

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta pedagogická

Diplomová práce

2014

Hana Troppová

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

VYTVÁŘENÍ GEOMETRICKÝCH POJMŮ NA 1. STUPNI ZŠ
(SROVNÁNÍ UČEBNIC V ČR A SR)
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Hana Troppová
Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Vedoucí práce: Doc. PaedDr. Jana Coufalová, CSc.

Plzeň, 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jsem jen prameny uvedené v seznamu použité literatury.

V Plzni, 14. dubna 2014

.....
Hana Troppová

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala Doc. PaedDr. Janě Coufalové, CSc., vedoucí mé práce, za její ochotu, čas, vlídný přístup a cenné připomínky a rady, které mi poskytovala v průběhu vzniku celé práce.

Dále bych chtěla poděkovat mým spolužačkám, které jsem poznala na vysoké škole, a byly mi oporou v průběhu studia.

Ještě jeden velký dík patří celé mé rodině.

Originál zadání práce

OBSAH

OBSAH.....	2
ÚVOD.....	6
TEORETICKÁ ČÁST	8
1 HISTORIE GEOMETRIE.....	8
2 ZAŘAZENÍ GEOMETRIE DO UČIVA NA 1. STUPNI ZŠ	10
3 GEOMETRIE KOLEM NÁS	11
4 MATEMATICKÉ PŘEDSTAVY U DĚTÍ V MATEŘSKÝCH ŠKOLÁCH V ČR A SR.....	11
4.1 Vytváření geometrických představ u dětí v mateřské škole v ČR....	13
5 VYTVÁŘENÍ NOVÝCH POJMŮ A PŘEDSTAV NA 1. STUPNI ZŠ V ČR	14
5.1 Rozvíjení myšlení žáka v matematice na 1. stupni ZŠ.....	14
5.2 Vztah matematické teorie s praxí	14
5.3 Rozvoj logického myšlení.....	15
6 POJETÍ MATEMATIKY A GEOMETRIE NA 1. STUPNI ZŠ V ČR..	15
6.1 Charakteristika geometrického učiva na 1. stupni ZŠ	16
6.2 Pojetí vyučování geometrie na 1. stupni ZŠ.....	17
6.3 Vytváření geometrických pojmů na 1. stupni ZŠ.....	17
6.3.1 Zavádění geometrických pojmů podle bodové množiny	18
6.3.2 Zavádění geometrických pojmů podle axiomatizace geometrie.....	19
7 JAKÝ DŮRAZ KLADEME NA RÝSOVÁNÍ NA 1. STUPNI ZŠ	19
7.1 Rýsování.....	19
7.2 Modelování.....	21

8	SOUČASNÝ STAV VYUČOVÁNÍ GEOMETRIE V ČR	22
9	CESTY KE ZKVALITŇOVÁNÍ VÝUKY GEOMETRIE	23
	9.1 Aktivní pojetí vyučování matematiky	24
10	SROVNÁNÍ STÁTNÍCH VZDĚLÁVACÍCH DOKUMENTŮ ČR A SR	25
	10.1 Současné české školské vzdělávací dokumenty	25
	10.2 Současné slovenské školské vzdělávací dokumenty	26
11	SROVNÁNÍ ČESKÝCH A SLOVENSKÝCH VZDĚLÁVACÍCH DOKUMENTŮ PRO PRIMÁRNÍ VZDĚLÁVÁNÍ.....	27
	11.1 RVP ZV a ŠVP ISCED 1	27
	11.1.1 Pojetí a rozsah dokumentů	27
	11.1.2 Obsah a struktura dokumentů	28
	11.1.3 Další dokumenty a přílohy a jejich rozsah a obsah	29
	11.2 Matematika a její aplikace	30
	11.3 Matematika a práce s informacemi	30
12	SROVNÁNÍ ČESKÉ A SLOVENSKÉ MATEMATICKÉ VZDĚLÁVACÍ OBLASTI GEOMETRIE.....	31
	PRAKTICKÁ ČÁST	35
13	SROVNÁNÍ UČEBNIC V ČR A SR	35
	13.1 Učebnice pro první ročník	36
	13.1.1 Nakladatelství SPN 1983	37
	13.1.2 Nakladatelství ALTER 1993.....	37
	13.1.3 Nakladatelství PRODOS 2007.....	38
	13.1.4 Nakladatelství FRAUS 2011.....	39
	13.1.5 Nakladatelství ORBIS PICTUS ISTROPOLITANA 1997	40
	13.1.6 Nakladatelství AITEC 2012.....	40
	13.1.7 Vyhodnocení učebnic pro první ročník	41
	13.2 Učebnice pro druhý ročník.....	42
	13.2.1 Nakladatelství SPN 1985	42
	13.2.2 Nakladatelství ALTER 1994, 2006	43
	13.2.3 Nakladatelství PRODOS 2007.....	44
	13.2.4 Nakladatelství FRAUS 2012.....	45
	13.2.5 Nakladatelství ORBIS PICTUS ISTROPOLITANA 1995	46
	13.2.6 Nakladatelství AITEC 2012.....	47
	13.2.7 Vyhodnocení učebnic pro druhý ročník	48

13.3 Učebnice pro třetí ročník	49
13.3.1 Nakladatelství SPN 1986	49
13.3.2 Nakladatelství ALTER 1995.....	50
13.3.3 Nakladatelství PRODOS 2007.....	51
13.3.4 Nakladatelství FRAUS 2013.....	53
13.3.5 Nakladatelství ORBIS PICTUS ISTROPOLITANA 1996.....	54
13.3.6 Nakladatelství AITEC 2013.....	55
13.3.7 Vyhodnocení učebnic pro třetí ročník	56
13.4 Učebnice pro čtvrtý ročník	57
13.4.1 Nakladatelství SPN 1987	57
13.4.2 Nakladatelství ALTER 1996.....	58
13.4.3 Nakladatelství PRODOS 2008.....	59
13.4.4 Nakladatelství FRAUS 2010.....	60
13.4.5 Nakladatelství ORBIS PICTUS ISTROPOLITANA 1996.....	62
13.4.6 Nakladatelství AITEC 2013.....	63
13.4.7 Vyhodnocení učebnic pro čtvrtý ročník	64
13.5 Učebnice pro pátý ročník.....	65
13.5.1 Nakladatelství ALTER 1996, 1997	65
13.5.2 Nakladatelství PRODOS 2008.....	66
13.5.3 Nakladatelství FRAUS 2011.....	68
13.5.4 Vyhodnocení učebnic pro pátý ročník.....	69
14 DIDAKTICKÝ TEST A JEHO VYHODNOCENÍ	71
14.1 Úloha číslo 1)	74
14.2 Úloha číslo 2)	78
14.3 Úloha číslo 3)	82
14.4 Úloha číslo 4)	88
14.5 Úloha číslo 5)	94
14.6 Úloha číslo 6)	99
14.7 Úloha číslo 7)	101
15 ZÁVĚR	106
16 RESUMÉ	108
17 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ.....	109
18 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ ČI DIAGRAMŮ	115

18.1 Seznam tabulek	115
18.2 Seznam grafů.....	116
19 PŘÍLOHY.....	I
19.1 Příloha č. 1	I
19.2 Příloha č. 2	III
19.3 Příloha č. 3	V
19.4 Příloha č. 4.....	VII

ÚVOD

Ve své diplomové práci jsem se rozhodla věnovat tématu „Vytváření geometrických pojmů na 1. stupni“ s podtitulem „Srovnání učebnic v ČR a SR“, a to především díky svému studijnímu pobytu na Slovensku (s programem Erasmus). Během tohoto výjezdu jsem měla možnost poznat slovenský vysokoškolský systém, absolvovat na Slovensku předmět „Didaktika matematiky“ a hlavně být přítomna vyučování matematiky v jedné slovenské škole ve 4. třídě, následně v této třídě vyučovat v rámci předmětu „Učitel'ská prax“.

V průběhu práce jsem téma začala chápat v širších souvislostech, protože pojetí výuky geometrie na 1. stupni je často diskutovaným tématem nejen mezi odborníky v oblasti teorie vyučování matematiky na 1. stupni, ale i mezi učiteli. Sama ze svých zkušeností mohu říci, že výuku geometrie na základní škole, kterou jsem navštěvovala, si téměř nepamatuji. Když si snažím vybavit, co jsme se v geometrii učili, vzpomenu si převážně jen na počítání obvodů a obsahů u různých útvarů a nevzpomínám si, že bychom při tomto počítání pracovali s konkrétními situacemi z praktického života. Předmět geometrie, stejně jako aritmetika, by měl být vyučován tak, aby spojoval reálné situace a zkušenosti v životě dítěte.

Cílem práce je zachytit historický vývoj geometrie ve výuce 1. stupně, objasnit, co jsou to geometrické představy, jak s nimi pracujeme, s čím geometrie souvisí, kde se s ní setkáváme, jaký důraz se klade na rýsování a činnosti jemu blízké, jaký je současný stav geometrie v ČR a v SR. Dalším dílčím cílem bylo porovnat nejen novodobé české i slovenské vzdělávací programy, ale především porovnat prezentaci geometrického učiva v jednotlivých učebnicích. Pro srovnání znalostí českých a slovenských žáků byl sestaven didaktický test, zaměřený na již osvojené geometrické pojmy a základní konstrukční dovednosti, který byl dán k vypracování do čtvrté třídy v české a v slovenské škole.

Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část obsahuje různé pohledy českých didaktiků na předmět geometrie, porovnání českého a slovenského vzdělávacího dokumentu a vzdělávacích oblastí týkajících se matematiky a geometrie. Do praktické části je zařazeno srovnání geometrických učebních materiálů (podkladem

jsou učebnice vybrané ze dvou časových období – před vydáním rámcově vzdělávacích programů a učebnice sestavené v jejich platnosti) a vyhodnocení didaktického testu zpracovaného českými a slovenskými žáky.

V praktické části byla položena základní výzkumná otázka: Existují rozdíly mezi výukou geometrie na 1. stupni ZŠ v České republice a ve Slovenské republice? Na tuto otázku navazují konkrétnější výzkumné otázky:

1. Jaké je postavení učiva geometrie v základních školských dokumentech na 1. stupni ZŠ v České republice a ve Slovenské republice?
2. V jakém rozsahu se vyskytuje geometrické učivo v učebnicích na 1. stupni ZŠ v České republice a ve Slovenské republice?
 - Vyskytují se rozdíly v učebnicích z hlediska obsahu učiva, počtu stran či počtu jednotlivých cvičení v oblasti geometrie na 1. stupni ZŠ v České republice a ve Slovenské republice?
3. Lze srovnat znalosti geometrie u žáků na 1. stupni ZŠ v České republice a ve Slovenské republice?

V přílohách nalezneme výřez z rámcově vzdělávacích dokumentů; didaktický test, který byl zadán žákům k vypracování a zároveň ukázkou čtyř vyplněných testů, ilustrující žákovu znalost geometrického učiva na konci čtvrté třídy.

TEORETICKÁ ČÁST

V této části uvedeme obsah a pojetí výuky geometrie na 1. stupeň základní školy tak, jak jsou zachyceny v některých publikacích českých didaktiků matematiky. Z přehledu bude zřejmé, že postupně dochází v souvislosti se vznikem RVP k rozvolnění učiva. Významný je posun v chápání významu struktury geometrických pojmů, ale i ve způsobu, kterým si je děti osvojují. Od důrazu na systém pojmů a rýsování geometrických objektů se dostáváme k experimentování a objevování poznatků samotným žákem.

Z hlediska zařazení geometrického učiva na 1. stupni ZŠ i z hlediska jeho pojetí můžeme v historii počátečního vyučování rozlišit 4 období:

1. Geometrie není součástí učiva 1. stupně ZŠ
2. Vědecký přístup – množinové a axiomatické pojetí geometrického učiva
3. Přejít od systematické výstavby k činnostnímu pojetí geometrie
4. Současný stav geometrie na 1. stupni ZŠ

Rozdíly mezi jednotlivými obdobími se pokusíme popsat v následujícím textu. Protože dítě přichází do 1. třídy již s určitou úrovní představ, budeme se zabývat i otázkou geometrické propedeutiky v mateřských školách

1 HISTORIE GEOMETRIE

První geometrické zkušenosti získávali již pravěcí lidé, a to při praktických každodenních činnostech. Například při stavbě obydlí, výrobě nástrojů a zbraní a samozřejmě při šití oděvů. Hlavní inspirací byla sama příroda, nejen svými materiály, které pravěkým obyvatelům příroda poskytovala, a tvary, jež pravěcí lidé pečlivě pozorovali a následně napodobovali. Toto pozorování sloužilo pro utvoření prvotních znalostí a dovedností týkajících se geometrie. Jako důkazy nám slouží archeology nalezené úlomky hliněných nádob, ozdobené různými čarami, pásy, trojúhelníky, šrafováním, kružnicemi a s prvními prvky symetrie.

Úplně první geometrické znalosti se datují do 5., 4. a 3. tisíciletí př. n. l. Svědčí o tom archeologické nálezy na území velkých řek (Mezopotámie, Egypt, Čína, Indie). Geometrie se nejvíce využívala při realizaci různých staveb, ať už šlo o promyšlené zavlažovací systémy, vyměřování pozemků nebo samotné malé i velkolepé stavby chrámů, hradeb a opevnění, pyramid, lodí a vozů. Už v té době existovaly jisté návody, dnes se užívá pojem vzorečky, které sloužily pro výpočty obsahu trojúhelníka, čtyřúhelníka a kruhu. Všem dobře známá Pythagorova věta byla údajně užívána již v dobách před samotným Pythagorem. Nejstarší učebnice z této doby se vyznačují tím, že bez jakéhokoliv vysvětlení zobrazují postupy řešení konkrétních úloh geometrie pro nejrůznější pracovní pozice – stavitele, řemeslníky, zeměměřiče, obchodníky. Všechny problémy byly postaveny tak, aby odpovídaly na otázku „Jak?“. Otázka „Proč?“ se využívala až ve vyspělejší antické civilizaci.

O matematice jako o vědě hovoříme až od dob antického Řecka v 6. století př. n. l. Zde došlo k posunu od prvotních neutříděných poznatků k budování teorií, jejichž obsahem byly důkazy o určitých tvrzeních. Současně s praktickou matematikou dochází k budování matematické teorie. Geometrie opouští prvotní praktickou stránku a získává status vědy – vědy o tvarech. Z významných antických matematiků můžeme uvést například: Thalés z Milétu (věnoval se geometrickým poznatkům o kružnicích a trojúhelnících), Pythagoras ze Samu (filozofická škola). Za dob pythagorejců a jejich filozofické koncepce nastala tzv. první krize matematiky. V tomto období docházelo k posunu od neúspěšné aritmetizace ke geometrizaci. Přesto se pythagorejcům připisuje zásluha za zavedení důkazů matematiky, které ve svých spisech zaznamenal Aristoteles ze Stageiry. Také popsal, jak budovat deduktivní teorii, tímto došlo k rozvoji o nauce definování a dokazování. Další významnou osobností, která využila Aristotelovu nauku, byl Euklides z Alexandrie. Jeho kniha „Základy“, ve které sepsal tehdejší matematické poznatky do logické struktury, ovlivňovala matematiky po následující dvě tisíciletí. Mezi další řecké matematiky zkoumající oblast geometrie patřil Archimédes ze Syrakusy a Apollónius z Pergy.

V antickém Římě neprocházela matematika významným posunem. K rozkvětu došlo až v 7. – 10. století n. l. s nástupem islámské říše. Rozvoj té doby je nám znám jen díky arabským překladům. V islámské geometrii se zabývali rovnoběžkami, prací s kružítkem i pravítkem.

V 17. století dochází ke zlomu. René Descartes a Pierre Fermat položili základy analytické geometrie, to znamená, že byla prolomena hranice mezi „světem čar“ a „světem čísel“. V tomto století došlo ještě k dalším objevům – diferenciální geometrie, algebraická geometrie, projektivní geometrie a nakonec i deskriptivní geometrie. Matematika a geometrie prošly během dalších století mnoha formami, změnami a názorovými pojetími. Pevné základy dostala geometrie až na přelomu 19. a 20. století, a to v podobě vysokého stupně abstrakce. (Lávička, 2002).

2 ZAŘAZENÍ GEOMETRIE DO UČIVA NA 1. STUPNI ZŠ

Jak uvádí Jiří Hejl (1991), výuka geometrie na 1. stupni základní školy nebyla vždy samozřejmostí. Vrátime-li se do dob Československé republiky, musíme zmínit, že školství procházelo značným posunem v obsahu i v metodách vyučování, a to nejen v matematice, ale i v mnoha dalších předmětech. K tomuto posunu došlo v projektu „Další rozvoj československé výchovně vzdělávací soustavy“, který byl schválen v roce 1976. V roce 1976 se přestal užívat název počty a začal se užívat název matematika. Mezi další změny patřilo i zavedení geometrického učiva do školních osnov na 1. stupeň. Geometrie se do té doby začínala vyučovat až v šestém ročníku. Na 1. stupni jí byla věnována jen velmi malá pozornost, vyučovala se převážně jen aritmetika. Po víceletých výzkumech se výuka geometrie na 1. stupni osvědčila a ukázalo se, že je pro mladší žáky vhodná a potřebná. Proto se změnil přístup v pohledu na vyučování geometrie, přesto však došlo jen k drobným úpravám učebních osnov a hlavní rysy zůstaly nezměněny. (Coufalová a kol. 1991)

3 GEOMETRIE KOLEM NÁS

„Geometrie je svět tvarů, pohybů a velikostí. Je to svět, v němž se odráží příroda a civilizace – zejména civilizace technická a výtvarné umění.“, (Kuřina, 2009, s. 69)

Takto o geometrii pojednává František Kuřina. Také uvádí, že pravidelnost matematického charakteru můžeme vidět právě v přírodních tvarech. Příklady najdeme všude kolem sebe – na květech rostlin, v jejich listech, v ornamentech zdobících živočichy (zebra, motýl), v různých krystalech, které mají tvary geometrických těles. Dvě místa v krajině okolo nás, dva body na mapě se dají spojit nekonečně mnoha cestami. Pokud zvolíme cestu nejkratší – přímkou, nazýváme tento model geometrickým pojmem – úsečka.

František Kuřina uvádí, že geometrie je disciplína, která se zabývá tvary, tělesy a prostorem, a že dítě se setkává právě s tímto smyslem geometrie již od útlého věku. Například dítě si hraje s míčem a seznamuje se bezděčně s prostorovým tělesem – koule, dítě pozoruje otce, jak staví zeď z cihel – kvádrů, kreslí tužkou – válcem nebo šestibokým hranolem, vidí různé tvary střech – jehlany, kužele, trojboké hranoly atd. (Kuřina, 2009)

4 MATEMATICKÉ PŘEDSTAVY U DĚTÍ V MATEŘSKÝCH ŠKOLÁCH V ČR A SR

V časopise Moderní vyučování se ve slovenském článku „Matematické představy u dětí“ dočítáme o zajímavém pohledu předškolní pedagožky Martiny Daransky, která se zabývá právě touto tematikou. Položíme-li otázku rodičům dětí z mateřských škol „Co je to matematika a jaké jsou matematické představy u jejich dětí?“, jen málokdy bychom dostali jinou odpověď, než že matematika jsou čísla a počítání a že u jejich dětí ještě žádné matematické představy neprobíhají. Daransky je ale toho názoru, že matematika vzniká a odvíjí se od praktických činností hned na počátku dětského života a že nejde jen o počítání, měření a geometrii ve smyslu, jak je známe ze školy. Předpokladem pro zvládnutí matematického učiva ve škole je předškolní zkušenost se zařazováním, tříděním, pozorováním, měřením, pravidelností, opakováním a rozeznáváním vztahů a struktur.

Jeden z prvních dětských kontaktů s matematikou představuje seznamování se s veličinou času (čas na jídlo, na hraní, na spánek, na procházku), i když samotné hodiny ještě dítě vůbec nezná. Později začnou děti vnímat prostor – velikost předmětů, jejich barvy, probíhá proces porovnávání, třídění a uspořádávání a pak seznamování se s číselnou soustavou a prvotním počítáním. Rozvíjení dětských matematických kognitivních kompetencí neodmyslitelně patří do výchovy a vzdělávání ve všech mateřských školách. Jistou roli v tomto poznávání hraje jazyková vybavenost dítěte a interakce s dospělými. Ideální rozvoj matematických představ se nabízí formou hry nejen v mateřské škole.

V současné době se k nám i na Slovensko dostává projekt, vypracovaný za účelem rozvoje a posilování matematických představ. „Objavovanie v krajine kačiatok“ je projekt zpracovaný pro děti od 2,5 do 4 let. Navazuje projekt „Objavovanie v krajine čísel“, který je určen pro děti od 4 let a je zpracován i pro děti mladšího školního věku. Autorem projektů je německý profesor didaktiky Gerhard Preiss. Projekty již úspěšně fungují v Německu, Rakousku, Anglii a Švýcarsku.

Tyto projekty mají za cíl přivést děti a žáky na cestu přemýšlení prostřednictvím metod, které jim pomohou v rozšíření poznání, v obohacení o matematické poznatky, které jsou koncipovány tak, aby byly propojeny s reálným životem kolem nich. Profesor Preiss se zaměřil právě na tento věk, protože rozumové funkce jsou u dětí od 3 do 6 let dobře formovatelné. Dítě se rychle učí, se zájmem naslouchá tomu, co je pro ně nové.

V projektu „Objavovanie v krajine kačiatok“ je několik témat. Ke každému tématu je napsán nějaký příběh káčátka. Děti se v tématech zabývají tříděním předmětů podle barevnosti. Jde o barvy červenou, zelenou, žlutou a modrou. Pracují i s prostorovou představivostí a s pojmy, které souvisí s prostorovou orientací v praxi - uvnitř, venku, nahoře, dole, vpředu, vzadu i s pojmy týkajícími se pravolevé orientace. Poté se přechází k číslům, se kterými je žák seznamován pomocí hrací kostky. V druhém projektu se děti hravým přístupem setkávají s čísly, učí se chápat jejich význam a význam v prvotním počítání. Pracují i se světem geometrie. Jedním z nejdůležitějších cílů těchto projektů je sprátně seznámit děti s matematikou již od jejich dětství. (Moderní vyučování, 2011)

Představy dětí o geometrických útvarech a jejich poloze se vyvíjí a upřesňují. Stále mají hodně blízko k realitě. Odlišení názvu geometrického útvaru od modelu pro ně blízkého – krychle x kostka, je velmi obtížné, a proto po dlouhou dobu využívají neodborný pojem. (Divíšek, 1989)

4.1 Vytváření geometrických představ u dětí v mateřské škole v ČR

František Zapletal (1984) zastává názor, že rozvíjení matematických pojmů a představ je důležitou složkou výchovy v mateřských školách, tedy před nástupem na 1. stupeň ZŠ. Přípravu před školní docházkou lze nazvat propedeutikum, je uplatňována právě v předškolním období a vychází z psychologicko-pedagogických předpokladů. Při tomto postupu je důležité respektovat vývojové stupně dětského intelektu. Aby dítě získalo nějaké zkušenosti a učivo bylo propojeno s jeho okolím, je důležité mezi formy výuky zařadit hravé činnosti a manipulaci s konkrétními předměty.

„Průprava dětí předškolního věku v oblasti rozvíjení matematických schopností a logického myšlení obsahuje v každé věkové skupině tyto části:

- *orientace v prostoru, vztahy mezi objekty v prostoru i v rovině;*
- *vytváření skupin předmětů (množin), vztahy mezi nimi, operace s nimi;*
- *vztahy mezi prvky skupin předmětů (množin), třídění, uspořádání, přiřazování;*
- *postupné seznamování s čísly.“* (F. Zapletal a kol., 1984, s. 131)

Dle Zapletala (1984) by se měly děti nejprve naučit pozorovat a popsat pomocí předložek a příslovcí přesné umístění předmětů ve svém okolí (nad, pod, na, vlevo, vpravo, vedle, mezi, vzadu, blíž, dál, vedle), měly by umět porovnávat, zda je věc vyšší, nižší. Autor doporučuje při osvojování si popisu umístění předmětů činnostní učení – pokládání předmětů na předem určené místo. Důraz také klade na rozlišování vpravo a vlevo. Pro rozvoj prostorové představivosti a objevování souvislostí je důležité naučit děti rozlišovat a pojmenovávat základní geometrické tvary – čtverec, obdélník. Při procvičování bychom měli pracovat s různými velikostmi a různou barevností tvarů. Pro přibližování pojmu útvar otevřený a uzavřený je nutno zapojit představivost dítěte. Musíme zmínit i grafické znázornění, kde jde především o procvičení vizuální paměti, postřehu a následného zaznamenání viděné skutečnosti.

Další část struktury je věnována vytváření skupin a souborů, do kterých rozřazujeme věci podle jejich typu a vlastností. S těmito skupinami provádíme různé operace. Vždy však používáme příklady z přirozených situací blízké dětem.

Třetí část můžeme nazvat třídění. Jedná se o pochopení vztahů mezi prvky skupiny a o roztrídění na základě podrobnějších podnětů na podskupiny dle barvy, druhu, velikosti, tvaru, materiálu atd. V těchto skupinách lze pracovat s uspořádáním prvků podle předem stanovených kritérií tak, aby je děti samy objevovaly.

Ve čtvrté části se využívá již získaných zkušeností s manipulací. Rozlišovaly-li děti skupiny podle početnosti prvků, usnadní jim to přechod k operaci s čísly. Postupně můžeme dojít k číselné řadě od 1 do 10. (F. Zapletal, 1984)

5 VYTVÁŘENÍ NOVÝCH POJMŮ A PŘEDSTAV NA 1. STUPNI ZŠ V ČR

5.1 Rozvíjení myšlení žáka v matematice na 1. stupni ZŠ

Při vytváření nových představ a pojmů podle Jany Coufalové a Věry Kárové (1991) má učitel ideální příležitost k poukázání na vztah matematiky s praktickými potřebami lidí. Samozřejmě nelze matematiku chápat jen jako souhrn úloh z reálného života, ale také jako teorii, která vzniká a rozvíjí se i bez závislosti na praxi. Stejně tak i základní geometrické pojmy jsou odrazem skutečnosti. Při zapojení abstrakce odvodíme snadno pojmy, jako je bod, přímka, rovina. Pro žáky je snáze pochopitelné, když tyto pojmy analyzují a hledají v prostoru kolem sebe.

5.2 Vztah matematické teorie s praxí

Při práci se žáky se snažíme o to, aby pochopili matematiku jako nástroj k poznávání okolí jim blízkého. Ani ve výuce na 1. stupni samozřejmě nechybí teorie, jde o jednoduché definice a věty. Klademe však důraz na pochopení vztahu pojmů, reality a definic. Učitel se tímto zabývá již při zpracování tematického plánu a při didaktické transformaci. Učitel se rozhoduje, co do výkladu zařadí a jakým způsobem. Důležitým ukazatelem jsou i samotné znalosti učitele. „*Nechápe-li učitel matematickou podstatu*

učiva, neví-li, jak spolu souvisejí jednotlivá témata v učivu, nemůže ani dodržovat základní zásady vyučování. Znalost matematické teorie je pro učitele nezbytná.“ (Coufalová a kol., 1991, s. 12)

5.3 Rozvoj logického myšlení

Matematika a logické myšlení spolu úzce souvisí. O tomto propojení pojednává i Jana Coufalová a Věra Kárová (1991). Nové pojmy je možno odvodit z již osvojených znalostí pomocí zkoumání, experimentování či pozorování. Žákovi se tak odhalují souvislosti a ukazuje se, že složitější učivo lze pochopit až po zvládnutí předchozí látky.

„Uspořádání učiva na 1. stupni základní školy zároveň rozvíjí u žáků soustavnost a důslednost. Zařazené úlohy mají vést k růstu iniciativy, přispívat k samostatnosti a vytrvalosti. Učitel by měl znát i tyto záměry osnov a učebnic, aby je mohl realizovat ve vyučování.“ (Coufalová a kol., 1991, s. 17)

„Důležitým prvkem výchovy k logickému myšlení je důsledné vedení žáků k tomu, aby odůvodňovali svá tvrzení a neustále hledali odpověď na otázku „Proč?“ (Coufalová a kol., 1991, s. 17)

6 POJETÍ MATEMATIKY A GEOMETRIE NA 1. STUPNI ZŠ V ČR

Na počátku matematického vyučování se navazuje na již získané zkušenosti z předškolního věku. Při práci se zobecňováním představ a poznatků souvisejících s pojmem množina dochází díky systematické návaznosti k rozvoji matematických dovedností a vědomostí v matematice, algebře i geometrii. Při seznamování s novými matematickými poznatky pomocí manuálních činností – experimentováním, tříděním, pozorováním, srovnáváním, dochází k rozvoji žákova myšlení a nepřímo se tak učí i prvky logiky.

Když se žáci seznamují s geometrickými útvary vlastní aktivitou, modelováním v trojrozměrném prostoru, nacvičováním manipulace s geometrickými pomůckami – kružítkem, pravítkem, dochází k polytechnickému vyučování v matematice. František Zapletal (1984) podrobně rozepsal konkrétní vzdělávací cíle i vzdělávací strukturu výuky geometrie v jednotlivých ročnících na 1. stupni ZŠ.¹

6.1 Charakteristika geometrického učiva na 1. stupni ZŠ

Jiří Hejl pro příklad popisuje dva přístupy výuky geometrie, které se využívaly v 70. a 80. letech minulého století. V prvním přístupu jde o tzv. didaktický systém, charakterizovaný v té době systémovostí a množinovým přístupem. O tento přístup se zasloužili autoři: PaedDr. Marie Janků a RNDr. Jiří Kabele, CSc. Druhý přístup se nazývá experimentální, o který se zasloužil Matematický ústav ČSAV v Praze.

Systémovost vnímáme jako zásadu, při které na staré již zvládnuté učivo navazujeme novou látkou. Množinové pojetí umožňovalo jednotnou stavbu učiva. Jiří Hejl uvádí, že pro výuku geometrie bylo nutné opustit přístup eukleidovské geometrie a využít jednodušší přístup pro vyučování na 1. stupni, tím naznačuje, že je nutné zvolit odpovídající metody a formy práce. Osvojování nového učiva žáci získávají pomocí manuálních činností – vystřihování, překládání papíru, modelování, rýsování. Postupné zavádění pojmů podle předem pečlivě sestavené teorie je cílem ve vyučování systémovosti v množinovém přístupu.

Zcela odlišný přístup byl zvolen u experimentálních osnov. Jednalo se o změnu učebnic a učebních textů. Autoři se při tvorbě řídili třemi přístupy ke školní geometrii (názornost, metoda řešení úloh rýsováním, oblast žakovské aktivity). Cílem bylo osvojení geometrických pojmů a jejich vlastností pro řešení úloh (jednoduchých i problematických) s praktickými náměty. Samotné definování pojmů je odloženo až po dosažení dostatečného množství geometrických zkušeností. (Coufalová a kol., 1991)

¹ Toto rozdělení je ovšem koncipováno podle dnes již nepoužívaných učebních osnov pro 1. – 4. ročník ZŠ.

6.2 Pojetí vyučování geometrie na 1. stupni ZŠ

Základním pojmem aritmetického učiva jsou přirozená čísla. Ve výuce geometrie je tomu jinak. Geometrie nemá nějaký ústřední pojem, naopak se v ní objevuje několik základních pojmů, se kterými se postupně a s návazností žáci seznamují. Divíšek popisuje dva možné postupy při zavádění geometrických pojmů. Prvním způsobem je žáky s útvary seznamovat intuitivně při práci s nimi a díky tomu osvětlovat vlastnosti útvarů, jejich rýsování či modelování. Když jsou pojmy dostatečně osvojeny, zařadíme je do uspořádaného systému. Druhým způsobem je budování pojmů na základě již objasněných výchozích pojmů. To znamená, že od základních, již známých pojmů, vyvozujeme pojmy další. Oba uvedené postupy mají svá pozitiva i negativa. V prvním postupu lze uplatnit postupnou návaznost, nejdříve se žáci seznamují s pojmy jim již známými nebo blízkými a využívají tak princip přiměřenosti. U druhého postupu se žáci často seznamují nejprve s obtížnými pojmy a až poté s pojmy známými.

Podle didaktického postupu hovoří Divíšek o speciální soustavě axiomů, která byla stvořena po vzoru Hilbertovy soustavy. Speciální soustava axiomů volí jako základní pojmy bod a úsečku. Od těchto pojmů se odvíjí další – polopřímka, přímka, trojúhelník atd. „*Je však třeba si uvědomit, že hlavním úkolem geometrického učiva není vysvětlování pojmů a definic, ale rozvíjení prostorové představivosti a vytváření správných návyků pro rýsování.*“ (Divíšek, 1989, s. 158)

Hovoří-li se o vyučování geometrie, často se setkáváme s množinovým pojetím. Množinovým pojetím rozumíme definování geometrických útvarů jako množiny bodů, s vlastností charakteristickou pro daný útvar. Je nutno si uvědomit a respektovat, že žák na 1. stupni ZŠ není schopen geometrické útvary v podobě bodových množin spojitých pochopit. Proto v geometrii vysvětlujeme útvary jako kompaktní. Bod ve spojitosti s daným útvarem nazýváme prvkem geometrického útvaru. (Divíšek, 1989)

6.3 Vytváření geometrických pojmů na 1. stupni ZŠ

Při osvojování pojmů, nejen v geometrii, se využívá abstrakce. Tento typ myšlenkové operace navazuje na realitu nebo je alespoň jejím odrazem. Využíváme ho

například při zavádění pojmu úsečka, čtverec apod. Na první stupeň abstrakce se postupně navazuje vyššími stupni, které se pak využívají při zavádění pojmů přímka, rovina apod.

Vhodným přístupem k zavádění pojmů je experimentování, modelování, pozorování. Žáci tak sami docházejí k vlastním závěrům o prostorových souvislostech.

Stejně jako pro každý předmět, je pro výuku geometrie důležité správně zvolit výukové formy a metody, a to tak, aby žáci měli možnost neučit se jen určené pojmy a názvy, ale aby měli možnost spojit si daný pojem s konkrétní představou. Při vyučování odlišujeme takzvanou znalost pasivní a aktivní. Pasivní znalost znamená, že žák rozumí označení pojmu. Aktivní znalost znamená, že žák pojmu nejen rozumí, ale dokáže ho správně použít v mluveném projevu, grafickém nebo při modelování. Aktivní znalost pojmu je samozřejmě chtěným a cenným cílem vyučování. Správné vyjadřování pomáhá a učí žáky uvažování v geometrických souvislostech a o vlastnostech útvarů. Při zavádění nového pojmu nevyužíváme definice, snažíme se o praktické činnosti. Jak již bylo zmíněno, jde například o experimentování, pozorování nebo modelování. O pochopení nového pojmu žáky se učitel musí přesvědčit, důležité ale je, aby učitel sám znal definice vysvětlovaných pojmů. Uvádí se, že častým nedostatkem bývá nesprávný postup právě při výuce nových geometrických pojmů.

„Podobně jako v aritmetice musí žáci i v geometrii objevovat nové poznatky, logicky je třídit a nakonec aplikovat v různých konkrétních situacích. K tomu je však nezbytné znát úroveň myšlení žáka, při vyučování ji brát v úvahu a přizpůsobit jí i volbu vyučovací metody.“ (Divíšek, 1989, s. 157)

6.3.1 Zavádění geometrických pojmů podle bodové množiny

Při zavádění geometrických pojmů lze tedy vycházet z axiomů školské geometrie a uplatňovat i množinové pojetí. Tento postup popisuje například František Zapletal (1984). Protože se školská geometrie podřizuje didaktickému hledisku, musí být bodové množiny a další pojmy zaváděny do výuky v určitém pořadí. To znamená, že nejprve žáky seznámíme s omezenými útvary a postupně přecházíme k neomezeným útvarům. Konkrétně jde například o postup od pojmu úsečka k polopřímce, od pojmu trojúhelník k rovině.

