



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Fakulta pedagogická  
Katedra matematiky

## Diplomová práce

Oborově-didaktické inspirace ze severoamerických  
učebnic

Vypracoval: Jakub Pešta  
Vedoucí práce: doc. RNDr. Libuše Samková, Ph.D.

České Budějovice 2023

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Oborově-didaktické inspirace ze severoamerických učebnic jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích .....

.....

### **Poděkování**

Rád bych poděkoval paní doc. RNDr. Libuše Samkové, Ph.D. za odborné vedení, zapůjčení knih, cenné rady, připomínky a věnovaný čas. Zároveň bych rád poděkoval ZŠ Jana Husa za poskytnutí třídy a prostoru k výuce mých aktivit. Nakonec ještě děkuji rodině Holub, která mi poskytla část knih pro tuto práci.

## **Anotace**

Diplomová práce se zabývá rozbořem zahraničních učebnic pro první stupeň základních škol. Jejím hlavním cílem je vypracovat studii o možnostech obohacení výuky matematiky na 1. stupni základní školy v České republice, a to prostřednictvím úloh inspirovaných úlohami ze severoamerických učebnic. Práce nejprve zmapuje obsah a strukturu vybraných učebnic a srovná je s těmi českými. Druhá část práce spočívá v didaktických rozbořech vybraných zahraničních úloh a klade důraz na téma zlomků a objevení příležitostí k integraci vzdělávacích obsahů. Třetí část obsahuje vypracovanou sadu výukových jednotek, která se inspiřuje severoamerickými úlohami. Tyto jednotky prověřila praxe a s žáky také proběhla reflexe. V té nebudou chybět netradiční řešení některých úloh žáky a rozbor výsledků dotazníkového šetření.

**Klíčová slova:** Srovnání učebnic, mezipředmětové učení, integrace učiva, zlomky

## **Annotation**

This thesis focuses on the analysis of foreign textbooks for the first stage of primary schools. Its primary objective is to explore the possibilities of improving teaching methods of mathematics applied at the first stage of primary schools in the Czech Republic by incorporating exercises inspired by North American textbooks. The first part of the thesis reviews the content and structure of the selected textbooks and then compares them with the Czech ones. The second one conducts didactic analyses of selected exercises with the emphasis on the topic of fractions to seek opportunities for integration of educational content. The third part contains a prepared set of learning units inspired by North American exercises which have been implemented in classroom settings and accompanied by pupil reflections. The reflection encompasses unconventional solutions offered by the pupils for some exercises as well as an analysis of the questionnaire results.

**Keywords:** Comparison of textbooks, Cross-disciplinary learning, curriculum integration, fractions

# Obsah

1	Úvod.....	7
2	Teoretická část .....	8
2.1.	Zlomky .....	8
2.2.	Zlomky v RVP a příklad zlomků v ŠVP.....	9
2.3.	Zlomky jako kritické místo v učivu matematiky .....	10
2.4.	Integrovaná výuka v matematice .....	11
2.5.	Mezioborovost .....	13
2.6.	Řízené objevování.....	14
2.7.	Hudební výchova – noty a takty v RVP .....	15
2.8.	Didaktické rozbory učebnic .....	16
2.8.1.	Americké učebnice matematiky.....	16
2.8.2.	Obsah .....	17
2.8.3.	Struktura .....	18
2.8.4.	České učebnice.....	26
2.8.5.	Srovnání obsahu.....	26
2.8.6.	Srovnání struktury.....	29
2.9.	Kanadské knihy:.....	31
2.9.1.	Scholastic Success With Grade 3: Workbook.....	32
2.9.2.	100 Practice Tests, Grade 3.....	33
2.9.3.	České pracovní sešity a srovnání.....	35
3	Praktická část .....	37
3.1.	Didaktické rozbory jednotlivých zahraničních úloh .....	37
3.2.	Využití obdélníků.....	40
3.2.1.	První úloha .....	41
3.2.2.	Druhá úloha.....	42
3.2.3.	Třetí úloha .....	43
3.2.4.	Čtvrtá úloha.....	43
3.3.	Kruhy .....	45
3.3.1.	První úloha .....	45
3.3.2.	Druhá úloha.....	46
3.3.3.	Třetí úloha .....	47
3.3.4.	Čtvrtá úloha.....	49
3.3.5.	Pátá úloha .....	49

3.3.6.	Šestá úloha.....	51
3.4.	Mezipředmětové vztahy s hudební výchovou.....	53
3.4.1.	První úloha .....	53
3.4.2.	Druhá úloha.....	55
3.5.	Využití proužků .....	57
3.5.1.	První úloha .....	57
3.5.2.	Druhá úloha.....	58
3.5.3.	Třetí úloha .....	59
3.5.4.	Čtvrtá úloha.....	60
3.6.	Vytvořené sady aktivit .....	62
3.6.1.	První aktivita .....	62
3.6.2.	Druhá aktivita.....	66
3.6.3.	Třetí aktivita .....	67
3.7.	Výstupy a reflexe praxí.....	73
3.7.1.	Projektový den .....	75
3.7.2.	Reflexe hodiny.....	78
3.7.3.	Zlomky a kruhové znázornění .....	78
3.7.4.	Reflexe hodiny.....	80
3.7.5.	První hodina inspirace v hudbě.....	81
3.7.6.	Reflexe hodiny.....	85
3.7.7.	Druhá hodina inspirace v hudbě .....	86
3.7.8.	Reflexe hodiny.....	89
3.8.	Žákovský dotazník.....	89
4	Závěr .....	91
5	Zdroje.....	92

# 1 Úvod

Každá země si procházela vlastním vývojem vzdělávání, a proto je možné, že se bude způsob vzdělávání v jednotlivých zemích lišit. Tato diplomová práce pracuje se třemi učebnicemi ze Spojených států amerických a dvěma pracovními sešity z Kanady. Při jejím zpracování byly moje hlavní myšlenky spojené s otázkami, jak moc se knihy odlišují obsahem a strukturou, jak se americké školství dívá na problém integrace předmětů, mezipředmětové vztahy a jestli lze tyto aktivity, s drobnými úpravami, převést do českého školství.

Diplomové práce se nejprve zaměří na obsah a strukturu jednotlivých učebnic. Následně dojde k srovnání s některými českými učebnicemi, které byly tvořeny s ohledem na český rámcový vzdělávací program, abychom se podívali na různé rozdíly mezi vzděláváním jednotlivých zemí.

Poté bych rád hlubší průzkum učebnic zaměřil na téma zlomky, které je, podle mého názoru, na prvním stupni nedostatečně procvičené, proto praktická část bude zaměřena na rozbor netradičních úloh na procvičování zlomků, které by mohly být převedeny do českého prostředí. Důraz zde budu také klást na mezipředmětové vztahy, které žákům mohou pomoci s osvojením si nového učiva.

Nakonec bude práce zaměřena na vytvoření několika výukových jednotek, které následně odučím ve vybrané třídě na základní škole, kde provedu kvalitativní studii. Výstupem alespoň jedné hodiny bude dotazník, který mi vyplní žáci. Vzhledem k věku respondentů, kteří budou ze čtvrté třídy, se ovšem omezím pouze na pár otázek a zároveň dám možnost reflektovat ústně. S dotazníkem bude vytvořena i vlastní reflexe hodin, kde bude zhodnocena vhodnost aktivit pro české prostředí, případně budou navrženy úpravy.

## 2 Teoretická část

### 2.1. Zlomky

K definici nám poslouží *Populární encyklopedie matematiky* (1971, str. 63), sice se jedná o starý zdroj informací a určitě se definice nalézají i v mnohem novějších, nicméně tato definice pracuje se zlomkem jako s dělením a poznatky vysvětluje na kružnici, což mě rovněž zaujalo. Encyklopedie o zlomcích uvádí toto: „Každé racionální číslo mezi nulou a jedničkou lze zapsat též jako zlomek pomocí zlomkové čáry. Tuto skutečnost můžeme znázornit rozdělením celého kruhu ve více částí. Celý kruh považujeme za jednotku, kterou symbolizujeme číslem jedna. Vedeme-li středem tohoto kruhu dělicí čáru, rozpadne se na dva stejné díly. Můžeme říci, že jsme celý kruh dělili dvěma. To znamená 1:2, což se dá zapsat též pomocí zlomkové čáry. Rozdělíme-li celý kruh dvěma k sobě kolmými průměry, vniknou nám čtyři stejné části. To znamená, že jsme jednotku dělili čtyřmi, tedy 1:4“. Vidíme, že zlomek vzniká dělením. Každý zlomek tedy představuje dělení. Další informací je, že jsou zlomky části celku. Kniha toto sice nezmiňuje, ale nesmíme zde zapomenout, že zlomkem můžeme zapsat i racionální číslo větší než jedna.

Kniha se rozepisuje i o struktuře zápisu Meyers (1971, str. 64): „mezi dvěma čísly je zlomková čára. Číslo nad zlomkovou čárou nazýváme čitatelem, číslo pod zlomkovou čárou nazýváme jmenovatelem. Toto označení platí pro každé dělení, které píšeme pomocí zlomku se zlomkovou čárou.“

Pro potřeby výuky zlomků na prvním stupni tato definice stačí, jak nám ukážou cíle pro první stupeň v Rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání.



## 2.2. Zlomky v RVP a příklad zlomků v ŠVP

Zlomky nalezneme v očekávaných výstupech v druhém období na prvním stupni, kdy výstupy udávají.

<i>M-5-1-05</i>	<i>modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku</i>
<i>M-5-1-06</i>	<i>porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel</i>

Obr. 1: Očekávané výstupy – RVP ZV (2021)

Žáci se na prvním stupni ZŠ zaměřují na modelování a pochopení zlomku jako části celku, poté se věnují rozvoji smyslu zlomků, kdy zlomky porovnávají, a nakonec i pracují se zlomky se stejným jmenovatelem. Vzhledem k zaměření kompetencí budou žáci nejběžněji pracovat se zlomky menšími, nebo rovny, číslu jedna.

K praktickému ukázání výuky zlomků nám poslouží ŠVP základní školy Edvarda Beneše v Písku, kde se zlomky objevují v matematice ve čtvrté třídě v části Závislosti, vztahy a práce s daty.

ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY	
výstupy	učivo
sestaví jednoduchý diagram a umí z něj číst údaje řeší slovní úlohy (porovnávání, o x více - méně, x krát více - méně, složené-2 až 3 operace) vyznačí polovinu, čtvrtinu..... zapiše jednoduchý zlomek	Slovní úlohy Diagramy Jednoduché příklady na zlomky - celek, část, zlomek

Obr. 2: Očekávané výstupy – ŠVP ZŠ. E. Beneše (2021)

U zlomků se žáci učí vyznačit ho anebo jej zapsat. V páté třídě se v aritmetice poté v cílových kompetencích objevuje.

**modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomků**  
**porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel**

Obr. 3: Očekávané výstupy – ŠVP ZŠ. E. Beneše (2021)

Žáci se v praxi setkávají se zlomky ve čtvrté a páté třídě, kdy se zaměřují na jejich chápání jako součástí celku a procvičují jejich zápis. V páté třídě přibude jejich porovnávání a sčítání s odčítáním se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel. Nicméně RVP nám neukládá, v jakém z těchto dvou ročníků se musí zlomky objevit, pouze nám určuje, co mají žáci na konci páté třídy zvládnout, proto se mohou ŠVP na každé škole lišit.

### **2.3. Zlomky jako kritické místo v učivu matematiky**

Téma zlomky je na druhém stupni dost často jedno z kritických míst, se kterým mají žáci problémy. Někteří učitelé na druhém stupni často vnímají výuku zlomků jako problematickou. Žáci, podle učitelů, si nezvládají osvojit základní početní operace, jako jsou násobení, na které později navazují mocniny, dělení, sčítání a odčítání, ale mají problém i s učivem, které se probírá na prvním stupni. Nechápu princip zlomku, stejně tak jeho krácení a využití podstaty ekvivalence. Pro žáky je vůbec obtížné si zlomek představit a vyjádřit co zlomek znamená. Existují i rozdíly ve výuce, mezi prvním a druhým stupněm, kdy někteří učitelé na prvním stupni se zaměřují na použití mechanicky naučených algoritmů, při výpočtu určité části celku, používají pouze základní modely pro pochopení a zlomky ani nepovažují jako kritickou oblast. Výuka zlomků byla také nějakou dobu vyřazena z učiva prvního stupně. Oproti tomu druhostupňový učitelé vidí, že se žáci vyhýbají používání zlomků, což se může stát překážkou, jelikož učivo v matematice na sebe navazuje a nepoužívání jednoho celého tématu pak žákům může způsobit problémy, zvláště v rovnicích, při úpravě aritmetických a algebraických výrazů, ale i v geometrii, kde se také mohou zlomky objevit například v délkách stran. Učitelé na druhém stupni už se většinou snaží zavádět různé modely, vhodné pro výuku zlomků. Většinou se jedná o kruhové a obdélníkové modely, které zlomky zobrazují jako části celku. (Rendl, 2013)

Žáci se tomuto učivu vyhýbají, proto je vhodné se zamyslet nad budováním pozitivní motivace k využívání zlomků, což lze již při zavádění učiva na prvním stupni. Vhodné se podle druhostupňových učitelů jeví využívání praktických modelů. Nové a zajímavé modely pak můžeme nalézt i třeba v zahraničních učebnicích matematiky.

## 2.4. Integrovaná výuka v matematice

Online slovník cizích slov (2005) slovo integrace definuje jako: „sjednocení, ucelení, splynutí, proces spojování ve vyšší celek; začlenění, zapojení; v matematice pak výpočet integrálu; v psychologii organizaci prvků, které utvářejí osobnost, v uspořádaný, harmonický celek“

Toto slovo se tedy objevuje napříč obory, nicméně si můžeme všimnout jisté podobnosti některých významů. V pedagogice se může jednat o integraci cizinců, rasovou integraci, politickou integraci, nebo také v matematice nám pojem slouží pro nazvání operace k výuce integrálů (Koldová, 2020).

Pro tuto práci je nejdůležitější slovní spojení integrovaná výuka. O integrovaném vyučovacím předmětu píše ve svém článku Hesová (2011), která o nich říká „...záměrně propojuje vzdělávací obsah několika oborů na základě tematické blízkosti.“ Tyto předměty směřují k naplnění jednotlivých cílů každého předmětu, zároveň i vytváří cíle nové pro samotnou integraci. Propojovat takhle lze témata a tematické obsahy. Cílí k menšímu počtu vyučovacích předmětů a větší provázanosti s praxí.

V zahraničních kurikulech tento trend můžeme také sledovat, kdy je zcela běžná kombinace předmětů, která mají nějaké logické provázání. Příkladem může být předmět „věda“, který propojuje většinou jednotlivé přírodní vědy dohromady. Vzhledem k počtu všech specifických věd není ani možné ve školách zavádět stále nové předměty. Tendence integrace předmětů, můžeme nalézt i u našich sousedů v Rakousku a Německu. (Průcha, 1999)

Tento trend hledání možností k propojování se ukazuje i u nás, a to i v nižších stupních vzdělávání, kdy se hledají příležitosti pro integraci jednotlivých obsahů. (Rakoušová, 2008)

Integrovaná výuka uplatňuje jednotlivé logické a strukturální propojení předmětů. V hodinách se pak snažíme propojit obsah jednotlivých oborů, které k sobě většinou mají dostatečně blízko. Tím se nám sjednocuje téma, ale i cíl výuky. Již dnes se lze opírat o integrovaná témata, která jsou definována v RVP. Ty nám mohou pomoci při hledání dalších předmětů a obsahů k integraci. (Podroužek, 2002)

O interaktivní výuce se zmiňuje i Kovalík s Olsenovou (1995), kdy si vytvořili vlastní model, na základě svých praktických výstupů a zavádějí pojem „smysluplný obsah“, jelikož samotná integrace předmětů naráží na problémy s výběrem témat a jejich propojení. Svět kolem nás také není izolovaný, ale všechny děje kolem jsou vzájemně ovlivňovány a napojovány. Je dobré vybrat téma, které je z reálného života, opírá se o dosavadní zkušenosti žáků a je přiměřený věku.

Obecně lze brát integraci jako velice široký pojem (Koldová, 2020), který ovšem pomáhá žákovi tím, že výuku slučuje a znalosti se snaží, pokud to jde, chápat jako provázený celek.

Podle mého názoru se na prvním stupni k integraci obzvláště hodí matematika, jelikož provází žáka, v relativně stabilně vysokém počtu vyučovacích jednotek, celým vzděláváním, proto je možné se o toto učivo opírat při výuce něčeho jiného. (RVP, 2021)

## 2.5. Mezioborovost

V pedagogickém prostředí je třeba rozlišovat integraci výuky a mezioborovost, i když se tyto pojmy na první pohled mohou zdát podobné. Publikace od Koldové (2020, str. 18), k tomuto tématu píše. „Crossdisciplinarita (mezioborovost) se od interdisciplinarity liší tím, že v případě crossdisciplinarity jsou sice překročeny hranice disciplín, nikoli však postupy či ideje, zatímco interdisciplinarita směřuje postupy a předpoklady v každé ze zúčastněných disciplín dohromady.“

V některých publikacích se můžeme setkat i s pojmy mezipředmětové vztahy, vazby či přesahy. Mezipředmětové vztahy lze chápat jako vzájemné vztahy mezi předměty, které překračují předmětový rámec a můžou se stát prostředkem k integraci. Mezipředmětová témata pak jsou témata, která se realizují ve vlastních předmětech. (Průcha, 2003)

Příklady těchto témat máme i v RVP ZV (2021), která tyto témata nazývá jako „Průřezová“. Ty se pak vyučují buď v rámci ostatních předmětů, nebo jsou jim speciálně vyhrazené vyučovací jednotky.

Musíme vždy oddělit mezipředmětové vztahy a interdisciplinaritu, kdy první je hluboké propojení předmětů, zatímco druhé je pouze využívání učiva v jiném předmětu se zachováním idejí a postupů hlavního vyučovacího předmětu. Podle mého názoru se na prvním stupni málokdy překrývá učivo natolik, aby docházelo k hlubokému propojení předmětů, nicméně možnosti pro propojování matematiky s jinými předměty a s reálným světem, se zde nabízí, a dokonce je mnohdy doporučováno. (Stuchlíková, 2015)

## 2.6. Řízené objevování

Jednou z metod, která mě zaujala v učebnicích a které se také budu ve své práci věnovat je metoda řízeného objevování. Žák si sám přichází k novým poznatkům s větší, či menší mírou zásahů učitele. Žákům jsou při této metodě zadávány problémové úlohy, které musí vyřešit. (Kalhous, 2009)

Předávání informací může probíhat přímo, kdy je pozornost věnována hlavně učiteli, spoléhá se často na mechanické memorování, nebo pomocí otázek učitel vede žáky k nalezení vlastní cesty, podporuje budoucí samostudium a zároveň objevování žáků. Žák si sám přichází k novým poznatkům s větší, či menší dopomocí sám. Pro začínajícího učitele bude tento způsob výuky náročný, jelikož musí správně zhodnotit náročnost učiva a musí si být jistý, že ho žáci opravdu zvládnou. Tato metoda se jeví být velmi motivační pro žáka, protože pro něj představuje výzvu, kterou může samostatně plnit. Někdy si tato metoda žádá zásahy a opravy. Obecně je třeba žáky při práci více pozorovat, nicméně rozvíjí uvažování žáka a je pro učitele i dobrou reflexí, jak žáci o učivu uvažují a jak ho ovládají, obzvláště když s žáky konzultuje jejich postupy. Její plné využití však chce i několik hodin procvičování, aby se žáci s touto metodou dobře seznámili. K lepšímu chápání a učení této metodě pomáhá také závěrečná reflexe, kdy žáci mohou spolu sdílet své objevy. Metoda samozřejmě není samospasitelná, nezvládne korigovat jednotlivé kroky žáků, které mají vést k pochopení všech požadovaných dovedností a ve skupinové práci hrozí nebezpečí pasivního sledování. (Petty, 2013)

Tato metoda tedy dává více prostoru objevování a samostudiu, místo mechanického memorování a poslouchání přednášek. V matematice její využití je v některých případech vhodné, ověřovat si můžeme například platnost matematických tvrzení, či přemýšlení o problémových úlohách. S touto metodou počítají některé alternativní metody a podobné úlohy můžeme nalézt ku příkladu v Hejného metodě výuky matematiky, kdy žák dostává mnohem více prostoru pro vlastní bádání a učitel zde ustupuje více do pozadí a složí jen jako rádce a poradce. (Hejný, 2001)

## 2.7. Hudební výchova – noty a takty v RVP

Hudební výchova je v RVP rozdělena na čtyři disciplíny:

1. Vokální činnosti
2. Instrumentální činnosti
3. Hudebně pohybové činnosti
4. Poslechové činnosti

Každá disciplína se zabývá jinou dovedností; kterou nadále rozvíjí. Pro praktickou část je kritické učivo ohledně tónů a taktů.

Tóny se v očekávaných výstupech objevují už v prvním období, kdy žák by měl zvládnout následující:

***HV-3-1-05** rozlišuje jednotlivé kvality tónů, rozpozná výrazné tempové a dynamické změny v proudu znějící hudby*

Obr. 4: Očekávané výstupy tóny – RVP ZV (2021)

V druhém období již žák s tóny aktivně pracuje kdy:

***HV-5-1-03** využívá jednoduché hudební nástroje k doprovodné hře i k reprodukci jednoduchých motivů skladeb a písní*

Obr. 5: Očekávané výstupy tóny – RVP ZV (2021)

V instrumentální činnosti se po žácích očekává:

- **záznam instrumentální melodie** – čtení a zápis rytmického schématu jednoduchého motivu či tématu instrumentální skladby, využití notačních programů

V poslechové činnosti mají žáci v učivu:

- **kvality tónů** – délka, síla, barva, výška
- **vztahy mezi tóny** – souzvuk, akord

V učivu se tóny nalézají napříč disciplínami, kdy jejich znalost žáci potřebují ke hře na nástroj, nebo jsou podkladem pro zpěv. Zmíněny jsou pouze v instrumentální činnosti a v poslechové činnosti. (RVP ZV, 2021)

Takty by se měly objevovat napříč tématy, protože bez jejich znalosti nemůže žák zvládnout správný notový zápis. Nicméně v RVP v učivu jsou takty zmíněny pouze v Hudebně pohybové činnosti. Zde by měl žák zvládnout:

- **taktování, pohybový doprovod znějící hudby** – dvoudobý, třídobý a čtyřdobý takt, taneční hry se zpěvem, jednoduché lidové tance

(RVP ZV, 2021)

Může vyzpozorovat, že noty a takty jsou základním učivem hudební výchovy, proto jejich zapojení v jiném předmětu by mohl být vhodný. Již od nižších ročníků by měl žák být schopen s tímto učivem pracovat, a proto můžeme očekávat v druhém období na prvním stupni dobrou znalost tohoto učiva.

## **2.8. Didaktické rozbory učebnic**

### **2.8.1. Americké učebnice matematiky**

Série učebnic, které budu v této části rozebírat, byla vydávána pod názvem *Silver Burdett & Ginn Mathematics*. K dispozici mám díly pro třetí, čtvrtou a pátou třídu. Knihy vydala firma Silver, Burdett & Ginn, Incorporated v devadesátých letech. Jak uvádí článek od nakladatelství Published Weakly (1999), byla na konci devadesátých let firma začleněna do vydavatelství Pearson PLC.

U rozboru jsem se zaměřil na obsah a strukturu. U obsahu jsem se soustředil na členění učiva do kapitol. U struktury jsem se zaměřil na střídající se motivy stránek a na skladbu cvičení. Nakonec jsem se rozhodl popsat složení jedné určené kapitoly kvůli přehlednosti a názorného předvedení jednotlivých motivů, které nám knihy nabízí. Proto nás strukturou provede kapitola z knihy pro pátou třídu, která se věnuje násobení.



## 2.8.2. Obsah

Knihy jsou na první pohled velice obsáhlé, kdy jedna kniha má více než pět set stran. Každá učebnice je rozdělená na kapitoly. Jednotlivé kapitoly se věnují pouze jednomu matematickému tématu. Jelikož ke srovnání jsem využíval hlavně učebnice pro třetí ročník, rozhodl jsem začít s popisem kapitol rovněž u knihy pro třetí ročník. Dále vypíši kapitoly, které se objevily ve čtvrté a páté knize nad rámec předchozích učebnic. V učebnicích bylo věnováno některým tématům více kapitol. V rámci úspory textu tyto kapitoly byly spojené dohromady, jelikož se stále jedná o stejnou látku. Jako příklad si můžeme uvést učebnici pro třetí ročník, kde máme rozdělené násobení na násobení od čísla nula do čísla pět, a následující kapitola se věnuje násobení od čísla šest po číslo devět, proto tyto kapitoly dávám pod jedinou kapitolu s názvem násobení. Jestliže bude nějaká kapitola spojená s jinou látkou, budou uvedeny obě.

V učebnici pro třetí třídu se nacházejí tyto kapitoly:

1. Sčítání a odčítání
2. Rozvoj číselného smyslu<sup>1</sup>
3. Násobení (více kapitol)
4. Dělení
5. Čas a grafy
6. Zlomky a pravděpodobnost
7. Geometrie
  - a. Měření
  - b. Trojrozměrná tělesa
8. Zlomky a desetinná čísla
9. Písemné násobení

Ostatní učebnice mají podobný obsah jako kniha pro třetí ročník. Například zlomky jsou pokaždé v deváté kapitole. Ve čtvrté třídě jsou navíc kapitoly:

1. Desetiny v měření
2. Obvod, obsah, objem a měření v americké běžné jednotce

Učebnice obsahuje stejná témata jako ta předchozí, pouze byly některé kapitoly sloučeny do jedné, jako například kapitola o násobení.

Kniha pro pátou třídu nám navíc nabídne tyto kapitoly:

---

<sup>1</sup> Building Number Sense

1. Desetinná čísla
2. Obvod, obsah
3. Objem
4. Poměr, procenta a pravděpodobnost

Knihy pro pátý ročník se již nevěnuje sčítání a odčítání celých čísel, ale v jednotlivých kapitolách se tyto operace objevují u čísel racionálních.

Kromě kapitol na konci učebnice se na konci učebnice nacházejí také úlohy sloužící k důkladnějšímu procvičení látky s uvedenou stranou, ke které se dané aktivity vztahují. Následuje nápověda k dovednostem, kde jsou názorně ukázány strategie a postupy pro daná témata, aby si žáci mohli postupy znovu připomenout. Na konci se nachází glosář a přehled, kde můžeme najít úkoly a pojmy s odkazem na stránku, na které se pojem vyskytuje.

