. Dalších 9 žáků nemělo správný postup. Jeden žák postupoval dobře až k poslednímu bodu, kdy celkovou částku nákupu odečtu od částky 500. To žák již neprovedl a jako konečnou částku uvedl 222. Pět žáků sečetlo 55, 47 a 18 a dostali číslo 120. Toto číslo již považovali za konečné nebo ho odečetli od 500. Poslední tři žáci pracovali i s nadbytečnými údaji.

V úloze 4 postupovalo správně 15 žáků, odečetli z celkového počtu 410 hodiněk 260 prodaných. Dva žáci pracovali s nadbytečnými údaji.

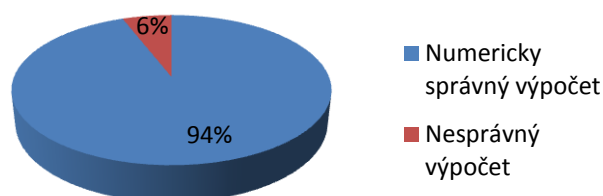
### 3. NUMERICKY SPRÁVNÝ VÝPOČET

#### Úloha 3



Graf 16 Záv. část, úloha 3, výpočet

#### Úloha 4



Graf 17 Záv. část, úloha 4, výpočet

Úlohu 3 spočetlo numericky správně 15 žáků. Zároveň ke správnému výsledku (díky správnému postupu a numerickému výpočtu) došlo 8 žáků.

Úlohu 4 vypočetlo správně 16 žáků. Ke správnému výsledku došlo 14 žáků.

Podle předložených výsledků výzkumu, došlo u žáků k posunu. Žáci provedli zápis i s nadbytečnými údaji, 82% z nich při matematizaci situace nadbytečný údaj eliminovala. U žáků se projevil problém se složenými slovními úlohami s více operacemi.

Ukázky žakovských řešení ze závěrečné fáze experimentu lze nalézt v Příloze 4.

## 6 ZÁVĚR

Jak již bylo v této diplomové práci zmíněno, slovní úlohy jsou velmi důležitou metodou vyučování matematice. Rozvíjejí logické myšlení, kladou nároky na práci s textem, promítají matematické učivo do reálných situací. Stejně tak slovní úlohy s nadbytečným údajem.

Analýza učebnic některých nakladatelství ukázala, že slovní úlohy s nadbytečným údajem jsou v učivu prvního stupně v celém jeho průběhu, již od první třídy. Jsou autory zařazovány jako doplňkové, rozšiřující učivo. Je pravdou, že nejprve je třeba ovládnout práci se slovními úlohami jednoduchými a složenými, práci s jejich textem, matematizaci situace a ovládat početní operace a teprve poté lze přistoupit k „nadstavbě“ za niž můžeme slovní úlohy s nadbytečným údajem považovat. Proto si myslím, že od čtvrtého ročníku by slovní úlohy mohly být zařazovány ne jako rozšiřující učivo ale jako běžné učivo. Jak jsem zmiňovala výše, učitel si může slovní úlohy s nadbytečným údajem vytvářet sám úpravou nabízených slovních úloh či vytvářením úloh úplně nových.

Při realizaci experimentu se ukázalo, že žáci poměrně zdatně eliminují nadbytečný údaj ve slovních úlohách. Ovšem málokterý žák následně úlohu zdatně vyřeší. Žáci, se kterými jsem prováděla experiment, vykazovali značné problémy při práci s textem a matematizací situace. Myslím si, že učitelé by se měli zaměřit na problematiku čtení, porozumění textu, hledání informací v textu. Tento problém není jen v matematice, ale i v českém jazyce a dalších předmětech. Při práci se žáky jsem použila kooperativní metodu, kde žáci dostali jedno zadání do skupiny a společně měli docílit výsledku. I zde se ukázaly problémy při práci s textem. Žáci nepřesně četli pokyny, některé body nesplnili vůbec. Na začátku jsem si také položila otázku, zda žáci považují slovní úlohu, ve které se vyskytuje nadbytečný údaj, za obtížnější. Odpověď na tuto otázku zní ano. Žáci musí udělat úkon navíc, pozorněji pracovat s textem a soustředit se, aby nadbytečné údaje nepoužili při matematizaci situace. Jak předcházet neúspěchu žáků při řešení slovních úloh s nadbytečným údajem jsem se snažila popsat v metodice týkající se tohoto učiva. Žáci se musí zaměřit na otázku, zvýraznit si údaje potřebné k vyřešení úlohy, nadbytečné případně škrtnout. U složených slovních úloh s více operacemi žákům pomůže názorné znázornění.