Úsečka je základní geometrický pojem, který zavádíme jako axiom. Další pojmy a útvary jsou definovány pomocí bodových množin, jejich vzájemnými vlastnostmi a vztahy, které pak označujeme jako matematické věty.

Prostor je pro geometrické hledisko základní množinou, jejíž (nebo jeho) prvky nazýváme body. Různé geometrické útvary či bodové množiny pak řadíme jako podmnožiny prostoru. Při didaktickém postupu objasňování pojmů a definování pojmů v základní množině používáme představu roviny pro snazší pochopení modelových situací.

6.3.2 Zavádění geometrických pojmů podle axiomatizace geometrie

Při učení se geometrii zkoumáme prostorové vztahy různých útvarů, jejich polohy, velikosti a tvary. Neměli bychom ale zapomínat, že zdrojem pro toto zkoumání je skutečnost. Po vzniku geometrie jako vědy bylo potřeba sestavit poznatky do přehledného systému a postavit je na logický základ. O to se již ve starověkém Řecku zasloužil Eukleides, který sepsal 13 knih nazvaných „Základy“. V knihách je uvedeno velké množství pouček – axiomů. Tyto axiomy byly přijaty za správné bez uvedení důkazu, z nich pak byly dále vydedukovány další poznatky. Ke zformulování axiomů vždy nejprve předcházela dlouhodobě ověřená skutečnost. Výše zmíněné Eukleidovo dílo bylo velkým přínosem a několik tisíciletí sloužilo jako vzor, jeho výklad nazýváme axiomatický. K novějšímu zpracování axiomatického pojetí geometrie přispěl David Hilbert dílem „Základy geometrie“. (F. Zapletal, 1984)

7 JAKÝ DŮRAZ KLADEME NA RÝSOVÁNÍ NA 1. STUPNI ZŠ

7.1 Rýsování

V učebních textech „Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky pro učitele 1. stupně základní školy“ Jiří Hejl uvádí základní problematiku týkající se rýsování. V historii kolem roku 300 př. n. l. Eukleides respektoval ve svém díle požadavek formulovaný Platónem, aby se ke konstrukčním úlohám používalo jen přímek, kružnic a bodů, které

vzniknou protnutím přímk a kružnic. Jako pomůcky mělo sloužit jen přímé pravítko a kružítko.

V současné době k rýsování na prvním stupni používáme vedle kružítko i centimetrové a milimetrové pravítko, trojúhelníky s ryskou, úhloměr, různé šablony a pomůcky, například proužek papíru.

K doplňování, upevňování a procvičování geometrického učiva slouží mimo jiné řešení konstrukčních úloh. Návuk přesného rýsování rozvíjí dětskou motoriku, rýsování je důležitou dovedností, na kterou se navazuje na druhém stupni. (Coufalová a kol., 1991)

Při rýsování na prvním stupni dohlížíme na to, aby žáci rýsovali přesně, úhledně a čistě. V začátcích jsou samozřejmě úlohy jednoduché a postupně zvyšujeme jejich náročnost. Vždy navazujeme na již zvládnuté konstrukční prvky rýsování.

„Návuk grafických dovedností je rozdělen do jednotlivých ročníků tak, že neprobíhá jako izolovaný návuk techniky rýsování, ale přirozeně provází geometrické učivo jako prostředek hlubšího pochopení probíraných pojmů.“ (Divíšek, 1989, s. 165)

V knize „Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ“ z roku 1989 se uvádí, jak postupovat v učivu geometrie od první do čtvrté třídy.² V dalším textu je uvedeno možné rozdělení učiva do jednotlivých čtyř ročníků. (Divíšek, 1989)

Podle výše zmíněné struktury z roku 1989 se v geometrii v prvním ročníku zpravidla žáci učí nejprve rozeznávat geometrické tvary - plošné i prostorové, později s těmito tvary a tělesy začínají různě pracovat a manipulovat. (Rýsování a geometrické konstrukce patří do učiva vyšších ročníků ZŠ.) V druhém ročníku se žáci učí vyznačovat body jako průsečíky čar a jako samostatné body. Dále rýsují přímé čáry, při této základní činnosti dbáme na správné rýsovací návyky, i když to stojí hodně času a trpělivosti

² Na rozdíl od toho, co uvádí Divíšek, v současné době patří do prvního stupně ZŠ i pátý ročník. Změna nastala i v tom, že učivo není podle osnov striktně rozepsáno pro jednotlivé ročníky, ale učitel může postupovat podle školního vzdělávacího programu a řadit učivo s ohledem na specifika dané třídy tak, aby v průběhu prvního stupně získal žák požadované znalosti a dovednosti, ale i kompetence jiného typu v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem.

učitele. Dobrý základ pro další geometrické učivo je výhodnější, než později odstraňovat špatné návyky. Z přímých čar postupně přecházíme k rýsování úseček, polopřímek a přímek. Ve třetím ročníku je zařazena i práce s kružítkem. Při prvních pokusech je pozornost nácviku kladena především na manipulaci s kružítkem a nejprve učíme rýsovat libovolné kružnice jedním tahem. Dále rýsujeme kružnice s daným středem kružnice – místo vpichu hrotu kružítko. A nakonec pracujeme i s předem daným poloměrem kružnice. Ve čtvrtém ročníku učíme žáky rýsovat kolmice pomocí trojúhelníku s ryskou. Další motoricky náročnou činností je rýsování rovnoběžek s použitím dvou pravítek – obvykle trojúhelníkovitého a přímého pravítka. Žák tím získává dovednosti pro rýsování čtyřúhelníků (obdélníků a čtverců). (Divíšek, 1989)

7.2 Modelování

Možná si pod tímto pojmem někteří z nás představí modelování jako zábavnou dětskou činnost s barevnou hmotou. V geometrii ale tento výraz znamená významnou činnost, při které se žáci setkávají s prostorovými útvary a vztahy. Modelování slouží k pochopení a ke konkrétnějšímu odhalení reality. Protože na prvním stupni nejsou vyučovány zobrazovací metody, je považováno modelování za konstrukční prvek. Snažíme se při tom o využívání vlastních zkušeností žáků z her s různými stavebnicemi a sestavování podle plánek. K modelování ve škole používáme buď speciální soupravy pro geometrické modelování, nebo nám stejně může posloužit plastelína a špejle nebo párátka. Bohužel je tato činnost časově náročná. Nejen na přípravu učitele, neboť je nutné mít promyšleno, u jaké úlohy lze tento způsob využít, ale i na samotnou realizaci. Proto ji mnoho učitelů vylučuje ze svého učebního plánu. (Divíšek, 1989)

Pro znázornění geometrických tvarů i těles můžeme také použít papír nebo plast, toto modelování má význam i pro pozdější rýsování, s kterým se setkávají žáci na 1. stupni základní školy. (Kuřina, 2009)

8 SOUČASNÝ STAV VYUČOVÁNÍ GEOMETRIE V ČR

František Kuřina (1996) se v knize „10 pohledů na geometrii“ zaměřuje právě na elementární geometrii jako na zanedbávanou část při vyučování matematiky. V otázce – Co je charakteristické pro geometrii?, se zamýšlí nad koncepcí současných učebnic. Existují totiž učebnice geometrie bez nákresů, kreslení nebo rýsování obrázků, které považuje za neodmyslitelnou součást geometrie. Geometrické rýsování nebo modelování pomáhá rozvíjet představivost. V geometrii se ale často pracuje i s abstraktními objekty, jejichž vyobrazení či jakékoliv jiné ztvárnění bývá velmi obtížné. Ve výuce na 1. stupni se ale snaží o názorný podklad, který má právě důležitou roli při rozvoji geometrické představivosti. Jako obsah geometrie uvádí Kuřina, že jde o studování vlastností geometrických útvarů. Základním geometrickým útvarem definuje prostor, v kterém se pak nacházejí další geometrické útvary (rovina, přímka, úsečka, trojúhelník, kružnice atd.). Tyto útvary pak můžeme chápat jako množiny bodů.

K tomuto tématu se vyjadřuje i Marie Janků v článku „Jak učit geometrii“. Nejprve uvádí vývoj historických pohledů a stylů vyučování geometrie. Dostává se až k současnosti a pojednává o základních požadavcích, které by měl splňovat didaktický systém vyučování geometrie na 1. stupni ZŠ. Tyto požadavky shrnuje do tří bodů. V prvním bodě zmiňuje důležitost poskytnutí žákům uspokojivé průpravy pro plynulý přechod do vyšších ročníků. *„To znamená, je třeba vytvořit u žáků dostatečnou zásobu praktických zkušeností a konkrétních představ spojených se základními pojmy. Při tom musí mít logickou stavbu, aby se žáci nemuseli nic přeučovat, aby si svoje geometrické poznatky pouze doplňovali, obohacovali a postupně dosahovali vyššího a vyššího stupně abstrakce.“* (<http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/12567/JAK-UCIT-GEOMETRII.html/>, [cit. 2014-03-17]) Obsahem druhého bodu je: *„Naučit žáky využívat získané matematické/geometrické poznatky při řešení problémů a úkolů vyplývajících z praxe.“* (<http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/12567/JAK-UCIT-GEOMETRII.html/>, [cit. 2014-03-17]) Cílem je dovést žáky k pochopení, že geometrie poskytuje možnost pro zjednodušený popis prostoru, ve kterém žijeme a pohybuje se. Pro tento zápis nejrůznějších situací kolem nás je nutná znalost geometrických útvarů a jejich sestrojování, načrtávání nebo

rýsování. Třetí bod zastupuje kategorii náročnějších a nestandardních úkolů, které mají probouzet a rozvíjet zájem žáků, především těch více nadaných.³

9 CESTY KE ZKVALITŇOVÁNÍ VÝUKY GEOMETRIE

Současný stav geometrie ve školách, vztah geometrie a učitelů se pokoušela zachytit autorka knihy „Cesty ke zkvalitňování výuky geometrie“ Darina Jirotková. V úvodu této publikace uvádí některé zahraniční i české prameny, které se problematikou výuky geometrie na 1. stupni zabývají. Tyto publikace svědčí o velkém množství koncepcí a přesvědčení, která se často stále používají, a to i přes skutečnost, že nepatří mezi ty vhodné. Koncepce výuky se v naší republice projevují v malém důrazu na manipulační činnosti. Užívány jsou především v mladším školním věku. Tím nastává nevyrovnanost mezi tím, co se žáci učí, a tím, čím jsou obklopeni. Výuka geometrie jen v abstraktních pojmech jako je bod, přímka, úsečka, poučky, definice nebo vzorce neumožňuje žáku poznání v jeho reálném životě. Důležitou rolí je přístup učitele. Pokud on sám má ke geometrii záporný vztah, pak i jeho příprava a samotná výuka nebývá ideální.

„Mnohdy mají žáci i studenti zmatek v pojmech uložených ve svém vědomí (například tupouhlý trojúhelník, objem, obsah, obvod, vrchol,...) Často jsme svědky také toho, že je příliš zdůrazňována znalost geometrické terminologie na úkor porozumění (např. žák použije slovo kruh místo kružnice a i když danou úlohu řešit umí, dostane špatné hodnocení za neznalost termínu).“ (Jirotková 2012, s. 8)

Ke změnám kvality je nutno přistoupit pomocí přípravy budoucích učitelů. Autorka má na mysli především konstruktivistické pojetí vyučování. A to nejen v obeznámení s teorií, ale hlavně s přímou realizací – experimentování, reflektování, analýzy výuky a učiva s cílem objevit složky výukového procesu a přenášet je do praktického života.

³ Materiály pro současný stav vyučování geometrie na Slovensku se nám nepodařilo dohledat. Z toho můžeme usuzovat, že na Slovensku se tématem geometrie na prvním stupni didaktické nezabývají, nebo že geometrie zastává stále stejný postoj, jako před vydáním nových vzdělávacích dokumentů (ŠVP).

„Hlavním cílem našich úvah a návrhů je posun stávající koncepce výuky matematiky (nejen na prvním stupni ZŠ) založené na učení se pojmům, vztahům, pravidlům a formulím ke koncepci, v níž je žák v roli „výzkumníka“ a učitel v roli jeho průvodce.“ (Jirotková, 2012, s. 27)

Jak bylo uvedeno, důležitý je postoj učitele 1. stupně ZŠ ke geometrii a její výuce. Při opakovaných výzkumech a různých pozorováních ve školách bylo zjištěno, že geometrie je ve školním procesu z pohledu učitele častěji méně oblíbená než vyučování aritmetiky. Z dalšího šetření vyplynulo, že neradostný přístup k výuce geometrie, ale většinou i aritmetiky mají především učitelé, pro které je matematika celkově neoblíbeným předmětem. Tito učitelé jsou v hodinách matematiky nejistí a často se upínají k transmisivnímu stylu vyučování. Velká část takto zaměřených učitelů vnímá geometrii převážně jen jako rýsování a přesnost při jeho provedení, jako vzorečky pro obsahy a obvody útvarů, u těles i objemu. Díky tomuto přístupu ale často dochází k omezenému klasifikování. Darina Jirotková uvádí, že potenciál vyučování geometrie je v současné době hodně podhodnocen. Je přesvědčena, že na prvním stupni nejsou využívány možnosti, které nám geometrie nabízí. (Jirotková, 2012)

9.1 Aktivní pojetí vyučování matematiky

Možným řešením může být právě aktivní pojetí vyučování matematiky, které by mělo vést žáky a podněcovat k osvojení učiva. Učitel by měl žákům poskytovat ve výuce látku a materiály, v nichž je možno hledat, objevovat, řešit úlohy zkoumáním a experimentováním. Osvojit si učivo vnitřně znamená učivu porozumět, pochopit, ověřit si jeho pravdivost, ztotožnit se s ním, a to především svojí vlastní aktivitou při získávání nových poznatků. Pokud učitel nabízí žákům tuto možnost vzdělávání se, může jim touto cestou předat fakt, že věci a děje kolem nich jsou i pro ně samotné poznatelné a odůvodnitelné. (Coufalová a kol., 1991)

10 SROVNÁNÍ STÁTNÍCH VZDĚLÁVACÍCH DOKUMENTŮ ČR A SR

V následujícím textu se budeme zabývat první výzkumnou otázkou: Postavení učiva geometrie v základních školských dokumentech na 1. stupni ZŠ v České republice a ve Slovenské republice.

Nejprve jsou oba dokumenty krátce představeny a srovnány pouze z obecného hlediska (v příloze je možno vidět, v jaké podobě jsou formulovány pro oblast matematiky). V další části jsou představeny dokumenty pro primární vzdělávání a vzdělávací okruhy: český – „Matematika a její aplikace“ a slovenský – „Matematika a práca s informáciami“. Na tuto část navazuje srovnání české a slovenské matematické vzdělávací oblasti geometrie, doplněné o výňatky ze vzdělávacích dokumentů.

10.1 Současné české školské vzdělávací dokumenty

Od roku 2004 přijalo Ministerstvo školství tělovýchovy a mládeže (MŠMT) nové kurikulární dokumenty. Národní program vzdělávání poskytuje komplexní přehled vzdělávání. Na něj navazují rámcové programy, které jsou zaměřeny na jednotlivé etapy a udávají závazné rámce pro předškolní, základní a střední vzdělávání.

Nejvyšší úroveň vzdělávání v České republice zajišťuje dokument Rámcový vzdělávací program (RVP). Z dokumentu RVP a z něj vycházejících pravidel je úkolem každé školy vytvořit svůj individuální školní vzdělávací plán (ŠVP). (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, MŠMT, Praha 2013)

„Na státní úrovni jsou zpracovávány rámcové vzdělávací programy (RVP) pro jednotlivé obory vzdělání. Tyto programové dokumenty konkretizují obecné cíle vzdělávání, specifikují klíčové kompetence důležité pro rozvoj osobnosti žáků, vymezují věcné oblasti vzdělávání a jejich obsahy, charakterizují očekávané výsledky vzdělávání a stanovují rámce a pravidla pro tvorbu školních vzdělávacích programů, včetně učebních plánů.“ (<http://www.nuv.cz/ramcove-vzdelavaci-programy>, [cit. 2014-03-11])

Pro 1. stupeň ZŠ je určen Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání RVP ZV⁴. RVP ZV byl vydán Výzkumným úřadem pedagogickým v Praze a vešel v platnost v roce 2005. V roce 2007 vešel v platnost i s novými úpravami. Od té doby byl ještě několikrát přepracován a doplněn. Poslední úpravy byly vydány v roce 2013 a jsou v platnosti od vyučovacího roku 2013/2014. Předmět „Matematika“ je ve všech dokumentech formulován pod vzdělávací oblastí „Matematika a její aplikace“. (<http://www.nuv.cz/ramcove-vzdelavaci-programy>, <http://www.vuppraha.cz/ramcove-vzdelavaci-programy/zakladni-vzdelavani>)

10.2 Současné slovenské školské vzdělávací dokumenty

Podobně jako v České republice i ve Slovenské republice vešel v platnost 1. září 2008 nový výchovně-vzdělávací zákon, jehož součástí jsou i nové kurikulární dokumenty – Štátny vzdelávací program (ŠVP). Tento dokument vychází ze stejné myšlenky jako náš český RVP, jak ale můžeme pozorovat, obě zpracování jsou v mnoha částech odlišná. Jedním z prvotních rozdílů je, že na Slovensku využívají Mezinárodní klasifikaci vzdělání – ISCED, ve které jsou zpracovávány v základním vzdělávání dva ŠVP. Ty souvisejí s odlišným rozdělením ročníků, oproti ČR. Dokument pro 1. – 4. ročník se nazývá ŠVP pro primární vzdělávání a dokument pro 5. – 9. ročník se nazývá ŠVP pro nižší sekundární vzdělávání. Dále si samy jednotlivé školy zpracovávají své Školní vzdělávací programy. (<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/ZO/2900/SLOVENSKA-KURIKULARNI-REFORMA-A-INFORMACNI-A-TELEKOMUNIKACNI-TECHNOLOGIE.html>[cit. 2014-03-11])

„Štátny vzdelávací program je záväzný dokument, ktorý stanovuje všeobecné ciele vzdelávania a kľúčové kompetencie, ku ktorým má vzdelávanie smerovať. Ciele vzdelávania sú postavené tak, aby sa zabezpečil vyvážený rozvoj osobnosti žiakov. Štátny vzdelávací program vymedzuje aj rámcový obsah vzdelávania. Je východiskom pre tvorbu školského vzdelávacieho programu, v ktorom sa zohľadňujú aj špecifické podmienky

⁴ Označení ZV je důležité pro orientaci v rámcově vzdělávacích programech. RVP PV je označení pro předškolní vzdělávání, RVP ZV je označení pro základní vzdělávání, RVP ZUV je označení pro základní umělecké vzdělávání, RVP G je označení pro gymnázia, RVP SOV je označení pro střední odborné vzdělávání. (<http://www.nuv.cz/ramcove-vzdelavaci-programy>)

a potreby regiónu. Štátny vzdelávací program vydáva a zverejňuje pre jednotlivé stupne vzdelania Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky.“ (<http://www.statpedu.sk/sk/Statny-vzdelavaci-program.alej>, [cit. 2014-03-11])

11 SROVNÁNÍ ČESKÝCH A SLOVENSKÝCH VZDĚLÁVACÍCH DOKUMENTŮ PRO PRIMÁRNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

V ŠVP najdeme matematiku pod vzdelávací oblasti „Matematika a práca s informáciami“. Jak již bylo uvedeno, ve Slovenském vzdelávacím systému se využívá tzv. ISCED (International Standard Classification of Education). Na 1. stupni se pracuje s ISCED 1 pro primární vzdělávání⁵, který vychází z ŠVP a je jeho součástí – přílohou. ŠVP určuje povinné vyučovací předměty, které náleží daným vzdelávacím oblastem. Jednotlivé vzdelávací oblasti jsou pak podrobně rozpracovány v přílohách s názvem předmětu – ŠVP, Matematika, Příloha ISCED 1. (Štátny vzdelávací program, Matematika príloha ISCED 1, 2011)

11.1 RVP ZV a ŠVP ISCED 1

Při porovnávání českých a slovenských státních vzdelávacích dokumentů (RVP a ŠVP) můžeme najít mnoho odlišností. V následujících řádcích popisujeme ty nejvýznamnější.

11.1.1 Pojetí a rozsah dokumentů

K rozdílům mezi těmito dvěma dokumenty patří to, že český RVP ZV je koncipován pro 1. až 9. ročník ZŠ. Oproti tomu slovenský dokument ŠVP ISCED 1 je

⁵ Číselné označení u názvu ISCED má důležitý význam. Číslo uvedené za zkratkou ISCED vždy označuje, pro který ročník je ŠVP určen. ISCED 0 je určen pro „Predprimárne vzdelávanie“, ISCED 1 je určen pro „Primárne vzdelávanie“, ISCED 2 je určen pro „Nižšie sekundárne vzdelávanie“, ISCED 3 je určen pro „Vyššie sekundárne vzdelávanie“.

(http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/1stzs/isced1/isced1_spu_uprava.pdf)

koncipován jen pro první stupeň ZŠ, a to pro 1. až 4. ročník. Tím se samozřejmě značně odlišuje i jejich rozsah. RVP ZV má celkem 143 stran, ŠVP ISCED 1 má jen 35 stran. I kdybychom k počtu stran ISCED 1 přičetli počet stran ISCED 2 (45 stran), celkový počet stran by byl stále výrazně nižší než počet stran RVP ZV.

11.1.2 Obsah a struktura dokumentů

Další odlišnosti můžeme najít v obsahu a struktuře dokumentů. V obsahu RVP ZV najdeme například: vymezení RVP ZV; charakteristika základního vzdělávání; pojetí a cíle základního vzdělávání; popis klíčových kompetencí; popis deseti vzdělávacích oblastí pro 1. i 2. stupeň ZŠ; popis šesti průřezových témat; rámcový učební plán. Dále se RVP ZV zabývá vzděláváním žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a vzděláváním žáků mimořádně nadaných; materiálními, personálními, hygienickými, organizačními a jinými podmínkami pro uskutečňování RVP ZV; zásadami pro pracování, vyhodnocování a úpravy školního vzdělávacího programu. Přílohy RVP ZV se týkají standardů pro základní vzdělávání a rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání – upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením. (Upravený RVP ZV se zpracovanými změnami z roku 2013)

Ve slovenském ŠVP ISCED 1 můžeme v obsahu vidět, že dokument je rozdělen na kapitoly. V úvodu nalezneme: obecný popis ŠVP, na co je zaměřen, možnost volby obsahu vzdělávání v učebním plánu; rozdělení mezinárodní standardní klasifikace vzdělávání – ISCED; popis primárního vzdělávání; cíle primárního vzdělávání; popis vzdělanostního profilu absolventa primárního stupně; vzdělávací oblasti a průřezová témata; charakteristika vzdělávacích oblastí; stručná charakteristika průřezových témat; vzdělávací standardy; rámcové učební plány; organizační podmínky pro výchovu a vzdělání; povinné personální zabezpečení primárního vzdělávání; povinné materiálně-technické a prostorové zabezpečení; podmínky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví; zvláštnosti a podmínky pro výchovu a vzdělávání žáků se speciálními výchovně-vzdělávacími potřebami (žáci se zdravotním znevýhodněním, žáci se sociálním znevýhodněním prostředí, žáci s nadáním); zásady a podmínky pro vypracování školských vzdělávacích programů ISCED 1. (Štátny vzdelávací program pre 1. stupeň základnej školy v Slovenskej republike: ISCED 1 – primárne, 2011)

11.1.3 Další dokumenty a přílohy a jejich rozsah a obsah

Zatímco k jednotlivým ŠVP (k ISCED 1 i k ISCED 2) patří ještě oficiální přílohy přidružené a schválené slovenským „Štátnym pedagogickým ústavom“, ve kterých jsou podrobně rozpracovány všechny vzdělávací oblasti (pro ISCED 1 – 7 vzdělávacích oblastí, pro ISCED 2 – 8 vzdělávacích oblastí), k českému RVP nejsou přidruženy ani schváleny žádné oficiální přílohy, ve kterých by byly podrobněji rozpracovány vzdělávací oblasti.

Při dalším dohledávání informací jsme našli dokument „Doporučené učební osnovy předmětů ČJL, AJ a M pro základní školu“, kde je návrh rozpracování učiva pro jednotlivé ročníky základní školy (1. - 9. ročník). Tato osnova ale stojí úplně mimo RVP ZV. Byla vydána v roce 2011 Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy (MŠMT). V obsahu předmětu matematika je navázáno na RVP ZV. Nejprve je zde popsána charakteristika vyučovacího předmětu; obsahové, časové, organizační vymezení; výchovné a vzdělávací strategie – k jednotlivým kompetencím. Dále jsou rozpracovány očekávané výstupy do tabulek na dílčí výstupy, učivo, tematické okruhy průřezového tématu, přesahy a vazby, rozšiřující učivo. Celkový rozsah této části (matematika pro 1. stupeň) má 11 stran. (<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Doporucene-ucebni-osnovy-predmetu-CJL-AJ-a-M-pro-zakladni-skolu.pdf>, [cit. 2014-03-11])

Příloha ISCED 1 pro vzdělávací oblast „Matematika a práca s informáciami“ má celkem 35 stran a tvoří ji: cíle učebního předmětu matematika; obsah vzdělávání matematiky, který je rozpracován pro čtyři ročníky, kde jsou v jednotlivých okruzích uvedeny přehledy tematických celků a jejich obsah (v každém ročníku je část přehledu věnována geometrii) a nechybí ani celkový seznam standardu kompetencí, které má žák v daném okruhu učiva získat. V další části přílohy najdeme doporučený vzdělávací standard z matematiky pro 1. až 4. ročník ZŠ. Jde vlastně o rozpracování tematických celků, obsahových standardů na doporučená témata a pojmy a doporučených výkonových standardů do tabulek pro první čtyři ročníky. Tento doporučený vzdělávací standard může sloužit jako vzor při tvorbě tematických plánů nejen z matematiky (tyto standardy jsou zpracovány pro všechny vzdělávací oblasti).

11.2 Matematika a její aplikace

„Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.“ (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, MŠMT, Praha 2013, s. 26)

Pod tuto vzdělávací oblast patří nejen aritmetika, ale i geometrie. V charakteristice této vzdělávací oblasti se dozvídáme, že oblast je rozdělena do čtyř tematických okruhů. V podrobnějším popisu vzdělávací oblasti pro 1. stupeň najdeme okruhy: Číslo a početní operace; Závislosti, vztahy a práce s daty; Geometrie v rovině a v prostoru; Nestandardní aplikační úlohy a problémy. Jednotlivé okruhy vymezují očekávané výstupy pro 1. a 2. období a stručně shrnují učivo, které si mají žáci osvojit. Úvodní popis této vzdělávací oblasti v RVP je uveden v příloze č. 1. (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, MŠMT, Praha 2013)

11.3 Matematika a práce s informaciami

„Matematika rozvíja u žiakov matematické myslenie, ktoré je potrebné pri riešení rôznych problémov v každodenných situáciách. Je rozpracovaná na kompetenčnom základe, čo zaručuje vysokú mieru schopnosti aplikácie matematických poznatkov v praxi.“

(<http://www.statpedu.sk/sk/Statny-vzdelavaci-program/Statny-vzdelavaci-program-pre-1-stupen-zakladnych-skol-ISCED-1/Matematika-a-praca-s-informaciami.alej>, [cit. 2014-03-11])

V této vzdělávací oblasti jsou zahrnuty dva vyučovací předměty – matematika a informatika. Výuka matematiky je rozdělena do pěti okruhů. Všechny okruhy zůstávají i na 2. stupni ZŠ, ale nemusí být využívány v každém ročníku. Jde o těchto pět vyučovacích okruhů: „Čísla, promenná a početové výkony s čísly“; „Postupnosti, vztahy, funkce, tabulky, diagramy“; „Geometrie a měření“; „Kombinatorika,

pravdepodobnosť, štatistika“; „Logika, dôvodenie, dôkazy“. (Štátny vzdelávací program, Matematika príloha ISCED 1, 2011)

Pro názornost v příloze č. 2 je uvedena část slovenského ŠVP, která se týká okruhu matematika s předměty matematika a informatika. Konkrétnější popis matematického předmětu zde není uveden. Podrobnější popis najdeme až v ŠVP matematika – příloha ISCED 1.

12 SROVNÁNÍ ČESKÉ A SLOVENSKÉ MATEMATICKÉ VZDĚLÁVACÍ OBLASTI GEOMETRIE

Ve státních vzdělávacích dokumentech ČR a SR můžeme porovnat obsah a rozsah geometrického učiva.

V RVP ZV je celý obsah geometrického učiva pro 1. stupeň ZŠ uveden na polovině strany A4. Popis očekávaných výstupů je rozdělen na 1. a 2. období. Do 1. období se řadí 1., 2. a 3. ročník základní školy, do 2. období se řadí 4. a 5. ročník. Konkrétní rozdělení a začlenění učiva do jednotlivých ročníků je tedy na učiteli. V souhrnu učiva je jen velmi stručně a heslovitě uvedené, s jakými znalostmi mají žáci odcházet na 2. stupeň ZŠ. (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, MŠMT, Praha 2013)

Níže můžeme vidět přesnou podobu části RVP týkající se geometrie v rovině a v prostoru, převzatou z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, aktualizovaného MŠMT v Praze roku 2013.

GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU

Očekávané výstupy – 1. období

žák

- M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci
- M-3-3-02 porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky
- M-3-3-03 rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce
- M-5-3-02 sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran
- M-5-3-03 sestrojí rovnoběžky a kolmice
- M-5-3-04 určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu
- M-5-3-05 rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru

Učivo

- **základní útvary v rovině** – lomená čára, přímka, polopřímka, úsečka, čtverec, kružnice, obdélník, trojúhelník, kruh, čtyřúhelník, mnohoúhelník
- **základní útvary v prostoru** – kvádr, krychle, jehlan, koule, kužel, válec
- délka úsečky; jednotky délky a jejich převody
- obvod a obsah obrazce
- vzájemná poloha dvou přímek v rovině
- osově souměrné útvary

(Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, MŠMT, Praha 2013, s. 28)

V ŠVP Matematika – Příloha ISCED 1 je geometrické učivo nejprve rozpracováno v obsahu vzdělávání pro 1. - 4. ročník. Dále jsou zde uvedeny kompetence, které by měl žák při výuce geometrie získat (pro názornou představu níže vidíme přesnou podobu částí, týkajících se oblasti geometrie v ŠVP Matematika – Příloha ISCED 1). V poslední části dokumentu je učivo geometrie zpracováno v doporučeném obsahovém standardu s doporučeným výkonovým standardem. (Štátní vzdělávací program, Matematika příloha ISCED 1, 2011)

1. ročník

III. Geometria (orientačný počet hodín 12)

Kreslenie čiar. Rysovanie priamych čiar.

Geometrické tvary a útvary – kreslenie.

Manipulácia s niektorými priestorovými a rovinnými geometrickými útvarmi.

2. ročník

III. Geometria *(orientačný počet hodín 20)*

Bod, priamka, polpriamka, úsečka. Rysovanie priamok a úsečiek. Vyznačovanie úsečiek na priamke, polpriamke a na danom geometrickom útvere.

Jednotky dĺžky – cm, dm, m. Meranie dĺžky úsečky. Porovnávanie úsečiek podľa ich dĺžky.

Budovanie telies z kociek podľa vzoru alebo podľa obrázka. Stavba jednoduchých telies.

3. ročník

IV. Geometria *(orientačný počet hodín 20)*

Meranie dĺžky úsečky v milimetroch a v centimetroch.

Meranie väčších vzdialeností:

- približne (napr. krokmi)
- s presnosťou na metre.

Odhad dĺžky:

- kratšej v centimetroch (milimetroch)
- dlhšej v metroch.

Rysovanie - základné zásady rysovania.

Rysovanie priamok a úsečiek. Vyznačovanie úsečiek na priamke a danom geometrickom útvere.

Rysovanie rovinných útvarov v štvorcovej sieti.

Zväčšovanie, zmenšovanie rovinných útvarov vo štvorcovej sieti.

Stavba telies z kociek na základe plánu (obrázka).

Kreslenie plánu stavby z kociek.

4. ročník

III. Geometria a meranie *(orientačný počet hodín 22)*

Rysovanie – základné zásady rysovania.

Rysovanie štvorca a obdĺžnika v štvorcovej sieti, pomenovanie vrcholov a strán, dvojíc susedných strán.

Obvod štvorca (obdĺžnika) - (len ako súčet veľkosti strán, propedeutika).

Súčet a rozdiel dĺžok úsečiek.

Násobok dĺžky úsečky.

Rysovanie trojuholníka (ľubovoľného a ak sú dané dĺžky strán), pomenovanie jeho vrcholov a strán.

Meranie dĺžok strán trojuholníka s presnosťou na centimetre, na milimetre.

Obvod trojuholníka - (len ako súčet veľkosti strán, propedeutika).

Rysovanie ľubovoľnej kružnice a kruhu s daným stredom, kružnice a kruhu s daným stredom a polomerom.

Vlastnosti kruhu a kružnice.

Premieňanie jednotiek dĺžky.

Premieňanie zmiešaných jednotiek dĺžky.

Stavba telies z kociek podľa vzoru a podľa plánu (obrázka).

Kreslenie plánov stavieb z kociek.

Geometria a meranie

Kompetencie, ktoré má žiak získať:

- rozozná, pomenuje, vymodeluje a popíše jednotlivé základné priestorové geometrické tvary, nachádza v realite ich reprezentáciu,
- pozná, vie popísať, pomenovať a narysovať základné rovinné útvary,
- rozozná a modeluje jednoduché súmerné útvary v rovine,
- pozná meracie prostriedky dĺžky a ich jednotky, vie ich samostatne používať aj pri praktických meraniach.

Dosiahnuté postoje

► *nie je ľahostajný k svojmu okoliu* ■ dokáže sa sústrediť na objavovanie geometrických tvarov vo svojom okolí ■ snaží sa do primeraných praktických problémov vnieť geometriu ■ je naklonený v jednote používať meranie a výpočet ■ snaží sa o presnosť pri meraní a výpočtoch ■ vyvíja snahu o rozvoj vlastnej priestorovej predstavivosti.

(Štátny vzdelávací program pre 1. stupeň základnej školy v Slovenskej republike, Matematika ISCED 1 – príloha, 2. upravená verzia, © Štátny pedagogický ústav 2011, s. 5, 6, 7, 8, 9, 11)

PRAKTICKÁ ČÁST

13 SROVNÁNÍ UČEBNIC V ČR A SR

Druhá výzkumná otázka zněla: V jakém rozsahu se vyskytuje geometrické učivo v učebnicích na 1. stupni ZŠ v České republice a ve Slovenské republice?

- Vyskytují se rozdíly v učebnicích z hlediska obsahu učiva, počtu stran či počtu jednotlivých cvičení v oblasti geometrie na 1. stupni ZŠ v České republice a ve Slovenské republice?

Pro srovnání českých a slovenských učebnic jsme vybrali učebnice vydané ve dvou časových obdobích. Zvolili jsme období, kdy se vyučovalo podle vzdělávacích osnov, a období, kdy se vyučuje podle rámcově vzdělávacích programů – jak ve Slovenské republice, tak v České republice. Záměrem bylo zjistit:

- zda nové vzdělávací dokumenty (RVP, ŠVP) nějak ovlivnily tvorbu učebnic v oboru geometrie,
- zda se nějak odlišuje pojetí vyučování geometrie přímo v cvičeních.

Provedli jsme proto analýzu učebnic a zaměřili se na stránku obsahovou a na celkové množství geometrických úloh v jednotlivých učebnicích (pracovních sešitech).