### 2.8.3. Struktura

Struktura kapitol je pokaždé podobná, protože se střídají stejné druhy zadání, a to pomáhá v přehlednosti. Nejvíce se zaměřím na popis titulních stran kapitol, které byly pro mne překvapením, protože v českých učebnicích často chybí motivační úvod, nebo není tak propracovaný jako zde, kde se mu věnuje celá dvojstránka. Následně si představíme druhy úkolů v jednotlivých kapitolách, které se objevují v knize opakovaně. Vybral jsem si jednu kapitolu, kterou detailněji popíši, a dále doplním aktivity, jež nejsou v této kapitole zastoupeny. V jednom případě budu muset uvést i jiný příklad kvůli překladu do českého jazyka, kde není možné zachovat stejný význam. Pro popis jsem si vybral druhou kapitolu v knize pro pátý ročník, která se věnuje násobení celých čísel a celou kapitolu vede žáky téma „Lidé v práci“<sup>1</sup>.

Specifikem těchto knížek je úvodní stránka každé kapitoly. Nejprve se v na úvodní stránce nalézá nadpis „Sdílej své znalosti“<sup>2</sup>, kde se žáci dozví o tématu, které je bude doprovázet celou kapitolou. Téma je obohaceno o článek, který žákům dá prostor pro diskusi. V učebnici se můžeme dočíst o železniční trati v Maďarsku, kterou obsluhují děti z pionýrské skupiny. Poté se dětem nabídnou otázky k dialogu nebo

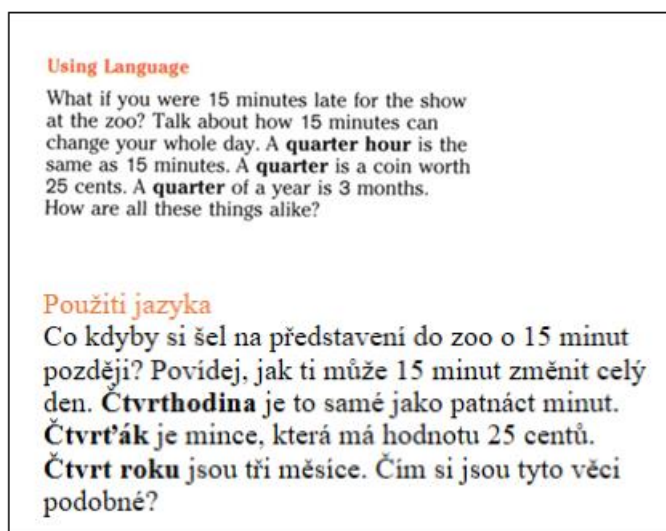
---

<sup>1</sup> People at Work

<sup>2</sup> Sharing What You Know

k zamyšlení. V tomto případě se ptají, jakou práci mohou tyto děti na železnici vykonávat a jak si myslí, že u toho využívají násobení.

Druhá část úvodní strany s nadpisem „Práce s jazykem<sup>1</sup>“ nám vysvětluje jeden pojem, který se dost často využívá i mimo matematiku. Pojem „product“, který v angličtině znamená buď produkt, a tím kniha opět má možnost vrátit se zpět k železnici, kterou obsluhují pionýři. Druhý význam může znamenat v matematice podíl. Žáci mají za úkol se zamyslet, čím se tyto pojmy liší. V českém jazyce nám bohužel tento příklad nefunguje, jelikož u nás každý význam zastupuje jiné slovo. Pro příklad, který funguje i v českém jazyce, se můžeme podívat do páté kapitoly ve třetí učebnici, která se věnuje času a grafům a jejím motivem jsou Báječné věci kolem nás<sup>2</sup> a prohlédnout si jí lze v příloze.



Obr. 6: ukázka úvodní stránky – Silver Burdett & Ginn Mathematics 3 (1992)

Zde se setkáváme s pojmy jako čtvrt hodina a čtvrtáček. Nakonec je žákům zase položena otázka, čím jsou si pojmy podobné. Tím si žáci propojují slovní zásobu a mohou zde vidět i použití zlomku  $\frac{1}{4}$ .

Na stránce se také nalézá „Vyřeš problém“<sup>3</sup>. Žáci zde mají slovní úlohu, která, ne vždy, musí být řešena matematicky. Ve mnou vybrané kapitole mají žáci k dispozici různé druhy občerstvení, které skládají do jídelního menu. Jejich úkolem je zamyslet se, kolik různých jídelních menu mohou složit, když chody musí složit vždy po třech

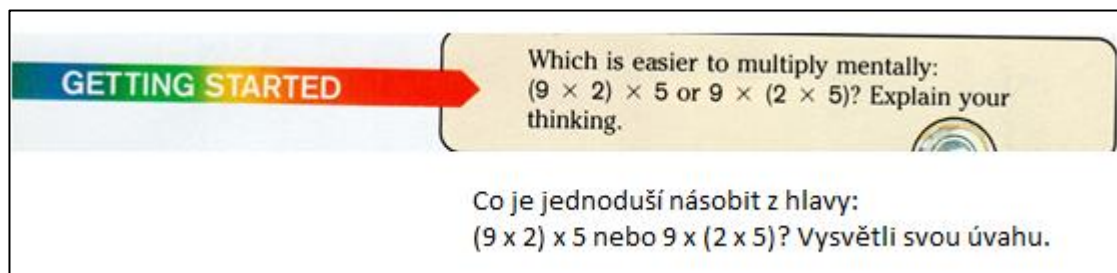
<sup>1</sup> Using Language

<sup>2</sup> Wonderful Things Around Us

<sup>3</sup> Be a Problem Solver

a vypracovat list věcí, které věci musí zajistit, pokud chtějí provozovat železnici a seřadit je podle důležitosti. Zde už pasivně pracují s násobením, které je tématem lekce.

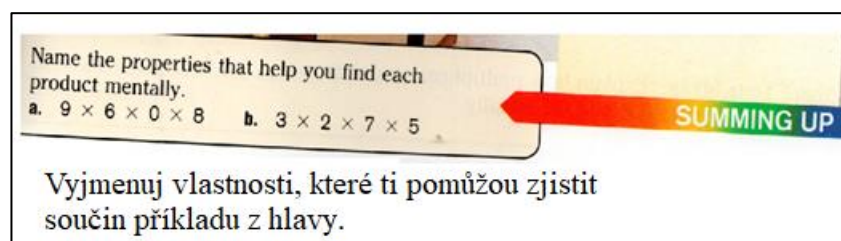
Každá dvojstránka kapitoly, kromě té úvodní, vždy začíná malým rámečkem „Začínáme“<sup>1</sup>, kde se nalézá krátké cvičení, na které žák odpovídá, a pomáhá mu se seznámit s tématem dané stránky. Tento rámeček se nalézá v přiloženém obrázku.



Obr. 7: Ukázka Začínáme – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

Na mnou vybrané stránce jsou dva příklady na násobení a ptají se nás, který je jednodušší na násobení z paměti. Žák se zde má zamyslet a poté vyjádřit své myšlenky. Dává se zde prostor pro vlastní iniciativu.

Na konci dvoustránek se nalézá část nazvaná „Shrnutí“<sup>2</sup>, kde je souhrn dvojstránky. Zde se opět nacházejí dva příklady násobení, ve kterých žák musí vymyslet a využít vlastnosti násobení, které se mu pro násobení z paměti hodí a které se mu budou při výpočtu případně hodit. V jednom příkladu je činitelem nula, která je při násobení agresivním prvkem, takže výsledkem bude vždy nula. Ve druhém příkladu žák musí vymyslet strategii, která mu usnadní výpočet, nejspíše může využít vlastnosti komutativnosti.



Obr. 8: Ukázka Shrnutí – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

<sup>1</sup> Getting Started

<sup>2</sup> Summing Up

Jednou ze základních stránek, která se opakuje v každé kapitole, je stránka vysvětlující novou látku. Většinou začíná slovní úlohou, která je pro žáky vypracována (často i názorně). V této kapitole můžeme najít například stránku věnovanou písemnému násobení jednociferným číslem. Úloha je z reálného života, kde si chlapec chce postavit draka a nakupuje materiál. Rámeček vysvětlující postup si můžeme prohlédnout v příloze.

**Step 1**  
Multiply ones.  
Regroup if necessary.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 38 \\ \times 2 \\ \hline 6 \end{array}$$

16 ones = 1 ten + 6 ones

**Krok 1**  
Násob jednotky. V případě potřeby přenes číslo do vyššího řádu.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 38 \\ \times 2 \\ \hline 6 \end{array}$$

16 jednotek = 1 desítka + 6 jednotek

**Step 2**  
Multiply tens.  
Add any extra tens.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 38 \\ \times 2 \\ \hline 76 \end{array}$$

6 tens + 1 ten = 7 tens

**Krok 2**  
Násob desítky.  
Přičti všechny desítky navíc.

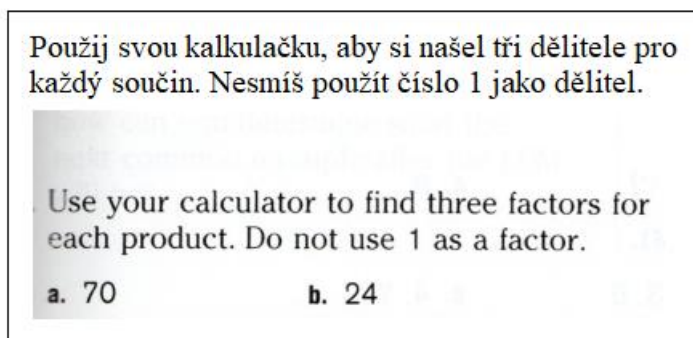
$$\begin{array}{r} 1 \\ 38 \\ \times 2 \\ \hline 76 \end{array}$$

6 desítek + 1 desítka = 7 desítek

Obr. 9: Ukázka vysvětlení nové látky – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

Dítě v úloze provádí výpočet pod sebou, který dále potvrzuje nákres vedle a následně i provede zkouškou. V příkladu se násobí číslo třicet osm dvěma a ve zkoušce se vynásobí dvěma číslo čtyřicet a zjišťuje se, zda se výsledek blíží výsledku úlohy. Poté následují další příklady, které slouží k procvičení. V tomto případě už se nejedná o slovní úlohu, ale o běžné výpočty. Procvičování probíhá ve sloupečcích, kde žáci nejprve pouze odhadují, poté již počítají. Dalším cvičením, které následuje, jsou slovní úlohy, které jsou obvykle krátké. Zde máme například nakresleného draka a známe jeho rozměry, a ptáme se, kolik potřebujeme dřevěných pruhů na jeho podporu.

Občas se objeví i úloha, ve které je povoleno použít kalkulačku, tu si můžeme prohlédnout v příloze.



Obr. 10: Úloha s kalkulačkou – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

Takto vypadá každá stránka s novou látkou. Obsahuje vysvětlení látky na slovní úloze, kontrolu porozumění látky, procvičování látky skrze výpočty a slovní úlohy. Občas je do stránky vložena i ukázka běžné chyby, kterou žák má identifikovat a opravit. Při písemném násobení víceciferným číslem se dětem ukazuje nedodržování řádů. Motivačně je vysvětleno, že někdo udělal konkrétní chybu a jak by mu žák mohl pomoci.

Po dvojstránce s novou látkou se objevují dvoustránky na procvičení. Ve mnou popisované kapitole tyto stránky i předchází nové látce, aby si děti zopakovaly důležité učivo, které už znají z předchozích ročníků. Procvičování je označováno jako „Počítání v hlavě“<sup>1</sup>. To se zaměřuje na počítání z paměti. Struktura stránky je stejná jako u nové látky, takže ukázka, kontrola porozumění, procvičování a slovní úloha, nicméně je zde důraz na počítání z paměti, čímž si žák procvičí násobení před novou látkou, která se také bude věnovat násobení. Ve vybrané kapitole se věnujeme paměťové matematice ve dvou případech. Nejprve žák procvičuje příklady s více činiteli a hledá nejlepší způsob postupného násobení. Poté tzv. „vzory násobení“<sup>2</sup>, kde žáci hledají pravidla pro násobení. V podstatě si pouze procvičují násobení jednociferného činitele celými desítkami (stovkami, tisíci), kde se mění řády přidáním nuly.

Další tři druhy stránek se týkají matematických úloh. Většinou kapitola obsahuje všechny tři. Prvním je „Prozkoumejte řešení úloh“<sup>3</sup>, poté následuje „Strategie řešení

---

<sup>1</sup> Mental Math

<sup>2</sup> Multiplication Patterns

<sup>3</sup> Explore Problem Solving

úloh<sup>1</sup> a nakonec „Použití řešení úloh“<sup>2</sup>. Vzhledem k podobnosti témat se jim budu věnovat hned po sobě, i když nenásledují za sebou v učebnici.

V „Prozkoumejte řešení úloh“ se většinou jedná o skupinovou práci, kde jsou žáci postaveni před problém, který musí řešit. K dopomoci jim bývá dovoleno použít kalkulačku, ale jen když je to nezbytné, a vždy mají k dispozici otázky, které slouží jako nápověda k řešení. Ve vybrané kapitole se dostávají do role manažera obchodu se sportovními pomůckami. Žáci mají k dispozici dvě tabulky, které si můžeme prohlédnout na obrázku.

LAST MONTH'S ORDER				Objednávky z minulého měsíce			
Item	Number	Cost	Total	Položka	Počet	Cena za jeden	Cena dohromady
Exercise Bike A	5	\$110	\$ 550	Rotoped A	5	\$110	\$550
Exercise Bike B	1	\$200	\$ 200	Rotoped B	1	\$200	\$200
Rower B	2	\$150	\$ 300	Veslovací stroj B	2	\$150	\$300
Rower C	5	\$ 95	\$ 475	Veslovací stroj C	5	\$95	\$475
Weight Set 110#	8	\$ 30	\$ 240	Sada závažích 110#	8	\$30	\$240
Heating Pad	15	\$ 8	\$ 120	Vyhřívací podložka	15	\$8	\$120
Total			\$1885	Dohromady			1885

ITEMS WITH LOW INVENTORY		Položky s nízkou zásobou	
Item	Number	Položka	Počet
Exercise Bike A	0	Rotoped A	0
Rower B	0	Veslovací stroj B	0
Weight Set 110#	2	Sada závažích 110#	2
Heating Pad	2	Vyhřívací podložka	2

Obr. 11: Tabulka slovní úlohy – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

První tabulka jim říká, co bylo objednáno minulý měsíc a jaké předměty v obchodě dochází. Jejich úkolem je s určitým rozpočtem doobjednat, co bude třeba. Otázky žáka navedou, aby se podíval, kolik se minulý měsíc objednálo, co se prodalo, na jaký předmět se s tímto cenovým stropem zaměřit jako první. Nakonec jsou žáci motivováni k provedení reflexe své práce. Stránka žákům ukazuje způsob řešení slovních úloh. Tato stránka většinou následuje po opakování v polovině kapitoly, které budu popisovat později.

V „Strategiích řešení problémů“ jsou dvě cvičení. První je vzorová úloha, kde jsou žáci opět vedeni k výsledku slovní úlohy pomocí otázek. Nicméně oproti předchozímu případu jsou žáci více naváděni. Otázky se ptají například: „Co se má

<sup>1</sup> Problem Solving Strategies

<sup>2</sup> Using Problem Solving

zjistit? Kolik je otázek? Chybí nám nějaká informace?“ Nakonec opět motivuje dítě udělat reflexi a sdílet případně své objevy. Druhá část je praktická, kde žáci postupně řeší slovní úlohy. V úloze kupujeme vybavení pro baseballisty, nicméně v ceníku se nalézají i nepotřebné informace. V druhé úloze se přesuneme k provozu rádia, kde počítáme, kolik písniček se zahraje za určitý časový úsek. Případné informace navíc mají žáci označit. Nakonec po sérii slovních úloh na stejné téma dostanou možnost vymyslet si vlastní. Tyto úlohy mi velmi připomínají metodu řízeného objevování, kde žák pracuje ve skupinách a v případě potřeby se může obrátit na pomocné otázky, které mu napoví, na co se soustředit.

Poslední část na procvičení slovních úloh je „Používání řešení problémů“. Zde již nemáme pomocné otázky, které nás vedou, nicméně učebnice nám nabídne vzorově vyřešenou úlohu a případně se nás dotáže na další informace, které lze z úlohy vyčíst. V kapitole máme tabulku zvířat v zoo a jejich potravu s množstvím, které sní za určitý čas. Žáci počítají, kolik jídla je třeba pro určitý druh zvířete na určitý čas. Na konci máme závěrečnou úlohu k přemýšlení, kde se ptáme, jestli je vždy použití kalkulačky nejrychlejší. Poté mají žáci možnost vytvořit vlastní tabulku pro zvířata a jejich potravu s dlouhodobým rozpočtem.

Ve vybrané kapitole chybí jeden druh cvičení, který se v učebnicích také vyskytuje, a tím je „Aktivita“<sup>1</sup>. Jedná se o praktické cvičení, kde děti něco vytvářejí a zkoumají. Mohou to být různé pokusy s čísly, které někdy vyústí v hru nebo soutěž. Občas se ale jedná o bádání, které poté pomáhá si odvodit novou látku. Ve stejné knížce v desáté kapitole, která se věnuje sčítání a odčítání zlomků, je nejprve ukázáno, jak se připravené kartičky, ale postačil by kus papíru, dají rozdělit na čtvrtiny a můžeme tak spočítat součet jedné čtvrtiny a dvou čtvrtin.

Na další stránce mají žáci možnost rozdělovat celek na zlomky s jiným jmenovatelem, kde je postup podobný, pořad skládají kartičky, nebo přehýbají papír na stejné dílky, které pak kombinují. Žáci zde pracují ve skupině a podrobný postup práce si můžeme prohlédnout v příloze.

Obr. 12: Aktivita – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

---

<sup>1</sup> Activity



V praktické části, další strana, motivuje žáky, aby přišli na způsob fungování sčítání zlomků s jiným jmenovatelem. Žáci si mohou přikládat více proužků k sobě, a tak zjistit, že se může jmenovatel změnit na nějaký společný a s jeho pomocí poté zlomky sečíst.

Každá kapitola má v polovině a na konci opakování. Jedná se o jednu stranu, která se věnuje opakování probrané látky. U každého cvičení je připsáno číslo stránky, kde se učivo nachází. V některých kapitolách, jako právě v té naší, se objevuje zopakování pojmů. U násobení si děti zopakují pojmy: „neutrální“<sup>1</sup> a „agresivní prvek nula“<sup>2</sup>. Žáci také musí znát pojmy asociativnost a komutativnost.

Po opakování celé kapitoly následuje test, který je podobný opakování. Na konci testu je část, kde má žák popsat zadaný matematický jev. V naší vybrané kapitole musí žák rozhodnout, zda asociativnost platí i u dělení, a svůj názor má podložit dvěma příklady.

Po závěrečném testu se před začátkem další kapitoly nachází „Rozšíření“<sup>3</sup>, které přidává něco navíc. Často se jedná o další propojení s jinou praktickou pomůckou, nebo rozšíření o rozšíření učiva. Ve vybrané kapitole se žáci dozví něco o exponentech. Během krátkého textu jsou jim exponenty vysvětleny a ukázány. Tuto stránku si můžeme prohlédnout v obrázku.

Obr. 13: Rozšíření – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

Děti si umí přes násobení stejného čísla vyrobit exponent nebo zjistit, na kolikátou je nějaký exponent.

Na úplný závěr každé kapitoly je kvíz, kde žáci krátce zopakují látku celé kapitoly tím, že kroužkují správné odpovědi.

Americké knihy jsou velice obsáhlé, zaměřil jsem se na popis obsahu a rozbor struktury, kde se dá nalézt opakující se pojmenování stránek, které dává knize řád. Žák uvidí stránku a bude hned vědět na co je zaměřená.

---

<sup>1</sup> Neutral

<sup>2</sup> Zero Property

<sup>3</sup> Extension

#### **2.8.4. České učebnice**

Srovnával jsem učebnice z matematiky pro třetí ročník. Vybral jsem si některé české učebnice, vytvořené v souladu s RVP ZV pro krátké srovnání. Učebnice jsou určeny pro třetí třídu. Jedná o učebnice od nakladatelství TAK TIK, SPN, SEPTIMA, Didaktis, Alter a Fraus. Poslední zmíněná se věnuje výuce metodou Hejného matematiky.

#### **2.8.5. Srovnání obsahu**

Obsah mezi jednotlivými českými učebnicemi se může lišit, jelikož RVP ZV (2021) přesně nestanovuje, jaké učivo se má probírat v jednotlivých třídách. Třetí třída spadá do prvního období, což může znamenat, že některé učebnice už uvedly učivo dříve. Pro srovnání jsem použil i matematiku od nakladatelství Fraus, která se věnuje matematice inovativním způsobem, a proto jsem očekával drobné změny v zařazeném učivu, které se projeví hlavně ve struktuře učebnice. Rozdíly v obsahu jsou nicméně minimální, proto můžeme říci, že české učebnice se ve třetím ročníku obecně věnují v aritmetice:

1. Násobení a dělení v oboru násobilky
2. Násobení (do tisíce, násobení násobky deseti jednociferným číslem, násobení dvojmístných čísel jednomístným, násobení trojmístných čísel jednomístným činitelem, písemné násobení jednomístným činitelem)
3. Dělení (se zbytkem, deseti a stem, dělení násobků deseti jednomístným činitelem, dělení jednomístným dělitelem)
4. Pamětné sčítání a odčítání (do tisíce)
5. Písemné sčítání a odčítání
6. Zaokrouhlování
7. Znázorňování a rozvinutý zápis trojmístných čísel
8. Hodiny a jednotky času, další jednotky (délka, hmotnost, objem)

V geometrii poté:

1. Bod a přímka
2. Úsečka a jejich porovnávání
3. Polopřímka
4. Vzájemná poloha dvou přímek
5. Rovina (útvary, čtverec, obdélník, trojúhelník, kružnice, čtyřúhelník)
6. Tělesa (vrcholy, stěny, hrany)

Navíc se dále věnují práci s daty (jednoduchá tabulka).

Pokud se podíváme na obsah knih, můžeme vysledovat podobnost učiva s americkou knihou. Jednou z výjimek jsou zlomky, kterým se české učebnice věnují až v čtvrtém ročníku. Pravděpodobnost, která je v americké učebnici připojena v deváté kapitole ke zlomkům, se v českých učebnicích nenalézá vůbec. V některých českých učebnicích můžeme nalézt zlomky již ve třetí třídě. Učebnice od Nové školy se věnuje na konci svých dvou učebnic pro třetí třídu také zlomkům. Proto nemůžeme říci, že obecně žáci třetí třídy nepřichází se zlomky do kontaktu. Další rozdíl je výuka násobení a v dělení, kdy v amerických učebnicích teprve začíná, zatímco u českého třetáka se předpokládá znalost malé násobilky čísel nula až pět a na začátku učebnic je tato látka pouze zopakována.

Nyní stručně popíšeme jednotlivá témata a jejich podobnosti v učebnicích. Na srovnání jsem vypsál pouze témata, která se ve výuce rozcházejí po obsahové stránce, nebo způsobu dělení obsahu.

Rozvoj číselného smyslu se objevuje i v českých učebnicích. Žáci se učí číst, zapisovat a porovnávat čísla do tisíce. V některých učebnicích je tomuto tématu věnováno více pozornosti než v jiných. Nejvíce se tomu věnuje učebnice od Didaktis. Hlavním tématem v českých učebnicích v rámci toho tématu je zaokrouhlování. Americké učebnice se navíc věnují ještě řadovým číslovkám. Většinou tato kapitola v českých učebnicích není samostatně, ale probírá se společně při učení se nových číselných řádů, ve třetí třídě jsou to stovky až tisíce.

Americké učebnice propojují téma čas i s kalendářem a grafy. V českých se práce s kalendářem příliš nevyskytuje, našel jsem kalendář pouze v učebnici od nakladatelství SPN. Učivo ohledně kalendářů se v RVP ZV (2021) objevuje ve

vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, přesněji v části Lidé a čas. Učivo je tedy probráno v jiném předmětu, ale určitě by se tu mohla naskytnout příležitost pro integraci do učebnic matematiky. Práce s grafy je v učebnicích matematiky zahrnuta.

Jedním učivem, které knížky vesměs neobsahují, jsou zlomky. Ve zkoumané americké učebnici se nám zlomky propojují s pravděpodobností, která rovněž v mnou vybraných učebnicích chybí. RVP ZV (2021) zlomky umísťuje až do druhého období prvního stupně, proto se v matematice objevují nejčastěji až ve čtvrté třídě. Některé učebnice v úlohách na dělení zmiňují pojmy, které poté žáci využijí při výuce zlomků, a to dělení na *poloviny*, nebo *čtvrtiny*, nicméně s nimi už dále nepracuje a zavádí tedy pouze povědomí, na které zlomky navážou. V učebnicích jsem ale našel i výjimku. Matýskova Matematika od nakladatelství Nová Škola, kde se žáci v sedmé a osmé knížce, které jsou určeny pro třetí třídu, se zlomky seznamují. V této knize jsou nejprve žáci seznámeni se zlomky na vybarvených částech kruhu, poté vybírají správnou možnost ve cvičení. Následuje cvičení na zápis znázorněného kruhu zlomkem, kde má kruh znázorňovat pizzu. Žáci si i v učebnici zkusí porovnat zlomky s jiným jmenovatelem, a nakonec i vyjádřit zbytek bonbonů v krabici zlomkem. Na dvou stránkách (celkem čtyři), učebnice v rychlosti probere stejné učivo, jako americká kniha pro třetí třídu, nicméně se jedná pouze o základní představení, na které se naváže ve čtvrté třídě a rozhodně není porovnatelné s americkou knihou, kde je téma rozebráno na více stranách a zahrnuje i slovní úlohy, i když jich také nepřinese moc. Jednu z úloh si můžeme prohlédnout na obrázku.

Zapište zlomkem, jaká část pizzy je na obrázku vybarvena.

The image shows six pizzas arranged in two rows of three. Each pizza is divided into a certain number of equal slices, with some slices shaded. To the right of each pizza is a fraction template consisting of two empty boxes separated by a horizontal line. The pizzas and their corresponding fraction templates are as follows:

- Row 1, Pizza 1: 8 slices, 3 shaded. Fraction template:  $\frac{\square}{\square}$
- Row 1, Pizza 2: 8 slices, 4 shaded. Fraction template:  $\frac{\square}{\square}$
- Row 1, Pizza 3: 8 slices, 5 shaded. Fraction template:  $\frac{\square}{\square}$
- Row 2, Pizza 4: 8 slices, 6 shaded. Fraction template:  $\frac{\square}{\square}$
- Row 2, Pizza 5: 12 slices, 5 shaded. Fraction template:  $\frac{\square}{\square}$
- Row 2, Pizza 6: 12 slices, 7 shaded. Fraction template:  $\frac{\square}{\square}$

Obr. 14:cvičení – Matýskova matematika, 7. díl (2020)

Dalším učivem, se kterým se v českých učebnicích pro třetí ročník nesetkáme, jsou desetinná čísla. Tato látka v americké knize navazuje na zlomky. Pomocí zlomků, čtvercových sítí, a později i jiných rovinných obrazců, jsou žáci schopni vyjadřovat desetiny a setiny. Na konci kapitoly žáci zvládají i čísla větší než jedna. U nás jsou desetinná čísla podle RVP ZV (2021) zařazena až do druhého období prvního stupně, proto tuto látku můžeme očekávat v učebnicích pro čtvrtou a pátou třídu.

