

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

**ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA A MOŽNOSTI JEJÍHO
ZAČLENĚNÍ DO HODIN MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZŠ**
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Andrea Mamráková
Učitelství pro 1. stupeň základní školy

Vedoucí práce: Mgr. Jan Frank, Ph.D.

Plzeň 2021

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

V Plzni, 4. dubna 2021

.....
Andrea Mamráková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu Mgr. Janu Frankovi, Ph.D., za cenné rady, připomínky, drahocenný čas a podporu během vedení mé diplomové práce. Velké díky patří také mé rodině, přátelům a partnerovi za trpělivost a neutuchající podporu po celou dobu mého studia.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	6
ÚVOD	7
1 MATEMATIKA A ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA.....	9
1.1 VZDĚLÁVACÍ OBLAST MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE NA 1. STUPNI ZŠ.....	9
1.1.1 Kompetence učitele matematiky	11
1.1.2 Výukové metody v matematice.....	12
1.1.3 Hodnocení žáků v matematice	14
1.2 PRŮŘEZOVÉ TÉMA ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA	15
1.2.1 Realizace Environmentální výchovy	18
1.3 ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA V MATEMATICE NA 1. STUPNI ZŠ.....	20
2 ANALÝZA VYBRANÝCH ŘAD UČEBNIC Z HLEDISKA ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVY	25
2.1 UČEBNICE, UČEBNÍ TEXTY A OSTATNÍ TEXTY A MATERIÁLY.....	25
2.2 UČEBNICE MATEMATIKY Z HLEDISKA ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVY	26
2.3 UČEBNICE MATEMATIKY VYDANÉ PŘED ROKEM 2004.....	28
2.3.1 Učebnice ALTER pro 1. ročník ZŠ, sešit č. 1	28
2.3.2 Učebnice ALTER pro 1. ročník ZŠ, sešit č. 2	29
2.3.3 Učebnice ALTER pro 1. ročník ZŠ, sešit č. 3	30
2.3.4 Učebnice ALTER pro 1. ročník ZŠ, sešit č. 4	30
2.3.5 Učebnice ALTER pro 2. ročník ZŠ, sešit č. 5	31
2.3.6 Učebnice ALTER pro 2. ročník ZŠ, sešit č. 6	31
2.3.7 Učebnice ALTER pro 2. ročník ZŠ, sešit č. 7	32
2.3.8 Učebnice ALTER pro 3. ročník ZŠ, 1. díl	32
2.3.9 Učebnice ALTER pro 3. ročník ZŠ, 2. díl	33
2.3.10 Učebnice ALTER pro 3. ročník ZŠ, 3. díl	34
2.3.11 Učebnice ALTER pro 4. ročník ZŠ, 1. díl	34
2.3.12 Učebnice ALTER pro 4. ročník ZŠ, 2. díl	35
2.3.13 Učebnice ALTER pro 4. ročník ZŠ, 3. díl	36
2.3.14 Učebnice ALTER pro 5. ročník ZŠ, 1. díl	36
2.3.15 Učebnice ALTER pro 5. ročník ZŠ, 2. díl	37
2.3.16 Učebnice ALTER pro 5. ročník ZŠ, 3. díl	37
2.3.17 Učebnice ALTER závěrem	38
2.4 UČEBNICE MATEMATIKY VYDANÉ MEZI LETY 2004–2014.....	39
2.4.1 Učebnice FRAUS pro 1. ročník ZŠ, 1. díl.....	39
2.4.2 Učebnice FRAUS pro 1. ročník ZŠ, 2. díl.....	40
2.4.3 Učebnice FRAUS pro 2. ročník ZŠ, 1. díl.....	40
2.4.4 Učebnice FRAUS pro 2. ročník ZŠ, 2. díl.....	41
2.4.5 Učebnice FRAUS pro 2. ročník ZŠ, 3. díl.....	41
2.4.6 Učebnice FRAUS pro 3. ročník ZŠ.....	42
2.4.7 Učebnice FRAUS pro 4. ročník ZŠ.....	42
2.4.8 Učebnice FRAUS pro 5. ročník ZŠ.....	43
2.4.9 Učebnice FRAUS závěrem.....	44
2.5 UČEBNICE MATEMATIKY S AKTUÁLNÍ DOLOŽKOU MŠMT.....	45
2.5.1 Učebnice Taktik pro 1. ročník ZŠ, 1. díl.....	45
2.5.2 Učebnice Taktik pro 1. ročník ZŠ, 2. díl.....	46
2.5.3 Učebnice Taktik pro 1. ročník ZŠ, 3. díl.....	47
2.5.4 Učebnice Taktik pro 2. ročník ZŠ, 1. díl.....	47

2.5.5	Učebnice Taktik pro 2. ročník ZŠ, 2. díl.....	48
2.5.6	Učebnice Taktik pro 3. ročník ZŠ, 1. díl.....	48
2.5.7	Učebnice Taktik pro 3. ročník ZŠ, 2. díl.....	49
2.5.8	Učebnice Taktik pro 4. ročník ZŠ, 1. díl.....	49
2.5.9	Učebnice Taktik pro 4. ročník ZŠ, 2. díl.....	51
2.5.10	Učebnice Taktik pro 5. ročník ZŠ, 1. díl.....	51
2.5.11	Učebnice Taktik pro 5. ročník ZŠ, 2. díl.....	52
2.5.12	Učebnice Taktik závěrem.....	53
2.6	VÝSLEDKY ANALÝZY A POROVNÁNÍ UČEBNIC.....	54
3	PRACOVNÍ LISTY S ENVIRONMENTÁLNÍ TEMATIKOU.....	56
3.1	PRACOVNÍ LISTY ZABÝVAJÍCÍ SE VÁNOČNÍM OBDOBÍM.....	56
3.2	PRACOVNÍ LIST ZABÝVAJÍCÍ SE EKOSYSTÉMEM LESA.....	57
3.3	PRACOVNÍ LISTY ZABÝVAJÍCÍ SE ODPADEM.....	58
3.4	PRACOVNÍ LIST ZABÝVAJÍCÍ SE VODOU.....	59
3.5	PRACOVNÍ LIST ZABÝVAJÍCÍ SE TEPLOTOU VZDUCHU.....	59
3.6	PRACOVNÍ LISTY ZABÝVAJÍCÍ SE ŽIVOČIŠNOU ŘÍŠÍ.....	60
	ZÁVĚR.....	61
	RESUMÉ V ČESKÉM JAZYCE.....	63
	SUMMARY IN ENGLISH.....	64
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	65
	SEZNAM PROSTUDOVANÝCH UČEBNIC.....	67
	ALTER.....	67
	FRAUS.....	68
	TAKTIK.....	69
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	71
	SEZNAM GRAFŮ.....	72
	PŘÍLOHY.....	I
	PŘÍLOHA Č. 1 – PRACOVNÍ LIST PRO 2. ROČNÍK: VÁNOČNÍ STROM A OZDOBY.....	II
	PŘÍLOHA Č. 2 – PRACOVNÍ LIST PRO 3. ROČNÍK: BALICÍ MATERIÁL.....	V
	PŘÍLOHA Č. 3 – PRACOVNÍ LIST PRO 4. ROČNÍK: EKOLOGICKÉ SVÍČKY.....	VII
	PŘÍLOHA Č. 4 – PRACOVNÍ LIST PRO 4. ROČNÍK: EKOSYSTÉM LESA.....	IX
	PŘÍLOHA Č. 5 – PRACOVNÍ LIST PRO 1. ROČNÍK: TŘÍDĚNÝ ODPAD.....	XI
	PŘÍLOHA Č. 6 – PRACOVNÍ LIST PRO 4. ROČNÍK: ODPAD.....	XIII
	PŘÍLOHA Č. 7 – PRACOVNÍ LIST PRO 5. ROČNÍK: ČEŠI TŘÍDÍ ODPAD.....	XV
	PŘÍLOHA Č. 8 – PRACOVNÍ LIST PRO 3. ROČNÍK: VODA.....	XVI
	PŘÍLOHA Č. 9 – PRACOVNÍ LIST PRO 5. ROČNÍK: TEPLOTA VZDUCHU.....	XVIII
	PŘÍLOHA Č. 10 – PRACOVNÍ LIST PRO 2. ROČNÍK: OHROŽENÁ ZVÍŘATA.....	XIX

SEZNAM ZKRATEK

ICT – Informační a komunikační technologie

EVVO – Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta

MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

SPN – Státní pedagogické nakladatelství

SVP – Speciální vzdělávací potřeby

ŠVP – Školní vzdělávací program

ZŠ – Základní škola

Úvod

V diplomové práci se zaměříme na začlenění průřezového tématu Environmentální výchova do hodin matematiky na 1. stupni základní školy (dále jen ZŠ). Nejprve si objasníme základní pojmy vztahující se k tématu diplomové práce. V rámci vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace nahlédneme do Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV), který stanovuje povinný obsah, rozsah, cílové zaměření a učivo jejích konkrétních tematických okruhů. Uvedeme některé v matematice užívané výukové metody i vhodné způsoby hodnocení a objasníme, co všechno vyžaduje příprava pedagoga na vyučování matematiky.

Environmentální výchova je jedním z šesti průřezových témat vymezených v rámci základního vzdělávání, jejíž význam a postavení je opět zakotveno v RVP ZV. Nás bude zajímat její charakteristika, stanovený obsah i přínos pro žáky v rámci jejich osobnostního rozvoje. Rovněž objasníme její realizaci napříč vzdělávacími oblastmi, z hlediska výukových metod i forem. Stejně, jako je v některých předmětech začlenění Environmentální výchovy výrazně častější, tak i některé výukové metody a formy jsou pro její realizaci ve výuce efektivnější.

Společnost může nabývat dojmu, že se environmentální tematika do vzdělávací oblasti matematiky jen obtížně začlení. Naše přesvědčení je ovšem protikladné, neboť se domníváme, že životní prostředí a matematické učivo mají společného více, než se může na první pohled zdát. Aniž bychom si to uvědomovali, je patrné, že nás matematika v celém svém rozsahu obklopuje ze všech stran. Předmětem našeho zájmu budou způsoby, jakými se žáci v hodinách matematiky s tematikou životního prostředí seznamují.

Je otázkou, jak často je Environmentální výchova součástí vzdělávacího obsahu v učebnicích matematiky pro 1. stupeň ZŠ. Abychom si na tento dotaz odpověděli, provedeme analýzu a porovnání některých řad učebnic z hlediska četnosti úloh a aktivit environmentálně zaměřených. Zmapujeme učebnice vydané před rokem 2004, kdy nebyl v platnosti RVP ZV, i učebnice vydané později, které budeme dále rozlišovat podle toho, zdali mají stále platnou schvalovací doložku Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (dále jen MŠMT), či nikoli. K dispozici budeme mít celkem 3 ucelené řady učebnic matematiky od různých nakladatelství. Jejich výběr bude kromě roku vydání podmíněn také

tím, jaké ucelené řady budou pro naši analýzu dostupné. Bude nás zajímat, jaké typy environmentálně zaměřených úloh a aktivit se v rámci jednotlivých učebnic vyskytují a také potvrdíme, či vyvrátíme některé naše hypotézy. Ty se budou týkat rozsahu environmentální tematiky v učebnicích napříč jednotlivými ročníky i z hlediska roku vydání těchto publikací. Naše pozornost bude rovněž zaměřena na zastoupení Environmentální výchovy v konkrétních tematických okruzích vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.

V praktické části diplomové práce efektivně propojíme učivo matematiky s obsahem Environmentální výchovy. Součástí budou návrhy několika výukových pracovních listů vedoucích nejen k procvičení probrané výukové látky, ale také k porozumění a řešení aktuálních environmentálních problémů. Pracovní listy budou navrženy pro jednotlivé ročníky 1. stupně ZŠ a ucelené do konkrétních tematických okruhů, kterými budou především živé a neživé složky životního prostředí. Mimo to, budeme v rámci tvorby dbát na zastoupení všech tematických okruhů vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Kromě početních operací se setkáme s množstvím tabulek, grafů i geometrických úloh. Pokud to současná epidemiologická opatření dovolí a žáci se v dohledné době vrátí do školních lavic, námi vytvořené pracovní listy v rámci závěrečných souvislých praxí rovněž využijeme a dozvíme se o jejich kladech i nedostatcích.

1 MATEMATIKA A ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA

1.1 VZDĚLÁVACÍ OBLAST MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE NA 1. STUPNI ZŠ

Josef Polák (2016, s. 7) uvádí: „*Název matematika má původ ve starověkém Řecku: ze starořeckých slov mathematikós = milující poznání, vědění a mathéma = poznání, učení, věda, odkud vzniklo latinské slovo mathematica.*“ Z toho je patrné, že se matematika řadí k nejstarším vědním disciplínám, kterými se zabývali již starověké civilizace. Kromě toho, představuje matematika i v dnešní době jeden ze základních předmětů ve vzdělávání. Děti si osvojují některé matematické znalosti a dovednosti již před začátkem povinné školní docházky. Během zápisu do prvních tříd učitelé například zjišťují, zdali dítě pozná základní geometrické tvary, roztrídí předměty podle předem daného kritéria nebo správně porovná, čeho je méně a čeho více. Sleduje se také orientace dětí v prostoru a v rovině a chápání číselné řady do deseti. Zkrátka je zapotřebí, aby učitelé mateřských škol začleňovali v rámci předškolního vzdělávání takové hry, při kterých děti získávají zkušenosti nejen z oblasti matematiky. Ovšem, jak výstižně podotýká Jiří Divíšek a kol. (1989, s. 24): „*Ani v této práci však nedochází k suplování výchovně vzdělávací práce 1. ročníku ZŠ. Činnosti v mateřské škole mají pouze charakter přípravy, hry, manipulace a tvořivě děti podněcují.*“

Na tyto znalosti a dovednosti dětí dále základní škola navazuje. Matematika na 1. stupni ZŠ nabízí žákům především aktivní činnosti využitelné v reálných situacích, během kterých žáci mnohdy manipulují s různými objekty. Získané matematické vědomosti, dovednosti a návyky slouží především k využití v praktickém životě. Žáci si osvojují myšlenkové postupy a základní matematické pojmy s jejich vzájemnými vztahy, které přispívají k rozvoji matematického myšlení. Důraz je kladen na rozvoj logického, abstraktního a exaktního myšlení. (RVP ZV, 2017) Myšlení je proces, jež člověku umožňuje poznávat podstatu předmětů a jevů a doprovází veškeré činnosti člověka. Funguje na základě myšlenkových operací, mezi které patří ty základní, analýza a syntéza. Zatímco analýza rozkládá celek na jednotlivé části, syntéza funguje přesně naopak, a tedy spojuje dílčí části do společného celku. Matematické myšlení je specifické svou abstrakcí a stupňovitostí. Abstrakcí rozumíme proces, během kterého jsou konkrétní informace zanedbány a ponechány jsou jen informace obecné. Sloučením všech těchto obecných znaků vzniká obecně platný pojem, vědění, či teorie. Mluvíme-li o tom, že jsou matematické abstrakce stupňovitého charakteru, máme tím na mysli, že v matematice existují objekty,

které nejen, že mají silnější abstrakci, ale jsou i rozšířené o svůj rozsah a obsah. Názorným příkladem je postupné rozšiřování pojmu číslo u žáků na 1. stupni ZŠ. Rozvoj abstraktního a konkrétního myšlení spolu úzce souvisí, neboť abstraktní myšlení je možné rozvíjet prostřednictvím myšlení konkrétního. V praxi je to patrné v případě využívání didaktických pomůcek a konkrétních předmětů, které je především v mladším školním věku hojně zastoupené. (Emanuel Luhan, 1990)

Žáci se v matematice učí porozumět složitostem reálného světa a řešit zdánlivě obtížné úlohy a problémy. Při všech těchto činnostech používají matematický jazyk. Jak zmiňuje Josef Polák (2016, s. 80), jazyk matematiky využívá „běžný spisovný jazyk a specifický jazyk (terminologie a symbolika) matematické logiky a matematiky (...). Jeho charakteristickou a významnou vlastností je rozsáhlé využívání symbolů k přehledným symbolickým zápisům matematických poznatků“. Doplníme, že symboly se rozumí platně uznávané a běžně užívané značky v matematice, které mimo jiné slouží k zjednodušení zápisů. Česká matematická terminologie neboli odborné názvy jsou v českém jazyce zásluhou především našich obrozenců z 19. století. Používání matematického jazyka není bezúčelné, ba naopak, u žáků rozvíjí přesné vyjadřování a formulaci vět.

Život v moderním světě praktické využití matematiky vyžaduje. Nezáleží na tom, jaké povolání člověk vykonává, ale jisté je, že více, či méně pracuje s daty a informacemi, orientuje se v tabulkách, diagramech nebo grafech. Stejně tak se setkává s různými druhy jednotek, ať je to měření délky při zařizování bytu, nebo přepočítávání peněžní měny v rámci dovolené v zahraničí. Jiným příkladem je orientace v prostoru a nejen v tom trojrozměrném, neboť práce na počítači vyžaduje především orientaci v prostoru dvojrozměrném. Naskytne-li se problém, lidé automaticky hledají jeho optimální řešení a jistě si ani neuvědomují, že i tomuto uvažování se naučili v rámci slovních úloh a problémové výuky při studiu povinné školní docházky. I těchto pár příkladů jistě mluví za vše – bez matematických dovedností se člověk v běžném životě jen těžko obejde a přitom nezáleží, jestli je jeho profesní zaměření matematické, či nikoliv. (Sýkora, 2007)

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je dle obsahu vzdělávání v RVP ZV (2017) rozdělena do čtyř tematických okruhů, kterými jsou:

- Číslo a početní operace;

- Závislosti, vztahy a práce s daty;
- Geometrie v rovině a v prostoru;
- Nestandardní aplikační úlohy a problémy.

V rámci tematického okruhu Číslo a početní operace se žáci seznamují s pamětnými i písemnými početními operacemi jako je sčítání, odčítání, násobení a dělení. Přestože většinou počítají v oboru přirozených čísel, ve druhém období jim přibývají čísla celá, desetinná a zlomky.

Jak již název dalšího tematického okruhu napovídá, žáci na 1. stupni ZŠ pracují i s daty, které jsou zaneseny do jednoduchých tabulek, grafů a diagramů. Grafická znázornění slouží k zaznamenávání a porovnávání údajů, ke sledování jejich vývoje, či k nalezení jejich vzájemných vztahů. V souvislosti s tímto tematickým okruhem žáci popisují závislosti vycházející z běžných reálných situací, orientují se v jízdnicích řádech či v rámci učiva o množinách pracují s Vennovými diagramy.

V geometrii zastává svou funkci měření a konstrukce rovinných útvarů, u kterých žáci ve vyšších ročnících určují obvod a obsah. Výukové učivo se ovšem zaměřuje také na tělesa, úsečky, přímky, úhly a útvary osově souměrné. Správným používáním geometrických pomůcek se navíc zdokonaluje grafický projev žáků.

Nestandardní aplikační úlohy a problémy mají své zastoupení až ve druhém období 1. stupně ZŠ. Pro vyřešení úloh, které se prolínají všemi výše zmíněnými tematickými okruhy, se žáci neobejdou bez logického myšlení a mnohdy i prostorové představivosti. V rámci tematického okruhu žáci řeší slovní úlohy, pracují s magickými čtverci a s číselnými i obrázkovými řadami. (RVP ZV, 2017)

1.1.1 KOMPETENCE UČITELE MATEMATIKY

Velkou úlohu v každém procesu učení zastává role učitele, a tak tomu není jinak ani ve výuce matematiky. Učivo, které pedagog pro vyučovací jednotku vybírá, vychází z kurikulárních dokumentů, kterými jsou RVP ZV a podle něj, konkrétní školou utvořený, Školní vzdělávací program (dále jen ŠVP). Během přípravy na vyučování pedagog výukovou látku didakticky analyzuje, tedy provádí rozbor obsahu učiva, činností žáků a vybraných mezipředmětových vztahů na úrovni vertikální i horizontální. Kromě toho je zapotřebí

výukové učivo didakticky transformovat, aby učební látka byla pro žáky srozumitelná a úměrná jejich věku a kognitivním schopnostem.

Zásadní je také správné a přesné používání matematického jazyka včetně terminologie. Pojmy a formulace by neměly být nahodilé, ba naopak, vždy předem promyšlené a připravené. Stejně tak je kladen důraz i na správnou formulaci otázek a zadání úloh. (Josef Polák, 2016) S tím souvisí prostudování příslušného učiva a metodických příruček, na jejichž základě pedagog vybírá adekvátní úlohy a příklady, které před vyučovací jednotkou propočítá a vyřeší.

Kromě toho se učitel zamýšlí nad vhodným výběrem motivace, výukových metod, forem, učebních pomůcek a způsobu hodnocení žáků. (Jiří Divíšek a kol., 1989) Jak ovšem zmiňuje Ondřej Šimik (2010, s. 43), nejdůležitějším úkolem učitele „*je v dětech vypěstovat pocit mít školu rád a cítit se v ní dobře*“. Z toho je patrné, že by se vhodná a účinná motivace žáků neměla podceňovat. V ideálním případě by měla žáky zaujmout a vycházet z jejich vlastních zkušeností. Josef Polák (2016) zmiňuje, že vnitřní motivace vycházející z vlastních potřeb žáků je rozhodně efektivnější a účinnější, než motivace vnější, za kterou je zodpovědný především pedagog a rodiče žáka. V tomto ohledu je nutné, aby si oba subjekty uvědomovali fakt, že známky nejsou jediným motivačním prvkem v procesu učení. Mnohdy má pro žáka pochvala, či odměna za dobře odvedenou práci, nebo správné zodpovězení otázky mnohem pozitivnější efekt. Stejně tak může být pro žáky motivující proces soutěžení, který je podněcuje k podání co nejlepších výkonů. S rivalitou žáků ve třídě ovšem opatrně. Při jiných aktivitách je vhodné podpořit naopak součinnost a kooperaci, která nejen že utužuje vzájemné vztahy ve třídě, ale také naplňuje sociální motivy dětí. Kromě sociálních potřeb dochází k vnitřní motivaci prostřednictvím motivů poznávacích a výkonových.

1.1.2 VÝUKOVÉ METODY V MATEMATICE

Výukové metody pedagog vybírá na základě vytčeného cíle vyučovací jednotky tak, aby bylo jeho dosažení ideálně stoprocentní. Klade se důraz i na vhodnou kombinaci s organizační formou a aktivní zapojení žáků do procesu učení. Josef Polák (2016, s. 52) zmiňuje, že „*čím aktivnější a zainteresovanější ve výuce jsou, tím více je výuka baví. V matematice je proto vhodné vybírat z aktivizujících výukových metod (...)*“. Aktivní účast žáků v edukačním procesu není jediným pozitivem těchto metod. Josef Maňák a Vlastimil

Švec (2003) uvádějí, že aktivizující výukové metody podporují ve značné míře samostatnost žáků i jejich kooperaci ve skupině a tím se spolupodílí na utváření příznivého klima ve třídě. Tyto metody jsou hojně využívány především v alternativních školách. Jednou z těchto metod je metoda diskusní, při které si účastníci diskuse navzájem vyměňují vlastní názory. Žáci tak rozvíjí své komunikační dovednosti, učí se respektovat a naslouchat názorům druhých a argumentovat svá přesvědčení. Metodu je vhodné využívat v situacích, při kterých mají žáci na dané téma různé názory a zároveň nejedná-li se o obecně daná fakta.

Dalším zástupcem aktivizačních metod jsou metody heuristické, které vedou žáky k samostatnému objevování a osvojování poznatků. Učitel nepředkládá učivo žákům jako při tradičních postupech, avšak na cestě k poznání je doprovází a jejich objevy usměrňuje. Žáci se tak učí vysoké míře samostatnosti a tvořivému myšlení. Nevýhodou těchto metod je, že jsou časově velice náročné, a proto s nimi nelze pracovat neustále. Za nejefektivnější heuristickou metodu považují Josef Maňák a Vlastimil Švec (2003) problémovou výuku, na jejímž počátku pedagog předkládá žákům konkrétní problém. První fází řešení problémů je identifikace problému, kdy jej žák vůbec odhalí. V dalším kroku se jej snaží zanalyzovat, rozložit na menší prvky a proniknout do jeho struktury. Následně navrhuje možné alternativy řešení, které v poslední fázi ověřuje. Pokud je jeho hypotéza správná, problém se mu tímto způsobem podařilo vyřešit, v opačném případě se vrací k předchozím fázím a ověřuje jiné návrhy řešení. Problémové vyučování není obtížné jen pro žáky, neboť z hlediska přípravy, časové dotace a formulace problémových otázek je to metoda náročná i pro samotné pedagogy. Na druhou stranu, za značný přínos považujeme, že žáci samostatně přicházejí na různé alternativy řešení, pronikají do struktury problémů a učí se je řešit. Problémovým případem se zabývají také metody situační, které navíc zobrazují reálné životní situace, jejichž řešení nebývají mnohdy jednoznačné.

Mezi dětmi jsou velice oblíbené hry, které Josef Polák (2016) řadí do speciální skupiny matematiky a nazývá ji rekreační, nebo také zábavnou. Kromě her do ní oprávněně řadí i matematické hlavolamy. Společným znakem těchto aktivit je, že dětem kromě znalostí a dovedností přinášejí zábavu. Avšak ve vzdělávacím procesu pedagog využívá her didaktických, což znamená, že je nejprve nutné provést tzv. didaktizaci her. Zatímco hra je spontánní aktivitou, didaktická hra je korigována cíli výchovně-vzdělávacího procesu. Josef

Maňák a Vlastimil Švec (2003) uvádějí třídění didaktických her na hry interakční, mezi které se řadí učební hry výše zmíněné, hry simulační charakteristické hraním v rolích a hry scénické připomínající divadelní představení.

1.1.3 HODNOCENÍ ŽÁKŮ V MATEMATICE

Důležitou úlohou ve výchovně-vzdělávacím procesu je hodnocení žáků, za pomoci kterého učitel kontroluje, do jaké míry si žáci matematické znalosti, dovednosti a návyky osvojují. Hodnocením jsou žáci informováni o vlastních výkonech a konkrétních chybách, které jsou-li pozitivně pojaty, jsou motivačním nástrojem k dalšímu zlepšení. Podle Josefa Poláka (2016, s. 66) by měly být chyby „*zaměřeny primárně nikoliv na negativní hodnocení (klasifikaci) žáka, ale na pozitivní využití analýzy chyb k lepšímu porozumění učivu*“. Kromě toho by měli být žáci schopni identifikace vlastních chyb a sebehodnocení. Stejně tak jako pro žáky, je hodnocení důležité i pro učitele, který se tímto způsobem informuje o tom, v čem žáci často chybují a získává zpětnou vazbu o své pedagogické činnosti.