Žáci prvního stupně milují jakékoliv oživení vyučovacích hodin, použití jiných metod, různorodost hodin. Učitelé by měli k větší oblíbenosti slovních úloh, ať už

klasických nebo s nadbytečným údajem, přispět různorodostí volených metod, svým přístupem, ale i volbou motivace.

## 7 RESUMÉ

Tato diplomová práce se zabývá slovními úlohami s nadbytečnými údaji v učivu prvního stupně.

V teoretické části jsou přiblíženy slovní úlohy, jejich typologie, zařazení do učiva prvního stupně základní školy. Text se zabývá i fázemi řešení slovních úloh a jejich charakteristikou. Jsou zde přiblíženy možné problémy žáků při řešení slovních úloh a nástin jejich příčin a řešení. Dále je zde zařazení tohoto učiva do Rámcového vzdělávacího programu a rozvržení slovních úloh do jednotlivých ročníků.

Praktická část se zabývá analýzou učebnic nakladatelství Fraus, Didaktis a SPN pro 1. – 5. ročník, se zaměřením na výskyt slovních úloh a slovních úloh s nadbytečnými údaji. Následuje experiment se žáky, který se zaměřuje na práci žáků 5. ročníku se slovními úlohami s nadbytečnými údaji, jejich přístup k řešení slovních úloh a schopnosti eliminovat nadbytečné údaje.

This diploma work deals with the word problems with redundant data in the curriculum of primary educations.

In the theoretical part are explained word problems, their typology, and inclusion in the curriculum of primary school. The text also deals with the stages of solving word problems and their characteristics. They also approached potential problems of students in solving word problems and outline their causes and solutions. Then there is the inclusion of the General educational curriculum program and the layout of word problems in individual years of primary school.

The practical part deals with the analysis of textbook published by Fraus, Didaktis a SPN for the 1st - 5th year of study with a focus on occurrence of word problems and word problems with redundant data. The following is an experiment with students, which focuses on the work of pupils in 5th grade with verbal tasks with redundant data, their approach to solving word problems and the ability to eliminate redundant data.

## 8 SEZNAM LITERATURY

AUSBERGEROVÁ, M., MELICHAR, J. *Matematika pro 4. ročník základní školy: pracovní sešit 1*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2009. 48 s. ISBN 978-80-7235-435-1.

AUSBERGEROVÁ, M., MELICHAR, J. *Matematika pro 4. ročník základní školy: metodická příručka*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2010. 63 s. ISBN 978-80-7235-456-6.

BLAŽKOVÁ, J. a kol. *Matematika: pro 3. ročník základní školy: průvodce pro učitele k učebnicové sadě*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2008. 116 s. ISBN 978-80-7358-108-4.

BLAŽKOVÁ, J. a kol.. *Matematika: učebnice pro 3. ročník základní školy*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2008. 103 s. ISBN 978-80-7358-106-0

BLAŽKOVÁ, J. a kol.. *Matematika pro 4. ročník základní školy*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2009. 111 s. ISBN 978-80-7358-138-1.

BLAŽKOVÁ, J. a kol. *Matematika pro 5. ročník základní školy, Pracovní sešit*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2011. ISBN 978-80-7358-179-4.

BLAŽKOVÁ, J. a kol. *Průvodce pro učitele k učebnicové sadě Matematika pro 4. ročník základní školy*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2009. 108 s. ISBN 978-80-7358-140-4.

BLAŽKOVÁ, J. a kol. *Matematika pro 5. ročník základní školy*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2011. ISBN 978-80-7358-178-7.

BLAŽKOVÁ, J. *Matematika: pracovní sešit pro 3. ročník základní školy*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2008. 103 s. ISBN 978-80-7358-107-7.

BLAŽKOVÁ, R. *Slovní úlohy a problémy dětí při jejich řešení*. In XXVIII International Colloquium on the Management of Educational Process. Brno: Univerzita obrany, fakulta ekonomiky a managementu, 2010. ISBN 978-80-7231-722-6, s. 70-78.

BULÍN, J. a kol. *Matematika: pro 2. ročník základní školy*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2007. 95 s. ISBN 978-80-7358-075-9.



BULÍN, J. a kol. *Matematika pro 2. ročník základní školy: průvodce pro učitele k učebnicové sadě*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2007. 104 s. ISBN 978-80-7358-090-2.

BULÍN, J. a kol. *Matematika: pracovní sešit 2 pro 2. ročník základní školy*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2007. 72 s. ISBN 978-80-7358-077-3.

COUFALOVÁ, J. *Matematika s didaktikou pro 2. ročník učitelství 1. stupně ZŠ*. Plzeň: Západočeská univerzita, 1993. 114 s. ISBN 80-704-3064-8.