### **2.8.6. Srovnání struktury**

Americké učebnice jsou děleny do kapitol, které jsou výrazněji celistvé. Každá látka je probírána izolovaně v rámci své kapitoly. Oproti tomu české učebnice mají sice také učivo rozděleno na jednotlivé stránky separátně, ale ono rozdělení je pouhým otočením stránky, kde nás čeká buď nové téma, nebo opakování starého. Učebnice od Didaktis má rozdělení učebnice na sedm celků, ale i v celcích se učivo i témata střídají a jedná se tedy spíše o dělení školního roku na etapy. Nejvíce střídání aktivit je vidět u učebnice od nakladatelství Fraus, kde se každá stránka věnuje něčemu jinému.

Srovnávání budu provádět za pomoci popisu struktury amerických učebnic, který je popsán v jedné z předcházejících kapitol. Vždy krátce zopakují dělení jednotlivých částí americké knihy a poté proběhne srovnání s českými, které bude buď souhrnné, nebo kvůli různosti učebnic vyzdvihnu jednu, která má jiný způsob výuky.

Různý přístup k obsahu u českých učebnic je i v zakomponování geometrie, kde máme dva způsoby zařazení. Americká učebnice má většinou geometrii oddělenou a nalézá se ke konci knihy. Tento způsob je také v učebnicích od SPN a TAK TIK. Ostatní porovnávané české učebnice mají geometrii promíchanou mezi aritmetikou.

Již z úvodní stránky ke kapitole je vidět, že se američtí žáci s látkou seznamují trochu jinak. Zatímco v českých učebnicích je většinou předložen postup řešení matematického učiva, o kterém si poté povídáme, v této publikaci je větší důraz na mezipředmětové propojení a využití reálné situace. První stránka nechává žáky vyjádřit své znalosti a zkušenosti. Věnuje se nové látce bez definice a snaží se žáky aktivizovat článkem, který působí jak motivačně, tak jsou v něm náznaky nové látky. Podobné úvodní strany v žádné české knize nejsou, většinou se rovnou přistupuje k nové látce, či opakování.

Nová látka je v Amerických učebnicích probírána ukázkově vypracovanou slovní úlohou, kterou následně procvičí v příkladech. Následují úkoly na zjištění porozumění látky a na závěr žáci řeší slovní úlohy. V českých učebnicích se často nejprve objevuje tabulka, kde je názorně vysvětlena látka, v některých případech se zde také nalézá slovní úloha, ale není to pravidlo. Poté následují příklady na procvičení, a nakonec mají žáci za úkol řešit jednoduché slovní úlohy. V českých učebnicích chybí krátké úkoly na začátku strany s názvem „Sdílej, co znáš“ a na konci chybí „Shrnutí“ před změnou učiva. Trochu jinak ke všemu přistupuje učebnice od Didaktis, která skoro neobsahuje obyčejné výpočty, ale skoro vše je součástí nějaké slovní úlohy, i v pracovním sešitu, který budeme srovnávat s jinými publikacemi dále, mají výpočty nějaký příběh, nebo se zde řeší navíc šifry, které nám odtajní skrytou informaci, nebo zajímavost. Jinak na to jde i učebnice od nakladatelství Fraus, která žáky motivuje, aby si na postup přišli sami. Využívá k tomu úlohy s žáky, kteří něco počítají, ale občas i něco žákům vysvětlí, pokud je třeba. Může se zde objevit i „concept cartoon“, kde skupina žáků debatuje nad novou látkou. Knížka také neobsahuje moc příkladů na procvičení, ale spíše se zaměřuje na vnitřní motivaci žáka a vlastní pochopení zadání.

Americké „Počítání v hlavě“ se většinou drží podobné struktury jako nová látka, takže nejprve procvičení a poté slovní úlohy. Podobné schéma mají i učebnice české, většinou se nejprve procvičí látka přes výpočty a následují slovní úlohy, které jsou pro žáky obtížnější. Jinak to má opět nakladatelství Didaktis, kde je většina cvičení řešení nějakého problému a Fraus, který spíše zavádí méně příkladů, ale cílí na větší prožití.

Zámořské učebnice mají samostatné stránky věnované slovním úlohám a řešením problémů. Zatímco v popisu jsem tyto stránky popisoval zvlášť, zde bych je rád porovnával dohromady. První dvojstránka, kterou zde budeme srovnávat, pomáhá žákům kriticky myslet. Často pracují ve skupinách a jsou postaveni před nějaký úkol. Úlohu musí zanalyzovat a rozhodnout se. Poté jsou motivováni k ohlédnutí se zpět a reflexi. Druhý typ si zakládá na rozvíjení strategií, které žák využije k řešení úloh. Žáci jsou v úvodu postaveni před problém, ten vyřeší přes otázky, které učebnice pokládá a poté jsou postaveni k podobným problémům, které řeší už samostatně. Poslední je zaměřená na využívání slovních úloh, kde už nejsou podpůrné otázky a je to na žákovi, aby problém zvládl. České učebnice se tolik strategiím k řešení problémů nezabývají. Většinou obsahují jednoduché slovní úlohy a otázky k vedení žáka chybí. Je

otázkou, jestli české učebnice nepočítají s větší angažovaností učitele, který připraví doplňující otázky. Větší prostor k přemýšlení, samostatnému objevování a řešení problémů dává učebnice od nakladatelství Fraus.

Poslední částí, která se v zámořských učebnicích objevuje, jsou aktivity. Prakticky využívají žáci vědomosti k bádání. Opět mi nepřipadá, že by se tomu české učebnice moc věnovaly. Výjimku opět tvoří kniha od nakladatelství Fraus, kde jsou žákům nabídnuty aktivity na zkoumání.

Americká učebnice se celkově jeví jako celistvá knížka, která provede dítě bez pomoci učitele učivem. Vše se nalézá uvnitř, úkoly jsou vždy pojmenované stejně, proto žák vždy ví, co má od úkolu očekávat. Vždy se na dvojstránce řeší jen jedno téma. Není zde tolik procvičování a místo toho dává dětem prostor bádání. Navíc skoro každá strana má přesah mimo matematiku, kde propojuje pro děti známé věci.

České učebnice jsou více zaměřené na procvičování. Většinou počítají s procvičením na co nejvíce příkladů. Slovní úlohy bývají základní, bez doplňujících otázek a řešení problémů v knížkách v podstatě není. Připadá mi, že americké učebnice více počítají s menší prací učitele, většího celkového zapojení a aktivity samotného žáka. Učebnice často otázkami dítě navádí. I mezi českými učebnicemi se ale naleznou takové, které k věcem přistupují jinak a některých situací jsou srovnatelné americkými. Učebnice vydaná nakladatelstvím Fraus, která se věnuje Hejného metodě, se snaží motivovat žáka, aktivovat jeho zájem a samostatnost. Také v příručce pro učitele, od stejného nakladatelství, můžeme nalézt motivační aktivity, zaměřené na bádání. Didaktis se zase snaží vymyslet co nejvíce úloh z reálného života a spíše se zaměřuje na prožitek, proto jsou zde často vidět přesahy mimo obor matematiky.

## **2.9. Kanadské knihy:**

Pro tuto práci byly k dispozici dvě publikace pocházející z Kanady. Nejedná se o učebnice, ale spíše o sbírky úloh. První publikací je: „Scholastic Success With Grade 3: Workbook“, druhou je „100 Practice Tests, Grade 3“. Obě knihy mají za cíl, procvičit látku i mimo školu. Jelikož si knížky nejsou moc podobné, budu popisovat každou zvlášť.

### 2.9.1. Scholastic Success With Grade 3: Workbook

*Scholastic Success With Grade 3: Workbook* je publikace od kanadské odnože nakladatelství Scholastic. Na jejich webových stránkách se můžeme dočíst, že nakladatelství patří do společnosti Scholastic Corporation, které se obecně zaměřuje na publikace zaměřené na děti a jejich výchovu. Tento pracovní sešit si dává za úlohu opakovat učivo třetí třídy. (Scholastic Canada, 2023)

V rámci práce, se budu věnovat pouze matematické části. Knížka je členěná na vyučovací předměty, proto v kapitole matematiky můžeme postupně projít veškerou látkou třetí třídy bez rozdělení učiva do kapitol. Kniha nemá ani žádnou nápadnou opakující se strukturu a nenavazuje na žádnou učebnici.

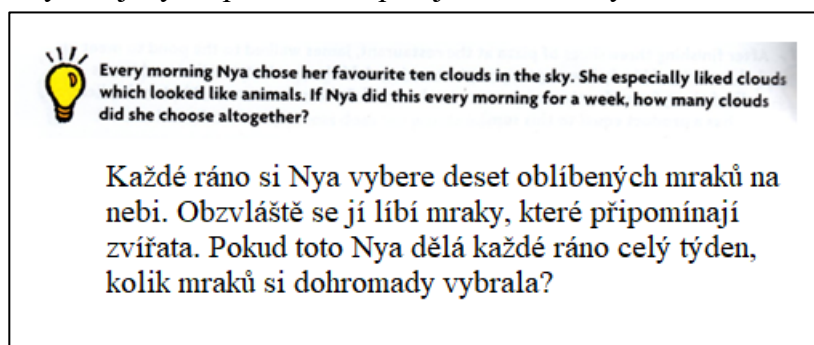
Učivo za sebou postupuje takto:

1. Sčítání a odčítání
2. Poziční číselná soustava
3. Zaokrouhlování
4. Uspořádané dvojice
5. Práce s grafy, násobení
6. Dělení
7. Uvažování a logika
8. Identifikace části celku a zlomky
9. Počítání s penězi
10. Měření délek
11. Porovnávání jednotek
12. Vlastnosti tvarů a geometrické obrazce
13. Trojrozměrná tělesa
14. Vlastnosti tvarů, mozaiky

Kniha nás provede jednotlivými částmi různými způsoby. Každá strana je vždy jedna úloha, občas je doplněná o hádanku, nebo krátkou slovní úlohu, která se nalézá



vespod stránky a navazuje na probírané téma. Nesetkáme se tu s prostými výpočty, ale vždycky počítáme, abychom něco zjistili. Nalézají se tu vybarvovací obrázky na různá témata, přiřazujeme k výpočtům písmena, abychom našli odpověď tajeňky, nebo řešíme slovní úlohy a doplňujeme odpovědi do hádanek. Není zde žádné logické střídání úloh. Můžeme zde najít i mezipředmětové vztahy, kdy počítáme výšky hor, které poté srovnáváme, nebo zde můžeme najít i recept na sušenky, který využívá zlomků. Následující obrázek nám ukazuje příklad slovní úlohy, které se často umísťují na konec stránky a nějakým způsobem doplňují téma stránky.



Obr. 15: Slovní úloha – Scholastic Success With Grade 3 (2018)

### 2.9.2. 100 Practice Tests, Grade 3

Druhá kniha se věnuje testovým úlohám. Knihu vydalo soukromé nakladatelství Canadian Curriculum Press patřící firmě Telegraph Road Entertainment. Nakladatelství na svém webu uvádí, že se zaměřuje na vytváření pracovních sešitů a jiných výukových materiálů pro kanadské žáky. (Canadian Curriculum Press, 2023)

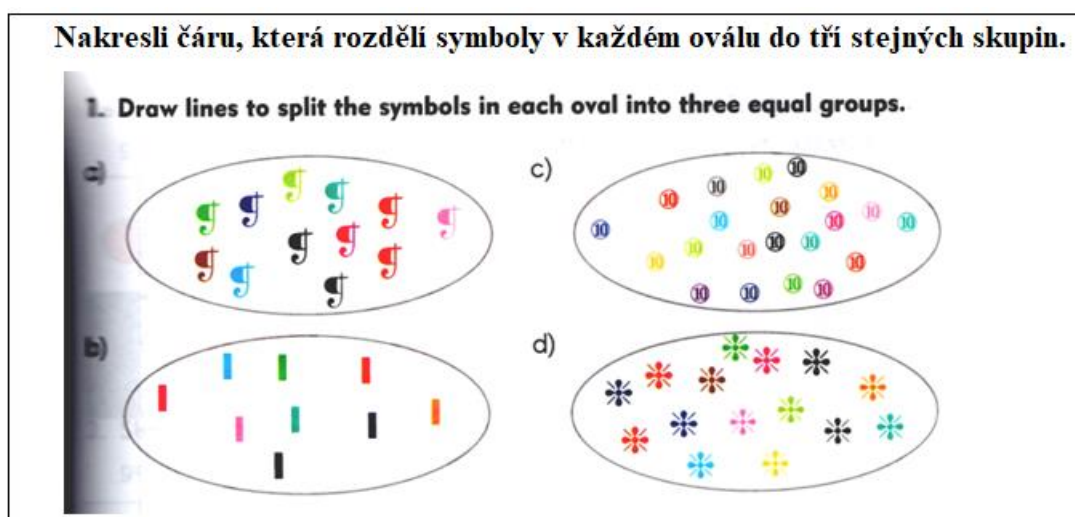
V knize se nalézají čtyři předměty:

1. Jazyk
2. Matematika
3. Společenské vědy
4. Přírodní vědy

Při popisu se budu věnovat pouze matematice. Kniha opět neobsahuje výkladové části a věnuje se jen procvičování. Učivo je zde seřazeno následovně:

1. Čísla do tisíce a jejich hodnota,
2. Sčítání
3. Odčítání
4. Násobení
5. Dělení
6. Desetinná čísla
7. Peníze
8. Tvary a míra
9. Lokace
10. Symetrie a tvary
11. Data a pravděpodobnost

Každé téma začíná kontrolním testem, který následují úlohy na procvičení, určené pro žáky, kteří byli neúspěšní. Poté si děti mohou zkusit další test. V případě dalšího neúspěchu mají za testem poslední sadu úloh. Sama kniha nabádá udělat si test a v případě úspěchu pokračovat na další téma, v případě neúspěchu projít si cvičení na procvičení. Samotné testy a aktivity jsou kombinací příkladů a slovních úloh.



Obr. 16:Cvičení – 100 Practice Tests, Grade 3 (2020)

### 2.9.3. České pracovní sešity a srovnání

Jelikož se nejedná o učebnice, rozhodl jsem se srovnání udělat s pracovními sešity nebo sešity na procvičení. Pracovní sešity, které budu srovnávat, jsou z nakladatelství TAK TIK, SPN, Didaktis a Fraus. Každý pracovní sešit je rozšířením učebnice, a proto jsou svým obsahem a strukturou velice podobné.

Na první pohled je obsahově třetí třída podobná s kanadskou. Témata, která se v českých učebnicích nenalézají, jsou skoro stejná, jako témata amerických knih popisovaných výše. V českých sešitech nenajdeme nic o zlomcích, pravděpodobnosti a desetínách. Navíc oproti americkým se v geometrii setkáváme s lokací ve čtvercové síti. Podobné úlohy se nalézají i v některých českých pracovních sešitech po revidování RVP ZV(2021). Tyto úlohy se často také objevují ve vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie a jsou vyučovány buď v informatice, nebo v rámci mezipředmětových vztahů.

Struktura českých pracovních sešitů je podřízena strukturou učebnic, na které sešity navazují. *Scholastic Success With Grade 3 Workbook* je oproti většině pracovních sešitů více zaměřený na přesah, kdy žáci vše počítají z nějakého důvodu, i když jde třeba o následné vybarvení obrázku. Podobné typy úloh má pracovní sešit od nakladatelství *Didaktis*, který si také zakládá, aby měly úlohy nějaký přesah. Tento pracovní sešit navíc nabízí slovní úlohy, které oproti tomu nejsou tolik zastoupeny v kanadském sešitu.

Obr. 17: Cvičení – Pracovní sešit Didaktis (2017)

*100 Practice Tests, Grade 3* je strukturován jako set testových úloh, které jsou proloženy příklady na počítání a slovními úlohami. Svým složením nejbliže podobná českým pracovním sešitům. Nalézají se tu klasické příklady na procvičení a slovní úlohy. Pracovní sešity bývají srovnány podobným stylem, nejdříve si procvičení obyčejným počítáním, poté slovní úlohy.

Oproti předchozímu srovnání s americkými učebnicemi, jsou české pracovní sešity podobnější těm kanadským. Obsah mají skoro totožný, jen v českých chybí zlomky a pravděpodobnost, které se u nás vyučují až od čtvrté třídy. Pracovní sešit nakladatelství *Didaktis* má podobné typy úloh jako kniha od nakladatelství *Scholastic*

*Canada*, kdy se každá snaží žáka motivovat k procvičením mezipředmětovými vztahy, hádankami a rébusy. Druhá kanadská učebnice spíše slouží jako sborník testových úloh, který se moc neliší od úloh na procvičení v českých pracovních sešitech. Je zde vidět stejné střídání úloh, kdy napřed nabídne žákům obyčejné výpočty a po procvičení dá pár slovních úloh.

## 3 Praktická část

### 3.1. Didaktické rozborů jednotlivých zahraničních úloh

V následující části prozkoumám možnosti severoamerických učebnic matematiky. Zaměřím se pouze na zlomky, které podle RVP ZV (2021), zařazuje až do druhého období prvního stupně. Vybíral jsem na české poměry netradiční aktivity, které je možné zařadit do výuky tohoto tématu v českém školství. Zároveň jsem hledal příležitosti pro matematické bádání žáků a na integraci vzdělávacích obsahů. Prohlédl jsem i testové úlohy, které také budou mít své zastoupení. Úlohy byly záměrně vybrány, aby většina byla zpracována v další části práce, kde vytvořím několik učebních jednotek, ve kterých se budu inspirovat úlohami zmíněnými v této části práce. Výsledné úlohy se budou od inspirovaného materiálu lišit a budou tvořeny výhradně pro čtvrtou třídu, abych je mohl podložit i výstupem z praxe.

Jak bylo už zmíněno v předchozí části práce, každá kniha nabízí něco jiného. Knihy od bývalého nakladatelství *Silver Burret & Ginn* nabízejí nejen aktivity na procvičení, ale i stránky seznamující s novou látkou. Zároveň mám k dispozici učebnice pro třetí, čtvrtou i pátou třídu, takže je možnost do rozboru zařadit i náročnější úlohy a hledat vhodné aktivity, které jsou sice nad rámec českého učiva, ale stále jsou vhodné k využití na prvním stupni.

Kanadské knihy, které jsou spíše pracovní sešity, využiji, abych v nich zkusil najít zajímavé úlohy na procvičení, či mezipředmětové vztahy, které se poté dají využít v praxi.

Zlomky se v severoamerických učebnicích ukazují už od třetí třídy, a proto bych rád postupoval při popisu od třetí třídy. Rád bych na úvod provedl výpis látky, která je v učebnicích probraná a poté bych rád provedl zúžení tématu, na základě českého učiva pro první stupeň základní školy.

V knize od nakladatelství *Silver Burret & Ginn* ve třetí třídě mají žáci zlomky spojené s pravděpodobností. Motivem pro lekci je „Zábava doma<sup>1</sup>“. Ve třetí třídě mají tuto látku rozdělenou:

1. Zlomky
2. Ekvivalentní zlomky<sup>2</sup>
3. Smíšená čísla<sup>3</sup>

V zbytku kapitoly se soustředí na pravděpodobnost, kde se věnují:

1. Četnost<sup>4</sup>
2. Pravděpodobnost<sup>5</sup>

Pravděpodobnosti se tato práce věnovat nebude.

Ve čtvrté třídě se poté učí:

1. Zlomky
2. Číselník<sup>6</sup>
3. jmenovatel<sup>7</sup>
4. Zlomek jako část skupiny s více prvky<sup>8</sup>
5. Ekvivalentní zlomky<sup>9</sup>
6. Smíšená čísla<sup>10</sup>

V páté třídě se učí:

1. Jmenovatel
2. Nejmenší společný jmenovatel
3. Zlomky s různým jmenovatelem<sup>11</sup>
4. Zlomky se stejným jmenovatelem<sup>12</sup>

---

<sup>1</sup> fun at home

<sup>2</sup> Equivalent Fraction

<sup>3</sup> Mixed Number

<sup>4</sup> Frequency

<sup>5</sup> Probability

<sup>6</sup> Numerator

<sup>7</sup> Denominator

<sup>8</sup> Parts of a Group

<sup>9</sup> Equivalent Fraction

<sup>10</sup> Mixed Numbers

<sup>11</sup> Unlike Denominator

<sup>12</sup> Like Denominator

5. Ekvivalentní zlomky
6. Čítateľ
7. Pravý zlomek<sup>1</sup>
8. Nepravý zlomek<sup>2</sup>
9. Smíšená čísla
10. Nejmenší společný jmenovatel<sup>3</sup>

Učebnice mají stejnou strukturu a střídají se tu různé druhy zadání. Práce si od každého typu zadání vezmeme minimálně jednu úlohu na rozbor. V rozboru se proto objeví využití nové látky, problémové úlohy a slovní úlohy, aktivita na vlastní bádání, budou se upřednostňovat úlohy s mezipředmětovým rozsahem, a aby byly v souladu s látkou probíranou na českém prvním stupni ZŠ. V rozborech se nebude nalézat část „počítání z hlavy“, jelikož se v kapitolách se zlomky tyto stránky neobjevují. Zároveň uvedu příklad slovních úloh, které ale poté nebudou nevyužity v praktické části při tvoření výstupů.

V kanadských pracovních sešitech pro třetí třídu se zlomky zaměřují:

1. Zlomek jako část celku
2. Použití zlomku

S tím, že v knize *Scholastic Succes with Grade 3* se objevuje navíc téma „Sčítání zlomků se stejným jmenovatelem.“

Můžeme vidět, že učivo v kanadských učebnicích pro třetí třídu je srovnatelné s českým pro celé druhé období. Více látky spojenou se zlomky nám zpracovávají učebnice ze Spojených států amerických, kde na konci páté třídy už se žáci setkávají se složitějším učivem a v rozboru se objeví i úlohy, které by i na první stupeň mohli být přínosné, i když budou nad rámec učiva.

Kanadské pracovní sešity jsou zaměřeny pouze na procvičení specificky pro třetí ročník, proto se budu snažit vybrat aktivity s mezipředmětovým přesahem, a které mají potenciál pro žákovu samostatnou práci v netradičním prostředí. U každé úlohy napíšu metody, které úloha využívá, a uvedu cíl, který se snaží úloha dosáhnout.

---

<sup>1</sup> Proper fraction

<sup>2</sup> Improper fraction

<sup>3</sup> Terms (Lowest)

Jednotlivé úlohy budou seřazeny podle podobnosti do jednotlivých kapitol. Každá kapitola bude mít samostatné číslování aktivit. Rozhodl jsem se vytvořit tři kapitoly, kde každá má nějaké zvláštní využití a při tvorbě praktických úloh k nim bude přistupováno většinou samostatně. První kapitola bude rozdělena na dvě podkapitoly, jelikož se úlohám v praktické části věnuji zvlášť.

Jednotlivé kapitoly jsou:

1. Využití geometrických obrazců
  - a. Obdélník
  - b. Kruh
2. Mezipředmětové vztahy s hudební výchovou
3. Využívání proužků

### **3.2. Využití obdélníků**

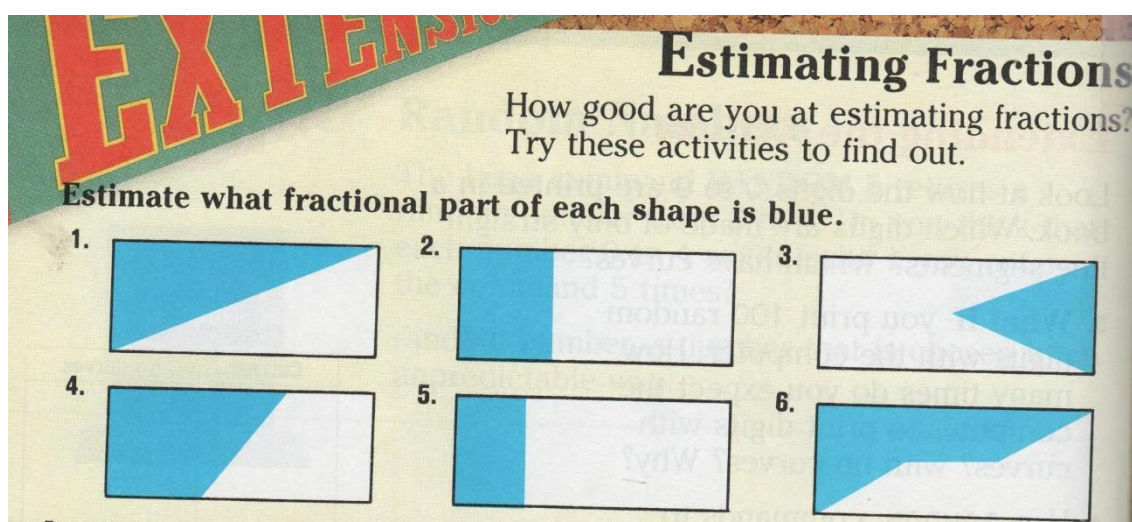
První část rozborových materiálů využívá geometrických obrazců k výuce zlomků. Jedná se tedy o úlohy, které posilují znalosti jak aritmetiky, tak geometrie. S geometrií se často setkáváme samostatně, nicméně i v českém prostředí k výuce zlomků se většinou využívají obrazce, kterým se budu věnovat i zde. Nejprve popíšu několik aktivit, při kterých učebnice využívají zajímavým způsobem obdélníky a poté i kruhy, které jsou při výuce zlomků všudypřítomné, proto má podle mého názoru cenu hledat neotřelé úlohy pro ozvláštnění výuky.



### 3.2.1. První úloha

První úloha je z rozšíření v americké knize *Silver Burett & Ginn* pro třetí třídu. Rozšíření přidává vždy něco navíc a stejně tomu je i tentokrát, kdy žáci pracují s obdélníky. Obecně je stránka zaměřena na odhadování zlomků bez přesného počítání.

V první aktivitě musí žák za pomoci své představivosti být schopen odhadnout, jakou část obdélníku zabírá vyznačená plocha. V druhé poté mají žáci k dispozici obdélník, ke kterému mají za úkol vytvořit v nějakém poměru zmenšené obdélníky. Zlomek zde stojí místo poměru. Na závěr mají žáci za úkol určit, k jakému číslu je zlomek neblíže. Zadání úlohy si můžeme prohlédnout na obrázku.