Z českých učebnic jsme vybrali sady učebnic:

- Státní pedagogické nakladatelství, Marie Janků a Jiří Kabele, Praha, 1984 – 1987, (učebnice s množinovým pojetím pro 1. – 4. ročník ZŠ),
- ALTER, Věra Tůmová a Vlasta Landová, Pardubice, 1993 – 1997 (pracovní sešity a učebnice pro 1. – 5. ročník ZŠ),
- PRODOS, Josef Molnár, Hana Mikulenková, Olomouc, 2007 – 2008 (pracovní sešity pro 1. – 5. ročník ZŠ, zpracovány podle RVP ZV),

- FRAUS, Jitka Halasová, Marie Kozlová, Šárka Pěchoučková, Plzeň, 2011 - 2013; Milan Hejný, Darina Jirotková, Eva Slezáková, Jitka Michnová, Plzeň 2010 – 2011 (pracovní sešity a učebnice pro 1. – 5. ročník ZŠ, zpracovány podle RVP ZV).

Výběr slovenských učebnic byl náročnější. Probíhal přes online katalogy knihoven, které často neumožňují zhodnotit, zda jde o učebnici nebo pracovní sešit. V případě, že je publikace dvoudílná, nastává problém dohledávání odpovídajícího druhého dílu apod. Komplikací také byla snaha vybrat materiály od stejného autora pro 1. – 4. ročník ZŠ, protože po roce 1993 nebyla dlouhou dobu vydána žádná sada učebnic od jednoho autora. Další obtíží bylo samotné získání slovenských učebnic, které se nakonec vyřešilo pomocí online zobrazení nových učebnic a díky pomoci pracovníků plzeňské Pedagogické knihovny ZČU.

Ze slovenských učebnic jsme vybrali:

- ORBIS PICTUS ISTROPOLITANA, Štefan Kováčik, 1. ročník, 1997; Pavol Černek, 2. ročník, 1995; Peter Bero, 3. a 4. ročník, 1996, Bratislava (pracovní sešity a učebnice pro 1. – 4. ročník ZŠ)
- AITEC, Miroslav Belic, Janka Striežovská, Bratislava, 2012 – 2013 (pracovní učebnice a učebnice pro 1. – 4. ročník ZŠ, zpracovány podle ŠVP ISCED 1).

13.1 Učebnice pro první ročník

V prvním ročníku se ve velké většině nevyužívají učebnice jako takové. Jedná se spíše o pracovní učebnice nebo pracovní sešity, kterých bývá pro první ročník vydáváno více (2 až 4 sešity). V první třídě není dost dobře možné využívat tradiční učebnice, žáci ještě neumějí číst a je pro ně důležitá vlastní práce pro rozvoj motorických schopností ať již kreslením, vybarvováním, nebo samotným psaním.

Při porovnávání pracovních učebnic a pracovních sešitů pro první ročník byla zvolena slovní forma popisu obsahu a rozboru cvičení. U některých publikací byla počítána i jednotlivá cvičení zaměřená právě na geometrické učivo.

13.1.1 Nakladatelství SPN 1983

Vydaná řada pracovních sešitů od M. Janků a J. Kabele v množinovém pojetí je rozpracována do tří dílů. V prvním díle najdeme propedeutická cvičení zaměřená na práci s geometrickými tvary, při kterých záleží na učiteli, zda bude užívat u vyobrazených útvarů odborné geometrické názvy. Při rozboru tohoto dílu lze předpokládat, že geometrické pojmy je vhodné využívat u 9 cvičení. Jedná se například o tyto pojmy: čtverec, obdélník, trojúhelník, kruh. V několika dalších cvičení můžeme objevit i tělesa: krychle, jehlan.

V druhém díle je pojetí velmi podobné. Při stejném uvažování napočítáme, že cvičení, u kterých je vhodné využívat geometrické pojmy, je 6 (čtverec, obdélník, trojúhelník, kruh).

Ani ve třetím díle se neobjevila úloha zaměřená pouze na geometrii. Opět můžeme vidět jen cvičení zaměřená na aritmetiku a oproti předcházejícím dílům ubylo i cvičení, kde byly zobrazeny geometrické útvary. Počítáme-li cvičení při stejném uvažování jako v předcházejících dílech, dostaneme počet 5 cvičení (čtverec, obdélník, trojúhelník).

13.1.2 Nakladatelství ALTER 1993

Autorkami této čtyřdílné sady pracovních sešitů pro první třídu jsou Věra Tůmová a Vlasta Landová. V prvním díle můžeme najít dokonce obsah všech čtyř dílů (stručný popis, jaké učivo se v daném díle vyskytuje). Z obsahu se dozvídáme, že v prvním díle se nenachází geometrické učivo jako takové. Po projití tohoto sešitu jsme našli možnost využití geometrických pojmů u 3 cvičení. Tento díl pracovního sešitu ilustroval Zdeněk Miler, všem dobře známý autor Krtečka, který využil právě tento námět k ilustraci jedné části matematiky pro první ročník.

V obsahu druhého dílu pracovního sešitu najdeme již přímo kapitolu věnující se geometrickému učivu s názvem „Geometrické tvary“. Toto učivo je zpracováno až na poslední straně. Úkolem žáků je vybarvit tvary podle předem dané barevné předlohy. Můžeme předpokládat, že učitel pro jednotlivé tvary použije geometrické pojmy. Níže na této straně jsou věci z každodenního života, které obsahují jednotlivé útvary. V celém

sešitě pak můžeme najít jen jedno cvičení, které může sloužit jako propedeutika pro nácvik názvů geometrických útvarů (čtverec, trojúhelník).

Třetí díl již obsahuje kromě geometrických útvarů i další geometrické učivo o jednotkách délky. Učivo o jednotce délky (jen metru, m) je zpracováno na dvou stranách v 10 cvičeních. V závěru tohoto dílu si žáci opakuji rovinné geometrické útvary a učí se prostorové geometrické tvary – kouli, krychli, válec a kvádr. Na to navazuje cvičení s obrázky reálných věcí blízkých dětem, jejich součástí jsou již výše uvedená tělesa.

Čtvrtý díl této sady může být využit i v druhém ročníku (záleží na schopnostech žáků, na zvážení a přístupu učitele). Ve stručném obsahu se dozvídáme, že zde žáci pracují již s jednoduchými geometrickými úlohami. Konkrétně jde o jednu stranu s opakováním a rýsováním (podle pomocných čar) čtverců, obdélníků a trojúhelníků, druhou stranu s procvičováním názvů (včetně kruhu) a rýsováním s naznačenými pomocnými vrcholy. Další strana je s rýsováním čar podle pomocných bodů, opakováním jednotek délky. Mezi další jednoduché úlohy je zařazeno poznávání geometrických tvarů, z kterých je sestavena panenka (z trojúhelníků, kruhů, obdélníků, čtverců) a chlapeček (z krychlí, kvádrů, kouli (kruhů), válce). Dalším úkolem je pojmenování kousků stavebnice - geometrických tvarů správnými pojmy. K tomu náleží úkol vybarvit útvary podle návodu. Poté se objevují ještě dva úkoly početní na upevnění práce s jednotkami.

13.1.3 Nakladatelství PRODOS 2007

V sadě učebních materiálů od nakladatelství PRODOS jsou pro první ročník určeny tři díly pracovních sešitů, stejně tomu tak je až do páté třídy. Autory jsou Hana Mikulenková a Josef Molnár. Při rozboru učebnic bylo nahlíženo i na tyto učební materiály stejným způsobem jako u předešlých materiálů. V prvním díle pracovního sešitu můžeme najít průpravná geometrická cvičení: orientace v prostoru – hledání nejkratší cesty, práce ve čtvercové síti (kreslení a vybarvování), dokreslování obrázků podle osy souměrnosti, hledání cesty bludištěm, vybarvování geometrických tvarů podle návodu. Celkem jsme v prvním díle našli 11 cvičení s geometrickým námětem. Počítali jsme také cvičení, ve kterých není hlavním cílem geometrické učivo (jestli bude využito, záleží na učiteli). Takto zaměřených cvičení se zde objevuje celkem 5.

Ve druhém díle můžeme najít 7 cvičení zaměřených přímo na práci s geometrickými tvary, na jejich zakreslování, hledání v reálném životě a cvičení s prací ve čtvercové síti.

Ve třetím díle jsme objevili 5 cvičení zaměřených například na: práci s geometrickými tvary, kreslení podle osy souměrnosti, práci s geometrickými tělesy – procvičování názvů a stavby z krychlí. Mezi propedeuticky zaměřená cvičení můžeme zařadit 3 cvičení.

13.1.4 Nakladatelství FRAUS 2011

Autorkami této sady učebnic jsou Jitka Halasová, Marie Kozlová a Šárka Pěchoučková. Tato sada matematických materiálů je provázena komiksovým Čtyřlístkem. Pro první ročník jsou napsány dva díly pracovních učebnic. V obsahu prvního dílu vidíme, že se žáci v rámci geometrického učiva budou zabývat plošnými geometrickými útvary – čtverec, kruh, trojúhelník, obdélník. Geometrická cvičení se nacházejí mezi ostatním učivem. Na první stránce pracovní učebnice žáci procvičují orientaci v prostoru (vpravo, vlevo, nahoře, dole, na, pod, vpředu, vzadu). Pojmenovávají kruh a čtverec, hledají útvary na obrázku a vybarvují podle diktátu. Dalšími třemi obdobnými cvičeními se učí a procvičují pojem trojúhelník. Pojem obdélník nejprve odlišují od čtverce a hledají obdélníky ve svém okolí. V učebnici jsou také zařazeny úkoly na manipulaci s geometrickými útvary (sestavování obrázku dle fantazie, sestavování stavby dle návodu, skládání papírové čepice) nebo najdeme úkol „najdi cestu“. Celkový počet geometrických cvičení v pracovní učebnici je 17. V ostatních cvičeních jsme si mohli všimnout 8 propedeuticky zaměřených úloh. Jde například o úlohy s vyobrazenými geometrickými útvary, hlavní záměr je sice aritmetický, ale při práci s nimi učitel může použít odborné názvy.

V druhém díle pracovní učebnice najdeme například geometrické úlohy: spojování co k čemu patří (vlevo, vpravo, nahoře, dole), práce s tělesy (kvádr, krychle, koule, válec, jehlan, kužel), procvičování pojmů a rozeznávání plošných útvarů (trojúhelník, čtverec, obdélník, kruh), skládání z papíru, zapisování plánu stavby (z krychlí), překreslování obrázku do čtvercové sítě. Celkový počet geometrických cvičení v této učebnici je 16.

Dále v učebnici najdeme stejně jako v prvním díle ještě dalších 5 propedeuticky zaměřených úloh.

13.1.5 Nakladatelství ORBIS PICTUS ISTROPOLITANA 1997

Štefan Kováčik a Brigita Lehoťanová jsou autoři dvou dílů pracovních sešitů pro první ročník základní školy. Pracovní sešity jsou na první pohled hravé a veselé. V prvním díle najdeme mnoho cvičení na rozvoj a procvičení prostorové orientace (nahore, dole, vpravo, vlevo, velký, malý, největší, nejmenší, vpředu, vzadu, před, za). Tyto úkoly najdeme na 5 stranách, kde podle zadání pracují žáci jen s obrázky. Mezi dalšími geometrickými úkoly najdeme například: rozliš přímé čáry a křivé čáry, najdi cestu bludištěm, postav z krychlí stavbu podle návodu, zakresli stavbu z krychlí do čtvercové sítě, dokresli podle ukázky obrázek ve čtvercové síti, dokresli druhou část obrázku ve čtvercové síti. Najdeme zde také úlohy na procvičování základních geometrických plošných útvarů – kruh, trojúhelník, čtverec, obdélník, dokresli obrázek z útvarů pomocí pravítka, vybarvi útvary podle návodu. Můžeme objevit i několik úloh, kde práce s útvary slouží jako propedeutikum. Provedeme-li součet všech cvičení zaměřených na geometrii, dostaneme poměrně vysoké číslo – 23 cvičení.

V druhém díle pracovního sešitu se opět geometrická cvičení prolínají celým sešitem. Můžeme objevit úkoly jako například: tvoření obrázků spojováním bodů pomocí pravítka, stavby z krychlí podle obrázku, napiš slovo ve čtvercové síti, podle osy souměrnosti dokresli obrázek ve čtvercové síti, pojmenuj tvary těles (krychle, koule, válec), podle bodů vytvoř krychli. Celkový počet geometricky zaměřených úloh je 26. Mimo tato cvičení se žáci setkávají s propedeutikou geometrického učiva a to celkem u 6 cvičení.

13.1.6 Nakladatelství AITEC 2012

Tyto slovenské pracovní učebnice připomínají stylem pracovní sešity od Štefana Kováčika a Brigity Lehoťanové. Nejen obsahem, ale především i svým ztvárněním. Jde zejména o barevnou formu učebnice s bílými prvky, obrázky, které si mohou děti vybarvovat. U jiných učebnic jsme si podobného rysu nevšimli. Pro první ročník autoři Miroslav Belic a Janka Striežovská vydali dva díly pracovních učebnic. V prvním díle

pracovní učebnice můžeme najít cvičení na: orientaci v prostoru (nahore, dole, vpravo, vlevo, velké, malé, nejmenší, největší, nad, pod), nalezení správné cesty, vyznačení přímé, křivé čáry, otevřené a uzavřené čáry, práci ve čtvercové síti (dokresli, vybarvi, napiš slovo), dokreslení obrázku podle osy souměrnosti, práci se špejlemi – slož trojúhelník, čtverec. Podobných úloh je v prvním díle celkem 32. Propedeutických úloh se stejnými podmínkami jako u ostatních učebnic se v učebnici objevuje 27.

V druhém díle můžeme najít opět mnoho geometricky zaměřených úloh, například: práce se čtvercovou sítí – spočítej, dokresli spoj; najdi cestu (bludiště a různé spojovací úkoly), zakreslování přímé a křivé čáry, pojmenovávání a vybarvování geometrických tvarů, spočítej, vybarvi čtverce, obdélníky, trojúhelníky, kruhy; spočítej, vybarvi tělesa – koule, válce, krychle, vyznač a zapiš souřadnice. Celkem jsme v tomto díle napočítali 30 úloh zaměřených geometricky.

13.1.7 Vyhodnocení učebnic pro první ročník

V učebních materiálech pro první třídu můžeme pozorovat, že rozsah geometrického učiva, pokud se vůbec vyskytuje, není velký. Díky analýze jsme mohli vidět poměrně velké rozdíly u jednotlivých nakladatelství. Rozdílů jsme si mohli povšimnout u obsahu učiva a u počtu cvičení. Aby bylo možné porovnat publikace z hlediska počtu stran geometrického učiva, musely by být zpracovány v podobném formátu. Zaměříme-li se na počet cvičení v publikacích, dostaneme následující informace: v pracovních sešitech od nakladatelství SPN jsme napočítali 20 cvičení zaměřených propedeuticky, v pracovních sešitech od nakladatelství ALTER jsme napočítali 3 cvičení zaměřená propedeuticky a 21 cvičení s geometrickým učivem, v pracovních sešitech od nakladatelství PRODOS jsme napočítali celkem 23 geometrických úloh, v pracovních učebnicích od nakladatelství FRAUS jsme napočítali 13 úloh zaměřených propedeuticky a 33 geometrických cvičení, v pracovních sešitech od nakladatelství OPI jsme napočítali 49 geometrických úloh a 6 cvičení zaměřených propedeuticky a v pracovních učebnicích od nakladatelství AITEC jsme napočítali dokonce 62 geometricky zaměřených úkolů a 27 cvičení zaměřených propedeuticky.

13.2 Učebnice pro druhý ročník

Matematické publikace pro druhý ročník ZŠ se již objevují většinou jako kombinace učebnic a je doplňujících pracovních sešitů nebo pracovních učebnic. V případě nakladatelství ALTER jde o třídílnou sadu pracovních učebnic a u nakladatelství PRODOS jde o třídílnou sadu pracovních sešitů. Pro detailnější a přehlednější rozbor učebnic byly zpracovány tabulky podle obsahu jednotlivých učebnic.

13.2.1 Nakladatelství SPN 1985

Učebnice pro druhý ročník je na rozdíl od přecházejících pracovních sešitů sestavena tak, že geometrické učivo stojí samostatně na konci učebnice – 22 stran, formátu A5. V této geometrické kapitole se žáci učí pojmenovávat geometrické útvary plošné i prostorové – trojúhelník, kruh, čtverec, obdélník, koule, válec, krychle, kvádr, jehlan. Další učební látkou je bod a úsečka; polopřímka a přímka; různoběžky; přenášení úsečky na polopřímku; protínání úseček; střed úsečky; jednotky délky (loket, stopa, krok, píd', palec), měřítko, délka úsečky; jednotky délky (dm, dm, m); měření délky.

ČR	Učebnice pro 2. ročník		SPN		
	ANO	3 cvičení	—		
Objevují se rovinné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	ANO	3 cvičení	Trojúhelník	Kruh	—
	Čtverec	Obdélník	√	√	—
Objevují se plošné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	ANO	4 cvičení	Stavba z krychlí		—
	Krychle	Kvádr	Jehlan	Koule	Válec
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
Práce ve čtvercové síti?	—	—	—		
Učivo o <u>bodu</u> , práce s bodem?	ANO	3 cvičení	Komplexní cvičení	6 cvičení	
Učivo o <u>úsečce</u> , práce s úsečkou?	ANO	7 cvičení			
Učivo o <u>přímce</u> , práce s přímkou?	ANO	2 cvičení	Komplexní cvičení	14 cvičení	
Učivo a práce s <u>polopřímkou</u> ?	ANO	2 cvičení			
Učivo a práce s <u>různoběžkami</u> ?	ANO	7 cvičení	Kolmice	1 cvičení	
Učivo a práce s <u>rovnoběžkami</u> ?	—	—	—		
Přenášení úsečky na polopřímku?	ANO	4 cvičení	—		
Porovnávání délky úseček?	ANO	7 cvičení	—		

Střed úsečky?	ANO	8 cvičení	—	
Jednotky a měření délky?	ANO	30 cvičení	Odhady délky	—
Rýsuje se?	ANO	Úsečka ✓	Přímka ✓	Polopřímka ✓
Kreslení podle osově souměrnosti?	—	—	—	
Najdi cestu od ... k ...	—	—	—	
Orientace - před, za, hned před/za	—	—		

Tabulka 1 – Učebnice pro 2. ročník SPN

13.2.2 Nakladatelství ALTER 1994, 2006

U této sady učebních materiálů není pro druhý ročník sepsána učebnice, ale opět pracovní sešity. Pro tento ročník jsou sestaveny 3 díly pracovních sešitů, které vyšly v roce 1994, a jeden díl, který vyšel v roce 2006 a je koncipován podle nového rámcově vzdělávacího programu. Ve všech dílech pracovních sešitů se geometrické učivo prolíná s aritmetikou.

ČR	Učebnice pro 2. ročník		ALTER		
Objevují se rovinné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	ANO	9 cvičení	—		
	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	—
	✓	✓	✓	✓	—
Objevují se plošné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	ANO	5 cvičení	Stavba z krychlí		—
	Krychle	Kvádr	Jehlan	Koule	Válec
	✓	✓	✓	✓	✓
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	ANO	Křivá č.	Přímá č.	Lomená č.	4 cvičení
		✓	✓	✓	
Práce ve čtvercové síti?	ANO	4 cvičení	—		
Učivo o bodu , práce s bodem?	ANO	9 cvičení	Komplexní cvičení	4 cvičení	
Učivo o úsečce , práce s úsečkou?	ANO	8 cvičení			
Učivo o přímce , práce s přímkou?	ANO	12 cvičení	Komplexní cvičení	1 cvičení	
Učivo a práce s polopřímkou ?	ANO	5 cvičení			
Učivo a práce s různoběžkami ?	ANO	3 cvičení	Kolmice	2 cvičení	
Učivo a práce s rovnoběžkami ?	ANO	3 cvičení	—		
Přenášení úsečky na polopřímku?	—	—	—		
Porovnávání délky úseček?	—	—	—		
Střed úsečky?	—	—	—		
Jednotky a měření délky?	ANO	10 cvičení	Odhady délky		—
Rýsuje se?	ANO	Úsečka ✓	Přímka ✓	Polopřímka ✓	
Kreslení podle osově souměrnosti?	ANO	1 cvičení	—		
Najdi cestu od ... k ...	ANO	1 cvičení	—		
Orientace - před, za, hned před/za	—	—			

Tabulka 2 – Učebnice pro 2. ročník ALTER

13.2.3 Nakladatelství PRODOS 2007

I pro druhý ročník je zpracována třídílná sada pracovních sešitů. Zpracovaný rozbor pracovních sešitů můžeme vidět v níže vyobrazené tabulce. V sešitech se také poměrně často objevovalo znázorňování sčítání, násobení i dělení ve čtvercové síti, dokonce některá aritmetická cvičení byla modelována pomocí stavby z krychlí.

ČR	Učebnice pro 2. ročník		PRODOS		
Objevují se rovinné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	ANO	12 cv.	—		
	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	—
	√	√	√	√	—
Objevují se plošné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	ANO	10 cv.	Stavba z krychlí		—
	Krychle	Kvádr	Jehlan	Kužel	Koule
	√	√	√	√	√
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	ANO	Křivá č.	Přímá č.	Lomená č.	12 cvičení
		√	√	√	
Práce ve čtvercové síti?	ANO	5 cvičení	—		
Učivo o <u>bodu</u> , práce s bodem?	—	—	Komplexní cvičení	1 cvičení	
Učivo o <u>úsečce</u> , práce s úsečkou?	ANO	6 cvičení			
Učivo o <u>přímce</u> , práce s přímkou?	—	—	Komplexní cvičení	—	
Učivo a práce s <u>polopřímku</u> ?	—	—			
Učivo a práce s <u>různoběžkami</u> ?	—	—	Kolmice	—	
Učivo a práce s <u>rovnoběžkami</u> ?	—	—	—		
Přenášení úsečky na polopřímku?	—	—	—		
Porovnávání délky úseček?	ANO	19 cvičení	—		
Střed úsečky?	—	—	—		
Jednotky a měření délky?	ANO	20 cvičení	Odhady délky		ANO
Rýsuje se?	ANO	Úsečka √	—		
Kreslení podle osově souměrnosti?	ANO	4 cvičení	—		
Najdi cestu od ... k ...	ANO	4 cvičení	—		
Orientace - před, za, hned před/za	—	—	—		

Tabulka 3 – Učebnice pro 2. ročník PRODOS

13.2.4 Nakladatelství FRAUS 2012

Učebnice „Matematika se Čtyřlístkem“ je sestavena tak, že geometrické učivo je zařazeno na konec učebnice (8 stran, formát A4). V aritmetické části můžeme najít i několik cvičení, která patří ke geometrii, ale je u nich využit prvek aritmetický (pojmenovávání těles a počítání, kolik jich bude na stavbu potřeba, vypočítej, z kolika krychlí jsou stavby postaveny).

ČR	Učebnice pro 2. ročník		FRAUS		
Objevují se rovinné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	ANO	2 cvičení	—		
	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	—
	√	√	√	√	—
Objevují se plošné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	ANO	2 cvičení	Stavba z krychlí		—
	Krychle	Kvádr	—	—	—
	√	√	—	—	—
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	ANO	Křivá č.	Přímá č.	Lomená č.	4 cvičení
		√	√	√	
Práce ve čtvercové síti?	—	—	—		
Učivo o <u>bodu</u> , práce s bodem?	ANO	4 cvičení	Komplexní cvičení	2 cvičení	
Učivo o <u>úsečce</u> , práce s úsečkou?	ANO	3 cvičení			
Učivo o <u>přímce</u> , práce s přímkou?	—	—	Komplexní cvičení	—	
Učivo a práce s <u>polopřímkou</u> ?	—	—			
Učivo a práce s <u>různoběžkami</u> ?	—	—	Kolmice	—	
Učivo a práce s <u>rovnoběžkami</u> ?	—	—	—		
Přenášení úsečky na polopřímku?	—	—	—		
Porovnávání délky úseček?	ANO	3 cvičení	—		
Střed úsečky?	ANO	4 cvičení	—		
Jednotky a měření délky?	ANO	4 cvičení	Odhady délky		—
Rýsuje se?	ANO	Úsečka √	Přímá čára √	—	
Kreslení podle osově souměrnosti?	—	—	—		
Najdi cestu od ... k ...	—	—	—		
Orientace - před, za, hned před/za	ANO	1 cvičení	—		

Tabulka 4 – Učebnice pro 2. ročník FRAUS

13.2.5 Nakladatelství ORBIS PICTUS ISTROPOLITANA 1995

Slovenskou učebnici pro druhý ročník napsal Pavol Černek a Vladimír Repáš. Geometrického učiva v této učebnici je oproti ostatním učebnicím a pracovním sešitům velmi málo. Geometrické učivo není rozděleno do přední nebo zadní části, ale objevuje se mezi ostatní látkou. Učebnice je zpracována tak, že vypadá téměř jako pracovní sešit.

SR	Učebnice pro 2. ročník		OPI		
Objevují se rovinné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	—	—	—		
	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
Objevují se plošné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	—	—	Stavba z krychlí		—
	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	ANO	Křivá č. √	Přímá č. √	Lomená č. √	2 cvičení
Práce ve čtvercové síti?	—	—	—		
Učivo o <u>bodu</u> , práce s bodem?	ANO	2 cvičení	Komplexní cvičení	—	
Učivo o <u>úsečce</u> , práce s úsečkou?	ANO	6 cvičení		—	
Učivo o <u>přímce</u> , práce s přímkou?	—	—	Komplexní cvičení	—	
Učivo a práce s <u>polopřímkou</u> ?	—	—		—	
Učivo a práce s <u>různoběžkami</u> ?	—	—	Kolmice	—	
Učivo a práce s <u>rovnoběžkami</u> ?	—	—	—		
Přenášení úsečky na polopřímku?	—	—	—		
Porovnávání délky úseček?	—	—	—		
Střed úsečky?	—	—	—		
Jednotky a měření délky?	—	—	Odhady délky		ANO
Rýsuje se?	ANO	Úsečka √	Přímá čára √	—	
Kreslení podle osově souměrnosti?	—	—	—		
Najdi cestu od ... k ...	—	—	—		
Orientace - před, za, hned před/za	ANO	1 cvičení	—		

Tabulka 5 – Učebnice pro 2. ročník OPI

13.2.6 Nakladatelství AITEC 2012

Jak již bylo uvedeno, tyto materiály patří mezi nejnovější matematické učební sady na Slovensku. Autory jsou Miroslav Belic a Janka Striežovská. Učebnice je koncipována tak, že geometrické učivo je zařazeno na konec učebnice. Celkový rozsah geometrie v tomto díle je na 10 stranách a jedna strana s orientací v prostoru je na přebalu knihy.

SR	Učebnice pro 2. ročník		AITEC		
Objevují se rovinné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	ANO	4 cvičení	—		
	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	—
	√	√	√	√	—
Objevují se plošné geometrické útvary? Jaké útvary se v publikaci vyskytují?	ANO	3 cvičení	Stavba z krychlí		ANO 3 cvičení
	Krychle	—	—	Koule	Válec
	√	—	—	√	√
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	ANO	Křivá č.	Přímá č.	Lomená č.	4 cvičení
		√	√	—	
Práce ve čtvercové síti?	—	—	—		
Učivo o bodu , práce s bodem?	ANO	4 cvičení	Komplexní cvičení	4 cvičení	
Učivo o úsečce , práce s úsečkou?	ANO	10 cvičení			
Učivo o přímce , práce s přímkou?	ANO	10 cvičení	Komplexní cvičení	—	
Učivo a práce s polopřímkou ?	ANO	2 cvičení			
Učivo a práce s různoběžkami ?	—	—	Kolmice	—	
Učivo a práce s rovnoběžkami ?	—	—	—		
Přenášení úsečky na polopřímku?	—	—	—		
Porovnávání délky úseček?	ANO	2 cvičení	—		
Střed úsečky?	—	—	—		
Jednotky a měření délky?	ANO	13 cvičení	Odhady délky		ANO
Rýsuje se?	ANO	Úsečka √	Přímá č. √	Polopřímka √	
Kreslení podle osově souměrnosti?	—	—	—		
Najdi cestu od ... k ...	—	—	—		
Orientace - před, za, hned před/za	ANO	1 cvičení	—		

Tabulka 6 – Učebnice pro 2. ročník AITEC

13.2.7 Vyhodnocení učebnic pro druhý ročník

Pro přehlednější porovnání jednotlivých ročníků poslouží následující tabulka: s přehledem obsahu učiva (počtu ANO z předchozích tabulek), s celkovým počtem cvičení z předchozích tabulek a s počtem geometricky zaměřených stran z učebních materiálů (pokud bylo možné spočítat).

Srovnání učebních materiálů pro 2. ročník						
	SPN	ALTER	PRODOS	FRAUS	OPI	AITEC
Obsah (počet ANO)	12	14	11	10	5	12
Počet cvičení	106	90	92	29	11	60
Počet stran, formát	22, A5	Nelze určit	Nelze určit	8, A4	Nelze určit	10, A4

Tabulka 7 – Srovnání učebních materiálů pro 2. ročník

Z tabulky můžeme vidět, že největší rozmanitost geometrického učiva obsahují pracovní sešity od nakladatelství ALTER, naopak nejméně je tomu tak u slovenských materiálů od nakladatelství OPI. Tyto materiály se řadí na poslední místo i v počtu geometricky zaměřených cvičení – jen 11. Nejvíce cvičení můžeme najít v učebnici od nakladatelství SPN, která čítá 106 úloh.

13.3 Učebnice pro třetí ročník

Analýzu učebnic pro třetí ročník provádíme stejně jako u učebnic pro druhý ročník, tedy pomocí tabulek. Můžeme říci, že výsledkem jsou více obsáhlé tabulky, protože v některých učebnicích přibýlo geometrické učivo, a také proto, že geometrické učivo a jednotlivá cvičení se v učebnicích odlišují.

13.3.1 Nakladatelství SPN 1986

Podobně jako učebnice pro druhý ročník je i ve třetím ročníku geometrické učivo zařazeno až na konec učebnice. Učivo celkem zabírá 61 stran o velikosti strany A5. Zaměříme-li se na postupnost činností v učebnici, najdeme nesrovnalost při činnosti rýsování kružnic a kruhů. Základní manipulace s kružítkem je zařazena až poté, co v předchozí kapitole již žáci mají rýsovat celé útvary.

ČR	Učebnice pro 3. ročník		SPN		
Pojem <u>rovina</u>	ANO	4 cvičení	Rovina a útvary	5 cvičení	
Pojem <u>čtyřúhelník</u>	ANO	2 cvičení	Vrcholy a strany	ANO	
Pojem <u>mnohoúhelník</u>	—	—	Vrcholy a strany	—	
Práce s geomet. rovinnými útvary Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr Rýsování, čtvercová síť - č. s. Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou Obvod útvaru Celkový počet cvičení	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	Kružnice
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	ANO č. s.	ANO č. s.	ANO	ANO	ANO
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	—	—	ANO	—	—
	13 cv.	16 cv.	11 cvičení	8 cv.	11 cv.
Kružnice a pojem <u>průsečík</u>	—	—	Průnik	—	—
<u>Rovnostranný trojúhelník</u>	—	—	Rýsování	—	—
Tangram - manipulace s útvary	—	—	Stavby z krychlí		—
Práce s geomet. prostorovými útvary Útvar a jeho vrcholy a strany Útvar a práce s bodem, úsečkou Celkový počet cvičení	Krychle √	—	—	Koule √	—
	—	—	—	—	—
	—	—	—	ANO	—
	—	—	—	5 cvičení	—
Osová souměrnost	—	—	Kreslení	—	—
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhými čar?	ANO	Křivá č.	Přímá č.	Lomená č.	1 cvičení
		—	—	√	
Práce ve čtvercové síti	ANO	7 cvičení	Kreslení	—	—
Učivo o <u>bodu</u>, práce s bodem	ANO	—	Komplexní cvičení	Značení	ANO
Učivo o <u>úsečce</u>, práce s úsečkou	ANO	5 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo o <u>přímce</u>, práce s přímkou	ANO	1 cvičení		Rýsování	ANO

Učivo a práce s <u>polopřímku</u>	ANO	1 cvičení	7 cvičení	Rýsování	ANO
Učivo a práce s <u>různoběžkami</u> , kolmicemi	ANO r.	—	Komplexní cvičení ANO 3 cvičení	Rýsování	ANO
Učivo a práce s <u>rovnoběžkami</u>	ANO	—		Rýsování	—
Pojem <u>průsečík</u>	ANO	1 cvičení		Značení	ANO
Přenášení úseček	ANO	3 cvičení	Práce s kružítkem	ANO	ANO
Porovnávání úseček	ANO	6 cvičení	Práce s kružítkem	ANO	ANO
Střed úsečky	ANO	2 cvičení	Práce s kružítkem	—	—
Grafický součet a rozdíl úseček	ANO	22 cv.	Práce s kružítkem	ANO	ANO
Grafický násobek úsečky	ANO	11 cv.	Práce s kružítkem	—	—
Jednotky a měření délky	ANO	17 cv.	Rýsování s rozměry	ANO	ANO
Trojúhelníková nerovnost	ANO	5 cvičení	Práce s kružítkem	—	—
Konstrukce trojúhelníku, postup	ANO	13 cv.	Práce s kružítkem	ANO	ANO
Najdi cestu od ... k ...	—	—	Souřadnice	ANO	6 cvičení

Tabulka 8 – Učebnice pro 3. ročník SPN

13.3.2 Nakladatelství ALTER 1995

Autorkami této sady jsou Růžena Blažková, Milena Vaňurová, Květoslava Matoušková, Hana Staudková. K trojdílné sadě pracovních učebnic byly v roce 2006 vydány pracovní sešity (Růžena Blažková a kol.), které doplňují učivo k jednotlivým učebnicím a jsou zpracovány podle RVP. Tyto pracovní sešity existují buď jako třídílná verze nebo jednodílná, která obsahuje všechny tři sešity, záleží na volbě učitele. Geometrické učivo je v učebnicích ucelené vždy a na celých stranách mezi aritmetickým učivem s označením geometrie, díky tomu můžeme snadno spočítat počet stran s geometrickým učivem. Sečteme-li geometrické učivo ze všech tří dílů, dostaneme číslo 26 stran o formátu A5.