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika pro 1. ročník základní školy, 1. díl*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. 80 s. ISBN 978-80-7235-346-0.

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika pro 1. ročník základní školy, 2. díl*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. 80 s. ISBN 978-80-7235-348-4.

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika pro 1. ročník základní školy, 3. díl*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. 16 s. ISBN 978-80-7235-352-1.

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika pro 1. ročník základní školy: metodická příručka*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. 101 s., 3 s. obr. příl. ISBN 978-80-7235-357-6.

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika: pro 2. ročník základní školy: metodická příručka*. 1. vyd. Praha: SPN, 2007. 110 s. ISBN 978-80-7235-377-4.

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika pro 2. ročník základní školy, 1. díl*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. 88 s. ISBN 978-80-7235-370-5.

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika pro 2. ročník základní školy, 2. díl*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. 88 s. ISBN 978-80-7235-376-7.

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika pro 3. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2008, 135 s. ISBN 978-807-2354-054.

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika pro 3. ročník základní školy: pracovní sešit 1*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2008. 48 s. ISBN 978-80-7235-406-1.

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika pro 3. ročník základní školy: pracovní sešit 2*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2008. 48 s. ISBN 978-80-7235-407-8.

DIVÍŠEK, J. *Didaktika matematiky pro učitelství I. stupně*. Praha: SPN, 1989, 269 s. ISBN 80-04-20433-3.

DIVÍŠEK, J., HOŠPESOVÁ, A., KUŘINA, F. *Svět čísel a tvarů: matematika pro 4. ročník*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 1999. 120 s. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-7196-157-4.

DUŠKOVÁ, J. *Práce s textem slovní úlohy*, [diplomová práce], Plzeň, 2007. 117 s. ZČU, Fakulta pedagogická.

EIBLOVÁ, L. *Matematika pro 4. ročník základní školy: pracovní sešit 2*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2009. 47 s. ISBN 978-80-7235-442-9.

EIBLOVÁ, L., MELICHAR, J., ŠESTÁKOVÁ, M. *Matematika pro 4. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN, 2009. 143 s. ISBN 978-80-7235-434-4.

GAVORA, P. *Žiak a text*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1992. ISBN 80-080-0333-2.

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika: příručka učitele pro 2. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. 64 s. ISBN 978-80-7238-771-7

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika: učebnice: pro 4. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2010. 112 s. ISBN 978-80-7238-940-7.

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika: pracovní sešit 1: pro 4. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2010. 40 s. ISBN 978-80-7238-941-4.

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika: pracovní sešit 2: pro 3. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2009. 48 s. ISBN 978-80-7238-826-4.

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika: pracovní sešit 2: pro 4. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2010. 48 s. ISBN 978-80-7238-942-1

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika: pracovní sešit: pro 3. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2009. 40 s. ISBN 978-80-7238-825-7

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika: pro 5. ročník základní školy: pracovní sešit*. 1. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2011. 40 s. ISBN 978-80-7238-967-4.

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika: pro 5. ročník základní školy: pracovní sešit*. 2. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2011. 48 s. ISBN 978-80-7238-968-1.

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika: učebnice pro 3. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2009. 109 s. ISBN 978-80-7238-824-0.

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika: učebnice pro 5. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2011. 112 s. ISBN 978-80-7238-966-7.

HEJNÝ, M., JIROTKOVÁ D., SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ J. *Matematika: učebnice pro 1. ročník základní školy, 2. díl*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007, 65 s. ISBN 978-80-7238-627-7.

HEJNÝ, M., JIROTKOVÁ D., SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ J. *Matematika: učebnice pro 1. ročník základní školy, 1. díl*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007, 67 s. ISBN 978-80-7238-626-0.

HEJNÝ, M., JIROTKOVÁ, D., SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ, J. *Matematika: pro 1. ročník základní školy: příručka učitele*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007. 151 s. ISBN 978-80-7238-628-4.

HEJNÝ, M., JIROTKOVÁ, D., SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ, J. *Matematika: učebnice pro 2. ročník základní školy. 1. díl*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. 64 s. ISBN 978-80-7238-768-7.

HEJNÝ, M., JIROTKOVÁ, D., SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ, J. *Matematika: učebnice pro 2. ročník základní školy. 2. díl*. 1. vyd. Fraus, 2008. 64 s. ISBN 978-80-7238-769-4.

HEJNÝ, M., JIROTKOVÁ, D., SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ, J. *Matematika: učebnice pro 2. ročník základní školy. 3. díl.* 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. 64 s. ISBN 978-80-7238-770-0.

