

PRÁCE S DATY NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Ivana SIKOROVÁ¹, Šárka PĚCHOUČKOVÁ², Václav KOHOUT²

¹ 14. základní škola Plzeň (Česká republika)

² Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická (Česká republika)
sikorova.ivana@email.cz, pechouck@kmt.zcu.cz, vkohout@kmt.zcu.cz

Abstrakt

Na prvním stupni základní školy proběhla sonda, jejímž cílem byla analýza vybraných učebnic matematiky třetího až pátého ročníku základní školy z hlediska zařazení různých typů úloh na práci s daty, tvorba vlastních úloh s využitím mezipředmětových vztahů, jejich realizace se žáky 5. ročníku a reflexe žáků. Pro žáky pátého ročníku bylo vytvořeno 7 matematických úloh s přesahem do jiných předmětů. V rámci některých úloh realizovali žáci mikrovýzkum, řešení tedy mělo dlouhodobější charakter.

Klíčová slova: práce s daty, matematika, mezipředmětové vztahy

WORK WITH DATA AT ELEMENTARY SCHOOL

Abstract

A study of selected 3rd to 5th year mathematics textbooks was carried out at elementary-school level. Main aspects of the analysis were: inclusion of various types of problems focused on work with data; creation of original problems with interdisciplinary relationships; solving these problems with fifth-year students; and students' reflections. 7 mathematical problems with interdisciplinary context were created for fifth-year students. Students carried out micro-research as part of solving some of the problems, the work was therefore of long-term character.

Keywords: work with data, mathematics, interdisciplinary relationships

1. Úvod

Práce s daty provází svým způsobem člověka po celý život, jak soukromý, tak i pracovní. Proto je potřeba se na ni připravovat již od prvního stupně základní školy. Tato práce není založena jen na orientaci v tabulkách, diagramech a grafech, záleží rovněž na logickém myšlení a porozumění textu.

V Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání je toto téma zařazeno do tematického okruhu **Závislosti, vztahy a práce s daty**. Žáci rozpoznávají různé změny a závislosti, které jsou projevem běžných jevů reálného světa, a postupně docházejí k pochopení, že změnou může být růst i pokles a že změna může mít také nulovou hodnotu. Změny a závislosti poznávají žáci z tabulek, diagramů a grafů, v jednoduchých případech grafy konstruují nebo modelují. Na konci prvního období jsou u žáka očekávány výstupy:

- „žák se orientuje v čase, provádí jednoduché převody jednotek času;
- žák popisuje jednoduché závislosti z reálného života;
- žák doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel.“ (Jeřábek, Tupý, 2017, s. 32)

Ve druhém období jsou uvedeny tyto očekávané výstupy:

- „žák vyhledává, sbírá a třídí data;
- žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.“ (Jeřábek, Tupý, 2017, s. 35)

2. Experiment na základní škole

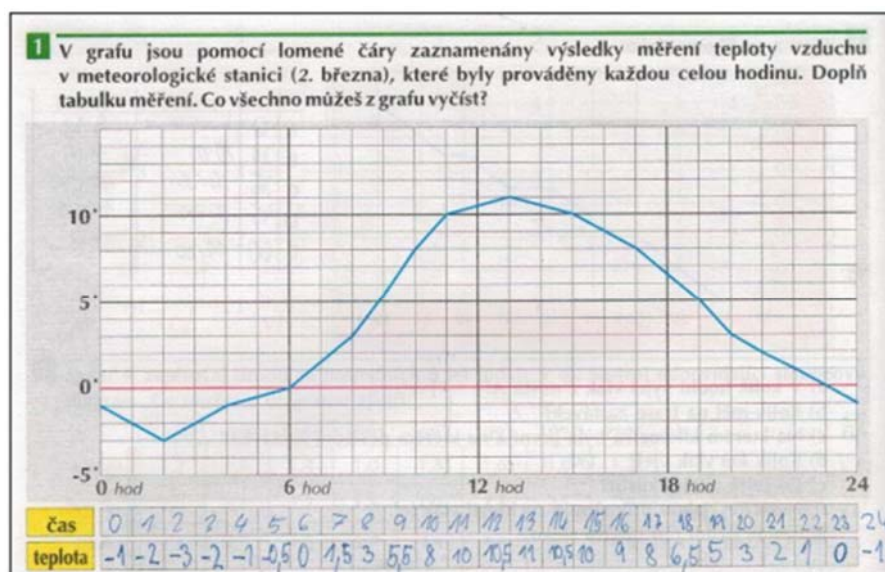
Ve třetím, čtvrtém a pátém ročníku základní školy proběhla sonda, jejímž cílem bylo:

- obsahová analýza vybraných učebnic matematiky z hlediska práce žáků s daty;
- tvorba vlastních úloh s využitím mezipředmětových vztahů, jejich realizace se žáky 5. ročníku a reflexe žáků

2.1. Obsahová analýza vybraných učebnic matematiky

Pro obsahovou analýzu jsme vybrali učebnice a pracovní sešity matematiky, které jsou podle našich zkušeností nejčastěji používané při výuce matematiky na 1. stupni. Jednalo se o učebnice nebo pracovní sešity nakladatelství Alter, Fortuna, Prodos a SPN (některé tituly jsou uvedeny v seznamu literatury). Zaměřili jsme se především na různé postupy při práci s daty a na typy úloh.

Na základě vyhodnocení této části sondy jsme zaznamenali tři základní postupy při práci s daty. **První způsob** spočíval v tom, že je žákům předložena vytvořená tabulka nebo zpracovaný diagram, ze kterých musí určitě údaje vyčíst (obr. 1).



Obrázek 1. Úloha s grafem (Molnár, Mikulenková, 2014, s. 26)

Druhý způsob je opačný, žáci již konkrétní data (čísla, údaje) znají a musí je jen vhodnou formou zaznamenat do diagramu.

Třetí způsob je specifický v tom, že údaje jsou zadány ve formě vět či obrázků, na jejichž základě žáci odpovídají na určité otázky. Místo tabulky jsou zde tedy využívány věty, na základě jejich informací lze vytvořit pořadí nebo jednoduchý graf (obr. 2). Tyto úlohy procvičují logické myšlení žáků, porozumění textu a souvislost jednotlivých početních operací. Na 1. stupni základní školy se setkáme se všemi způsoby, nejrozšířenější je však způsob první. Najdeme však i úlohy, ve kterých se uvedené způsoby kombinují.

3. Řešte společně zajímavou úlohu, v jakém pořadí se umístili jednotliví závodníci. Zde jsou jejich odpovědi:

Já jsem byl hned za vítězem

Já jsem se umístil uprostřed

Já jsem dostal medaili

Chtěl jsem se umístit lépe

Já jsem byl druhý za Alexem

Alex

Boris

Cyril

Emil

David

1. místo: DAVID

2. místo: CYRIL

3. místo: ALEX

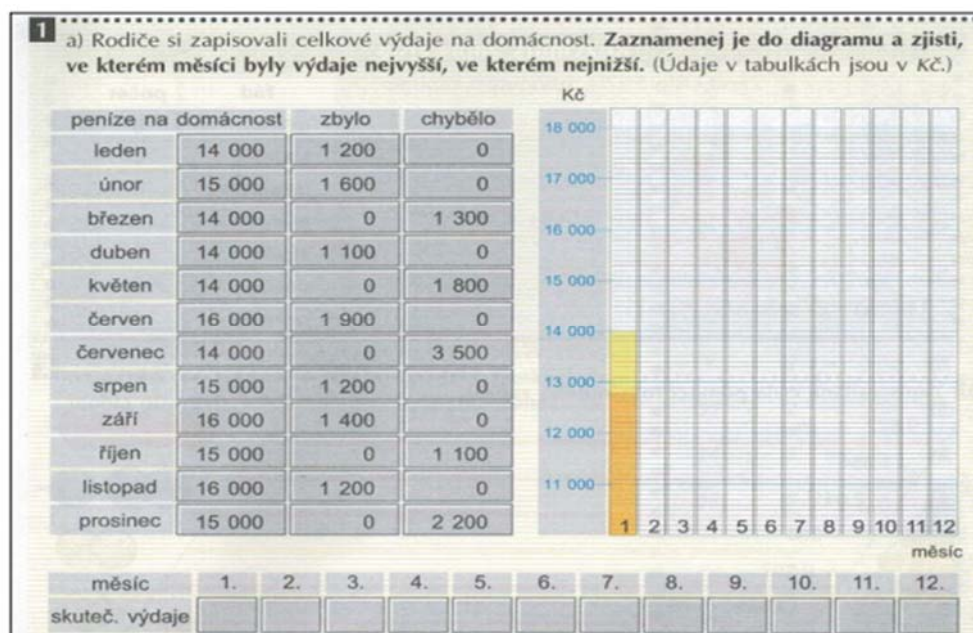
4. místo: EMIL

5. místo: BORIS

Obrázek 2. Úloha zadaná pomocí vět (Čížková, 2008, s. 25)

Z hlediska různých typů úloh (nebo témat), které se v učebnicích vyskytují, jsme našli pět základních typů:

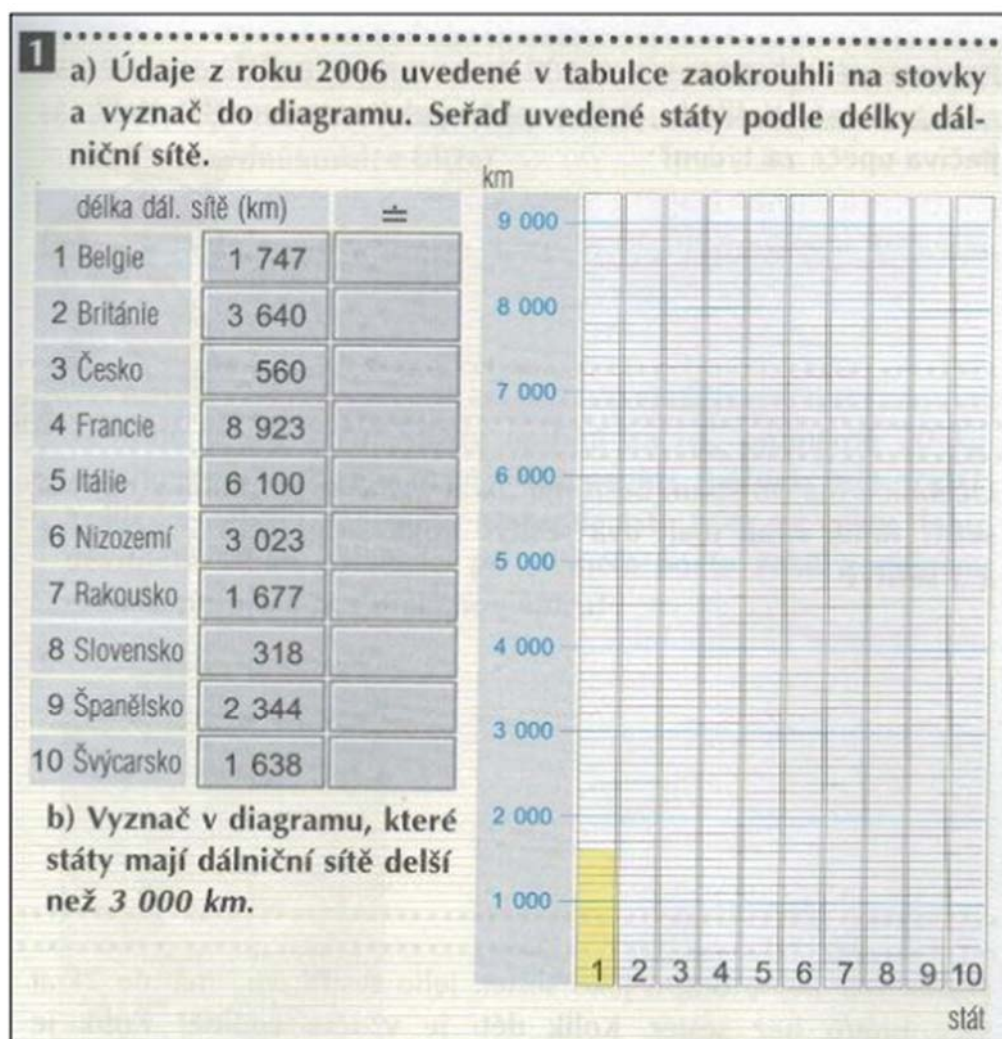
- úlohy týkající se domácí ekonomiky
- úlohy, ve kterých se pracuje se vzdálenostmi
- úlohy, ve kterých se pracuje s teplotou
- úlohy zabývající se průzkumy ve třídě
- úlohy na výpočet aritmetického průměru
- úlohy s jízdami řady