ČR	Učebnice pro 3. ročník		ALTER		
Pojem <u>rovina</u>	ANO	2 cvičení	Rovina a útvary	ANO	ANO
Pojem <u>čtyřúhelník</u>	ANO	3 cvičení	Vrcholy a strany	ANO	ANO
Pojem <u>mnohoúhelník</u>	—	—	Vrcholy a strany	—	—
Práce s geomet. rovinnými útvary Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr Rýsování, čtvercová síť - č. s. Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou Obvod útvaru Celkový počet cvičení	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	Kružnice
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	ANO č. s.	ANO č. s.	ANO	ANO	ANO
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	—	—	—	—	—
	6 cvičení	6 cvičení	7 cvičení	6 cvičení	16 cv.
<u>Kružnice a pojem průsečík</u>	—	—	<u>Průnik</u>	—	—
<u>Rovnostranný trojúhelník</u>	—	—	Rýsování	—	—

Tangram - manipulace s útvary	—	—	Stavby z krychlí		
Práce s geomet. prostorovými útvary Útvar a jeho vrcholy a strany Útvar a práce s bodem, úsečkou Celkový počet cvičení	Krychle √	Kvádr √	Jehlan√ Kůžel√	Koule √	Válec √
	ANO	ANO	—	—	—
	—	—	—	—	—
	2 cvičení	2 cvičení	1 cvičení	1 cvičení	1 cvičení
Osová souměrnost	—	—	Kreslení	—	—
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	ANO	Křivá č.	Přímá č.	Lomená č.	2 cvičení
		√	√	√	
Práce ve čtvercové síti	ANO	8 cvičení	Kreslení	ANO	4 cvičení
Učivo o <u>bodu</u> , práce s bodem	ANO	2 cvičení	Komplexní cvičení ANO 13 cvičení	Značení	ANO
Učivo o <u>úsečce</u> , práce s úsečkou	ANO	4 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo o <u>přímce</u> , práce s přímkou	ANO	2 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo a práce s <u>polopřímkou</u>	ANO	7 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo a práce s <u>různoběžkami</u> , kolmicemi	ANO r., k.	2 cvičení	Komplexní cvičení ANO	Rýsování	ANO č. s.
Učivo a práce s <u>rovnoběžkami</u>	ANO	1 cvičení	ANO	Rýsování	ANO č. s.
Pojem <u>průsečík</u>	ANO	1 cvičení	2 cvičení	Značení	ANO
Přenášení úseček	ANO	2 cvičení	Práce s kružítkem		ANO
Porovnávání úseček	ANO	9 cvičení	Práce s kružítkem		ANO
Střed úsečky	ANO	7 cvičení	Práce s kružítkem		ANO
Grafický součet a rozdíl úseček	—	—	Práce s kružítkem		—
Grafický násobek úsečky	—	—	Práce s kružítkem		—
Jednotky a měření délek	ANO	4 cvičení	Rýsování s rozměry		ANO
Trojúhelníková nerovnost	—	—	Práce s kružítkem		—
Konstrukce trojúhelníku, postup	ANO	2 cvičení	Práce s kružítkem		ANO
Najdi cestu od ... k ...	—	—	Souřadnice	—	—

Tabulka 9 – Učebnice pro 3. ročník ALTER

13.3.3 Nakladatelství PRODOS 2007

I pro třetí ročník jsou učební materiály zpracovány do třech pracovních sešitů. Pro podrobnou analýzu obsahu geometrického učiva byla vypracována níže uvedená tabulka. V těchto pracovních sešitech, jak můžeme vidět i v tabulce, je poměrně velké množství geometrického učiva. Zajímavostí je, že ve všech třech dílech najdeme cvičení, v kterých se pracuje se čtvercovou sítí pro potřebu aritmetického osvětlení příkladů na sčítání, násobení i dělení. To odkazuje na užívání principu kartézského součinu. Pro dělení zde najdeme i názorné vyobrazení na stavbách z krychlí. Také je důležité upozornit na zvýšený počet manipulačních činností v pracovních sešitech. Můžeme si povšimnout

i ojedinělého postupu při vyučování polopřímky, které je zařazeno až téměř na konec třetího dílu pracovního sešitu. Přitom učivo úsečky a přímky se nachází již v prvním díle.

ČR	Učebnice pro 3. ročník		PRODOS		
Pojem <u>rovina</u>	—	—	Rovina a útvary		—
Pojem <u>čtyřúhelník</u>	ANO	4 cvičení	Vrcholy a strany		ANO
Pojem <u>mnohouhelník</u>	ANO	2 cvičení	Vrcholy a strany		ANO
Práce s geomet. rovinnými útvary Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr Rýsování, čtvercová síť - č. s. Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou Obvod útvaru Celkový počet cvičení	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	Kružnice
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	ANO č. s.	ANO č. s.	ANO	ANO	ANO
	ANO	ANO	ANO	—	ANO
	—	—	ANO	—	—
Kružnice a pojem <u>průsečík</u>	ANO	2 cvičení	Průnik	ANO	4 cvičení
<u>Rovnostranný trojúhelník</u>	ANO	4 cvičení	Rýsování	ANO	2 cvičení
Tangram - manipulace s útvary	—	—	Stavby z krychlí		ANO 7 cv
Práce s geomet. prostorovými útvary Útvar a jeho vrcholy a strany Útvar a práce s bodem, úsečkou Celkový počet cvičení	Krychle √	Kvádr √	Jehlan √ Kužel √	Koule √	Válec √
	ANO	ANO	ANO	—	ANO
	—	—	—	—	—
	5 cvičení	5 cvičení	4 cvičení	3 cvičení	4 cvičení
Osová souměrnost	ANO	3 cvičení	Kreslení	ANO	3 cvičení
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	ANO	Křivá č.	Přímá č.	Lomená č.	4 cvičení
		√	√	√	
Práce ve čtvercové síti	ANO	4 cvičení	Kreslení	ANO	3 cvičení
Učivo o <u>bodu</u> , práce s bodem	ANO	1 cvičení	Komplexní cvičení ANO 6 cvičení	Značení	ANO
Učivo o <u>úsečce</u> , práce s úsečkou	ANO	1 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo o <u>přímce</u> , práce s přímkou	ANO	3 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo a práce s <u>polopřímkou</u>	ANO	1 cvičení		Rýsování	—
Učivo a práce s <u>různoběžkami</u> , kolmicemi	ANO r.	1 cvičení	Komplexní cvičení ANO 2 cvičení	Rýsování	—
Učivo a práce s <u>rovnoběžkami</u>	—	—		Rýsování	—
Pojem <u>průsečík</u>	ANO	4 cvičení		Značení	ANO
Přenášení úseček	—	—	Práce s kružítkem		—
Porovnávání úseček	ANO	3 cvičení	Práce s kružítkem		—
Střed úsečky	—	—	Práce s kružítkem		—
Grafický součet a rozdíl úseček	—	—	Práce s kružítkem		—
Grafický násobek úsečky	—	—	Práce s kružítkem		—
Jednotky a měření délky	ANO	11 cv.	Rýsování s rozměry		ANO
Trojúhelníková nerovnost	—	—	Práce s kružítkem		—
Konstrukce trojúhelníku, postup	ANO	6 cvičení	Práce s kružítkem		ANO
Najdi cestu od ... k ...	ANO	3 cvičení	Souřadnice	—	—

Tabulka 10 - Učebnice pro 3. ročník PRODOS

13.3.4 Nakladatelství FRAUS 2013

Jako i v předešlých učebnicích od nakladatelství FRAUS je v této učebnici geometrické učivo zařazeno až na konec (12 stran, formát A4). Při listování tímto dílem učebnice nás zaujala vnitřní strana desek obalu. Je na něm vyfocen návod na konstrukci čtverce, ukázka, jak se drží kružítko a konstrukce rovnoběžek a různoběžek. Po prolístování celou knihou ovšem nastává otázka, proč jsou hned na začátku publikace uvedené motivační fotografie, když se pak kromě rovnoběžek a různoběžek v učebnici neučí sestrojování konstrukce čtverce ani jakákoliv činnost nebo manipulace s kružítkem.

ČR	Učebnice pro 3. ročník		FRAUS		
Pojem <u>rovina</u>	—	—	Rovina a útvary		—
Pojem <u>čtyřúhelník</u>	ANO	3 cvičení	Vrcholy a strany		ANO
Pojem <u>mnohoúhelník</u>	—	—	Vrcholy a strany		—
Práce s geomet. rovinnými útvary Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr Rýsování, čtvercová síť - č. s. Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou Obvod útvaru Celkový počet cvičení	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	—	—
	ANO	ANO	ANO	—	—
	ANO č. s.	ANO č. s.	—	—	—
	—	—	—	—	—
	ANO	ANO	ANO	—	—
Celkový počet cvičení	3 cvičení	3 cvičení	3 cvičení	—	—
<u>Kružnice a pojem průsečík</u>	—	—	Průnik	—	—
<u>Rovnostranný trojúhelník</u>	—	—	Rýsování	—	—
Tangram - manipulace s útvary	—	—	Stavby z krychlí		ANO 1 cvičení
Práce s geomet. prostorovými útvary Útvar a jeho vrcholy a strany Útvar a práce s bodem, úsečkou Celkový počet cvičení	Krychle v	Kvádr v	Jehlan v Kužel v	Koule v	Válec v
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	—	—	—	—	—
	1 cvičení	1 cvičení	1 cvičení	1 cvičení	1 cvičení
Osová souměrnost	—	—	Kreslení	—	—
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	—	Křivá č.	Přímá č.	Lomená č.	—
		√	√	√	
Práce ve čtvercové síti	ANO	1 cvičení	Kreslení	—	—
Učivo o <u>bodu</u> , práce s bodem	ANO	2 cvičení	Komplexní cvičení ANO 9 cvičení	Značení	ANO
Učivo o <u>úsečce</u> , práce s úsečkou	ANO	—		Rýsování	ANO
Učivo o <u>přímce</u> , práce s přímkou	ANO	7 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo a práce s <u>polopřímkou</u>	ANO	5 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo a práce s <u>různoběžkami</u> , kolmicemi	ANO r., k.	5 cvičení	Komplexní cvičení ANO 1 cvičení	Rýsování	ANO
Učivo a práce s <u>rovnoběžkami</u>	ANO	6 cvičení		Rýsování	ANO
Pojem <u>průsečík</u>	ANO	—		Značení	—

Přenášení úseček	ANO	2 cvičení	Práce s kružítkem	—
Porovnávání úseček	ANO	2 cvičení	Práce s kružítkem	—
Střed úsečky	ANO	1 cvičení	Práce s kružítkem	—
Grafický součet a rozdíl úseček	ANO	7 cvičení	Práce s kružítkem	—
Grafický násobek úsečky	—	—	Práce s kružítkem	—
Jednotky a měření délky	ANO	9 cvičení	Rýsování s rozměry	ANO
Trojúhelníková nerovnost	—	—	Práce s kružítkem	—
Konstrukce trojúhelníku, postup	—	—	Práce s kružítkem	—
Najdi cestu od ... k ...	—	—	Souřadnice	—

Tabulka 11 - Učebnice pro 3. ročník FRAUS

13.3.5 Nakladatelství ORBIS PICTUS ISTROPOLITANA 1996

Autorem slovenské učebnice pro třetí ročník je Peter Bero. Tato učebnice je sestavena tak, že geometrické učivo se prolíná aritmetickým, vždy v malých kapitolách.

SR	Učebnice pro 3. ročník		OPI		
Pojem <u>rovina</u>	—	—	Rovina a útvary		—
Pojem <u>čtyřúhelník</u>	ANO	4 cvičení	Vrcholy a strany		ANO
Pojem <u>mnohoúhelník</u>	—	—	Vrcholy a strany		—
Práce s geomet. rovinnými útvary Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr Rýsování, čtvercová síť - č. s. Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou Obvod útvaru Celkový počet cvičení	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	Kružnice
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	ANO č. s.	ANO	ANO	—	ANO
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	ANO	ANO	ANO	—	—
Kružnice a pojem <u>průsečík</u>	—	—	<u>Průnik</u>	—	—
<u>Rovnostranný trojúhelník</u>	—	—	<u>Rýsování</u>	—	—
Tangram - manipulace s útvary	ANO	3 cvičení	Stavby z krychlí		ANO 2 cvičení
Práce s geomet. prostorovými útvary Útvar a jeho vrcholy a strany Útvar a práce s bodem, úsečkou Celkový počet cvičení	Krychle √	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
Osová souměrnost	—	—	Kreslení	—	—
Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	ANO	Křivá č.	Přímá č.	Lomená č.	2 cvičení
		√	√	√	
Práce ve čtvercové síti	ANO	3 cvičení	Kreslení	—	—
Učivo o <u>bodu</u> , práce s bodem	ANO	—	—	Značení	ANO
Učivo o <u>úsečce</u> , práce s úsečkou	ANO	7 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo o <u>přímce</u> , práce s přímkou	ANO	—		Rýsování	—
Učivo a práce s <u>polopřímkou</u>	—	—		Rýsování	—

Učivo a práce s <u>různoběžkami</u> , kolmicemi	—	—	—	Rýsování	—
Učivo a práce s <u>rovnoběžkami</u>	—	—		Rýsování	—
Pojem <u>průsečík</u>	—	—		Značení	—
Přenášení úseček	—	—	Práce s kružítkem		—
Porovnávání úseček	—	—	Práce s kružítkem		—
Střed úsečky	—	—	Práce s kružítkem		—
Grafický součet a rozdíl úseček	—	—	Práce s kružítkem		—
Grafický násobek úsečky	—	—	Práce s kružítkem		—
Jednotky a měření délký	ANO	18 cvičení	Rýsování s rozměry		ANO
Trojúhelníková nerovnost	—	—	Práce s kružítkem		—
Konstrukce trojúhelníku, postup	—	—	Práce s kružítkem		—
Najdi cestu od ... k ...	—	—	Souřadnice	—	—

Tabulka 12 - Učebnice pro 3. ročník OPI

13.3.6 Nakladatelství AITEC 2013

Podobně jako u druhého dílu patří učebnici dva díly pracovních sešitů, je tomu tak i u třetího dílu. Geometrické učivo v učebnici je opět zařazeno ke konci učebnice a nachází se na 16 stranách formátu A4. Bližší rozpracování obsahu učiva geometrie v této učebnici pro třetí ročník nám ukazuje následující tabulka.

SR	Učebnice pro 3. ročník		AITEC		
Pojem <u>rovina</u>	—	—	Rovina a útvary		—
Pojem <u>čtyřúhelník</u>	—	—	Vrcholy a strany		—
Pojem <u>mnohoúhelník</u>	—	—	Vrcholy a strany		—
Práce s geomet. rovinnými útvary Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr Rýsování, čtvercová síť - č. s. Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou Obvod útvaru Celkový počet cvičení	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	—	—
	—	—	—	—	—
	ANO č. s.	ANO č. s.	—	—	—
	—	—	ANO	—	—
	—	—	—	—	—
	2 cvičení	2 cvičení	2 cvičení	—	—
Kružnice a pojem <u>průsečík</u>	—	—	<u>Průnik</u>		—
<u>Rovnostranný trojúhelník</u>	—	—	Rýsování		—
Tangram - manipulace s útvary	—	—	Stavby z krychlí		ANO 5 cv.
Práce s geomet. prostorovými útvary Útvar a jeho vrcholy a strany Útvar a práce s bodem, úsečkou Celkový počet cvičení	Krychle √	—	—	Koule √	Válec √
	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
	1 cvičení	—	—	1 cvičení	1 cvičení
Osová souměrnost	—	—	Kreslení		—

Objevují se cvičení zaměřená na práci s druhy čar?	ANO	Křivá č.	Přímá č.	Lomená č.	2 cvičení
		√	√	—	
Práce ve čtvercové síti	ANO	6 cvičení	Kreslení	—	—
Učivo o <u>bodu</u> , práce s bodem	ANO	1 cvičení	Komplexní cvičení ANO 5 cvičení	Značení	ANO
Učivo o <u>úsečce</u> , práce s úsečkou	ANO	9 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo o <u>přímce</u> , práce s přímkou	ANO	1 cvičení		Rýsování	ANO
Učivo a práce s <u>polopřímkou</u>	—	—		Rýsování	—
Učivo a práce s <u>různoběžkami</u> , kolmicemi	—	—	—	Rýsování	—
Učivo a práce s <u>rovnoběžkami</u>	—	—		Rýsování	—
Pojem <u>přísečík</u>	—	—		Značení	—
Přenášení úseček	ANO	1 cvičení	Práce s kružítkem	—	—
Porovnávání úseček	ANO	4 cvičení	Práce s kružítkem	—	—
Střed úsečky	—	—	Práce s kružítkem	—	—
Grafický součet a rozdíl úseček	—	—	Práce s kružítkem	—	—
Grafický násobek úsečky	—	—	Práce s kružítkem	—	—
Jednotky a měření délky	ANO	47 cv.	Rýsování s rozměry	ANO	ANO
Trojúhelníková nerovnost	—	—	Práce s kružítkem	—	—
Konstrukce trojúhelníku, postup	—	—	Práce s kružítkem	—	—
Najdi cestu od ... k ...	ANO	1 cvičení	Souřadnice	ANO	1 cvičení

Tabulka 13 - Učebnice pro 3. ročník AITEC

13.3.7 Vyhodnocení učebnic pro třetí ročník

Srovnání učebních materiálů pro 3. ročník						
	SPN	ALTER	PRODOS	FRAUS	OPI	AITEC
Obsah (počet ANO)	51	50	50	39	30	19
Počet cvičení	168	125	144	77	57	92
Počet stran, formát	61, A5	26, A5	Nelze určit	12, A4	Nelze určit	16, A4

Tabulka 14 – Srovnání učebních materiálů pro 3. ročník

Ze shrnující tabulky vidíme, že učební materiály od nakladatelství SPN, ALTER a PRODOS mají obsahově velmi podobné množství geometrického učiva, ovšem v různých kombinacích, jak vychází z předešlého analyzování učebnic. Oproti tomu nejmenší rozsah učiva se vyskytuje ve slovenské učebnici od nakladatelství AITEC. Dalo by se předpokládat, že tomu tak bude i u počtu geometrických cvičení, ale překvapující údaj 92 cvičení nás upozorňuje, že tomu tak není. V tabulce s analýzou učiva v učebnici si povšimneme, že největší položkou cvičení, která se v ní vyskytuje, je 47 cvičení, a to u tématu „Jednotky a měření délky“. S největším počtem geometrických cvičení – 168 disponuje učebnice od nakladatelství SPN.

13.4 Učebnice pro čtvrtý ročník

I učebnice pro čtvrtý ročník jsme podrobili analýze geometrického učiva a výsledkem jsou opět členěné tabulky s možností porovnat obsahové ztvárnění učebnic od vybraných nakladatelství.

13.4.1 Nakladatelství SPN 1987

V této učebnici je geometrické učivo velmi rozsáhlé, podobně jako v učebnici pro třetí ročník. Počet stran s geometrickým zaměřením je 68 o formátu A5. Při porovnávání těchto učebnic s ostatními vidíme, že obsahuje mnohem více geometrického učiva než ostatní učebnice. Proto pro analýzu této učebnice byla zvolena tabulka stejná, jako je použita pro 5. ročník. Jedním z důvodů, proč tomu tak je, může být například to, že tyto učebnice pochází z období, kdy u nás i na Slovensku fungoval školní systém zahrnující na 1. stupni pouze 1. – 4. třídu.

ČR	Učebnice pro 4. ročník		SPN		
Pojem <u>rovina</u>	ANO	2 cvičení	<u>Polorovina</u>	ANO	2 cvičení
<u>Úhel - jeho ramena a vrchol, body</u>	ANO	14 cv.	<u>Přímý úhel</u>	ANO	5 cvičení
<u>Pravý úhel</u>	ANO	15 cv.	<u>Vyznačit pravý úhel</u>		ANO
<u>Osa úhlu</u>	ANO	<u>Shodné úhly</u>		ANO	7 cvičení
<u>Grafický součet, rozdíl, násobek úseček</u>	ANO	3 cvičení	<u>Rýsování</u>		ANO
<u>Porovnávání úseček</u>	ANO	3 cvičení	<u>Práce s kružítkem</u>		—
<u>Střed úsečky</u>	—	—	<u>Práce s kružítkem</u>		—
<u>Osa úsečky</u>	—	—	<u>Práce s kružítkem</u>		—
<u>Práce s přímkou</u>	ANO	—	Komplexní cvičení ANO 7 cvičení	<u>Rýsování</u>	ANO
<u>Pojem průsečík</u>	ANO	—		<u>Značení</u>	ANO
<u>Vzájemná poloha přímek - různoběžky</u>	—	—		<u>Rýsování</u>	—
<u>Vzájemná poloha přímek - rovnoběžky</u>	ANO	8 cvičení		<u>Rýsování</u>	ANO
<u>Kolmé přímky</u>	ANO	8 cvičení	<u>Rýsování</u>		ANO
<u>Rýsování rovnoběžek daným bodem</u>	ANO	5 cvičení	<u>Vzdálenost rovnoběž.</u>		—
<u>Rýsování kolmic daným bodem, postup</u>	ANO	4 cvičení	—		
<u>Rozlišování geometrických útvarů</u>	ANO	12 cvičení	<u>Mnohoúhelníky</u>		ANO
<u>Práce s rovinnými geomet. útvary</u> <u>Úhlopříčky, průměr, poloměr</u> <u>Rýsování, konstrukce</u> <u>Obvod - vzoreček</u> <u>Celkový počet cvičení</u>	<u>Čtverec</u>	<u>Obdélník</u>	<u>Trojúhel.</u>	<u>Kruh</u>	<u>Kružnice</u>
	ANO	ANO	—	—	—
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	ANO	ANO	ANO	—	—
	22 cv.	28 cv.	8 cvičení	2 cvičení	3 cvičení
<u>Trojúhelník - strany, odvěsny, přepona</u>	—	—	<u>Pravouhý trojúhelník</u>		ANO

<u>Trojúhelník rovnostranný</u>	ANO	<u>Trojúhelník rovnoramenný</u>		—	
<u>Trojúhelníková nerovnost</u>	ANO	2 cvičení	Práce s kružítkem	—	
<u>Přenášení trojúhelníku, shodný trojúhelník.</u>	ANO	7 cvičení	Rýsování, přenesení	ANO	
<u>Rýsování s propojením více útvarů</u>	—	—	Vyznač průniky	—	
<u>Osová souměrnost</u> - obrázky, čtver. síť	—	—	<u>Geo. útvary</u>	—	
<u>Jednotky a měření délky</u>	ANO	7 cvičení	Rýsování s rozměry	—	
<u>Pojmy geomet. prostorových útvarů</u> Vrcholy, strany, hrany, úhlopříčky Výpočet povrchu, vzoreček Celkový počet cvičení	Krychle √	Kvádr √	Jehlan √	Koule √	Válec √
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	—	—	—	—	—
	5 cvičení	6 cvičení	4 cvičení	4 cvičení	5 cvičení
<u>Stavba z krychlí, zapisování</u>	—	—	Síť těles	ANO	6 cvičení
<u>Čtvercová síť, čtverečkový papír</u>	ANO	3 cvičení	Sloupcový diagram	ANO	
<u>Obsah čtverce a obdélníku</u>	ANO	22 cvičení	Jednotky cm²	ANO	8 cvičení
<u>Souřadnice bodů</u>	ANO	4 cvičení	Čtverečkový papír	—	

Tabulka 15 – Učebnice pro 4. ročník SPN

13.4.2 Nakladatelství ALTER 1996

Stejně tak jako pro třetí ročník, i pro čtvrtý ročník jsou tyto pracovní učebnice zpracovány v trojdílné verzi. V učebnicích můžeme najít celkem 24 stran geometrického učiva o formátu stránky A5. Analýzu geometrického učiva můžeme vidět v níže uvedené tabulce.

ČR	Učebnice pro 4. ročník		ALTER		
<u>Pojem rovina</u>	—	—	Polorovina	—	
<u>Práce s úsečkou</u>	ANO	1 cvičení	Rýsování		ANO
<u>Porovnávání úseček</u>	ANO	2 cvičení	Práce s kružítkem		—
<u>Střed úsečky</u>	ANO	1 cvičení	Práce s kružítkem		ANO
<u>Osa úsečky, postup</u>	ANO	4 cvičení	Práce s kružítkem		ANO
<u>Práce s přímkou</u>	ANO	2 cvičení	Komplexní cvičení ANO 5 cvičení	Rýsování	ANO
<u>Pojem průsečík</u>	ANO	1 cvičení		Značení	ANO
<u>Vzájemná poloha přímek - různoběžky</u>	ANO	1 cvičení		Rýsování	ANO
<u>Vzájemná poloha přímek - rovnoběžky</u>	ANO	8 cvičení		Rýsování	ANO
<u>Rýsování rovnoběžek daným bodem</u>	ANO	7 cvičení	Vzdálenost rovnoběž.		ANO
<u>Kolmé přímky</u>	ANO	7 cvičení	Rýsování, postup		ANO
<u>Rýsování kolmic daným bodem, postup</u>	ANO	6 cvičení	—		
<u>Pravý úhel, pravoúhlý trojúhelník</u>	ANO	13 cvičení	Vyznačit pravý úhel		ANO
<u>Práce se čtyřúhelníky</u>	ANO	1 cvičení	Mnohoúhelníky		—
<u>Práce s rovinnými geomet. útvary</u>	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	Kružnice

Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Rýsování, rýsování s rozměry	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou	ANO	ANO	—	ANO	ANO
Obvod (součet stran - S, vzoreček - V)	ANO S, V	ANO S, V	ANO S, V	—	—
Celkový počet cvičení?	9 cvičení	10 cv.	11 cvičení	1 cvičení	6 cvičení
Rýsování s propojením více útvarů	ANO	8 cvičení	Vyznač průniky		—
Pojem <u>trojúhelník rovnostranný</u>	ANO	<u>Trojúhelník rovnoramenný</u>			ANO
<u>Trojúhelníková nerovnost</u>	ANO	4 cvičení	Práce s kružítkem		ANO
<u>Osová souměrnost</u> - obrázky, čtver. síť	ANO	3 cvičení	<u>Geo. útvary</u>	ANO	2 cvičení
Jednotky a měření délky	—	—	Rýsování s rozměry		ANO
Pojmy geomet. prostorových útvarů	Krychle \checkmark	Kvádr \checkmark	Jehlan \checkmark Kůžel \checkmark	Koule \checkmark	Válec \checkmark
Útvar a jeho vrcholy a strany	—	—	—	—	—
Práce se sítí útvaru	—	—	—	—	—
Celkový počet cvičení	—	—	—	—	—
Čtvercová síť, čtverečkový papír	ANO	6 cvičení	Souřadnice	—	—
Stavba z krychlí, zapisování	—	—	Stavby z dalších těles		—
Obsah čtverce a obdélníka	—	—	Ve čtvercové síti		—

Tabulka 16 - Učebnice pro 4. ročník ALTER

13.4.3 Nakladatelství PRODOS 2008

Sada učebních materiálů pro čtvrtý ročník od nakladatelství PRODOS je opět třídílná verze pracovních sešitů. Geometrické učivo se v tomto pojetí prolíná celou publikací mezi ostatním aritmetickým učivem.

ČR	Učebnice pro 4. ročník		PRODOS		
Pojem <u>rovina</u>	—	—	Polorovina	—	—
Práce s <u>úsečkou</u>	ANO	3 cvičení	Rýsování		ANO
<u>Porovnávání úseček</u>	ANO	2 cvičení	Práce s kružítkem		ANO
<u>Střed úsečky</u>	ANO	1 cvičení	Práce s kružítkem		—
<u>Osa úsečky, postup</u>	ANO	6 cvičení	Práce s kružítkem		ANO
Práce s <u>přímkou</u>	ANO	3 cvičení	Komplexní cvičení ANO 5 cvičení	Rýsování	ANO
Pojem <u>průsečík</u>	ANO	2 cvičení		Značení	ANO
<u>Vzájemná poloha přímk - různoběžky</u>	ANO	1 cvičení		Rýsování	—
<u>Vzájemná poloha přímk - rovnoběžky</u>	ANO	4 cvičení		Rýsování	ANO
Rýsování rovnoběžek daným bodem	ANO	2 cvičení	Vzdálenost rovnoběž.		—
<u>Kolmé přímky</u>	ANO	5 cvičení	Rýsování, postup		ANO
Rýsování kolmic daným bodem, postup	ANO	3 cvičení	—		
<u>Pravý úhel, pravoúhlý trojúhelník</u>	ANO	3 cvičení	Vyznačit pravý úhel		—
Práce se čtyřúhelníky	ANO	1 cvičení	Mnohohúhelníky		—
Práce s rovinnými geomet. útvary	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	Kružnice

Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr Rýsování, rýsování s rozměry Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou Obvod (součet stran - S, vzoreček - V) Celkový počet cvičení?	ANO	ANO	—	—	ANO
	ANO	ANO	ANO	—	ANO
	ANO	ANO	—	—	—
	ANO S, V	ANO S, V	ANO S	—	—
	13 cv.	15 cv.	5 cvičení	1 cvičení	4 cvičení
Rýsování s propojením více útvarů	ANO	3 cvičení	Vyznač průniky		2 cvičení
Pojem <u>trojúhelník rovnostranný</u>	ANO	Trojúhelník rovnoramenný			—
<u>Trojúhelníková nerovnost</u>	—	—	Práce s kružítkem		—
<u>Osová souměrnost</u> - obrázky, čtver. síť	—	—	Geo. útvary	—	—
Jednotky a měření délky	ANO	10 cv.	Rýsování s rozměry		ANO
Pojmy geomet. prostorových útvarů Útvar a jeho vrcholy a strany Práce se sítí útvaru Celkový počet cvičení	Krychle √	Kvádr √	Jehlan √ Kužel √	Koule √	Válec √
	ANO	—	ANO	—	ANO
	ANO	ANO	ANO	—	—
	10 cv.	4 cvičení	6 cvičení	3 cvičení	4 cvičení
<u>Čtvercová síť, čtverečkový papír</u>	ANO	8 cvičení	Souřadnice	ANO	6 cvičení
<u>Stavba z krychlí, zapisování</u>	ANO	9 cvičení	Stavby z dalších těles		ANO 1 cv.
<u>Obsah čtverce a obdélníka</u>	ANO	10 cv.	Ve čtvercové síti		ANO 3 cv.

Tabulka 17 - Učebnice pro 4. ročník PRODOS

13.4.4 Nakladatelství FRAUS 2010

Učebnice od nakladatelství FRAUS 2010 pro 4. ročník je od autorů: Milana Hejného, Dariny, Jirotkové a Evy Bomerové. Důvodem změny publikací je, že od předešlých autorek ještě nejsou vydány v dané kolekci učebnice pro 4. a 5. ročník. Musíme zmínit rozdílné pojetí těchto dvou sad učebnic. Geometrické učivo se nenachází na konci učebnice, jak bylo koncipováno v předešlých materiálech, ale je uvedeno mezi ostatním učivem. Více už nám prozradí analýza geometrického učiva v tabulce.

ČR	Učebnice pro 4. ročník		FRAUS		
Pojem <u>rovina</u>	—	—	Polorovina	ANO	—
Práce s <u>úsečkou</u>	ANO	3 cvičení	Rýsování		ANO
<u>Porovnávání úseček</u>	—	—	Práce s kružítkem		—
<u>Střed úsečky</u>	ANO	2 cvičení	Práce s kružítkem		—
<u>Osa úsečky, postup</u>	—	—	Práce s kružítkem		—
Práce s <u>přímkou</u>	—	—	—	Rýsování	—
Pojem <u>průsečík</u>	—	—		Značení	—
<u>Vzájemná poloha přímk - různoběžky</u>	—	—		Rýsování	—
<u>Vzájemná poloha přímk - rovnoběžky</u>	ANO	2 cvičení		Rýsování	—
<u>Rýsování rovnoběžek daným bodem</u>	ANO	2 cvičení	Vzdálenost rovnoběž.		—
<u>Kolmé přímk</u>	ANO	1 cvičení	Rýsování, postup		ANO

Rýsování kolmic daným bodem, postup	—	—	—		
Pravý úhel, pravoúhlý trojúhelník	ANO	1 cvičení	Vyznačit pravý úhel		—
Práce se čtyřúhelníky	ANO	6 cvičení	Mnohoúhelníky		ANO
Práce s rovinnými geomet. útvary Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr Rýsování, rýsování s rozměry Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou Obvod (součet stran - S, vzoreček - V) Celkový počet cvičení?	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	Kružnice
	—	—	—	ANO	—
	ANO	—	ANO	—	—
	—	—	—	—	ANO
	—	—	ANO	—	—
	4 cvičení	3 cvičení	12 cvičení	1 cvičení	1 cvičení
Rýsování s propojením více útvarů	ANO	1 cvičení	Vyznač průniky		—
Pojem trojúhelník rovnostranný	ANO	Trojúhelník rovnoramenný			ANO
Trojúhelníková nerovnost	—	—	Práce s kružátkem		—
Osová souměrnost - obrázky, čtver. síť	ANO	1 cvičení	Geo. útvary	—	—
Jednotky a měření délky	ANO	3 cvičení	Rýsování s rozměry		—
Pojmy geomet. prostorových útvarů Útvar a jeho vrcholy a strany Práce se sítí útvaru Celkový počet cvičení	Krychle √	Kvádr √	—	—	Válec √
	—	—	—	—	—
	ANO	ANO	—	—	—
	8 cvičení	3 cvičení	—	—	1 cvičení
Čtvercová síť, čtverečkový papír	ANO	7 cvičení	Souřadnice	ANO	2 cvičení
Stavba z krychlí, zapisování	ANO	8 cvičení	Stavby z dalších těles		—
Obsah čtverce a obdélníka	ANO	5 cvičení	Ve čtvercové síti		ANO

Tabulka 18 - Učebnice pro 4. ročník FRAUS

Práce s touto učebnicí byla poněkud obtížnější než s ostatními publikacemi. Pojetí tohoto materiálu je zcela odlišné od ostatních. Koncepce profesora Hejného je postavena na vlastním objevování, logickém usuzování, zkoumání, experimentování, dokazování jevů samotnými žáky, proto i formulování úkolů v učebnici a celkový obsah učiva (nejen geometrického) nám působil obtíže při zpracovávání analýzy. Tabulka, kterou můžeme níže vidět, byla zpracována na základě učebního materiálu, ale nemůže sloužit k plnohodnotnému porovnání s ostatními takto zpracovanými učebnicemi. Jednotlivá cvičení jsou natolik odlišná, že jejich zapracování do tabulky nebylo dost dobře možné. (Rozdílné pojetí stylu vyučování se samozřejmě týká i aritmetiky.) Více výrazné rozdíly v geometrii se pokusíme přiblížit v následujícím textu.

Jeden z výrazných rozdílů nastává při rýsování. Úlohy na rýsování jsou zadávány například jen: „Narýsuj rovnoramenný trojúhelník KLM, který je zapsán pomocí 8 šipek: $K \rightarrow \rightarrow L \uparrow \uparrow \leftarrow M \leftarrow \downarrow \downarrow K$. Najdi další rovnoramenné trojúhelníky, které lze zapsat pomocí osmi šipek. Narýsuj je do čtvercové mříže a zjisti obsah každého z nich.“ (Hejný, 2010, s. 49). Samotné rýsování se objevuje až na konci učebnice. Obvod trojúhelníku se

počítá například pomocí dřívěk. U staveb z krychlí se využívá metoda diktování stavby. Velká část geometrických úloh nestojí samostatně, ale je propojena s aritmetikou. Bez předchozího vyučování, co jsou to úhly, žáci mají zjistit rovnou velikost úhlu. Další zajímavosti a odlišný přístup si můžeme prohlédnout přímo v učebnici.

Pro lepší a ucelenější srovnání by bylo vhodné srovnávat celou sadu učebnic matematiky prof. Hejného, která v nakladatelství FRAUS vyšla v rozmezí let 2008 – 2011.

13.4.5 Nakladatelství ORBIS PICTUS ISTROPOLITANA 1996

Autorem učebnice je stejně jako u učebnic pro nižší ročníky Peter Bero. Učebnice má formát strany A4 a geometrické učivo a jednotlivé úkoly prolínají mezi učivem aritmetickým.