Josef Polák (2016) popisuje dvě formy hodnocení žáků, kterými jsou hodnocení slovní a kvantitativní. Slovní hodnocení představuje podrobné vyjádření o žákovských výsledcích, jejich motivaci, pílí a postoji k matematice, včetně doporučení, jakým způsobem neosvojených znalostí a dovedností docílit. Kvantitativní hodnocení je v českém prostředí předně využívané a nejčastěji představuje hodnocení známkou. Znáмка by měla být vždy objektivní a doplněna o slovní komentář objasňující žákovy chyby a zdary. Žáci jsou hodnocením vedeni k zodpovědnosti a svědomitosti za své počínání.

Pro prověřování dosažených znalostí a dovedností v matematice může učitel využívat zkoušení ústní, písemné a jejich kombinovanou formu. V tomto předmětu je nejčastěji využívanou metodou zkoušení písemné, které žákům umožňuje stejné podmínky a učiteli naopak trvalý důkaz o žákovských výsledcích, které se dají lépe vyhodnocovat a porovnávat mezi jednotlivými žáky. Jiří Divíšek a kol. (1989) rozdělují písemné zkoušky na orientační, zjišťující úroveň osvojení dílčího učiva, a didaktické testy, které mají předem definovaná kritéria hodnocení. Didaktické testy mohou být standardizované, připravované a ověřované většinou pověřenými institucemi, a nestandardizované, vytvořené učitelem pro testování menšího vzorku žáků. Ústní zkoušení oproti písemnému navíc zjišťuje žákovu úroveň vyjadřovacích schopností. Může probíhat individuálně, ve skupinách, či v kolektivu celé třídy. Individuální zkoušení probíhá nejčastěji vyvoláním jednoho žáka k tabuli, který

odpovídá na učitelovy otázky. V případě pasivity ostatních žáků není tato metoda obzvláště přínosná, a proto je zapotřebí aktivního zapojení celé třídy například doplňováním či opravováním zkoušeného. Při opakování učiva celého tematického okruhu se využívá problémových otázek pro skupinové ústní zkoušení, kdy jsou zkoušeni dva až pět žáků. Ústní zkoušení v kolektivu celé třídy je naopak vhodné v rámci průběžného zkoušení.

Jiří Divíšek a kol. (1989) se zmiňují o způsobu hodnocení prostřednictvím matematických diktátů, které podněcují žáky k požadovanému tempu. *„Matematickým diktátem se někdy mylně označuje každá práce, která je žákům zadávána nadiktováním textu. Podstatným znakem diktátu je průběžné a krokované diktování pokynů k práci.“* (Jiří Divíšek a kol., 1989, s. 223) Při jejich sestavování je potřeba myslet především na různorodé složení žáků ve třídě. Nevýhodou tohoto způsobu hodnocení je, že pokud žák nestihne, či nedokáže dílčí krok provést, nemá možnost v diktátě nadále pokračovat.

1.2 PRŮŘEZOVÉ TÉMA ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA

Všechna průřezová témata včetně Environmentální výchovy jsou zakotvena v RVP ZV a představují povinnou složku základního vzdělání. Jakým způsobem a v jakém rozsahu školy svým žákům průřezová témata zprostředkují, je formulováno ve ŠVP jednotlivých škol. Obsah průřezových témat je rozčleněn do šesti tematických okruhů, kterými jsou:

- *„Osobnostní a sociální výchova*
- *Výchova demokratického občana*
- *Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech*
- *Multikulturní výchova*
- *Environmentální výchova*
- *Mediální výchova.“* (RVP ZV, 2017, s. 126)

Není nutné, aby se žáci všemi průřezovými tématy zabývali v každém ročníku ZŠ, ovšem je zapotřebí, aby se postupně se všemi tématy v rámci 1. i 2. stupně ZŠ seznámili. Všechny tematické okruhy přibližují žákům aktuální problémy a mají velice silný výchovný charakter. Kromě získaných znalostí a dovedností, utvářejí hodnotový systém žáků, formují jejich vlastní názory i postoje a tím výrazně rozvíjí jejich osobnosti. (RVP ZV, 2017)

Naše pozornost je primárně zaměřena na Environmentální výchovu, kterou Assenza (2007, s. 9) překládá jako: „*Environmentální: z anglického environmental – týkající se životního prostředí, způsobený životním prostředím; životní prostředí (angl. environment) je vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje (...).*“ Environmentální výchova se tedy zabývá vztahem mezi živými organismy a životním prostředím. Kromě toho věnuje pozornost i ochraně životního prostředí a v žácích buduje zodpovědnost za jednání člověka jako jedince i celé společnosti. Josef Polák (2016) zmiňuje ekologickou výchovu jako alternativní termín, ovšem s tím rozdílem, že výchova environmentální se navíc věnuje sounáležitosti živých organismů s přírodou. Tomáš Matějček (2007, s. 49) podotýká: „*Poznatky ekologie se sice velmi často stávají základem pro ochranu přírody, ale bezpodmínečně tomu tak být nemusí.*“ Ekologie jako věda si totiž neklade za cíl ochranu životního prostředí, zatímco rozšířené pojetí ekologické výchovy ano.

Věra Pavlátová a Roman Kroufek (2018) uvádějí, že prvním užívaným termínem pro současnou Environmentální výchovu byla v 60. letech 19. století *výchova k ochraně přírody*, která byla v následujícím desetiletí obměněna za *výchovu k péči o životní prostředí*. Již mezi těmito výrazy je patrné, jak terminologie nabývá na významu. Z původní výchovy zabývající se ochranou přírody se ohnisko zájmu rozšiřuje na okruh životního prostředí. Ani tento název však nevydržel příliš dlouho a nahradila jej již zmíněná *ekologická výchova*, kterou od poloviny 90. let minulého století střídá aktuální termín *Environmentální výchova*.

Výsledkem environmentálních myšlenek se stal roku 2000 Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v České republice (dále jen EVVO), který je spravovaný Ministerstvem životního prostředí. Jedním z cílů Státního programu je informovat občany České republiky o vývoji životního prostředí a o jeho aktuálním stavu, v jakém se nachází. Jde mu o to, aby si lidé budovali pozitivní vztah k přírodě, uvědomovali si vliv svého chování na životní prostředí a přijímali za něj zodpovědnost. Zároveň je jakýmsi nástrojem pro ochranu životního prostředí a apeluje na občany, aby prostředí aktivně chránili a snažili se co nejvíce zamezit jeho znečištění. Jednou z cílových skupin Státního programu EVVO jsou žáci základních škol, jejichž informovanost environmentální problematikou je dána průřezovým tématem Environmentální výchovy v rámci RVP ZV, jehož počátek sahá do roku 2004. EVVO se cíleně zaměřuje nejen na děti školou povinné.

Zájmem programu jsou všechny věkové kategorie dětí i dospělých včetně široké veřejnosti, veřejné správy a podnikové sféry. (Assenza, 2007)

Žáci se v rámci Environmentální výchovy na ZŠ seznamují s environmentálními problémy současného světa, nahlíží na ně z nejrůznějších hledisek poznání a následně se snaží nacházet možnosti jejich řešení. Nejedná se o pouhý teoretický náhled do problematiky vztahu mezi lidskou společností a přírodou, neboť získané schopnosti, znalosti a dovednosti vzbuzují u žáků zájem o prostředí a směřují je k jeho aktivní ochraně. (RVP ZV, 2017)

Environmentální výchova se dle RVP ZV (2017) člení celkem do čtyř tematických okruhů:

- Ekosystémy;
- Základní podmínky života;
- Lidské aktivity a problémy životního prostředí;
- Vztah člověka k prostředí.

Jak již název napovídá, v prvním tematickém okruhu se žáci seznamují s jednotlivými ekosystémy, jako jsou pole, lesy či vodní zdroje včetně moří a oceánů. Opomenuty nejsou ani kulturní krajina a umělý ekosystém zastoupený obcemi a sídly. Žáci objevují rozdíly mezi jednotlivými ekosystémy a uvědomují si jejich význam pro lidskou společnost. Je nezbytné, aby chápali, jakým způsobem vzhled jednotlivých ekosystémů člověk ovlivňuje, a vzali na vědomí jejich ohrožení z důsledku nezodpovědného chování.

V dalším tematickém okruhu se žáci učí o nezbytných podmínkách pro život člověka a jiných živých organismů. Uvědomují si význam vody, ovzduší a půdy pro zemský život, jejich ohrožení i způsoby ochrany. Kromě toho se seznamují s vlivem přírodních a energetických zdrojů, s jejich získáváním a využíváním. Opět je kladen důraz na místní podmínky a účelné hospodaření.

Tematický okruh Lidské aktivity a problémy životního prostředí vede žáky k pochopení vlivu lidských činností na životní prostředí, které je ovlivňováno dopravou, průmyslem i zemědělstvím. Žáci se učí způsobům hospodaření s odpadem, ochraně

kulturních památek, přírody a v neposlední řadě získávají povědomí o environmentálně zaměřených programech a akcích.

Vztah člověka k prostředí je tematický okruh, v rámci kterého žáci poznávají svou obec z hlediska výše uvedených aspektů i lokálních ekologických problémů. Učí se správnému životnímu stylu a uvědomují si vliv prostředí na lidské zdraví. Nezůstává však jen u nejbližšího okolí – žáci získávají povědomí i o rozdílných přírodních podmínkách na Zemi. (RVP ZV, 2017)

1.2.1 REALIZACE ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVY

Environmentální výchova lze do vzdělávání na ZŠ začlenit různými způsoby. Může být realizována jako samostatný vyučovací předmět, integrována do jednotlivých vzdělávacích oblastí či zakomponována do vzdělávání v rámci edukačních projektů. Tyto formy se mohou navzájem kombinovat a každá z nich má své výhody i nevýhody. Co se týče největší přednosti začleňování Environmentální výchovy do jednotlivých vzdělávacích oblastí: *„Postupným propojováním, rozšiřováním, upevňováním i systematizací vědomostí a dovedností získávaných v těchto oblastech umožňuje Environmentální výchova utváření integrovaného pohledu.“* (RVP ZV, 2017, s. 135)

Rozhodne-li se škola zřídit pro Environmentální výchovu samostatný vyučovací předmět, je v tomto případě využita disponibilní časová dotace. Ta je určena nejen k realizaci průřezových témat, ale také pro výuku plavání, pro výběr volitelných předmětů či předmětů speciální pedagogické péče pro žáky se SVP.

Environmentální výchovu lze realizovat v mnoha vyučovacích předmětech, které rozhodně nemusí být jen přírodovědného charakteru. Její začlenění ve společenských vědách je nezbytné především z hlediska pochopení významu životního prostředí pro lidskou společnost. Nejčastěji bývá Environmentální výchova na 1. stupni ZŠ vyučována v rámci prvouky, přírodovědy a vlastivědy. Žáci si během těchto předmětů utváří kladný vztah ke svému nejbližšímu okolí, učí se šetrně zacházet s přírodou a aktivně ji chránit. Zároveň si všímají negativních vlivů člověka na životní prostředí a navrhují možná řešení nápravy. Setkat se s Environmentální výchovou mohou však i během ICT, kdy za využití počítačů vyhledávají informace o aktuálních environmentálních problémech, jejich způsobech řešení i o technologických novinkách.

Velký prostor dávají průřezovému tématu také výchovy. V rámci výtvarné a hudební výchovy může být vztah člověka a životního prostředí podněcující k vnímání estetického krásna okolního prostředí a výraznou inspirací pro uměleckou tvorbu. Však právě umění a kultura vybízejí k zamyšlení se nad vztahem člověka a prostředí. Během tělesné výchovy se například naskýtá prostor pro téma čistého ovzduší a vštěpování zásad správného chování během venkovních pohybových aktivit. Koneckonců i praktické činnosti umožňují na 1. stupni ZŠ takové aktivity, které podporují přímý kontakt s okolním prostředím. Může se jednat o pěstování rostlin, péči o školní zahradu, práci se dřevem či jiným přírodním i uměle vyrobeným materiálem. Kromě těchto školních předmětů, které environmentální vzdělávání žákům nejčastěji zprostředkovávají, je možné je začlenit do jakéhokoli vyučovacího předmětu. (Skýbová, 2008)

Další možností realizace Environmentální výchovy je prostřednictvím projektového vyučování. Jan Činčera (2007, s. 61) v této souvislosti uvádí: „*V environmentální výchově se s pojmem „projekt“ pracuje dost volně, takže se jako projekty někdy označují i (integrované) tematické celky.*“ Projektem tedy rozumí environmentálně zaměřené aktivity, které prolíná jedno či více spolu souvisejících témat. Žáci se zabývají globální, nebo specifickou regionální problematikou samostatně, nebo za pomoci učitele. Role pedagoga je však v projektové výuce velice specifická. Učitel nezprostředkovává poznatky žákům jako obvykle, ale jejich pracovní činnost usměrňuje, průběžně ji kontroluje a v případě potřeby dětem radí a pomáhá. Staví se spíše do role průvodce za poznáním. (Synek a Žatka, 2012) Výsledkem projektu je vždy výstup, který může být rozmanitého charakteru. Kromě učitelem vytvořených krátkodobých či dlouhodobých projektů se mnohdy nabízí spolupráce i s lokálními ekocentry. (Skýbová, 2008)

Často se v rámci Environmentální výchovy využívá pracovních listů, které obvykle slouží k opakování příslušného učiva. Žáci vyhledávají a třídí informace, odpovídají na položené otázky či luští kvízy a osmisměrky. Velkou výhodou pracovních listů je, že je učitel zpracovává přesně podle toho, na jaké konkrétní znalosti a dovednosti žáků se chce zaměřit. Zároveň jsou do procesu učení aktivně zapojeni všichni žáci, které může pedagog vyhodnocením pracovního listu objektivně zhodnotit. Používají-li žáci pracovní listy často, vytvářejí si tím bohaté portfolio. (Synek a Žatka, 2012)

Ve školním prostředí se s environmentální tematikou mohou žáci seznamovat i prostřednictvím filmů a krátkých videí, které stejně jako příběhy slouží pro navození motivace, či předcházejí řízené diskusi nad tématem. Důležitým kritériem je v tomto ohledu vhodný výběr filmové ukázky, aby odpovídal věkové kategorii žáků a aby jeho trvání nebylo příliš dlouhé.

Ideálním prostředkem pro účinnou realizaci Environmentální výchovy je přímá interakce s přírodou, která může být realizována pomocí pobytových akcí. Na 1. stupni ZŠ jsou pobytové akce nejčastěji uskutečňovány formou „školy v přírodě“. S přírodou však děti přicházejí do kontaktu i v rámci exkurzí, vycházek či využití naučných stezek v okolí. Předním cílem těchto prostředků je, aby si žáci uvědomovali jedinečnou krásu přírody a formovali si k ní pozitivní vztah. Přesto se Jan Činčera (2007) domnívá, že většina naučných stezek v českém prostředí ulpívá na nepodstatných informacích a nadměrném užívání odborných termínů. Následkem toho naučné tabule zaujmou jen malé množství čtenářů a už vůbec ne žáky školou povinné. Způsobů, jakými změnit současné naučné stezky k zájmu větší skupiny čtenářů, uvádí Jan Činčera (2007) hned několik – využití zajímavých příběhů, hádanek, her, poezie, skládaček, smyslově zaměřených aktivit apod. Během pobytu v přírodě se s dětmi mohou využívat i aktivity zaměřené na monitoring přírody.

Učivo přibližující ekosystém lesa lze pojmout formou lesní pedagogiky, která žákům představuje prostředí lesa pomocí prožitku. Lesní pedagogika podporuje u žáků zájem o les a pochopení jeho významu a funkcí na základě vlastních zážitků a zkušeností. Děti mohou vnímat les všemi smysly, objevovat principy lesního hospodářství a v neposlední řadě učit se správnému chování v lese i péči o něj. Lesní pedagogika nejčastěji probíhá za přítomnosti odborníka, lesního pedagoga, formou vycházky lesem za využití smyslově, badatelsky či pohybově zaměřených aktivit. Pobyt v přírodě s sebou nese samozřejmě i řadu rizik a to především z hlediska zranění. Učitel i lesní pedagog se tak snaží eliminovat potencionální rizika úrazů, kterým zamezují například poučením o bezpečnosti či apelem na vhodné oblečení a obuv žáků. Pro případ zranění je rovněž nezbytné nosit s sebou vybavenou lékárničkou. (Synek a Žatka, 2012)

1.3 ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA V MATEMATICE NA 1. STUPNI ZŠ

Přestože se matematika neřadí k vyučovacím předmětům, ve kterých se Environmentální výchova vyučuje nejčastěji, neznamená to, že by se do matematiky

nezařazovala vůbec. Jak uvádí Drahomíra Holubová (2004, s. 9): „*Prostřednictvím vyučovacích předmětů, zejména pak matematiky, se mohou žáci základních škol seznamovat s číselnými údaji, diagramy, grafy ilustrujícími situaci, ve které žijí.*“ Je patrné, že realizace Environmentální výchovy je v hodinách matematiky pro žáky více než přínosná, neboť dokáže matematické učivo vhodně propojit s běžnou praxí. Ve vyučování matematiky se naskýtá nespočet příležitostí pro individuální i skupinové uplatnění žáků, které rozvíjí jejich hodnoty a postoje. Zejména pak poznávání místní obce a regionu v číslech nabádá k hodnocení, v jakém stavu se životní prostředí nejbližšího okolí žáků nachází. Během tohoto poznávání je vhodné zmiňovat i historické, sociální a jiné souvislosti pro pochopení příčin současného stavu prostředí a utváření integrovaného pohledu. (Holubová, 2004) „*Matematika by měla poskytovat žákům jednoduché a názorné prostředky k popisu kvantitativních stránek světa, jak ho poznávají v běžném životě i v ostatních vyučovacích předmětech. Učí samostatně pozorovat a popisovat okolní prostředí, vztahy lidí k prostředí, získávat a třídit informace týkající se ekologické problematiky, získané poznatky kriticky zvažovat v jejich souvislostech, domýšlet možné důsledky různých lidských aktivit (pozitivních i negativních), nápaditostí a tvořivostí podněcuje zájem o způsoby řešení ekologických problémů.*“ (Holubová, 2004, s. 40) Je tedy patrné, že právě prostřednictvím matematiky se žáci seznamují s okolním světem a jsou vedeni k zodpovědnému chování ku prospěchu kvalitního životního prostředí i k jeho aktivní ochraně.

Již od prvního ročníku ZŠ žáci pracují se složkami životního prostředí, kdy pomocí obrázků a jiných didaktických materiálů počítají květiny, stromy, zvířata a jsou přitom vedeni k všimání si svého okolního prostředí a dění v něm. Například slovní úlohy o lesní zvěři, houbách či stromech mohou být posíleny tematickou vycházkou do lesa, počítání ryb a vodního ptactva může naopak vést k diskusi o ochraně a čistotě vod. Jiné matematické úlohy vybízejí k praktickým činnostem jako je například pěstování rostlin na školním pozemku či ve třídě v květináčích v rámci slovní úlohy o výsadbě sazenic.

S přibývajícimi znalostmi z oblasti geometrie ve 2. ročníku ZŠ se do povědomí žáků dostávají také umělé prvky životního prostředí. Geometrické úlohy vycházející z oblasti stavebnictví zdůrazňují žákům význam vyváženosti přírodních a umělých prvků v okolní krajině. Žáci čerpají zkušenosti nejen z okolí svého bydliště a školy, ale také z prostředí

vzdálenějších vycházek a výletů. (Holubová, 2004) Václav Sýkora (2007, s. 6) doporučuje pedagogům vyjít s dětmi ven „na ulici a pozorovat svět kolem sebe „geometrickým filtrem“. *Stěny a nároží budov, střechy představující řezy hranolů rovinami, složité kompozice vikýřů vnořených do rovin střech, ale i velmi netriviální artefakty (střechy moderních budov nebo hal ve tvaru hyperbolických paraboloidů nebo „tančící“ dům v Praze) můžeme vidět kolem sebe na každém kroku. Chápání environmentální výchovy jako modelování matematických poznatků na objektech našeho reálného okolí, to je přístup, který matematice jenom napomůže*“. Kromě městských zástaveb, dětských hřišť či dopravních komunikací se žáci v krajině setkávají i s bezúčelnými umělými prvky, kterými jsou například pohozené odpadky. V rámci této tematiky mohou žáci počítat slovní úlohy o sbírání odpadu, třídění PET lahví či vyvážení novinového papíru do sběrného dvora. Samozřejmě i zde se vybízí realizace některých činností, jako je třídění odpadu či úklid kolem školy.

Ve 3. ročníku se žákům rozšiřuje číselný obor až do 1000 a připojují se nové početní operace násobení a dělení. Tyto dovednosti mohou být vhodně využity například v rámci učiva o ekosystému lesa. Úlohy motivované porovnáváním stáří jednotlivých stromů, výrobou papíru či vysazováním lesních školek vede žáky k uvědomění si významu lesa pro lidskou společnost. Kromě toho, je zeleň obecně velmi důležitým prvkem i v obcích, a proto je zapotřebí o ni neustále pečovat a neničit ji. (Holubová, 2004)

Vzhledem k tomu, že se číselný obor ve 4. ročníku navyšuje až do milionu, environmentální úlohy se mohou inspirovat číselnými údaji obcí, krajů i celé republiky. Příkladem jsou slovní úlohy o produkci komunálního odpadu v konkrétních městech, o spotřebě vody v jednotlivých domácnostech či o množství vyrobených produktů v továrnách za konkrétní časový úsek.

V 5. ročníku se navíc naskýtá prostor pro procvičování zlomků a desetinných čísel. Pracovat lze v tomto oboru například s číselnými údaji souvisejícími s globálním oteplováním, jako je zmenšování plochy ledovců či zvyšování průměrné teploty. Fakta a aktuální číselné údaje jsou pro žáky obvykle velmi přesvědčivé a vedou je k zodpovědnosti za životní prostředí a k jeho aktivní ochraně. (Holubová, 2004)

Jak již bylo výše zmíněno, jedním z cílů matematiky je aplikace získaných matematických znalostí a dovedností do praktického života žáků. Pro jeho dosažení se proto zpravidla navozují reálné situace v rámci slovních úloh. „*Největší didaktickou hodnotu*

mívají slovní úlohy, které čerpají náměty z bezprostředního okolí žáků, úlohy ve kterých jsou popsány konkrétní situace, které žáci prožívají a úlohy, které využívají aktuálních údajů a mezipředmětových vazeb.“ (Holubová, 2004, s. 18) Není ovšem nutné, aby byly vždy číselné údaje předkládány žákům jako hotová skutečnost. Za využití počítačů lze do výuky matematiky zařadit ICT a přenechat získávání a následné porovnávání aktuálních číselných údajů na žácích. Václav Sýkora (2007, s. 7) environmentálně zaměřené slovní úlohy povyšuje a dodává, „že je neúčelné a neproduktivní zaměřovat problematiku environmentální výchovy jen na užívání úloh obsahujících tzv. ekologickou tematiku. (...) Věci prospěje daleko víc, když budou žáci vedeni k tomu, aby se učili vnímat realitu i z hlediska jejího formálního popisu, tedy v matematizované podobě a když budou současně vedeni ke komplexní diskuzi o reálných situacích“. Z toho je patrné, že nejde jen o přetvoření klasické slovní úlohy, ale především o matematizaci environmentální situace, rozvíjení hlavní myšlenky v rámci společné diskuze a zhodnocení jejího pozitivního, či negativního dopadu pro společnost.

Environmentální problematika může být do hodin matematiky zařazena nejen prostřednictvím slovních úloh, ale také tzv. ekologickými rozcvíčkami (viz Obrázek 1). Jejich princip spočívá v přiřazování odpovídajících písmen k výsledkům příkladů. Písmena jsou následně seřazena do správného pořadí a odhalují žákům tajenku ve formě ekologického pojmu. (Holubová, 2004) Nad každým pojmem či problematikou opět vedeme diskuzi včetně návrhů řešení s tématem souvisejícím.

Ke každému písmenku přiřaďte výsledek příkladu. Úkolem je správně vypočítat příklady, písmena seřadit a najít tajenku.

- | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| 1) $37 + 41 =$ [78] | 5) $55 - 19 =$ [36] | 9) $53 + 18 =$ [71] |
| 2) $62 - 15 =$ [47] | 6) $19 + 37 =$ [56] | 10) $32 + 31 =$ [63] |
| 3) $81 + 13 =$ [94] | 7) $89 - 21 =$ [68] | 11) $42 - 27 =$ [15] |
| 4) $17 + 16 =$ [33] | 8) $32 + 17 =$ [49] | 12) $71 - 12 =$ [59] |
| | | 13) $41 - 16 =$ [25] |

P	D	T	Í	O	D	Ě	D	U	Ř	Í	N	A
63	33	78	68	49	71	36	59	25	47	94	56	15

[TRÍDĚNÍ ODPADU]

Obrázek 1 – Příklad ekologické rozcvíčky

(Zdroj: Holubová, 2004, s. 23)

Environmentální výchovu je v matematice vhodné vyučovat i prostřednictvím projektového vyučování, které nenásilnou formou umožňuje získávání potřebných schopností a vědomostí. Projektová výuka se zabývá řešením komplexnějších úloh

z reálného života a obvykle posiluje mezipředmětové vztahy. Její využití není odkázáno jen na školní třídu, ale mnohdy probíhá v přírodě, či v jiných mimoškolních prostorech. Stejně tak, jako je pro projektovou výuku důležitý výsledný produkt práce, tak je stejně významný i celý pracovní a vzdělávací proces, během kterého dochází k upevňování žákovských znalostí a dovedností. (Maňák a Švec, 2003) Environmentální projekty se navíc snaží prostřednictvím matematického učiva vzbudit u žáků zájem o okolní prostředí a jeho ochranu. Žáci jsou při nich stimulováni k aktivitě, přispívají k diskuzi vlastními zkušenostmi a zážitky, účinně spolupracují a přebírají zodpovědnost za výsledek své práce. Projekty jsou velice variabilní a liší se svým trváním i obtížností. Existují projekty krátkodobé v řádech několika vyučovacích hodin, jednodenní, týdenní, ale také měsíční. Na jednodušších projektech žáci pracují individuálně, nebo ve skupinách v rámci jedné školní třídy, zatímco na projektech z hlediska koordinace i spolupráce náročných se podílí více ročníků, či dokonce celá škola. (Holubová, 2004)

2 ANALÝZA VYBRANÝCH ŘAD UČEBNIC Z HLEDISKA ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVY

2.1 UČEBNICE, UČEBNÍ TEXTY A OSTATNÍ TEXTY A MATERIÁLY

V našem školském prostředí představují učebnice stále jednu z nejdůležitějších výukových pomůcek, kterou využívají učitelé i žáci nejen na 1. stupních ZŠ. Za učebnice jsou dle MŠMT (2013) považovány didakticky zpracované materiály, které svým obsahem umožňují naplnění výchovně-vzdělávacích cílů podle příslušného RVP. Milan Valenta (1997, s. 8) dodává, že učebnice navíc „*umožňuje učivo procvičovat, opakovat, systematizovat a integrovat, je prostředkem sebezoděávání a sebekontroly žáka*“. Učebnice však nejsou primárně určeny k tomu, aby do nich žáci psali, kreslili, či je jinak znehodnocovali. K vyplňování uvedených příkladů a matematických úloh mohou posloužit například kopie stránek, pracovní sešity, smývatelné tabulky či průsvitné folie pro psaní tužkou.