#### Odhadování zlomků

Jak dobře dokážeš odhadnout zlomky?

Vyzkoušej si tyto aktivity a zjisti to.

**Odhadni, jakou část každého obrazce tvoří modrá plocha.**

Obr. 18: Rozšíření – Silver Burdett & Ginn Mathematics 3 (1992)

Cílem této stránky je odhadování zlomků, takže si žáci upevňují pochopení hodnoty zlomku a jeho porovnání k celku. Také si žáci procvičují porovnávání zlomků. Metodou je zde problémová úloha, jelikož se v učebnici s ničím podobným nesetkali, tak žáci musí zkusit a porovnávat. Žáci pracují individuálně, ale na konci mají prostor své poznatky a odpovědi probrat se spolužákem a provádí i reflexi, jak jim aktivity pomohli k lepšímu chápání zlomků.

### 3.2.2. Druhá úloha

Další úloha se nalézá v kanadském pracovním sešitu *Scholastic Succes with Grade 3*, Tato aktivita je velice podobná té přechozí, protože žák má za úkol napsat zlomkem část celku. Oproti ale první úloze využívá vlajek států, které dávají prostor žákům poznávat cizí vlajky a mohou podporovat žáky k vyhledávání informací o daných státech, nebo jen pasivně při řešení úloh žáci dostávají nějaké informace o vlajkách některých států. Aktivita působí jako propojení matematiky se zeměpisem. V českém prostředí by šla na prvním stupni například využít k rozšíření výuky Evropy v rámci Člověk a jeho svět, kdy v RVP ZV (2021), v očekávaných výstupech nabízí prostor k integraci:

#### Očekávané výstupy – 2. období

žák

- ČJS-5-1-01** *určí a vysvětlí polohu svého bydliště nebo pobytu vzhledem ke krajině a státu*  
**ČJS-5-1-03** *rozlišuje mezi náčrtý, plány a základními typy map; vyhledává jednoduché údaje o přírodních podmínkách a sídlištích lidí na mapách naší republiky, Evropy*

Obr. 19: Očekávané výstupy Člověk a jeho svět – RVP ZV (2021)

Dále se nabízí motivace k využití zlomků, jelikož popis vlajky může být v některých případech obtížný a zlomky nám mohou vypomoci s představou. Žáci zde mají několik příkladů dělení vlajky na stejné zlomky, přitom vlajka vypadá pokaždé jinak. Vlajkou, která stojí za bližší prozkoumání žáků je poté vlajka České republiky, kde musí žáci zapsat jakou část tvoří její modrý klín. Cílem je tedy pochopit zlomek jako část celku. Jelikož se nalézá v pracovním sešitu, jedná se o úlohu na samostatné procvičení.

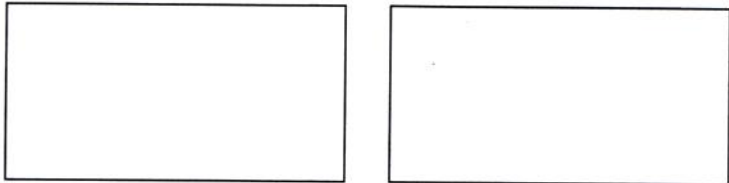


Obr. 20: Cvičení – Scholastic Success With Grade 3: Workbook (2018)

### 3.2.3. Třetí úloha

Test, který využívá obdélníky a zlomky, se nalézá v kanadském pracovním sešitu *100 Practice Tests, Grade 3*. V testu číslo sedmdesát, zaměřujícího se na zlomky, můžeme nalézt v úloze číslo tři toto cvičení.

**3. Show two ways to separate the rectangle into three equal parts.**



3. Rozděl obdélníky na tři stejné části dvěma různými způsoby.

Obr. 21: cvičení – 100 Practice Tests, Grade 3 (2018)

Aktivita je zajímavá, jelikož, jak jsme si mohli všimnout u vlajek v druhé kanadské knize, rozdělení na třetiny je možno více způsoby, a proto žák má prostor ke kreativnímu řešení. Zároveň si zde žák může procvičit vlastnosti těles z geometrie. Opět úloha je pro samostatnou práci žáka a jejím cílem je chápat zlomek jako část celku.


### 3.2.4. Čtvrtá úloha

Poslední aktivita, zabývající se obdélníky a zlomky, je zpět v americké učebnici *Silver Burrett & Ginn* pro třetí ročník. Tato aktivita je zaměřena na porovnávání dvou zlomků se stejným jmenovatelem. Toto téma se objevuje i v českých učebnicích, proto je vhodné najít úlohy k inspiraci.

Jedná se o stranu, která seznamuje s novým učivem, proto můžeme vidět na začátku slovní úlohu, která nám vysvětluje látku. Zatímco v české knize bychom pracovali s dílky v obdélníku (nebo kruhem), zde máme pekáč, který je vyplněn muffinem. V dalších příkladech jsou již podobné úlohy, jako v českých učebnicích, proto si myslím, že se jedná o záměrnou úpravu, která může vést k lepší motivaci žáků, protože pracují se známým předmětem a zamýšlím se, jestli by čeští žáci také raději neviděli v úvodním cvičení například nakrájenou bábovku na díly.

### Comparing Like Fractions

Dave has filled  $\frac{4}{6}$  of his muffin tin. Meg has filled  $\frac{1}{6}$  of her muffin tin. Whose muffin tin has the greater part filled?


Compare. 

$\frac{4}{6}$  is greater than  $\frac{1}{6}$ .  $\frac{4}{6} > \frac{1}{6}$

Dave's tin has the greater part filled.

### Porovnávání zlomků se stejným jmenovatelem

Dave naplnil  $\frac{4}{6}$  plechu na muffiny. Meg naplnila  $\frac{1}{6}$  plechu. Kdo naplnil větší část formy?

Porovnej. 

$\frac{4}{6}$  jsou větší než  $\frac{1}{6}$ .  $\frac{4}{6} > \frac{1}{6}$

Davidova forma je z větší části naplněná.

Obr. 22: Vysvětlení nové látky – Silver Burdett & Ginn Mathematics 3 (1992)

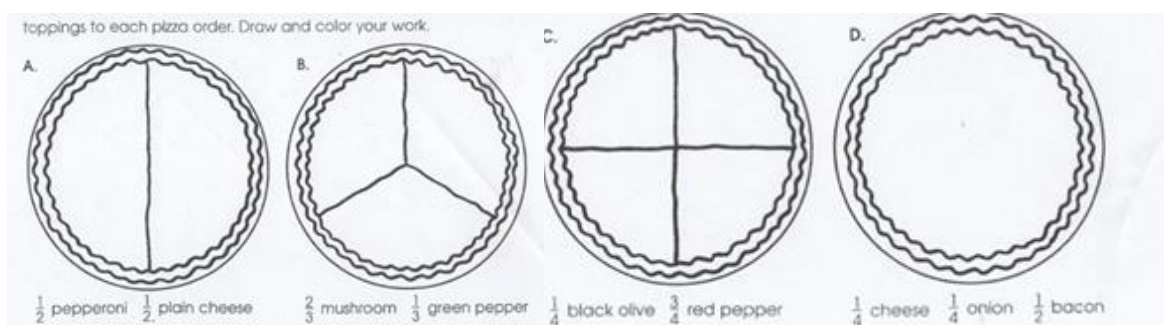
Tato strana tedy propojuje látku s tématem vaření, které se může nalézt v pracovních činnostech, ale zároveň to může dávat žákům možnost bavit se o domácích zážitcích s pečením, což by mohlo spadat i do vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Metoda je opět nejspíše samostatná práce s textem. Žáci nejsou během této stránky vyzváni k diskusi. Cílem je chápání hodnoty zlomku a během stránky žáci porovnávají zlomky mezi sebou.

### 3.3. Kruhy

V českém prostředí asi nejčastěji používané znázornění zlomků jsou právě kruhy. Tento fakt zmiňují i Rendl s Vondruškovou (2013) ve svém průzkumu. Kruhy lze jednoduše dělit na jednotlivé základní zlomky, proto se není ani divit, že jsou mezi učebnicemi velice populární. Jinak to není ani v případě učebnic ze Severní Ameriky, kdy jednotlivé učebnice také využívají kruhy, které známe i my. Rozbor se nicméně zaměří na netradiční využití kruhů. Při mém hledání jsem si nemohl nevšimnout, že je oblíbenou taktikou učebnic nahradit prostý kruh pizzou. Proto jsem se zaměřil na úlohy, které s tím pracují, neboť si myslím, že se může jednat o zajímavou motivaci i pro české žáky. Tento motivační prvek není v českém prostředí neznámý a využívají ho i čeští kantoři.

Zde budu postupovat od jednoduchých zadání po složitější, proto nejprve začnu v kanadském pracovním sešitu *Scholastic Success with Grade 3*. V *Silver Burdett & Ginn Mathematics* se také nalézá kruhové zobrazení a v praktických úlohách ze života se můžeme setkat i s pizzou, proto zde uvedu dvě stránky, které se věnují tématu zlomků za pomoci pizzy, které také představím.

#### 3.3.1. První úloha



Dej ingredience podle objednávky. Nakresli a vybarvi svojí práci.

Obr. 23: Cvičení – Scholastic Success With Grade 3 (2018)

Na aktivitě vlastně není nic zvláštního. Jedná se o klasickou aktivitu „znázorni do kruhu určitou část“. Nicméně zde pracujeme s pizzou, což může žáky podněcovat k vytváření vlastních pizz. Poslední pizza je prázdná a žáci si jí sami mají rozdělit na

správný počet částí a zde je možná prostor k úvaze, že dvě čtvrtiny jsou jedna polovina, a proto nemusím rozdělovat pizzu na čtvrtiny. Tento postup nemůžeme od žáků ale očekávat, i když je správný. Nicméně v případě tohoto objevu by bylo vhodné ho sdílet.

Poslední pizza nám ukazuje, že je od kanadských žáků ve třetí třídě požadovaná schopnost rozdělit předmět, v tomto případě kruh, na čtvrtiny a osminy. Tato činnost si žádá propojení s geometrií a procvičuje tím vlastnosti těles. Cílem aktivity je chápání zlomků jako části celku. Žáci zde samostatně doplňují celou pizzu, takže je tu i prostor si všimnout sčítání zlomků se stejným jmenovatelem s výsledkem jedna.

### 3.3.2. Druhá úloha

Ve čtvrtém ročníku se žáci ze Spojených států setkávají s pizzou na stránce, která se jmenuje *Aktivita*, kde nejprve mají řešit skupinovou práci. Stránka je zaměřená na objevování zlomků a smíšených čísel, kde si objednááme pizzu na akci a musíme rozhodnout, kolik objednáme pizz, když pizzu dodají nakrájenou na osm částí. Žáci pracují ve skupinkách, kde si vytvoří tabulku, kam zapíšou, kolik plátků pizzy každý sní a podle toho musí objednat množství pizz. V každé skupině nejspíše vyjde jiné číslo, protože každý sní jiné množství plátků a může se stát, že budou žáci doobjednávat jen pár kousků navíc místo celé pizzy, tím se opět žáci dostanou k látce smíšeného čísla, kterou před tím neznaly.

Obr. 24: Aktivita – Silver Burdett & Ginn Mathematics 4 (1992)

Žáci poté sdílí své výsledky a musí výsledky ostatních skupin zaznamenat, tím se zvedá šance, že budou žáci pracovat se smíšeným číslem, se kterým se třeba ve skupině nesetkali. Cílem je pochopit smíšená čísla. Žáci zde pracují dohromady v řešení úlohy, kdy ve skupině sdílí své názory a jejich úkolem je se dohodnout na společném

**Sharing Your Results**

1. Explain how you recorded the amount of pizza for your group. Compare your results with those of other groups.

2. Make a table like the one below to record each group's pizza order. Draw pictures if you wish.

Number of slices of pizza	Fraction	Number of whole pizzas	Fraction of another pizza
8	$\frac{8}{8}$	1	none
10	$\frac{10}{8}$	1	$\frac{2}{8}$
17	$\frac{17}{8}$	2	$\frac{1}{8}$

Počet plátků	Zlomek	Počet celých pizz	zlomek zbytku pizz
8	$\frac{8}{8}$	1	Žádný
10	$\frac{10}{8}$	1	$\frac{2}{8}$
17	$\frac{17}{8}$	2	$\frac{1}{8}$

**Sdílej tvé výsledky**

- Vysvětli, jak si zaznamenával množství pizzy pro tvou skupinu. Porovnej výsledky s ostatními skupinami
- Udělej tabulku jako tu pod a zaznamenej objednávky všech skupin. Můžeš nakreslit obrázek

Obr. 25: Aktivita a tabulka – Silver Burdett & Ginn Mathematics 4 (1992)

postupu. Zároveň si procvičují práci s daty, kdy musejí na konci zaznamenat výstupy všech skupin.

### 3.3.3. Třetí úloha

Další aktivita, která využívá pizzu místo kruhu, je v rozšíření na konci kapitoly o zlomcích v učebnici pro pátou třídu. Jedná se o hru, která procvičuje sčítání zlomků s jiným jmenovatelem. Motivací je, že si žáci do domácnosti objednávají pizzu a každý doma chce jiný druh, takže je pizza složena z plátků s jinými přísadami.

Try this game with your family.

**Object of Game**  
Each player tries to make a whole pizza with **three or more** different toppings. The player with the first whole pizza wins the game.

**Materials**  
Trace each pizza and label them as shown. Cut out the slices of each pizza. On index cards, write the fraction for each piece. You should have 27 cards in all.

- 2 cards showing  $\frac{1}{2}$
- 3 cards showing  $\frac{1}{3}$
- 4 cards showing  $\frac{1}{4}$
- 6 cards showing  $\frac{1}{6}$
- 12 cards showing  $\frac{1}{12}$

Zkus si zahrát s rodinou.

**Cíl hry**  
Každý hráč se snaží složit celou pizzu ze **tří nebo více** druhů ingrediencí. Hráč s první celou pizzou vyhrává hru.

**Materiály**  
Načrtni a poznač každou pizzu, jak je ukázáno. Rozstříhej ji na jednotlivé dílky. Na kartičky napiš jednotlivé zlomky za každý dílek. Měl by si mít dohromady 26 dílků.

Na 2 karty napiš  $\frac{1}{2}$ .

Na 3 karty napiš  $\frac{1}{3}$ .

Na 4 karty napiš  $\frac{1}{4}$ .

Na 6 karet napiš  $\frac{1}{6}$ .

Na 12 karet napiš  $\frac{1}{12}$ .

Obr. 26: Rozšíření – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

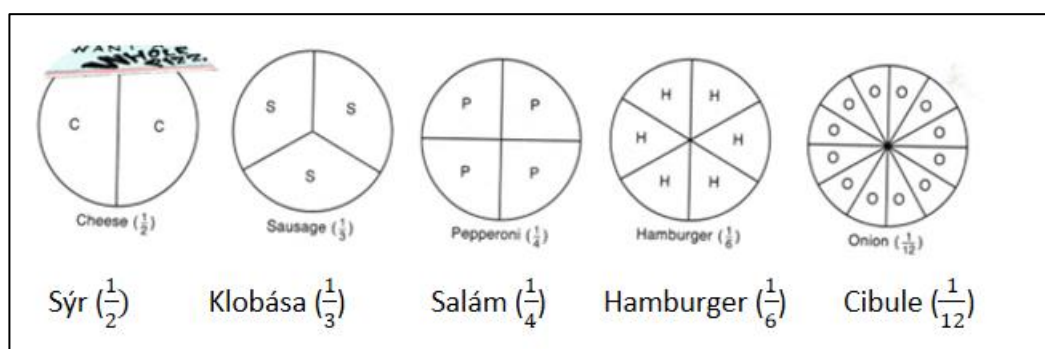
Žáci mají za úkol si složit pizzu, která bude obsahovat tři a více přísad. Každá přísada má ale jinou velikost jednotlivých plátků, proto žáci musí skládat několik různých zlomků dohromady, a nakonec mít v součtu číslo jedna. Nejprve si podle

návodů vytvoří jednotlivé pizzy, které jsou rozdělené na dílky a kartičky, které jim udávají, jaký dílek si vezmou.

<p><b>Rules</b>          Mix the index cards and place them face down on the table. Going clockwise around the table, each player draws an index card from the stack and takes a piece of pizza that matches the fraction shown on the card.</p> <p>Take turns drawing cards. If you cannot use a card or do not want to use it, return the card to the stack. When a player makes a whole pizza, the game</p>	<p><b>Pravidla</b></p> <p>Zamíchej kartičky a otoč je nápisem dolů. Po směru hodinových ručiček si každý hráč lízne kartu z balíčku a vezme si kus pizzy odpovídající zlomku na kartě.</p> <p>Střídejte se v lízání karet. Když nemůžeš použít kartu, nebo ji nechceš, můžeš jí vrátit do balíčku. Hra končí, jakmile někdo složí celou pizzu.</p>
--	--

Obr. 27: Rozšíření – Silver Burdett & Ginn Mathematics (1992)

Tato hra by mohla být potencionálně využita i v páté třídě v české škole, neboť žáci nepotřebují znát postup sčítání, ale skládají jednotlivé články pizzy dohromady a musí jim vzniknout kruh. V podstatě můžou sbírat kartičky s pizzou a skládat si kruh, bez potřeby sčítání zlomků s jiným jmenovatelem. Úloha nemá mezipředmětový přesah. Metoda je aktivizující a motivuje žáky zkusit si hru na procvičení zlomků. Tématem úlohy je procvičení si sčítání zlomků s jinými jmenovateli. Žáci pracují ve skupině a navzájem se i kontrolují.

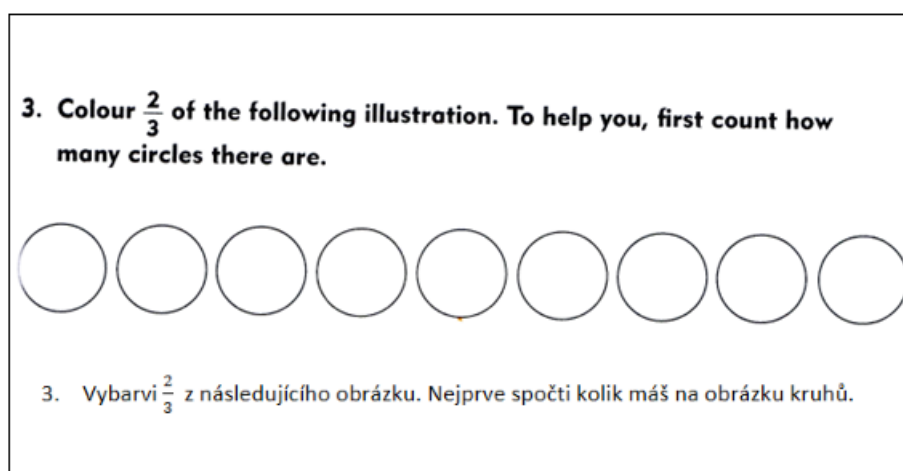


Obr. 28: Rozšíření – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)



### 3.3.4. Čtvrtá úloha

Aktivita z testové učebnice z Kanady *100 Practice Tests*, využívá pouze obyčejný kruh. nejedná se o žádnou aktivitu s přesahem, jelikož je knížka soustředěná na testová zadání. To ovšem neznamená, že se zde nenajdou netradiční úlohy, které mohou mít potenciál k využití. V testu, číslo šedesát devět, se ve třetí úloze nalézají kruhy, kde žák musí nejprve spočítat celek a poté znázornit dvě třetiny. Kruhů je devět, a proto by měla být správná odpověď šest kruhů. Žáci mohou samozřejmě přijít svým způsobem na výsledek, ale nabízí se tu i možnost využít dělení.



Obr. 29: Cvičení – 100 Practice Tests, Grade 3 (2018)

Jedná se o procvičování zlomku jako části celku, kde celek není pouze jeden kruh a tím dává naznačit, že zlomek je vlastně podíl dvou čísel. Žáci pracují samostatně.

### 3.3.5. Pátá úloha

V pracovním sešitu *Scholastic Success with Grade 3* se kruhové znázornění zlomků nalézají v pracovním postupu, přesněji v receptu. Žák si nejen prohlédne recept, ale může vytvořit sladkost. Aktivita je zaměřená na identifikaci části celku. Jak jsem už uvedl, zlomky jsou nahrazeny vybarvenými kruhy, které si pro sebe žák musí správně pojmenovat, aby mohl pracovat. Aktivita má podle mého názoru veliký potenciál být motivační, jelikož mají žáci možnost si výsledný produkt sníst. Aktivita se dá využít

i v českém prostředí a může proběhnout jak během hodiny matematiky, tak využít pracovní činnosti, kde může aktivita vést i k úvodu do přípravy pokrmů.

Obr. 30:Cvičení – Scholastic Success With Grade 3: Workbook (2018)

Podle RVP ZV (2021), má být žák v rámci tématu Člověk a svět práce schopný v prvním období:

**PŘÍPRAVA POKRMŮ**  
**Očekávané výstupy – 1. období**  
žák  
**ČSP-3-4-01 připraví tabuli pro jednoduché stolování**

Obr. 31:Očekávané výstupy Člověk a svět práce 1. období – RVP ZV (2021)

V druhém období:

**Očekávané výstupy – 2. období**  
žák  
**ČSP-5-4-01 orientuje se v základním vybavení kuchyně**  
**ČSP-5-4-02 připraví samostatně jednoduchý pokrm**  
**ČSP-5-4-03 dodržuje pravidla správného stolování a společenského chování**  
**ČSP-5-4-04 udržuje pořádek a čistotu pracovních ploch, dodržuje základy hygieny a bezpečnosti práce; poskytne první pomoc i při úrazu v kuchyni**

Obr. 32:Očekávané výstupy Člověk a svět práce 2. období – RVP ZV (2021)

Tento recept je tedy možné zařadit už do prvního období a zároveň tím procvičit i zlomky, které nejspíše už žák zná, ale naučí se je správně zapsat až v druhém období. Téma, kterým se úloha zabývá, je chápání zlomků jako části celku.

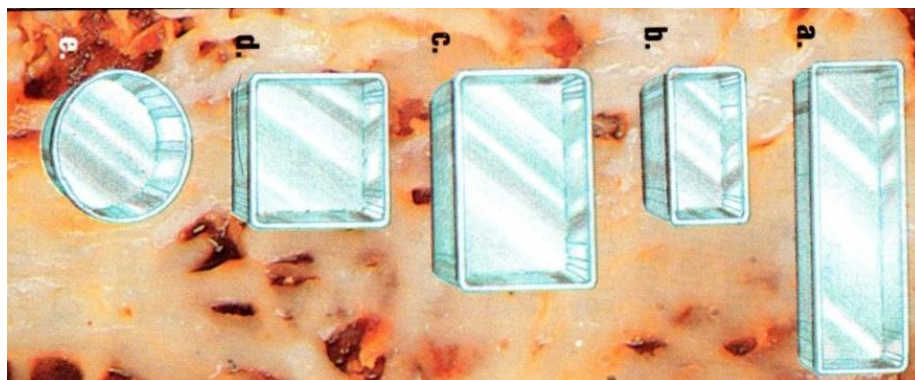
### 3.3.6. Šestá úloha

Slovní úlohy pro zlomky se nám neobjevují ani v jedné kanadské knížce, zatímco u ostatních látek je většinou nalezneme, proto si musíme vystačit s jednou stranou slovních úloh z americké *Silver Burdett & Ginn*. Bohužel ani v těchto knihách není moc slovních úloh pro řešení zlomků, zvláště ve třetí učebnici, která má v učivu nejbližší českým učebnicím.

<p><b>How Do You Cut It?</b> Mrs. Macaluso is using 2 different-sized pans to make lasagne for 8 people. She wants to be able to cut the lasagne into 12 serving pieces of about equal size.</p> <p><b>Thinking Critically</b> Which two pans should she use? How should she cut the lasagne in the 2 pans so there are 12 servings altogether? Make drawings of pans that have the same shapes as those shown here, or use Workmat 12</p>	<p><b>Jak to rozdělíš?</b> Paní Macaluso používá dvě různě velké mísy na děláni lasagní pro 8 lidí. Chce být schopná rozřezat lasaně do 12 porcí o stejné velikosti.</p> <p><b>Mysli Kriticky</b> Které dvě mísy by měla použít? Jak by mohla rozdělit lasagně do dvou misek, aby dohromady měla 12 porcí? Udělej si náčrtek mís, které mají stejný tvar, jak ukazuje obrázek, nebo využij pracovní materiál 12.</p>
--	--

Obr. 33:Úloha – Silver Burdett & Ginn Mathematics 3 (1992)

„Prozkoumejte řešení úloh“ žáka staví před úlohu, kde se musí rozdělit lasagne z pečící misky pro určitý počet lidí. Žáci nejprve musí rozhodnout, které dvě misky má kuchař použít a poté jak to má rozdělit. Každá miska je jinak veliká, proto by žák měl dojít k závěru, že se mu bude špatně dělit lasagne při výběru dvou různých misek.



Obr. 34:Úloha – Silver Burdett & Ginn Mathematics 3 (1992)

<p><b>Analyzing and Making Decisions</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Look at the pans. Are there any that look like they are the same size? Which ones? Do some look bigger than others? Which ones?</li> <li>2. <b>What if</b> you found two pans that were about the same size? How many servings would you have in each pan?</li> <li>3. <b>What if</b> you found a pan that was twice as big as another? How many servings would you have in each pan?</li> <li>4. Use your Workmat and try to make 12 equal servings. Show how you would make your servings.</li> <li>5. <b>What if</b> you had to make 15 servings? How would you do it?</li> </ol> <p><b>Look Back</b> What if you use the circular pan and another pan to make 15 servings? What other pan would you use? Make a drawing to show how your servings would look.</p>	<p><b>Analýza a rozhodování se</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podívej se na misky. Zdají se ti nějaké dvě mísy stejně veliké? Které to jsou? Je nějaká větší než ostatní? Která?</li> <li>2. <b>Co když</b> najdeš dvě stejné misky, které budou mít přibližně stejnou velikost? Kolik porcí by bylo v každé misce?</li> <li>3. Co když si našel misku, která je dvakrát tak velká jako druhá? Kolik by měla každá porcí?</li> <li>4. Použij pracovní materiál a zkus udělat 12 stejných porcí. Ukaž, jak bys pracoval?</li> <li>5. <b>Co kdybychom</b> měli udělat 15 porcí? Co by si dělal?</li> </ol> <p><b>Ohlédni se</b> Co když použijeme kruhovou misku a další misku k udělení 15 porcí? Jaké další misky můžeme použít? Udělej náčrt, abys ukázal, jak by porce vypadaly.</p>
--	---

Obr. 35: Úloha – Silver Burdett & Ginn Mathematics 3 (1992)

Úloha postupně žáka vede výběrem, ale ani tak není úloha jednoduchá a žák musí provádět pokusy a znázorňování, aby se dopracoval ke správnému výsledku. Úloha nemá mezipředmětový obsah. Jedná se o slovní úlohu, která ovšem nemá výpočetní řešení, ale spíše se spoléhá na správné zakreslování a správné kritické myšlení. Zde je velký důraz na část kompetence učení, která podle RVP ZV (2021):

- samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti

Obr. 36: Klíčové kompetence – RVP ZV (2021)

### 3.4. Mezipředmětové vztahy s hudební výchovou

Úlohy, které mě na první pohled v učebnicích zaujaly, byly úlohy propojené s předmětem Hudební výchova. Využívání hudby k výuce matematiky dává smysl, jelikož hudba jako taková také využívá ve velké míře počty. Délka tónů vlastně udává, kolikrát se tón vejde do jednoho taktu a tím i do jednoho celku. Tato úvaha dává autorům zahraničních učebnic možnost vypracovat pro děti úlohy, které mají rovněž přesah do hudební výchovy.