HEJNÝ, M., NOVOTNÁ, J., VONDROVÁ, N. *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky* [online]. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, 2004, viii, 212 s. [cit. 2013-04-07]. ISBN 80-7290-189-3. dostupné z: [http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Download/Volne/SUMA\\_59.pdf](http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Download/Volne/SUMA_59.pdf)

CHRAMOSTOVÁ, I. a kol. *Matematika pro 4. ročník základní školy: pracovní sešit.* 1. vyd. Brno: Didaktis, 2009. 1 sv. (v různém stránkování). ISBN 978-80-7358-139-8.

JUSTOVÁ, J. *Matematika pro 5. ročník základních škol, 1. - 3. díl.* 1. vyd. Praha: Alter, 1997.

KOPEČKOVÁ, S., KRUPÁROVÁ, M., TARÁBEK, P. *Průvodce učitele k učebnicové sadě Matematika pro 1. ročník základní školy.* 1. vyd. Brno: Didaktis, 2005. 80 s. ISBN 80-7358-090-2.

KORITÝÁK, S. a kol. *Matematika: pracovní sešit 1 pro 2. ročník základní školy.* 1. vyd. Brno: Didaktis, 2007. 68 s. ISBN 978-80-7358-076-6.

KUŘINA, F. *Umění vidět v matematice.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. Odborná literatura pro učitele. ISBN 80-042-3753-3.

MOLNÁR, J., MIKULENKOVÁ, H. *Matematika a její aplikace: 5. ročník. 3. díl.* Olomouc: Prodos, 2008. 63 s. ISBN 978-80-7230-210-9.

NOVOTNÁ, J. *Analýza řešení slovních úloh.* Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2000. 123 s. ISBN 80-0420433-3.

TARÁBEK, P. a kol. *Matematika 3: pro 1. ročník základní školy.* Vyd. 1. Brno: Didaktis, 2005. 52 s. ISBN 80-7358-036-5.

TARÁBEK, P., KOPEČKOVÁ, S. *Matematika 1: pro 1. ročník základní školy.* 1. vyd. Brno: Didaktis, 2005. 54 s. ISBN 80-7358-034-9.

TARÁBEK, P., KOPEČKOVÁ, S. *Matematika 2: pro 1. ročník základní školy*. 1. vyd. Brno: Didaktis, 2005. 56 s. ISBN 80-7358-035-7.

VACKOVÁ, I, FAJFRLÍKOVÁ, L, UZLOVÁ, Z. *Matematika pro 5. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN, 2010. 142 s. ISBN 978-80-7235-471-9.

VACKOVÁ, I., FAJFRLÍKOVÁ, L. a UZLOVÁ, Z. *Matematika pro 5. ročník základní školy: pracovní sešit 2*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2010. 48 s. ISBN 978-80-7235-473-3.

VACKOVÁ, I., FAJFRLÍKOVÁ, L., UZLOVÁ, Z. *Matematika pro 5. ročník základní školy: metodická příručka*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2011. 79s. ISBN 978-80-7235-474-0.

VACKOVÁ, I., FAJFRLÍKOVÁ, L., UZLOVÁ, Z. *Matematika pro 5. ročník základní školy: pracovní sešit 1*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2010. 48 s. ISBN 978-80-7235-472-6.

## 9 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1 Slovní úlohy v učebnicích, 1. ročník .....	29
Tabulka 2 Slovní úlohy v učebnicích, 2. ročník .....	31
Tabulka 4 Slovní úlohy v učebnicích, 4. ročník .....	36
Tabulka 5 Slovní úlohy v učebnicích, 5. ročník .....	38
Obrázek 1 Slovní úloha s nadbytečným údajem, SPN .....	30
Obrázek 2 Slovní úloha s nadbytečným údajem, SPN .....	35
Obrázek 3 Slovní úloha s nadbytečným údajem, SPN .....	35
Obrázek 4 Slovní úloha s nadbytečným údajem, SPN .....	35
Obrázek 5 Slovní úloha s nadbytečným údajem, Didaktis .....	37
Obrázek 6 Slovní úloha s nadbytečným údajem, SPN .....	37
Obrázek 7 znázornění slovní úlohy .....	46
Obrázek 8 Žákovské řešení, 1. fáze, bez eliminac.....	I
Obrázek 9 Žákovské řešení, 1. fáze, eliminace nadb. údajů.....	II
Obrázek 10 Vyřešené slovní úlohy.....	III
Obrázek 11 Pokyny.....	III
Obrázek 12 Řešení skupiny č. 1 .....	IV
Obrázek 13 Řešení skupiny č. 2 .....	V
Obrázek 14 Řešení skupiny č. 3 .....	VI
Obrázek 15 Řešení skupiny číslo 3, druhá slovní úloha.....	VII
Obrázek 16 Řešení skupiny č. 4 .....	VIII
Obrázek 17 Žákovské řešení, 3. fáze, eliminace nadb. údajů.....	IX
Obrázek 18 Žákovské řešení, 3. fáze, bez eliminace.....	X
Graf 1 výskyt slovních úloh s nadbytečným údajem.....	39
Graf 2 úloha 1, zápis .....	42
Graf 3 úloha 2, zápis .....	43
Graf 4 úloha 2, eliminace nadb. údajů .....	43
Graf 5 úloha 1, eliminace nadb. údajů .....	43
Graf 6 úloha 1, postup .....	44
Graf 7 úloha 2, postup .....	44
Graf 8 úloha 1, výpočet .....	45