SR	Učebnice pro 4. ročník		OPI		
Pojem <u>rovina</u>	—	—	Polorovina	—	
Práce s <u>úsečkou</u>	ANO	1 cvičení	Rýsování		ANO
<u>Porovnávání úseček</u>	—	—	Práce s kružítkem		—
<u>Střed úsečky</u>	—	—	Práce s kružítkem		—
<u>Osa úsečky, postup</u>	—	—	Práce s kružítkem		—
Práce s <u>přímkou</u>	ANO	—	—	Rýsování	ANO
Pojem <u>průsečík</u>	—	—		Značení	—
<u>Vzájemná poloha přímek - různoběžky</u>	—	—		Rýsování	—
<u>Vzájemná poloha přímek - rovnoběžky</u>	—	—		Rýsování	—
Rýsování rovnoběžek daným bodem	—	—	Vzdálenost rovnoběž.		—
<u>Kolmé přímky</u>	ANO	3 cvičení	Rýsování, postup		ANO
Rýsování kolmic daným bodem, postup	ANO	2 cvičení	—		
<u>Pravý úhel, pravoúhlý trojúhelník</u>	—	—	Vyznačit pravý úhel		—
Práce se čtyřúhelníky	ANO	1 cvičení	Mnohoúhelníky		—
Práce s rovinnými geomet. útvary Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr Rýsování, rýsování s rozměry Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou Obvod (součet stran - S, vzoreček - V) Celkový počet cvičení?	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	Kružnice
	—	—	—	ANO	ANO
	ANO	ANO	—	—	ANO
	—	—	—	—	—
	ANO S	ANO S	ANO S	—	—
	6 cvičení	8 cvičení	2 cvičení	—	1 cvičení
Rýsování s propojením více útvarů	ANO	2 cvičení	Vyznač průniky		—
Pojem <u>trojúhelník rovnostranný</u>	—	<u>Trojúhelník rovnoramenný</u>		—	
<u>Trojúhelníková nerovnost</u>	—	—	Práce s kružítkem		—
<u>Osová souměrnost</u> - obrázky, čtver. síť	—	—	<u>Geo. útvar</u>	—	—

Jednotky a měření délky	ANO	8 cvičení	Rýsování s rozměry	ANO
Pojmy geomet. prostorových útvarů	Krychle v	—	—	—
Útvar a jeho vrcholy a strany	—	—	—	—
Práce se sítí útvaru	ANO	—	—	—
Celkový počet cvičení	—	—	—	—
Čtvercová síť, čtverečkový papír	ANO	7 cvičení	Souřadnice	—
Stavba z krychlí, zapisování	ANO	8 cvičení	Stavby z dalších těles	—
Obsah čtverce a obdélníka	ANO	5 cvičení	Ve čtvercové síti	2 cvičení

Tabulka 19 - Učebnice pro 4. ročník OPI

13.4.6 Nakladatelství AITEC 2013

Slovenská učebnice pro čtvrtý ročník, tedy pro tamní poslední ročník prvního stupně, byla vydána v roce 2013. Geometrické učivo je i v tomto díle zařazeno na konec učebnice, proto je možné spočítat počet stran. V učebnici se nachází 16 stran s námětem geometrie o formátu A4. K přehlednému srovnání s ostatními čtvrtými ročníky nám poslouží tabulka, ve které je zaznamenáno geometrické učivo z učebnice.

SR	Učebnice pro 4. ročník		AITEC		
Pojem <u>rovina</u>	—	—	Polorovina	—	—
Práce s <u>úsečkou</u>	ANO	6 cvičení	Rýsování		ANO
<u>Porovnávání úseček</u>	ANO	2 cvičení	Práce s kružátkem		—
<u>Střed úsečky</u>	—	—	Práce s kružátkem		—
<u>Osa úsečky, postup</u>	—	—	Práce s kružátkem		—
Práce s <u>přímkou</u>	ANO	3 cvičení	—	Rýsování	ANO
Pojem <u>průsečík</u>	—	—		Značení	—
<u>Vzájemná poloha přímek - různoběžky</u>	—	—		Rýsování	—
<u>Vzájemná poloha přímek - rovnoběžky</u>	—	—		Rýsování	—
Rýsování rovnoběžek daným bodem	—	—	Vzdálenost rovnoběž.		—
<u>Kolmé přímky</u>	—	—	Rýsování, postup		—
Rýsování kolmic daným bodem, postup	—	—	—		
<u>Pravý úhel, pravoúhlý trojúhelník</u>	—	—	Vyznačit pravý úhel		—
Práce se čtyřúhelníky	ANO	1 cvičení	Mnohohúhelníky		ANO
Práce s rovinnými geomet. Útvary Vrchol, strana, střed, průměr, poloměr Rýsování, rýsování s rozměry	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	Kružnice
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	ANO č. s.	ANO č. s.	ANO č. s. i bez	ANO	ANO
Útvar a práce s bodem, úseč., přímkou	—	—	—	ANO	ANO
Obvod (součet stran - S, vzoreček - V)	ANO S	ANO S	ANO S	—	—
Celkový počet cvičení?	10 cv.	10 cvičení	15 cvičení	3 cvičení	12 cv.
Rýsování s propojením více útvarů	ANO	3 cvičení	Vyznač průniky		—

Pojem trojúhelník rovnostranný	—	Trojúhelník rovnoramenný		—
Trojúhelníková nerovnost	ANO	1 cvičení	Práce s kružítkem	—
Osová souměrnost - obrázky, čtver. síť	—	—	Geo. útvary	—
Jednotky a měření délky	ANO	16 cvičení	Rýsování s rozměry	—
Pojmy geomet. prostorových útvarů	—	—	—	—
Útvar a jeho vrcholy a strany	—	—	—	—
Práce se sítí útvaru	—	—	—	—
Celkový počet cvičení	—	—	—	—
Čtvercová síť, čtverečkový papír	ANO	6 cvičení	Souřadnice	—
Stavba z krychlí, zapisování	ANO	9 cvičení	Stavby z dalších těles	—
Obsah čtverce a obdélníka	—	—	Ve čtvercové síti	—

Tabulka 20 - Učebnice pro 4. ročník AITEC

13.4.7 Vyhodnocení učebnic pro čtvrtý ročník

Srovnání učebních materiálů pro 4. ročník						
	SPN	ALTER	PRODOS	FRAUS	OPI	AITEC
Obsah (počet ANO)	51	50	49	28	23	27
Počet cvičení	241	119	158	77	56	97
Počet stran, formát	68, A5	24, A5	Nelze určit	Nelze určit	Nelze určit	16, A4

Tabulka 21 – Srovnání učebních materiálů pro 4. ročník

V závěrečném shrnutí učebnic pro čtvrtý ročník musíme upozornit na učebnici SPN, u níž byla použita předloha tabulky analýzy učebnice pro pátý ročník. Proto nebudeme porovnávat obsah, ale jen počet cvičení. Tento údaj 241 cvičení je opravdu vysoký i v porovnání s materiály ALTER a PRODOS. Zaměříme-li se na slovenské učebnice a učebnici FRAUS vidíme velký rozdíl, a to jak v porovnání obsahové složky učebnice, tak v celkovém počtu cvičení.

13.5 Učebnice pro pátý ročník

Následně porovnávané učebnice pro pátý ročník jsou jen ze tří českých nakladatelství. Důvodem, jak již bylo uvedeno, je slovenský učební systém pro první stupeň. Pátý ročník základní školy spadá pod druhý stupeň. A učebnice v množinovém pojetí, byly vydány v době, kdy i v Čechách pátý ročník patřil do druhého stupně.

13.5.1 Nakladatelství ALTER 1996, 1997

První dva díly této sady pracovních učebnic pro pátý ročník byly vydány v roce 1996 a třetí díl v roce 1997. Hlavní autorkou je Jaroslava Justová. Přestože hlavní autorkou je na rozdíl od předcházejících učebnic někdo jiný, zůstala učebnici zachována stejná koncepce a vzhled. Geometrické učivo je opět úhledně ztvárněno na jednotlivých stranách s nápisem „Geometrie“. Celkový počet stran geometrického učiva ve všech třech částech učebnice je 35 ve formátu A5. (Jako bonus a pro zajímavost byl proveden u této sady pracovních učebnic a sešitů ze všech pěti ročníků součet geometrického učiva, který se vyskytuje na přebalech materiálů. Na rozdíl od ostatních učebnic bylo možné si všimnout velmi častého výskytu tohoto učiva. Celkový počet stran s geometrickými náměty je 20, z toho 12 na vnitřních stranách desek a 8 na vnějších stranách desek.)

ČR	Učebnice pro 5. ročník		ALTER		
<u>Pojem rovina</u>	ANO	1 cvičení	<u>Polorovina</u>	—	—
<u>Úhel - jeho ramena a vrchol, body</u>	ANO	13 cvičení	<u>Přímý úhel</u>		ANO
<u>Pravý úhel</u>	ANO	3 cvičení	<u>Vyznačit pravý úhel</u>		ANO
<u>Osa úhlu</u>	ANO	<u>Shodné úhly</u>		ANO	5 cvičení
<u>Grafický součet, rozdíl, násobek úseček</u>	ANO	3 cvičení	<u>Rýsování</u>		ANO
<u>Porovnávání úseček</u>	ANO	3 cvičení	<u>Práce s kružítkem</u>		ANO
<u>Střed úsečky</u>	ANO	4 cvičení	<u>Práce s kružítkem</u>		—
<u>Osa úsečky</u>	ANO	4 cvičení	<u>Práce s kružítkem</u>		ANO
<u>Práce s přímkou</u>	ANO	1 cvičení	Komplexní cvičení ANO 11 cvičení	<u>Rýsování</u>	ANO
<u>Pojem průsečík</u>	ANO	1 cvičení		<u>Značení</u>	ANO
<u>Vzájemná poloha přímek - různoběžky</u>	ANO	—		<u>Rýsování</u>	ANO
<u>Vzájemná poloha přímek - rovnoběžky</u>	ANO	—		<u>Rýsování</u>	ANO
<u>Kolmé přímky</u>	ANO	—		<u>Rýsování</u>	ANO
<u>Rýsování rovnoběžek daným bodem</u>	ANO	—	<u>Vzdálenost rovnoběž.</u>		—
<u>Rýsování kolmic daným bodem, postup</u>	ANO	1 cvičení	—		
<u>Rozlišování geometrických útvarů</u>	ANO	1 cvičení	<u>Mnohúhelníky</u>		—

Práce s rovinnými geomet. útvary Úhlopříčky, průměr, poloměr Rýsování, konstrukce Obvod - vzoreček Celkový počet cvičení	Čtverec	Obdélník	Trojúhel.	Kruh	Kružnice
	ANO	ANO	—	ANO	ANO
	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	ANO	ANO	ANO	—	—
	13 cv.	9 cvičení	21 cvičení	2 cvičení	11 cv.
Trojúhelník - strany, odvěšny, přepona	ANO	5 cvičení	Pravoúhlý trojúhelník		ANO
Trojúhelník rovnostranný	ANO	Trojúhelník rovnoramenný		ANO	ANO
Trojúhelníková nerovnost	ANO	3 cvičení	Práce s kružátkem		—
Přenášení trojúhelníku, shodný trojúheln.	—	—	Rýsování, přenesení		—
Rýsování s propojením více útvarů	—	—	Vyznač průniky		—
Osová souměrnost - obrázky, čtver. síť	ANO	1 cvičení	Geo. útvary	ANO	4 cvičení
Jednotky a měření délky	ANO	7 cvičení	Rýsování s rozměry		ANO
Pojmy geomet. prostorových útvarů Vrcholy, strany, hrany, úhlopříčky Výpočet povrchu, vzoreček Celkový počet cvičení	Krychle √	Kvádr √	Jehlan √	—	Válec √
	ANO	ANO	ANO	—	ANO
	ANO	ANO	—	—	—
	9 cvičení	16 cv.	2 cvičení	—	2 cvičení
Stavba z krychlí, zapisování	ANO	9 cvičení	Síť těles	ANO	3 cvičení
Čtvercová síť, čtverečkový papír	ANO	6 cvičení	Sloupcový diagram		ANO
Obsah čtverce a obdélníku	ANO	20 cvičení	Jednotky cm²		ANO 21 cv.
Souřadnice bodů	ANO	12 cvičení	Čtverečkový papír		ANO

Tabulka 22 – Učebnice pro 5. ročník ALTER

13.5.2 Nakladatelství PRODOS 2008

Jak již bylo uvedeno, učební materiály od tohoto nakladatelství jsou pro všechny ročníky rozpracovány vždy do tří dílů pracovních sešitů. V obsahu jednotlivých sešitů si můžeme všimnout, že geometrické učivo je zpracováno mezi aritmetickým učivem a že je ho opět velké množství. To nám dosvědčuje i následující tabulka.

ČR	Učebnice pro 5. ročník		PRODOS		
Pojem rovina	—	—	Polorovina	—	—
Úhel - jeho ramena a vrchol, body	—	—	Přímý úhel		—
Pravý úhel	—	—	Vyznačit pravý úhel		—
Osa úhlu	—	Shodné úhly		—	—
Grafický součet, rozdíl, násobek úseček	ANO	2 cvičení	Rýsování		ANO
Porovnávání úseček	ANO	1 cvičení	Práce s kružátkem		—
Střed úsečky	ANO	1 cvičení	Práce s kružátkem		ANO
Osa úsečky	ANO	2 cvičení	Práce s kružátkem		ANO
Práce s přímkou	ANO	2 cvičení	Komplexní	Rýsování	ANO

Pojem průsečík	ANO	3 cvičení	cvičení ANO 2 cvičení	Značení	—
Vzájemná poloha přímek - různoběžky	ANO	3 cvičení		Rýsování	—
Vzájemná poloha přímek - rovnoběžky	ANO	3 cvičení		Rýsování	ANO
Kolmé přímky	ANO	—		Rýsování	ANO
Rýsování rovnoběžek daným bodem	ANO	2 cvičení	Vzdálenost rovnoběž.		—
Rýsování kolmic daným bodem, postup	ANO	1 cvičení	—		
Rozlišování geometrických útvarů	ANO	5 cvičení	Mnohoúhelníky		ANO 20 cv.
Práce s rovinnými geomet. útvary Úhlopříčky, průměr, poloměr Rýsování, konstrukce Obvod - vzoreček Celkový počet cvičení	Čtverec	Obdélník	Trojúhelník	Kruh	Kružnice
	ANO	—	—	—	ANO
	ANO	ANO	ANO	—	ANO
	ANO V	ANO V	ANO	—	—
	13 cv.	6 cvičení	24 cvičení	—	5 cvičení
Trojúhelník - strany, odvěsny, přepona	—	—	Pravoúhlý trojúhelník		ANO
Trojúhelník rovnostranný	ANO	Trojúhelník rovnoramenný			ANO
Trojúhelníková nerovnost	—	—	Práce s kružátkem		—
Přenášení trojúhelníku, shodný trojúheln.	—	—	Rýsování, přenesení		—
Rýsování s propojením více útvarů	ANO	8 cvičení	Vyznač průniky		ANO 2 cv.
Osová souměrnost - obrázky, čtver. síť	ANO	5 cvičení	Geo. útvary	ANO	2 cvičení
Jednotky a měření délký	ANO	8 cvičení	Rýsování s rozměry		ANO
Pojmy geomet. prostorových útvarů Vrcholy, strany, hrany, úhlopříčky Výpočet povrchu, vzoreček Celkový počet cvičení	Krychle v	Kvádr v	Jehlan v	Koule v	Válec v
	ANO	ANO	ANO	—	—
	ANO	ANO	—	—	—
	12 cv.	11 cv.	3 cvičení	2 cvičení	3 cvičení
Stavba z krychlí, zapisování	ANO	6 cvičení	Síť těles	ANO	15 cv.
Čtvercová síť, čtverečkový papír	ANO	1 cvičení	Sloupcový diagram		ANO
Obsah čtverce a obdélníku	ANO	6 cvičení	Jednotky cm ²		ANO
Souřadnice bodů	—	—	Čtverečkový papír		—

Tabulka 23 - Učebnice pro 5. ročník PRODOS

Kromě učiva obsaženého ve výše uvedené tabulce musíme ještě dopsat slovy geometrické učivo, které se v knize objevuje, ale nebylo do tabulky zařazeno. Nebylo zařazeno ze dvou důvodů: jednak jde o učivo, které není obsaženo v žádné jiné učebnici, a také by toto učivo ještě více zvětšilo obsah tabulky, která je již takto poměrně obsáhlá. Učivo, které se nachází v této učebnici a je nad rámec ostatních učebnic: pravidelný šestiúhelník a jeho konstrukce, učivo o rovnoběžníku, kosočtverci a jejich konstrukce (počet těchto cvičení se kromě jiných úloh skrývá pod číslem 20 u kolonky mnohoúhelníků); tělesa – mnohostěny (5 cvičení); souměrnost útvarů podle středu (2 cvičení); mimoběžné přímky (2 cvičení).

13.5.3 Nakladatelství FRAUS 2011

K autorům učebnic v pojetí profesora Hejného v nakladatelství FRAUS se do kolektivu přidala Jitka Bomerová. Učebnice navazuje na již výše popisovanou učebnici pro čtvrtý ročník. Na co zajímavého jsme při analýze učebnice narazili, se můžete dočíst dále.

ČR	Učebnice pro 5. ročník		FRAUS		
Pojem <u>rovina</u>	—	—	Polorovina	—	—
<u>Úhel - jeho ramena a vrchol, body</u>	ANO	1 cvičení	Přímý úhel		ANO
<u>Pravý úhel</u>	ANO	1 cvičení	Vyznačit pravý úhel		—
Osa úhlu	ANO	Shodné úhly		—	2 cvičení
Grafický součet, rozdíl, násobek úseček	—	—	Rýsování		—
<u>Porovnávání úseček</u>	—	—	Práce s kružítkem		—
<u>Střed úsečky</u>	ANO	1 cvičení	Práce s kružítkem		—
<u>Osa úsečky</u>	—	—	Práce s kružítkem		—
Práce s <u>přímkou</u>	ANO	—	Komplexní cvičení ANO 3 cvičení	Rýsování	ANO
Pojem <u>průsečík</u>	ANO	—		Značení	—
Vzájemná poloha přímek - <u>různoběžky</u>	—	—		Rýsování	—
Vzájemná poloha přímek - <u>rovnoběžky</u>	ANO	—		Rýsování	ANO
<u>Kolmé přímky</u>	ANO	—		Rýsování	ANO
Rýsování rovnoběžek daným bodem	ANO	—	Vzdálenost rovnoběž.		—
Rýsování kolmic daným bodem, postup	ANO	—	—		
Rozlišování geometrických útvarů	ANO	4 cvičení	Mnohohúelníky		21 cv.
Práce s rovinnými geomet. útvary	Čtverec	Obdélník	Trojúhel.	—	Kružnice
Úhlopříčky, průměr, poloměr	—	ANO	—	—	ANO
Rýsování, konstrukce	ANO	ANO	ANO	—	ANO
Obvod - vzoreček	—	ANO	ANO	—	—
Celkový počet cvičení	2 cvičení	8 cvičení	10 cvičení	—	5 cvičení
<u>Trojúhelník - strany, odvěsny, přepona</u>	ANO	3 cvičení	Pravoúhlý trojúhelník		ANO
<u>Trojúhelník rovnostranný</u>	ANO	<u>Trojúhelník rovnoramenný</u>			ANO
<u>Trojúhelníková nerovnost</u>	—	—	Práce s kružítkem		—
Přenášení trojúhelníku, shodný trojúhel.	—	—	Rýsování, přenesení		—
Rýsování s propojením více útvarů	ANO	12 cvičení	Vyznač průniky		—
<u>Osová souměrnost - obrázky, čtver. síť</u>	ANO	3 cvičení	<u>Geo. útvary</u>	ANO	2 cvičení
Jednotky a měření délký	ANO	1 cvičení	Rýsování s rozměry		ANO
Pojmy geomet. prostorových útvarů	Krychle √	Kvádr √	Jehlan √	—	—
Vrcholy, strany, hrany, úhlopříčky	ANO	—	—	—	—
Výpočet povrchu, vzoreček	ANO	ANO	ANO	—	—
Celkový počet cvičení	3 cvičení	3 cvičení	4 cvičení	—	—
Stavba z krychlí, zapisování	ANO	6 cvičení	Síť těles	ANO	6 cvičení

Čtvercová síť, čtverečkový papír	ANO	10 cv.	Sloupcový diagram	ANO
Obsah čtverce a obdélníku	ANO	8 cvičení	Jednotky cm²	ANO
Souřadnice bodů	ANO	2 cvičení	Čtverečkový papír	—

Tabulka 24 - Učebnice pro 5. ročník FRAUS

Tato učebnice se opět výrazně odlišuje od ostatních učebnic pro pátý ročník. Zvolili jsme stejný způsob vyhodnocení jako u učebnice pro čtvrtý ročník, a proto uvádíme učivo, které se při zpracování nevešlo do tabulky. Například šlo o: měření velikosti úhlů – 7 cvičení a práci s pojmem plný úhel; další 4 cvičení byla zaměřena na pravidlo, že součet všech úhlů v trojúhelníku je vždy roven 180°; učivo o objemu a kubických jednotkách a jeho počítání u kvádrů, krychle, trojbokého jehlanu; učivo o trojbokém hranolu – povrch, objem, síť, kostra – 12 cvičení; pojem tetraedr – pravidelný čtyřstěn – 3 cvičení; nebo pojmy útvar konvexní a nekonvexní.

13.5.4 Vyhodnocení učebnic pro pátý ročník

Do shrnující tabulky pro vyhodnocení učebnic a pracovních sešitů pátých tříd byly započítána i cvičení, která byla uvedena pod tabulkami s analýzami materiálů.

Srovnání učebních materiálů pro 5. ročník						
	SPN	ALTER	PRODOS	FRAUS	OPI	AITEC
Obsah (počet ANO)	—	63	49	44	—	—
Počet cvičení	—	227	188	146	—	—
Počet stran, formát	—	35, A5	Nelze určit	Nelze určit	—	—

Tabulka 25 – Srovnání učebních materiálů pro 5. ročník

Srovnání materiálů pro pátý ročník 1. stupně má, jak můžeme vidět, zúžené podklady. Porovnáme-li obsahovou část, můžeme posoudit, že mezi učebnicí FRAUS a ALTER je rozdíl 19. Stejně tak je mezi nimi i velký rozdíl v celkovém počtu cvičení. FRAUS má 146 cvičení, ALTER má 227 cvičení, rozdíl tedy je 81 cvičení. Pracovní sešity PRODOS stojí v počtu cvičení i obsahu někde mezi učebnicemi FRAUS a ALTER.

Srovnáme-li obsahy českých a slovenských učebnic z hlediska geometrického učiva, vidíme značný rozdíl. Slovenské učebnice obsahují vždy méně geometrického učiva a celkově méně geometrických pojmů než české učebnice. Oproti tomu mají více slovních úloh s podkladem geometrického učiva v praxi. České učebnice jsou více zaměřeny na geometrickou látku, na práci s pojmy a celkové pojetí je více abstraktní než u slovenských učebnic.

Z výsledku analýz (pomocí slov ANO a následně číselného srovnávání obsahu, celkového počtu cvičení a u některých i informací o počtu stran s geometrickým učivem) se vrátíme k hlavnímu, již dříve uvedenému, záměru zjišťování:

- Ovlivnily nějak nové dokumenty tvorbu učebnic z hlediska geometrie?
- Odlišuje se pojetí přímo v cvičeních?

Ptáme-li se, zda ovlivnily nové školské dokumenty učebnice, a to především v obsahu geometrie, odpověď zní „ANO“. U některých učebnic více, u některých méně. U českých učebnic tedy porovnáváme učební materiál od nakladatelství SPN a ALTER s novými učebnicemi (v souladu s RVP ZV) od nakladatelství PRODOS a FRAUS. Nejvýraznější změna, kterou jsme mohli při zpracovávání učebnic vidět, byla patrná u nakladatelství FRAUS, ať už jde o učebnice se Čtyřlístkem, nebo o učebnice od profesora Hejného. Konkrétně máme na mysli posun ve využívání metod. V této sadě učebnic najdeme mnoho cvičení zaměřených na manuální činnosti, cvičení s experimentováním, objevováním nebo dokazováním. Oproti starším učebnicím ubylo celkově množství geometrického učiva. U slovenských učebních materiálů máme k dispozici pro porovnání učebnice od nakladatelství OPI a AITEC a setkáváme se s pravým opakem. Nové slovenské učebnice od nakladatelství AITEC jsou bohatší na geometrické učivo než starší učebnice (oproti českým je to stále méně), ale struktura těchto materiálů klade důraz na řádné procvičení daného učiva.

Odpověď na druhý podnět, zda se odlišuje pojetí přímo v cvičeních, je opět „ANO“, především u učebnic českých. Jak je již výše uvedeno, posun je markantní v rozmanitosti využitých metod. Také musíme zmínit přiblížení námětů cvičení dětem. Tím chceme říci, že úlohy jsou zaměřeny na věci z praktického života dětí, jsou blízké jejich přirozeným dovednostem a zkušenostem. U slovenských učebnic není rozdíl tolik výrazný. Učebnice od nakladatelství OPI obsahují totiž slovní úlohy s náměty blízkými dětem, zaměřené na geometrii, poměrně ve velké míře. Soudíme, že podobné množství slovních úloh a cvičení se objevuje i v učebních materiálech od nakladatelství AITEC.

14 DIDAKTICKÝ TEST A JEHO VYHODNOCENÍ

Lze srovnat znalosti geometrie u žáků na 1. stupni ZŠ v České republice a v Slovenské republice?

Tuto další výzkumnou otázku nám pomůže objasnit vyhodnocení didaktického testu, které nám poodhalí úroveň geometrických znalostí žáků ve čtvrtých třídách ve Slovenské republice a v České republice. Čtvrté ročníky byly vybrány proto, že na Slovenku mají odlišné rozdělení prvního a druhého stupně, jak již bylo uvedeno, první stupeň zahrnuje 1. – 4. třídu, druhý stupeň zahrnuje 5. – 9. třídu. V českém školství do prvního stupně řadíme 1. – 5. třídu a do druhého stupně 6. – 9. třídu. Nebylo tomu tak, ale vždycky. Český školní systém si prošel mnoha změnami a úpravami. V roce 1953 byla povinná školní docházka z 9 let zkrácena na 8letou. O 7 let později byla opět prodloužena na 9letou. Od roku 1960 do roku 1978 fungoval stejný systém, jako máme dnes, pod 1. stupeň ZŠ patřil 1. – 5. ročník, pod 2. stupeň spadala 6. – 9. třída. V období 1979 – 1989 se zkrátila školní docházka na 8 let: 1. – 4. třída byl 1. stupeň, 5. – 8. třída byl 2. stupeň. V letech 1990 – 1995 byl 1. stupeň pouze první čtyři třídy, 2. stupeň byl dalších pět tříd, ale s možností 5. ročník studovat již na střední škole. Od roku 1995 se školní systém vrátil opět k 9leté školní docházce, v klasickém rozdělení: 1. stupeň ZŠ pro 1. – 5. ročník, 2. stupeň pro 6. – 9. ročník.

(<http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=5492>)

Didaktický test (viz příloha č. 3) s názvem „Co vše už z geometrie vím?“ byl dán k vyplnění do čtvrté třídy v České republice a Slovenské republice (pro lepší porozumění žáků slovenské třídy byl tento test přeložen do slovenštiny - „Čo všetko už z geometrie viem?“). Didaktický test byl sestaven s cílem zjistit úroveň vědomostí v oblasti geometrického učiva a geometrických pojmů na konci čtvrté třídy. Jednotlivé úlohy byly sestaveny tak, aby korespondovaly s očekávanými výstupy žáků na konci čtvrtého ročníku dle českých a slovenských státních vzdělávacích dokumentů. Obtížnosti nastaly při práci s českým rámcově vzdělávacím programem. U tohoto dokumentu není dost dobře možné rozlišit úroveň znalostí, které mají žáci ovládat, neboť dokument uvádí očekávané výstupy velmi obecně a nepopisuje jednotlivé ročníky, ale vždy jen pro 1. období (1. – 3. ročník) a pro 2. období (4. a 5. ročník). Také výchozí učivo je velmi stručně sepsáno v malém odstavci pro všech 5 ročníků dohromady. Touto formou je dána možnost volby učitelům a tvůrcům učebnic. Ti se sami mohou rozhodnout, do jakého ročníku učivo zařadí a jak sestaví jeho návaznost a posloupnost. Ve slovenském vzdělávacím programu, jak již bylo zmíněno, je učivo podrobně rozepsané do jednotlivých ročníků. Ve slovenském vzdělávacím programu je přehled tematických celků a jeho obsahu vzdělávání rozpracován do konkrétních ročníků.

Při sestavování didaktického testu posloužilo jako inspirace několik učebnic – českých i slovenských. Dalším důležitým zdrojem byl český „Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání“ a slovenský „Štátny vzdelávací program“. Na základě uvedených znalostí a očekávaných výstupů, které by měli žáci na konci čtvrté třídy mít, byly vytvořeny jednotlivé úkoly.

Česká třída, které byl pracovní list dán k vyplnění, se nachází v Plzni (26. základní škola Plzeň, Skupova 22, www.zs26plzen.cz). Na této škole je první i druhý stupeň a v současné době má celkem 541 žáků, z toho 352 na prvním stupni a na druhém stupni 189 žáků. V dotazované třídě je celkem 22 žáků, při vyplňování bylo ve třídě přítomno 19 žáků. Třídní učitelkou je paní učitelka Mgr. Ludmila Fajfrlíková. (S touto třídou jsem se trochu blíže seznámila při absolvování čtrnáctidenní učitelské praxe. Díky tomu jsem měla možnost s dětmi samostatně pracovat, zároveň zadat didaktický test osobně a být přítomna při jeho vyplňování.)

Slovenská třída se nachází v malé obci Šarišské Dravce. Na první stupeň dochází 46 žáků přímo z této obce, druhý stupeň navštěvuje 219 žáků dojíždějících i z okolních obcí a vesnic. Celkem se tedy na této škole učí 265 žáků. Třídní učitelkou byla Mgr. Andrea Semanová, která práci přímo zadávala. Didaktické testy v této třídě vyplnilo 11 žáků, což byl plný možný počet. Tamní paní učitelka k pracím zaslala list s popisem, jak si žáci s testem věděli, či nevěděli rady. (Musím říci, že mne některé informace překvapily a že ne všechny úlohy se dají použít jako poklad pro rovnocenné srovnávání českých a slovenských žáků.)

Z důvodu malého počtu vyplněných materiálů ze Slovenska, byla oslovena a požádána o vyplnění testů ještě další třída v soukromé škole v Bánské Bystrici. Ve třídě bylo jen devět žáků. Při zpětném zaslání vyplněných prací jsme zjistili, že byla bohužel vyplněna špatná verze testu. Chyba nastala patrně na obou stranách. Nejprve byla odeslána prvotní neopravená verze testu. Posléze byla odeslána verze opravená, toho už si ale kolegyně nevšimla, vytiskla a k vyplnění žákům dala právě tuto chybnou verzi.

Dle přiloženého listu žáci při vyplňování pracovali opravdu samostatně. Bohužel je mnoho testů nedodělaných a dalo by se říci, že ledabyle vypracovaných. Nejspíše je to tím, že žáci tento test dostali k vyplnění po obědě - pátou vyučovací hodinu, kdy už jejich soustředěnost a snaživost asi nebyla na dobré úrovni. Po tomto zjištění a prohlédnutí všech testů jsme se rozhodli tento vzorek didaktických testů k vyhodnocení nepoužít.

Didaktický test má celkem sedm úloh. V následujících tabulkách a grafech jsou postupně zpracovány a popsány jednotlivé úlohy. Nejdříve vždy ze slovenské třídy a potom z třídy české.

14.1 Úloha číslo 1) - Pojmenuj následující tvary a tělesa

Tato úloha je zaměřena na zjištění znalostí pojmů plošných tvarů a těles. Úkolem žáků bylo pojmenovat devět vyobrazených útvarů odbornými termíny využívanými v geometrii. Za tuto úlohu mohli žáci získat maximálně 9 bodů. Za každý správný název tvaru nebo tělesa byl vždy jen jeden bod.

Zadání této úlohy bylo formulováno tak, že u některých útvarů mohlo být více správných odpovědí. Například u rovinného útvaru – kruhu jsme uznávali za správnou i odpověď „koule“. Další podobná situace nastala u vyobrazeného tělesa - kvádr. Zde jsme získali odpověď hranol. Protože v zadání není blíže určeno, do jaké míry má být název konkrétní, i tuto odpověď jsme uznali za správnou.

K větší variabilitě odpovědí došlo kvůli nepřesnému popisu v zadání činnosti úkolu. Kdyby byla úloha rozdělena na dvě a více upřesněna, hodnocení by bylo jasnější. Například první úloha by mohla znít takto: „Pojmenuj následující tvary správnými geometrickými pojmy“ a úloha druhá: „Pojmenuj následující tělesa správnými geometrickými pojmy“.

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI	ODPOVĚDI SLOVENSKÝCH ŽÁKŮ										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Obdélník	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Čtverec	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kruh	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kružnice	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Krychle	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kvádr	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kužel	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Jehlan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Válec	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Tabulka 26 – Odpovědi slovenských žáků (Úloha č. 1)

K tomuto úkolu paní učitelka Semanová napsala: „Na prvej strane som musela žiakom pomôcť, pretože sa telesá okrem kocky neučia.“ O tom, že žáci měli nápovědu, svědčí i stoprocentní správnost odpovědí z tabulky. Není možné zjistit, zda jim paní učitelka radila i s názvy rovinných útvarů nebo jen s názvy těles. (Podle ISCEDU by měli žáci znát již z prvního ročníku pojem koule a z třetího ročníku kvádr a krychle.)

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI	ODPOVĚDI ČESKÝCH ŽÁKŮ																			Chybné odpovědi Celkem bodů
	Správně ✓											Chybně x								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Obdélník	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0
Čtverec	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1
Kruh	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	8
Kružnice	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	8
Krychle	X	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	7
Kvádr	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓	X	X	✓	9
Kužel	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	5
Jehlan	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	10
Válec	X	✓	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	✓	9
BODY	4	7	3	6	4	6	6	7	9	5	4	6	6	6	6	9	6	6	8	114

Tabulka 27 – Odpovědi českých žáků (Úloha č. 1)

Výsledky jsou zajímavé. Tabulka nám ukazuje přehled všech jednotlivých žakovských odpovědí. Maximálně se mohlo z tohoto úkolu získat 9 bodů. Devět bodů získali dva žáci. Jako kontrast vidíme ve třetím sloupci nejnižší počet bodů – 3 body. Celkově dělalo nejčastěji problém pojmenovat těleso – jehlan, v tom chybovalo 10 žáků. Dalšími nejvíce problematickými pojmy byly kvádr a válec, u obou pojmů chybovalo 9 žáků. Naopak pojmem, se kterým si poradili úplně všichni, byl obdélník a poté i čtverec, který chybně pojmenoval jen jeden žák.

Lepší přehlednost výsledků českých žáků ukazuje následující sloupcový graf. Zobrazuje jednotlivé žáky a jejich bodové ohodnocení.



Graf 1 (sloupcový) - Výsledky českých žáků (Úloha č. 1)

Plného počtu 9 bodů dosáhli 2 žáci, 8 bodů – 1 žák, 7 bodů – 2 žáci, 6 bodů – 9 žáků, 5 bodů – 1 žák, 4 bodů – 3 žáci a nejnižšího počtu 2 bodů dosáhl jen 1 žák.

Případy, které při řešení této úlohy nastaly: (chybná pojmenování u jednotlivých tvarů a těles)

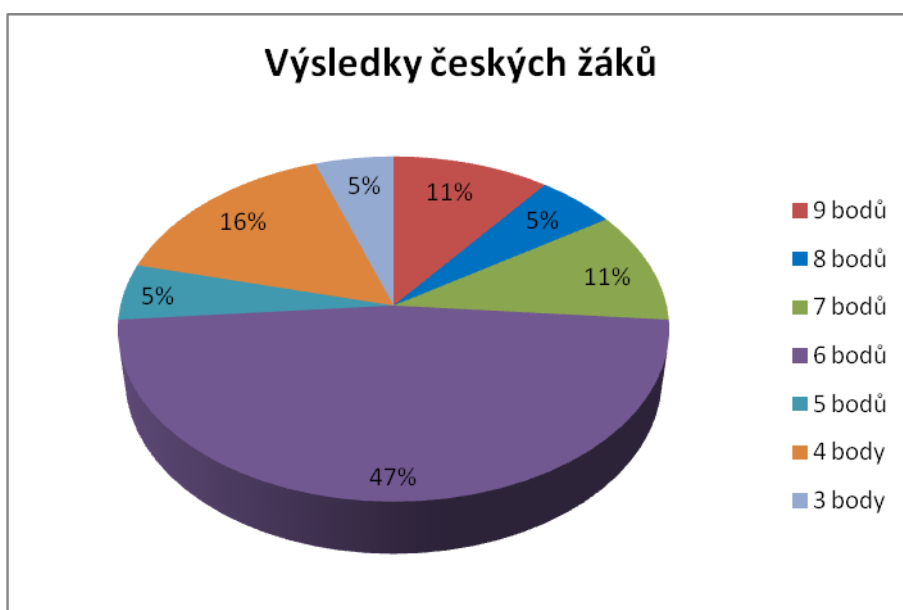
- Obdélník – (bez chybného pojmenování)
- Čtverec – čtyřúhelník
- Kruh – kolo, kružnice, koule (uznáno jako správná odpověď)
- Kružnice – kruh, koule
- Krychle – čtverec, kostka, vrchol
- Kvádr – obdélník, strana, hranol (uznáno jako správná odpověď)
- Kužel – jehlan
- Jehlan – trojúhelník, pětiúhelník, kužel
- Válec – ovál

Výsledky českých a slovenských žáků můžeme porovnat v procentuálním vyjádření uvedené v následujících výsečových grafech. Slovenští žáci, jak již bylo zmíněno, měli poradce při plnění této úlohy, proto vidíme v grafu 100% úspěšnost. U českých žáků můžeme vidět rozličné bodové spektrum, které odpovídá skutečným znalostem žáků.