#### 3.4.1. První úloha

Jedná se o stránku označenou jako „Rozšíření“, proto opět to musíme brát jako úlohy nad rámec učiva, nebo s jiným pohledem na věc. V tomto případě se nám učebnice *Silver Burrett & Ginn* ve čtvrté a poté i v páté třídě přináší v kapitole zaměřené na zlomky rozšíření, které propojuje předmět matematiku s hudební výchovou. Stránka je rozdělena na dvě cvičení, každé rozeberu separátně. Téma obou úloh jsou zlomky a jejich chápání jako části celku, kde nám v této úloze jeden celek znázorňuje jeden takt.

**EXTENSION Fractions and Music**

A time signature is at the beginning of a piece of music. It looks like a fraction. It shows how beats are grouped in a measure.

time signature  $\frac{4}{4}$  Count 4 beats to a measure. The quarter note (♩) gets 1 beat.

The chart below shows how many beats to a note when the time signature is  $\frac{4}{4}$  or  $\frac{3}{4}$ .

Note	Name	Number of Beats Note is Held
♩	whole note	4 beats
♪	half note	2 beats
♩	quarter note	1 beat
♫	eighth note	$\frac{1}{2}$ beat

Nota	Jméno	Kolik dob nota hraje
♩	Celá nota	4 doby
♪	Půlová nota	2 doby
♩	Čtvrt'ová nota	1 dobu
♫	Osmínová nota	1/2 doby

Zlomky a hudba

**Taktové předznamenání** je vždy na začátku každé skladby. Vypadá jako zlomek. Ukazuje, jak jsou složeny doby do taktu.

takt takt takt

taktové předznamenání  $\frac{4}{4}$  V taktu jsou čtyři doby. Nota čtvrt'ová (♩) trvá jednu dobu.


Tabulka pod ukazuje, jak dlouho nota trvá, když je  $\frac{4}{4}$  nebo  $\frac{3}{4}$  takt.

Obr. 37: Rozšíření – Silver Burdett & Ginn Mathematics 4 (1992)

Hudební výchova má k matematice blíže, než se může na první pohled zdát a učebnice tento fakt i využívá. Všimá si podobnosti taktu se zlomkem a používá ho k propojení učiva. Žák poté nemusí pracovat se zlomkem, nebo s obrazcem, který je jinak pro zlomky typický, ale s jednotlivými notami, které pro něj mohou být pochopitelnější.

Žákovi je po prvotním uvedení představena tabulka k seznámení s jednotlivými notami, takže pro případ neznalosti může pracovat s ní. Všimněme si notové osnovy, kde má několik příkladů zaplnění taktu různými notami a vše potřebné má vysvětleno. Osobně mě mrzí, že se v tabulce neobjevil údaj, kolikrát se nota vejde do taktu, protože by tím byl dán víc prostor zlomkům, a i by to propojovalo pojmy, kdy nota půlová, je vlastně jedna polovina, čtvrt'ová je čtvrtina, osminová je jedna osmina a celá je dlouhá po celý takt.

Objevují se zde pojmy z hudby jako *takt*, *doba*, *nota osminová*, *nota čtvrt'ová*, *nota půlová*, *nota celá* a proti nim je postaven pojem *zlomek*, který patří do oboru matematiky. Navíc úloha obsahuje i práci s tabulkou. Hlavní metoda této ukázky je hlavně metoda názorně-demonstrační, kde má žák k dispozici definice a tabulku a očekává se od něj pochopení. Aktivita se snaží být pro žáka aktivizující. Přístup k učení je zde hlavně kognitivní, protože sází na žákovo samostatné porozumění. V dalším obrázku si můžeme prohlédnout pokračování „Rozšíření“.

<p>1. If the time signature is <math>\frac{4}{4}</math>, how many quarter notes can be in a measure? how many half notes?</p>	<p>2. If the time signature is <math>\frac{3}{4}</math>, how many quarter notes can be in a measure? how many eighth notes?</p>
<p>3. Write a rhythm pattern in <math>\frac{4}{4}</math> time, like the example below. Use eighth, quarter, half, or whole notes. Then add words to your rhythm pattern.</p>	
<p></p>	
<p>4. Tap out the pattern you wrote. Have a partner count the steady beat (one, two, three, four) while you perform.</p>	

<p>1. Pokud je takt 4/4, kolik se vejde do taktu čtvrt'ových dob? Kolik půlových?</p> <p>2. Když je takt 3/4, kolik se vejde do taktu čtvrt'ových dob? Kolik osminových?</p> <p>3. Zapiš do 4/4 taktu rytmus, jako v příkladu pod zadáním. Použij čtvrt'ové, půlové nebo celé noty. Poté přidej slova do svého rytmu.</p> <p>4. Vytleskej rytmus, který si vytvořil. Nech spolužáka počítat doby při tleskání.</p>
--

Obr. 38:Rozšíření – Silver Burdett & Ginn Mathematics 4 (1992)

Pokud se podíváme na druhou část stránky, zjistíme, že blízce navazuje na předchozí, hlavně tedy otázkami, které žáci musí vyřešit a tím také dokazují své pochopení. Žák zde už díky otázkám definuje, kolik se vejde not do určitého taktu. Zjišťuje, jak je to s jiným taktem, a přitom vlastně nikdy nepracuje se zlomkem. Jedná se o úlohu na pochopení zlomků, kterou dělal už vícekrát, nicméně teď je k tomu připojena hudební teorie a využívá jí v praxi.

První dvě aktivity jsou v podstatě slovní úloha, kdy žáci doplňují do taktu vždy jeden druh noty, proto správné řešení bude pouze jedno. Navíc mají k dispozici tabulku, která jim veškeré potřebné informace předává. U třetí a čtvrté aktivity se jedná už spíše o problém, kdy žáci mají více možností na řešení. V propojení s hudbou jsou motivováni zajít dále, vymyslet si k rytmu slovní doprovod a poté si vyzkoušejí s kamarádem rytmické provedení. Z mé strany mi trochu vadí, že na závěr knížka nevybízí k reflexi, či sdílení svých postupů, které by mohly přinést zajímavé podněty pro ostatní žáky, které by třeba vedly k hlubšímu propojení se zlomky.

Pojmy jsou stejné jako v předchozí ukázce, jen nám zde přibývá *tříčtvrtový takt*. Jako hlavní metoda je zde už spíše práce s textem, i když se samozřejmě žák kdykoli může vrátit k tabulce a upevňovat si chápání skrze názorné. Obecně jsou cvičení aktivizující, kdy žák musí pracovat vlastně samostatně. Poslední aktivita přidává práci ve dvojici.

### **3.4.2. Druhá úloha**

Přesuneme se ke knize pro pátou třídu, kde se opět v rozšíření nalézá propojení s hudbou. Žáci zde už ovládají sčítání zlomků, dokonce provádí i početní operace se zlomky s jinými jmenovateli.

All the notes and rests in each measure of a song must have a sum of 1.

Look at the notes used by the composer in the first measure of this song.

Does the sum of the notes equal 1?

**Math and Music**

$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4} = 1$       Words and Music by Cici Hunt

Všechny noty a pomlky v každém taktu písně musí dohromady dát součet 1.

Podívej se na noty použité skladatelem v prvním taktu písně.

Rovná se součet not jedna?

Obr. 39: Rozšíření – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1995)

Žákům je představeno tvrzení, které si musí ověřit a dokázat jeho pravdivost. Mají k dispozici píseň, kde v každém taktu musí po součtu všech not a pomlky vyjít číslo jedna. Jedná se opět o problém, kdy je žák postavený před stanovisko a musí rozhodnout, jestli je pravdivé. Zároveň tím procvičuje jak matematiku, tak hudební nauku a tím vším si zlepšuje kompetenci k řešení problému.

V zadání si můžeme všimnout, že má první takt vyplněn, což nejspíše i pomáhá k pochopení zadání. Aktivitu jsem také zařadil, protože se může potencionálně použít k vysvětlování sčítání zlomků s jiným jmenovatelem nad rámeček učiva na prvním stupni. Téma této aktivity je sčítání zlomků s jiným jmenovatelem, kvalita tónů a jejich zápis do čtyřčtvrťového taktu. Metody zde převládají práce s textem a řešení problému a aktivita je koncipovaná jako individuální práce.

Většina učitelů na prvním stupni si v rámci studia prošla hudební výchovou, a proto dává smysl využívat mezipředmětových vztahů a propojovat poznatky.



### 3.5. Využití proužků

V této části budu popisovat pouze úlohy z knih *Silver Burrett & Ginn*. Učebnice se ráda vrací u zlomků k jedné činnosti, a to k práci s proužky papíru. Proužky můžeme přehýbat a rozdělovat je na jednotlivé zlomky. Zároveň díky nim můžeme poté tvořit tabulky, kde zlomky srovnáváme podle velikosti, nebo na nich můžeme zkoumat novou látku. Učebnice má k výuce dispozici dva druhy pomůcek. Buďto žáci pracují se stejně velkými proužky papíru, které většinou přehýbají, nebo mají k dispozici zlomkové části<sup>1</sup>, které můžeme chápat jako kartičky, nebo proužky se zlomky, kde každá kartička má danou velikost a pro orientaci má každý zlomek i jinou barvu. Myslím si, že je práce s obojím podobná, a proto jsem se rozhodl tyto úlohy popisovat dohromady. V následujících ukázkách bude několik způsobů využití, vždy na jinou látku. Většinou se jedná o stranu, která je nazývána aktivita a dává žákům možnost si prakticky vyzkoušet novou látku, kde podporuje bádání přes kladení otázek a práci ve skupině.

#### 3.5.1. První úloha

Aktivita využívá zlomkové části k vysvětlení nového učiva, kterým jsou ekvivalentní zlomky. Většinou tato učebnice začíná slovní úlohou, ani teď tomu není jinak. Úloha nám dává dva způsoby řešení a žák musí rozhodnout, která možnost je správná.

Obr. 40: Aktivita – Silver Burdett & Ginn Mathematics 3 (1992)

K dispozici mají děti kartičky se zlomky, kde každá kartička reprezentuje určitý zlomek a odpovídá tomu barvou i svou délkou. Žáci si mají rozměrově srovnat, která z možností je přesně polovina jednoho celku.

Na konci mají děti šanci sdílet své poznatky, což může opět přispívat k motivaci a nebát se formulovat své názory před ostatními. Na druhé stránce jsou děti seznámení s ekvivalentními zlomky, což jsou právě zlomky, které řešili v předchozí úloze a mají

---

<sup>1</sup> fraction pieces

vymýšlet další příklady pro jiné zlomky. Aktivita krásně prakticky ukazuje, že některé zlomky mají stejnou hodnotu a připravuje žáky na úpravu zlomku do základního tvaru.

Mezipředmětový vztah tu tentokrát není. Žáci jsou vnořeni do situace slovní úlohou, i proto jsem tento příklad vybral, aby bylo jasné, že ne vždy tato učebnice propojuje předměty. Metoda je tu názorně demonstrační, žáci pracují s proužky, které znázorňují zlomky. Pracují jak individuálně, tak mají prostor reflektovat společně své výsledky.

### 3.5.2. Druhá úloha

Ve stejné učebnici, si žáci tvoří vlastní proužky stejné velikosti, kde postupně skládají ekvivalentní zlomky ke zlomku jedna. Aktivitu si můžeme prohlédnout na obrázku.

*Working together*

**Materials:** 6 strips of paper the same length

**A.** Label a strip 1 whole.

**B.** Start with any strip. Match other strips to it. Do any of the parts match?

**C.** Fold other strips into 3, 4, 6, and 8 equal parts. Mark the folds. Label all the parts.

**E.** Record the parts that match.

**Pracuj dohromady:**  
**Materiály:** 6 proužků papíru stejné délky

**A.** Popiš jeden proužek jako 1 celek.

**B.** Přelož další proužek na dvě stejné části. popiš přehyb a každou část označ.

**C.** Přelož další proužky na 3, 4, 6, a 8 stejných částí. Označ přehyby. Popiš všechny části.

**D.** Začni s jakýmkoli proužkem. Snaž se přikládat jiné proužky. Shodují se nějaké části?

**E.** Zaznamenej části, které se shodují.

Obr. 41: Aktivita – Silver Burdett & Ginn Mathematics 3 (1992)

Žáci mají přesně dáno, na kolik dílků musí papír rozdělit. Pracují ve skupinkách, aby jim to šlo rychleji. Poté už pracují s ekvivalentními zlomky bez použití proužků.

Aktivita opět podporuje názornost, kde si žáci díky návodu dojdou k cílenému objevu. Pracují ve skupinách. Není zde žádné mezipředmětové propojení. Cílem je vytvořit si povědomí o ekvivalentních zlomkách.

### 3.5.3. Třetí úloha

Při učení nové látky, která se dotýká porovnávání zlomků s jiným jmenovatelem, mají k dispozici místo proužků tabulku, která jim opět pomáhá pochopit učivo, zde vidím možnost využívat pořád vytvořené proužky z předchozích cvičení, což pro děti opět může být motivační, že využívají svůj samostatně vytvořený materiál po celý rok. Porovnávání zlomků s jiným jmenovatelem už není součástí očekávaných výstupů pro druhé období na prvním stupni, nicméně zde můžeme vidět, jak zajímavým způsobem a nenáročně můžeme učivo případně zařadit.

**Comparing Unlike Fractions**  
You can use  $\frac{1}{3}$  or  $\frac{1}{4}$  of the ribbon to make a bow. Which will give you the bigger bow?  
Use fraction pieces to help you decide.  
Compare  $\frac{1}{3}$  and  $\frac{1}{4}$ .  
 $\frac{1}{3} > \frac{1}{4}$   
Use  $\frac{1}{3}$  of the ribbon for the bigger bow.

1									
$\frac{1}{2}$					$\frac{1}{2}$				
$\frac{1}{3}$			$\frac{1}{3}$			$\frac{1}{3}$			
$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$	
$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$

**Porovnávání zlomků s jiným jmenovatelem**  
Můžeš použít  $\frac{1}{3}$  nebo  $\frac{1}{4}$  stuhy k uvázání mašle. V jakém případě uvážeš větší mašli?  
Pro pomoc s rozhodnutím si vezmi části zlomku.  
Porovnej:  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{1}{4}$   
 $\frac{1}{3} > \frac{1}{4}$   
Pro větší mašli použij  $\frac{1}{3}$  stuhy.

Obr. 42: Úloha – Silver Burdett & Ginn Mathematics 3 (1992)

Učebnice pro třetí třídu tedy nabízí využití proužků u ekvivalentních zlomků a u porovnávání zlomků s jiným jmenovatelem. Učebnice si zakládá na tvorbě názorných pomůcek k propojení s látkou, podněcuje díky slovním úlohám motivaci žáků.

Další aktivity budou z učebnice pro pátou třídu, kde budeme už spíše hledat nenáročnou a názornou inspiraci, neboť jsou učivem se zlomky už dále, než se budou žáci na prvním stupni vůbec učit. Učebnice pro čtvrtý ročník zařazuje proužky opět

u úlohy s ekvivalentních zlomků, pouze zařazuje více příkladů do porovnávání. Aktivita včetně zadání je jinak stejná, proto se jí práce nebude věnovat.

### 3.5.4. Čtvrtá úloha

V páté třídě využívají proužky k objevování sčítání zlomků s jiným jmenovatelem. Žáci mají ve skupinkách pomocí proužků vyřešit slovní úlohu a poté sdílet své výsledky. Úloha se zde týká sčítání zlomků se stejným jmenovatelem.

<p><b>Exploring Addition of Fractions</b></p> <p>Amanda mixed <math>\frac{2}{4}</math> can of white paint with <math>\frac{1}{4}</math> can of red paint. To find what part of the can Amanda filled with pink paint, find the sum of <math>\frac{2}{4}</math> and <math>\frac{1}{4}</math>.</p>	<p>Objevování sčítání zlomků</p> <p>Amanda smíchala <math>\frac{2}{4}</math> plechovky s bílou barvou s <math>\frac{1}{4}</math> plechovky s červenou barvou. Aby si zjistil, jakou část plechovky Amanda zaplnila růžovou barvou, najdi součet <math>\frac{2}{4}</math> s <math>\frac{1}{4}</math>.</p>
<p><b>Sharing Your Results</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. What part of the can did Amanda fill with pink paint?</li> <li>2. When adding two like fractions, how do you find the numerator of the sum? the denominator of the sum?</li> <li>3. Is the sum of two fractions always greater than each addend? Justify your answer.</li> </ol>	<p>Sdílej své výsledky</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jakou část plechovky Amanda zaplnila růžovou barvou?</li> <li>2. Když přidáváš dva zlomky se stejným jmenovatelem, jak najdeš součet číselů? Součet jmenovatelů?</li> <li>3. Je součet dvou zlomků vždy větší než každý sčítanec? Zdůvodni svou odpověď</li> </ol>

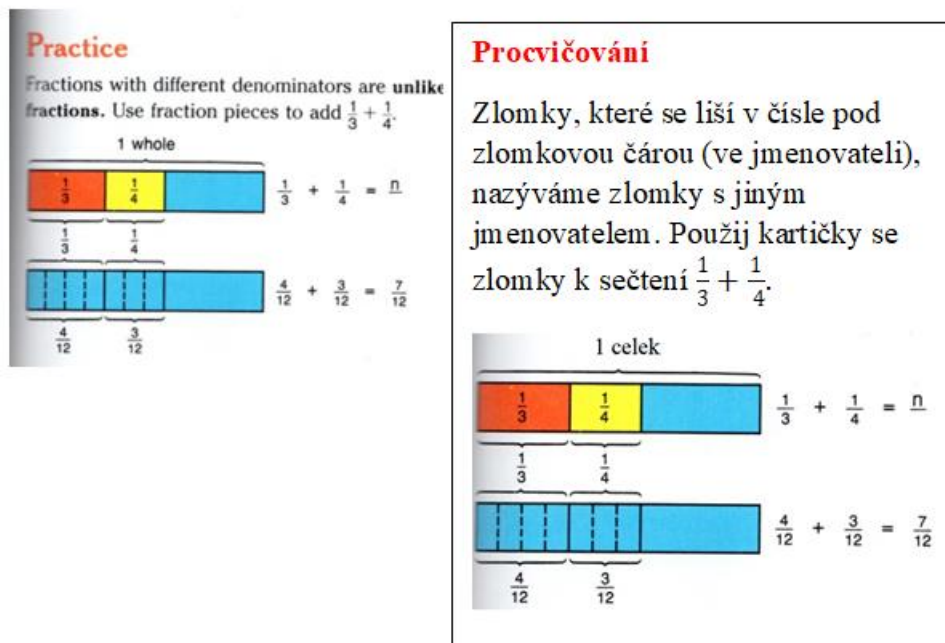
Obr. 43: Aktivita – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

V příloze můžeme vidět typickou věc pro učebnici, kde nejdříve máme zadání slovní úlohy a na konci provádíme reflexi. K výsledku se tentokrát žáci dopracovávají společnou prací. Přílohu o postupu jsme si mohli prohlédnout už v rozboru učebnic, kde sloužila jako příklad při popisu struktury na téma „Aktivita“.

Obr. 44: Aktivita – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

Žáci se zde naučí postup pro sčítání zlomků se stejným jmenovatelem, a i si ho vyzkouší na jiných příkladech. Vše se jim nakonec bude hodit na druhé straně. Na další straně žáci přejdou k další nové látce a na proužcích je jim ukázáno, jak se sčítají

zlomky s jiným jmenovatelem, kde je krásně přes délku proužků vidět, že zlomky mají stejnou hodnotu. Poté žáci už jsou schopni s pomocí dílků zkoušet vypočítávat zlomky s jiným jmenovatelem, i když je to pro ně nová látka.



Obr. 45: Aktivita – Silver Burdett & Ginn Mathematics 5 (1992)

Zajímavé na této aktivitě je rychlý přechod od sčítání se stejným jmenovatelem, na sčítání s jiným. Forma je názorná a žáci mají k dispozici kartičky se zlomky, které jim vše přibližují. Podobný přístup by mohl fungovat v českém školství, i nad rámec učiva prvního stupně, kde místo zlomků by žáci sčítali nějakou pro ně známou věc. Mezipředmětové vztahy se tu nenalézají žádné. Metodou je názorná výuka ve skupinách a cílem je osvojení si sčítání zlomků se stejným i různým jmenovatelem.

### 3.6. Vytvořené sady aktivit

V praktické části vezmeme aktivity popsané v důkladném rozboru a pokusím se je převést do českého prostředí do učiva pro čtvrtou třídu. Vytvořím tak jednu vyučovací jednotku na výuku vlajek našich sousedů, několik aktivit na procvičení zlomků v kruhu a jednu vyučovací jednotku s mezipředmětovým vztahem k hudební výchově. Aktivity budou rozdělené podobně jako v rozboru:

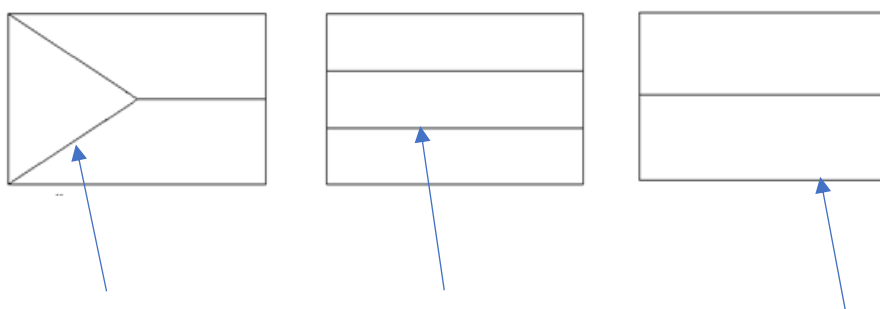
1. Využití geometrických těles – obdélník
2. Využití geometrických těles – kruh
3. Mezipředmětový vztah hudební výchova

Společným tématem jsou zlomky, blíže žáci procvičí:

1. Identifikaci zlomku
2. Chápání zlomku jako části celku
3. Problémové úlohy se zlomky
4. Sčítání zlomků s jinými jmenovateli s výsledkem jedna
5. Porovnávání zlomků, řazení podle velikosti
6. Doplnění rovnosti

#### 3.6.1. První aktivita

- 1) *Jakou část vlajky zabírá část, na kterou ukazuje šipka. Jakému státu mohou tyto vlajky patřit? Vybarvi a popiš nám je za pomoci zlomku.*



Obr. 46: Cvičení – vlastní práce

Aktivita se zaměřuje na chápání zlomku jako části celku a jeho správné zapsání. Zároveň v rámci mezipředmětových vztahů se soustřeďuje na propojení s Vlastivědou, kde se žáci učí nejen o České republice, ale i o státech okolních. V první úloze mají žáci rozpoznat část prostoru a vyjádřit ho zlomkem. Žákům není řečeno, o jaké státy se jedná, i když vlajka České republiky je docela zřejmá, proto vybarvování může některým žákům dělat problémy, jelikož vlajku nebudou schopni identifikovat. Úloha je záměrně nenavádí, aby povinně zvolili jeden určitý stát. Máme tu vlajku rozdělenou na půl, která může být Polská, ale dá se očekávat, že jí žáci identifikují jako vlajku Ukrajiny, se kterou se v posledních letech setkávali poměrně často.

Další problém, který v úloze vidím, je vlajka České republiky, kde mohou mít žáci problém identifikovat část vlajky, kterou zakrývá klín a s tím i nebudou schopni vyjádřit zlomek. V praxi bych žáky motivoval zkoumat vlajku. Přinesl bych jim vytištěné vlajky zvlášť, aby mohli hledat informace o vlajce. Klíčové je zjistit, že modrý klín je vlastně ohraničen částí dvou úhlopříček a končí ve středu.

2) Které vlajky našich sousedů chybí? Poslouchej popis a vyplň.