Graf 9 úloha 2, výpočet .....	45
Graf 10 Záv. část, úloha 4, nadb. údaj .....	49
Graf 11 Záv. část, úloha 3, nadb. údaj .....	49
Graf 12 Záv. část, úloha 3, eliminace nadb. údajů.....	50
Graf 13 Záv. část, úloha 4, eliminace nadb. údajů.....	50
Graf 14 Záv. část, úloha 3, postup výpočtu .....	50
Graf 15 Záv. část, úloha 4, postup výpočtu .....	50
Graf 17 Záv. část, úloha 3, výpočet .....	51
Graf 18 Záv. část, úloha 4, výpočet .....	51

## **9 SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1: Ukázka řešení s eliminovanými nadbytečnými údaji a bez eliminace nadbytečných údajů.

Příloha 2: Hromadně vyřešené slovní úlohy

Příloha 3: Zadání pro skupiny a žákovské řešení

Příloha 4: Ukázka řešení s eliminovanými nadbytečnými údaji a bez eliminace nadbytečných údajů v závěrečné fázi experimentu.



## 10 PŘÍLOHY

### PŘÍLOHA 1

Vypočítejte:

Svetr, který stál dříve 800 Kč, byl nyní zlevněn o čtvrtinu ceny. Halenka, která stála dříve 250 Kč, byla zlevněna o 60 Kč. A sukně, která stála před slevou 300 Kč, byla zlevněna o 199 Kč. Kolik stály po zlevnění dohromady svetr a sukně?

svetr ..... 800 Kč	$\frac{1}{4} \cdot 800 = \frac{800}{4} \cdot 1 = 200$	200	750	690
zlevněn ..... o $\frac{1}{4}$ ceny		250	- 60	- 199
halenka ..... 250 Kč		300	<u>690</u>	491
zlevněna ..... o 60 Kč		<u>750</u>		
sukně ..... 300 Kč				
zlevněna ..... o 199 Kč				
dohromady ..... ?				

Sukně a svetr staly 491 korun.

Martina si z ušetřených peněz koupila knížku za 70 Kč a album za 100 Kč, pak jí maminka přidala 80 Kč na dárek pro babičku, který stál 140 Kč. Nakonec zbylo Martině 130 Kč. Josef měl 500 Kč. Koupil si také album za 100 Kč a mamince kytku, která stála 45 Kč a květináč za 60 Kč. Kolik peněz měla Martina ušetřeno?

knížka ..... 70 Kč	100	500	620
album ..... 100 Kč	140	100	<u>705</u>
přidala ..... 80 Kč	130	45	1325
dárek b. .... 140 Kč	70	<u>60</u>	
zbylo ..... 130 Kč	<u>80</u>	705	
josef ..... 500 Kč	620		
album ..... 100 Kč			
kytka ..... 45 Kč			
květináč ..... 60 Kč			
ušetřeno ..... ? Kč			

Měla ušetřeno 1325 Kč.

Obrázek 8 Žákovské řešení, 1. fáze, bez eliminací

**Vypočítejte:**

Svetr, který stál dříve 800 Kč, byl nyní zlevněn o čtvrtinu ceny. Halenka, která stála dříve 250 Kč, byla zlevněna o 60 Kč. A sukně, která stála před slevou 300 Kč, byla zlevněna o 199 Kč. Kolik stály po zlevnění dohromady svetr a sukně?

svetr ..... 800 Kč zlevněn o  $\frac{1}{4}$  ceny  
 halenka ..... 250 Kč zlevněna o 60 Kč  
 sukně ..... 300 Kč zlevněna o 199 Kč  
 svetr + sukně ..... ? Kč

$\frac{1}{4} \cdot 800 = 200$      Svetr a sukně stáli po slevě 701 Kč.  
 $800 - 200 = 600$   
 $300 - 199 = 101$   
 $600 + 101 = 701$

Martina si z ušetřených peněz koupila knížku za 70 Kč a album za 100 Kč, pak jí maminka přidala 80 Kč na dárek pro babičku, který stál 140 Kč. Nakonec zbylo Martině 130 Kč. Josef měl 500 Kč. Koupil si také album za 100 Kč a mamince kytku, která stála 45 Kč a květináč za 60 Kč. Kolik peněz měla Martina ušetřeno?