Graf 2 (výsečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 1)

Podle barevného grafického ztvárnění vidíme 100% vyjádření bodového hodnocení prací z didaktického testu.



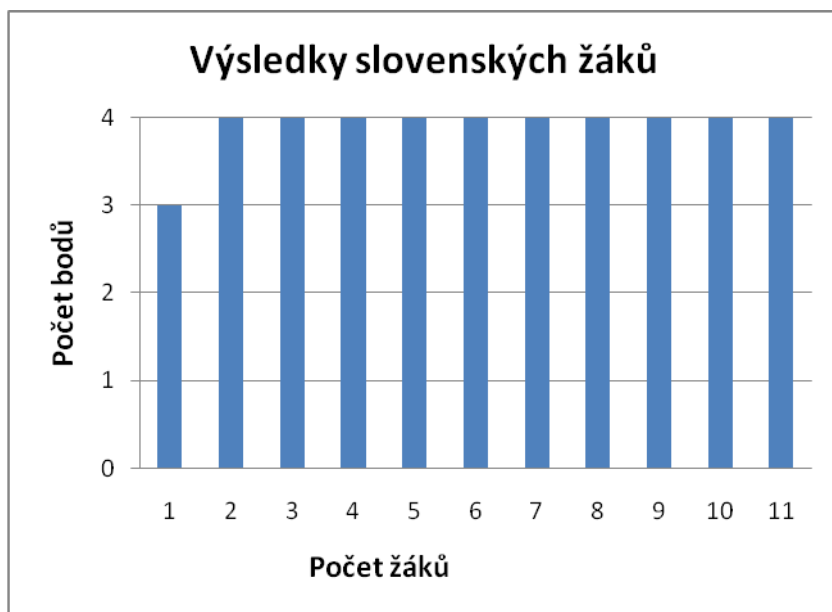
Graf 3 (výsečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 1)

14.2 Úloha číslo 2) - Jaká je vzájemná poloha přímek a a b ? Jak nazýváme bod P?

Úloha je zaměřena na zjištění znalostí pojmů, týkající se polohy přímek a jednoho bodu, který se označuje písmenem P. Žáci měli za úkol pojmenovat tři vyobrazené typy poloh přímek a napsat, jak nazýváme uvedený bod P. Za tuto úlohu bylo možné získat celkem 4 body. Za každý správný název jeden bod.

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI	ODPOVĚDI SLOVENSKÝCH ŽÁKŮ											Chybné odpovědi Celkem bodů
	Správně ✓ Chybně x											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Rovnoběžky	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1
Kolmice	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0
Různoběžky	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0
Průsečík	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0
BODY	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	43

Tabulka 28 - Odpovědi slovenských žáků (Úloha č. 2)



Graf 4 (sloupcový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 2)

I v této úloze jsou výsledky odpovědí slovenských žáků zkráceny. Mgr. Andrea Semanová v příloženém listu uvedla: „Polohu priamok sa tiež neučia iba v úlohách, ktoré slúžia ako propedeutikum (termíny nepoznajú!). Termín priesečník tiež nevedia.“ Přesto jeden žák při zapisování nejspíše nadiktovaných odpovědí název rovnoběžek zcela zkomolil tak, že odpověď nebyla uznána za správnou. Celkem tedy z možných 44 bodů získali 43.

Ve státním slovenském vzdělávacím dokumentu opravdu není uvedeno učivo o poloze přímek. Úloha byla do testu zařazena na základě českého RVP.

Ve vzorku testů z druhé slovenské třídy z Banské Bystrice jsem ale vyčetla, že pojem rovnoběžnost znají. Ve všech devíti testech je tato odpověď totiž správně. U jednoho žáka se objevil i správný název kolmic.

V následující tabulce českých žáků můžeme pozorovat, že někomu tyto názvy nedělají problém a naopak.

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI	ODPOVĚDI ČESKÝCH ŽÁKŮ																			Chybné odpovědi Celkem bodů
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Rovnoběžky	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	1
Kolmice	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	√	√	√	3
Různoběžky	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	√	√	√	√	X	√	3
Průsečík	√	√	X	X	X	√	X	X	√	√	X	X	√	√	√	√	√	√	√	7
BODY	4	4	3	3	3	4	3	3	4	1	3	1	4	3	4	4	4	3	4	62

Tabulka 29 – Odpovědi českých žáků (Úloha č. 2)



Z tabulky a grafu můžeme vyzorovat, že plného počtu bodů dosáhlo 9 žáků z 19. Jeden bod pak ztratilo 8 žáků a 2 žáci odpověděli správně jen jednou a získali tak po jednom bodu. Nejobtížnějším úkolem bylo pojmenovat bod „P“ – průsečík. V tomto chybovalo celkem 7 žáků. Různoběžky a kolmice nedovedli pojmenovat 3 žáci. Jedna chybná odpověď se vyskytla u rovnoběžek, toto políčko nebylo vůbec vyplněné. Celkem žáci z této úlohy získali 62 bodů z možných 76.

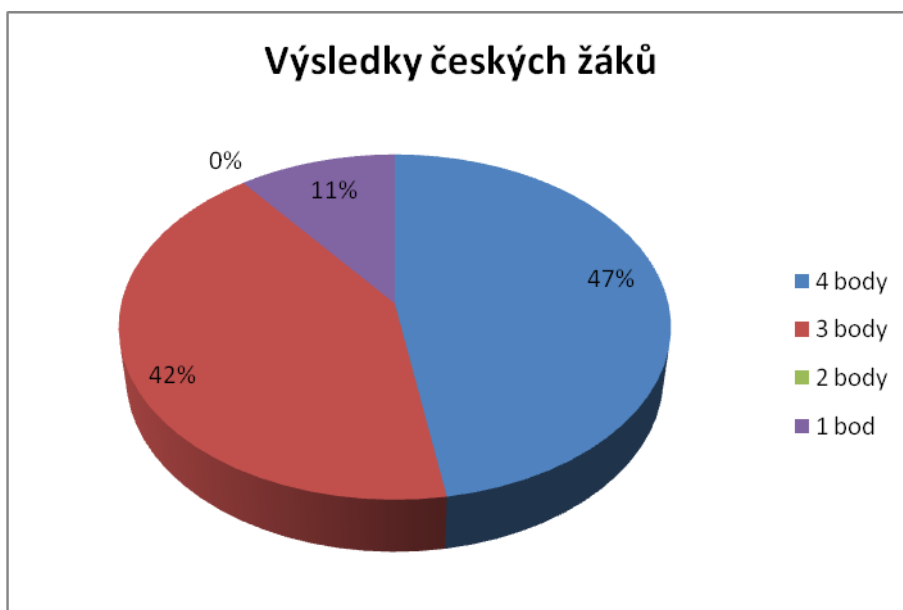
Graf 5 (sloupcový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 2)

Na základě výše uvedených výsledků se domníváme, že povědomí českých žáků o pojmech souvisejících s polohou přímek je poměrně na dobré úrovni.

Procentuální srovnání výsledků testovaných tříd ukazují následující výšečové grafy. Čtyř bodů v úloze dosáhlo 91 % slovenských žáků, českých 47 %. Tři body získalo 9 % slovenských žáků a 42 % českých žáků. V české třídě 11 % žáků dosáhlo dvou bodů.



Graf 6 (výšečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 2)



Graf 7 (výšečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 2)

14.3 Úloha číslo 3) - Narýsujte trojúhelník KLM a vypočítejte jeho obvod v milimetrech. Strana m má délku 5 cm a 5 mm, strana k i l měří 3 cm a 2 mm.

V úloze bylo úkolem narýsovat trojúhelník podle zadaných rozměrů. V zadání byl ale malý „chyták“. Jednotlivé délky byly uvedeny ke stranám trojúhelníku (strana m má délku 5 cm a 5 mm). Aby žák trojúhelník správně narýsoval, musel znát pravidlo, že strana se jmenuje vždy podle toho, proti kterému vrcholu leží. Strana m leží proti vrcholu M , strana k leží proti vrcholu K a strana l leží proti vrcholu L . Další částí úlohy bylo vypočítat obvod narýsovaného trojúhelníka v milimetrech, což vyžadovalo zvýšenou pozornost, protože v zadání byly uvedeny centimetry i milimetry. Za tuto úlohu bylo možné získat 5 bodů – 2 body za správné narýsování a popis trojúhelníku, další 3 body za správný zápis a zápis výpočtu jeho obvodu a správný výsledek

K tomuto úkolu napsala paní učitelka Mgr. Andrea Semanová tento popis: „Trojuholník vedía narysovať, aj vypočítat' obvod, ale termín rovnoramenný sa budú učiť podľa nových osnov až v piatom ročníku. Vzorec obvodu nevedía ako $O = a + b + c$, ale vedía, že majú spočítat' všetky strany v trojuholníku $O_{KLM} = |KL| + |LM| + |MK|$.“

K úkolu náležela ještě jedna otázka: **Jak tento trojúhelník nazýváme?** Otázka byla hodnocena zvlášť, za každý správný název trojúhelníku – rovnoramenný získali žáci jeden bod.

Slovenští žáci

Vzhledem k uvedenému komentáři paní učitelky Semanové je evidentní, že žákům tento pojem jako v předešlých úlohách nadiktovala. I přesto však z 11 dotazovaných správně odpovědělo 9 žáků, 2 nenapsali žádnou odpověď. Celkem za tuto otázku získali 9 bodů.

Čeští žáci

Rovnoramenný, to byl správný název narysovaného trojúhelníku. Odpovědi, které se na tuto otázku vyskytly, byly hodně rozličné. Správná odpověď jako taková se ale nevyskytla ani jednou. (Jen v jednom testu bylo napsáno, že jde o trojúhelník rovnoramenný, ale autor tento popis zase vygumoval.) Přesto jsem však za tuto otázku udělila dva body. Šlo o odpovědi KLM. Nejprve jsem to brala jako špatnou odpověď, ale po detailnějším zamyšlení jsme odpověď uznali a chybu spíše sledujeme ve formulování otázky. Kdyby se naskytla možnost upravit otázku, mohla by znít třeba takto: Jak tento typ trojúhelníku nazýváme?

Mezi dalšími odpověďmi bylo například: pravouhlý, koso trojúhelník (zde bylo chybou rýsování) a také jedna odpověď zněla nevím.

Ve vyobrazených tabulkách můžeme vidět, jak si žáci s úlohou poradili. Ve slovenské třídě dosáhli plného počtu bodů tři žáci, v české třídě plných pěti bodů nedosáhl ani jeden žák. Nula bodů nezískal ze slovenské a české třídy žádný žák.

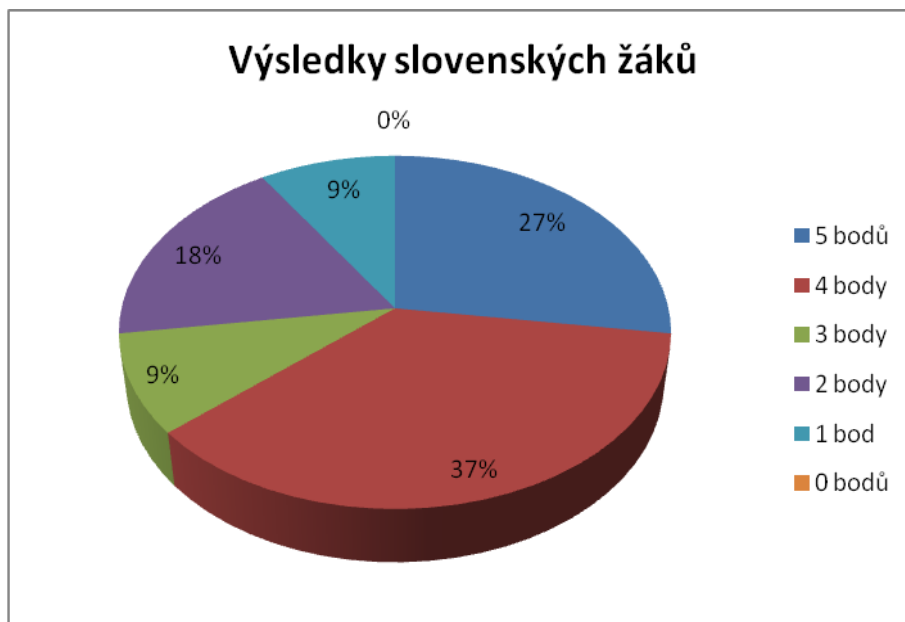
SLOVENSKÝ DIDAKTICKÝ TEST		
Možný počet získaných bodů	Počet žáků	Počet bodů
Pět	3	15
Čtyři	4	16
Tři	1	3
Dva	2	4
Jeden	1	1
Nula	0	0
Celkem	11	39

Tabulka 30 – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 3)

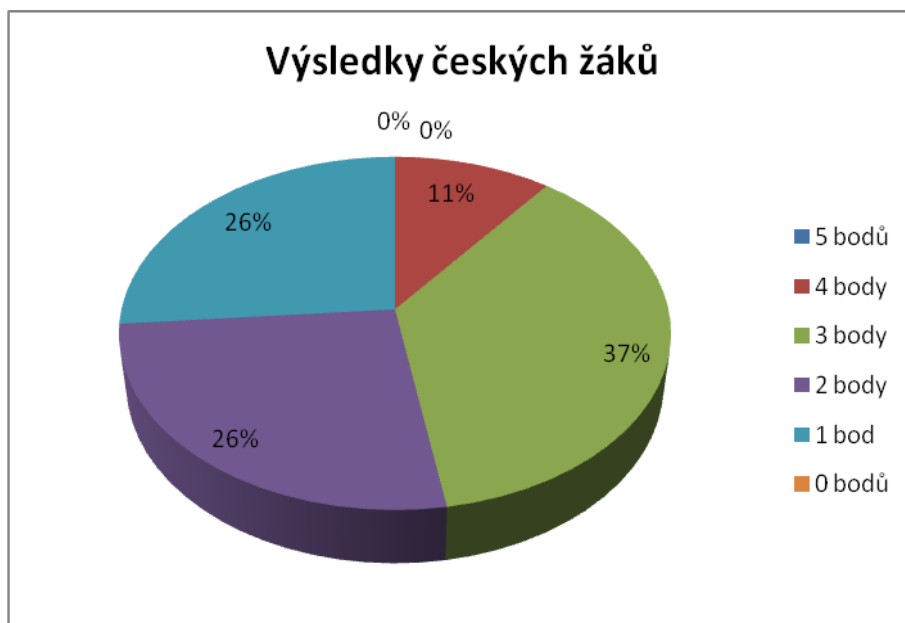
ČESKÝ DIDAKTICKÝ TEST		
Možný počet získaných bodů	Počet žáků	Počet bodů
Pět	0	0
Čtyři	2	8
Tři	7	21
Dva	5	10
Jeden	5	5
Nula	0	0
Celkem	19	44

Tabulka 31 – Výsledky českých žáků (Úloha č. 3)

Výsledky žáků slovenské i české třídy jsou zpracovány v níže zobrazených výšečových grafech s procentuálním vyjádřením bodového ohodnocení. Z grafů můžeme vyčíst podle barevné legendy, kolik procent žáků získalo určitý počet bodů.



Graf 8 (výšečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 3)



Graf 9 (výšečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 3)

Z testů byla provedena podrobná analýza chyb, kterých se žáci dopustili.

Případy, které při řešení této úlohy nastaly	Jednotlivé práce slovenských žáků										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nepřesně, chybně narýsováno (rozměry)	x	x									
Prohozené rozměry stran při rýsování ($ KL =3$ cm a 2 mm)							x				
Chybné pojmenování Δ		x									
Chyběl obecný zápis výpočtu obvodu									x		
Chyběl celý výpočet											
Chyběl výpočet (uveden jen výsledek)	x	x	x		x	x	x	x			
Chybný, nečitelný výsledek		x					x	x			
U výsledku chyběly jednotky délky											
Počet získaných bodů	2	1	4	5	4	4	2	3	4	5	5

Tabulka 32 – Jednotlivé práce slovenských žáků (Úloha č. 3)

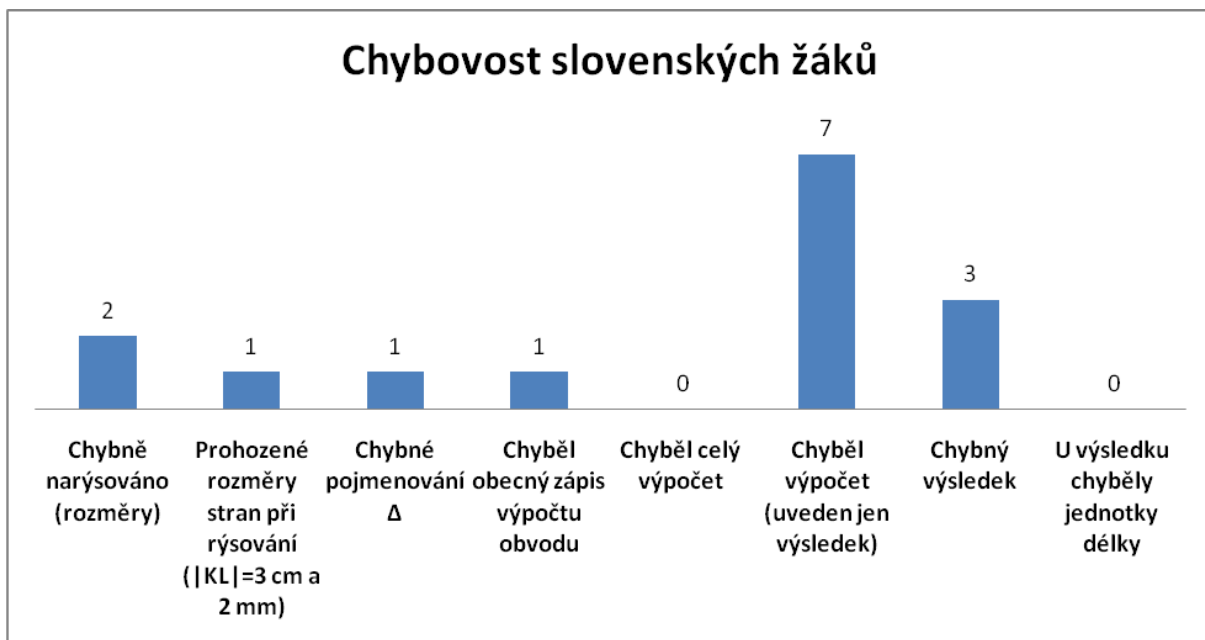
Z tabulky můžeme vyčíst konkrétní chybovost u každého ze žáků. Nepřesné rozměry při rýsování použili dva žáci. Jedna konstrukce odpovídala tvaru zadaného trojúhelníka, ale rozměry byly prohozené. Jeden žák chybně pojmenoval narýsovaný trojúhelník. Sedm žáků z jedenácti uvedlo jen výsledek výpočtu obvodu a zápis výpočtu nebyl nijak popsán. Z těchto sedmi žáků mělo pět žáků správný výsledek, jeden byl chybný a jeden nečitelný.

Případy, které při řešení této úlohy nastaly	Jednotlivé práce českých žáků																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Nepřesně, chybně narýsováno (rozměry)	x					x	x					x			x				
Prohozené rozměry stran při rýsování ($ KL =3$ cm a 2 mm)						x			x				x	x		x			
Chybné pojmenování Δ		x						x											x
Chyběl obecný zápis výpočtu obvodu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Chyběl celý výpočet	x								x	x			x		x	x	x	x	x
Chyběl výpočet (uveden jen výsledek)																			
Chybný výsledek					x		x				x								
U výsledku chyběly jednotky délky		x			x	x					x	x							
Počet získaných bodů	1	3	4	4	3	3	2	3	1	2	3	3	1	3	1	1	2	2	1

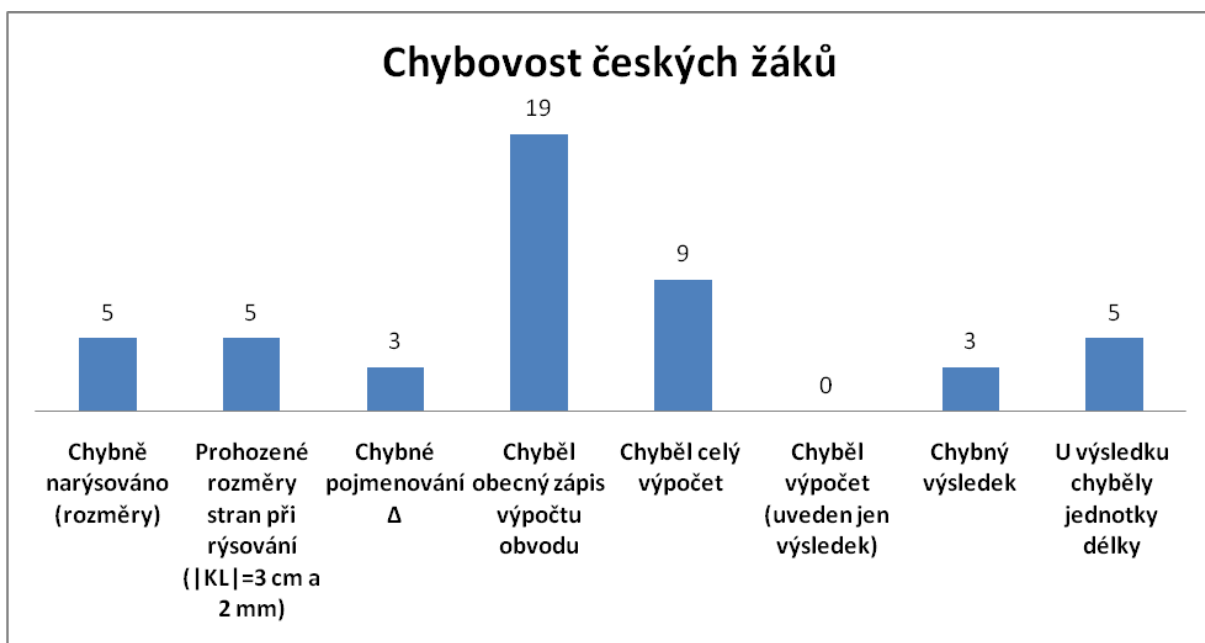
Tabulka 33 – Jednotlivé práce českých žáků (Úloha č. 3)

Podrobná analýza prací českých žáků ukazuje větší problematičnost s touto úlohou. Nepřesné rozměry při rýsování se objevily u pěti žáků. Šest žáků prohodilo rozměry stran, některým vznikl chtěný trojúhelník, jednomu žáku vznikl rovnoramenný trojúhelník, ale velikost základny použil na obě odvěsny. Chybně trojúhelník pojmenovali tři žáci. Zápis výpočtu obvodu chyběl všem devatenácti žákům. Oproti slovenským testům u žádného českého testu nebyl uveden jen výsledek bez výpočtu. Špatný výsledek napsali tři žáci. Všichni tři žáci s chybným výsledkem napsali jako svou odpověď 109 mm. Tyto chyby byly způsobeny špatným sčítáním. U pěti žáků z deseti, kteří napsali výsledek výpočtu, chyběly jednotky délky.

Pro porovnání četnosti jednotlivých chyb slovenských a českých žáků poslouží následující grafické znázornění. Čísla nad modrými sloupci znázorňují počet žáků, kteří danou chybu udělali.



Graf 10 (sloupcový) – Chybovost slovenských žáků (Úloha č. 3)



Graf 11 (sloupcový) – Chybovost českých žáků (Úloha č. 3)

14.4 Úloha číslo 4) – Vyznač cestu po čtvercové síti z bodu A do bodu B podle návodu. Kolik čtyřúhelníků ve čtvercové síti vznikne, když dokreslíme vždy jen jednu stranu útvaru? Jak se tyto útvary nazývají?

Typ této úlohy je zaměřen na orientaci žáků ve čtvercové síti, na logické myšlení, na znalosti pojmu čtyřúhelník a na pojmenování dvou útvarů. Celkem bylo možné získat maximálně 4 body – 1 bod za správně vyznačenou cestu v síti, 1 bod za pochopení úkolu s dokreslováním čtyřúhelníků, 1 bod za správný počet nebo za počet odpovídající zakresleným čtyřúhelníkům v síti a 1 bod za správné názvy (čtverec, obdélník).

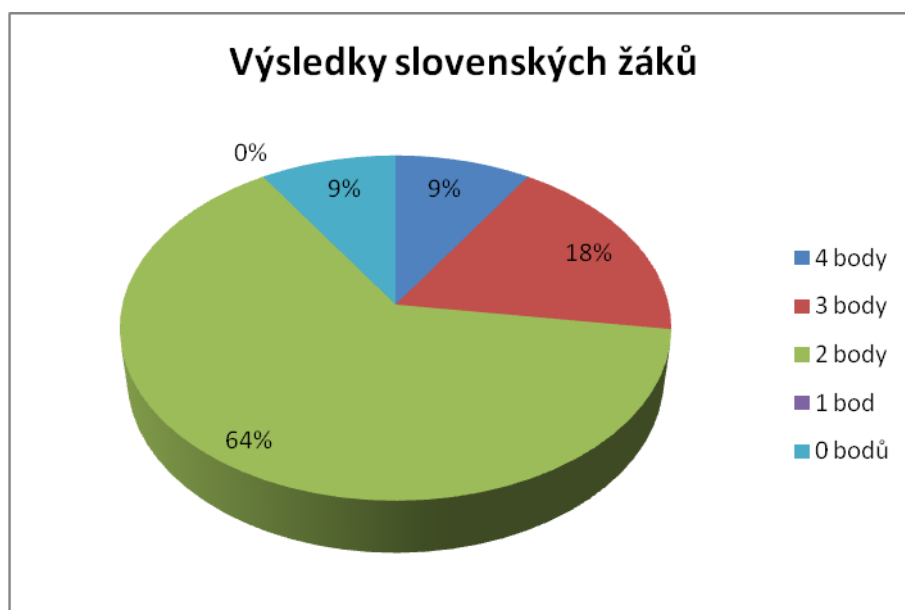
SLOVENSKÝ DIDAKTICKÝ TEST		
Možný počet získaných bodů	Počet žáků	Počet bodů
Čtyři	1	16
Tři	2	3
Dva	7	4
Jeden	0	1
Nula	1	0
Celkem	11	24

Tabulka 34 – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 4)

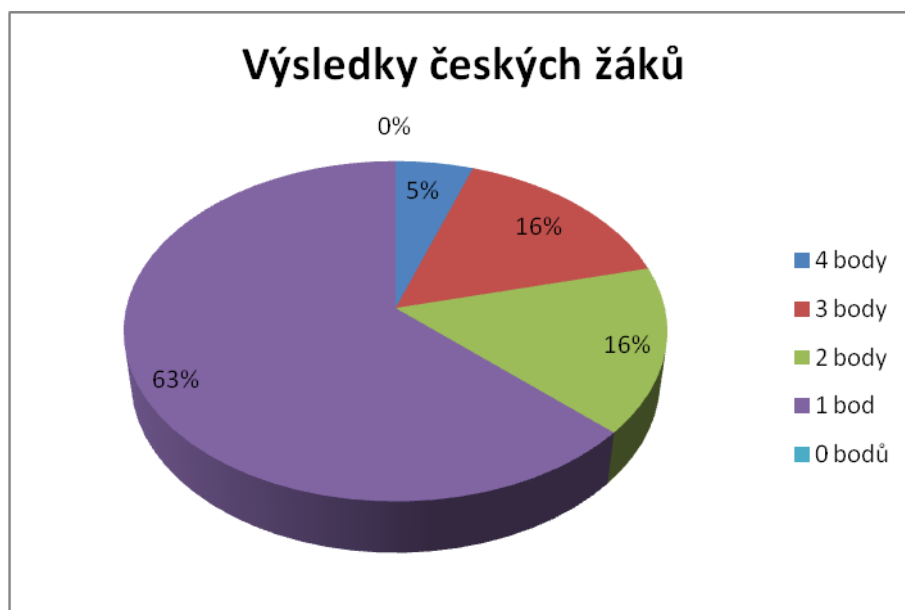
ČESKÝ DIDAKTICKÝ TEST		
Možný počet získaných bodů	Počet žáků	Počet bodů
Čtyři	1	4
Tři	3	9
Dva	3	6
Jeden	12	12
Nula	0	0
Celkem	19	31

Tabulka 35 – Výsledky českých žáků (Úloha č. 4)

Bodové hodnocení slovenských a českých žáků můžeme opět vyčíst a porovnat v procentuálním vyjádření v následujících grafech.



Graf 12 (výšečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 4)



Graf 13 (výšečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 4)

Z testů byla zpracována podrobná analýza chyb jednotlivých prací žáků.

Případy, které při řešení této úlohy nastaly	Jednotlivé práce slovenských žáků										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Chybně vyznačená trasa ve čtvercové síti		X									
Nepochopení úkolu s dokreslováním čtyřúhelníků	X	X	X	X			X		X	X	X
Porušeno pravidlo dokreslování jen jedné strany útvaru					X			X			
Neuveden počet čtyřúhelníků v síti	X	X	X	X			X		X		X
Chybně uveden počet čtyřúhelníku v síti/ Chybně bez shody					X	X		X		X	
Správně napsané názvy útvarů, bez předchozího vyznačení v síti	X		X	X			X		X	X	X
Počet získaných bodů	2	0	2	2	3	4	2	3	2	2	2

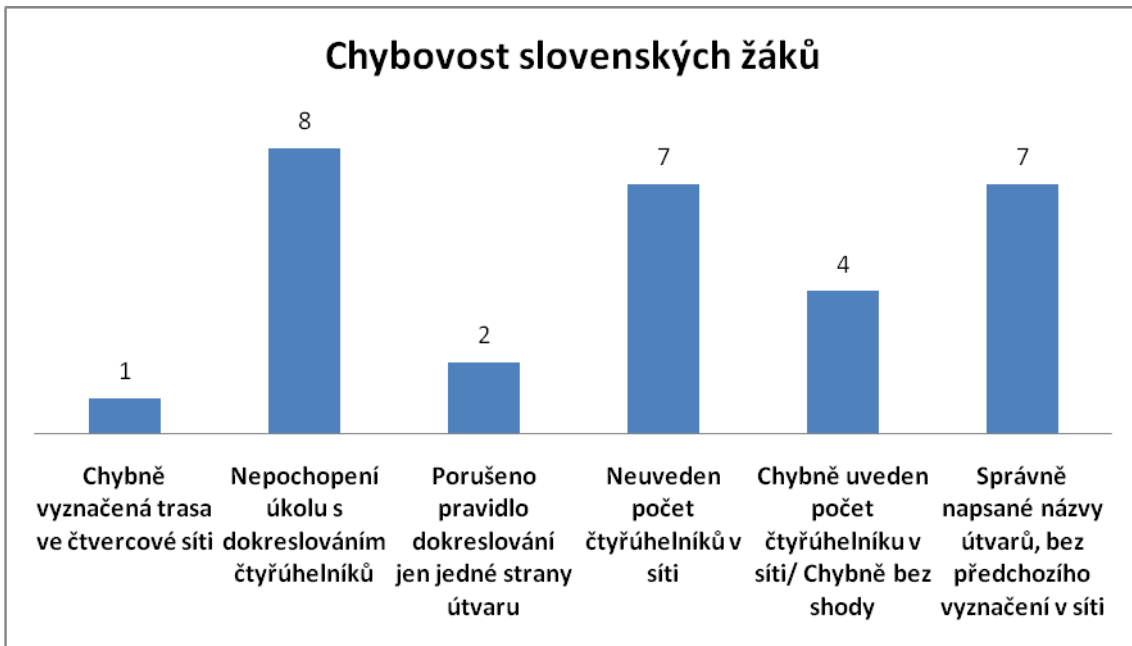
Tabulka 36 – Jednotlivé práce slovenských žáků (Úloha č. 4)

V první části úkolu „vyznač cestu po čtvercové síti z bodu A do bodu B podle návodu“ správně trasu vyznačilo deset žáků z jedenácti. Jeden žák asi nepochopil ze zadání, že má trasu vyznačit podle návodu z šipek, a vyznačil si trasu podle své fantazie z bodu A do bodu B.

Druhou část úkolu „kolik čtyřúhelníků ve čtvercové síti vznikne, když dokreslíme vždy jen jednu stranu útvaru“ pochopilo jen velmi málo žáků. Nějaké číslo (i když ne správné) napsali pouze 4 žáci. Nikdo z nich neměl úplně správně řešení, ovšem bylo-li zřejmé, že úkol byl pochopen, dostali jeden bod. Odpovídal-li uvedený počet čtyřúhelníků počtu čtyřúhelníků dokreslených ve čtvercové síti, dostal další bod.

Třetí část úkolu navazující na čtvercovou síť zněla: jak se tyto útvary nazývají. Správnou odpovědí byl čtverec a obdélník. Je zajímavé, že i přes to, že většina žáků vůbec nedokreslila čtyřúhelníky do sítě, správných odpovědí bylo opravdu hodně.

Paní učitelka Semanová opět přidala k úloze krátký popis: „Cestu vedľa bez problémov. Úloha hore – Koľko štvoruholníkov vznikne... je pre nich nezrozumiteľná.“



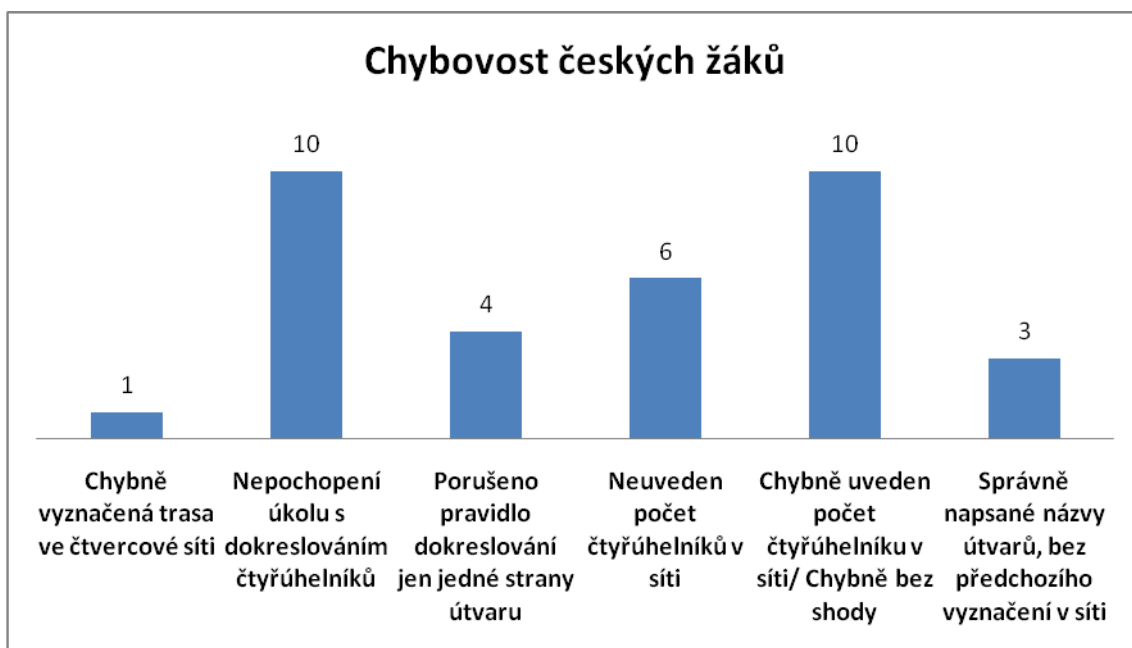
Graf 14 (sloupcový) – Chybovost slovenských žáků (Úloha č. 4)

Případy, které při řešení této úlohy nastaly	Jednotlivé práce českých žáků																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Chybně vyznačená trasa ve čtvercové síti.									x										
Nepochopení úkolu s dokreslováním čtyřúhelníků.	x		x		x						x	x	x	x	x	x			x
Porušeno pravidlo dokreslování jen jedné strany útvaru		x		x						x								x	
Neuveden počet čtyřúhelníků v síti.			x									x	x	x	x	x			
Chybně uveden počet čtyřúhelníku v síti/ Chybně bez shody.	x	x		x	x				x	x	x						x	x	x
Správně napsané názvy útvarů, bez předchozího vyznačení v síti.	x			x					x										
Počet získaných bodů	2	2	1	3	1	4	3	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabulka 37 – Jednotlivé práce českých žáků (Úloha č. 4)

Cestu ve čtvercové síti chybně vyznačil jen jeden žák (šlo o jednu nepřesnost, jinak byla trasa správně). Druhá část úkolu byla poměrně dost problematická, z devatenácti žáků nepochopilo zadání 10 žáků. Z devíti žáků, kteří pracovali na tomto úkolu, čtyři žáci porušili pravidlo dokreslování jen jedné strany útvaru. Ze zbylých pěti žáků jen tři uvedli počet čtyřúhelníků, který souhlasil se zakreslenými útvary.