Obr. 47: Cvičení – Vlastní práce

Další část této aktivity je poslech, kdy jsou jim popsány zbývající vlajky našich sousedů, což znamená, že žáci doplňují vlajku Slovenské republiky a buď vlajku Spolkové republiky Německo, nebo vlajku Rakouska. Zde záleží, jaká vlajka převládala v předchozím cvičení. Popis je na učiteli, mohl by vypadat nějak takto:

*Vlajka je rozdělena na třetiny třemi vodorovnými pruhy. Horní třetina je černá, prostřední třetina je červená a spodní třetina žlutá. Poznáš, jaký stát vlajka reprezentuje? Stejný postup bude i u vlajky Rakouska, jen se nám změní barvy.*

Druhou vlajkou by měla být vlajka Slovenské republiky. Problém bude žákům dělat umístění slovenského kříže. Učitel by zde měl zjednodušit vlajku a poté ukázat

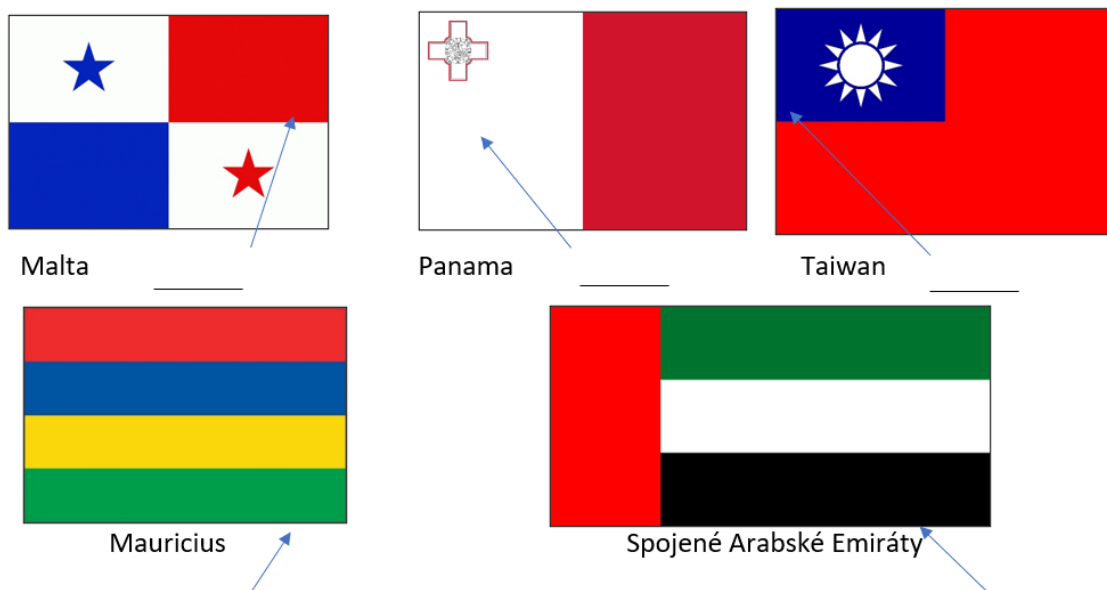
opravdovou vlajku a vést diskusi, kde mu žáci vlajku popíšíou lépe. Neměl by trvat na správnosti a přesnosti, spíše dát žákům možnost si poté ověřit správnost učitelových slov na modelu. Popis by mohl tedy vypadat takto:

*Vlajka je rozdělena na třetiny třemi vodorovnými pruhy. Horní třetina je bílá, prostřední třetina je modrá a spodní třetina červená. V levé půlce vlajky nalezneme erb. Hrana Erbu je stejně vzdálená od horního, levého i spodního okraje vlajky. Jeho výška je polovina výšky vlajky. Poznáš, jaký stát vlajka reprezentuje? Co se nalézá v onom erbu?*

Tato aktivita je jiná, jelikož žákům je zadání diktováno. Opět se ale zaměřuje na chápání zlomku jako části celku. Uvědomuji si, že popis Slovenské vlajky je obtížný a dá se předpokládat, že si s tím žáci nebudou vědět rady. Proto je po této aktivitě vhodné dát prostor pro prohlédnutí Slovenské vlajky, na které si žáci mohou ověřit, že popis vlajky opravdu platí. Vlastně se může jednat o motivační úlohu, kde žáci zjistí, že nedokáží slovenskou vlajku znázornit a popsat, proto se poté mohou pustit do zkoumání vlajky.

Další aktivita týkající se zeměpisu je opět samostatná práce. Tentokrát mají žáci vlajky i se jménem státu a mají za úkol doplnit, jakým zlomkem by vyjádřili část vlajky, na kterou ukazuje šipka.

### 3) Seznam se i s jinými vlajkami státu. Víš, kde se stát nachází?



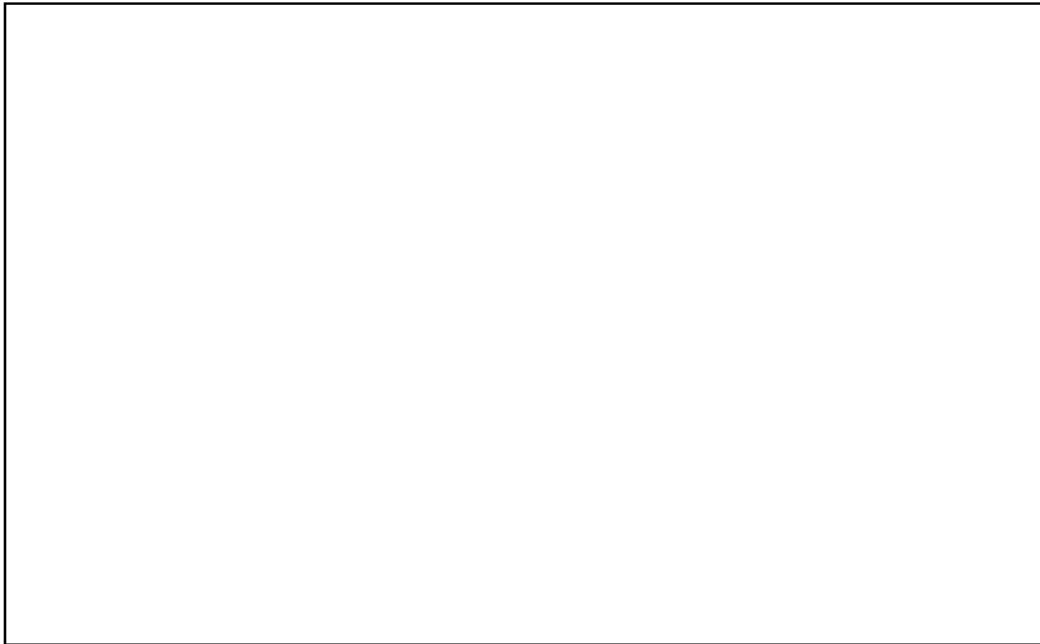
Obr. 48: Cvičení – Vlastní práce



Tato aktivita nám rozvíjí stejné věci jako první. Žáci musí identifikovat, jakou část vlajky zabírá barevná část, na který ukazuje šipka. Už tu nejsou jen pruhy, ale i jiné prvky, proto by někteří žáci mohli mít potíže. Největší potíže bude nejspíše dělat vlajka Spojených arabských emirátů, která má jiný poměr stran. K dispozici k těmto úlohám bych nechával čtverečkovaný papír, který by mohli žáci využívat na své pokusy zjistit výsledek. U této vlajky je to vlastně jedna třetina z poloviny a jedna třetina ze čtvrtiny, ale pro žáky bude lepší možnost si jednotlivé plátky vystříhnout a vyzkoušet si to. Při kontrolování výsledků necháme žáky povídat si, kde se státy nalézají, vhodné je také nechat na interaktivní tabuli zapnutou mapu světa a rychlejší žáky nechat státy hledat a prohlížet si, aby poté své vědomosti sdíleli těm pomalejším.

V poslední aktivitě hodiny mají žáci možnost využít, co si zapamatovali o vlajkách a vyzkoušet si vymyslet ve skupinách vlastní vlajku.

4) Vymysli se spolužákem vlajku třídy. Dokážeš nám jí představit a popsat?



Obr. 49: Cvičení – Vlastní práce

Žákům byly některé vlajky během hodiny ukázány, plus se celou hodinu jednotlivé části vlajky snažili popsat zlomkem, proto při výsledné práci by žáci mohli využít své

získané dovednosti. Nicméně bych na tom netrval a spíše bych aktivitu vedl jako poklidnou úlohu na závěr, při které jsou žáci motivováni sdílet zážitky se třídou, které mohou odrazit do vlajky a poté o ní povídat celé třídě.

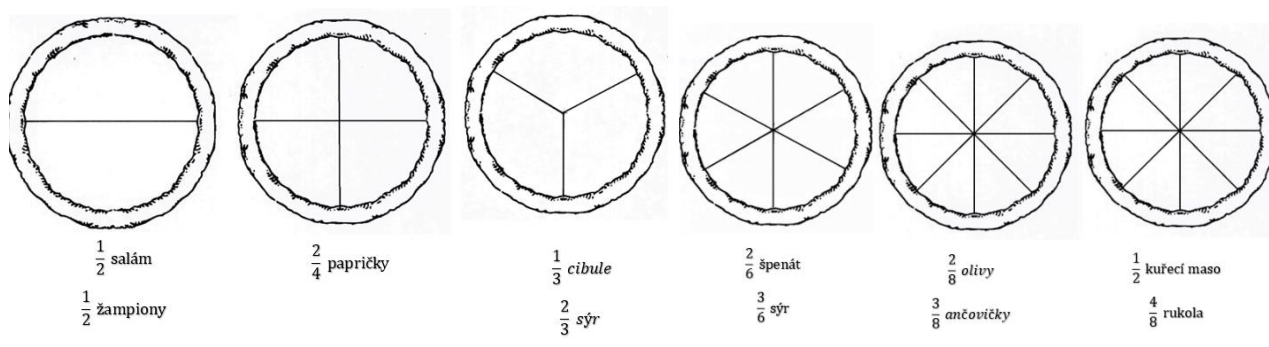
Tato výuková jednotka byla zaměřená na identifikaci zlomku a jeho chápání jako části celku. Místo obyčejné práce s obdélníky pracují děti s vlajkami, což nám hodinu propojuje s Vlastivědou a později se Zeměpisem. Hodina má potenciál být motivační. Jsou v ní zařazeny i části, které nejsou řešitelné pro žáky od oka, je tedy důležité podněcovat v žácích zájem zkoumat tyto problémové úlohy. Tato hodina se podle mého názoru neobejde bez čtvercové sítě, se kterou mohou žáci pracovat. Síť je ideální pro práci se zlomky, mohou si jednotlivé vlajky překreslovat a nastříhávat na části, které poté mohou porovnávat, nebo mohou počítat i jednotlivé kostičky. Žáci na závěr mají šanci si vytvořit vlastní vlajku, kde mohou zužitkovat poznatky z této hodiny a díky tomu provádíme i reflexi naučených dovedností.

Původně se tato výuková jednotka měla objevit v mém praktickém výstupu. Nakonec jsem se rozhodl ve třídě využít problémové úlohy, kterou popíši v rámci reflexí praxe.

### **3.6.2. Druhá aktivita**

Tato aktivita se zaměřovala na procvičení zlomku a opět na chápání zlomku jako celku. Inspirací bylo využívání motivačně zajímavých aktivit, kde místo s klasickými kruhy pracují žáci s pizzou. Rozhodl jsem se proto udělat krátký pracovní list, který by využíval tohoto prvku. Pracovní list byl zhotoven za účelem procvičení zlomků před novým učivem, proto měl být ve výstupech praxe zařazen jako první, nicméně nakonec došlo k změně pořadí hodin. První úlohu si můžeme prohlédnout v následujícím obrázku.

Dej suroviny na pizzu podle objednávky. Poté ji vybarvi.



Obr. 50: Cvičení – Vlastní práce









Pizzy jsou odstupňovány podle velikosti zlomků, žáci nejprve mají pizzu rozdělenou na poloviny, poté na čtvrtiny, následují třetiny, šestiny a na konci osminy. Úloha je zaměřená na chápání zlomku jako části celku. Poslední pizza je sice rozdělena na osminy, ale mají vyjádřit jednu polovinu. Záměrně jsem jako druhý zlomek vybral  $\frac{4}{8}$ , který je ekvivalentním zlomkem k  $\frac{1}{2}$ , a žáci na to budou v případné reflexi upozorněni. Po vybarvení mají zlomky i vizuálně propojeny a získávají povědomí o ekvivalentních zlomcích a o krácení zlomků. Aktivita má potenciál být propojená s jinými předměty, kromě geometrie můžeme využít prvky z finanční gramotnosti a bavit se ohledně cen jednotlivých ingrediencí.

### 3.6.3. Třetí aktivita

Poslední budu popisovat výukovou jednotku, která propojuje hudební výchovu s matematikou a využívá právě zlomků. Tím nám vzniká prostředí, které žáci znají už z dřívějších, pomocí hudební nauky, a přenáší toto prostředí do zlomků, které jsou pro žáky nové. Může toto prostředí fungovat i obráceně, kdy nám zlomky mohou pomoci ve výuce hudební výchovy, kdy nám udávají vyplnění taktu. Například nota půlová se vejde do taktu dvakrát, proto její délka rozděluje takt na poloviny. Aktivita se věnuje chápání zlomku jako části celku, porovnávání zlomků s jiným jmenovatelem, ale i se dotkne bez použití matematických operací sčítání zlomků, kdy výsledek bude jedna. Žáci si navíc vytvoří vlastní tabulku pomocí proužků papíru, která bude znázorňovat, kolik not určité délky se vejde do jednoho celého taktu. Vyučovací jednotka využívá

toho, že ve čtyřčtvrtovém taktu nám pojmenování napovídá, jaké číslo bude ve jmenovateli. Z hudební výchovy si žáci procvičí délky not, práci s notovou osnovou, procvičení si rytmu.




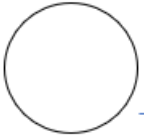

1) K notám doplň zlomky podle toho, kolik místa zabírá v 4/4 taktu. K dispozici máš i notovou osnovu.

 celá nota	_____	
 půlová nota	_____	
 čtvrtová nota	_____	
 osminová nota	_____	

Obr. 51: Cvičení – Vlastní práce

První aktivita ihned zavádí celý takt a žák se musí zamyslet, jak by mohl nahradit notu zlomkem. Žák může využít notovou osnovu a vypsát noty podle počtu, kolik se jich vejde do taktu a zjistit zlomek. Také může přijít na to, že noty mají stejnou číslovku ve svém pojmenování, jako má jmenovatel ve zlomku. Aktivita je zaměřená na samostatnou práci žáka, kdy dostává možnost volně bádát. Jelikož je to vstupní aktivita, doporučoval bych nakonec provést kontrolu a reflexi, aby žáci mohli pokračovat dále s větším sebevědomím. Zároveň to pomůže žákům, kterým netradiční prostředí bude dělat problémy.

2) Která nota odpovídá znázornění zlomku? Napiš zlomek a notu.

	_____		_____
	_____		

Obr. 52: Cvičení – Vlastní práce

V druhé úloze mají žáci opět propojovat učivo do jednoho. Žáci nejdříve nazvou, jaká část kruhu je zaplněná a poté doplňují zlomek s notou, která odpovídá zlomku, jak bylo ukázáno v prvním cvičení. Je zde možnost vypsát i více možností, kdy například zlomek  $\frac{1}{2}$  může znamenat notu půlovou, ale také dvě noty čtvrt'ové. Poslední příklad poté naopak, kde mají dvě noty osminové a mají správně doplnit zlomek a vyplnit část kruhu, tento příklad má také napovědět, že více not dohromady znamená jiný zlomek, podle toho, kolik místa v taktu zbývá. Zároveň mají prostor objevovat ekvivalentní zlomky a to přesně  $\frac{2}{8}$  a  $\frac{1}{4}$ . Aktivita je také uzpůsobena k samostatné práci žáka. Žák může využívat první cvičení jako vzor pro doplňování.









3) Doplni, abys dodržel 4/4 takt. Poté zapiš vše zlomkem.

Obr. 53: Cvičení – vlastní práce

Žáci mají k dispozici nedoplněný notový arch a musí v každém taktu dopsat noty, aby byl takt kompletní. Po doplnění not do taktu mají k dispozici tabulku, kam budou prepisovat noty, které jsou zapsány v osnově do podoby zlomku, což znají z předchozích cvičení. Žáci tu nevědomě přikládají zlomky k sobě a vytvářejí tím číslo jedna, protože každý takt je zde vnímán jako jeden celek. Výsledky jsou individuální, jelikož mohou vždy použít jinou kombinaci not. Žáci zde opět pracují individuálně

a nemusíme zde zastavovat práci, jelikož tuto úlohu můžeme zkontrolovat už dohromady se zbytkem, protože se dá očekávat dostatečná znalost nového prostředí. Opět si žáci procvičí chápání zlomku jako části celku a mají možnost si všimnout i doplňování zlomků do čísla jedna.

4) Porovnej noty, která je delší? Jak je to se zlomky, který je větší? ( $>$ ,  $<$ ,  $=$ )

		$\longrightarrow$	_____
		$\longrightarrow$	_____
		$\longrightarrow$	_____
		$\longrightarrow$	_____

Seřaď noty a zlomy od nejdelších (největších), po nejmenší.

Obr. 54: Cvičení – Vlastní práce

Čtvrté cvičení opět pracuje se zlomky, kde dochází k porovnávání. Aktivita přistupuje k tématu na základě potvrzování faktů, kdy jsou žákům předloženy noty, které musí porovnat podle délky a poté cvičení pobídne žáka, aby si to samé vyzkoušel na zlomcích. Žáci už nahrazování not za zlomky nacvičili během prvního a druhého cvičení. Aktivita je mířená na to, aby žáci porovnali noty a poté zjistili, že to samé platí i pro zlomky. Toto přenášení neznámé látky na známou mi připadá jako dobrý nápad pro prohloubení učiva, či zavádění nové látky. Pod tímto cvičení mají žáci možnost srovnat noty podle velikosti, a to opět nejprve přes noty, které znají.

5) Doplň, aby se délky not rovnaly (pokus se použít jiné noty než jsou v zadání).

Rovnají se i zlomky?

			$\frac{1}{5}$
♪♪	=	♪	$\frac{11}{44}$
	=	♪♪	
○	=		
♪♪♪	=		
♪♪♪	=		
	=	♪♪♪	

Obr. 55: Cvičení – Vlastní práce

Zde žák porovnává zlomky s jiným jmenovatelem. Tato úloha může proto být obtížná, ale je tvořena jako předchozí, kde počítá s tím, že žák toto cvičení zvládne s notami, a to samé platí i pro zlomky a žák si to pouze ověří. Jedná se rovněž o procvičení ekvivalentního zlomku.

6) Poznáš podle zlomku písničku? Vymyslíš vlastní příklad písničky?












$\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} \frac{1}{2}$	<b>1</b>	$\frac{1}{2} \frac{1}{2}$	<b>1</b> ∴
---	---------------------------	---------------------------	----------	---------------------------	------------

--	--	--	--	--	--

Obr. 56: Cvičení – Vlastní práce

Aktivita na závěr, kde se nám obrací zadání. Máme zde zlomky, které reprezentují noty. Žák musí v hlavě převést zlomky na noty a poznat písničku „kočka leze dírou“. Žáci by měli být schopni vytleskat rytmus, je tu tedy možnost využít vytleskávání. Žáci si poté mohou vymyslet vlastní rytmus a dávat ho ostatním jako hádanku. V ideálním případě by žáci mohli zvládnout analyzovat zlomek a převést ho do not už z hlavy.

Doplň tabulku (řešení):

4/4 takt a zlomky							
							
$\frac{1}{2}$ 				$\frac{1}{2}$ 			
$\frac{1}{4}$ 		$\frac{1}{4}$ 		$\frac{1}{4}$ 		$\frac{1}{4}$ 	
	$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$

Obr. 57: Aktivita vzor – Vlastní práce

Aktivita, která může žákům pomoci v porozumění prostředí. Dětem budou poskytnuty stejné proužky papíru a jejich úkolem bude vytvořit si ve dvojicích tabulku, která jim přiblíží problematiku not a zlomků. Každý proužek reprezentuje takt a žáci smí používat v každém taktu jen jeden druh noty. V ideálním případě by žáci měli překládat proužky postupně na poloviny, a tím je dělit na potřebný počet not. Aktivita je zaměřená na chápání zlomku jako části celku, mohou pracovat samostatně i ve skupinách.

Veškeré aktivity vycházejí z aktivit ze Severoamerických učebnic matematiky, které byly rozebrány v minulé kapitole. Zaměřil jsem se převážně na téma chápání zlomků jako části celku, protože to je i podle českých učebnic hlavní náplň čtvrté třídy, ale ve výukové jednotce, která propojovala učivo s hudební výchovou, se dostáváme i k jiné práci se zlomky. Žáci mohli i zlomky srovnávat a doplňovat je do čísla jedna a také porovnávat ekvivalentní zlomky, nebo zlomky s jiným jmenovatelem. Povedlo se mi vytvořit sady úloh, které jsou v našem prostředí netradiční a slíbují si od nich zvýšenou motivaci žáků.



### 3.7. Výstupy a reflexe praxí

Aktivity představené v minulé kapitole jsem měl možnost v březnu, v rámci průběžné praxe, vyzkoušet na skutečných žácích. Praxe se konala na Základní škole Jana Husa v Písku, kde jsem měsíc trávil ve třídě 4. B. Výstupem je kvalitativní studie, kdy vzorkem je malá skupina, třída s dvaadvaceti žáky, nicméně na hodinách jich bylo přítomno vždy pouze dvacet. Třída byla vyučována v matematice za pomoci Hejného metody, proto musela proběhnout drobná úprava aktivit pro jejich pohodlí. Třída byla zvyklá o svých postupech často diskutovat a sdílet si své objevy. Často se stávalo, že následně velká část třídy začala využívat objev jednoho žáka, který se zdál být praktický a správný. Učitel do těchto procesů příliš nezasahoval, jen držel diskusi ve správném matematickém jazyce, kdy často žákovi myšlenky pouze překládal do správné matematické terminologie.

Zlomky žáci již znali, setkali se s nimi již na podzim v rámci učiva čtvrté třídy, proto pro ně většina aktivit měla být opakováním. Žáci znali pojem a věděli, jak se zlomek zapisuje, proto mé aktivity, které se zaměřují výhradně na chápání zlomků, mohly být použity k procvičení před začátkem výuky nové látky.

Hodiny se měly odehrávat v posledním týdnu mé praxe, ve kterém se žáci věnovali opakování zlomků, nicméně došlo k pár změnám. Týden před začátkem probírání látky se žáci podíleli na projektovém dnu „*Hudba do škol*“. V rámci něj mě napadla problémová úloha, která využívá zlomků a navazuje na mou aktivitu ohledně vlajek, proto jsem se rozhodl vypustit vytvořenou aktivitu s vlajkami a místo toho se soustředit na problémovou úlohu, neboť žáci měli díky projektovému dni velkou motivaci k bádání.

Další problém nastal u poslední výukové hodiny, která byla zaměřená na výuku zlomků s propojením na hudební výchovu. Aktivity žákům dělali nemalé potíže a celý pracovní list nedokončili, proto jsme zařadili další vyučovací jednotku, tentokrát v hodině hudební výchovy. Popíšu obě hodiny, jelikož jsme se v obou věnovali vytvořeným aktivitám, nicméně jsem přidal i další aktivity, které se věnovali více hudební teorii.

Reflexi jsem prováděl po každé hodině, nicméně dotazník jsem tvořil pouze na hodinu propojenou s hudbou, jelikož se jednalo o nejpropracovanější aktivitu, o kterou

jsem měl největší zájem. Dotazník byl žákům dán až po druhé hodině, kdy po konci první proběhla pouze ústní reflexe, kterou popíši.

V rámci dotazníku měli žáci vyplnit tyto otázky:

1. *Bylo zadání pochopitelné?*
2. *Pomohly ti úlohy propojené s jiným předmětem k lepšímu pochopení zlomku?*
3. *Měl jsi problém s poznáním délek not?*
4. *Pomohly ti zlomky k pochopení délky not*
5. *Byly instrukce učitele pochopitelné*

K vyplnění žákům pomáhala škála, ve které měli vyznačit svou odpověď. Dotazník byl anonymní. Žáci mohli vybrat jednu z možností:

1. *Ano*
2. *Spíše ano*
3. *Spíše ne*
4. *Ne*

Jelikož to pro žáky byl první dotazník tohoto typu, bylo před jejím vyplněním s žáky probráno, co jednotlivá odpověď pro ně znamená, aby pochopili škálu. Pro třetí otázku je pozitivní výsledek prohozený, takže pro nás pozitivní odpověď, musí žáci odpovídat záporně. Tato otázka byla takto položena záměrně, aby ukázala případné vyplňování pozitivního hodnocení bez přemýšlení. Někteří žáci se na tuto otázku otázali, proto byla hromadně všem vysvětlena a s přihlédnutím na výsledek, který obsahoval spíše záporné odpovědi, nejspíše nedošlo k vyplnění bez přemýšlení.

V následující části ukáži mnou vypracované přípravy hodin a poté provedu reflexi jednotlivých hodin, včetně postřehů, které jsem v rámci hodin udělal. Jelikož žáci většinou pracovali podle zadání a v hodinách propojených s hudební výchovou se objevilo ve dvou úlohách kreativní odpovědi, jednou žákyně odpověď zaznamenala na interaktivní tabuli, podruhé žák tyto odpovědi vypsál do svého cvičení. Tyto odpovědi budou přiloženy jako obrázky a rozebrány. Jinak se omezím pouze na mnou popsání jiné řešení, nebo ukázkové vyplnění od žáka. Hodiny budou seřazeny podle data, kdy proběhly, což souhlasí i s pořadím v předchozích částech, kdy první si žáci procvičovali zlomky na vlajkách (obdélnících), poté v rámci části hodiny na kruhových grafech a poslední hodinou bylo mezipředmětové propojení s hudbou.

### 3.7.1. Projektový den

První aktivita původně měl být pracovní list, který se měl zaměřovat na chápání zlomku jako části celku a zároveň měl propojovat zeměpis, protože by státy, které zastupovaly jednotlivé vlajky, měli žáci možnost hledat v mapách. Třída se nicméně účastnila celoevropského projektového dne, který se nazývá *Den hudby*. V rámci projektu se měli žáci díky kameře spojit se školami z celé Evropy a společně si zazpívat píseň, kterou před tím nacvičovali. Dokonce k ní i nahráli video, které se mělo v rámci onoho hovoru i pustit.

Žáci proto den předem vytvářeli výzdobu, což jsme s třídní učitelkou nechali čistě v jejich režii, jen jsme žákům byli po ruce. Na začátku proběhl brainstorming, ve kterém se žáci rozhodli, že chtějí vytvořit vlajku České republiky. Tehdy jsem se v rychlosti rozhodl předělat svůj pracovní sešit na problémovou úlohu, kterou nyní budu popisovat. V následující příloze můžeme vyčíst specifika výukové jednotky.

Hodina k diplomové práci – vyučovací hodina

Jméno studenta: Jakub Pešta

Datum	14.03.2023	Třída	4.B	
Co se mají děti naučit?	Zlomky v netradičním prostředí. Problémová úloha: Sestrojení České vlajky pro projektový den.	Co děti asi umí?	Znají zlomky. Ví, jak se zapisují a co znázorňují. Znají vlajku České republiky.	
Sledované kompetence	Kompetence k řešení problému, k učení, komunikativní			
Mezipředmětové vztahy	Vlastivěda, Výtvarná výchova			

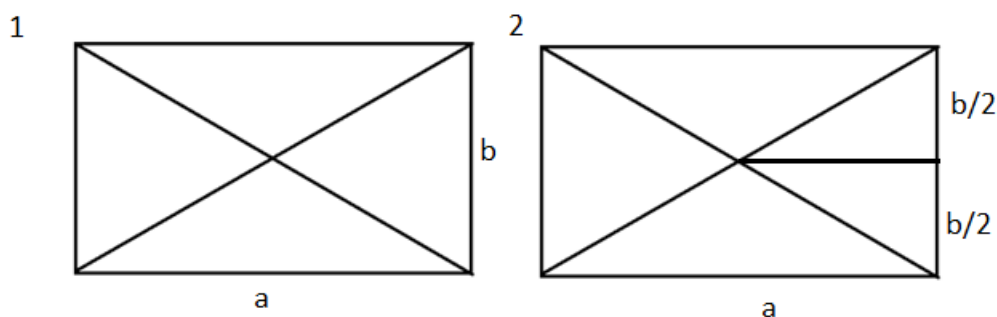
Obr. 58:Příprava na hodinu – Vlastní práce

Problém vytvoření vlajky měl obrovskou motivaci, neboť žáci byli natěšení na projektový den a chtěli školu co nejlépe reprezentovat. S nápadem přišli žáci sami, jen jsem nápadu dodal nějakou strukturu a společně jsme se dohodnuli na postupu při práci. Centrem bádání se stal klín naší vlajky, který také byl největší problém při jejím tvoření.