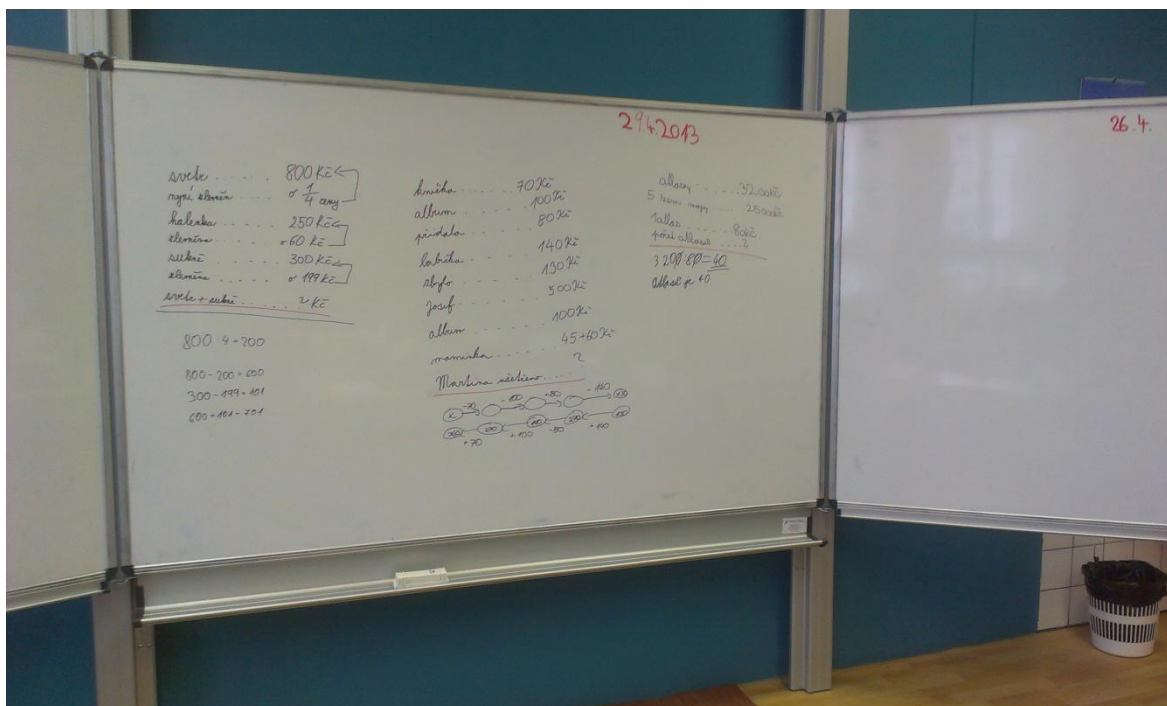
knížka ..... 70 Kč  
 album ..... 100 Kč  
 přidala ..... 80 Kč  
 dárek ..... 140 Kč  
 zbylo ..... 130 Kč  
 měla ušetřeno ..... ? Kč

$(x) \xrightarrow{-70} ( ) \xrightarrow{-100} ( ) \xrightarrow{+80} ( ) \xrightarrow{-140} (130)$   
 $(360) \xrightarrow{+70} (390) \xrightarrow{+100} (490) \xrightarrow{-80} (270) \xrightarrow{+140} (130)$

Martina měla ušetřeno 360 Kč.

Obrázek 9 Žákovské řešení, 1. fáze, eliminace nadb. údajů

## PŘÍLOHA 2



Obrázek 10 Vyřešené slovní úlohy

## PŘÍLOHA 3

### POKYNY:

- Vyřešte slovní úlohy
- Znázorněte graficky a dramaticky (obrázek, předvedení situace)
- Zvýrazněte údaje, které potřebujete k vyřešení slovní úlohy a otázky
- Zapište: stručný zápis, způsob řešení, znázornění, výpočet a odpověď
- Pokud si nebudete vědět rady, přihlašte se.
- Nerušte ostatní skupiny -> zkuste pracovat co nejlépe.
- Na vyřešení máte 20 minut.