MŠMT (2013) kromě učebnic dále definuje pojem učební texty, které svým výchovně-vzdělávacím významem učebnice doplňují. Z matematického prostředí se může jednat o odborné tabulky, pracovní listy či v současné době oblíbené tzv. pracovní učebnice, tedy učebnice s pracovním sešitem dohromady. Tyto publikace kromě zprostředkování nové učební látky včetně přehledů a pouček předkládají žákům spoustu úkolů a cvičení, které nabízejí prostor pro doplnění a vyřešení přímo u jejich zadání. Obvykle k sobě nepotřebují jiné další učebnice či pracovní sešity, a tak mají žáci vše potřebné v jednom archu.

Pro mnoho učitelů jsou učebnice stále jakýmsi vodítkem toho, co všechno a do jaké míry se v daném ročníku musí žáci naučit. Je však zapotřebí, aby se pedagog neřídil pouze učebnicemi, ale také mapoval, do jaké míry se předkládané učivo shoduje s tematickými plány vytvořenými v souladu se ŠVP školy, který navazuje na aktuální oblasti RVP ZV. Kromě toho je zapotřebí, aby učebnicové učivo pedagog doplňoval či eliminoval na základě dodržování všech didaktických zásad, především pak zásady individuálního přístupu a přiměřenosti přihlížející k rozumovým schopnostem žáků. V případě starších řad učebnic je také důležité dbát na aktuálnost předkládaných informací.

K efektivnímu používání učebnic pedagogům pomáhají metodické příručky pro učitele, které se dle MŠMT (2013) řadí do kategorie „ostatní texty a materiály“. Do této

skupiny bychom z matematického prostředí řadili také sbírky úloh či multimediální programy.

V současné době, kdy čtenářské dovednosti žáků výrazně upadají a žáci obvykle příliš nečtou, je úloha školních textových materiálů mnohem větší. Pomocí těchto publikací se žáci učí v knihách i v textu jako takovém orientovat a číst s porozuměním. Kromě své informativní funkce by měly plnit i funkci estetickou a napomáhat s rozvojem pozitivního vztahu ke knihám obecně. V učebnicích pro nižší ročníky dominují především obrázky, kvízy či jiné motivační aktivity. S přibývajícím věkem žáků se mění i vzhled učebnic, a to především úbytkem obrázků a naopak větším množstvím textu, který zmenšuje svou velikost písma. Děti se zabírají složitějšími a komplexnějšími úlohami, které vyžadují již předchozí zkušenosti a navazují na dosavadní znalosti žáků. (Maňák a Švec, 2003)

Řekne-li se učebnice, mnozí si představí její nejčastější podobu, kterou je samozřejmě tištěná verze. V současné době již není překvapením, setkáme-li se s učebnicí v elektronické podobě. V případě distanční výuky výborně slouží jako vizuální opora a stimuluje proaktivní chování žáků. Během kontaktní výuky navíc nabízí nespočet interaktivních cvičení, která jsou dětmi obvykle kladně vítána a jsou vhodná nejen pro kinestetické typy žáků.

Jsou-li učebnice svým obsahem v souladu s RVP, je jim na základě kladných recenzních posudků udělena schvalovací doložka MŠMT, která je vydávána na dobu platnosti šesti let. Pokud učebnice i po uplynutí této doby splňují všechna požadovaná kritéria, mohou být schvalovací doložky prodlouženy i bez recenzních posudků.

2.2 UČEBNICE MATEMATIKY Z HLEDISKA ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVY

Naším zájmem se stanou vybrané řady učebnic matematiky pro 1. stupeň ZŠ, u kterých provedeme analýzu a porovnání z hlediska zaměření na Environmentální výchovu. Ucelenými řadami učebnic máme na mysli dle MŠMT (2013, s. 2) takové soubory učebnic matematiky, které umožňují „*souvislé používání učebnic dané ucelené řady v průběhu celého studijního cyklu daného vzdělávacího oboru (všechny ročníky prvního stupně...)*“. Svým obsahem rovněž umožňují naplnění vzdělávacích cílů ve vzdělávacím oboru Matematika a její aplikace.

Pro práci na 1. stupni ZŠ se nám nabízí nespočet matematických učebnic, které školy lákají na svůj atraktivní vzhled, barevnost, přehlednost, správnou didaktickou transformaci či doplňující multimediální programy pro práci s interaktivní tabulí. Každý učitel vybírá učebnice dle svých preferencí, aby jemu i žákům učebnice matematiky co nejvíce vyhovovaly a plnily svůj účel. Vybírat lze z nabídky mnoha nakladatelství jako například:

- ALTER,
- Didaktis,
- FORTUNA,
- Fraus,
- Nakladatelství Nová škola Brno,
- NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.,
- Prodos,
- Prometheus,
- Státní pedagogické nakladatelství (dále jen SPN),
- Studio 1+1,
- Taktik a mnoho dalších.

Pro analýzu učebnic matematiky používaných na 1. stupních ZŠ z hlediska četnosti začlenění Environmentální výchovy jsme vybrali tři ucelené řady učebnic, které svým rokem vydání korespondují s aktuálními školskými dokumenty. Nejprve nás bude zajímat, do jaké míry se s Environmentální výchovou v rámci učebnic matematiky pracovalo před rokem 2004, kdy nebyl v platnosti RVP ZV. Další řada matematických učebnic, kterou se budeme zabývat, je již vydaná po tomto přelomovém roce 2004 a ukáže nám, jak významně se environmentální vzdělávání v učebnicích matematiky projevuje s přihlédnutím na nově platné školské dokumenty. Poslední řada matematických učebnic reflektující současné vzdělávání žáků, patří k učebnicím aktuálně používaným a se stále platnou schvalovací doložkou MŠMT.

Z každého tohoto období je velice obtížné vybrat jen jednu ucelenou řadu učebnic, neboť mnoho z nich je pro školské prostředí značně významných. Jejich výběr je kromě roku

vydání podmíněn také jejich dostupností pro naše účely. Všechny z nich jsou rovněž schválené MŠMT ČR, a tudíž jsou součástí seznamů učebnic pro ZŠ se schvalovací doložkou. Ucelený seznam všech použitých učebnic matematiky je k nahlédnutí v seznamu prostudovaných učebnic na konci diplomové práce.

V rámci analýzy a porovnání vybraných řad učebnic matematiky pro 1. stupeň ZŠ si stanovujeme následující hypotézy:

- Učebnice matematiky pro nižší ročníky 1. stupně ZŠ budou obsahovat méně úloh a aktivit s environmentální tematikou než učebnice matematiky pro ročníky vyšší.
- Učebnice matematiky budou obsahovat nejvíce úloh a aktivit s environmentální tematikou z tematického okruhu Číslo a početní operace. Naopak nejméně jich bude součástí tematického okruhu Geometrie v rovině a v prostoru.
- Novější vydání učebnic matematiky budou obsahovat více úloh a aktivit s environmentální tematikou.

2.3 UČEBNICE MATEMATIKY VYDANÉ PŘED ROKEM 2004

Před rokem 2004 nebyl v platnosti RVP ZV, proto samostatná kapitola pro naši analýzu učebnic. V 90. letech 20. století bylo vydáno velké množství učebnic matematiky pro 1. stupeň ZŠ, mezi ty nejvýznamnější se řadí učebnice ALTER, FORTUNA, Scientia, SPN, Prodos či učebnice od nakladatelství Matematický ústav Akademie věd České republiky.

Předmětem našeho zájmu se stanou učebnice vydané nakladatelstvím ALTER, neboť s nimi máme dosud nejvíce zkušeností a pro naši analýzu byla dostupná celá, ucelená řada učebnic prvního vydání od první po pátou třídu ZŠ.

2.3.1 UČEBNICE ALTER PRO 1. ROČNÍK ZŠ, SEŠIT Č. 1

Pro 1. ročník ZŠ vydalo nakladatelství ALTER v roce 1993 celkem čtyři díly učebnic. První díl se zaměřuje na numeraci, sčítání a odčítání v číselném oboru od nuly do šesti a na jednoduché slovní úlohy. Učebnice je protkaná velkým množstvím barevných obrázků od ilustrátora Zdeňka Milera, nejčastěji dominují obrázky zvířat, především z pohádek o Krtečkovi. V první části učebnice se vyskytují obrázky častěji, s nácvičkou psaní číslic obrázků ubývá a číselných údajů přibývá.

V učebnici se vyskytují aktivity, v nichž žáci pracují se složkami životního prostředí, například počítají zvířata, květiny, kreslí konkrétní počet rostlin apod. Jako názornou ukázkou matematického cvičení s environmentální tematikou jsme vybrali aktivitu s ilustracemi dopravních prostředků, ve které žáci spojují obrázky se stejným počtem teček (viz Obrázek 2). Pohybujeme se v číselném oboru do tří a porovnááme počty teček s počty stejných obrázků. Se žáky si můžeme o dopravních prostředcích povídat a navázat tak na environmentální problematiku s nimi spojenou. Například nás může zajímat, jakými dopravními prostředky již děti cestovaly, s jakými cestují nejraději či nejčastěji a proč si myslí, že bychom měli preferovat chůzi a prostředky hromadné dopravy než jízdu autem.



Obrázek 2 – ALTER: Cvičení s environmentální tematikou pro 1. ročník, sešit č. 1

(Zdroj: Staudková, 1993, s. 5)

2.3.2 UČEBNICE ALTER PRO 1. ROČNÍK ZŠ, SEŠIT Č. 2

Druhý díl učebnice ALTER pro 1. ročník ZŠ se zaměřuje na numeraci, sčítání a odčítání v číselném oboru do deseti. Publikace je barevně ilustrovaná s velkým množstvím variabilních cvičení od obrázkového počítání, přes číselné osy, manipulaci s mincemi až po písemné sčítání a odčítání vedle sebe i pod sebou.

I v této učebnici žáci pracují se složkami životního prostředí, s dopravními prostředky či jinými symboly vztahujícími se k environmentální tematice. V rámci slovních úloh žáci například rozdělují množství ovoce a zeleniny, počítají zobrazená zvířata, stromy, dokreslují konkrétní počet květin apod. Přestože se zde žáci již seznamují s geometrickým učivem, konkrétně rozlišují základní geometrické tvary, žádné z cvičení není zasazeno do environmentálního prostředí.

2.3.3 UČEBNICE ALTER PRO 1. ROČNÍK ZŠ, SEŠIT Č. 3

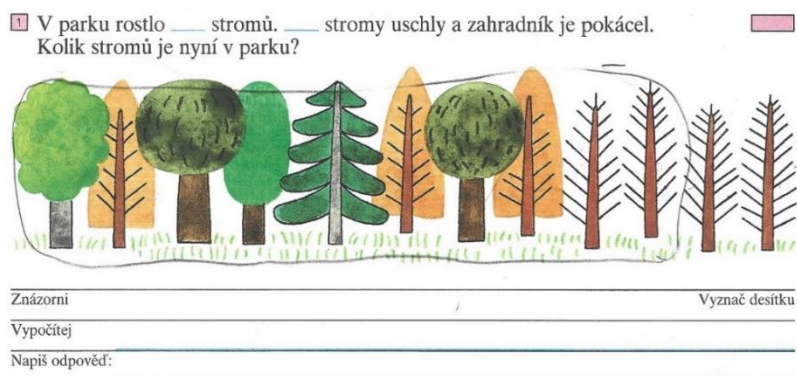
Třetí díl pro 1. ročník ZŠ se zaměřuje na numeraci, sčítání a odčítání v číselném oboru do dvaceti bez přechodu desítky, na jednoduché slovní úlohy, některé jednotky a vztahy o x méně/více. V rámci aritmetiky žáci pracují se složkami životního prostředí, kdy počítají množství květin u potoka, porovnávají počty zvířat či měří, kolik litrů vody se vejde do jednotlivých nádob. Některé úlohy související s dopravními prostředky mohou opět posloužit k navození diskuze nad environmentální problematikou. Příkladem takového cvičení může být počítání aut na silnici či na parkovištích, která mají v naší krajině čím dál tím větší zastoupení.

V geometrii se žáci seznamují s některými tělesy, ovšem opět bez environmentálního podtextu. Jistě by nebylo k zahzení, kdyby byla žákům tělesa představena na objektech jejich nejbližšího okolí či jiných souvislostech jim známých.

2.3.4 UČEBNICE ALTER PRO 1. ROČNÍK ZŠ, SEŠIT Č. 4

Čtvrtý díl pro 1. ročník ZŠ se zaměřuje na sčítání a odčítání v číselném oboru do dvaceti s přechodem desítky a na jednoduché slovní úlohy včetně geometrických. Přesto je zde Environmentální výchova opět zastoupena pouze v tematickém okruhu Číslo a početní operace.

Žáci nejčastěji pracují se složkami životního prostředí, ovšem úplně poprvé se v rámci učebnice zabývají environmentálními problémy současné doby. Příkladem takového cvičení je slovní úloha v Obrázku 3, která upozorňuje na nedostatečné množství srážek a stále častější období sucha. Se žáky můžeme diskutovat, proč stromy uschly, čím je to zapříčiněno a jak s tímto problémem může každý z nás jako jednatel i v rámci společnosti bojovat. Jak je z obrázku patrné, žáci se již v rámci slovních úloh učí zaznamenávat nejen příklad s výsledkem, ale také zápis a odpověď. Zápis je v tomto případě zjednodušen na podobu obrázkového znázornění.



Obrázek 3 – ALTER: Cvičení s environmentální tematikou pro 1. ročník, sešit č. 4

(Zdroj: Staudková, 1993, s. 18)

2.3.5 UČEBNICE ALTER PRO 2. ROČNÍK ZŠ, SEŠIT Č. 5

Nakladatelství ALTER vydalo v roce 1994 pro 2. ročník ZŠ celkem tři díly učebnic navazujících na předchozí čtyři sešity určené pro 1. ročník. První z těchto dílů (sešit č. 5) se zaměřuje na numeraci, sčítání a odčítání v číselném oboru do sta bez přechodu přes desítku, na vztahy o x méně/více a na základní geometrické pojmy.

V této učebnici se nevyskytuje žádné cvičení, ve kterém by se žáci vyloženě zabývali environmentálním problémem, avšak v některých úlohách počítají se složkami životního prostředí. Nejčastěji počítají zvířata či celkové množství ovoce a podzimních plodů. Přestože se v tomto sešitě geometrické úlohy vyskytují poměrně v hojném počtu, žádná z nich nesouvisí s environmentální tematikou. Značné množství aktivit naopak souvisí s finanční gramotností, kdy žáci řeší nákupy a platí pomocí bankovek a mincí, které jsou součástí učebnice.

2.3.6 UČEBNICE ALTER PRO 2. ROČNÍK ZŠ, SEŠIT Č. 6

Navazující sešit č. 6 pro 2. ročník ZŠ se zaměřuje na sčítání a odčítání v číselném oboru do sta s přechodem přes desítku. Žáci také prohlubují své znalosti z oblasti geometrie a seznamují se principem násobení a dělení.

V rámci environmentální tematiky pracují se složkami životního prostředí, například se zabývají výsadbou stromů, rozdělují konkrétní počty květin, ovocí či zjišťují celkové množství zvířat. V některých slovních úlohách počítají dopravní prostředky, obsazená parkovací místa či cestující v jednotlivých druzích prostředků hromadné dopravy.

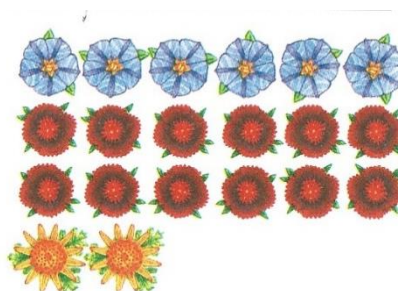
2.3.7 UČEBNICE ALTER PRO 2. ROČNÍK ZŠ, SEŠIT Č. 7

V posledním díle učebnice matematiky pro 2. ročník ZŠ žáci prohlubují své znalosti v oblasti násobení a dělení, zabývají se porovnáváním čísel a vztahy mezi nimi. K jednoduchým slovním úlohám přibývají slovní úlohy složené a další znalosti a dovednosti geometrické.

Děti opět pracují se složkami životního prostředí, například počítají ovoce, stromy, keře, zvířata v cirkuse a v zoo, dopravní prostředky na parkovišti a jiné. Environmentální prvky zde mnohdy slouží k určování počtů „o x méně/více než“ nebo „xkrát více/méně než“. Příkladem takto typizovaného cvičení je úloha v Obrázku 4, kde žáci počítají množství květin. V některých slovních úlohách se žáci zabývají environmentálními problémy současné doby, jednou z hlediska kácení stromů, podruhé jejich vysazováním.

- 6 V zahradě rozkvetlo 12 červených květin, o 6 méně modrých než červených a 6krát méně žlutých než červených. Kolik tam kvete modrých a kolik žlutých květin?

Modrých o 6 méně než									
Červených	12	36	54	24	30	48	60	18	42
Žlutých 6krát méně než									



Obrázek 4 – ALTER: Cvičení s environmentální tematikou pro 2. ročník, sešit č. 7

(Zdroj: Staudková, 1994, s. 11)

Vůbec poprvé se žáci setkávají s environmentálními prvky v tematickém okruhu Geometrie v rovině a v prostoru, kdy ve svém okolí hledají objekty odpovídající konkrétním vzájemným polohám dvou přímek. Žáci si tak všímají geometrických prvků ve svém nejbližším okolí a uvědomují si jejich existenci v reálném světě.

2.3.8 UČEBNICE ALTER PRO 3. ROČNÍK ZŠ, 1. DÍL

Pro 3. ročník ZŠ vydalo nakladatelství ALTER v roce 1995 celkem tři díly učebnic. První díl je zaměřený na násobení a dělení v oboru malé násobilky, na zaokrouhlování, pamětné i písemné sčítání a odčítání dvouciferných čísel. Žáci se seznamují i s novými geometrickými poznatky, ovšem žádný z nich není zasazen do Environmentální výchovy.

Složky životního prostředí se vyskytují jen v tematickém okruhu Číslo a početní operace, a to ve formě množství stromů v ovocných sadech, nasbíraných hub, kaštanů, ořechů apod. Vyobrazené ovoce a zelenina obvykle slouží k tvorbě příkladů na násobení a dělení. V učebnici se nevyskytují žádná cvičení, ve kterých by se žáci vyloženě zabývali

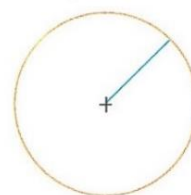
environmentální problematikou, může tak nastat jen v případě, rozvede-li pedagog potenciál některých slovních úloh do hloubky.

2.3.9 UČEBNICE ALTER PRO 3. ROČNÍK ZŠ, 2. DÍL

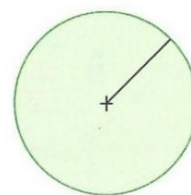
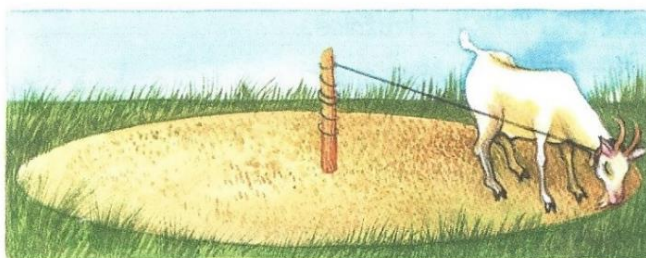
Druhý díl pro 3. ročník ZŠ se zaměřuje na numeraci, porovnávání, pamětné i písemné sčítání a odčítání v číselném oboru do tisíce. Žáci se seznamují s jednotkami hmotnosti, délky a objemu, v geometrii se učí o rovinných útvarech a správném používání kružítka při rýsování.

I v této učebnici děti pracují se složkami životního prostředí například v rámci počítání dobytka, cestování různými dopravními prostředky či vysazování stromů. Tentokrát se environmentální tematika poměrně hojně vyskytuje i v rámci tematického okruhu Geometrie v rovině a v prostoru, kdy žáci ve svém okolí hledají a následně jmenují modely roviny a předměty mající tvar trojúhelníku a obdélníku. Environmentální prvky dokonce slouží k zavedení nových pojmů kružnice a kruh (viz Obrázek 5).

1. Jaký tvar má dráha, po které běží kůň?



2. Jaký tvar má část louky, kterou vypásla koza?



Obrázek 5 – ALTER: Zavádění pojmů kružnice a kruh, 3. ročník, 2. díl

(Zdroj: Blažková, 1995, s. 35)

Z tematického okruhu Číslo a početní operace jmenujeme cvičení zabývající se environmentálním problémem českých lesů, konkrétně stromů napadených kůrovcem. Tato slovní úloha vybízí k vysvětlení, co je to kůrovec, jak stromy jím napadené vypadají a jaké alternativy řešení se proti boji s ním nabízejí.

2.3.10 UČEBNICE ALTER PRO 3. ROČNÍK ZŠ, 3. DÍL

Třetí díl pro 3. ročník ZŠ se v aritmetice zaměřuje na násobení a dělení mimo obor malé násobilky a na jednotky času. Žáci zde pracují se složkami životního prostředí například v rámci počítání hospodářských zvířat, zasazených stromů, rozdělování květin po určitých počtech apod. Z cvičení zaměřených na environmentální problematiku uvádíme porovnávání spotřeby vody během koupání a sprchování či počítání průměrné spotřeby vody jednou osobou za celý den. Environmentálním cílem těchto úloh by mělo být uvědomění si nezastupitelného významu vody pro život na Zemi, zamezení jejího plýtvání a snaha každého žáka o co nejefektivnější hospodaření.

Geometrické učivo se tentokrát orientuje především na tělesa a úkony s úsečkami, jejich přenášení a porovnávání. Žáci si všímají provázanosti učební látky s praktickým užitím v reálném životě, ve svém okolí například hledají a jmenují předměty mající tvar konkrétních těles či určují tvary dopravních značek.

2.3.11 UČEBNICE ALTER PRO 4. ROČNÍK ZŠ, 1. DÍL

Pro 4. ročník ZŠ vydalo nakladatelství ALTER v roce 1996 až 1997 celkem tři díly učebnic. První díl se věnuje pamětnému i písemnému sčítání, odčítání, násobení a dělení v číselném oboru do 10 000, v geometrii se žáci učí rýsovat rovnoběžky a různoběžky.

V této učebnici se vyskytuje velké množství příkladů na pamětné a písemné početní operace a množství slovních úloh je poněkud redukováno. Přesto se zde vyskytují zadání, která pracují se složkami životního prostředí, žáci například počítají peníze za sběr starého papíru, cenu za nákup ovoce, množství najetých kilometrů během cestování různými dopravními prostředky i spotřebu vody při zalévání zahrady.

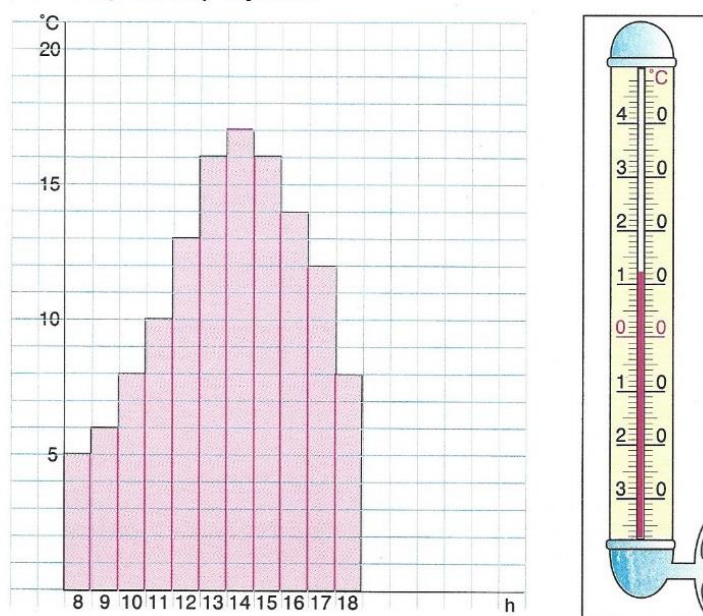
Přestože žáci získávají i mnoho znalostí a dovedností z oblasti geometrie a práce s diagramy, žádné ze zadání není zasazeno do environmentálního prostředí. Na druhou stranu, milé překvapení nás čeká v kapitole s názvem „Místo, ve kterém žijí, v číslech“. Žáci zjišťují informace, o svém nejbližším okolí – počet obyvatel, rok založení obce, výška nejvyšší budovy, počet domů v ulici apod. a následně z nich vytvářejí početní úlohy. Tato environmentálně zasazená kapitola názorně ukazuje, jak spolu matematika a prostředí, ve kterém žáci vyrůstají, úzce souvisí.

2.3.12 UČEBNICE ALTER PRO 4. ROČNÍK ZŠ, 2. DÍL

Ve druhém díle pro 4. ročník ZŠ se žáci zabývají početními operacemi v číselném oboru větším než 10 000, rovnicemi, přímou úměrou, jednotkami délky, hmotnosti, času a objemu. V tematického okruhu Číslo a početní operace žáci pracují se složkami životního prostředí například, když počítají množství prodaných květin, přečerpané pitné vody, prodaného ovoce, zeleniny aj. Žáci se také seznamují s důležitými daty a událostmi s nimi spojenými, se kterými dále pracují, např. počítají, kolik let uplynulo od objevení Ameriky. Kromě toho se v některých slovních úlohách dozívají o délkách nejdelších řek či výškách nejvyšších hor světa a tato čísla následně porovnávají. Získávají tak prostřednictvím matematiky povědomí i o pro ně vzdálenějších prostředí planety Země.