Zadání tedy bylo rozděleno na několik částí a znělo:

1. *Vytvoř českou vlajku. Rozvrhni si práci ve skupinách. Využij, cokoli budeš potřebovat.*
  - a. *Zamysli se, jaké rozložení má vlajka. Jak bys popsal její klín?*
  - b. *Jakou část vlajky klín zabírá?*
  - c. *Namaluj*
2. *Při práci diskutuj, jaký význam má naše vlajka, co mohou reprezentovat barvy.*

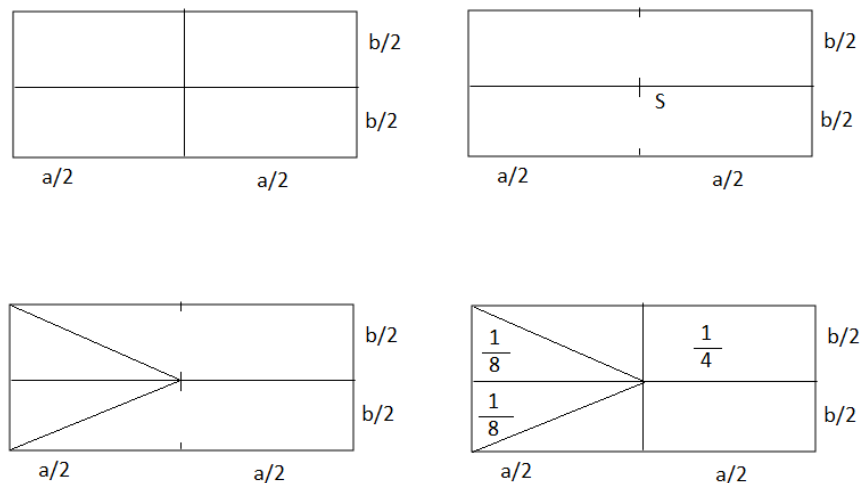
Celá práce byla organizována žáky. Rozhodli se pro práci ve skupinkách, nicméně někteří chtěli pracovat individuálně. Žáci rychle objevili, že klín se dotýká jednou stranou středu vlajky. V čase bádání jsem pro žáky připravil vzorové řešení, které si můžeme prohlédnout na obrázku.



Obr. 59:Vzorový výsledek k problému – Vlastní práce

Úloha se dala řešit přes úhlopříčky, kdy žáci po zjištění, že se klín dotýká jednou svou hranou středu, dojdou k závěru, že mohou pracovat s úhlopříčkou a klín zvládnou vytvořit spojení stran proti sobě. Poté už pro přesnost potřebují naměřit polovinu strany  $b$  a dodělat úsečku, která protne střed úhlopříčky se stranou. Jelikož vlajku budou žáci vybarvovat, nemusí se bát rýsování do jinak bílé části vlajky. Na vlajce je díky úhlopříčkám také vidět její rozdělení. Jelikož každá úhlopříčka dělí vlajku na polovinu, bude klín zabírat na vlajce přesně čtvrtinu místa.

Žáci zvolili jiný postup. V příloze si můžeme prohlédnout jejich postup, včetně úvahy o zlomku, který je také správný.



Obr. 60:Žákovský výsledek – Vlastní práce

V této části úlohy, probíhala práce ve dvojicích, nebo menších skupinkách. Žáci zde pracovali s úvahou, že se klín jednou stranou dotýká středu. Na tuto úvahu zvládli přijít všechny skupiny samostatně. Rozhodli se najít střed a od něj vést přímku ke dvěma vrcholům naproti sobě. K tomu museli využít pravítko, zjistit délky obou stran a vydělit obě dvěma, aby našli prostředek obou stran. Poté narýsovali dvě přímky, které svým průnikem utvořily střed. Svislou půlicí přímku se žáci rozhodli nerýsovat, aby mohli nechat horní stranu bílou a nemuseli jí barvit, proto jen vyznačili místo průniku. Co se týká otázky na zlomky, tak žáci přišli na to, že si přímkami rozdělili vlajku na čtvrtiny a klín ty čtvrtiny rozděljuje napůl. Protože máme ty půlky dvě, dají nám dohromady jednu čtvrtinu.

### 3.7.2. Reflexe hodiny

Žáci si tedy s úlohou poradili jiným způsobem, než bylo očekáváno, ale problém vyřešili správně. Po reflexi jim byl představen i způsob s úhlopříčkami, kde nepotřebují měřit délky stran. Po reflexi následovala diskuse nad významem státní vlajky a nad barvami. Poté se žáci rozdělili do skupin, kdy jedna pracovala na vytvoření velké vlajky pro projektový den. Ostatní skupiny tvořily jinou výzdobu. Během této části žáci rovněž diskutovali nad významem vlajky. Výsledné postřehy jsme na konci hodiny prodiskutovali. Většinou žáci znali pomůcku zapamatování si pořadí barev, kdy jsou seřazené podle hustoty látky, kterou jednotlivé barvy znázorňují. Bílá znamená nebe a vzduch, modrá je voda a vespod je vždy červená, která značí krev. Žákům bylo vysvětleno, že červená a bílá byly barvy českého království, kdy bílá znázorňovala stříbrného českého lva. Červená bylo pozadí erbu. Při vzniku samostatného Československého státu se do vlajky přidala modrá, která naší vlajku měla odlišit od vlajky Polska.

### 3.7.3. Zlomky a kruhové znázornění

Podívejme se opět na přílohu, která nám představí část výukové jednotky.

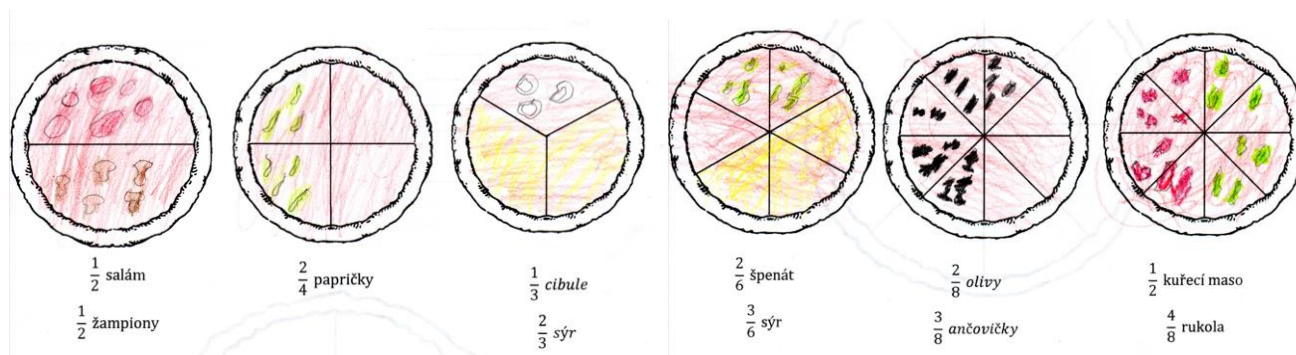
Hodina k diplomové práci – část vyučovací hodiny

Jméno studenta: Jakub Pešta

Datum	28.03.2023	Třída	4.B	
Co se mají děti naučit?	Zlomky. Chápání zlomků jako částí celku. Zobrazení zlomků v kruhu (pizza)	Co děti asi umí?	Znají zlomky. Ví, jak se zapisují a co znázorňují.	Aktivita předtím: egyptské dělení chleba.
Sledované kompetence	k učení, komunikativní			
Mezipředmětové vztahy	Finanční gramotnost (co kolik stojí)			

Obr. 61: Příprava na hodinu – Vlastní práce

Můžeme vidět, že pracovnímu listu předchází normální výuka, kde se probíralo egyptské dělení chleba a žáci probírali možnost dělení předmětu na části, aby na to mohlo navázat mnou připravené cvičení. První část je klasické doplňování do kruhu podle zlomku. Příklad zde uvedeme jedno z řešení, které vytvořil žák.



Obr. 62: Vzorový výsledek – žakovská práce

Úlohám předcházela látka z učebnice od nakladatelství Fraus, kde žáci dělili chléb na části, aby každý ve trojici dostal co nejspravenější kus. Nyní se tedy z pečiva žáci přesouvají k pecím a jejich úkolem bude připravovat pizzy, to znamená, že budou vyplňovat kruh podle zadání. Zadání bylo uzpůsobeno tak, aby některé části zůstávaly prázdné, aby se s žáky mohla vést debata, kolik prostoru zůstává nezaplněno. V jednom případě zůstávají nezaplněné  $\frac{2}{4}$ , což je ekvivalentní zlomek jedné poloviny. Nechal jsem žáky výsledek napsat podle sebe na mazací tabulku a sledoval, zda se na některé neobjeví jiný zlomek. Bohužel se tak nestalo a rozhodl jsem se to pro tentokrát přejít, jelikož úloha nebyla zaměřena na toto učivo.

Další aktivita byla spíše diskusní, kde jsme probírali ceny potravin a navrhli jsme přibližnou cenu za pizzu. Žáci zde mohli volně diskutovat a dohodnutí výsledku bylo na jejich uvážení. Poté byl jejich názor doplněn ukázkou jídelního lístku z lokální pizzerie. V příloze můžeme vidět ceny, na kterých se žáci domluvili, které byly k vidění na interaktivní tabuli.

Kolik bude co stát?	
pizza základ.....	130,- Kč
Uzeniny a sýry.....	35,- Kč
Vejce.....	15,- Kč
Zelenina.....	25,- Kč
Kuřecí maso, šunka.....	50,- Kč

Obr. 63: Vzorový výsledek – žákovská práce na interaktivní tabuli

Tato úloha měla sloužit k zamyšlení o cenách potravin. Žáci zároveň chápou, že si restaurace vždy něco k ceně přidají, aby dosáhly zisku. Zde se tedy propojuje učivo s finanční gramotností.

Aktivita na závěr probíhala ve dvojicích, kdy si každá dvojice vylosovala jméno a tomu dotyčnému udělali pizzu podle jeho přání. Zároveň u pizzy musí dojít ke správnému výpočtu ceny podle tabulky. Žáci musí od svého klienta zjistiti potřebné informace, to znamená jeho jméno a adresu pro doručení, v našem případě stačila lavice, kde žák sedí.

### 3.7.4. Reflexe hodiny

Tato část hodiny se zabírala zopakováním látky, kterou žáci nějaký čas neviděli. Svůj úkol splnila a stala se dobrým odrazovým můstkem pro složitější hodinu, která propojuje zlomky s hudbou. Do příště bych přidal v prvním cvičení problémovou úlohu. Například, že by se suroviny překrývaly a žáci by poté mohli počítat, jaká část pizzy bude obsahovat obě suroviny, nebo že by museli sami rozdělit pizzu na části. Povídání o cenách potravin probíhalo v pořádku. Pověděli jsme si i něco o tom, že firmy sice kupují za nějakou cenu suroviny, ale prodávají je trochu dražší. Poslední část byla hlučná, nicméně se všichni žáci zapojili.



### 3.7.5. První hodina inspirace v hudbě

Tato vyučovací jednotka měla mít původně dotaci pouze jedné vyučovací hodiny, nicméně žáci s látkou měli problémy, a proto jsme se k hodině znovu vrátili v rámci hudební výchovy. Během reflexe praxe se zaměřím na každou hodinu zvlášť. Nakonec přiložím dotazník, který žáci po druhé hodině vyplnili a pár postřehů ze závěrečné reflexe, která probíhala ústně. První hodina bohužel byla nervózní, pro žáky bylo nové prostředí těžké, proto se i na konci pokusím navrhnout úpravy hodiny, aby příště proběhla lépe. Zde si můžeme prohlédnout začátek přípravy.

Datum	30.03.2023	Třída	4.B	
Co se mají děti naučit?	Zlomky v netradičním prostředí. Pochopení zlomku v rámci hudební nauky (délka not a jejich umístění 4/4 taktu)	Co děti asi umí?	Znají zlomky. Ví, jak se zapisují a co znázorňují. Umí noty a znají jejich hodnoty. Ví, co to je 4/4 takt.	
Sledované kompetence	Kompetence k řešení problému, k učení, komunikativní			
Mezipředmětové vztahy	Hudební výchova – druhy noty			

Obr. 64:Příprava na hodinu – Vlastní práce

První hodina začala motivací, kdy jsem s žáky ústně procvičil, co si pamatují o notách. Následující obrázek obsahuje všechny informace, které by žáci měli o notách znát. Tyto informace byly zkontrolovány třídním učitelem, aby proběhlo vše v pořádku.


Nota čtvrtřová – (vyslovujeme „ta“), kratší než půlová a celá, dvě se vejdou do noty půlové. Do 4/4 taktu se vejdou 4 noty čtvrtřové. (Hraje 1 dobu)
Nota půlová – (vyslovujeme „půl-ka“), dvě noty se vejdou do noty celé. Do 4/4 taktu se vejdou 2 noty půlové. (Hraje dvě doby.)
Nota osminová – (vyslovujeme „ta-te“), nejkratší nota, co zatím umíme. Dvě noty osminové (můžou se spojovat trémkem) se vejdou do jedné noty čtvrtřové. (Hraje půl doby.)
Nota celá – (vyslovujeme „no-ta ce-lá“), nejdelší námi známá nota. Pouze jedna ve 4/4 taktu. (Hraje 4 doby)

Obr. 65:Výpis vědomostí žáků – Vlastní práce

Žáci byli nesmělí. Noty znají, ale nečekaly je v matematice. Pro některé žáky ale bylo opakování jednoduché. Pokud se ohlédnou zpět, nejspíše bych zařadil další aktivitu na procvičení not, aby žáci cítili větší jistotu.

Poté už přišla na řadu úloha se zlomky, kde žáci měli za úkol vyplnit první cvičení v připraveném pracovním listě. Na obrázku si můžeme prohlédnout vzorově vypracované cvičení žákem na tabuli pro společnou kontrolu.

1) K notám doplň zlomky podle toho, kolik místa zabírá v 4/4 taktu. K dispozici máš i notovou osnovu.

 celá nota	$\frac{1}{1}$	
 půlová nota	$\frac{1}{2}$	
 čtvrtová nota	$\frac{1}{4}$	
 osminová nota	$\frac{1}{8}$	

Obr. 66:Vzorově vyplněné cvičení – žák na interaktivní tabuli

Žáci mají vypsané a pojmenované noty a mají se pokusit vyjádřit zlomkem, kolik celého taktu nota zabírá. Mají možnost využít prázdnou notovou osnovu. Problém pro žáky byl pochopit zadání, proto jej vysvětlil jeden žák svými slovy. Poté už žáci pracovali bez problémů. Žák při vytváření vzorového výsledku na tabuli uvedl notu celou jako  $\frac{1}{1}$ . Odpověď je správná, nicméně takto žáci zatím nepotřebují zlomky vnímat. Žákům bylo vysvětleno, že tento zápis je také správný a byl jim ukázán vyplněný kruh, který tento zlomek znázorňuje. Nicméně se jednalo pouze o zajímavost a na tabuli kromě zlomku přibylo i číslo 1. Z přílohy jsem to číslo záměrně smazal, jelikož se zde jednalo o mou úpravu a vysvětlení. Nakonec jim byla ukázána podobnost názvů not se jmenovateli některých zlomků, to znázorňuje podtržení slov na tabuli. Všichni žáci měli nakonec úlohu vyřešenou správně, protože došlo ke společné opravě a kontrole.

Jelikož někteří žáci měli problém s pochopením tématu, rozhodl jsem se rozdělit třídu na samostatné žáky a žáky, kterým se budu věnovat. Žáci jsou na toto rozdělení zvyklí, a proto žáci, kteří si nevěděli rady, se přesunuli dopředu ke katedře, kde jsem se jim mohl věnovat a zároveň si mohli vypomoci mezi sebou. Takto fungovali žáci celou hodinu. Žák, který byl vpředu a rozhodl se jít pracovat sám, se mohl klidně přesunout zpět dozadu.

Druhé cvičení v pracovním listu poté spojovalo látku s kruhovým znázorněním, kde měli žáci doplnit notu. Vzorově vypracované cvičení je k dispozici na obrázku. Opět se jedná o vzorové řešení od žáka na interaktivní tabuli.

2) Která nota odpovídá znázornění zlomku? Napiš zlomek a notu.

Obr. 67:Vzorově vyplněné cvičení – žák na interaktivní tabuli

Cvičení je zaměřeno na náhradu zlomku za notu. Žák vidí znázornění zlomku v kruhu, ale místo zlomku napíše jemu odpovídající notu. Úloha byla záměrně vybrána, aby před složitějšími částmi pracovního listu došlo k propojení a pochopení nového prostředí. Očekával jsem zde možnost, že žáci napíší jiné noty než v zadání, nicméně se tak nestalo, což je i podle znění úlohy v pořádku. Zadání se ptalo pouze na jednu notu. Žáci správně usoudili, že se dají dvě osminové noty zapsat stejným zlomkem jako nota čtvrt'ová  $\frac{1}{4}$ , tak byli schopni vymyslet zlomek pro dvě noty osminové  $\frac{2}{8}$ . Toto cvičení zvládli žáci bez větších obtíží. Opět došlo ke kontrole a žáci zde nechybovali.

Cvičení třetí bylo poslední cvičení, které většina žáků vyřešila během této hodiny. Vyplnění od jednoho žáka můžeme vidět na obrázku.

3) Dopln, abys dodržel 4/4 takt. Poté zapiš vše zlomkem.

The image shows a student's handwritten work on a music exercise. At the top, the instruction reads: "3) Dopln, abys dodržel 4/4 takt. Poté zapiš vše zlomkem." Below this are two musical staves. The first staff contains a sequence of notes, with the second measure crossed out with blue ink. The second staff is a complete line of music. Below the staves is a rectangular box containing handwritten time signatures. The first row of the box shows several time signatures, some of which are crossed out with blue ink:  $\frac{7}{8}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{2}$ , and  $\frac{4}{4}$ . The second row of the box contains three time signatures:  $\frac{4}{4}$ ,  $\frac{4}{4}$ , and  $\frac{4}{4}$ .

Obr. 68: Zajímavě vypracované cvičení – žákovská práce

Tato úloha nejspíše nebyla dobře zadána a pochopena. Žáci měli veliký problém s jejím vyplněním, a to obzvláště druhé části úlohy, kdy nepochopili, že mají použít stejné takty, které před tím vyplnili a převést jednotlivé noty na zlomky. Místo toho si někteří žáci takty vymýšleli, nebo vůbec nechápali, co mají dělat. Nicméně se našly i netradiční postupy. Jeden žák přišel na to, že když spojí všechny noty v taktu, tak mu pokaždé vyjde  $\frac{4}{4}$  a vlastně, jak to poté další hodinu popisoval, “jeden plný kruh z předchozího cvičení“. Jak můžeme vidět v příloze, kdy se ke konci už ani neobtěžoval s vyplňováním jednotlivých not a pouze psal  $\frac{4}{4}$ . Sice se v tomto případě jedná o chybu, protože měl vypsát každou notu zlomkem, ale žákovo uvažování bylo zajímavé. Tento nálezný na konci příští hodiny sdílel s ostatními. Žák zde už začal v hlavě počítat zlomky. V případě opravy, bych to ani za chybu nepovažoval. Cvičení bylo pro žáka nové a bylo vidět, že se nad ním zamyslel.

### 3.7.6. Reflexe hodiny


Většina žáků se v této hodině dál se svými pracovními listy nedostala. Tato úloha byla řešena většinou správně, nicméně se našli dva žáci, kteří úlohu nechali nedodělanou s chybami. V druhé hodině jsme se pak vrátili jen ke správnému řešení, jinak byla úloha nechána stranou, kdy si jí žáci mohli případně předělat ve volném čase. Na konec hodiny proběhla rychlá reflexe, kdy bylo po žácích požadováno, aby zhodnotili pomocí kruhů s obličejí, které vyjadřovali náladu. Žáků jsem se postupně ptal na tyto otázky:

1. *Jak se ti pracovalo?*
2. *Pomohly ti aktivity chápat lépe zlomky?*
3. *Jak se ti líbí propojení s hudební výchovou?*

Bohužel nedošlo k zaznamenání reakcí, jelikož jsem počítal se zařazením dotazníku, který měli psát další hodinu, nicméně většinová reakce byla neutrální, nebo negativní. Žákům toto prostředí dělalo potíže, někteří začali chápat princip až úplně na konci hodiny. Někteří žáci, nicméně byli v menšině, projevovali velký zájem o toto propojení. V lavici celou hodinu pracoval žák, který byl hudebně nadaný, nicméně s matematikou má problém a pracovní list měl již téměř hotový bez chyb. Dále někteří žáci přišli na zajímavá řešení, jak už jsme rozebírali v jednotlivých aktivitách.

### 3.7.7. Druhá hodina inspirace v hudbě

Druhá hodina začínala společnou aktivitou, kterou vidíme v tabulce. Aktivita byla zaměřená na zvládnutí rytmu. Žáci byli rozděleni do skupin, kdy každá skupina měla svou notu. Poté byli noty vyměněné za zlomky, aby si žáci připomněli náplň předchozí hodiny matematiky.

Úloha	Řešení	Organizace
<p>1) Vytleskej. Poznáš písničku?</p> <p>Děti jsou rozděleny do skupin. Každá skupina vytleskává jinou notu. O notě si vždy něco řekneme. Od třetí ukázky se nám noty vymění za zlomky, ale zadání je stejné.</p>	 <p>The 'Řešení' column contains musical notation and rhythm patterns. It starts with a melody on a staff. Below it is another staff with rhythmic notation. At the bottom, there are two rows of boxes containing rhythm patterns: the first row has boxes with fractions like 1/4, 1/2, and 1, and the second row has boxes with numbers 1 and 8.</p>	<p>Společná práce</p>

Tabulka 1: Příprava na první cvičení – Vlastní práce

Každý rytmus také znázorňoval píseň. Jednotlivé písně, které tedy žáci vytleskali, byly:

1. Nepůjdu domů
2. Šel tudy, měl dudy
3. Kočka leze dírou
4. Maličká su

Žákům se tato aktivita líbila. Výměna not za zlomky byla vhodná, protože žáci už neměli čas přemýšlet nad znázorněním, protože se museli soustředit na správné vytleskávání. Problémem bylo poznat píseň bez melodie, ale to nebylo hlavní náplní této aktivity.


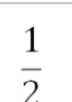

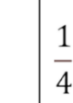
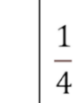
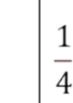
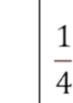




Druhá aktivita byla zaměřená na vytvoření vzoru, podle kterého budou žáci schopni dále pracovat samostatně. Zadání a popis úlohy můžeme nalézt v obrázku.

4/4 tak a zlomky.

Žáci dostanou 4 stejné proužky papíru. Každý proužek znázorňuje 4/4 takt. V každý takt obsahuje pouze jeden typ noty. Úkolem je rozdělit takt, aby každá nota v taktu měla stejně prostoru. Poté si seřadí takty podle počtu rozdělení. Vznikne jim tabulka, která jim pomůže při dodělávání pracovního listu.

Obr. 69:Postup práce – Vlastní práce

Nejprve proběhla diskuse, kde žáci sdíleli v kroužku nápady, jak by mohli postupovat. První návrh byl, aby si žáci naměřili délku proužku, a to dělit podle potřeby. Poté se žáci zamysleli, na kolik budou jednotlivé takty rozdělovat a přišli na to, že mohou proužek pouze přehýbat, jelikož potřebují rozdělovat na dva, na čtyři a na osm, což jde udělat při postupném překládání napůl. Žáci se pustili ve dvojicích do práce. Nakonec proužky srovnali podle jednotlivých not, do každého taktu i vypsali jednotlivé noty a zlomky pro přehlednost. Vytvořili tak tabulku podobnou této.

 1							
$\frac{1}{2}$ 				$\frac{1}{2}$ 			
$\frac{1}{4}$ 		$\frac{1}{4}$ 		$\frac{1}{4}$ 		$\frac{1}{4}$ 	
	$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$

Obr. 70:vzorový výsledek – vlastní práce

Tuto tabulku měli žáci k dispozici na svém stole a mohli se pustit do dodělávání pracovního listu.

Žáci tentokrát pracovali samostatně, ale začali využívat červené pastelky. Kdykoli si žák vyndal před sebe na lavici červenou pastelku, znamenalo to, že potřebuje pomoci, poté za ním došel buď vyučující, nebo jiný žák, který už byl hotový. Postupem času pomocníků přibývalo, i když pomoc byla naprosto dobrovolná. Žáci, kteří nepomáhali, vyplňovali vzorové výsledky na interaktivní tabuli, jiní dostali jiné zadání na procvičování. Řešení další úlohy si ukážeme na vzorovém řešení žáků na interaktivní tabuli.

Obr. 71:Vzorově vyplněné cvičení – žákovská práce na interaktivní tabuli

Úloha byla zaměřena na porovnávání zlomků. Žákům zde nedělalo nic problém, zvláště když měli k dispozici vytvořenou tabulku z předchozí úlohy. Také mohli využívat vyplněné cvičení jedna a dva, které také sloužili jako vzor a všichni žáci měli tyto cvičení opravené a bez chyb. Aktivita byla zaměřená na srovnávání. Žáci srovnávali pro ně známou věc, kterou jsou noty a poté zkoumali, jestli to samé platí pro zlomky. Nakonec v úloze měli žáci srovnat noty podle délky a zlomky podle velikosti, kde opět řadili něco, co znali. Poté už jen zkoumali, jestli to samé platí pro zlomky, které zastupují noty.

Poslední úlohou byla úloha na ekvivalentní zlomky, kde se podíváme na práci jednoho žáka.

5) Doplně, aby se délky not rovnaly (pokus se použít jiné noty než jsou v zadání).  
Rovnájí se i zlomky?

	=		$\frac{11}{24}$	=	$\frac{1}{5}$
	=		$\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$	=	$\frac{1}{2} \frac{1}{4}$
	=		1	=	$\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$
	=		$\frac{1}{2} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$	=	1
	=		$\frac{1}{8} \frac{1}{8} \frac{1}{8}$	=	$\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$
	=		$\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$	=	$\frac{1}{2} \frac{1}{8} \frac{1}{4}$

Obr. 72:Vypracované cvičení – žákovská práce



Jediný problém, který nastal byla závorka v zadání, která byla špatně interpretována. Po žácích jsem chtěl, aby využili jiné noty (zlomky), aby nedošlo k porovnávání toho samého. Nicméně někteří žáci to nepochopili a museli jsme si tedy hromadně říct jeden příklad na pochopení. Poté už aktivita nedělala žádné potíže.