Skupina č. 1

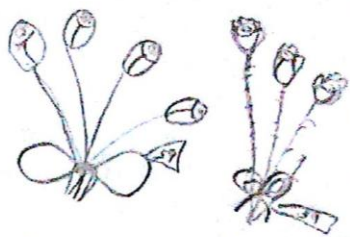
Obrázek 11 Pokyny

Tatínek koupil mamince k svátku CD se skladbami W. A. Mozarta za 380 Kč. Babička koupil CD s operou Prodaná nevěsta od Bedřicha Smetany, které bylo o 59 Kč dražší, a ještě oběma koupil kytku po devadesáti korunách. Kolik celkem tatínek zaplatil za dárek pro maminku?

Do prodejny hraček přivezli 18 stejných stavebnic v celkové ceně 4140 Kč. Přivezli také 25 plyšových medvědů, z nichž každý stál 159 Kč, Kolik stála jedna stavebnice?

morant ..... 380 Kč  
 prodání nevěsta ..... 0 59 Kč máčí  
 2x kytky ..... 110 Kč  
dárek mamince ... 2

CD  
 W. A.  
 MOZART



380  
 90  
 ---  
470

Tabíněk ubral si dárek  
 pro maminku 470 Kč.

CD 45 Kč  
 PREDNÁ  
 NEVĚSTA

18 stavebnice ..... ~~4140 Kč~~  
 25 medvídků ..... ?  
 1 medvídek ..... 159 Kč  
 1 stavebnice ..... ?



✂

jedna stavebnice  
 stála 230 Kč

$4140 : 18 = \underline{230} \text{ Kč}$

054	230
000	18
00	1840
	230
	4140

Obrázek 12 Řešení skupiny č. 1

Předvídání

skupina 2

Aidan je ze Sýrie. Z Damašku letěl s rodinou nejdřív do Atén (1 275 km) a odtud do Lublaně (1 124 km). Tady přenocovali a jeli vlakem do Prahy (436 km). Vypočítejte, kolik kilometrů přeletěli z Damašku do Lublaně.

Do Atén . . .	1 275 km	1275
Do Lublaně . . .	1 124 km	1124
Do Prahy . . .	436 km	<u>2399</u>
Z Damašku do Lublaně . . .	? km	

Z Damašku do Lublaně se jede 2399 km.

O víkendu se konal finálový zápas ve vybíjené. Bylo připravené malé občerstvení. Každý ze třiceti hráčů dostal 5 dl džusu a 1 oplatek. Kolik litrů džusu nám na finále přivezli?

Každý dostal . . . 5 dl dž. 1 opl.  
dl dž - . . . . . ? dl = ? l

Na zápas přivezli 150 dl = 30 l.

$30 \cdot 5 = 150$

Obrázek 13 Řešení skupiny č. 2

skupina č. 3

Tři podnikatelé si ukládají do banky tržby. První měl 12 pětistícikorun, 7 tisícikorun a 3 stokoruny. Druhý měl 5 pětistícikorun, 8 tisícikorun a 35 stokorun. Třetí měl 15 pětistícikorun, 38 tisícikorun a 12 pětisetkorun. Kolik peněz mají dohromady uloženo první a třetí podnikatel?

Děti si šly koupit nějaké sladkosti na výlet. Včera utratily 40 Kč. Dnes měly s sebou stokorunu. Koupily si 4 sušenky po 8 Kč, 2 žvýkačky po 9 Kč, sáček bonbonů za 13 Kč. Kolik dnes celkem zaplatí? Budou jim stačit peníze? Vrábí jim pokladní nějaké peníze a kolik?

Handwritten solution for group 3 on an Audi A1 background. The text is as follows:

1. uložil .....  $50\ 000 + 70\ 000 + 300 = 67\ 300$

2. uložil .....  $25\ 000 + 80\ 000 + 3500 = 36\ 500$

3. uložil - - - - ,  $75\ 000 + ~~64\ 000~~ 38\ 000 + 600 = 119\ 000$

1. a 3. uložil ..... ?

Uložili **176 000 Kč**.

The background features the Audi logo and the text "Audi A1 Design. # 03/2010".

Obrázek 14 Řešení skupiny č. 3



Audi

**A1**

Design.  
# 03/2010

ukratili . . . . . 40 Kč  
měly . . . . . 100 Kč  
4 sušenky . . . . . po 8 Kč  
2 kvíječky . . . . . 9 Kč  
bonbóny . . . . . 13 Kč  
kaplatí . . . . . 2 Kč  
- budou jim stačit . . . . . 2 Kč  
vrátí . . . . . 2 Kč

— 100    4.8 = 32    32    63  
- 40    2.9 = 18    18    60  
60                    13    123  
                              63

Kaplatí 123 Kč, nestačí jim peníze, musí doplatit 23 Kč.