V tematickém okruhu Geometrie v rovině a v prostoru žáci rýsují rovinné útvary a počítají jejich obvod. Environmentální tematika se zde vyskytuje u počítání obvodu pozemků a u osově souměrnosti složek životního prostředí. S Environmentální výchovou se v učebnicích ALTER poprvé setkáváme i v rámci tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, kde se žáci kupříkladu orientují v naměřených hodnotách teploty vzduchu v uvedeném diagramu (viz Obrázek 6).

28. V průběhu dne se mění teplota ovzduší. Děti měřily teplotu každou hodinu a změněné hodnoty znázornily diagramem:



Z diagramu urči:

V kolik hodin byla teplota nejvyšší? Kolik stupňů Celsia to bylo?

h ____ °C ____.

V kolik hodin byla teplota nejnižší? Kolik stupňů Celsia to bylo?

h ____ °C ____.

V které době teplota stoupala, kdy začala klesat?

Obrázek 6 – ALTER: Diagram o změně teploty ovzduší, 4. ročník, 2. díl

(Zdroj: Blažková, 1996, s. 29)

2.3.13 UČEBNICE ALTER PRO 4. ROČNÍK ZŠ, 3. DÍL

Poslední díl učebnice pro 4. ročník ZŠ se zaměřuje na početní úkony v číselném oboru do milionu, na nerovnice a zlomky. Žáci pracují se složkami životního prostředí v úlohách o načesaných jablkách v sadu či vysazených stromech v lese. Jedna z úloh uvádí množství sklizně některých druhů ovoce v České republice v roce 1945. Žáci číselné údaje porovnávají a následně zaokrouhlují. Cvičení však můžeme rozšířit o vyhledávání dat aktuálních a sledovat, jak se čísla po více jak sedmdesáti letech změnila. Kromě toho žáci počítají vyprodukovaný odpad v podobě plastových kelímků od jogurtů, který nabádá k diskuzi o třídění odpadu do barevných kontejnerů.

V rámci geometrie se žáci věnují úsečkám, počítání obvodů i obsahů rovinných útvarů a povrchu těles. Environmentální prvky se vyskytují u grafického násobku úseček či v úloze o počítání obvodu a obsahu Václavského náměstí.

2.3.14 UČEBNICE ALTER PRO 5. ROČNÍK ZŠ, 1. DÍL

Nakladatelství ALTER vydalo v letech 1996 až 1997 pro 5. ročník ZŠ celkem tři díly učebnic. První z těchto dílů se zaměřuje především na opakování učiva z předchozích ročníků. Novou učební látkou jsou zde úhlopříčky čtverce a obdélníka, římské číslice, souřadnice bodů a učivo o úhlech.

Z environmentálně zaměřených cvičení žáci nejčastěji pracují se složkami životního prostředí a to především s ovocem, kdy počítají jeho celkové množství a cenu k zaplacení. Některé úlohy se vztahují k nejbližšímu okolí žáků, kdy děti například měří vzdálenost školy od bydliště, nádraží či náměstí. U jiného cvičení porovnávají délky hranice našeho státu se sousedními zeměmi či výšky nejvyšších hor světa. Pro práci s daty učebnice nabízí přehlednou tabulku se základními číselnými údaji o zvířatech, ze které žáci vyčtené údaje porovnávají, zaokrouhlují a převádí na jiné jednotky.

V další slovní úloze se naopak dočítáme o ceně limonády a její záloze na láhev. U tohoto cvičení a rovněž i u spousty dalších by bylo vhodné potenciál úloh plně rozvést a navázat jimi na environmentální problematiku s nimi spojenými. V tomto případě se nabízí rozvést diskuzi na téma zálohovaných obalů, jejich význam, přínos i úskalí pro lidskou společnost a životní prostředí.

2.3.15 UČEBNICE ALTER PRO 5. ROČNÍK ZŠ, 2. DÍL

Druhý díl učebnice pro 5. ročník ZŠ se zaměřuje především na počítání v číselném oboru do miliardy a na desetinná čísla. V geometrii se klade důraz na jednotky obsahu, výpočet povrchu kvádru a učivo o úsečkách.

Vzhledem k tomu, že žáci již počítají s velkými čísly, vyskytují se v učebnici úlohy na porovnávání rozlohy rybníků, států, světadílů, oceánů apod. V některých cvičeních nejsou žákům předkládány hotové informace, a tak si je nejprve musí za pomoci encyklopedií, atlasů či internetu vyhledávat. Kromě toho žáci stále počítají s typickými složkami životního prostředí, jako jsou květiny, zvířata, ovoce, zelenina apod. Příklad úlohy s environmentální tematikou uvádíme v Obrázku 7. Nejen, že se žáci seznamují s naším největším současně žijícím živočichem, ale také si názorně ukazují jeho velikost a je-li pedagogem plně využít potenciál aktivity, dozívají se i o jeho způsobu života a ohrožení.

5. Největším živočichem na světě je velryba plejtvák obrovský. Největší ulovený plejtvák měřil 33 metrů a vážil 133 000 kg.
 a) Kolikrát byl těžší než slon? (Hmotnost slona počítej 7 tun.)
 b) Odměřte si pásmem na školním hřišti délku této velryby.

Obrázek 7 – ALTER: Cvičení s environmentální tematikou pro 5. ročník, 2. díl

(Zdroj: Justová, 1996, s. 10)

2.3.16 UČEBNICE ALTER PRO 5. ROČNÍK ZŠ, 3. DÍL

Poslední díl učebnice pro 5. ročník ZŠ se zaměřuje především na početní operace desetinných čísel a zlomků, v rámci geometrie se žáci dozívají o ose úhlu a vzájemné poloze dvou kružnic. Porovnávání úhlů je uvedeno cvičením odkazujícím na úhly v běžném životě žáků. Stejně tak je na běžné předměty navázáno v kapitole o tělesech, kde žáci jmenují objekty mající tvar krychle, kvádru, jehlanu a válce. Rovněž v kapitole o vzájemné poloze dvou kružnic se žáci zabývají environmentální úlohou o dostatečném prostoru pastvin pro hospodářovy ovce.

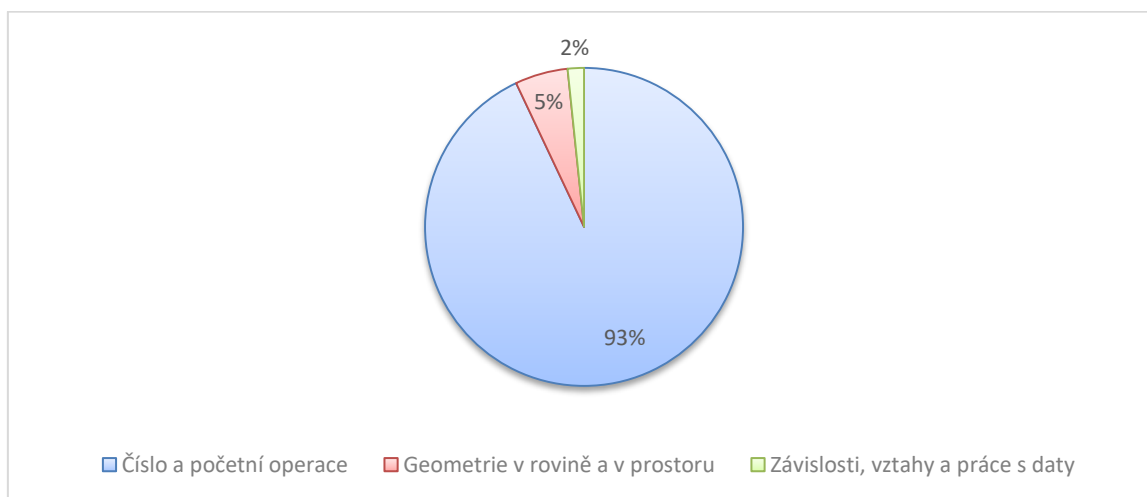
Kromě toho, že žáci pracují se složkami životního prostředí, v některých úlohách dokonce řeší environmentálními problémy. V jedné z nich se zabývají kapající vodou z kohoutku a propočítáváním ztráty vody za celý den, v jiném cvičení věnují pozornost stoupající vodě při povodních.

2.3.17 UČEBNICE ALTER ZÁVĚREM

Učebnice ALTER jsou svým obsahem velice obsáhlé a nabízí žákům velké množství různorodých aktivit k procvičování. Naše zaměření však spočívá v začlenění průřezového tématu Environmentální výchovy. Zastáváme názor, že by se dal potenciál některých úloh více rozvést a obohatit tím žáky o environmentální souvislosti a problémy současné doby. Pravdou je, že cvičení jsou koncipována tak, aby žáci dostatečně pracovali se složkami životního prostředí, ovšem je pak na zvážení každého učitele, zdali využije předložené environmentální tematiky a dál ji rozvede, či nikoli.

Jak je z následujícího Grafu 1 patrné, nejvíce environmentálně zaměřených aktivit se v učebnicích ALTER vyskytuje v rámci tematického okruhu Číslo a početní operace. Domníváme se, že je to především tím, že při početních operacích je variabilita pojetí obsáhlejší, zatímco u tematického okruhu Geometrie v rovině a v prostoru se dbá spíše na rýsování. Co se týče tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, je nutno podotknout, že celkové množství těchto úloh je v učebnicích ALTER poměrně redukováno. Tematický okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy v našem grafu neuvádíme z důvodu, že se tyto aktivity prolínají všemi výše zmíněnými tematickými okruhy.

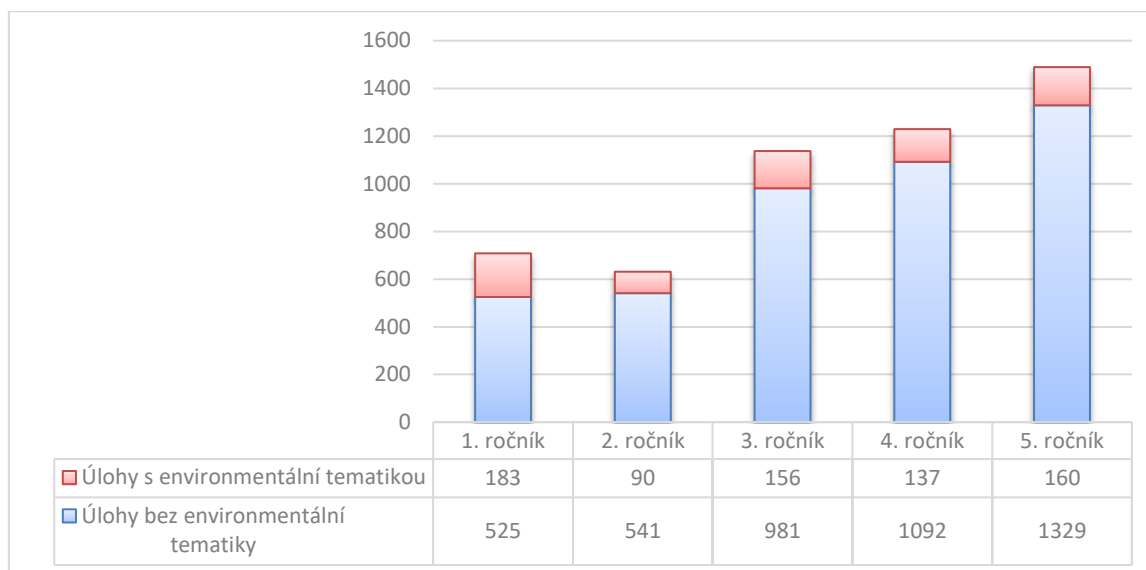
Graf 1 – ALTER: Zastoupení Environmentální výchovy v rámci tematických okruhů



Co se týče zastoupení Environmentální výchovy napříč ročníky, jak je z Grafu 2 patrné, náš předpoklad, že ročníky nižší budou obsahovat méně úloh a aktivit s environmentální tematikou, u učebnic ALTER nevychází, ba naopak. Domníváme se, že je to způsobeno tím, že učebnice 1. ročníku navazují na zkušenosti žáků se složkami životního

prostředí získanými v mateřských školách a především zvířata a rostliny jsou pro děti velmi motivující.

Graf 2 – ALTER: Zastoupení Environmentální výchovy napříč ročníky



2.4 UČEBNICE MATEMATIKY VYDANÉ MEZI LETY 2004–2014

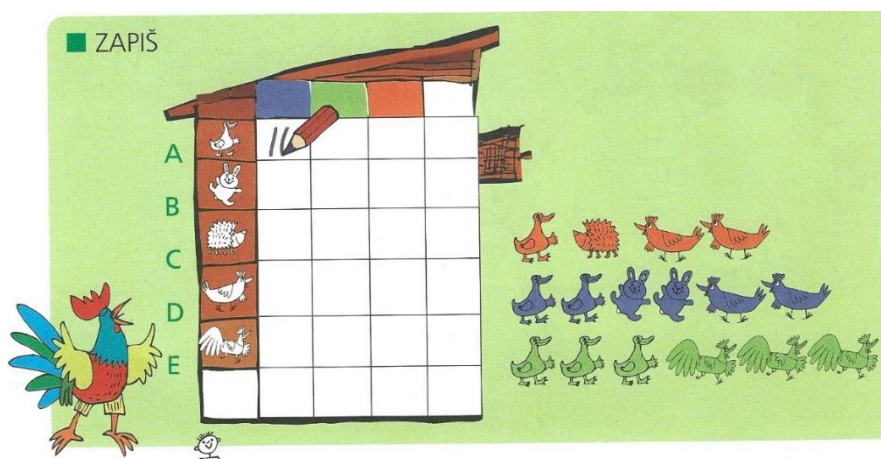
V roce 2004 nabyl platnosti nový školský dokument RVP ZV a nejen učebnice se mu musely svým obsahem více či méně přizpůsobit. V tomto období byla vydána spousta učebnic matematiky pro 1. stupeň ZŠ, mezi ty nejvýznamnější se řadí učebnice od nakladatelství ALTER, Didaktis, FRAUS, SPN či Taktik.

Předmětem našeho zájmu se stanou učebnice vydané nakladatelstvím FRAUS, neboť se domníváme, že jsou v českém školství hojně užívané a pro naši analýzu byla dostupná celá, ucelená řada učebnic prvního vydání od první po pátou třídu ZŠ.

2.4.1 UČEBNICE FRAUS PRO 1. ROČNÍK ZŠ, 1. DÍL

Pro 1. ročník ZŠ vydalo nakladatelství FRAUS v roce 2007 dva díly učebnic. První z nich se zaměřuje na numeraci, porovnávání, sčítání a odčítání v číselném oboru do dvanácti. Kromě toho žáci modelují jednoduchá tělesa, staví z kostek věže, zaznamenávají plány staveb či přiřazují plány k odpovídajícím stavbám z krychlí. Důraz je kladen i na správné vnímání vizuálního, akustického, haptického i kinestetického rytmu, které je u žáků rozvíjeno například krokováním, vytleskáváním čísel, vybarvováním v rytmu, poznáváním čísel hmatem, modelací čísel pomocí dřívěk apod.

Dříve, než se žáci učí psát číslice, ve valné většině úloh pracují se složkami životního prostředí, například spojují stejné počty obrázků, vybarvují konkrétní množství zobrazených zvířat, škrtají či dokreslují konkrétní počty plodů ovoce apod. Jako ukázkou jedné z těchto úloh uvádíme cvičení, ve kterém žáci evidují konkrétní počty zvířat (viz Obrázek 8). Kromě počítání zvířátek stejné barvy se žáci učí orientaci v tabulkách a jejich zaznamenávání do správných okének.



Obrázek 8 – FRAUS: Cvičení s environmentální tematikou pro 1. ročník, 1. díl

(Zdroj: Hejný et al., 2007, s. 27)

2.4.2 UČEBNICE FRAUS PRO 1. ROČNÍK ZŠ, 2. DÍL

Druhý díl učebnice pro 1. ročník ZŠ se zaměřuje na numeraci, sčítání, odčítání a porovnávání čísel do dvaceti. Žáci řeší jednoduché slovní úlohy, orientují se v čase, doplňují tabulky, staví podle obrázků stavby z krychlí a zapisují jejich plány.

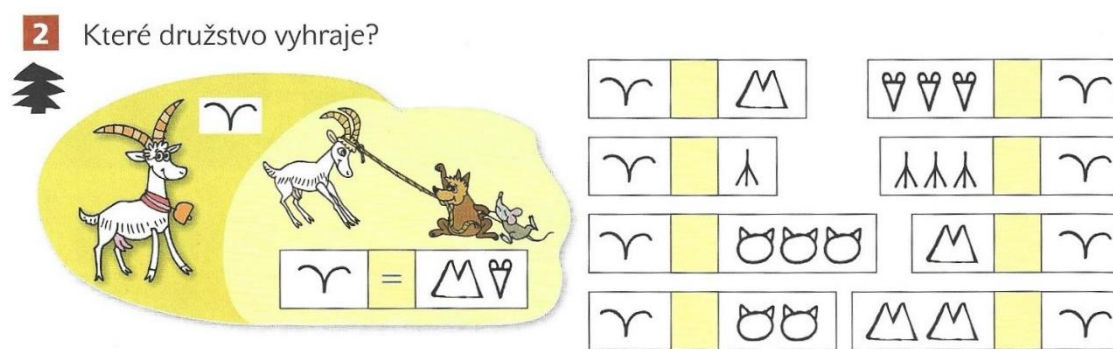
V rámci uvedených cvičení mnohdy pracují s typickými složkami životního prostředí. Příkladem environmentálně zaměřené úlohy je aktivita s názvem Mosty, ve které se žáci orientují v plánku arktického prostředí a hledají správnou cestu po ledových krách dle barevných instrukcí. Rozvede-li pedagog plně potenciál environmentální úlohy, žáci se dozvídají o lokaci Arktidy na Zemi, jejím obydlení i problémech spojených s globálním oteplováním.

2.4.3 UČEBNICE FRAUS PRO 2. ROČNÍK ZŠ, 1. DÍL

Pro 2. ročník ZŠ vydalo nakladatelství FRAUS v roce 2008 tři díly učebnic. První z nich se zaměřuje na numeraci, porovnávání, sčítání a odčítání v číselném oboru do 40. Žáci modelují početní operace krokovaním, řeší slovní úlohy, doplňují tabulky, schémata,

orientují se v obrázkových pláncích tras či staví stavby z krychlí a tvoří jejich plány. Složky environmentálního prostředí jsou zde vyváženě zastoupeny ve všech tematických okruzích.

Velké množství matematických úloh je v učebnici znázorněno pomocí ikon zvířat, která se přetahují a poměřují tak své síly (viz Obrázek 9). Žáci doplňují znaky rovnosti a nerovnosti podle toho, které družstvo zvířat je silnější či v některých zadáních sami dokreslují ikony zvířat, aby byly týmy vyrovnané.



Obrázek 9 – FRAUS: Cvičení s environmentální tematikou pro 2. ročník, 1. díl

(Zdroj: Hejný et al., 2008, s. 30)

2.4.4 UČEBNICE FRAUS PRO 2. ROČNÍK ZŠ, 2. DÍL

Ve druhém díle učebnice pro 2. ročník ZŠ žáci sčítají a odčítají v číselném oboru do sta, pomocí opakovaného sčítání se učí násobit čísla dva až šest, orientují se v tabulkách či řeší obrázkové rovnice.

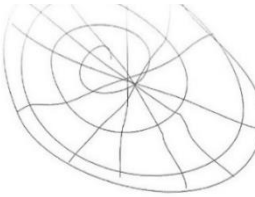
Z environmentální tematiky žáci pracují se složkami životního prostředí, nejčastěji porovnávají hodnoty ikon zvířat, orientují se v obrázkových grafech, počítají celkové množství třešní či určují obvod zemědělské usedlosti. Konstrukční úlohy s krychlemi korespondují s reálnými stavbami a rozvíjí prostorovou představivost žáků. Děti například sestavují stavby s daným počtem podlaží, přesouvají jejich konkrétní části a následně tvoří jejich přesné plány. V geometrii je množství úloh věnovaných také síti krychlí.


2.4.5 UČEBNICE FRAUS PRO 2. ROČNÍK ZŠ, 3. DÍL


Ve třetím díle učebnice pro 2. ročník ZŠ žáci porovnávají, sčítají a odčítají v číselném oboru do sta, orientují se v čase, v jednoduchých tabulkách, grafech i v malé násobilce. V geometrii rozvíjí své zkušenosti a dovednosti s rovinnými útvary, s měřením délky, obvodu a obsahu. Podle barevných plánů žáci sestavují stavby z krychlí, kterým následně po každém jejich překlopení vytváří aktuální plány.


V rámci počítání se složkami životního prostředí například porovnávají zvířecí ikony či určují množství zvířat a jejich celkový počet nohou (viz Obrázek 10). V rámci tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty se žáci zabývají grafy, které znázorňují změnu teploty v průběhu dne či z jednoduchých map zjišťují trasy autobusových linek.

1 Spočítej pavoukům nohy.




 $8 \cdot 4 = 8 + 8 + 8 + 8 = \square$


 $\square \cdot 8 = 8 + \square + \square + \square + \square + \square + \square = \square$


 $\square \cdot 8 = \square + \square = \square$

Obrázek 10 – FRAUS: Cvičení s environmentální tematikou pro 2. ročník, 3. díl

(Zdroj: Hejný et al., 2008, s. 53)

2.4.6 UČEBNICE FRAUS PRO 3. ROČNÍK ZŠ

Učebnice pro 3. ročník ZŠ od nakladatelství FRAUS je tentokrát jednodílná. Žáci se učí malou násobilku, orientují se v číselném oboru do tisíce, řeší písemné sčítání a odčítání, zaokrouhlování čísel, algebrogramy, násobí čísla indickým i běžným způsobem a zabývají se šipkovými zápisy.

Se složkami životního prostředí se nejčastěji setkávají v rámci slovních úloh, počítají zvířata na farmě, rozdělují celkový počet jablek a rozhodují o rovnosti zvířátek u přetahované. V rámci geometrického učiva hledají ve svém okolí kruhové, válcové a jiné předměty konkrétních tvarů. Mnoho aktivit je opět zaměřeno na výstavbu krychlových staveb, například věží či hradeb a následného vytváření jejich plánů. V rámci tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty tvoří tabulky jízdy autobusem či se orientují v jednoduchých pláncích autobusových linek mezi obcemi.

2.4.7 UČEBNICE FRAUS PRO 4. ROČNÍK ZŠ

Jednodílná učebnice pro 4. ročník ZŠ od nakladatelství FRAUS seznamuje žáky s arabskými číslicemi, dělitelností, s osovou souměrností a druhy trojúhelníků. Žáci počítají v číselném oboru do milionu, zapisují zlomky, sestavují rovnoběžky, kolmice, řeší slovní úlohy, doplňují tabulky aj.

Učebnice zavádí rovnice pomocí zvířecích ikon, na které jsou děti zvyklé již z předchozích dílů. Některá zvířátka se ve cvičeních schovávala za masky a žáci přicházeli na to, o které zvířecí ikony, nesoucí konkrétní hodnoty, se jedná. Nyní se žáci seznamují s klasickým zápisem číselných rovnic, kdy místo masky zapisují neznámou x a hodnoty zvířecích ikon jsou vyjádřeny čísly. Jiným pro ně známým příkladem jsou početní operace vyjádřené formou hada, které se od tohoto ročníku rovněž počítají jako číselné rovnice.

Žáci pracují se složkami životního prostředí v rámci všech tematických okruhů, ba dokonce v některých úlohách řeší environmentální problémy. V geometrii například hledají a následně uvádějí, kde ve svém okolí shledávají kolmost či rovnoběžné přímky. Počítají, kolik panelů je potřeba k vydláždění dvora, přiřazují plány ke stavbám z krychlí a zakreslují pohledy zepředu, shora a zprava. Ve slovních úlohách se zabývají především zvířaty, rostlinami, jedlými a jedovatými houbami. Příkladem environmentální úlohy náležící do tematického okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy je cvičení v Obrázku 11, které je zaměřené na logické myšlení žáků.

18 Převozník má převézt přes řeku vlka, kozu a zelí. Do člunu se mu vejde pouze jedna z těchto věcí. Nesmí přitom bez dozoru nechat na žádném břehu V a K, neboť by vlk kozu sežral. Nesmí nechat ani K a Z, protože koza by sežrala zelí. Jak má převážet?



Obrázek 11 – FRAUS: Cvičení s environmentální tematikou pro 4. ročník

(Zdroj: Hejný et al., 2010, s. 55)

2.4.8 UČEBNICE FRAUS PRO 5. ROČNÍK ZŠ

Jednodílná učebnice FRAUS pro 5. ročník ZŠ, vydaná v roce 2011, nabízí ve svém úvodu opakování výukové látky z předchozích školních let. Následující kapitoly zavádějící nové učivo jsou v závěrech obohaceny o rozšiřující výukovou látku vhodnou především pro žáky připravující se na víceletá gymnázia. Žáci se v rámci učebnice seznamují s čísly přes milion, s tečnami i Vennovým diagramem, řeší soustavy dvou rovnic, početní

úlohy se zlomky i desetinnými čísly. Dokážou také dělit dvoumístným číslem, počítat objem a povrch těles, pracovat s daty, rýsovat útvary a následně vyjadřovat jejich postup.

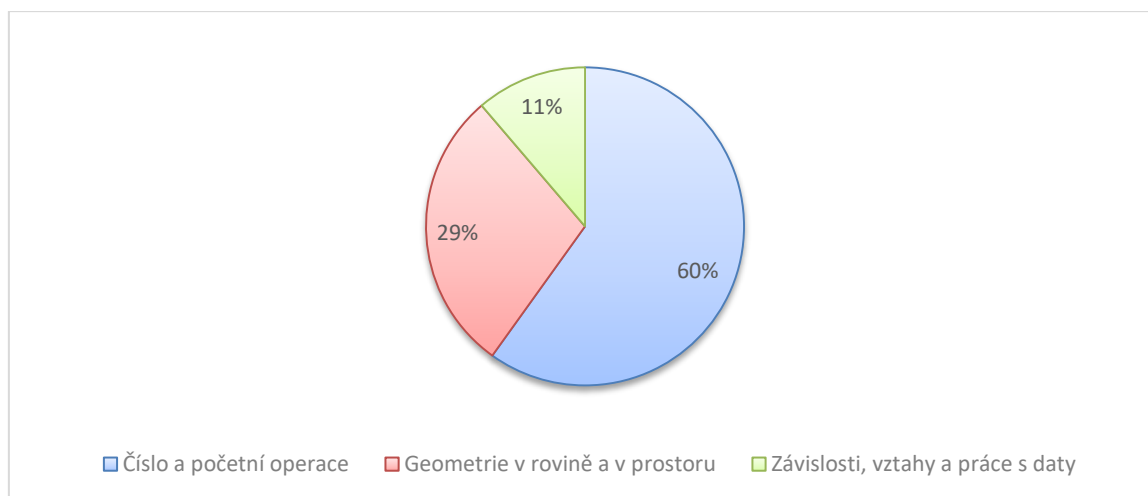
V některých cvičeních žáci pracují se složkami životního prostředí, například počítají květy v kytici, vyjadřují rovnost zvířátek, staví z krychlí stavby podle kritérií, zakreslují jejich plány shora, zepředu, zprava a zapisují jejich konstrukci. V některých environmentálních úlohách se žáci orientují v grafech, tabulkách a diagramech. Jeden z grafů ukazuje naměřené teploty v průběhu celého týdne, žáci se v uvedených hodnotách orientují a následně je vypisují do předpřipravené tabulky.