### 3.7.8. Reflexe hodiny

Z mého pohledu druhá hodina už fungovala o poznání lépe. Žáci už chápali význam zlomků v hudbě. Během reflexe byl i prostor si popovídat o tom, jak vlastně hudba a matematika mají k sobě blízko. Některým žákům toto prostředí nedělalo vůbec potíže, někteří s ním bojovali, nicméně jako náhrada za klasické matematické vyjádření zlomků se mi toto prostředí jeví jako vhodné. Příště by bylo třeba už do první hodiny vmístit některé aktivity z této hodiny, kvůli upadající motivaci a narůstání frustrace z nového prostředí. Dokážu si představit, že po prvních dvou cvičeních v pracovním listu, bychom si vytleskali písničky a udělali si model celého taktu, který se ukázal jako přehledný, funkční a žáci jej naplno využívali.

### 3.8. Žákovský dotazník

Na konci poslední hodiny, která byla zaměřena na propojení hudební výchovy s matematikou, byla provedena ústní reflexe a poté byl vyplněn dotazník. Dotazník byl koncipován na odpovědi týkající se cvičení, ale zároveň i na mé učitelské kompetence. Dotazník byl poté zpracován a jeho výsledky si můžeme prohlédnout v tabulce.

	Ano	Spíše ano	Spíše ne	ne
Bylo zadání pochopitelné?	6	7	5	2
Pomohly ti úlohy propojené s jiným předmětem k pochopení zlomků?	7	10	2	1
Měl jsi problém s délkou not?	2	2	10	6
Pomohly ti zlomky k pochopení délky not?	6	10	2	2
Byly instrukce učitele pochopitelné?	5	10	5	0

Tabulka 2: Výsledky žákovského dotazníku

Můžeme vidět, že většina žáků odpovídá kladně. Někteří žáci měli potíže s pochopením zadáním a také s chápáním mých instrukcí. Do příště bych zadání přepracoval a vytvořil bych třeba vzorově vypracovaný příklad, na kterém bych mohl případně ukázat výsledky. Propojení úloh s jiným předmětem se žákům nakonec zdálo jako dobrý nápad a mnoho z nich to pomohlo.

V rámci ústního rozboru žáci měli možnost i sdílet své zážitky s novým prostředím. Byly položeny dvě otázky, na které žáci mohli volně odpovídat. Odpovídání bylo dobrovolné. Bohužel žáci, kteří se necítili moc úspěšní, se většinou zdráhali odpovědět. V tabulce si můžeme prohlédnout některé zaznamenané odpovědi.

Co tě zaujalo? (poznatky z ústní reflexe)	"hudebka je vlastně matika, propojení s matikou, že mi najednou matematika šla, zajímavé téma, matika mi normálně jde, tohle mi nešlo,..."
Co ti dělalo obtíže?	pochopení zadání, srovnávání, vymyšlení not do taktu (vlastní příklady)

Tabulka 3: Výsledky ústní reflexe

Jak můžeme vidět, žákům se líbilo zjištění, že hudebka a matematika mají k sobě blízko a je tu možnost propojení. Některým žákům tento způsob výuky vyhovuje, jiným naopak ne. Největší problém žáci vidí v pochopení zadání, což je nejspíše chyba na mé straně, kdy jsem cvičení špatně zadal, nebo se žákům obtížně pracovalo s novým prostředím. Do příště bych zavedl drobné úpravy. Vzorový příklad by nejspíše vše vyřešil. Původně jsem ho nechtěl zavádět, aby žáci měli prostor bádát.

## 4 Závěr

Tato diplomová práce nejprve představila konkrétní zahraniční učebnice, u kterých zkoumala obsah a strukturu a porovnávala je s učebnicemi českými. Následně učebnice byly podrobeny dalším rozborům aktivit, kde byla práce zaměřena na výuku zlomků a hledala potenciál pro mezipředmětové vztahy.

Ze všech rozborů byly vytvořeny aktivity pro tři vyučovací jednotky, které se věnovaly převážně zlomkům, jejich pochopení jako části celku a většina měla přesah i mimo matematiku, kdy žáci jednou probírali téma Vlastivědy, podruhé finanční gramotnost a na závěr pracovali ve dvou hodinách v prostředí propojeném s hudební výchovou. Veškeré aktivity byly převážně dělané na téma pochopení hodnoty zlomku jako části celku, která je podle mého názoru klíčová pro další pracování se zlomky.

Jednotlivé vyučovací jednotky poté byly odučeny na základní škole. Jedna jednotka byla přetvořena na základě vnitřního rozložení třídy a z důvodu velké motivace žáků, zbylé dvě jsem odučil ve stejném znění a provedl reflexe, které ukázaly možný přínos aktivit a jejich zařazení do českého prostředí se mi zdá vhodné. Stěžejní jednotka, která se týkala propojení zlomků a hudební výchovy, byla nakonec rozdělena na dvě, z důvodu pomalejší práce s novým prostředím, a i přes nervózní přijetí nového prostředí, si práci v něm při druhé hodině už osvojili.

Nakonec jsem provedl reflexi hodin, ze které můžeme vyčíst většinové pochopení nových aktivit, nicméně se našlo i pár žáků, kteří se v novém prostředí necítili dobře, čemuž možná pomohlo i moje vedení hodin. V případě dalšího využití aktivit je třeba upravit zadání, která mohla být špatně formulována z mé strany, byla příliš složitá, nebo žákům dělalo potíže si zvyknout na nové prostředí. Navrhl jsem vytvořit vzorový příklad, který by žákům s prací příště vypomohl. Dotazník také reflektuje stav ve třídě, kdy většina žáků přijímala nové prostředí kladně, nicméně se našlo pár žáků, kteří by volili jiné procvičení.

## 5 Zdroje

### Seznam použité literatury:

BALEJOVÁ, Renata, Martina HUBKOVÁ, Ivona ŠPAČKOVÁ, Zuzana ŠVIHLOVÁ a Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ. *Hravá matematika 3: pro 3. ročník ZŠ*. 3. vydání. Praha: Taktik, 2019-. ISBN 978-80-7563-364-4.

BALEJOVÁ, Renata, Martina HUBKOVÁ, Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ, Zuzana ŠVIHLOVÁ a Ivona ŠPAČKOVÁ. *Hravá matematika 3: pro 3. ročník ZŠ*. 2. vydání. Praha: Taktik, 2021. ISBN 978-80-7563-365-1.

BLAŽKOVÁ, Jana. *Matematika pro 3. ročník základní školy*. Ilustrovala Markéta VYDROVÁ. Brno: Didaktis, c2008. ISBN 978-80-7358-106-0.

BLAŽKOVÁ, Jana. *Matematika pro 3. ročník základní školy*. Ilustrovala Markéta VYDROVÁ. Brno: Didaktis, c2008. ISBN 978-80-7358-107-7.

BLAŽKOVÁ, Růžena. *Matematika pro 3. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace*. Vyd. 3. Všeň: Alter, 2014. ISBN 978-80-7245-305-4.

ČÍŽKOVÁ, Miroslava. *Matematika pro 3. ročník základní školy. Třetí, přepracované vydání*. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2022-. ISBN 978-80-7235-657-7.

ČÍŽKOVÁ, Miroslava. *Matematika pro 3. ročník základní školy: Pracovní sešit 1*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2021. ISBN 978-80-7235-657-7.

ČÍŽKOVÁ, Miroslava. *Matematika pro 3. ročník základní školy: Pracovní sešit 2*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2021. ISBN 978-80-7235-643-0.

FUCHS, Eduard, Alena HOŠPESOVÁ a Hana LIŠKOVÁ. *Postavení matematiky ve školním vzdělávacím programu Základní vzdělávání*. Praha: Prometheus, 2006.

Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 80-7196-326-7.

HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál, 2001. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-581-4.

HEJNÝ, Milan. *Matematika: pro 3. ročník základní školy*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Plzeň: Fraus, 2009. ISBN 978-80-7238-824-0.

CHAMPAGNE, Ruth I. *Silver Burdett & Gin: Mathematics 3*. Morristown, (NJ): Silver Burdett & Gin, c1992. ISBN 0-382-23951-2.

CHAMPAGNE, Ruth I. *Silver Burdett & Gin: Mathematics 4*. Morristown, (NJ): Silver Burdett & Gin, c1992. ISBN 0-382-23953-9.

CHAMPAGNE, Ruth I. *Silver Burdett & Gin: Mathematics 5*. Morristown, (NJ): Silver Burdett & Gin, c1992. ISBN 0-382-23953-9.

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

KOVALIK, Susan a Karen D. OLSEN. *Integrovaná tematická výuka: model. Kroměříž: Spirála, 1995. Vzdělávání pro 21. století*. ISBN 80-901873-0-7.

LABERGE, Colette. *100 Practice Test. Canada: Telegraph Road Entertainment, 2020*. ISBN 978-1-4876-0621-3.

NOVOTNÝ, Miloš, František NOVÁK a Jarmila HRDINOVÁ. *Matýskova matematika*. Druhé vydání. Brno: Nová škola, 2020. ISBN 9788072898695.

PECH, Pavel, Lenka ČINČUROVÁ, Martin GÜNZEL, et al. *Badatelsky orientovaná výuka matematiky a informatiky s podporou technologií*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2015. ISBN 978-80-7394-531-2.

PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování. 6., rozš. a přeprac. vyd.* Přeložil Jiří FOLTÝN. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0367-4.

Populární encyklopedie matematiky. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1971.

PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ. *Pedagogický slovník. 4. aktualiz. vyd.* Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8.

PRŮCHA, Jan. *Vzdělávání a školství ve světě: základy mezinárodní komparace vzdělávacích systémů.* Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-290-4.

RAKOUŠOVÁ, Alena. *Integrace obsahu vyučování: [integrované slovní úlohy napříč předměty].* Praha: Grada, 2008. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2529-1.

RAKOUŠOVÁ, Alena. *Integrované slovní úlohy pro primární školu: práce učitele se vzdělávacím obsahem.* Praha: Triton, 2011. ISBN 978-80-7387-49-2.

RENDL, Miroslav a Nad'ra VONDROVÁ. *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů.* Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2013. ISBN 978-80-7290-723-6.

Scholastic Success with Grade 3: Workbook. Markham (Ontario): Scholastic Canada, 2018. ISBN 978-1-4431-6346-0.

STUHLÍKOVÁ, Iva, Tomáš JANÍK, Zdeněk BENEŠ, et al. *Oborové didaktiky: vývoj, stav, perspektivy.* Brno: Masarykova univerzita, 2015. Syntézy výzkumu vzdělávání. ISBN 978-80-210-7769-0.

ŠVIHLOVÁ, Zuzana, Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ a Ivona ŠPAČKOVÁ. *Hravá matematika 3: pro 3. ročník ZŠ. 4. vydání.* Praha: Taktik, 2021-. ISBN 978-80-7563-363-7.

ŠVIHLOVÁ, Zuzana, Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ, Ivona ŠPAČKOVÁ a Zuzana ŠVIHLOVÁ. *Hravá matematika 3: pro 3. ročník ZŠ. 3. vydání*. Praha: Taktik, 2019-. ISBN 978-80-7563-364-4.

ŠVIHLOVÁ, Zuzana, Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ, Zuzana ŠVIHLOVÁ a Ivona ŠPAČKOVÁ. *Hravá matematika 3: pro 3. ročník ZŠ. 2. vydání*. Praha: Taktik, 2021. ISBN 978-80-7563-365-1.

VONDROVÁ, Naďa. *Didaktika matematiky jako nástroj zvládnutí kritických míst v matematice*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2019. ISBN 978-80-7603-109-8.

ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2014. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4590-9.

## **Webové zdroje:**

About Scholastic. *Scholastic Canada* [online]. Canada: Scholastic Canada, c1996 - 2023 [cit. 2023-10-04]. Dostupné

z: <https://www.scholastic.ca/aboutscholastic/index.php>

About Us. *Canadian Curriculum Press* [online]. Toronto: Canadian Curriculum Press, c2023 [cit. 2023-04-04]. Dostupné

z: <https://canadiancurriculumpress.ca/pages/en-ca-canadian-curriculum-telegraph-road-about-us>

HESOVÁ, Alena. Integrace ve výuce. *Metodický portál: Články* [online]. 27. 05. 2011, [cit. 2023-06-27]. Dostupný z WWW:

<<https://clanky.rvp.cz/clanek/12039/INTEGRACE-VE-VYUCE.html>>. ISSN 1802-478>

*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání* [online]. Praha: MŠMT, 2021 [cit. 2023-06-04]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>

Six Macmillan Library Kids Imprints Closed. *Publish Weekly* [online]. Lincolnshire (Illinois): PWxyz, 1999 [cit. 2023-15-04]. Dostupné

z: <https://www.publishersweekly.com/pw/print/19990531/40646-six-macmillan-library-kids-imprints-closed.html>

*Slovník cizích slov.* (2005). Integrace. In *Slovník cizích slov*. Získáno 20. 06. 2023, z [https://slovník-cizich-](https://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?cizi_slovo=integrace&typ_hledani=prefix)

[slov.abz.cz/web.php/hledat?cizi\\_slovo=integrace&typ\\_hledani=prefix](https://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?cizi_slovo=integrace&typ_hledani=prefix)

*Školní vzdělávací program pro základní vzdělání Tvořivá Škola: Základní škola Edvarda Beneše a Mateřská škola Písek, Mírové nám. 1466* [online]. 6.

aktualizované vydání. Písek, 2021 [cit. 2023-04-20]. Dostupné z:

<https://www.zsebenese.cz/o-skole/dokumenty/>.



## Seznam obrázků:

OBR. 1:OČEKÁVANÉ VÝSTUPY – RVP ZV (2021).....	9
OBR. 2:OČEKÁVANÉ VÝSTUPY – ŠVP ZŠ. E. BENEŠE (2021).....	9
OBR. 3:OČEKÁVANÉ VÝSTUPY – ŠVP ZŠ. E. BENEŠE (2021).....	9
OBR. 4:OČEKÁVANÉ VÝSTUPY TÓNY – RVP ZV (2021) .....	15
OBR. 5:OČEKÁVANÉ VÝSTUPY TÓNY – RVP ZV (2021) .....	15
OBR. 6:UKÁZKA ÚVODNÍ STRÁNKY – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 3 (1992)	19
OBR. 7:UKÁZKA ZAČÍNÁME – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992) .....	20
OBR. 8:UKÁZKA SHRUTÍ – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992) .....	20
OBR. 9:UKÁZKA VYSVĚTLENÍ NOVÉ LÁTKY – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992).....	21
OBR. 10: ÚLOHA S KALKULAČKOU – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992)	22
OBR. 11:TABULKA SLOVNÍ ÚLOHY – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992)	23
OBR. 12:AKTIVITA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992).....	24
OBR. 12:AKTIVITA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992).....	60

*Working together*

**Materials:** fraction pieces

**A.** To find the sum of  $\frac{2}{4}$  and  $\frac{1}{4}$ , find fraction pieces that show each addend. Then lay the fraction pieces end-to-end on one whole.

**B.** What is the sum? Is the sum in lowest terms?

**C.** Write the addition sentence for the fraction pieces. Give the answer in lowest terms.

**D.** Use the fraction pieces to show each sum for the examples below. Write an addition sentence with the sum in lowest terms.

$\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$	$\frac{1}{6} + \frac{4}{6}$	$\frac{5}{12} + \frac{2}{12}$
$\frac{2}{6} + \frac{3}{6}$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	$\frac{4}{12} + \frac{3}{12}$

**E.** Like fractions are fractions with the same denominator. Create your own addition problems, using like fractions. Use fraction pieces to show each sum.

**Pracuj dohromady**  
Materiály: části zlomků

**A.** K nalezení součtu  $\frac{2}{4}$  a  $\frac{1}{4}$  najdi kartičku, která znázorní každý sčítanec. Poté je přilož k sobě.

**B.** Jaký je součet? Je součet v základním tvaru?

**C.** Napiš větu o sčítání z kartiček. Svou odpověď udej v základním tvaru.

**D.** Použij kartičky k ukázání výsledku příkladů pod. Napiš větu o sčítání s výsledkem v základním tvaru.

$\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$	$\frac{1}{6} + \frac{4}{6}$	$\frac{5}{12} + \frac{2}{12}$
$\frac{2}{6} + \frac{3}{6}$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	$\frac{4}{12} + \frac{3}{12}$

Zlomky se stejným jmenovatelem jsou zlomky, které mají stejné číslo pod zlomkovou čarou (jmenovatelem). Vytvoř si vlastní úlohy na sčítání s využitím zlomků se stejným jmenovatelem. Použij kartičky se zlomky k znázornění každého součtu.

1 whole

$$\frac{2}{4} + \frac{1}{4}$$

1 celek

$$\frac{2}{4} + \frac{1}{4}$$

OBR. 13:ROZŠÍŘENÍ – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992) .....25

**Exponents**

A shortcut for writing  
 $2 \times 2 \times 2 = 8$  is  $2^3 = 8$ .

base  $\rightarrow 2^3$  exponent: This number is written above and to the right of another number.  
 Read  $2^3$  two to the third power

▶ The exponent tells you how many factors to write.      ▶ The base tells you which number to use for each of the factors.

**Exponenty**  
 Zkrácení pro zapsání  
 $2 \times 2 \times 2 = 8$  je  $2^3 = 8$

Základ  $\rightarrow 2^3$  Exponent: toto číslo se píše nad základ vpravo

Základ vypovídá jaké číslo použít jako činitel.      Exponent vypovídá kolik činitelů napsat.

OBR. 14:CVIČENÍ – MATÝSKOVA MATEMATIKA, 7. DÍL (2020).....28

OBR. 15:SLOVNÍ ÚLOHA – SCHOLASTIC SUCCESS WITH GRADE 3 (2018).....33

OBR. 16:CVIČENÍ –100 PRACTICE TESTS, GRADE 3 (2020).....34

OBR. 17:CVIČENÍ – PRACOVNÍ SEŠIT DIDAKTIS (2017) .....35

3 V pavilonu velkých želv obdivovala Lenka želvu supl. Spočítej příklady na jejím krunýři. Na spodní části krunýře jsou 3 dvojité ohraničená pole. Přičti jejich výsledky zleva doprava, sestav z nich trojčetné číslo a zjistíš, kolik kilogramů mohou želvy supl vážit.

Arithmetic problems on the shell:  
 $9:5=$ ,  $28:4=$ ,  $18:3=$ ,  $4:5=$   
 $0:5=$ ,  $8:4=$ ,  $8:0=$ ,  $21:3=$   
 $16:4=$

OBR. 18:ROZŠÍŘENÍ – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 3 (1992) .....41

OBR. 19:OČEKÁVANÉ VÝSTUPY ČLOVĚK A JEHO SVĚT – RVP ZV (2021).....42

OBR. 20:CVIČENÍ – SCHOLASTIC SUCCESS WITH GRADE 3: WORKBOOK (2018).....42

OBR. 21:CVIČENÍ – 100 PRACTICE TESTS, GRADE 3 (2018).....43

OBR. 22: VYSVĚTLENÍ NOVÉ LÁTKY – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 3 (1992)	44
OBR. 23: CVIČENÍ – SCHOLASTIC SUCCESS WITH GRADE 3 (2018)	45
OBR. 24: AKTIVITA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 4 (1992)	46

*Working together*


**Materials:** circle models or Workmat 9, ruler, colored markers

**a.** Use the models to draw a few circles on a sheet of paper. Use a ruler to draw lines dividing the circles into eighths.

**b.** Each student in turn should color in one eighth for each slice of pizza that he or she would like to eat. Continue until all the group members have had a turn.

**c.** How many whole pizzas should your group order? Will there be any extra pieces?

**d.** Write the amount of pizza your group plans to eat as a fraction, a whole number, or a whole number and a fraction.



**Pracuj společně:**

**Pomůcky:** kruhový model-nebo pracovní materiál-9, pravítko, pastelky

**A.** → Použij modely:  
k nakreslení několika kruhů na kus papíru.  
S pomocí pravítka rozděl kruhy na osm částí.

**B.** → Každý žák postupně zakreslí jednu osminu za každý plátek pizzy, kterou by rád snědl. Pokračuj, dokud se všichni nevystřídají.

**C.** Kolik celých pizz vaše skupina objedná? Budou nějaké plátky navíc?

**D.** Napiš množství pizzy, které tvoje skupina plánuje sníst jako zlomek, celé číslo, nebo celé číslo a zlomek.

OBR. 25: AKTIVITA A TABULKA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 4 (1992)	47
OBR. 26: ROZŠÍŘENÍ – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992)	47
OBR. 27: ROZŠÍŘENÍ – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS (1992)	48
OBR. 28: ROZŠÍŘENÍ – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992)	48
OBR. 29: CVIČENÍ – 100 PRACTICE TESTS, GRADE 3 (2018)	49

**Goody for Fractions!**

Wash your hands, then gather the recipe ingredients and equipment listed below. To prepare the peanut butter-oatmeal drops, simply mix the ingredients together, roll the dough into balls, about the size of a loonie. Place the balls on the wax paper. Chill the finished drops for about an hour, then enjoy your tasty "fractions" with family or friends!

NO-BAKE PEANUT BUTTER-OATMEAL DROPS  
(makes about 30 drops)

- cup peanut butter (smooth or crunchy)
- cup corn syrup
- cup powdered sugar
- cup powdered milk
- cup uncooked oatmeal

Mix all the ingredients together. Roll into balls. Chill for about one hour. Then eat!

Umyj si ruce a poté si sežej potřebné ingredience a vybavení dle níže uvedeného seznamu. Pro přípravu arašidových ovesných kuliček jednoduše smíchej ingredience dohromady, utvoř z těsta kuličky o velikosti jednodolarové mince. Polož kuličky na pečicí papír. Nech hotové kuličky zchladnout v lednici přibližně hodinu a poté si vychutnej své chutné "zlomky" s rodinou nebo přáteli!

Nepečené ovesné kuličky z burákového másla  
(na výrobu přibližně 30 kuliček)

- hrnek burákového másla (hladkého i křupavého)
- hrnku kukuřičného sirupu
- hrnku cukru moučka
- hrnku mléka v prášku
- hrnku nevařených ovesných vloček

Všechny ingredience smíchej. Utvoř z nich koule. Nech hodinu vychladnout. Poté jez.

OBR. 31:OČEKÁVANÉ VÝSTUPY ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE 1. OBDOBÍ – RVP ZV (2021) ....50

OBR. 32:OČEKÁVANÉ VÝSTUPY ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE 2. OBDOBÍ – RVP ZV (2021) .... 50

OBR. 33:ÚLOHA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 3 (1992)..... 51

OBR. 34:ÚLOHA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 3 (1992)..... 51

OBR. 35:ÚLOHA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 3 (1992)..... 52

OBR. 36:KLÍČOVÉ KOMPETENCE – RVP ZV (2021) ..... 52

OBR. 37:ROZŠÍŘENÍ – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 4 (1992) ..... 53

OBR. 38:ROZŠÍŘENÍ – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 4 (1992) ..... 54

OBR. 39:ROZŠÍŘENÍ – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1995) ..... 56

OBR. 40:AKTIVITA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 3 (1992)..... 57

OBR. 41:AKTIVITA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 3 (1992)..... 58

OBR. 42:ÚLOHA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 3 (1992)..... 59

OBR. 43:AKTIVITA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992)..... 60

OBR. 44:AKTIVITA – SILVER BURDETT & GINN MATHEMATICS 5 (1992)..... 61

OBR. 45:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE ..... 62

OBR. 46:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE..... 63

OBR. 47:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE..... 64


OBR. 48:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE..... 65

OBR. 49:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE..... 67

OBR. 50:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE..... 68

OBR. 51:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE.....	68
OBR. 52:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE .....	69
OBR. 53:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE.....	70
OBR. 54:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE.....	71
OBR. 55:CVIČENÍ – VLASTNÍ PRÁCE.....	71
OBR. 56:AKTIVITA VZOR – VLASTNÍ PRÁCE .....	72
OBR. 57:PŘÍPRAVA NA HODINU – VLASTNÍ PRÁCE .....	75
OBR. 58:VZOROVÝ VÝSLEDEK K PROBLÉMU – VLASTNÍ PRÁCE .....	76
OBR. 59:ŽÁKOVSKÝ VÝSLEDEK – VLASTNÍ PRÁCE.....	77
OBR. 60:PŘÍPRAVA NA HODINU – VLASTNÍ PRÁCE .....	78
OBR. 61:VZOROVÝ VÝSLEDEK – ŽÁKOVSKÁ PRÁCE .....	79
OBR. 62:VZOROVÝ VÝSLEDEK – ŽÁKOVSKÁ PRÁCE NA INTERAKTIVNÍ TABULI.....	80
OBR. 63:PŘÍPRAVA NA HODINU – VLASTNÍ PRÁCE .....	81
OBR. 64:VÝPIS VĚDOMOSTÍ ŽÁKŮ – VLASTNÍ PRÁCE .....	81
OBR. 65:VZOROVĚ VYPLNĚNÉ CVIČENÍ – ŽÁK NA INTERAKTIVNÍ TABULI.....	82
OBR. 66:VZOROVĚ VYPLNĚNÉ CVIČENÍ – ŽÁK NA INTERAKTIVNÍ TABULI.....	83
OBR. 67:ZAJÍMAVĚ VYPRACOVANÉ CVIČENÍ – ŽÁKOVSKÁ PRÁCE .....	84
OBR. 68:POSTUP PRÁCE – VLASTNÍ PRÁCE.....	87
OBR. 69:VZOROVÝ VÝSLEDEK – VLASTNÍ PRÁCE.....	87
OBR. 70:VZOROVĚ VYPLNĚNÉ CVIČENÍ – ŽÁKOVSKÁ PRÁCE NA INTERAKTIVNÍ TABULI...	88

4) Porovnej noty, která je delší? Jak je to se zlomky, který je větší? (>, <, =)

	→	$1 > \frac{1}{2}$
	→	$\frac{1}{8} < \frac{1}{4}$
	→	$\frac{1}{4} < 1$
	→	$\frac{1}{2} > \frac{1}{8}$

Seřad' noty a zlomky od nejdelších (největších), po nejmenší.



OBR. 71:VYPRACOVANÉ CVIČENÍ – ŽÁKOVSKÁ PRÁCE.....	88
---	----

## **Seznam tabulek:**

TABULKA 1:PŘÍPRAVA NA PRVNÍ CVIČENÍ - VLASTNÍ PRÁCE.....	86
TABULKA 2:VÝSLEDKY ŽÁKOVSKÉHO DOTAZNÍKU.....	89
TABULKA 3:VÝSLEDKY ÚSTNÍ REFLEXE.....	90