I když úkol s dokreslováním nebyl povětšinou pochopen, třináct žáků napsalo nějaké číslo uvádějící počet čtyřúhelníků v síti. Můžeme pozorovat různé myšlenkové pochody žáků. Mezi odpověďmi se například objevila čísla 5, 19 (autor vyznačil a sečetl všechny malé čtverečky v síti podle vyznačené trasy), 6, 60 (autor sečetl všechny čtverečky ve vyobrazené čtvercové síti), 2, 1, 22, 3. Někteří žáci asi také nevědí, co znamená pojem čtyřúhelník. Tři žáci správně uvedli názvy útvarů bez předchozího vyznačení v síti.



Graf 15 (sloupcový) – Chybovost českých žáků (Úloha č. 4)

Ještě je nutno dodat několik slov k zadání této úlohy. První část: „Vyznač cestu po čtvercové síti z bodu A do bodu B podle návodu“ je v pořádku. V druhé části by bylo dobré ještě úkol pozměnit, i podle slov paní učitelky ze Slovenska je zadání pro žáky nesrozumitelné. Zadání by bylo vhodné upravit tak, že místo pojmu čtyřúhelník by se uvedlo přímo, o jaké tvary má jít – tedy čtverec a obdélník. Také je potřeba více specifikovat, že dokreslená strana útvaru se buď může, nebo nemůže použít pro další útvar. Další důležitou informací pak je, že se útvary mohou překrývat a že cílem je tedy najít úplně všechny útvary. Upravené zadání pro srozumitelnost úlohy by mohlo znít třeba takto: V již vyznačené cestě ve čtvercové síti najdi co nejvíce čtverců a obdélníků, a to tím, že dokreslíš vždy jen jednu chybějící stranu útvaru. Útvary se mohou překrývat. Dokreslená strana neplatí k dokreslení dalšího útvaru. Najdi a zakresli všechny čtverce a obdélníky. Kolik jich je celkem?

14.5 Úloha číslo 5) - Sestroj 3 kružnice se společným středem S. Kružnice c má poloměr 2 cm, kružnice d má poloměr 3 cm a kružnice e má poloměr 3 cm a 5 mm. Co ti tyto narýsované kružnice připomínají? U kružnice d vyznačte poloměr, u kružnice c vyznačte průměr.

Úloha je zaměřena na konstrukce kružnic – práci s kružítkem, na znalost pojmů poloměr, průměr a na pozornost při jejich vyznačení v kružnicích. Součástí je i otázka, na kterou není určena správná odpověď, ale naopak podporuje žákovu fantazii. Za tento úkol bylo možné získat maximálně 6 bodů – 1 bod za každou správně narýsovanou a popsanou kružnici, 1 bod za odpověď, co žákům narýsovaný obrazec připomíná, 1 bod za správně vyznačený poloměr a 1 bod za správně vyznačený průměr.

V níže uvedených tabulkách vidíme, bodové hodnocení slovenských a českých žáků. Plného počtu dosáhl jeden slovenský žák a dva čeští žáci. Nula bodů měl jen jeden český žák. Když zprůměrujeme jednotlivé kategorie, zjistíme, že ve slovenské třídě vychází na jednoho žáka 4,27 bodu, v třídě české 3,21 bodu.

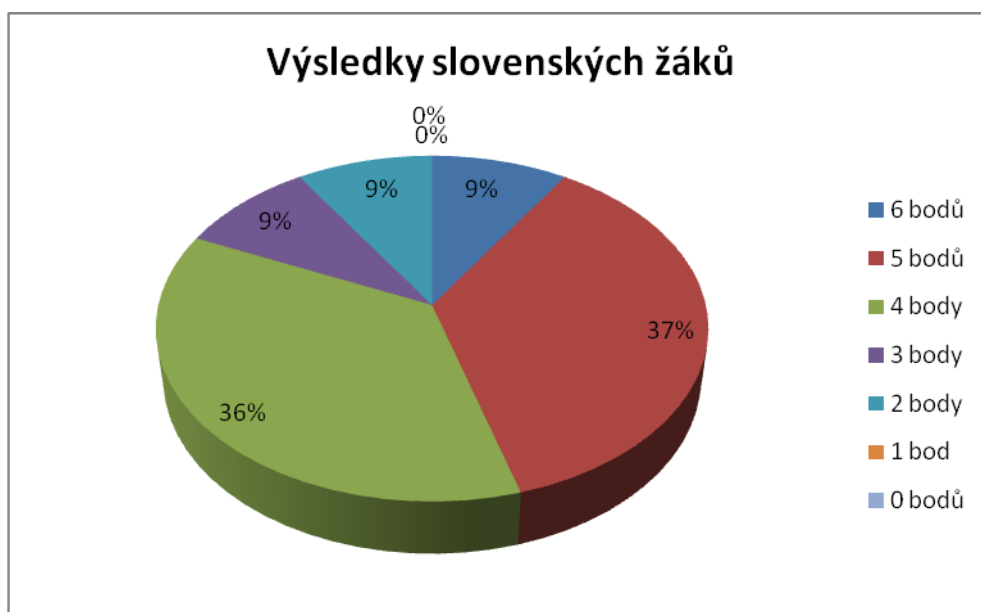
SLOVENSKÝ DIDAKTICKÝ TEST		
Možný počet získaných bodů	Počet žáků	Počet bodů
Šest	1	6
Pět	4	20
Čtyři	4	16
Tři	1	3
Dva	1	2
Jeden	0	0
Nula	0	0
Celkem	11	47

Tabulka 38 – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 5)

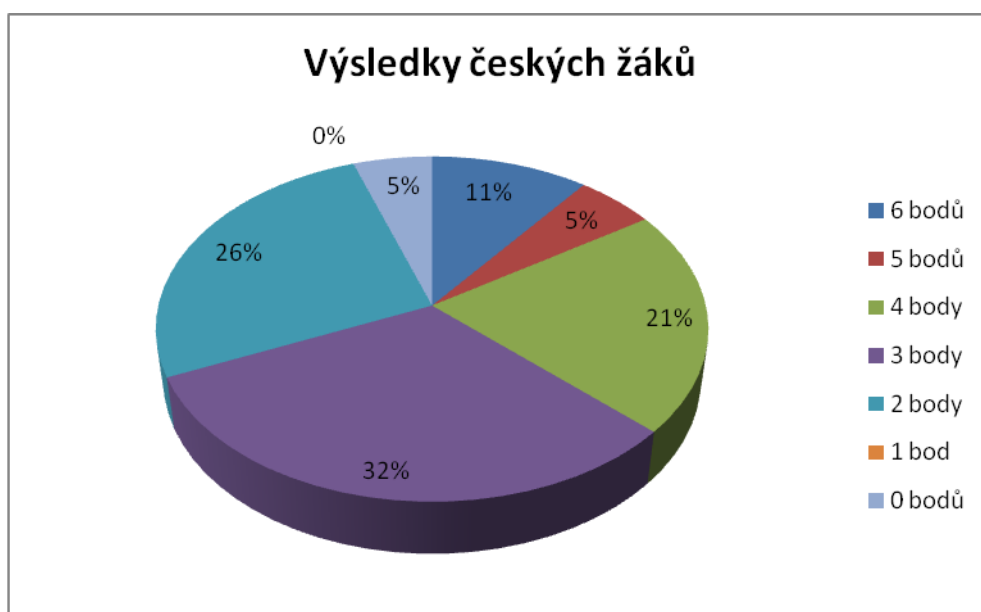
ČESKÝ DIDAKTICKÝ TEST		
Možný počet získaných bodů	Počet žáků	Počet bodů
Šest	2	12
Pět	1	5
Čtyři	4	16
Tři	6	18
Dva	5	10
Jeden	0	0
Nula	1	0
Celkem	19	61

Tabulka 39 – Výsledky českých žáků (Úloha č. 5)

Výsledky z obou tříd můžeme ještě porovnat v grafickém znázornění.



Graf 16 (výšečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 5)



Graf 17 (výšečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 5)

K dalšímu rozboru byla provedena analýza jednotlivých prací slovenských a českých žáků.

ŘEŠENÍ	JEDNOTLIVÉ ODPOVĚDI SLOVENSKÝCH ŽÁKŮ										
	Správně √ Chybně X Částečně *										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kružnice c	√	*	√	*	√	√	√	√	√	√	√
Kružnice d	√	*	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kružnice e	√	*	√	*	√	√	X	√	√	√	√
Slovní odpověď	X	√	X	X	X	X	X	X	√	X	X
Poloměr	√	X	√	√	√	√	X	√	√	X	√
Průměr	√	X	√	√	X	√	√	√	√	√	√
BODY	4	3	5	4	4	5	2	5	6	4	5

Tabulka 40 – Jednotlivé odpovědi slovenských žáků (Úloha č. 5)

Největším problémem v této úloze bylo odpovědět na docela jednoduchou otázku: „Co ti tyto narýsované kružnice připomínají?“ Zde nebyla určena správná odpověď, cílem bylo, aby žák zapojil fantazii a pojmenoval to, co vidí. Dva žáci z jedenácti odpověděli, jedna odpověď zněla – nic mi nepřipomínají a druhá – terč. Narýsování kružnic a vyznačení poloměru a průměru nedělalo žákům nijak zvlášť velký problém. Hvězdička v tabulce značí částečně správné řešení – konkrétně narýsovaným kružnicím chyběl popis.

ŘEŠENÍ	JEDNOTLIVÉ ODPOVĚDI ČESKÝCH ŽÁKŮ																		
	Správně √											Chybně X			Částečně *				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Kružnice c	*	√	√	*	X	√	√	√	√	√	√	*	√	*	√	√	√	√	√
Kružnice d	*	√	*	*	X	√	√	√	√	√	√	*	√	*	√	√	√	√	√
Kružnice e	*	√	*	*	X	√	√	√	√	√	√	*	√	*	√	√	√	√	√
Slovní odpověď	X	X	X	X	X	√	√	X	√	X	X	X	X	X	X	√	√	X	√
Poloměr	X	X	X	X	X	√	X	X	X	X	X	X	√	X	X	√	X	X	√
Průměr	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	√	X	X	√
BODY	2	3	2	2	0	5	4	3	4	3	3	2	4	2	3	6	4	3	6

Tabulka 41 – Jednotlivé odpovědi českých žáků (Úloha č. 5)

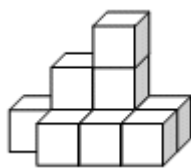
Oproti slovenským žákům nejproblematictější částí úlohy bylo znázornit průměr, v tom chybovalo nebo se o to vůbec nepokusilo celkem sedmnáct žáků. Obdobným problematickým místem bylo i vyznačení poloměru, se kterým si neporadilo celkem patnáct žáků. Ve slovní odpovědi na otázku: „Co ti tyto narýsované kružnice připomínají?“ odpovědělo celkem šest žáků. Mezi odpověďmi bylo například jednoslovně: terč - 4x, záchranný kruh a jedna odpověď celou větou „Narýsované kružnice mi připomínají terč“. Samotné rýsování nebylo asi pro žáky nijak obtížným úkolem, spíše jim dělalo problém pojmenování kružnic. Hvězdička v tabulce naznačuje, že odpověď nebyla zcela správná a že narýsovaná kružnice nebyla pojmenována.

V této úloze byla testována i žákova pozornost. Málokdo odpověděl na skrytou otázku. To je důkazem toho, že záleží, jak žák postupuje při čtení zadání. Čte-li ho v celku, dá se říci, že si pamatuje jen první část a ostatní si dočítá postupně. Někteří žáci mohou číst zadání postupně po jednotlivých částech úlohy. Těžko říci, jak postupovali žáci, kteří test vyplňovali, ale skrytá úloha (Co ti tyto narýsované kružnice připomínají?) je důkazem toho, že pro žáky je důležitá logická posloupnost úkolů a také přehlednost, členitost, protože z celkového počtu 30 žáků na tuto otázku odpovědělo pouze 7 žáků. V třetí části úlohy je pak testována žákova pozornost v přehozeném pořadí kružnic oproti rýsování, u kterých mají vyznačit poloměr a průměr. Kdybychom chtěli, aby úloha měla co největší počet správných řešení, vhodnější zadání mohlo vypadat třeba takto:

Sestroj 3 kružnice se společným středem S .

- Kružnice c má poloměr 2 cm, kružnice d má poloměr 3 cm a kružnice e má poloměr 3 cm a 5 mm.
- U kružnice c vyznačte poloměr.
- U kružnice d vyznačte průměr.
- Co ti tyto narýsované kružnice připomínají?

14.6 Úloha číslo 6) - Kolik krychlí potřebujeme k postavení této stavby?



Zadání této úlohy je stručné a jasné. Do testu byla vybrána především na základě slovenského vzdělávacího dokumentu a testuje žakovu představivost a logické myšlení.

SLOVENSKÝ DIDAKTICKÝ TEST	
Počet krychlí ze stavby na obrázku - odpovědi žáků	Počet žáků, kteří tak odpověděli
10 krychlí	11
Celkem	11

Tabulka 42 – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 6)

ČESKÝ DIDAKTICKÝ TEST	
Počet krychlí ze stavby na obrázku - odpovědi žáků	Počet žáků, kteří tak odpověděli
8 krychlí	4
9 krychlí	1
10 krychlí	14
Celkem	19

Tabulka 43 – Výsledky českých žáků (Úloha č. 6)

Tabulky nám ukazují, že pro slovenské žáky byla úloha snadná. Všechny jedenáct žáků odpovědělo správně. U české třídy však vidíme jistou chybovost. Z devatenácti žáků pět žáků odpovědělo chybně. Při pohledu na obrázek stavby z krychlí je nám jasné, že chyby v odpovědích vznikly nepřesnou představivostí žáků nebo kvůli málo konkrétnímu zadání úlohy. (Př.: Spočítej všechny krychle, které potřebujeme k postavení této stavby, i ty, které nejsou vidět.) Jak žák přišel na odpověď, že stavba je z 9 krychlí, není jasné. Na základě této úlohy musíme konstatovat, že i zdánlivě snadná úloha není snadná pro všechny.

Slovenský rámcově vzdělávací program nám prozrazuje, že na úlohy tohoto typu je na Slovensku kladen jistý důraz. Téměř v každém ročníku prvního stupně je uvedeno

pracovat se stavbami z kostek, s plánem, podle kterého mají stavbu postavit nebo naopak zakreslit plán stavby. Náš český rámcově vzdělávací program nic takového neuvádí, a možná právě proto je pro některé žáky tato úloha „těžkým oříškem“.

Procentuální vyjádření výsledků z této úlohy můžeme níže vidět v kruhových grafech. Z předešlého popisu již víme, že slovenští žáci mají 100 % úspěšnost. Čeští žáci mají opět větší škálu odpovědí – 74 % naznačuje správnou odpověď, zbylých 26 % byly odpovědi špatné.



Graf 18 (výsečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 6)



Graf 19 (výsečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 6)

14.7 Úloha číslo 7) - Sestroj grafický součet úseček a , b , c , d a urči tak obvod čtyřúhelníku.

V této úloze bylo úkolem žáku sestavit grafický součet, pomocí kružítka přenést velikosti úseček. Druhým úkolem bylo určit právě díky grafickému součtu obvod nepravidelného čtyřúhelníku. Za úlohu bylo možné získat nejvíce 4 body – 1 bod za pochopení obou úkolů ze zadání, 1 bod za správně sestrojený grafický součet úseček, 1 bod za správně popsany grafický součet a 1 bod za správně zapsaný výpočet obvodu a výpočet, případně jen výsledek, protože v zadání nebylo uvedeno, jakým způsobem mají obvod čtyřúhelníku zjistit – výpočtem nebo měřením.

Srovnáváme-li bodové hodnocení v následujících tabulkách, jistě se musíme pozastavit nad rozdílem celkového počtu bodů slovenských a českých žáků. Celkové hodnocení žáků ze Slovenska je 20 bodů, z České republiky je to jen 12 bodů, přitom v české třídě test psalo 19 žáků a ve třídě slovenské 11 žáků. Když body zprůměrujeme na jedince, vychází bodová úspěšnost na slovenského žáka 1,82 bodu, na českého žáka pak 0,63 bodu.

SLOVENSKÝ DIDAKTICKÝ TEST		
Získané body	Počet žáků	Počet bodů
4 body	1	4
3 bodu	0	0
2 body	7	14
1 bod	2	2
0 bodů	1	0
Celkem	11	20

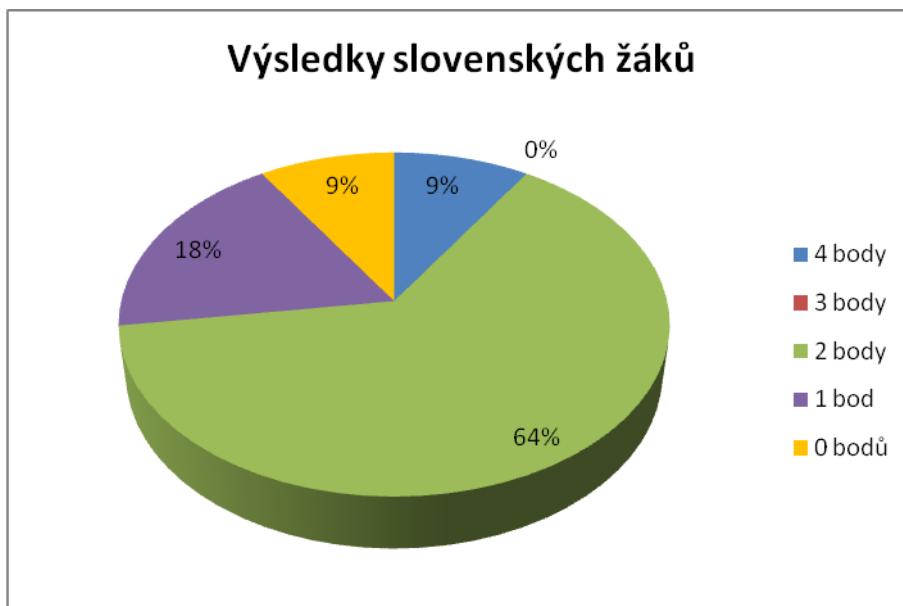
Tabulka 44 – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 7)

ČESKÝ DIDAKTICKÝ TEST		
Získané body	Počet žáků	Počet bodů
4 body	0	0
3 bodu	1	3
2 body	3	6
1 bod	3	3
0 bodů	12	0
Celkem	19	12

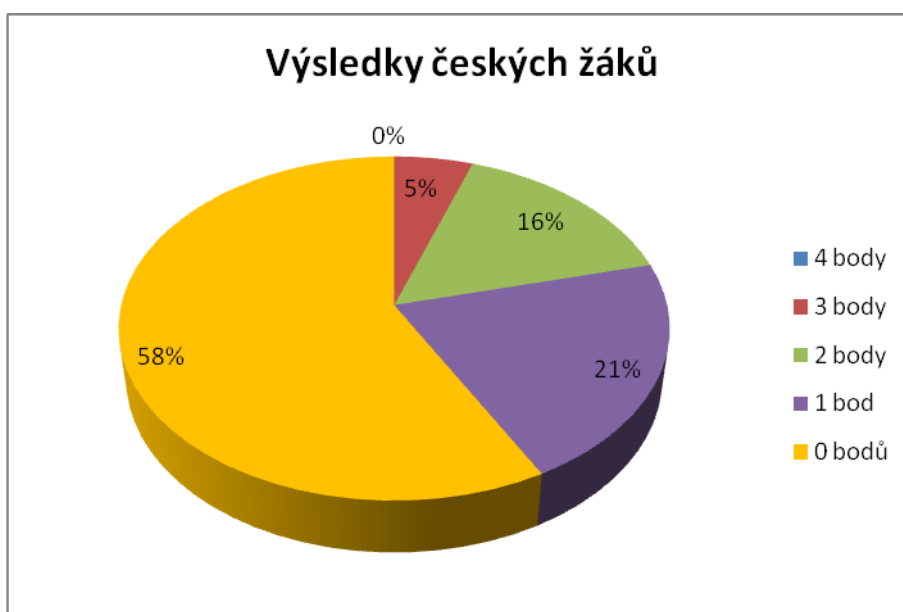
Tabulka 45 – Výsledky českých žáků (Úloha č. 7)

K této úloze nebyly zpracovány tabulky chybovosti, a to z důvodu, že u mnoha prací vůbec nebyla úloha vypracována. Když ano, vyskytovaly se například chyby nepřesného přenesení stran čtyřúhelníka, chybné pojmenování přenesených stran a nejvíce převažující ztráta bodů vznikla v druhé části úlohy, kde šlo buď o nepochopení druhé části úlohy nebo o nepozornost při čtení zadání, a tím o úplné vynechání druhé části úkolu.

Procentuální vyjádření získaných bodů nám ukazují opět kruhové grafy. Oproti jiným úlohám vidíme, že nula bodů z této úlohy získalo 9 % slovenských žáků a dokonce 58 % českých žáků.



Graf 20 (výšečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 7)



Graf 21 (výšečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 7)

Můžeme se zamyslet, proč takto žáci neuspěli. Jistě zde působil faktor únavy, šlo o poslední úlohu a vezmeme-li v potaz, že žáci na testu pracovali celých 45 minut, nemůžeme se vlastně ani divit. U českých žáků se nabízí otázka, zda žáci věděli, co to vlastně grafický součet znamená. V českém vzdělávacím dokumentu není pojem grafický součet nikde uveden.

Na závěr praktické části jsou jednotlivé práce zpracovány do tabulek. Z tabulek můžeme vyčíst, kolik bodů získali jednotliví žáci v jednotlivých úlohách a kolik bodů získali celkem. Tabulky nám mohou posloužit k porovnání, musíme ovšem vzít v potaz, že kdyby slovenští žáci pracovali opravdu samostatně, v první a v druhé úloze by neměli tak vysokou úspěšnost. Bohužel nemůžeme zjistit, jak probíhalo vyplňování testů ve slovenské třídě, a tak můžeme jen doufat, že paní učitelka nepomáhala více, než jak sama uvedla.

Žáci	BODOVÉ SHRNUTÍ SLOVENSKÝCH ŽÁKŮ							Body žáků	
	1) úloha	2) úloha	3) úloha + otázka	4) úloha	5) úloha	6) úloha	7) úloha		
1	9	3	2	1	2	4	1	2	24
2	9	4	1	0	0	3	1	0	18
3	9	4	4	1	2	5	1	2	28
4	9	4	5	1	2	4	1	2	28
5	9	4	4	1	3	4	1	1	27
6	9	4	4	1	4	5	1	2	30
7	9	4	2	0	2	2	1	1	21
8	9	4	3	1	3	5	1	2	28
9	9	4	4	1	2	6	1	4	31
10	9	4	5	1	2	4	1	2	28
11	9	4	5	1	2	5	1	2	29
Celkem bodů	99	43	39	9	24	47	11	20	292

Tabulka 46 – Bodové shrnutí slovenských žáků

Ve sloupci „Body žáků“ vidíme, že nejmenší dosažený počet bodů je 18. 18 bodů získal žák pod číslem 2. Naopak nejvyšší počet bodů získal žák pod číslem 9, který získal celkem 31 bodů. Maximálně bylo možné získat 34 bodů. Vydělíme-li celkový počet bodů počtem slovenských žáků ve třídě, vyjde nám, že průměrně slovenský žák v této třídě dosáhl 26,55 bodu.

Oproti bodovému hodnocení slovenských žáků je bodové hodnocení českých žáků docela nízké. Nejvyšší počet bodů získal žák pod číslem 6, který dosáhl celkem 25 bodů. Nejmenší počet bodů získal žák pod číslem 5, který dosáhl 13 bodů. Vydělíme-li celkový počet bodů počtem českých žáků ve třídě, zjistíme, že průměrně český žák v této třídě dosáhl 17,89 bodu.

Žáci	BODOVÉ SHRNTÍ ČESKÝCH ŽÁKŮ								Body žáků
	1) úloha	2) úloha	3) úloha + otázka		4) úloha	5) úloha	6) úloha	7) úloha	
1	4	4	1	0	2	2	1	1	15
2	7	4	3	0	2	3	0	3	22
3	3	3	4	0	1	2	1	1	15
4	6	3	4	0	3	2	1	0	19
5	4	3	3	0	1	0	0	1	12
6	6	4	3	0	4	5	1	2	25
7	6	3	2	1	3	4	1	0	20
8	7	3	3	0	3	3	1	0	20
9	9	4	1	0	1	4	1	0	20
10	5	1	2	0	2	3	1	0	14
11	4	3	3	0	1	3	1	0	15
12	6	1	3	0	1	2	0	0	13
13	6	4	1	0	1	4	1	2	19
14	6	3	3	0	1	2	0	0	15
15	6	4	1	0	1	3	1	1	17
16	9	4	1	0	1	6	0	2	23
17	6	4	2	0	1	4	1	0	18
18	6	3	2	1	1	3	1	0	17
19	8	4	1	0	1	6	1	0	21
Celkem bodů	114	62	43	2	31	61	14	13	340

Tabulka 47 – Bodové shrnutí českých žáků

Z obou tříd byly vybrány ukázkové práce, vždy jedna s nejvyšším a jedna s nejnižším počtem bodů. Tyto vzorky prací jsou uvedeny příloze č. 4.

Vrátme se opět k výzkumné otázce, ve které jsme se ptali, zda lze srovnat znalosti geometrie u žáků na 1. stupni ZŠ v České republice a ve Slovenské republice. Srovnávat znalosti samozřejmě můžeme, ale otázkou je myšleno, jestli je možné najít rozdíly mezi znalostmi ve vyučování geometrie u českých a slovenských žáků. Z předešlého vyhodnocení didaktických testů, jsou vidět značné rozdíly. Jejich důvodem mohou být i nestejně podmínky při vypracovávání. Zaměříme-li se například jen na bodové hodnocení testů, vidíme, že slovenští žáci měli výrazně vyšší počet bodů než českí žáci. V průměru na jednoho žáka vychází rozdíl o 8,66 bodu. Díky rozpracování každého úkolu z didaktického textu jsme mohli vidět, v které úloze byli kteří žáci lepší. Uděláme-li aritmetický bodový průměr na každého žáka, zjistíme, že ve všech sedmi úlohách byli lepší slovenští žáci. V první úloze získal průměrně slovenský žák (dále SŽ) 9 bodů (dále B) a český žák (dále ČŽ) 6 B. V druhé úloze získal SŽ 3,9 B a ČŽ 3,3 B. Ve třetí úloze získal SŽ 4,4 B a ČŽ 2,4 B. Ve čtvrté úloze získal SŽ 2,2 B a ČŽ 1,6 B. V páté úloze získal SŽ 4,3 B a ČŽ 3,2 B. V šesté úloze získal SŽ 1 B a ČŽ 0,7 B. V sedmé úloze získal SŽ 1,8 B a ČŽ 0,7 B. Nejen z číselných výsledků tedy můžeme vidět, že v didaktickém testu lépe obstáli slovenští žáci.

Tento didaktický text byl předložen jen velmi malému vzorku žáků. Pro přesvědčivější výsledky by bylo dobré položit didaktický test většímu vzorku respondentů a zajistit stejné podmínky pro jeho vypracování. Hlavním myšlenkou, která z těchto výsledků vyplývá, je, že opravdu existují rozdíly mezi znalostmi v geometrii u českých a slovenských žáků.

15 ZÁVĚR

Jedním z cílů této práce bylo nastínit čtenáři vývoj vyučování geometrie na 1. stupni ZŠ a s tím objasnit i související témata – geometrické představy, geometrie kolem nás, důraz kladený na rýsování, současný stav geometrie v ČR a SR. Tento cíl se podařilo naplnit jen zčásti, protože pro zpracování současného stavu vyučování geometrie ve Slovenské republice nebyly získány dostatečné podkladové informace.

Dalším cílem práce bylo porovnat státní vzdělávací dokumenty ČR a SR. V této kapitole jsme přiblížili jejich vzhled a jejich obsah. Dověděli jsme se, že slovenský ŠVP je obohacen o přílohu ISCED 1 a celkově je obsahově bohatší. Oproti tomu český RVP ZV je stručný a jeho součástí nejsou žádné oficiální přílohy. Předpokládáme, že je touto formou dokumentu zamýšleno nechat větší volnost učitelům a všem těm, kteří s dokumentem pracují. Z textu víme, že existuje ukázková příloha – „Doporučené učební osnovy předmětu ČJL, AJ a M pro základní školu“, které stojí mimo RVP ZV (i když jsou podle něj zpracovány). Myslím si, že by mnoho lidí souhlasilo s tím, aby byla tato v současnosti neoficiální příloha začlenit přímo do RVP ZV. Věřím, že by nejen učitelé ocenili mít možnost nahlédnout do návrhu konkrétního rozpracování učiva. Pro někoho může být důležité mít nějaký vzor a mít se kde inspirovat. Sama za sebe musím říct, že tato příloha je pro mne velmi cenná a že bych byla ráda, kdyby byla součástí RVP. Z vlastních zkušeností z praxí jsem zjistila, že i mnoha učitelům jistá opora a takové pomyslné vodítko v sestavování učebních plánů chybí, a proto sahají ke „starým dobrým“ učebním osnovám.

Dalším souvisejícím cílem bylo porovnat české a slovenské učebnice v oblasti geometrie. Můžeme říci, že tato kapitola je rozsáhlá. Je v ní celkem rozpracováno šest sad matematických učebních materiálů – čtyři české a dvě slovenské. Srovnání ukazuje, že existují rozdíly v pojetí jednotlivých učebnic a že i vzdělávací dokumenty mají vliv na tvorbu nových učebnic.

Posledním cílem práce bylo pro konkrétní představu o rozdílech ve vyučování geometrie sestavit didaktický test a z jeho vyhodnocení vyčíst, zda existují rozdíly ve znalostech českých a slovenských žáků čtvrtých tříd. Z výsledků jsme viděli, že rozdíly

mezi těmito žáky existují, a to v některých úlohách velmi výrazné. Velká bodová odlišnost mezi českými a slovenskými žáky vycházející z vyhodnocení didaktických testů nebyla předpokládána, a proto by bylo zajímavé další zkoumání. Doporučuji například porovnat začátky zavádění geometrických pojmů – respektive využívání geometrie v praxi. Nedostatkem u této kapitoly bylo, že se nepodařilo zajistit podobně velký vzorek pro srovnání výsledků a zároveň to, že nebyly zajištěny stejné podmínky při vyplňování didaktických textů. Pro další ověření a potvrzení získaných výsledků a pro zjištění nových podnětů by bylo vhodné opakovat výzkum u většího počtu respondentů při zajištění stejných podmínek během vyplňování testů.

Závěrem bychom chtěli zdůraznit, že tato práce ilustruje rozdílný přístup ve výuce geometrie na 1. stupni základní školy v České republice a ve Slovenské republice a díky ní jsme došli k zajímavému tvrzení: Z analýzy školských dokumentů, učebnic matematiky a z řešení některých úloh v didaktickém testu (viz například úloha 4 a 6) vyplývá, že ve slovenských školách se na prvním stupni ZŠ neklade takový důraz na vytváření systému geometrických pojmů, jako je tomu v ČR, ale spíše na praktické činnosti a vytváření dovedností, které vedou k intuitivnímu chápání těchto pojmů. Upřesnění se pak předpokládá až ve vyšších ročnících.

Jako zajímavost ještě uvedeme, že pro rozvoj matematických představ a pro jejich zkvalitnění byl na Slovensku zaveden do studijních plánů v přípravě budoucích učitelů předmět: „Rozvíjanie matematického myslenia vo voľnočasových aktivitách (asistent učiteľa)“. (Prídavková, 2007) Student učitelství pro 1. stupeň tak získává další podněty pro činnosti objevitelského charakteru, které mohou v budoucnosti přispívat k rozvoji geometrického poznání jeho žáků.

16 RESUMÉ

Tato práce se zabývá vytvářením geometrických pojmů ve výuce na 1. stupni základní školy a porovnáním učebnic v České republice a ve Slovenské republice.

V teoretické části je přiblížena historie a pojetí vyučování geometrie na 1. stupni základní školy. Přiblížena jsou i další související témata - geometrické představy, rýsování a jemu blízké činnosti, současný stav vyučování geometrie v ČR. Další kapitolou je porovnání českých a slovenských vzdělávacích dokumentů.

V praktické části najdeme srovnání českých a slovenských učebnic a následuje srovnání geometrických znalostí u žáků ze čtvrtých tříd – české a slovenské. Vyhodnocení ukazuje rozdíly v pojetí vyučování geometrie na 1. stupni v České republice a Slovenské republice.

RESULT

This master thesis deals with creation of geometric terms in teaching of the first degree for primary school. It also compares textbooks in the Czech Republic and Slovakia.

The theoretical part is about history and conception teaching of geometry of the first degree for primary school. There are other related topics – such as geometric ideas, drawing and similar activities, current status of teaching geometry in the Czech Republic. The next chapter compares Czech and Slovak educational documents.

In the practical part we can find comparing Czech and Slovak textbooks and also compares geometric knowledge of Czech and Slovak pupils from the fourth classes. The conclusion shows differences in conception of teaching geometry for primary schools in the Czech Republic and Slovakia.

17 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ

Knížní zdroje

COUFALOVÁ, Jana, Jiří HEJL, Jaroslav HERVERT, Věra KÁROVÁ a Šárka PĚCHOUČKOVÁ. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky pro učitele 1. stupně základní školy*. Vyd. 1. Plzeň: Pedagogická fakulta v Plzni, 1991, 200 s. ISBN 80-704-3019-2.

COUFALOVÁ, Jana [editorka sborníku]. *Vyučování matematice z pohledu kompetencí žáka a učitele 1. stupně základního vzdělávání – Srní 2007: sborník z konference s mezinárodní účastí věnované vyučování matematiky na 1. stupni základní školy*. Vyd. 1. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2007, 241 s. ISBN 978-80-7043-548-9.