Obrázek 15 Řešení skupiny číslo 3, druhá slovní úloha

skupina 4

David si z ušetřených peněz koupil knížku za 99 Kč a stavebnici za 150 Kč. Pak kupoval dárek pro babičku, který stál 250 Kč a maminka mu na něj přidala 145 Kč. Nakonec Davidovi zbylo 75 Kč. Martin měl 700 Kč a koupil si balíček žvýkaček za 10 Kč. Poté šel do ZOO, kde zaplatil za lístek 45 Kč a koupil si suvenýr, plyšového lvíčka, za 179 Kč. Kolik peněz měl David ušetřeno? (Řešte pomocí řetězce)

David

knížka	99 Kč	Martin	měl	700 Kč
stavebnice	150 Kč	žvýkačky	10 Kč	
dárek	250 Kč	lístek	45 Kč	
přídava	145 Kč	lvíček	179 Kč	
zbylo	75 Kč			
ušetřeno	? Kč			

David měl ušetřeno 569 Kč.

Mateřskou školu navštěvuje 156 žáků. Do vedlejší základní školy chodí 420 žáků. To je o 80 žáků více, než navštěvuje druhou základní školu. Kolik žáků mají obě základní školy celkem?

MŠ 156 žáků  
 1. ZŠ 420 žáků  
 2. ZŠ o 80 žáků více  
 obě ZŠ ? žáků

$$\begin{array}{r} 420 \\ - 80 \\ \hline 340 \end{array} \quad \begin{array}{r} 420 \\ - 80 \\ \hline 340 \\ + 156 \\ \hline 760 \end{array}$$

Do základních škol 760 žáků.



Obrázek 16 Řešení skupiny č. 4



## PŘÍLOHA 4

### Vypočítejte

Maminka zaplatila za nákup v lahůdkách 55 Kč, v zelenině 47 Kč a v potravinách ještě o 18 Kč více než v lahůdkách a zelenině dohromady. Teta utratila v drogerii 80 Kč, v lahůdkách 48 Kč a v zelenině o 16 korun více než v lahůdkách. Kolik mamince paní prodavačka vrátila korun, platila-li maminka 500 korunovou bankovkou?

M: lah. . . . . 55,-  
 zel. . . . . 47,- vrátila 200... x  
 potr. . . . . 120,-  
 $x = 55 + 47 + 120 - 500$   
 $x = 278, -200$   
 $x = 78, -200$

T: dr. . . . . 80,-  
 lah. . . . . 48,-  
 zel. . . . . 64,-

Prodavačka vrátila mamince 278,- Kč.

V prodejně měli 410 pánských hodinek a 530 dámských. Během měsíce prodali 260 pánských a 350 dámských. Kolik pánských hodinek jim ještě zbývá?

M: pán. . . . . 410  
 dám. . . . . 530  
 $x = 410 - 260$   
 $x = 150 \text{ hod.}$

P: pán. . . . . 260  
 dám. . . . . 350  
 Zbývá jim 150 hodinek.

**Vypočítejte**

Maminka zaplatila za nákup v lahůdkách 55 Kč, v zelenině 47 Kč a v potravinách ještě o 18 Kč více než v lahůdkách a zelenině dohromady. Teta utratila v drogerii 80 Kč, v lahůdkách 48 Kč a v zelenině o 16 korun více než v lahůdkách. Kolik mamince paní prodavačka vrátila korun, platila-li maminka 500 korunovou bankovkou?

v lahůdkách .....	55 Kč			
v zelenině .....	47 Kč			
v potravinách .....	o 18 Kč více než			
v drogerii .....	80 Kč			
v lahůdkách .....	48 Kč			
v zelenině .....	o 16 Kč více než			
platila .....	500 Kč			
vrátila .....	? Kč			

55	
47	
18	
80	
48	
16	
264	

500	
- 264	
236	

Platila 264 Kč, vrátili jí 236 Kč.

V prodejně měli 410 pánských hodinek a 530 dámských. Během měsíce prodali 260 pánských a 350 dámských. Kolik pánských hodinek jim ještě zbývá?

pánských .h. ....	410			
dámských .h. ....	530			
pánských hodinek prodali ..	260			
dámských hodinek prodali ..	350			
zbývá .....	? h			

410	
530	
940	

940	
- 260	
- 350	
330	

Zbývá jim ještě prodat 330 hodinek.

Obrázek 18 Žakovské řešení, 3. fáze, bez eliminace