2.4.9 UČEBNICE FRAUS ZÁVĚREM

Učebnice FRAUS jsou svým obsahem velice kvalitně zpracované a svými atypickými úlohami kladou důraz na logické myšlení žáků. Naše zaměření však spočívá v začlenění průřezového tématu Environmentální výchovy. Přestože žáci mnohdy pracují se složkami životního prostředí, domníváme se, že početnější zastoupení environmentálních problémů současné doby by bylo pro žáky obohacující.

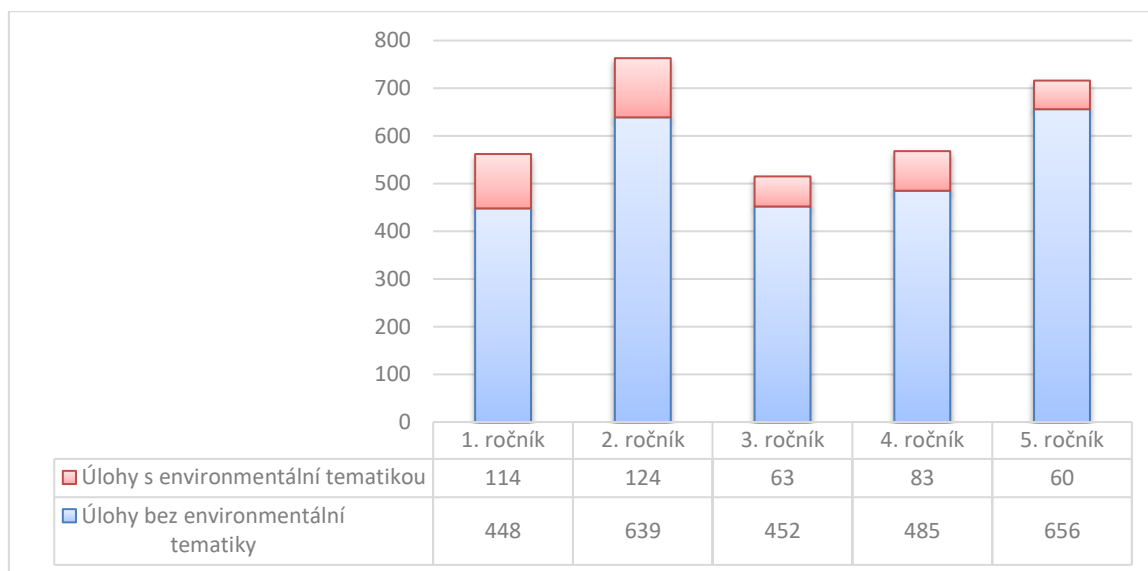
Je však pozitivní, v jakém poměru je Environmentální výchova začleněna v rámci jednotlivých tematických okruhů matematiky. Přestože je nejvíce environmentálně zaměřených úloh součástí tematického okruhu Číslo a početní operace, jak je z Grafu 3 patrné, ostatní tematické okruhy mají rovněž své významné zastoupení. Tematický okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy v našem grafu neuvádíme z důvodu, že se tyto aktivity prolínají všemi výše zmíněnými tematickými okruhy.

Graf 3 – FRAUS: Zastoupení Environmentální výchovy v rámci tematických okruhů



Co se týče zastoupení Environmentální výchovy napříč ročníky, jak je z Grafu 4 patrné, náš předpoklad, že nižší ročníky budou obsahovat méně úloh a aktivit s environmentální tematikou, u učebnic FRAUS rovněž nevychází. Největší množství environmentálních aktivit je z hlediska počtu zastoupeno v učebnicích druhého ročníku, naopak nejméně v učebnici určené pro pátý ročník.

Graf 4 – FRAUS: Zastoupení Environmentální výchovy napříč ročníky



2.5 UČEBNICE MATEMATIKY S AKTUÁLNÍ DOLOŽKOU MŠMT

Nakonec se stanou předmětem našeho zájmu učebnice s aktuální doložkou MŠMT, které nejlépe reflektují současné trendy ve výuce. Na výběr máme z celé řady učebnic od různých nakladatelství, kromě ALTER a FRAUS také například Didaktis, Nakladatelství Nová škola Brno, Prodos, SPN a další.

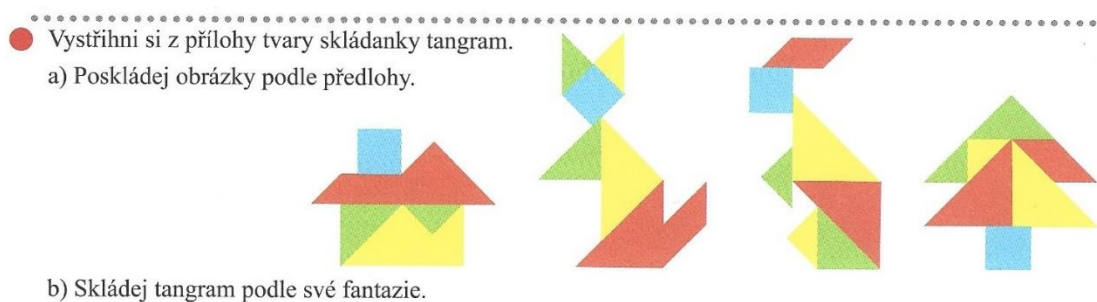
Pro naše účely nám poslouží učebnice s názvem Hravá matematika od nakladatelství Taktik, neboť se jedná o učebnice na školách oblíbené a pro naši analýzu dostupné. Pro 2. ročník ZŠ máme k dispozici pracovní učebnice druhého vydání z roku 2017, u ostatních ročníků nám poslouží první vydání z let 2016–2017.

2.5.1 UČEBNICE TAKTIK PRO 1. ROČNÍK ZŠ, 1. DÍL

Pro 1. ročník ZŠ vydalo nakladatelství Taktik v roce 2016 celkem tři pracovní učebnice. V prvním díle se žáci zabývají nácvikem psaní číslic, numerací, sčítáním, odčítáním a porovnáváním v číselném oboru do osmi, v geometrii rozlišují jednotlivé rovinné útvary. Matematické učivo je v učebnici strukturováno do tematických okruhů, z nichž některé

korespondují s náplní Environmentální výchovy. V úvodu učebnice se žáci zabývají podzimem, kdy trasují lety ptáků odlétajících do teplých krajín, počítají přírodniny na obrázcích či spojují číslce s daným počtem zvířátek. Následuje téma lesního ekosystému, ve kterém žáci počítají v číselném oboru do tří, například rozdělují lesní plody, vybarvují obrázky lesních živočichů podle vypočítaných příkladů či přiřazují zvířátkům odpovídající počet žaludů. V rámci přibývajících číslce osm se s žáky ocitáme na polárním kruhu, kde umisťujeme polární zvířata na konkrétní ledové kry, zjišťujeme, kolik mají dohromady nohou či počítáme tučňákům ulovené ryby.

Jak je vidno, žáci intenzivně pracují se složkami životního prostředí především v tematickém okruhu Číslo a početní operace. Geometrie v rovině a v prostoru je zastoupena jedinou environmentální úlohou, v rámci které se žáci dívají na své okolí tzv. geometrickým filtrem (viz Obrázek 12).



Obrázek 12 – Taktik: Cvičení s environmentální tematikou pro 1. ročník, 1. díl

(Zdroj: Faltinová et al., 2017, s. 44)

2.5.2 UČEBNICE TAKTIK PRO 1. ROČNÍK ZŠ, 2. DÍL

Druhý díl pracovní učebnice pro 1. ročník ZŠ zavádí číslce devět a deset, a tak žáci nejprve sčítají a odčítají v číselném oboru do deseti. Tato část je rozvržena do tematických okruhů Narozeníny a Farma. V druhé části učebnice se žáci seznamují s čísly 11–20, a tak v rámci témat Zahrada, Louka a ZOO porovnávají, sčítají a odčítají bez přechodu přes desítku v číselném oboru do dvaceti.

Žáci i v tomto díle pracují se složkami životního prostředí – počítají množství natrhaných květin na louce, sčítají jednotlivé druhy ovoce a zeleniny, zalévají záhony a zabývají se kácením stromů. V rámci tématu ZOO se žáci seznamují s exotickými zvířaty, jakou jsou opice, lvi či surikaty, avšak počítají také zvířata známá našemu prostředí – včely opylující květy rostlin, zvířata na farmě, na louce aj. Na základě některých obrázků žáci dokonce sami vymýšlejí vlastní slovní úlohy, které následně počítají.

Geometrii je opět věnovaná kapitola zvláště na konci učebnice, která je zaměřena na orientaci v prostoru, na osovou souměrnost, druhy čar a základní tělesa. U všech těchto učebních látek je environmentální tematika zohledněna. Žáci dle zadání umísťují do prostoru složky životního prostředí, rozlišují přímé, lomené a křivé čáry v reálných situacích, dokreslují osově souměrný obrázek rostliny a v rámci rozlišování těles hledají ve svém okolí předměty tvarům odpovídající.

2.5.3 UČEBNICE TAKTIK PRO 1. ROČNÍK ZŠ, 3. DÍL

Třetí díl pracovní učebnice pro 1. ročník ZŠ se zaměřuje na porovnávání, sčítání a odčítání v číselném oboru do dvaceti s přechodem před desítku a na některé základní jednotky. V rámci sčítání čísel se žáci věnují tématu Prázdniny a cestování, v odčítání se ponoří do podmořského světa a připojí se k námořníkům.

V některých cvičeních žáci pracují se složkami životního prostředí, především se seznamují s mořskými živočichy jako je mečoun, žralok, tkaničnice či mořský koník. Kromě toho, za pomoci správných výsledků hledají cestu ke korálu a ke zlaté rybce, vybarvují mušle dle zadání, počítají v hejnu celkové množství ryb či určují, pro které země jsou uvedena zvířata typická.

Podmořský svět je v učebnici vyobrazen pomocí matematických úloh takovým způsobem, aby žáci věděli, jací živočichové a rostliny jsou v těchto oblastech zabydleni. Téma působí až idylicky, jako by v současné době neexistovaly žádné environmentální problémy a v oceánech i mořích neplavaly tuny plastu. Domníváme se, že pokud je téma v učebnici takto obsáhlé, bylo by vhodné některé problémy s ním spojené alespoň okrajově zmínit, aby byly žáci s realitou seznámeni.

2.5.4 UČEBNICE TAKTIK PRO 2. ROČNÍK ZŠ, 1. DÍL

Pro 2. ročník ZŠ vydal Taktik v roce 2016 celkem dvě pracovní učebnice. Ihned o rok později vyšla jejich přepracovaná vydání, ovšem nakladatelství se nikde nezmiňuje o odlišnostech oproti původní verzi. Předmětem našeho zájmu se stanou nám dostupné, přepracované učebnice druhého vydání.

První díl pracovní učebnice pro 2. ročník ZŠ se kromě opakování výukové látky z předchozího ročníku zaměřuje na numeraci, porovnávání, zaokrouhlování, sčítání a odčítání v číselném oboru do sta. Žáci se také seznamují s novými jednotkami délky,

objemu a hmotnosti, orientují se v hodinách, číselných osách a tabulkách. Novou učební látkou je v geometrii rýsování a měření úseček.

V rámci učebnice žáci pracují se složkami životního prostředí, například vyznačují daný počet zvířat, počítají koně ve výběhu, šířku zahrady či nasbírané houby. Správným vypočítáním příkladů se dokonce dozvídají druhy ovoce a zeleniny.

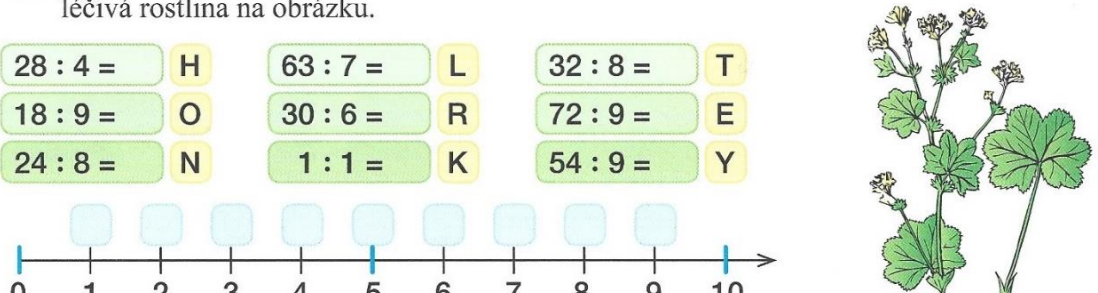
2.5.5 UČEBNICE TAKTIK PRO 2. ROČNÍK ZŠ, 2. DÍL

V druhém díle pracovní učebnice pro 2. ročník ZŠ se žáci zabývají násobením a dělením čísla od jedné do desíti, shodnými úsečkami, vzájemnou polohou dvou přímek, obrazci ve čtvercové síti a ručičkovými hodinami.

V rámci environmentální tematiky žáci pracují se složkami životního prostředí, v úlohách rozdělují ovoce, podle pokynů zasazují rostliny do záhonů, počítají tečky u sluníček sedmítečných, sesbírané kaštiny či celkový počet nohou u uvedených zvířat. Některá cvičení jsou stavěna na principu vypočítání příkladů, z jejichž správných výsledků žáci zjišťují písmena a nakonec výsledná slova, kterými jsou obvykle živočichové nebo rostliny. Příklad takové úlohy uvádíme v Obrázku 13, kde žáci procvičují dělení v oboru malé násobilky a zároveň se seznamují s léčivou rostlinou kontryhelem.

4. Vypočítej. Písmeno doplň na správné místo na číselné ose. Zjistíš tak, jak se jmenuje léčivá rostlina na obrázku.

28 : 4 =	H	63 : 7 =	L	32 : 8 =	T
18 : 9 =	O	30 : 6 =	R	72 : 9 =	E
24 : 8 =	N	1 : 1 =	K	54 : 9 =	Y



Obrázek 13 – Taktik: Cvičení s environmentální tematikou pro 2. ročník, 2. díl

(Zdroj: Vondrášková et al., 2017, s. 44)

2.5.6 UČEBNICE TAKTIK PRO 3. ROČNÍK ZŠ, 1. DÍL

Pro 3. ročník vydalo nakladatelství Taktik v roce 2016 dva díly učebnic. V první z nich se žáci zabývají zaokrouhlováním, násobením, dělením, pamětným i písemným sčítáním a odčítáním v číselného oboru do sta. V druhé části učebnice se v rámci pamětného sčítání a odčítání číselný obor rozšiřuje do tisíce. V geometrii se žáci orientují v základních geometrických pojmech, zabývají se rovinnými útvary a seznamují se s kolmicí.

Děti pracují se složkami životního prostředí nejčastěji v rámci slovních úloh, v jedné z nich se dokonce poprvé setkávají s pojmy savci a obojživelníci. V aritmetice rozdělují ovoce a zeleninu, počítají dopravní prostředky na parkovišti, porovnávají velikost ulovených ryb i odhadují celkové množství borůvek. Stejně množství environmentálně zaměřených úloh je tentokrát zastoupeno i v geometrii. Vyskytují se zde cvičení, ve kterých žáci pozorují své nejbližší okolí a hledají předměty mající tvar úseček a trojúhelníků. Pozastavíme-li se u tématu úseček, žáci například měří délku cesty, kterou musí myš zdolat, aby se dostala k sýru. V jiné úloze děti odhadují a následně měří vzdálenosti zvířat od farmáře, které jsou zobrazené právě pomocí úseček. V rámci učiva o rovinných útvarech žáci vystřihují z papíru různé čtyřúhelníky a sestavují z nich obrázky květin, stromů či zvířat nebo podobné obrázky dokreslují a vybarvují ve čtvercové síti.

2.5.7 UČEBNICE TAKTIK PRO 3. ROČNÍK ZŠ, 2. DÍL

Ve druhém díle učebnice pro 3. ročník ZŠ se žáci v číselném oboru do tisíce věnují písemnému sčítání i odčítání, násobení a dělení. Nejčastěji se v rámci tohoto učiva vyskytuje environmentální tematika ve slovních úlohách, kde žáci počítají vysazené jabloně, rozkvetlé kaktusy v botanické zahradě, celkový počet zvířat i úrodu na polích. Učební náplní jsou také jednotky času, délky, hmotnosti a objemu. Žáci například určují, jaké jednotky by použili pro měření různých vzdáleností, při určování hmotností zvířat i objemu vody v různých nádobách. Kromě toho děti počítají vzdálenost Prahy od některých evropských měst a následně tyto vzdálenosti porovnávají.

V geometrii se děti zabývají tělesy, přenášáním a porovnáváním úseček, rýsováním kružnic a trojúhelníků, rozlišováním mnohoúhelníků a počítáním jejich obvodů. V rámci environmentální tematiky žáci rýsují za pomoci kružítky vlastní obrázek kočky či v jiném cvičení prostřednictvím rozlišování kruhů od kružnic zjišťují jméno berušky. Konkrétní geometrická tělesa žáci hledají na objektech ve svém okolí i na obrázcích v učebnici.

Své zastoupení mají environmentální úlohy také v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty. Vyobrazené grafy se zabývají sklizní jahod či množstvím zvířat v jednotlivých zoologických zahradách v České republice.

2.5.8 UČEBNICE TAKTIK PRO 4. ROČNÍK ZŠ, 1. DÍL

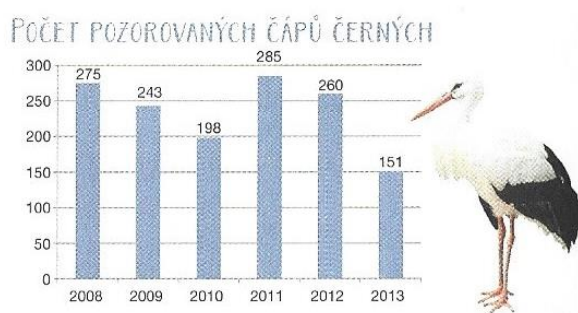
Nakladatelství Taktik vydalo v roce 2016 pro 4. ročník dvoudílnou učebnici matematiky. V prvním díle se číselný obor rozšiřuje až do statisíců, kdy kromě porovnávání,

zaokrouhlování a běžných početních operací žáci počítají slovní úlohy a pracují s daty. Učí se také počítat aritmetický průměr, rýsovat různoběžky, rovnoběžky a různé druhy trojúhelníků.

Se složkami životního prostředí pracují žáci nejčastěji v rámci slovních úloh, počítají například počet stromů v lesní školce, ulovené ryby, nasbírané houby, načesaná jablka aj. Některé úlohy uvádějí zajímavá data, jako například EKO rekordy z PET lahví a jejich víček či druhové zastoupení motýlů v České republice a celkově na planetě Zemi. V jiných cvičeních žáci rozdělují stejným dílem různé druhy ovoce, porovnávají rychlosti některých zvířat či dokonce řeší problém s nedostatkem pitné vody.

V rámci environmentální tematiky se orientují v grafech, tabulkách i diagramech. Zabývají se například sběrem starého papíru, plynným obalem Země, naměřenou teplotou vzduchu v prosinci či počtem kontejnerů na tříděný odpad v jednotlivých krajích. Příkladem environmentálně smýšlející úlohy je graf v Obrázku 14 uvedený v učebnici pod kapitolou opakování čísel do tisíce. Žáci se kromě orientace v grafu a porovnávání jednotlivých údajů zabývají výskytem čápa černého v průběhu minulého desetiletí. Přestože se z celosvětového hlediska jedná o živočicha málo dotčeného, v České republice je považován za silně ohroženého ptáka. Žáci se tímto způsobem dozívají o jeho ohrožení, avšak jeho vzhled si dohledávají zvláště, neboť v učebnici je vyobrazen čáp bílý.

- 6 Ochránci přírody sledují výskyt čápa černého.**
- Kolik čápů černých kroužkovali v roce 2009?
 - O kolik čápů více kroužkovali v r. 2011 než v r. 2009?
 - Seřaď roky podle počtu kroužkovaných čápů vzestupně.



Obrázek 14 – Taktik: Cvičení s environmentální tematikou pro 4. ročník, 1. díl

(Zdroj: Bártová et al., 2016, s. 10)

Rovněž Geometrie v rovině a v prostoru je početně zastoupena environmentální tematikou. Žáci například odhadují a následně přeměřují velikost objektů ve svém okolí, vyrábějí podle návodu origami rybu či se pomocí dešifrování úseček dozívají o lípě, národním stromu České republiky.

2.5.9 UČEBNICE TAKTIK PRO 4. ROČNÍK ZŠ, 2. DÍL

Ve druhém díle učebnice Taktik pro 4. ročník ZŠ žáci počítají v číselném oboru do milionu, poznávají záporná čísla, přímou úměrnost, římské číslice, pracují s neznámou a znázorňují množství pomocí zlomků. Protože se žáci pohybují ve velkých číselných hodnotách, mnohdy vyhledávají a porovnávají počet obyvatel světových metropolí a jednotlivých států či zaokrouhlují výšky nejvyšších hor světa. Zabývají se také environmentální problematikou úbytku amazonského deštného pralesa a těžbou stromů v tropických lesích mezi lety 2015 a 2016. V rámci záporných čísel žáci pracují s údaji o nejnižších naměřených teplotách v České republice, u zlomků porovnávají spotřebu vody při koupání a sprchování. Z těchto údajů nakonec počítají celkovou spotřebu vody za rok a určují, kolik vody ušetří, pokud budou preferovat sprchování.

Mnoho úloh je v této učebnici věnováno orientaci v tabulkách, grafech, diagramech a jízdních řádech. Žáci například pomocí internetu vyhledávají informace o hmotnosti zvířat, které doplňují do tabulky a údaje následně porovnávají. Jiné cvičení vybízí děti k samostatnému průzkumu o domácích mazlíčcích a k tvoření tabulky s grafem reflektující sesbíraná data. Žáci se kromě toho orientují v grafech znázorňujících teploty vzduchu či návštěvnost zoologické zahrady v Jihlavě v jednotlivých měsících.

Velká část učebnice je věnovaná geometrickému učivu, které je v tomto díle obohaceno o konstrukci rovinných útvarů, počítání jejich obvodů, obsahů, o síť krychle, kvádrů a o operace s úsečkami. Složky životního prostředí zde slouží k hledání osově souměrnosti, počítání rozlohy polí či dlážděného náměstí v Českých Budějovicích.

2.5.10 UČEBNICE TAKTIK PRO 5. ROČNÍK ZŠ, 1. DÍL

Pro 5. ročník ZŠ vydalo nakladatelství Taktik v roce 2017 dva díly učebnic. První z nich se zaměřuje na početní operace sahající do milionů, na sčítání a odčítání zlomků, porovnávání záporných čísel či na rovnosti a nerovnosti. V rámci environmentální tematiky se žáci zabývají přírodními i umělými prvky v české krajině, kdy zaokrouhlují výšky hor, zjišťují délky řek či počítají množství použitých vajec při výstavbě Karlova mostu. Kromě toho se dozvídají o surovinách pro výrobu papíru, počítají hmotnost nejtěžšího savce na Zemi, řeší výsadbu stromů v lese i množství sklizených jablek v sadu. Pro porozumění učiva o porovnávání a znázorňování zlomků jim napomáhá manipulace s víčky od PET lahví. Při práci s daty se orientují v grafech znázorňujících množství sběru pomerančové kůry

či údaje o naměřené teplotě, z kterých následně počítají teplotu průměrnou. Z tabulek naopak zjišťují nejchladnější a nejteplejší den v uvedeném období nebo zajímavosti ze světa zvířat.

V geometrii se žáci nově zabývají úhly a vzájemnou polohou geometrických útvarů. V environmentálně zaměřených úlohách se dívají na svět pomocí tzv. geometrického filtru, kdy u běžných objektů pojmenovávají nalezené geometrické útvary, hledají útvary osově souměrné či u nich rozhodují o vzájemné poloze přímk.

2.5.11 UČEBNICE TAKTIK PRO 5. ROČNÍK ZŠ, 2. DÍL

Ve druhém díle učebnice pro 5. ročník ZŠ žáci počítají s miliardami, opakují zlomky, převody jednotek a nově se setkávají s desetinnými čísly a procenty. V environmentálně zaměřených úlohách se vyskytují informace o včelím opylování rostlin, o rozloze pouští a oceánů, o množství dosud známých druhů hmyzu i o spotřebě vody u špatně utěsněného kohoutku. V jiných cvičeních žáci počítají maximální hmotnost, kterou dokáže unést mravenec i kolik vody dědeček ročně ušetří, pokud zahradu zalévá jen dešťovou vodou. Vhodné propojení matematického učiva se světem zvířat je uvedeno v Obrázku 15. V rámci tohoto cvičení žáci procvičují dělení dvoumístným číslem, písemné sčítání, odčítání a zároveň si uvědomují, které početní operace mívají přednost. Po vypočítání příkladů je čeká zasloužená odměna ve formě nových informací o plejtváku obrovském a motýlí říši.

7 Vypočítáš-li správně příklady, dozvíš se zajímavosti ze světa zvířat.

a) Plejtvák obrovský se živí korýši.

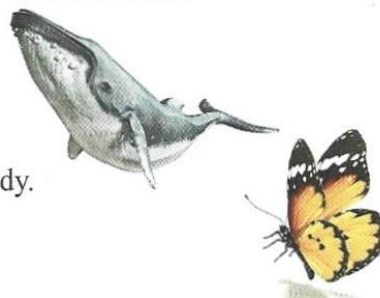
Kolik jich denně přibližně sní?

$$87\,051\,924 : 12 + 32\,745\,673 =$$

b) Motýli jsou rozšířeni po celém světě kromě Antarktidy.