Obrázek 3. Úloha týkající se domácí ekonomiky (Molnár, Mikulenková, 2010, s. 27)

Nejčastěji se objevují **úlohy týkající se domácí ekonomiky**, které jsou v různých kombinacích a úpravách součástí téměř každé zkoumané učebnice od třetího do pátého ročníku. Obsahují různé činnosti s penězi a připravují tak žáky zejména na hospodaření s nimi. Jedná se tedy o propedeutiku finanční gramotnosti žáků (obr. 3)

Úlohy, ve kterých se pracuje se vzdálenostmi, se vyskytovaly především v učebnicích pro 4. a 5. ročník a byly zaměřené například na porovnávání dálniční sítě jednotlivých států, na porovnávání délky běžeckých tras nebo určování vzdálenosti daného cíle. Žáci si jejich řešením procvičují odhad a využívají často zaokrouhlování a početní operace sčítání a odčítání (obr. 4).



Obrázek 4. Práce se vzdálenostmi (Molnár, Mikulenková, 2010, s. 51)

Řešení **úloh, ve kterých se pracuje s teplotou**, se objevilo již ve třetím ročníku. Tyto úlohy jsou vhodným prostředkem pro pozorování teploty v průběhu několika dní, její záznam do tabulky či grafu a následnou práci se získanými údaji.

Na základě vlastních zkušeností můžeme říci, že mezi žáky jsou velmi oblíbené **úlohy zabývající se průzkumy ve třídě**. Mohou se týkat zjišťování data narození, zálib žáků, známek, délky vlasů, délky chodidla. Údaje pak slouží k tvorbě tabulek, grafů nebo diagramů.

Výpočet aritmetického průměru se dá aplikovat v rámci velkého množství úloh na práci s daty. Jakmile se žáci naučí počítat aritmetický průměr, využívají ho zejména pro výpočet aritmetického průměru svých známek.

Pro žáky je důležitá i **orientace v jízdních řádech** doplněná o různé symboly, které se v něm objevují. Domníváme se však, že je potřeba práci s jízdním řádem v učebnici doplnit o práci s jízdním řádem na internetu, který se při hledání spojů v současné době více využívá.

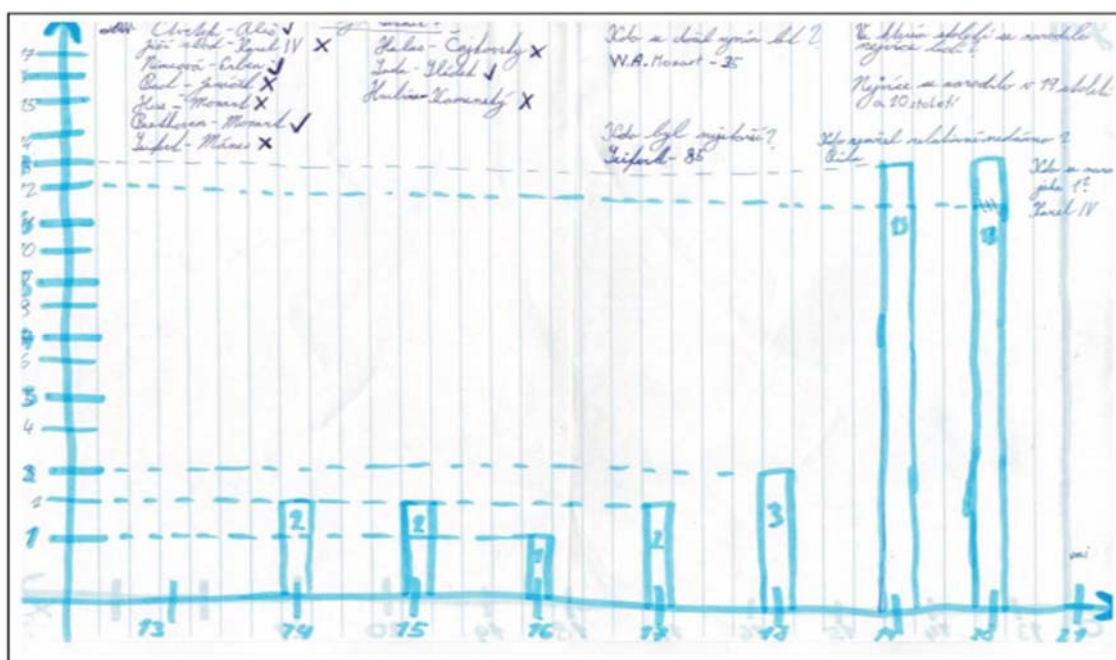
2.2. Tvorba konkrétních úloh pro žáky 5. ročníku

Při tvorbě jednotlivých úloh jsme se zaměřili na praktické využití výsledných poznatků a na zapojení mezipředmětových vztahů. Přihlédli jsme přitom k tomu, co žáky baví a jak spolu budou navzájem spolupracovat. Vytvořili jsme celkem 7 úloh. Z důvodu omezeného rozsahu článku se zaměříme jen na některé.

Úloha 1 – Mohli se potkat?

Úloha integrovala matematiku a vlastivědu. Před její realizací jsme vybrali známé osobnosti, které žáci znali z vlastivědy. Úvodní část hodiny jsme věnovali motivaci a připomenutí všech 28 osobností. Každá osobnost byla ukázána na fotografii nebo prostřednictvím videa a společně jsme si o ní něco řekli. Všechna jména jsme zapsali na tabuli a očíslovali. Třída se losováním rozdělila na čtyři skupiny a každá si vylosovala 7 osobností. Domácím úkolem bylo zjistit datum narození a úmrtí každé z nich

V následující hodině žáci sepsali barevně na velkoformátové listy papíru jména osobností, data narození a úmrtí. Společně jsme si vysvětlili problematiku určování století. Každá skupina dostala zadáno jedno století a připsala ho k osobnostem, které se v tomto století narodily. Na základě vytvořené tabulky žáci samostatně vytvořili sloupcový diagram, který znázorňoval, kolik osobností se v daném století narodilo. Na základě údajů v tabulce a diagramu žáci odpovídali na otázky typu: *Kolik lidí se narodilo v daném století? Ve kterém století se narodilo nejvíce/nejméně osobností? Mohl se setkat Leoš Janáček s Mikolášem Alšem? Kdo se dožil nejvyššího/nejnižšího věku? Kdo z osobností se narodil/zemřel jako první?* (obr. 5)