Kolik druhů přibližně má jejich řád?

$$56\,245\,150 : 25 - 2\,069\,806 =$$



Obrázek 15 – Taktik: Cvičení s environmentální tematikou pro 5. ročník, 2. díl

(Zdroj: Bártová et al., 2017, s. 8)

V geometrickém učivu žáci určují, jaké tvary mají předměty v jejich okolí a dopodrobna se zabývají rozlišováním těles na rotundě svatého Jiří na hoře Říp. Poprvé v těchto učebnicích sestavují stavby z krychlí podle plánů i podle pokynů o konkrétním počtu krychlí, zapisují jejich plány a zakreslují pohledy shora a zepředu. Se složkami

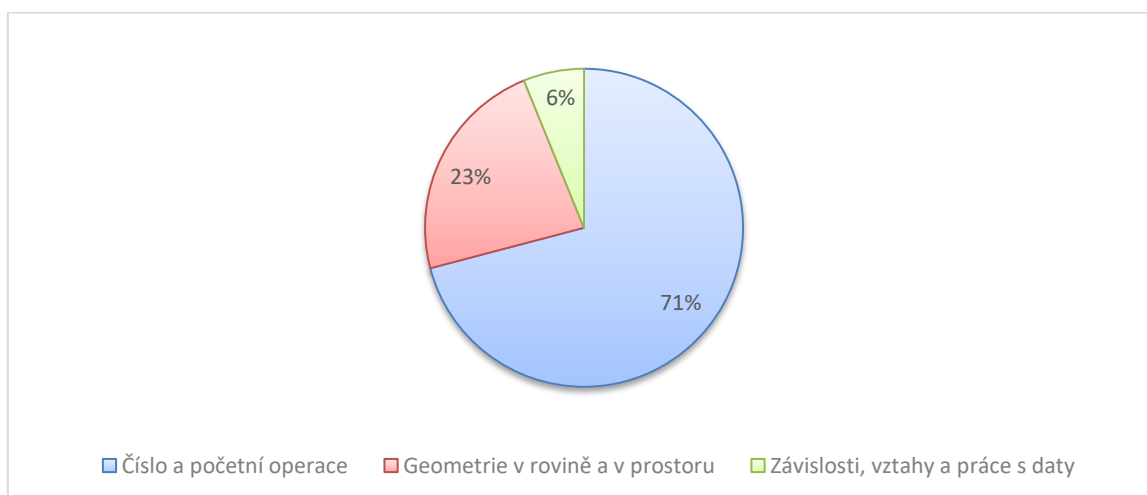
životního prostředí pracují také v učivu o osově souměrnosti, trojúhelnících, obsahu i o rovinných útvarech a jejich úhlopříčkách.

2.5.12 UČEBNICE TAKTIK ZÁVĚREM

Učebnice Hravé matematiky od nakladatelství Taktik jsou opravdu hravé, kvalitně a přehledně zpracované a zároveň dbají na aktuálnost a zájmy dětí. Naše zaměření však spočívá v začlenění průřezového tématu Environmentální výchovy. V těchto učebnicích není environmentální tematika zastoupena pouhou prací se složkami životního prostředí, ale mnohdy se žáci dozvídají zajímavosti o živočišné i rostlinné říši, o České republice, planetě Zemi i jejich environmentálních problémech. Hojně se vyskytují také ekologické rozcvičky a mezipředmětová propojení.

Stejně jako v předchozích učebnicích od nakladatelství ALTER a FRAUS je u Hravé matematiky zastoupena Environmentální výchova nejčastěji v tematickém okruhu Číslo a početní operace (viz Graf 5). Jak je z grafu patrné, téměř čtvrtina environmentálních úloh náleží tematickému okruhu Geometrie v rovině a v prostoru. Nutno podotknout, že z tohoto hlediska je geometrické učivo velice variabilní a v každém ročníku se žáci těší z jinak pojatých environmentálních cvičení. Závislosti, vztahy a práce s daty jsou stejně jako u předchozích nakladatelství zastoupeny nejmenším množstvím úloh a tematický okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy v našem grafu neuvádíme z důvodu, že se tyto aktivity prolínají všemi výše zmíněnými tematickými okruhy.

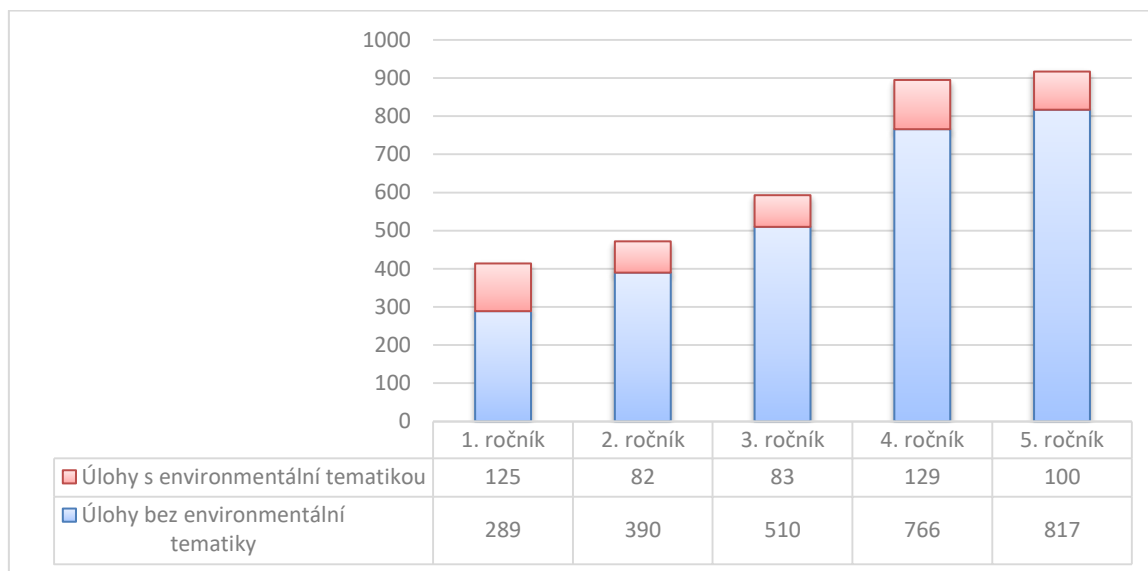
Graf 5 – Taktik: Zastoupení Environmentální výchovy v rámci tematických okruhů



Co se týče zastoupení Environmentální výchovy napříč ročníky, jak je z Grafu 6 patrné, náš předpoklad, že nižší ročníky budou obsahovat méně úloh a aktivit

s environmentální tematikou, u učebnic Taktik rovněž nevychází. Největší množství environmentálních aktivit je z hlediska počtu zastoupeno ve čtvrtém ročníku. Naopak nejméně jich je uvedeno v učebnicích určených pro druhý a třetí ročník, kde se počet environmentálně smýšlejících úloh liší jen jedním cvičením.

Graf 6 – Taktik: Zastoupení Environmentální výchovy napříč ročníky



2.6 VÝSLEDKY ANALÝZY A POROVNÁNÍ UČEBNIC

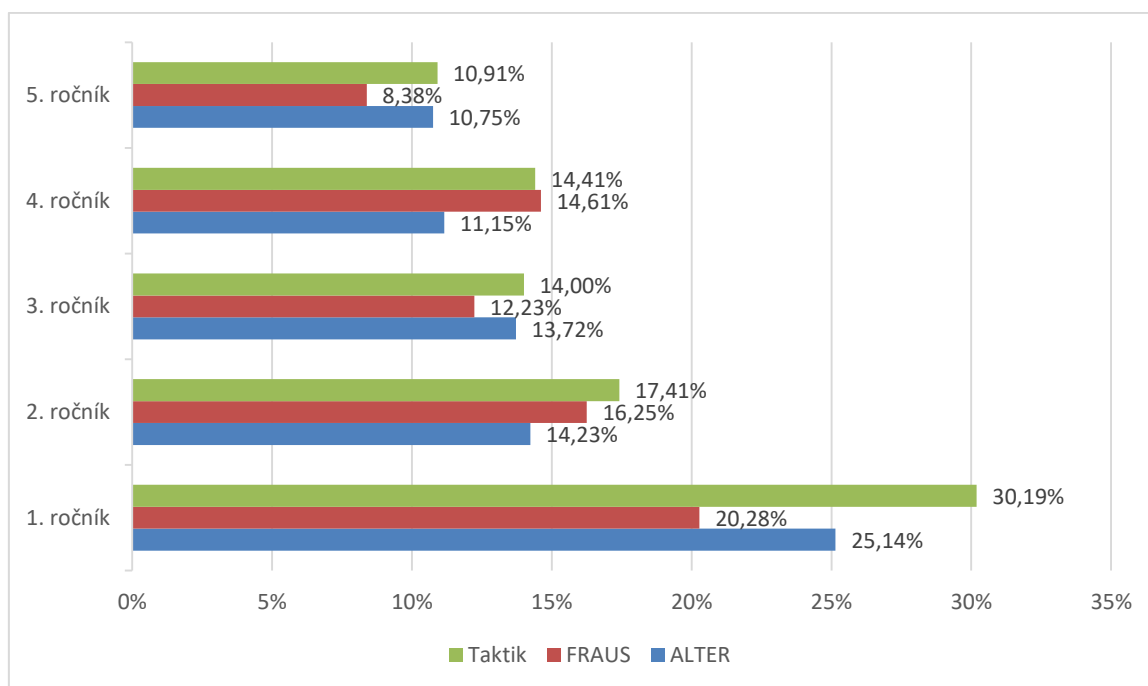
Vrátíme-li se k našim hypotézám ohledně analýzy a porovnání vybraných řad učebnic, již z uvedených sloupcových Grafů 2, 4 a 6 je z hlediska početního patrné, že je naše první hypotéza vyvrácena. Tedy rozhodně neplatí, že by učebnice pro nižší ročníky 1. stupně ZŠ obsahovaly méně environmentálně zaměřených úloh a aktivit než učebnice pro ročníky vyšší. Stejně tak jsou výsledky patrné v zastoupení procentuálním v Grafu 7. Jak je vidno, zastoupení Environmentální výchovy v učebnicích matematiky naopak s postupem vyšších ročníků většinou klesá. Bereme-li v potaz environmentální tematiku se vším všudy, včetně práce se složkami životního prostředí, není o jejím zastoupení v nižších ročnících pochyb. Pokud bychom však brali v úvahu vyloženě Environmentální výchovu zabývající se jen aktuálními problémy, je jisté, že by se v početném zastoupení objevovala především v posledních ročnících 1. stupně ZŠ.

V rámci výsečových Grafů 1, 3 a 5 jsme se přesvědčili, že je environmentální tematika v učebnicích matematiky nejčastěji zastoupena v tematickém okruhu Číslo a početní operace. Jeho procentuální zastoupení je nejvyšší v učebnicích ALTER a nejnižší v učebnicích FRAUS. Naopak nejméně environmentálních úloh se vyskytuje v okruhu

Závislosti, vztahy a práce s daty. Nepotvrdila se tedy hypotéza, že jich nalezneme nejméně v tematickém okruhu Geometrie v rovině a v prostoru. Nutno ovšem poznamenat, že celkové množství úloh na práci s daty je oproti ostatním tematickým okruhům výrazně menší, což může mít na zjištění vliv.

V rámci poslední hypotézy jsme se zaměřili na zastoupení environmentální tematiky z hlediska roku vydání učebnic. Z důvodu abnormálně rozdílného množství cvičení a aktivit napříč ročníky u jednotlivých nakladatelství, jsme zvolili zastoupení procentuální. Jak je z Grafu 7 patrné, nejnovější učebnice od Tiktaku sice ve valné většině ročníků obsahují největší zastoupení Environmentální výchovy, u učebnic FRAUS a ALTER ovšem naše hypotéza většinou nevychází. Rozhodně tedy není pravdou, že by se starší vydání učebnic nezaměřovala na environmentální tematiku, nebo se jí zabírala jen okrajově.

Graf 7 – Procentuální zastoupení Environmentální výchovy v učebnicích



Na závěr naší analýzy nutno podotknout, že zastoupení Environmentální výchovy je v každé učebnici naprosto individuální a je možné, že pokud bychom zvolili jiné ucelené řady učebnic matematiky, některé výsledky našich hypotéz by dopadly jinak. Domníváme se však, že by hodnoty procentuálního zastoupení Environmentální výchovy v učebnicích nebylo výrazně vyšší, nebo naopak nižší než u námi vybraných publikací.

3 PRACOVNÍ LISTY S ENVIRONMENTÁLNÍ TEMATIKOU

V praktické části diplomové práce předkládáme vlastní návrhy pracovních listů, jejichž cílem je kromě osvojování matematických znalostí a dovedností vzbudit u žáků povědomí o aktuálních environmentálních problémech. Pracovní listy jsou sestaveny a následně rozřazeny do podkapitol podle toho, jakou environmentální tematikou se zabývají. Kromě složek životního prostředí jako je voda, ovzduší či biosféra, se zabýváme odpadem z hlediska třídění i jeho nadměrné produkce.

Cílovou skupinou všech vytvořených pracovních listů jsou žáci 1. stupně ZŠ. Úlohy svým obsahem korespondují s matematickým učivem jednotlivých ročníků, proto je u některých environmentálních témat vytvořeno více variant pro různé věkové kategorie žáků. V každém pracovním listě je zároveň zastoupení všech tematických okruhů vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Přestože se nejčastěji zabýváme čísly a početními operacemi, pracujeme také s geometrickým učivem a daty včetně orientace v tabulkách, grafech a diagramech.

Pracovní listy je možné využívat v rámci hromadného, skupinového i individuálního vyučování. Nabízí se nespočet variant, jak s materiály pracovat. Žáci mohou počítat samostatně a následně nad problémem diskutovat nejprve ve dvojicích a až na konci vyučovací jednotky v rámci celé třídy. Jinou možností je utvoření jednotlivých center, v rámci kterých žáci společně pracují i diskutují nad environmentální tematikou pracovního listu. V případě hromadného vyučování můžeme se žáky pracovat po celou dobu nejen v rámci společné diskuze, ale i počítání uvedených úloh. Je však nezbytné, aby v rámci každého cvičení proběhla náležitá diskuze nad environmentální tematikou.

3.1 PRACOVNÍ LISTY ZABÝVAJÍCÍ SE VÁNOČNÍM OBDOBÍM

Vánoční svátky jsou nazývané obdobím klidu a míru, avšak pro životní prostředí jsou spíše obdobím nemilým, kdy rapidně stoupá množství vyprodukovaného odpadu. Z toho důvodu jsme vytvořili sadu několika pracovních listů zaměřených pro různé ročníky 1. stupně ZŠ. Kromě procvičování matematického učiva je naším cílem vštípit žákům ekologické smýšlení i v období vánočním.

Pracovní list pro 2. ročník ZŠ (viz Příloha č. 1) se z environmentálního hlediska zabývá především vhodným výběrem vánočního stromu a jeho ozdob. V rámci úloh žáci přicházejí

na alternativy šetrné k životnímu prostředí, které jsou zároveň vyhovující i z hlediska estetického. Žáci počítají v číselném oboru do 100, rozlišují rovinné geometrické útvary, jednotlivé typy čar a orientují se na číselné ose i v grafu.

Pracovní list pro 3. ročník ZŠ (viz Příloha č. 2) učí žáky balit vánoční dárky s láskou k přírodě. Dětem předkládáme běžně používané balicí materiály, avšak tentokrát se na ně díváme „ekologickým filtrem“. Jde nám především o to, aby žáci rozlišovali materiály přírodní či snadno recyklovatelné od umělých. Nemusíme se přitom obávat, že by obyčejný balicí papír nebyl atraktivní. S dětmi si názorně ukazujeme, jak si vytvořit vlastní, originální balicí papír, který potěší každého obdarovaného. Úlohy pokračují v duchu šetrného zacházení s materiály obecně a jeho vytřídění do odpovídajících kontejnerů. Žáci se v rámci úloh pohybují v číselném oboru do sta, opakují malou násobilku, určují vzájemnou polohu prímek, dokončují obrázek dle osově souměrnosti i geometrické prvky v odpovídajících schématech. Kromě toho se žáci orientují na číselné ose a v jednoduchém grafu.

K vánočnímu období neodmyslitelně patří svíčky, které jsou hlavním tématem pracovního listu pro 4. ročník ZŠ (viz Příloha č. 3). Environmentálním cílem je uvědomění si odlišností u přírodních a uměle vyrobených produktů. Na základě předložených úloh se může zdát, že parafínové svíčky jsou ke koupi výhodnější, avšak opak je pravdou. Právě z těchto důvodů bychom řádnou diskuzi ohledně environmentálních záležitostí neměli nikdy zanedbávat. Žáci se dozívají o původu těchto materiálů a zároveň počítají v číselném oboru do 10 000, orientují se v tabulkách, v grafu a převádějí jednotky času a délky. V rámci geometrického učiva měří strany rovinných útvarů a určují tvar produktů.

3.2 PRACOVNÍ LIST ZABÝVAJÍCÍ SE EKOSYSTÉMEM LESA

V rámci pracovního listu pro 4. ročník ZŠ zabývajícího se ekosystémem lesa (viz Příloha č. 4) se žáci seznamují s pravdivým příběhem o Jadayovi Payengovi a jeho výsadbě lesů Molai. V rámci úlohy žákům ukazujeme, kde se Indie a tyto vysazené lesy nacházejí a prohlížíme si fotografie oblasti před a poté. V úloze žáci procvičují písemné násobení dvoumístným činitelem v číselném oboru do milionu.

U druhého cvičení se děti dozívají o existenci Mezinárodního dne lesů, opakují jednotky času, učí se samostatně vyhledávat informace na internetu a třídit je. Hlavní myšlenkou tohoto svátku je zvýšit u veřejnosti povědomí o aktuálních environmentálních

problémech týkajících se lesního ekosystému a o jeho nezastupitelném významu pro život na Zemi. V rámci diskuze na otázku jak ideálně slavit Mezinárodní den lesů žákům například navrhuje tiché pozorování a dokumentaci zvěře a lesních porostů, sázení nových stromů či sbírání pohozených odpadků v lese.

V rámci následujícího cvičení se žáci dozvídají o možnosti získávání papíru ze spadaného listí stromů. Cvičení je motivované příběhem o ukrajinském studentovi Valentynu Frechkovi, který s tímto nápadem vyšel na veřejnost roku 2017. V rámci úlohy žáci počítají, až kolik listů papíru by se dalo vyrobit z listí stromů na Vilémově zahradě, která je na pracovním listě znázorněna. K dopočítání výsledků je zapotřebí správného rozlišení stromů listnatých a jehličnatých a pamětného násobení v číselném oboru do 10 000. Ve stejném oboru čísel setrváváme i nadále, ve cvičení týkajícím se lípy jako mezinárodního stromu České republiky, kde žáci procvičují dělení a odčítání.

V poslední úloze se pomocí diagramu seznamujeme s druhovým zastoupením českých lesů a zabýváme se kůrovcovou kalamitou. Z matematického hlediska zde žáci měří velikost uvedené úsečky a sestavují její dvojnásobek.

3.3 PRACOVNÍ LISTY ZABÝVAJÍCÍ SE ODPADEM

Všechny pracovní listy vytvořené na téma odpadu se zabývají především jeho tříděním. V tomto ohledu je však nejdůležitější, aby žáci pochopili, že nejen třídění je velice důležité, ale že nejlepším odpadem je právě ten, který vůbec nevyprodukuje. Pracovní list určený pro 1. ročník ZŠ (viz Příloha č. 5) se z hlediska matematického učiva zaměřuje na početní operace v číselném oboru do dvaceti, na rozlišování základních geometrických těles a na orientaci v jednoduchém grafu. Žáci v rámci úloh třídí různé druhy odpadu do správných kontejnerů a porovnávají využití plastových a skleněných lahví.

V pracovním listu pro 4. ročník ZŠ (viz Příloha č. 6) se žáci seznamují s reálnými údaji o produkci odpadu v České republice, rozlišují jeho jednotlivé druhy a zabývají se plastem z hlediska sešlápnutí PET lahví i významu jejich víček. Rovněž se v rámci diskuze nabízí možnost účasti třídy ve sběru víček od PET lahví pro dobročinné účely. V úlohách se žáci pohybují v číselném oboru do 10 000, opakují sčítání, odčítání, počítají aritmetický průměr, převádějí jednotky hmotnosti, rozlišují kruh, kružnici a orientují se v grafu.

V pracovním listu pro 5. ročník ZŠ (viz Příloha č. 7) se žáci dozvídají o reálných údajích týkajících se třídění odpadu v České republice. V rámci sčítání desetinných čísel zjišťují, kolik odpadu průměrně obyvatelé ČR ročně vytřídí a údaje převádí na menší jednotky. V jiném cvičení převádí zlomky na procenta, tvoří diagram a procvičují učební látku o úhlech. Kromě toho se dozvídají, jak velká část naší populace odpad vůbec třídí.

3.4 PRACOVNÍ LIST ZABÝVAJÍCÍ SE VODOU

Pro 3. ročník ZŠ jsme vytvořili pracovní list zabývající se vodou z hlediska celkového zastoupení na planetě Zemi i lokálních zdrojů (viz Příloha č. 8). Žáci se věnují vodním plzeňským tokům a porovnávají i zaokrouhlují jejich délky. Cvičení je rozšířeno o aktivitu na rýsování úseček odpovídajících zmenšené velikosti řek a sestrojování jejich středů. Mimo to žáci samostatně vyhledávají informace na internetu a jmenují přírodní katastrofy s vodním živlem související. Od řek se přesouváme k plzeňskému environmentálnímu problému s vysycháním Velkého Boleveckého rybníka. Žáci jsou obeznámeni s aktuálním řešením a počítají dobu, za kterou se přečerpá konkrétní množství vody.

Kromě zastoupení vody v přírodě se v pracovním listu vyskytují úlohy odkazující na spotřebu vody v domácnostech a vedoucí k zamyšlení nad šetrným zacházením s pitnou vodou. Žáci řeší kapající kohoutek, propočítávají množství spotřebované vody ve čtyřčlenné rodině a porovnávají spotřebu vody během koupání a sprchování. V rámci všech úloh se pohybují v číselném oboru do tisíce, procvičují násobení, dělení, odčítání, porovnávání, převody jednotek i orientaci v grafu a diagramu.

3.5 PRACOVNÍ LIST ZABÝVAJÍCÍ SE TEPLOTOU VZDUCHU

Pro žáky 5. ročníků ZŠ jsme vytvořili pracovní list zabývající se teplotami a globálním oteplováním (viz Příloha č. 9). Žáci se v rámci úloh dozvídají o zvyšující se průměrné teplotě vzduchu a klesajícím srážkovém úhrnu. V rámci diskuze je možné vytvářet myšlenkovou mapu, kdy žáci uvádějí důvody zvyšující se průměrné teploty a jejich důsledky nejen pro lidskou společnost, ale také živočišnou říši. Přitom nezapomínáme zmiňovat, jakým způsobem může každý z nás planetě Zemi průběžně pomáhat a naopak jí co nejméně škodit.

Žáci nachází souvislost teploty vzduchu i s vysazováním stromů a v rámci této tematiky zjišťují rozlohu největšího českého náměstí, kterým je Karlovo náměstí v Praze.

Kromě toho se orientují v tabulkách, procvičují odčítání, dělení jednomístným dělitelem a počítají s desetinnými čísly. Číselný obor není v tomto případě nijak výrazně omezen a žáci se pohybují i v milionech.

3.6 PRACOVNÍ LISTY ZABÝVAJÍCÍ SE ŽIVOČIŠNOU ŘÍŠÍ

Pracovní list pro 2. ročník ZŠ se zabývá ohroženými druhy zvířat domácího i světového měřítka (viz Příloha č. 10). Žáci se seznamují se systémem obecným a karetou pravou, dozvídají se nové informace o jejich způsobu života a v rámci společné diskuze přicházejí na to, proč jsou živočichové ohroženi. Se žáky řešíme i environmentální problém moří a oceánů a žákům vysvětlujeme, proč kareta proplová mezi igelitovými taškami. Navázat můžeme fotografiemi z reálného prostředí.

Žáci se v úlohách orientují v číselném oboru do sta, procvičují sčítání, odčítání, násobení i dělení, převádějí jednotky délky a nacvičují rýsování přímek. Příklady jsou koncipovány jako ekologické rozcvičky, jejichž výsledky jsou dosazovány do tabulky a na číselnou osu. Tímto utříděním žáci získávají názvy živočichů, se kterými v následujících krocích pracují.

ZÁVĚR

V diplomové práci jsme si nejprve objasnili základní pojmy vztahující se k našemu tématu. Nahlédli jsme do RVP ZV, který nám ujasnil obsah, rozsah a cílové zaměření vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Seznámili jsme se s povinným učivem jednotlivých tematických okruhů napříč ročníky a dozvěděli se o přínosu využití aktivizačních výukových metod. Stejně tak jsme přiblížili průřezové téma s názvem Environmentální výchova, objasnili pojmy s ním souvisejícími a prostudovali jeho tematické okruhy. Je zřejmé, že ho lze vyučovat jako samostatný vyučovací předmět, ovšem v tomto pojetí ztrácí na komplexnosti a integraci souvislostí.

Přestože panuje přesvědčení, že je začlenění Environmentální výchovy realizovatelné pouze ve vyučovacích předmětech přírodovědných a uměleckých, předložili jsme nespočet důkazů, že je toto tvrzení nesprávné. Je patrné, že obecně environmentální tematika a matematika spolu úzce souvisí a je k tomu potřeba přihlížet i ve výchovně-vzdělávacím procesu. Kromě toho, že můžeme společné environmentální a matematické zájmy propojovat pomocí slovních úloh, ekologických rozcvíček či projektového vyučování, přesvědčili jsme se, že je to možné i prostřednictvím učebnic. Zanalyzovali jsme celkem tři ucelené řady učebnic a ověřili jsme si, že v žádné z nich není zastoupení Environmentální výchovy nulové. Ba naopak, procentuální zastoupení environmentálních úloh v učebnicích matematiky pro konkrétní ročníky se pohybuje v rozmezí mezi 8,38 % až neuvěřitelnými 30,19 %, což zastupuje téměř třetinu všech uvedených úloh.

V rámci zmíněné analýzy jsme se zároveň zabývali komparací jednotlivých řad učebnic a na základě předem definovaných hypotéz jsme hledali systém v začleňování environmentálně zaměřených úloh do učebnic matematiky. Z výsledků je sice patrné, že zastoupení environmentální tematiky s postupem vyšších ročníků obvykle klesá, ovšem bavíme-li se o úlohách zabývajících se vyloženě environmentální problematikou, toto tvrzení neplatí. Také jsme dospěli k závěru, že environmentální učivo je nejpočetněji zastoupeno v rámci tematického okruhu Číslo a početní operace a přesvědčili jsme se, že rok vydání učebnic nehraje z hlediska environmentálního zastoupení žádnou roli. V analýze

by bylo možné samozřejmě dále pokračovat a pojmout větší množství učebnic, avšak k tomu nám kapacita jedné diplomové práce nestačí.