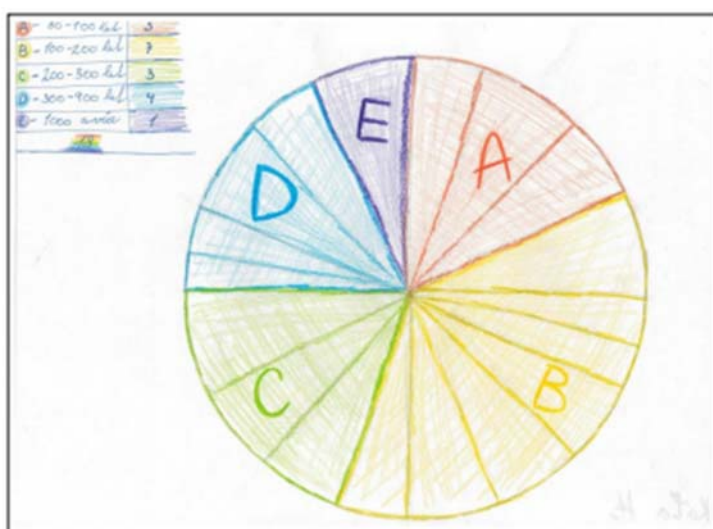
Obrázek 5. Sloupcový diagram k úloze 1 (vlastní zdroj)

Úloha 2 – Mohli to používat?

Tato úloha navazovala na úlohu předcházející, opět tedy integrovala matematiku a vlastivědu. Vytvořili jsme seznam osmnácti vynálezů. Ty z nich, které žáci neznali, jsme si promítli a vysvětlili jejich funkci. Následně žáci pracovali ve stejných skupinách jako v předchozím úkolu. Losováním si vybrali vynálezy, u kterých za domácí úkol našli rok výroby (resp. rok prvního použití). Následující hodinu jsme rok zaznamenali ke každému vynálezu do tabulky a skupiny ještě doplnily stáří daného výrobku. Poté každá skupina dostala jednu otázku: *Které vynálezy jsou starší než jedno století? Které vynálezy jsou starší než půl tisíciletí? Které vynálezy jsou starší než čtvrt století? Které vynálezy jsou starší než půl století?* Tato aktivita sloužila k připomenutí pojmů *století, čtvrt století, tisíciletí*.

Vytvořenou tabulku jsme využili u následujícího úkolu, kdy se všichni žáci vystřídali při kladení otázek typu: *Mohl J. A. Komenský používat kapesní hodinky?* Otázky si pokládali vzájemně mezi sebou. Ten, kdo otázku položil, musel znát pravdivou odpověď a další žák měl funkci kontrolora, aby zhodnotil, kdo odpověděl správně, nebo chybu opravil. Zazněly např. tyto otázky: *Mohla císařovna Marie Terezie telefonovat? Mohl císař Karel IV. nosit brýle? Mohl prezident T. G. Masaryk sledovat televizní zprávy? Mohli přejíždět vojáci v první světové válce vlakem?*

Poslední etapou tohoto úkolu bylo sestavení kruhového grafu s hodnotami stáří vynálezů. Žáci sami přišli na to, že musíme vynálezy roztrdit do skupin podle stáří. Vytvořili tedy jednoduchou tabulku, kde vynálezy rozdělili do pěti skupin. Skupina A obsahovala vynálezy staré 80–100 let, skupina B vynálezy staré 100–200 let, skupina C staré 200–300 let a skupina D staré 1 000 a více let (žádný vynález nepatřil do dvou skupin, proto jsme mohli vytvořit tyto nedisjunktní intervaly). Na základě těchto údajů žáci narysovali graf (obr. 6).



Obrázek 6. Kruhový diagram k úloze 2 (vlastní zdroj)

Úloha 1 a úloha 2 byly náročné na čas. Práci jsme rozvrstili do pěti vyučovacích hodin. Důležitá byla zejména domácí příprava. Počítali jsme i s variantou, že někteří žáci nesplní domácí úkol, a připravili jsme encyklopedie a počítač. Tři žáci nepřinesli data narození známých osobností, dva žáci nenašli rok prvního použití vynálezu, využili tedy počítač. Samozřejmě jsme zkontrolovali všechny vyhledané údaje, byla však přípustná tolerance několika let. V rámci řešení obou úloh žáci rozvíjeli samostatné myšlení, zodpovědnost při plnění úkolů a zastávání určité role ve skupině. Sloupcový diagram vytvořilo správně šestnáct žáků ze sedmnácti, kruhový diagram patnáct žáků. Na následné otázky odpovědělo správně čtrnáct žáků.

Úloha 3 – Poznej svou školu a spolužáky!

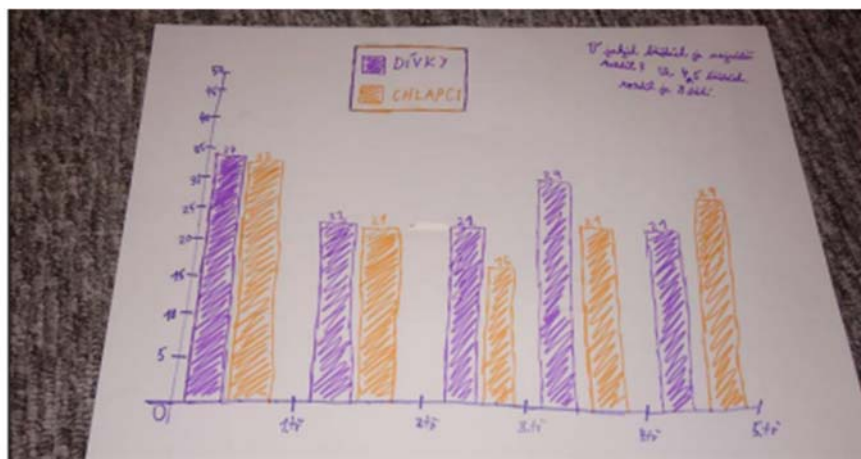
V úvodní motivační části byli žáci seznámeni s celým procesem. Pomalu se vžívali do role badatelů. Museli vypátrat, jak je to se školou, kterou navštěvují. Třída byla rozdělena na tři skupiny a každá si vylosovala vlastní badatelský úkol. Jedna skupina zkoumala počet děvčat a chlapců na celém prvním stupni. Druhá skupina zjišťovala, kolik žáků se v jednotlivých třídách stravuje ve školní jídelně. Třetí třída báda, kolik žáků navštěvuje školní družinu.

Žáci ve skupině si rozdělili tři základní role - režisér, mluvčí a zapisovatel. Role režiséra spočívala v tom, že v podstatě celou skupinu řídil a stmeloval. Zachraňoval hádky, určoval další postup práce. Mluvčí byl ten, kdo komunikoval s ostatními, ať už ze své třídy, nebo z okolních. Zapisovatel nakonec všechno pečlivě sledoval, počítal a zapsal potřebná data. Takto domluvená skupina se mohla „vydat do terénu“. Ve vyučovací době chodila po škole, navštěvovala jednotlivé třídy 1. stupně (1.-5. ročníky) a zjišťovala informace. Samozřejmě s tímto průzkumem museli souhlasit vyučující v jednotlivých třídách. Jakmile měla skupina zjištěné údaje ze všech tříd (ve škole byly v každém ročníku tři třídy - tzn. 15 tříd celkem), vrátila se zpět, vyplnila tabulku (obr. 7) a vytvořila graf (obr. 8), přičemž si mohla vybrat, jaký použije. Dvě skupiny, které se dostaly až k této poslední části úlohy, zvolily sloupcový diagram, který následně ještě barevně odlišily. Samy sepsaly legendu a vymyslely vlastní otázky, které souvisely s vytvořeným diagramem. S vyplněnými tabulkami a připravenými grafy jsme si společně sedli do kruhu na koberec a provedli celkové zhodnocení. Mluvčí každé skupiny zhodnotil práci a uvedl výsledky a závěry. Ostatní se mohli na cokoliv zeptat.