Přestože lze Environmentální výchovu do výuky matematiky začlenit různými způsoby, my jsme se zaměřili na tvorbu vlastních pracovních listů. Výběrem témat jsme dokázali začlenit všechny tematické okruhy Environmentální výchovy i vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Jistě jsme nepojmuli všechno učivo, které matematika a průřezové téma k výuce na 1. stupni ZŠ nabízí, avšak svůj účel všechny pracovní listy splňují. Jednak žáci procvičují matematické učivo odpovídající osnovám jednotlivých ročníků a jednak žáci pracují se složkami životního prostředí i řeší environmentální problémy aktuální doby. Bohužel, z důvodu současných epidemiologických opatření a tudíž přetrvávající distanční výuky na ZŠ, nebyly dosud pracovní listy v praxi využity. Jakmile to však situace dovolí, velice rádi je ve výchovně-vzdělávacím procesu se žáky vyzkoušíme.

RESUMÉ V ČESKÉM JAZYCE

Diplomová práce se zabývá začleněním Environmentální výchovy do hodin matematiky na 1. stupni ZŠ. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání slouží jako výchozí dokument pro objasnění základních pojmů. Zaměření spočívá v obsahu, rozsahu a rozčlenění vzdělávací oblasti Matematiky a její aplikace a průřezového tématu Environmentální výchovy do tematických okruhů. Vykládá i povinné učivo v rámci jednotlivých ročníků a využití výukových metod.

Po teoretické části se práce zaměřuje na analýzu vybraných řad učebnic matematiky pro 1. stupeň ZŠ. Výběr učebnic je podmíněn rokem vydání a dostupností publikací. Analýza je postavena na třech ucelených řadách od různých nakladatelství, kterými jsou ALTER, FRAUS a Taktik. Pro názornost environmentálních úloh doplňují popis ilustrace převzaté z konkrétních učebnic. Práce podává informace o zastoupení environmentálních úloh napříč ročníky. Z výsledků je patrné, že je Environmentální výchova v učebnicích matematiky s postupem vyšších ročníků většinou méně zastoupena než u ročníků nižších. Práce se zabývá rovněž začleněním průřezového tématu v učebnicích v rámci tematických okruhů. Nejpočetnější zastoupení představuje tematický okruh Číslo a početní operace. Z komparace je také vidno, že rok vydání učebnic nehraje v zastoupení environmentální tematiky žádnou roli.

Praktická část je zaměřena na tvorbu vlastních pracovních listů s Environmentální výchovou. Práce zobrazuje deset pracovních listů, které jsou svým obsahem environmentálně tematizované. Zabývá se složkami životního prostředí i produkcí a tříděním odpadu. Matematické učivo odpovídá výstupům jednotlivých ročníků 1. stupně ZŠ, pro které jsou úlohy určené.

SUMMARY IN ENGLISH

The thesis deals with the integration of Environmental Education into mathematics at the 1st stage of elementary school. The Framework Educational Programme for Basic Education serves as a starting document for clarifying basic terms. The focus lies in the content, scope and thematic areas of mathematics and the cross-curricular subject of Environmental Education. It also explains the compulsory curriculum in individual years and the use of teaching methods.

After the theoretical part, the work focuses on the analysis of a selected series of textbooks for the 1st stage of elementary school. The series of textbooks are selected by the year of publication and the availability. The analysis is based on three completed series of textbooks from various publishers, which are ALTER, FRAUS and Taktik. The environmental tasks are supplemented by illustrations taken from the specific textbooks. The thesis provides information about environmental tasks across the years. The results show that Environmental Education in mathematics textbooks is usually more represented in lower years of studies. The work also deals with the inclusion of Environmental Education in the thematic areas of Mathematics and Its Applications in textbooks. Environmental Education is the most represented in the thematic area Numbers and Numerical Operations. The comparison also shows that the year of publication of textbooks plays no role in the representation of environmental issues.

The practical part focuses on creating worksheets with the mathematics curriculum and Environmental Education. The work offers ten worksheets that deal with current environmental problems as production and waste sorting. It also deals with the components of the environment. The tasks that are part of the worksheets correspond to the outcomes of individual years of the 1st stage of elementary school.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ASSENZA, Dora, ed. *Environmentální výchova, 5. díl*. Olomouc: Centrum inovativního vzdělávání, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, A & M Publishing, 2007. ISBN 978-80-903654-4-5.

ČINČERA, Jan. *Environmentální výchova: od cílů k prostředkům*. Brno: Paido, 2007. ISBN 978-80-7315-147-8.

DIVÍŠEK, Jiří, Zdeněk BUŘIL, Jiří HÁJEK, Karol KŘÍŽALKOVIČ, Eliška MALINOVÁ, Jana ZEHNALOVÁ a Eva VASILKOVÁ. *Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ*. Praha: SPN, 1989. ISBN 80-04-20433-3.

HOLUBOVÁ, Drahomíra. *Environmentální výchova ve vyučování matematice: (doplnění kapitol z didaktiky matematiky)*. Brno: Masarykova univerzita, 2004. ISBN 80-210-3615-X.

Jaktridit.cz: Má to smysl, třídíte odpad! [online]. Praha 4: EKO-KOM, 2021 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://jaktridit.cz/cz>

LUHAN, Emanuel. *Didaktika matematiky I*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, 1990. ISBN 80-7040-036-6.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

MATĚJČEK, Tomáš. *Ekologická a environmentální výchova: učební text k průřezovému tématu Environmentální výchova podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2007. ISBN 978-80-86034-72-0.

PAVLÁTOVÁ, Věra a Roman KROUFEK. *Pohled učitelů na obtížnost vybraných environmentálních pojmů v učebnicích pro základní školy*. sciED [online]. 2018. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/1012>

POLÁK, Josef. *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně: II. část Obecná didaktika matematiky*. Plzeň: Fraus, 2016. ISBN 978-80-7489-326-1.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. Praha: 2017 [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/aktualne-platneni-rvp-zv>

Samosebou.cz [online]. Praha 4: EKO-KOM, 2018 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/>

Schvalovací doložky učebnic. *MŠMT* [online]. Praha: 2013 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/schvalovaci-dolozky-ucebnic>

SKÝBOVÁ, Jana. *Environmentální výchovné projekty: pro učitelství MŠ a prvního stupně ZŠ*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2008. ISBN 978-80-7290-376-4.

SÝKORA, Václav. *Environmentální výchova v práci učitele matematiky*. Praha, Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta 2007.

SYNEK, Michal a Radomil ŽATKA. *Environmentální výchova v terénu*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2012. ISBN 978-80-87472-22-4.

ŠIMIK, Ondřej. *Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-431-0.

VALENTA, Milan. *Koncepce a tvorba učebnic*. Olomouc: Netopejr, 1997. ISBN 80-902057-8-X.

SEZNAM PROSTUDOVANÝCH UČEBNIC**ALTER**

BLAŽKOVÁ, Růžena et al. *Matematika pro 3. ročník základních škol: První díl*. Ilustrovala Michaela LESAŘOVÁ. Všeň: Alter, 1995. Učebnice 1. cyklus 10-092759. ISBN 80-85775-26-3.

BLAŽKOVÁ, Růžena et al. *Matematika pro 3. ročník základních škol: Druhý díl*. Ilustrovala Michaela LESAŘOVÁ. Všeň: Alter, 1995. Učebnice 1. cyklus 10-092759. ISBN 80-85775-27-1.

BLAŽKOVÁ, Růžena et al. *Matematika pro 3. ročník základních škol: Třetí díl*. Ilustrovala Marie TICHÁ. Všeň: Alter, 1995. Učebnice 1. cyklus 10-092759. ISBN 80-85775-28-X.

BLAŽKOVÁ, Růžena et al. *Matematika pro 4. ročník základních škol: První díl*. Všeň: Alter, 1996. ISBN 80-85775-50-6.

BLAŽKOVÁ, Růžena et al. *Matematika pro 4. ročník základních škol: Druhý díl*. Všeň: Alter, 1996. ISBN 80-85775-57-3.

BLAŽKOVÁ, Růžena et al. *Matematika pro 4. ročník základních škol: Třetí díl*. Všeň: Alter, 1997. ISBN 80-85775-62-X.

JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5. ročník základních škol: První díl*. Všeň: Alter, 1996. ISBN 80-85775-48-4.

JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5. ročník základních škol: Druhý díl*. Všeň: Alter, 1996. ISBN 80-85775-64-6.

JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5. ročník základních škol: Třetí díl*. Všeň: Alter, 1997. ISBN 80-85775-63-8.

STAUDKOVÁ, Hana. *Matematika pro 1. ročník základních škol: Sešit č. 1*. Ilustroval Zdeněk MILER. Všeň: Alter, 1993. Učebnice 1. cyklus 10 – 092717. ISBN 80-85775-14-X.

STAUDKOVÁ, Hana. *Matematika pro 1. ročník základních škol: Sešit č. 2.* Ilustrovala Marie TICHÁ. Všeň: Alter, 1993. Učebnice 1. cyklus 10 – 092717. ISBN 80-85775-15-8.

STAUDKOVÁ, Hana. *Matematika pro 1. ročník základních škol: Sešit č. 3.* Ilustrovala Vlasta ŠVEJDOVÁ. Všeň: Alter, 1993. Učebnice 1. cyklus 10 – 092727. ISBN 80-85775-16-6.

STAUDKOVÁ, Hana. *Matematika pro 1. ročník základních škol: Sešit č. 4.* Ilustrovala Olga PTÁČKOVÁ. Všeň: Alter, 1993. Učebnice 1. cyklus 10 – 092727. ISBN 80-85775-17-4.

STAUDKOVÁ, Hana. *Matematika pro 2. ročník základních škol: Sešit č. 5.* Ilustrovala Olga ČECHOVÁ. Všeň: Alter, 1994. Učebnice 1. cyklus 10 – 092728.

STAUDKOVÁ, Hana. *Matematika pro 2. ročník základních škol: Sešit č. 6.* Ilustrovali Kateřina LOVIS-MILER a Zdeněk MILER. Všeň: Alter, 1994. Učebnice 1. cyklus 10 – 092729.

STAUDKOVÁ, Hana. *Matematika pro 2. ročník základních škol: Sešit č. 7.* Ilustrovali Kateřina LOVIS-MILER a Zdeněk MILER. Všeň: Alter, 1994. Učebnice 1. cyklus 10 – 092729.

FRAUS

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ. *Matematika: pro 1. ročník základní školy: 1. díl.* Ilustrovala Dana RAUNEROVÁ. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-626-0.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ. *Matematika: pro 1. ročník základní školy: 2. díl.* Ilustrovala Dana RAUNEROVÁ. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-627-7.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ. *Matematika pro 2. ročník základní školy: 1. díl.* Ilustroval Lukáš URBÁNEK a Dana RAUNEROVÁ. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-768-7.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ. *Matematika pro 2. ročník základní školy: 2. díl.* Ilustroval Lukáš URBÁNEK a Dana RAUNEROVÁ. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-769-4.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ. *Matematika pro 2. ročník základní školy: 3. díl*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK a Dana RAUNEROVÁ. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-770-0.

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

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Eva BOMEROVÁ. *Matematika: pro 4. ročník základní školy*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK a Dana RAUNEROVÁ. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-940-7.

HEJNÝ, Milan et al. *Matematika: pro 5. ročník základní školy*. Plzeň: Fraus, 2011. ISBN 978-80-7238-966-7.

TAKTIK

BALEJOVÁ, Renata, Martina HUBKOVÁ a Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ. *Hravá matematika 3 – 1. díl učebnice pro 3. ročník ZŠ*. Praha: Taktik, 2016. ISBN 978-80-87881-68-2.

BALEJOVÁ, Renata, Martina HUBKOVÁ a Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ. *Hravá matematika 3 – 2. díl učebnice pro 3. ročník ZŠ*. Praha: Taktik, 2016. ISBN 978-80-87881-69-9.

BÁRTOVÁ, Marie et al. *Hravá matematika 4 – 2. díl učebnice pro 4. ročník ZŠ*. Praha: Taktik, 2016. ISBN 978-80-7563-025-4.

BÁRTOVÁ, Marie et al. *Hravá matematika 5 – 1. díl učebnice pro 5. ročník ZŠ*. Praha: Taktik, 2017. ISBN 978-80-7563-051-3.

BÁRTOVÁ, Marie et al. *Hravá matematika 5 – 2. díl učebnice pro 5. ročník ZŠ*. Praha: Taktik, 2017. ISBN 978-80-7563-052-0.

FALTINOVÁ, Magdaléna, Lenka PÍTOVÁ a Zuzana ŠVIHLOVÁ. *Hravá matematika 1 – 1. díl pracovní učebnice pro 1. ročník ZŠ*. Praha: Taktik, 2016. ISBN 978-80-7563-095-7.

FALTINOVÁ, Magdaléna, Lenka PÍTOVÁ a Zuzana ŠVIHLOVÁ. *Hravá matematika 2 – 1. díl pracovní učebnice pro 2. ročník ZŠ*. 2. vydání. Praha: Taktik, 2017. ISBN 978-80-7563-092-6.

FALTINOVÁ, Magdaléna, Lenka PÍTOVÁ a Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ. *Hravá matematika 4 – 1. díl učebnice pro 4. ročník ZŠ*. Praha: Taktik, 2016. ISBN 978-80-87881-72-9.

PÍTOVÁ, Lenka a Zuzana ŠVIHLOVÁ. *Hravá matematika 1 – 2. díl pracovní učebnice pro 1. ročník ZŠ*. Praha: Taktik, 2016. ISBN 978-80-7563-096-4.

ŠVIHLOVÁ, Zuzana. *Hravá matematika 1 – 3. díl pracovní učebnice pro 1. ročník ZŠ*. Praha: Taktik, 2016. ISBN 978-80-7563-097-1.

VONDRÁŠKOVÁ, Štěpánka et al. *Hravá matematika 2 – 2. díl pracovní učebnice pro 2. ročník ZŠ*. 2. vydání. Praha: Taktik, 2017. ISBN 978-80-7563-093-3.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Příklad ekologické rozcvičky	23
Obrázek 2 – ALTER: Cvičení s environmentální tematikou pro 1. ročník, sešit č. 1	29
Obrázek 3 – ALTER: Cvičení s environmentální tematikou pro 1. ročník, sešit č. 4	31
Obrázek 4 – ALTER: Cvičení s environmentální tematikou pro 2. ročník, sešit č. 7	32
Obrázek 5 – ALTER: Zavádění pojmů kružnice a kruh, 3. ročník, 2. díl.....	33
Obrázek 6 – ALTER: Diagram o změně teploty ovzduší, 4. ročník, 2. díl	35
Obrázek 7 – ALTER: Cvičení s environmentální tematikou pro 5. ročník, 2. díl	37
Obrázek 8 – FRAUS: Cvičení s environmentální tematikou pro 1. ročník, 1. díl.....	40
Obrázek 9 – FRAUS: Cvičení s environmentální tematikou pro 2. ročník, 1. díl.....	41
Obrázek 10 – FRAUS: Cvičení s environmentální tematikou pro 2. ročník, 3. díl.....	42
Obrázek 11 – FRAUS: Cvičení s environmentální tematikou pro 4. ročník	43
Obrázek 12 – Taktik: Cvičení s environmentální tematikou pro 1. ročník, 1. díl.....	46
Obrázek 13 – Taktik: Cvičení s environmentální tematikou pro 2. ročník, 2. díl.....	48
Obrázek 14 – Taktik: Cvičení s environmentální tematikou pro 4. ročník, 1. díl.....	50
Obrázek 15 – Taktik: Cvičení s environmentální tematikou pro 5. ročník, 2. díl.....	52

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – ALTER: Zastoupení Environmentální výchovy v rámci tematických okruhů	38
Graf 2 – ALTER: Zastoupení Environmentální výchovy napříč ročníky.....	39
Graf 3 – FRAUS: Zastoupení Environmentální výchovy v rámci tematických okruhů.....	44
Graf 4 – FRAUS: Zastoupení Environmentální výchovy napříč ročníky	45
Graf 5 – Taktik: Zastoupení Environmentální výchovy v rámci tematických okruhů.....	53
Graf 6 – Taktik: Zastoupení Environmentální výchovy napříč ročníky	54
Graf 7 – Procentuální zastoupení Environmentální výchovy v učebnicích	55

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Pracovní list pro 2. ročník: Vánoční strom a ozdoby

Příloha č. 2 – Pracovní list pro 3. ročník: Balicí materiál

Příloha č. 3 – Pracovní list pro 4. ročník: Ekologické svíčky

Příloha č. 4 – Pracovní list pro 4. ročník: Ekosystém lesa

Příloha č. 5 – Pracovní list pro 1. ročník: Tříděný odpad

Příloha č. 6 – Pracovní list pro 4. ročník: Odpad

Příloha č. 7 – Pracovní list pro 5. ročník: Češi třídí odpad

Příloha č. 8 – Pracovní list pro 3. ročník: Voda

Příloha č. 9 – Pracovní list pro 5. ročník: Teplota vzduchu

Příloha č. 10 – Pracovní list pro 2. ročník: Ohrožená zvířata

PŘÍLOHA Č. 1 – PRACOVNÍ LIST PRO 2. ROČNÍK: VÁNOČNÍ STROM A OZDOBY

1) Vypočítej a výsledky seřaď od největšího po nejmenší. Jaké ti vyjde slovo?

$3 + 11 = \underline{\hspace{2cm}}$

$7 + 12 = \underline{\hspace{2cm}}$

$20 - 14 = \underline{\hspace{2cm}}$

$16 - 9 = \underline{\hspace{2cm}}$

$9 + 4 = \underline{\hspace{2cm}}$

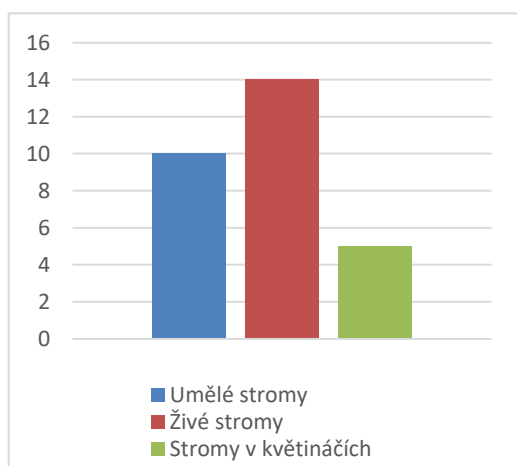
$19 - 11 = \underline{\hspace{2cm}}$

Výsledek	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Písmeno	U	M	E	C	O	Ř	I	P	T	N	Á	S	D	Y	K	V	L

Tajenka: _____

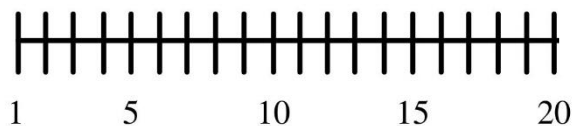
2) Graf ukazuje, kolik dětí ze třídy má na Vánoce různé vánoční stromy.

- Dopln ů údaje z grafu do tabulky. Jaké vánoční stromy má doma nejvíce dětí?



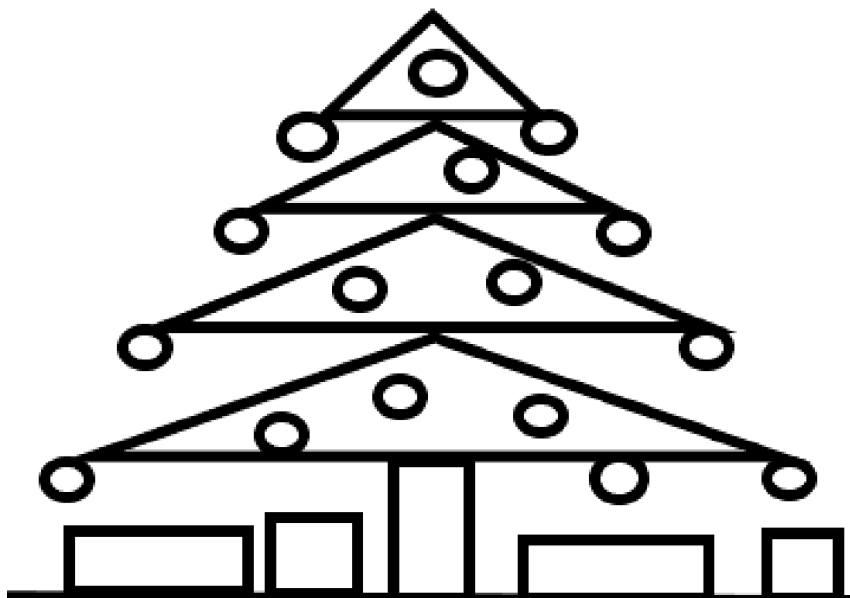
	Počet dětí
Umělé stromy	
Živé stromy	
Stromy v květináčích	

- Číslo znázorni na číselnou osu.



Uváděj klady a zápory jednotlivých vánočních stromů. Jaký by sis přál mít ty?

3) Pomoz Danovi ozdobit stromeček. Vybarvi ho podle zadání a geometrické tvary spočítej. Výsledky zapiš do zadání geometrických tvarů.



- Počet geometrických tvarů porovnej.



4) Danova kočka rozbila dvě skleněné ozdoby ze stromečku. Kolik jich tu zbylo?

celkem ozdob

rozbila ozdob

zbylo ozdob

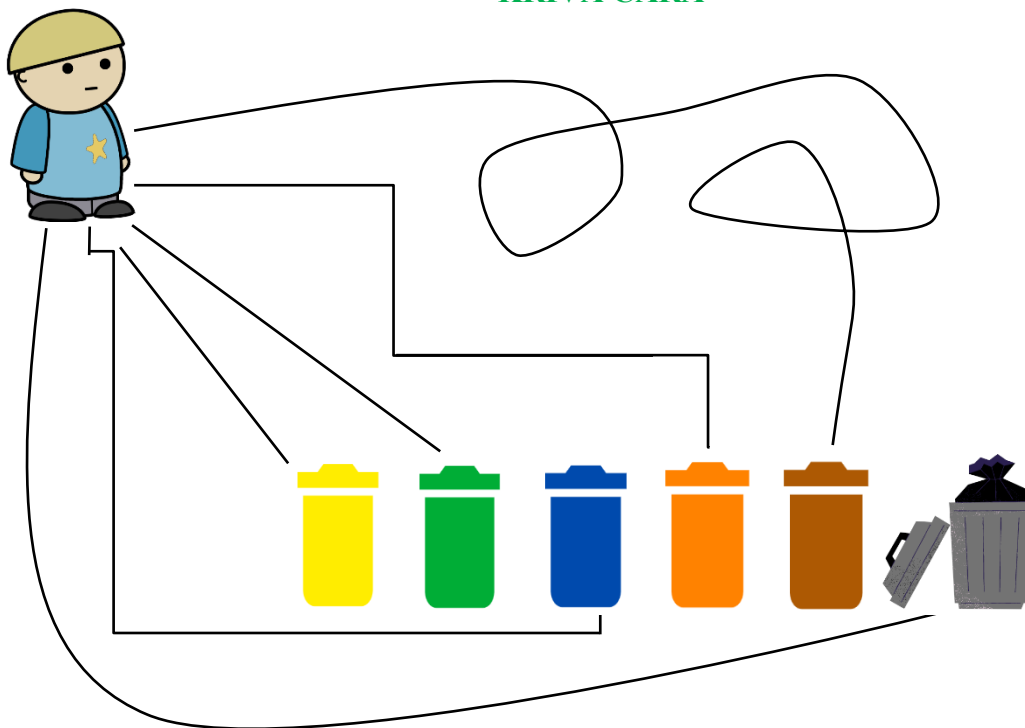
Výpočet:

Odpověď:

5) Porad' Danovi, kam má rozbité ozdoby vyhodit. Správný kontejner zakroužkuj.

- Obtáhni cesty podle zadání:

PŘÍMÁ ČÁRA
LOMENÁ ČÁRA
KŘIVÁ ČÁRA



6) Doporuč Danovi takové ozdoby, které kočka nemůže rozbít, a zároveň jsou šetrné k životnímu prostředí.

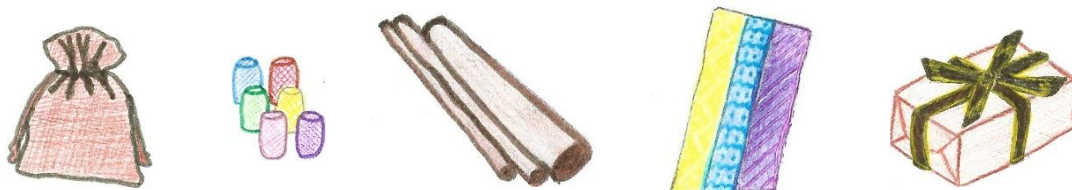
- Dan se rozhodl pro slaměné ozdoby. Chce si koupit 2 balení po 20 kusech. Kolik ozdob celkem nakoupí?

Výpočet:

Odpověď:

PŘÍLOHA Č. 2 – PRACOVNÍ LIST PRO 3. ROČNÍK: BALICÍ MATERIÁL

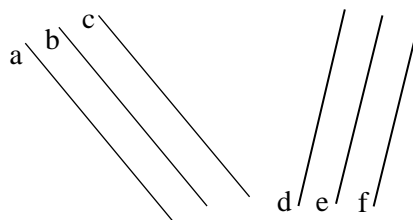
1) Porad' Karolíně, jaké materiály na balení dárků má použít, aby šetřila životní prostředí.



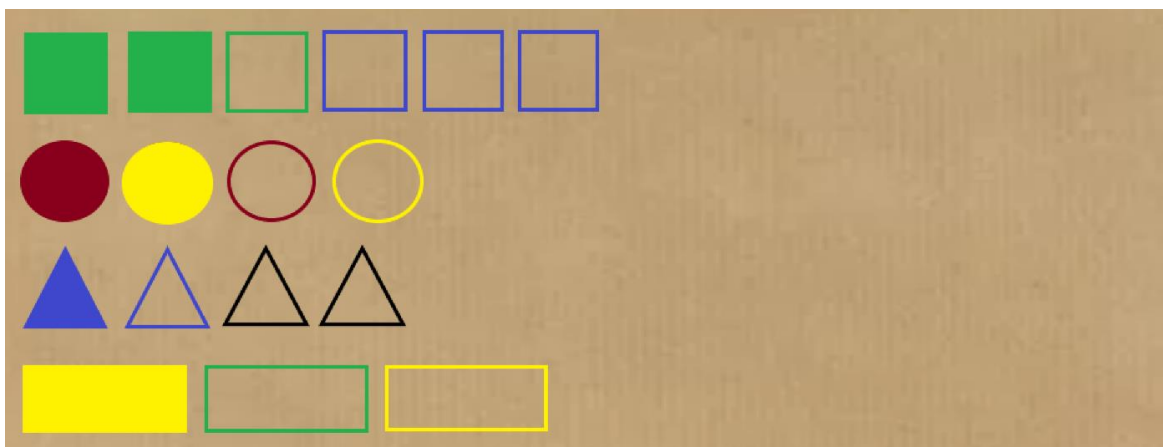
- Role balicího papíru jsou znázorněné pomocí přímk. Urči jejich vzájemnou polohu.

a, c jsou rovnoběžky/různoběžky

b, e jsou rovnoběžky/různoběžky



2) Pomoz Karolíně balicí papír ozdobit.



- Spočítej, kolik geometrických útvarů se ti na balicí papír vešlo.

Trojúhelníků: _____

Čtverců: _____

Kruhů: _____

Obdélníků: _____

- Porovnej:

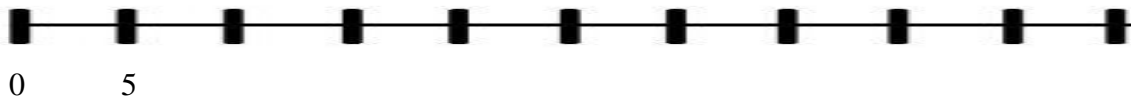


3) Karolína koupila 3 role balicího papíru po 5 m. Spotřebovala nakonec jen 9 m. Kolik m balicího papíru jí ještě zbylo na příští rok?

Výpočet:

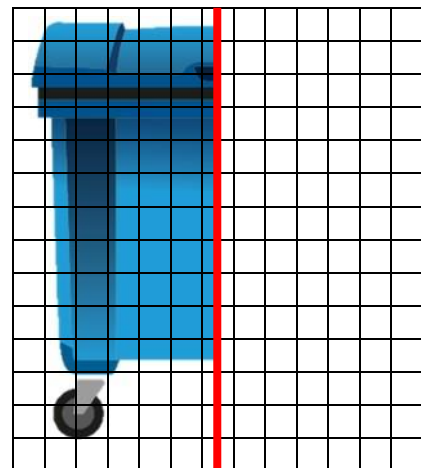
Odpověď: _____

- Na číselné ose pokračuj v násobkách pěti.



4) Kam vyhodíš balicí papír od rozbalených dárků? Dokresli kontejner do čtvercové sítě, aby byl osově souměrný podle červené osy.

- Co jiného můžeš do kontejneru vyhodit?

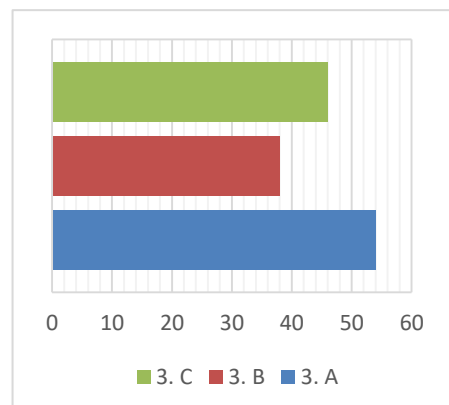


5) Děti spočítaly, kolik kg papíru vytrídily po Vánocích.

- Ze které třídy děti vytrídily nejvíce papíru?

- O kolik více/méně vytrídila 3. A než 3. B?

- O kolik více/méně vytrídila 3. C než 3. A?



PŘÍLOHA Č. 3 – PRACOVNÍ LIST PRO 4. ROČNÍK: EKOLOGICKÉ SVÍČKY

1) První vánoční stromeček se v Čechách rozsvítil roku 1812.

- Čím myslíš, že byl zdobený?
- Kolik let od tohoto data uplynulo? _____

Výpočet:



2) Příklady vypočítej a výsledky zaokrouhli na stovky.

Seřaď je vzestupně a zjisti, co k Vánocům neodmyslitelně patří.

$\begin{array}{r} 763 \\ - 595 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 142 \\ 539 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 681 \\ - 376 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 428 \\ 489 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 854 \\ - 256 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 234 \\ 716 \\ \hline \end{array}$
_____	_____	_____	_____	_____	_____

Tajenka: _____

3) Maminka se rozmýšlí, které adventní svíčky na trzích nakoupí. Na výběr má svíčky parafinové a ze včelího vosku. Které svíčky jí doporučíš a proč?

- Vypočítej, kolik maminka zaplatí za svíčky parafinové a ze včelího vosku. Výsledky zapiš do tabulky.

	Cena za 1 svíčku	Cena za 4 svíčky
Parafinová svíčka	27 Kč	
Svíčka ze včelího vosku	139 Kč	

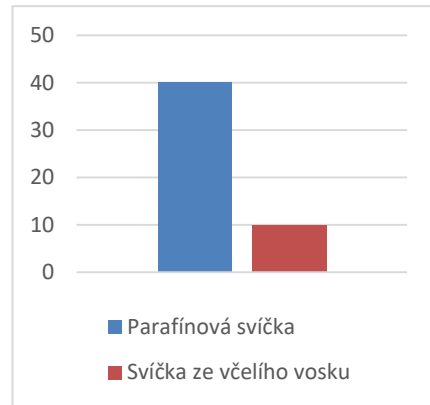
- O kolik více zaplatí za svíčky ze včelího vosku? _____



- Z jakých útvarů je včelí plástev tvořená? _____
- Jaké jiné včelí produkty znáš? _____

4) Graf znázorňuje dobu hoření jednotlivých svíček v hodinách.

- Která svíčka hoří déle a o kolik hodin?



- Doplně údaje o době hoření svíček do tabulky a jednotky času převáděj.

	hodiny	minuty	sekundy
Parafinová svíčka			
Svíčka ze včelího vosku			

5) Aneta se rozhodla, že mamince svíčky ze včelího vosku vyrobí.

- Rozděl plát na dva stejně velké obdélníky a změř jejich délky stran.

a = _____

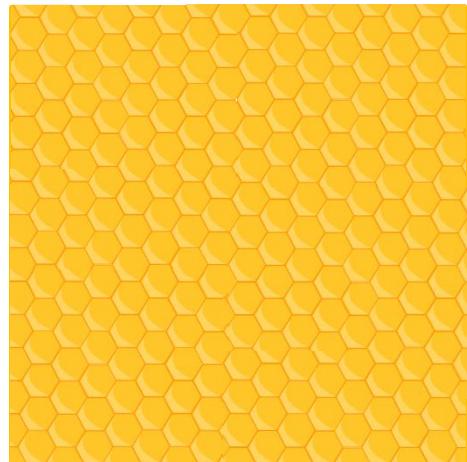
b = _____

- Kolik knotů dlouhých 10 cm získá z klubička, kde je celkem 2 m knotu?

2 m = _____ cm

Výpočet:

Odpověď: _____



6) Jakému tělesu se svíčky podobají? _____

- Hledejte ve svém okolí jiné předměty stejného tvaru.



PŘÍLOHA Č. 4 – PRACOVNÍ LIST PRO 4. ROČNÍK: EKOSYSTÉM LESA

V Indii žije muž jménem Jadav Payeng, který si dal před 40 lety neobvyklé předsevzetí. Rozhodl se, že každý den vysadí jeden strom a přemění tím oblast na lesní rezervaci. Lesy zvané Molai jsou dnes domovem mnoha druhů zvířat od ptáků, jelenů, králíků až po opice, nosorožce, tygry nebo slony.

Zdroj: <https://scroll.in/article/878660/a-peoples-forest-in-assam-holds-new-hope-for-rhino-conservation>

- 1) Vypočítej, kolik stromů Jaday Payeng zasadil, pokud opravdu každý den v roce po dobu 40 let zasadil jeden strom.



- 2) Zjisti na internetu, kdy je **Mezinárodní den lesů**. _____

- Od jakého roku ho slavíme? _____
- Spočítej, kolik dnů a měsíců do tohoto významného dne zbývá.

- Navrhni, jak bychom mohli tento den oslavit.

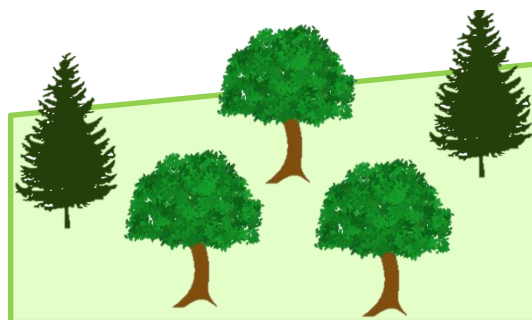
- 3) Vilém si přečetl článek o výrobě papíru ze spadaného listí. Přečti si ho také a pomoz mu spočítat, až kolik listů papíru by se dalo vyrobit z listí stromů na jeho zahradě.

Papír se nemusí vyrábět jen ze dřeva stromů, může posloužit i jejich spadané listí. Přišel na to ukrajinský student, který je pomocí své technologie schopný vyrobit z listí jednoho stromu až 2000 listů papíru.

Zdroj: <https://www.samosebou.cz/2021/03/04/breznove-ekonovinky-z-hlubin-mori-i-z-korun-stromu/>

Výpočet:

Odpověď: _____



4) Vypočítej příklady. Výsledky ti poradí, kolikátá písmena z abecedy máš použít.

$$120 : 8 =$$

$$840 : 70 =$$

$$1800 : 90 =$$

$$360 : 360 =$$

Tajenka: _____ je národním stromem České republiky od roku 1848.

- Jak dlouho už je naším národním symbolem? _____
- Vyber list, který tomuto stromu patří.



5) Z grafu zjisti, jaký strom je nejčastější lesní dřevinou v České republice.

- Jaký hmyz našim lesům často škodí?

- Změř vzdálenost brouka od stromu. _____

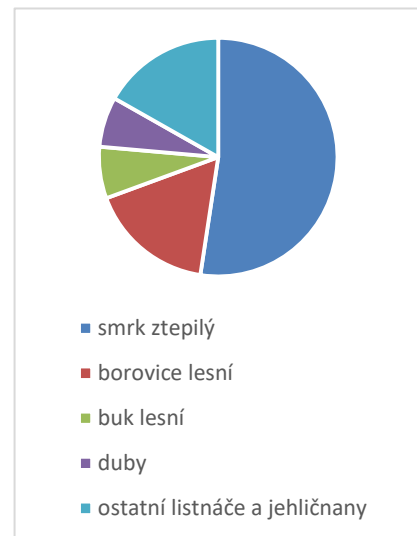
- Sestroj dvojnásobek úsečky BS.



B



S



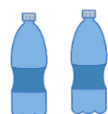
Zdroj: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Les>

- Proč jsou stromy tak důležité?

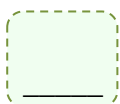
PŘÍLOHA Č. 5 – PRACOVNÍ LIST PRO 1. ROČNÍK: TŘÍDĚNÝ ODPAD

1) Aleš šel vyhodit odpad. Kolik kontejnerů má před domem? _____

- Odpadky spočítej a pomoz mu je roztřídit. Spoj je se správným kontejnerem.



+



+



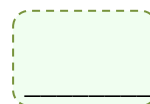
+



+



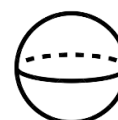
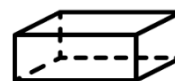
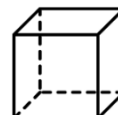
=



- Jaké jiné kontejnery na tříděný odpad znáš?

2) Jaká tělesa ti tyto předměty připomínají? Spoj předmět s tělesem přímkou čarou.

- Navrhni, kam bys tyto vysloužilé předměty vyhodil.



3) Emu zajímalo, kolik spolužáků nosí do školy plastovou a kolik skleněnou lahev. Udělala proto průzkum, jehož výsledky jsou v grafu.

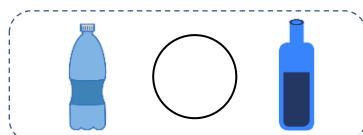


Plastovou lahev má _____ dětí.



Skleněnou lahev má _____ dětí.

- Čísla porovnej.



- Kolik spolužáků se průzkumu zúčastnilo?

Výpočet: _____

Odpověď: Průzkumu se zúčastnilo _____ dětí.

- Uváděj klady a zápory plastových a skleněných lahví.

8		
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		

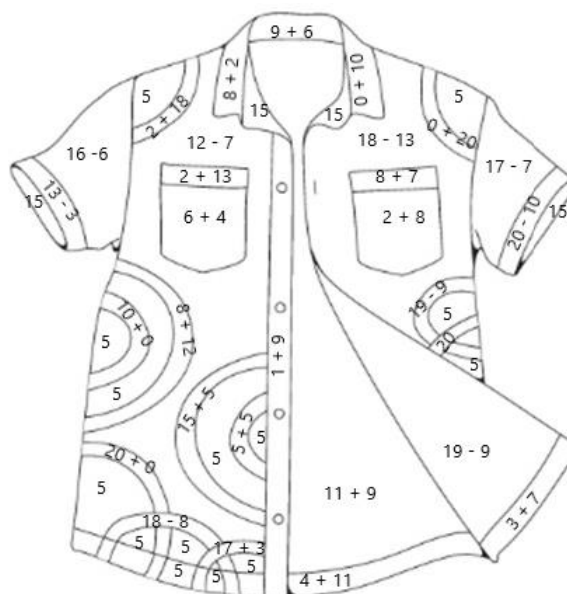
4) Vybarvi obrázek podle pokynů.

10

15

20

5



- Navrhni, kam bys vysloužilé oblečení vyhodil.

PŘÍLOHA Č. 6 – PRACOVNÍ LIST PRO 4. ROČNÍK: ODPAD

1) V roce 2019 vyprodukoval průměrně každý obyvatel České republiky 3 502 kg všech druhů odpadu. Z toho tvoří 551 kg komunální odpad a 165 kg nebezpečný odpad. Vypočítej, kolik kg tvoří ostatní odpad.

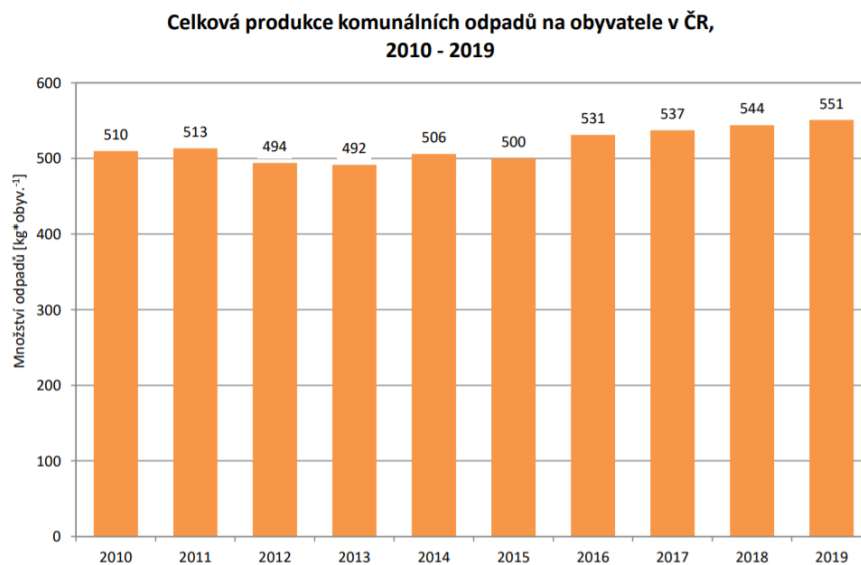
- Co si představíš pod pojmy komunální, nebezpečný a ostatní odpad?
- Porad' spolužákům, jakým způsobem mohou množství komunálního odpadu snížit.

2) V grafu je znázorněno, kolik kg komunálního odpadu vyprodukoval průměrně každý obyvatel České republiky v jednotlivých letech.

- Nejprve odhadni a pak vypočítej aritmetický průměr.

Odhad: _____

Výsledek: _____



- Podle grafu doplň tabulku.

	Rok	Množství odpadu
Nejnižší produkce:		
Nejvyšší produkce:		

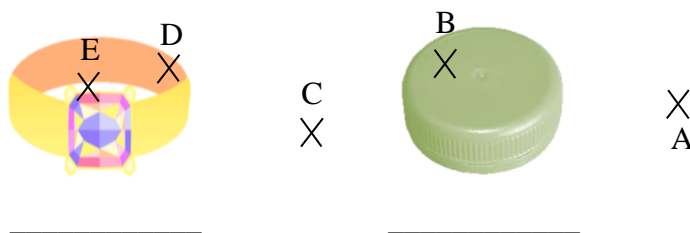
Tvorba: Andrea Mamráková

Graf: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_20201124-odpadova-data-2019-Kazdy-Cech-vyprodukoval-551-tun-komunalu/\\$FILE/OODP-Produkce_kraje_2019-20201119.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_20201124-odpadova-data-2019-Kazdy-Cech-vyprodukoval-551-tun-komunalu/$FILE/OODP-Produkce_kraje_2019-20201119.pdf)

3) Tým A naplnil popelnici na plast 138 dvoulitrovými PET lahvemi. Týmu B se do stejné velké popelnice vešlo jen 31 PET lahví. Vypočítej rozdíl.

- Proč je mezi týmy takový rozdíl? Porad' týmu B, co musí s PET lahvemi udělat.
- Kolik PET lahví by se jim do popelnice vešlo, kdyby používaly PET lahve litrové?

4) Který předmět znázorňuje kruh a který kružnici?



- Body náležící kruhu obtáhni **červeně**.
- Body náležící kružnici obtáhni **modře**.
- Body, které nenáleží kruhu, ani kružnici obtáhni **zeleně**.

- Kam vytrídíš víčka od PET lahví? _____
- Uváděj příklady, pro jaké účely se mohou víčka od PET lahví používat.

5) Jedno víčko od PET lahve váží zhruba 2 gramy. Kolik jich budeš potřebovat, abys jich měl celkem 1 kilogram?

1 kg = _____ g

6) Za 1 kg víček od PET lahví dostaneš ve sběrně 6 Kč. Kolik kg víček musíš nasbírat, abys za ně dostal 250 Kč?

Odpověď: _____

PŘÍLOHA Č. 7 – PRACOVNÍ LIST PRO 5. ROČNÍK: ČEŠI TŘÍDÍ ODPAD

1) Z obrázků je patrné, kolik kg odpadu vytřídil v roce 2019 průměrně každý obyvatel ČR do barevných kontejnerů. Vypočítej, kolik kg je to celkem.



Výpočet:

Odpověď: _____

• Výsledek zaokrouhli na celé jednotky. _____

• Výsledek převed' na gramy a dekagramy.

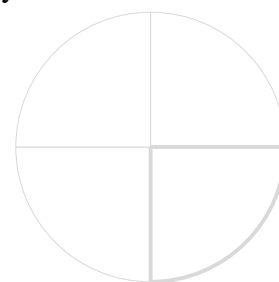
_____ kg = _____ g

_____ kg = _____ dag

2) Podle informací za rok 2019 třídí odpad v České republice $\frac{3}{4}$ obyvatel.

• Zlomek převed' na procenta. $\frac{3}{4} =$ _____ %

• Vytvoř diagram, který danému množství odpovídá.



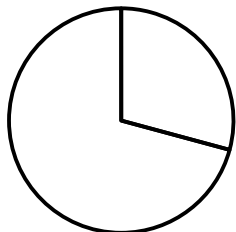
• Diagram si nyní prohlédni a urči správné tvrzení.

- Barevně jsou znázorněny dva úhly.
- Všechny úhly mají jeden společný vrchol.
- Ramena úhlu nejsou navzájem kolmá.
- Rovina je rozdělena na tři pravé úhly.

PRAVDA	NEPRAVDA
PRAVDA	NEPRAVDA
PRAVDA	NEPRAVDA
PRAVDA	NEPRAVDA

PŘÍLOHA Č. 8 – PRACOVNÍ LIST PRO 3. ROČNÍK: VODA

- 1) Diagram ukazuje, čím je tvořen povrch Země. Část, která představuje **souš, vybarvi zeleně**, část znázorňující **vodní plochy vybarvi modře**.



- Uváděj příklady, co tvoří souš:

- Uváděj příklady, co tvoří vodní plochy:

- 2) Seřaď délky plzeňských řek sestupně.

_____ > _____ > _____ > _____ > _____

- Zaokrouhli délky plzeňských řek na desítky.

	Úslava	Úhlava	Radbuza	Mže	Berounka
Délka řeky	96 km	104 km	110 km	106 km	138 km
Zaokrouhleno					

- Narýsuj úsečky znázorňující svou délkou některé plzeňské řeky.

Úslava: $|AB| = 96 \text{ mm}$ Radbuza: $|CD| = 110 \text{ mm}$ Berounka: $|EF| = 138 \text{ mm}$

- Sestroj střed všech tří úseček.
- Vyhledej na internetu, v jakém roce byla v Plzni ničivá povodeň, která má na svědomí dům U Zvonu. _____
- Jmenuj jiné přírodní katastrofy s vodou související.

3) Vody ve Velkém Boleveckém rybníku každoročně ubývá, a proto se město Plzeň rozhodlo odebírat vodu z Berounky. Dokáže se přečerpát 20 l za sekundu.

- Vypočítej, za jak dlouho se přečerpá 1000 l vody. _____

- Převed': 400 l = _____ hl 8 hl = _____ l
7 hl 65 l = _____ l 1000 ml = _____ l

4) Aneta zjistila, že v kuchyni kape kohoutek. Dala proto do dřezu kýbl a zjistila, že za celý den do něj nakapalo 24 l vody. Než tatínek kohoutek opravil, kapal přesně jeden týden. Jaká byla spotřeba vody z kapajícího kohoutku?

Výpočet:



Odpověď: _____

5) Průměrný Čech spotřebuje denně 89 l pitné vody.

- Kolik vody denně spotřebuje čtyřčlenná rodina? _____

- Uveď příklady, při jakých činnostech používáš vodu.

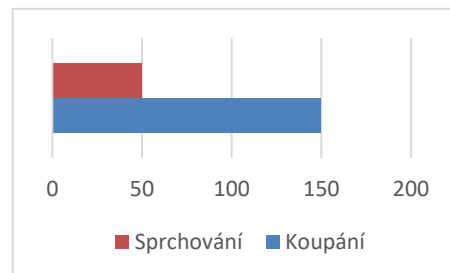
- Jakým způsobem můžeš spotřebu vody snížit?

6) V grafu je uvedena spotřeba vody v litrech během sprchování a koupání.

- Co je úspornější? _____

- Kolik l vody ušetříš, pokud se budeš 6 dní

místo koupání jen sprchovat? _____



PŘÍLOHA Č. 9 – PRACOVNÍ LIST PRO 5. ROČNÍK: TEPLOTA VZDUCHU

1) Na pražské stanici se měří teplota vzduchu i množství srážek od roku 1961. Jak dlouho už nám stanice data přináší? Výsledek zaznamenej v letech i ve dnech.

Počet let: Počet dnů:

2) V tabulce jsou zaznamenané dlouhodobé průměry v jednotlivých obdobích. Doplň věty.

Charakteristika	1961–1990	1971–2000	1981–2010
Průměrná roční teplota vzduchu	+8,1 °C	+8,3 °C	+8,6 °C
Průměrný roční srážkový úhrn	524,1 mm	501,3 mm	500,7 mm

- Průměrná roční teplota vzduchu se za uvedenou dobu

zvýšila snížila o _____ °C.

- Průměrný roční srážkový úhrn se za uvedenou dobu

zvýšil snížil o _____ mm.

- Čím myslíš, že je soustavné oteplování planety Země způsobeno?
- Jaké jsou důsledky?

3) V letních obdobích dosahuje teplota, obzvláště ve městech, vysokých hodnot. Vypočítej příklady a pomocí zbytků vylušti tajenku.

5 780 357 : 6 = R	996 349 : 3 = O	<table border="1"> <tr> <td>Zbytek</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Písmeno</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Zbytek	8	2	5	1	7	4	Písmeno						
Zbytek	8		2	5	1	7	4									
Písmeno																
6 437 591 : 9 = S	3 890 111 : 8 = M															
154 326 : 7 = Y	569 070 : 4 = T															

Tajenka: _____ dokážou v městském prostředí snížit teplotu o 2 až 8 °C.

4) Stromy jsou vysázené i na největším náměstí České republiky, kterým je Karlovo náměstí v Praze. Jeho přibližné rozměry jsou 152 x 550 m. Vypočítej jeho rozlohu a porovnej svůj výsledek s údaji na internetu.

Výsledek: _____ Údaj z internetu: _____

PŘÍLOHA Č. 10 – PRACOVNÍ LIST PRO 2. ROČNÍK: OHROŽENÁ ZVÍŘATA

1) Vylušti jméno zvířete. Výsledky zaokrouhli a zjistíš pořadí písmen.

$$53 - 8 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ E} \quad 44 - 7 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ S} \quad 91 - 6 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ S}$$

$$76 + 7 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Y}$$

$$29 + 4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ L}$$

40	80	90	50	30

- obecný je u nás ohroženým druhem, přestože byl kdysi hojně zastoupený. Co myslíš, že se stalo?
- Jejich nory se nachází v hloubce až 80 cm pod zemí a chodby jsou dlouhé až 6 m. Převeď jednotky.

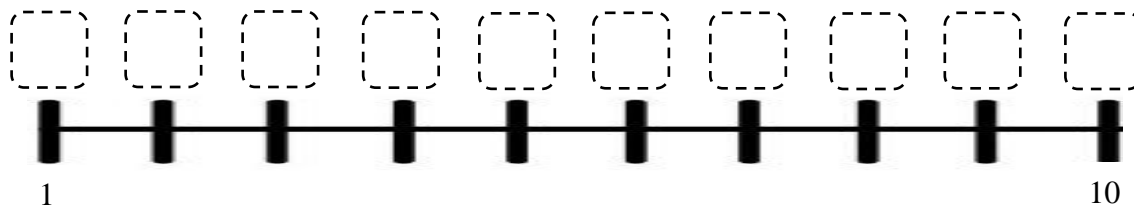
$$80 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$$

$$6 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$$

2) Vypočítej. Písmeno doplň na správné místo na číselné ose a zjistíš jméno zvířete.

$$28 : 4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ E} \quad 30 : 5 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ R} \quad 3 \cdot 3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ T}$$

$$18 : 9 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ K} \quad 2 \cdot 8 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A} \quad 1 \cdot 10 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A}$$



- Jiným ohroženým druhem je ve světě pravá. Má ráda medúzy, ale občas si je splete s igelitovými sáčky. Použij pravítko a pomoz jí všechny medúzy pochyttat.