	DEVČATA			CHLAPCI			CELKEM
	A	B	C	A	B	C	
1	11	11	12	11	8	11	64
2	/	12	10	/	10	11	43
3	11	11	/	9	4	/	38
4	8	10	11	6	4	8	50
5	9	5	9	12	11	6	52

Obrázek 7. Tabulka k úloze 3 (vlastní zdroj)

Doba trvání řešení této úlohy byla dvě a půl vyučovací hodiny. Museli jsme tedy přizpůsobit rozvrh hodin a také požádat ostatní vyučující o možnost navštívit jejich vyučovací hodiny. Žáky výzkum velmi bavil a cítili se jako opravdoví badatelé. Před tím, než žáci opustili svou třídu, upozornili jsme je na vhodné chování na chodbách a domluvili jsme se na bezpečnostních pravidlech pohybu. Po chvíli, kdy už se všechny skupiny vydaly zjišťovat data, se jedna skupina vrátila. Byla to skupina složená ze samých chlapců, kteří se ve škole projevovali vždy velmi aktivně, sebevědomě, schopně. Avšak jak jsme zjistili, bylo to pouze v rámci své třídy. Jakmile měli komunikovat s jinými žáky, s jinými učiteli, nebyli schopni nic vyřídit. Nezvádali se ani mezi sebou ve skupině domluvit, kdo by převzal roli mluvčího. Po poradě s námi se nakonec vrátili k bádání a alespoň zjistili ještě několik dat do tabulky. Vyplnili však jen polovinu tabulky, a jelikož ztratili hodně času, nestihli ani sestavit diagram. Na koberec však následně s námi pracovali relativně bez problémů. Úlohu tedy správně vyřešili dvě skupiny ze tří. Do budoucna, pro příští práci, která by měla podobný charakter, by bylo vhodné klást větší důraz na procvičení reálných situací se žáky.



Obrázek 8. Sloupcový diagram k úloze 3 (vlastní zdroj)

3. Závěr

Ve vybraných učebnicích matematiky pro 3. – 5. ročník základní školy se objevuje několik typů úloh, které zahrnují tři základní postupy při práci s daty. Řešení těchto úloh je pro žáky velice důležité, protože jak se v průběhu experimentu ukázalo, někteří žáci nejsou zvyklí pracovat delší dobu samostatně v několika krocích, které na sebe musí plynule navazovat. Je pro ně samozřejmě mnohem jednodušší vypočítat příklad, který je jim předložen, bez nějakého slovního podkladu. Důležitým předpokladem pro správné vyřešení těchto úloh je také kvalitní porozumění textu. Projevil se poznatek, že čtení není důležité jen v hodinách českého jazyka, ale v jakékoli denní aktivitě. Celkem pět žáků téměř vůbec neporozumělo otázkám na pracovním listu, ale nakonec po vysvětlení odpověděli správně. Je tedy třeba do výuky matematiky na prvním stupni pravidelně zařazovat úlohy na práci s daty a to v jakékoli formě.

Acknowledgements

Článek vznikl v rámci projektu GRAK2022 „Využití různých metod a forem práce ve výuce matematiky“.

Literatura

- Blažková, R., Matoušková, K. & Vaňurová, M. (2010). *Matematika pro 4. ročník základních škol*. Všeň: Alter.
- Coufalová, J., Pěchoučková, Š., Hejl, J. & Hervert, J. (2005). *Matematika pro třetí ročník ZŠ, pracovní sešit 2*. Praha: Fortuna.
- Čížková, M. (2008). *Matematika pro 3. ročník základní školy, pracovní sešit 2*. Praha: SPN.
- Eiblová, I., Melichar, J. & Šestáková, M. (2010). *Matematika pro 4. ročník základních škol*. Všeň: Alter.
- Jeřábek, J. & Tupý, J. (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT.
- Molnár, J. & Mikulenkova, H. (2010). *Matematika a její aplikace pro 4. ročník, 2. díl*. Olomouc: Prodos.
- Molnár, J. & Mikulenkova, H. (2014). *Matematika a její aplikace pro 4. ročník, 3. díl*. Olomouc: Prodos.