DARANSKY, Martina. *Matematické představy u dětí. Moderní vyučování: měsíčník na podporu rozvoje vzdělání a školství*. 10. 03. 2011, č. 3. ISSN 1211-6858

DIVÍŠEK, Jiří, Zdeněk BUŘIL, Jiří HÁJEK, Karol KŘIŽALKOVIČ, Eliška MALINOVÁ, Jana ZEHNALOVÁ a Eva VASILKOVÁ. *Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989, 269 s. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství). ISBN 80-042-0433-3.

JIROTKOVÁ, Darina. *Cesty ke zkvalitňování výuky geometrie: výzkumný záměr Učitelská profese v měnících se požadavcích na vzdělávání*. Vyd. 2. V Praze: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2012, 322 s. ISBN 978-80-7290-552-2.

LÁVIČKA, Miroslav. *Geometrie I: Základy geometrie v rovině*. 1. vyd. V Plzni: Západočeská univerzita v Plzni, 2002, 189 s. ISBN 80-708-2861-7.

KUŘINA, František a Jana CACHOVÁ, Alena HOŠPESOVÁ, Marie KUPČÁKOVÁ, Vladimíra PETRÁŠKOVÁ, Ivan SAXL a Marie TICHÁ. *Matematika a porozumění světu: setkání s matematikou po základní škole*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2009, 332 s. ISBN 978-802-0017-437.

KUŘINA, František. *Deset pohledů na geometrii*. 1. vyd. Praha: Matematický ústav AV ČR, 1996, 249 s. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství). ISBN 80-858-2321-7.

ZAPLETAL, František, R. ŽENČÁKOVÁ, B. NOVÁK. *Didaktika matematiky pro studium učitelství I. st. ZŠ: I. Základy elementární geometrie s metodikou*. Olomouc: rektorát Univerzity Palackého v Olomouci, 1984, 155 s.

Internetové zdroje

Metodický portál RVP: inspirace a zkušenosti učitelů. MARIE JANKŮ. *Jak učit geometrii* [online]. 04. 10. 2011 [cit. 2014-03-17]. Dostupné z <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/12567/JAK-UCIT-GEOMETRII.html/>

Národní ústav pro vzdělávání: *školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. 30. 06. 2013 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/433>

Národní ústav pro vzdělávání: *školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků* [online]. [1. 9. 2013] [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/ramcove-vzdelavaci-programy/prehled-upravy-rvp-zv>

Metodický portál: *inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. [1. 9. 2013] [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/ZO/2900/SLOVENSKA-KURIKULARNI-REFORMA-A-INFORMACNI-A-TELEKOMUNIKACNI-TECHNOLOGIE.html/>

MORKES, František. Proměny povinné školní docházky. *Učitelské noviny*. 2010, č. 33. Dostupné z: <http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=5492>

Štátny pedagogický ústav: *Matematika a práca s informáciami* [online]. © 2011-2014 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.statpedu.sk/sk/Statny-vzdelavaci-program/Statny-vzdelavaci-program-pre-1-stupen-zakladnych-skol-ISCED-1/Matematika-a-praca-s-informaciami.alej>

Štátny pedagogický ústav: *Štátny vzdelávací program* [online]. 13. 01. 2009 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.statpedu.sk/sk/Statny-vzdelavaci-program.alej>

Štátny pedagogický ústav: *Štátny vzdelávací program: Matematika príloha ISCED 1* [online]. 2009 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.statpedu.sk/sk/Statny-vzdelavaci-program.alej>

Štátny pedagogický ústav: *Štátny vzdelávací program pre 1. stupeň základnej školy v Slovenskej republike: ISCED 1 – primárne vzdelávanie* [online]. 1. 9. 2011 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.statpedu.sk/sk/Statny-vzdelavaci-program.alej>

Výzkumný ústav pedagogický: *rozvíjíme kurikulum pro budoucnost* [online]. © 2010 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Doporucene-ucebni-osnovy-predmetu-CJL-AJ-a-M-pro-zakladni-skolu.pdf>

Výzkumný ústav pedagogický: *rozvíjíme kurikulum pro budoucnost* [online]. 02. 03. 2011 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/ramcove-vzdelavaci-programy/zakladni-vzdelavani>

Zdroje učebnic SPN

JANKŮ, Marie, Jiří KABELE, Jan KOPKA. *Matematika pro 1. ročník základní školy: 1. díl*. 1. vyd. Praha: SPN, 1984, 59 s.

JANKŮ, Marie, Jiří KABELE, Jan KOPKA. *Matematika pro 1. ročník základní školy: 2. díl*. 1. vyd. Praha: SPN, 1984, 62 s.

JANKŮ, Marie, Jiří KABELE, Jan KOPKA. *Matematika pro 1. ročník základní školy: 1. díl*. 1. vyd. Praha: SPN, 1984, 60 s.

DIVÍŠEK, Jiří, Ludovít BÁLINT, Marie JANKŮ, Jiří KABELE. *Matematika pro 2. ročník základní školy*: 1. vyd. Praha: SPN, 1985, 125 s.

BLÁNIT, Ludovít, Marie JANKŮ, Jiří KABELE, Milan KOMAN. *Matematika pro 3. ročník základní školy*: 1. vyd. Praha: SPN, 1986, 171 s.

BLÁNIT, Ludovít, Miroslav BĚLÍK, Miroslav Červinka, Jan MELICHAR, Marie JANKŮ. *Matematika pro 4. ročník základní školy*: 1. vyd. Praha: SPN, 1987, 191 s.

TŮMOVÁ, Věra a Vlasta LANDOVÁ. *Matematika pro 1. ročník základní školy*. 1. vyd. Ilustrace Zdeněk Miler. Všeň: Alter, 1993, 32 s. Učebnice 1. cyklus. ISBN 80-857-7514-X.

Zdroje učebnic ALTER

TŮMOVÁ, Věra a Vlasta LANDOVÁ. *Matematika pro 1. ročník*. 1. vyd. Ilustrace Marie Tichá. Všeň: Alter, 1993, 32 s. ISBN 80-857-7515-8.

TŮMOVÁ, Věra a Vlasta LANDOVÁ. *Matematika pro 1. ročník základní školy*. 1. vyd. Ilustrace Vlasta Švejdrová. Všeň: Alter, 1993, 32 s. Učebnice 1. cyklus. ISBN 80-857-7516-6.

TŮMOVÁ, Věra a Vlasta LANDOVÁ. *Matematika pro 1. ročník ZŠ: sešit č. 4*. 1. vyd. Ilustrace Olga Ptáčková. Všeň: Alter, 1993, 32 s. ISBN 80-857-7517-4.

LANDOVÁ, Vlasta, Hana STAUDKOVÁ a Věra TŮMOVÁ. *Matematika: [sčítání a odčítání do 20 s přechodem desítky: pro 2. ročník ZŠ: sešit 4/B]*. [1. vyd.]. Všeň: Alter, 2006, 28 s. ISBN 80-724-5081-6.

TŮMOVÁ, Věra, Vlasta Landová. *Matematika: pro 2. ročník ZŠ: sešit 5*. [1. vyd.]. Všeň: Alter, 1994, 32 s.

EICHLEROVÁ Marie, Ondřej VLČEK. *Matematika: pro 2. ročník ZŠ: sešit 6*. [1. vyd.]. Všeň: Alter, 1994, 32 s.

EICHLEROVÁ Marie, Ondřej VLČEK. *Matematika: pro 2. ročník ZŠ: sešit 7*. [1. vyd.]. Všeň: Alter, 1994, 32 s.

BLAŽKOVÁ, Růžena, Milena VAŇUROVÁ a MATOUŠKOVÁ. *Matematika pro 3. ročník základních škol*. Vyd. 1. Ilustrace Michaela Lesařová-Roubíčková. Všeň: Alter, 1995, 62 s. Učebnice 1. cyklus. ISBN 80-857-7526-3.

BLAŽKOVÁ, Růžena, Milena VAŇUROVÁ a Květoslava MATOUŠKOVÁ. *Matematika pro 3. ročník základní školy*. Vyd. 1. Ilustrace Michaela Lesařová-Roubíčková. Všeň: Alter, 1995, 61 s. Učebnice 1. cyklus. ISBN 80-857-7527-1.

BLAŽKOVÁ, Růžena, Milena VAŇUROVÁ, Květoslava MATOUŠKOVÁ. *Matematika pro 3. ročník základní školy*. Vyd. 1. Ilustrace Michaela Lesařová-Roubíčková. Všeň: Alter, 1995, 62 s. Učebnice 1. cyklus. ISBN 80-857-7528-X.

BLAŽKOVÁ, Růžena, Květoslava MATOUŠKOVÁ, Milena VAŇUROVÁ. *Matematika pro 4. ročník základních škol*. Vyd. 1. Ilustrace Michaela Lesařová-Roubíčková. Všeň: Alter, 1995, 62 s. Učebnice 1. cyklus. ISBN 80-857-7550-6.

BLAŽKOVÁ, Růžena, Květoslava MATOUŠKOVÁ, Milena VAŇUROVÁ. *Matematika pro 4. ročník základních škol*. Vyd. 1. Ilustrace Michaela Lesařová-Roubíčková. Všeň: Alter, c1996, 62 s. Učebnice 1. cyklus. ISBN 80-85775-57-3.

BLAŽKOVÁ, Růžena, Květoslava MATOUŠKOVÁ, Milena VAŇUROVÁ. *Matematika pro 4. ročník základních škol*. Vyd. 1. Ilustrace Michaela Lesařová-Roubíčková. Všeň: Alter, c1996, 62 s. Učebnice 1. cyklus. ISBN 80-857-7550-6.

JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5. ročník základních škol*. Vyd. 1. Všeň: Alter, 1996, 63 s. ISBN 80-857-7548-4.

JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5 ročník základních škol*. Vyd. 1. Všeň: Alter, 1996, 63 s.

JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5. ročník základních škol*. Vyd. 1. Všeň: Alter, 1997, 62 s. ISBN 80-857-7563-8.

Zdroje učebnic FRAUS

HALASOVÁ, Jitka, Marie KOZLOVÁ a Šárka PĚCHOUČKOVÁ. *Matematika 1 se Čtyřlístkem: pro 3. ročník základní školy: 1. díl*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2011. ISBN 978-80-7238-978-0.

HALASOVÁ, Jitka, Marie KOZLOVÁ a Šárka PĚCHOUČKOVÁ. *Matematika 1 se Čtyřlístkem: pro 1. ročník základní školy: 2. díl*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2011. ISBN 978-80-7238-979-7.

KOZLOVÁ, Marie, Šárka PĚCHOUČKOVÁ, Alena RAKOUŠOVÁ. *Matematika 2 se Čtyřlístkem: pro 2. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2012. ISBN 978-807-2389-834.

KOZLOVÁ, Marie, Šárka PĚCHOUČKOVÁ a RAKOUŠOVÁ. *Matematika 3 se Čtyřlístkem: pro 3. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2013, 4 sv. ISBN 978-80-7238-794-6.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Eva BOMEROVÁ. *Matematika: učebnice pro 4. ročník základní školy*. 1. vyd. Ilustrace Lukáš Urbánek, Dana Raunerová. Plzeň, 2010, 112 s. ISBN 978-807-2389-407.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ, Eva BOMEROVÁ a Jitka MICHNOVÁ. *Matematika: učebnice pro 5. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2011, 112 s. ISBN 978-807-2389-667

Zdroje učebnic PRODOS

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace pro I. ročník: 1. díl*. Olomouc: Prodos, 2006, 63 s. Modrá řada. ISBN 80-7230-158-6.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace pro I. ročník: 2. díl*. Olomouc: Prodos, 2006, 62 s. Modrá řada. ISBN 80-7230-159-4.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace pro I. ročník: 3. díl*. Olomouc: Prodos, 2006, 63 s. Modrá řada. ISBN 80-7230-160-8.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: 2. ročník: 1. díl*. Olomouc: Prodos, 2007, 63 s. Modrá řada. ISBN 978-80-7230-181-2.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: 2. ročník: 2. díl*. Olomouc, Prodos, 2007, 63 s. Modrá řada. ISBN 978-80-7230-182-9.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: 2. ročník: 3. díl*. Olomouc: Prodos, 2007, 63 s. ISBN 978-80-7230-183-6.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: 3. ročník: 1. díl*. Olomouc: Prodos, 2007, 63 s. ISBN 978-80-7230-184-3.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: 3. ročník: 2. díl*. Olomouc: Prodos, 2007, 63 s. ISBN 978-80-7230-185-0.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: 3. ročník: 3. díl*. Olomouc, 2007, 63 s. Modrá řada. ISBN 978-80-7230-186-7.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: pro 4. ročník: 1. díl*. 2. vyd., aktualiz. dle RVP ZV. Olomouc: Prodos, 2008, 63 s. ISBN 978-80-7230-203-1.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: pro 4. ročník: 2. díl*. 2. vyd., aktualiz. dle RVP ZV. Olomouc: Prodos, 2008, 63 s. ISBN 978-80-7230-204-8.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: pro 4. ročník: 3. díl*. 2. vyd., aktualiz. dle RVP ZV. Olomouc: Prodos, 2008, 63 s. ISBN 978-80-7230-205-5.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: 5. ročník*. Olomouc: Prodos, c 2008, 3 sv. (63 s.). ISBN 978-80-7230-208-6.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: 5. ročník*. Olomouc: Prodos, c 2008, 3 sv. (63 s.). ISBN 978-80-7230-209-3.

MIKULENKOVÁ, Hana a Josef MOLNÁR. *Matematika a její aplikace: 5. ročník*. Olomouc: Prodos, c 2008, 3 sv. (63 s.). ISBN 978-80-7230-210-9.

Zdroje učebnic OPI

KOVÁČIK, Štefan a Brigita LEHOŤANOVÁ. *Matematika pre 1. ročník základnej školy: prvá časť*. 8. vydání. Bratislava: OPI, 2001. ISBN 80-7158-338-3.

KOVÁČIK, Štefan a Brigita LEHOŤANOVÁ. *Matematika pre 1. ročník základnej školy: druhá časť*. 3. vydání. Bratislava: OPI, 1997. ISBN 80-7158-159-3.

ČERNEK, Pavol a Vladimír REPÁŠ. *Matematika pre 2. ročník základnej školy*. 7. vydání. Bratislava: OPI, 2002. ISBN 80-7158-380-4.

BERO, Peter a Zuzana PYTLOVÁ. *Matematika pre 3. ročník základnej školy*. 4. vydání. Bratislava: OPI, 1999. ISBN 80-7158-229-8.

BERO, Peter a Zuzana PYTLOVÁ. *Matematika pre 4. ročník základnej školy*. 3. vydání. Bratislava: OPI, 1999. ISBN 80-7158-231-x.

BELIC, Miroslav a Janka STRIEŽOVSKÁ. *Matematika 1: pre prvý stupeň základných škôl: 1. časť* [online]. Bratislava: Aitec, 2012 [cit. 2014-03-27]. ISBN 978-80-8146-020-3. Dostupné z: <http://www.aitec.sk/produkt/matematika-1-pre-prvy-stupen-zs-1-cast--24>

Zdroje učebnic AITEC

BELIC, Miroslav a Janka STRIEŽOVSKÁ. *Matematika 1: pre prvý stupeň základných škôl: 2. časť* [online]. Bratislava: Aitec, 2012 [cit. 2014-03-27]. ISBN 978-80-8146-021-0. Dostupné z: <http://www.aitec.sk/produkt/matematika-1-pre-prvy-stupen-zs-2-cast--27>

BELIC, Miroslav a Janka STRIEŽOVSKÁ. *Matematika 2: pre prvý stupeň základných škôl*: [online]. Bratislava: Aitec, 2012 [cit. 2014-03-27]. ISBN 978-80-8146-033-3. Dostupné z: <http://www.aitec.sk/produkt/matematika-2-pre-prvy-stupen-zs-ucebnica--125>

BELIC, Miroslav a Janka STRIEŽOVSKÁ. *Matematika 3: pre prvý stupeň základných škôl*: [online]. Bratislava: Aitec, 2013 [cit. 2014-03-27]. ISBN 978-80-8146-077-7. Dostupné z: <http://www.aitec.sk/produkt/matematika-3-pre-prvy-stupen-zs-ucebnica--135>

BELIC, Miroslav a Janka STRIEŽOVSKÁ. *Matematika 4: pre prvý stupeň základných škôl*: [online]. Bratislava: Aitec, 2013 [cit. 2014-03-27]. ISBN 978-80-8146-089-0. Dostupné z: <http://www.aitec.sk/produkt/matematika-4-pre-prvy-stupen-zs-ucebnica-143>

18 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ ČI DIAGRAMŮ

18.1 Seznam tabulek

Tabulka 1 – Učebnice pro 2. ročník SPN.....	43
Tabulka 2 – Učebnice pro 2. ročník ALTER.....	43
Tabulka 3 – Učebnice pro 2. ročník PRODOS.....	44
Tabulka 4 – Učebnice pro 2. ročník FRAUS.....	45
Tabulka 5 – Učebnice pro 2. ročník OPI.....	46
Tabulka 6 – Učebnice pro 2. ročník AITEC.....	47
Tabulka 7 – Srovnání učebních materiálů pro 2. ročník.....	48
Tabulka 8 – Učebnice pro 3. ročník SPN.....	50
Tabulka 9 – Učebnice pro 3. ročník ALTER.....	51
Tabulka 10 - Učebnice pro 3. ročník PRODOS.....	52
Tabulka 11 - Učebnice pro 3. ročník FRAUS.....	54
Tabulka 12 - Učebnice pro 3. ročník OPI.....	55
Tabulka 13 - Učebnice pro 3. ročník AITEC.....	56
Tabulka 14 – Srovnání učebních materiálů pro 3. ročník.....	56
Tabulka 15 – Učebnice pro 4. ročník SPN.....	58
Tabulka 16 - Učebnice pro 4. ročník ALTER.....	59
Tabulka 17 - Učebnice pro 4. ročník PRODOS.....	60
Tabulka 18 - Učebnice pro 4. ročník FRAUS.....	61
Tabulka 19 - Učebnice pro 4. ročník OPI.....	63
Tabulka 20 - Učebnice pro 4. ročník AITEC.....	64
Tabulka 21 – Srovnání učebních materiálů pro 4. ročník.....	64
Tabulka 22 – Učebnice pro 5. ročník ALTER.....	66
Tabulka 23 - Učebnice pro 5. ročník PRODOS.....	67
Tabulka 24 - Učebnice pro 5. ročník FRAUS.....	69
Tabulka 25 – Srovnání učebních materiálů pro 5. ročník.....	69
Tabulka 26 – Odpovědi slovenských žáků (Úloha č. 1).....	74
Tabulka 27 – Odpovědi českých žáků (Úloha č. 1).....	75
Tabulka 28 - Odpovědi slovenských žáků (Úloha č. 2).....	78
Tabulka 29 – Odpovědi českých žáků (Úloha č. 2).....	80
Tabulka 30 – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 3).....	83
Tabulka 31 – Výsledky českých žáků (Úloha č. 3).....	83
Tabulka 32 – Jednotlivé práce slovenských žáků (Úloha č. 3).....	85
Tabulka 33 – Jednotlivé práce českých žáků (Úloha č. 3).....	86
Tabulka 34 – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 4).....	88
Tabulka 35 – Výsledky českých žáků (Úloha č. 4).....	88
Tabulka 36 – Jednotlivé práce slovenských žáků (Úloha č. 4).....	90
Tabulka 37 – Jednotlivé práce českých žáků (Úloha č. 4).....	92
Tabulka 38 – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 5).....	94
Tabulka 39 – Výsledky českých žáků (Úloha č. 5).....	94
Tabulka 40 – Jednotlivé odpovědi slovenských žáků (Úloha č. 5).....	96
Tabulka 41 – Jednotlivé odpovědi českých žáků (Úloha č. 5).....	97

Tabulka 42 – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 6).....	99
Tabulka 43 – Výsledky českých žáků (Úloha č. 6).....	99
Tabulka 44 – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 7).....	101
Tabulka 45 – Výsledky českých žáků (Úloha č. 7).....	101
Tabulka 46 – Bodové shrnutí slovenských žáků.....	103
Tabulka 47 – Bodové shrnutí českých žáků.....	104

18.2 Seznam grafů

Graf 1 (sloupcový) - Výsledky českých žáků (Úloha č. 1).....	76
Graf 2 (výsečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 1).....	77
Graf 3 (výsečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 1).....	77
Graf 4 (sloupcový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 2)	78
Graf 5 (sloupcový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 2)	80
Graf 6 (výsečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 2).....	81
Graf 7 (výsečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 2).....	81
Graf 8 (výsečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 3).....	84
Graf 9 (výsečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 3).....	84
Graf 10 (sloupcový) – Chybovost slovenských žáků (Úloha č. 3)	87
Graf 11 (sloupcový) – Chybovost českých žáků (Úloha č. 3)	87
Graf 12 (výsečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 4).....	89
Graf 13 (výsečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 4).....	89
Graf 14 (sloupcový) – Chybovost slovenských žáků (Úloha č. 4)	91
Graf 15 (sloupcový) – Chybovost českých žáků (Úloha č. 4)	93
Graf 16 (výsečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 5).....	95
Graf 17 (výsečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 5).....	95
Graf 18 (výsečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 6).....	100
Graf 19 (výsečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 6).....	100
Graf 20 (výsečový) – Výsledky slovenských žáků (Úloha č. 7).....	102
Graf 21 (výsečový) – Výsledky českých žáků (Úloha č. 7).....	102

19 PŘÍLOHY

19.1 Příloha č. 1

5.2 MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

Charakteristika vzdělávací oblasti

Vzdělávací oblast **Matematika a její aplikace** je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.

Vzdělávání klade důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům. Žáci si postupně osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru **Matematika a její aplikace** je rozdělen na čtyři tematické okruhy. V tematickém okruhu *Číslo a početní operace* na prvním stupni, na který navazuje a dále ho prohlubuje na druhém stupni tematický okruh *Číslo a proměnná*, si žáci osvojují aritmetické operace v jejich třech složkách: dovednost provádět operaci, algoritmické porozumění (proč je operace prováděna předloženým postupem) a významové porozumění (umět operaci propojit s reálnou situací). Učí se získávat číselné údaje měřením, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním. Seznamují se s pojmem *proměnná* a s její rolí při matematizaci reálných situací.

V dalším tematickém okruhu *Závislosti, vztahy a práce s daty* žáci rozpoznávají určité typy změn a závislostí, které jsou projevem běžných jevů reálného světa, a seznamují se s jejich reprezentacemi. Uvědomují si změny a závislosti známých jevů, docházejí k pochopení, že změnou může být růst i pokles a že změna může mít také nulovou hodnotu. Tyto změny a závislosti žáci analyzují z tabulek, diagramů a grafů, v jednoduchých případech je konstruují a vyjadřují matematickým předpisem nebo je podle možnosti modelují s využitím vhodného počítačového software nebo grafických kalkulátorů. Zkoumání těchto závislostí směřuje k pochopení pojmu funkce.

V tematickém okruhu *Geometrie v rovině a v prostoru* žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem), zdokonalovat svůj grafický projev. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových a metrických úloh a problémů, které vycházejí z běžných životních situací.

Důležitou součástí matematického vzdělávání jsou *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*, jejichž řešení může být do značné míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale při němž je nutné uplatnit logické myšlení. Tyto úlohy by měly prolínat všemi tematickými okruhy v průběhu celého základního vzdělávání. Žáci se učí řešit problémové situace a úlohy z běžného života, pochopit a analyzovat problém, utřídit údaje a podmínky, provádět situační náčrty, řešit optimalizační úlohy. Řešení logických úloh, jejichž obtížnost je závislá na míře rozumové vyspělosti žáků, posiluje vědomí žáka ve vlastní schopnosti logického uvažování a může podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní.

Žáci se učí využívat prostředky výpočetní techniky (především kalkulátory, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používat některé další pomůcky, což umožňuje přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v rýsovacích technikách. Zdokonalují se rovněž v samostatné a kritické práci se zdroji informací.

Cílové zaměření vzdělávací oblasti

Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech – odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností, orientace
- rozvíjení paměti žáků prostřednictvím numerických výpočtů a osvojováním si nezbytných matematických vzorců a algoritmů
- rozvíjení kombinatorického a logického myšlení, ke kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů
- rozvíjení abstraktního a exaktního myšlení osvojováním si a využíváním základních matematických pojmů a vztahů, k poznávání jejich charakteristických vlastností a na základě těchto vlastností k určování a zařazování pojmů
- vytváření zásoby matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) a k efektivnímu využívání osvojeného matematického aparátu
- vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění; k rozvíjení zkušenosti s matematickým modelováním (matematizací reálných situací), k vyhodnocování matematického modelu a hranic jeho použití; k poznání, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro různorodé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely
- provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému
- přesnému a stručnému vyjadřování užíváním matematického jazyka včetně symboliky, prováděním rozborů a zápisů při řešení úloh a ke zdokonalování grafického projevu
- rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života a následně k využití získaného řešení v praxi; k poznávání možnosti matematiky a skutečnosti, že k výsledku lze dospět různými způsoby
- rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, k soustavné sebekontrolě při každém kroku postupu řešení, k rozvíjení systematickosti, vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu a k jejich ověřování nebo vyvrácení pomocí protipříkladů

(Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, MŠMT Praha 2013)

19.2 Příloha č. 2

6.1.2. Matematika a práca s informáciami

Táto oblasť zahŕňa v sebe učebné predmety matematiku a informatickú výchovu. Vzdelávací obsah **matematiky** v 1. stupni ZŠ je rozdelený do piatich tematických okruhov, čo sa zachováva aj pre ostatné stupne vzdelávania, pričom na každom stupni explicitne nemusí byť zastúpený každý tematický okruh:

*Čísla, premenná a početové výkony s číslami,
Postupnosti, vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy,
Geometria a meranie,
Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika
Logika, dôvodenie, dôkazy.*

Matematika rozvíja u žiakov matematické myslenie, ktoré je potrebné pri riešení rôznych problémov v každodenných situáciách. Je rozpracovaná na kompetenčnom základe, čo zaručuje vysokú mieru schopnosti aplikácie matematických poznatkov v praxi.

Informatická výchova podobne ako matematika rozvíja myslenie žiakov, ich schopnosť hľadať riešenia problémových úloh a overovať ich s použitím IKT. Vedie k presnému vyjadrovaniu myšlienok a postupov a ich zaznamenaniu vo formálnych zápisoch, ktoré slúžia ako všeobecný prostriedok komunikácie.

Systematické základné vzdelanie v oblasti informatiky a využitia jej nástrojov zabezpečí rovnakú príležitosť všetkým žiakom na 1. stupni získať základnú digitálnu gramotnosť.

Cieľom učebného predmetu Matematika na 1. stupni ZŠ je rozvoj tých schopností žiakov, pomocou ktorých sa pripravujú na samostatné získavanie a aplikáciu poznatkov. Na dosiahnutie tohto cieľa majú získať také skúsenosti, ktoré vyústia do poznávacích metód zodpovedajúcich veku žiakov. Presnejšia špecifikácia cieľov:

- veku primerané presné použitie materinského a odborného jazyka, tabuliek, grafov a diagramov,
- v súlade s osvojením matematického obsahu a prostredníctvom numerických výpočtov spamäti, písomne aj na kalkulačke, rozvíjať numerické zručnosti žiakov,
- na základe skúseností a činností rozvíjanie orientácie žiakov v rovine a v priestore,
- riešením úloh a problémov postupné budovanie vzťahu medzi matematikou a realitou, na základe využitia indukčných metód rozvíjať matematické nazeranie, logické a kritické myslenie,
- spolu s ostatnými učebnými predmetmi sa podieľať na primeranom rozvíjaní schopností žiakov používať prostriedky IKT (kalkulátory, počítače) k vyhľadávaniu, spracovaniu a uloženiu informácií,
- viesť žiakov k získaniu a rozvíjaniu zručností súvisiacich s procesom učenia sa,
- systematickým, premysleným a diferencovaným riadením práce žiakov podporiť a upevňovať kladné morálne a vôľové vlastnosti žiakov.

Cieľom informatickej výchovy na 1. stupni ZŠ je zoznámenie sa s počítačom a možnosťami jeho využitia v každodennom živote. Prostredníctvom aplikácií primeraných veku majú žiaci získať základné zručnosti v používaní počítača. Využitím vhodných tém z ostatných predmetov (slovenský jazyk a literatúra, matematika, výtvarná výchova, hudobná výchova) sa žiaci zoznámia s možnosťami kreslenia, tréningu počítania, písania a ďalšími najtypickejšími druhmi aplikácií.

V predmete informatická výchova sa žiaci pripravujú na pochopenie základných pojmov a mechanizmov pri riešení najrôznejších problémov pomocou, resp. prostredníctvom IKT. Žiaci sa naučia využívať nástroje internetu na komunikáciu, na vlastné učenie sa a aj na riešenie školských problémov, na získavanie a sprostredkovanie informácií. Žiaci získajú základy algoritmického myslenia a schopnosť uvažovať nad riešením problémov pomocou IKT.

Vzdelávací obsah informatickej výchovy v Štátnom vzdelávacom programe je rozdelený na päť tematických okruhov:

Informácie okolo nás

Komunikácia prostredníctvom IKT

Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie

Princípy fungovania IKT

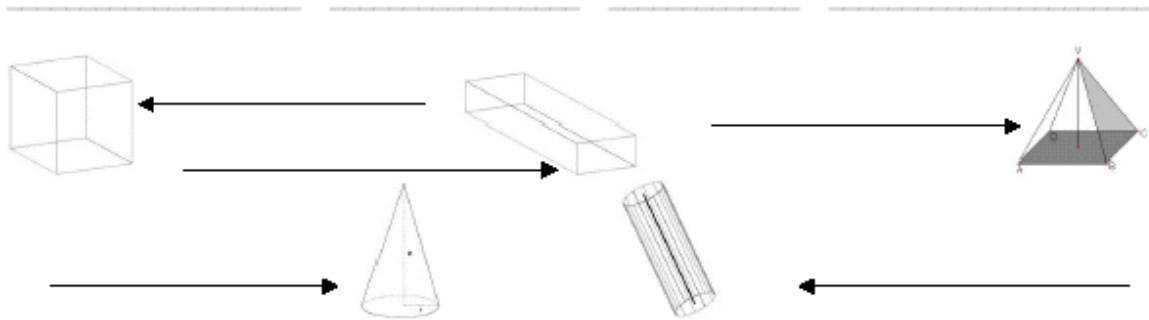
Informačná spoločnosť

(Štátny vzdelávací program pre 1. stupeň základnej školy v Slovenskej republike, Matematika ISCED 1 – príloha, 2. upravená verzia, © Štátny pedagogický ústav, 2011)

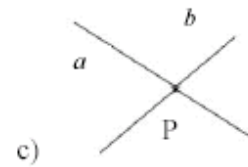
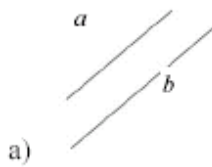
19.3 Příloha č. 3

Co vše už z geometrie umím?

1) Pojmenuj následující tvary a tělesa:



2) Jaká je vzájemná poloha přímek a a b ?



Jak nazýváme bod P? _____

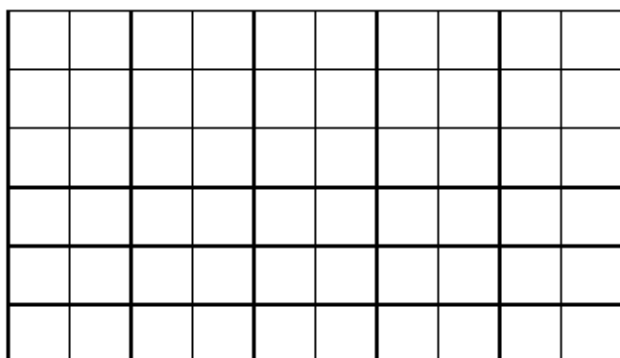
3) Narýsujte trojúhelník KLM a vypočítejte jeho obvod v milimetrech.
Strana m má délku 5 cm a 5 mm, strana k i l měří 3 cm a 2 mm.

Jak tento trojúhelník nazýváme? _____

4) Vyznač cestu po čtvercové síti z bodu A do bodu B podle návodu:

↓ ↓ → ↓ → → ↑ → → ↓ ↓ ↓ → ↑ ↑ ↑ → → ↓ ↓ ← ↓ → ↓ → →

A



Kolik čtyřúhelníků ve čtvercové síti vznikne, když dokreslíme vždy jen jednu stranu útvaru?

Jak se tyto útvary nazývají?

_____ a

B

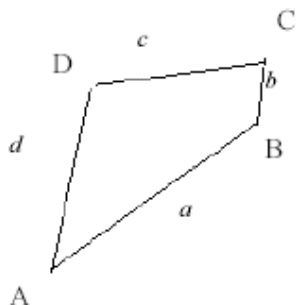
5) Sestroj 3 kružnice se společným středem S. Kružnice *c* má poloměr 2 cm, kružnice *d* má poloměr 3 cm a kružnice *e* má poloměr 3 cm a 5 mm.

Co ti tyto narýsované kružnice připomínají? U kružnice *d* vyznačte poloměr, u kružnice *c* vyznačte průměr.

6) Kolik krychlí potřebujeme k postavení této stavby?



7) Sestroj grafický součet úseček *a*, *b*, *c*, *d* a urči tak obvod čtyřúhelníka.



19.4 Příloha č. 4

cv 3) špatně nazýváni? *špatný tvar*
 chybný zápis
 kde v bodě A
 špatně pojmenované body



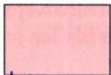



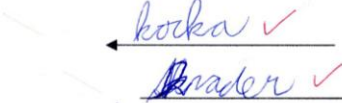

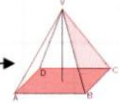
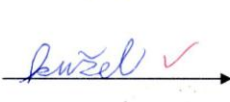

cv 4, 5, 7)

2

186

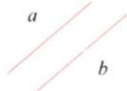
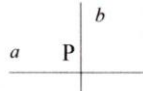
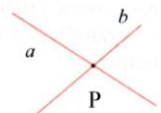
Čo všetko už z geometrie viem?

1) Pomenuj nasledujúce tvary a telesá:

 *obdĺžnik* ✓
  *štvorec* ✓
  *kruh* ✓
  *krúžnica* ✓
 *kocka* ✓
 *pyramida* ✓
 *ihla* ✓
 *kužeľ* ✓
 *ihla / valec* ✓

9

2) Aká je vzájomná poloha priamok a a b ?

 a) *rovnobežky* ✓
  b) *kolmice* ✓
  c) *rozsečky* ✓
 Ako nazývame bod P? *priesečník* ✓

4

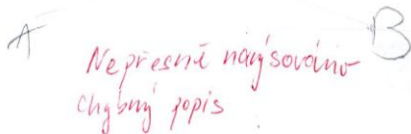
3) Narysujte trojuholník KLM a vypočítajte jeho obvod v milimetroch.
 Strana m má dĺžku 5 cm a 5 mm, strana k i l meria 3 cm a 2 mm.

Ako tento trojuholník nazývame? _____

$$c = |KL| + |LM| + |LK|$$

$$a = k + l + m$$

$$a = 5 \text{ cm} + 6 \text{ mm}$$
 # výpočet


 Nepresné najšovčino
 chybný popis

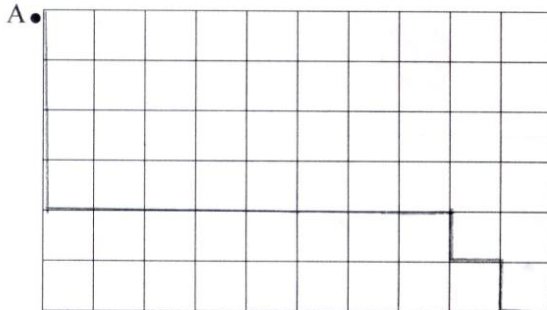
1

DA' SE PREDPOKLADAT FOTOC UČITELKY

222

Ido žiacka prišiel z Prešova...

4) Vyznač cestu po štvorcovej sieti z bodu A do bodu B podľa návodu:
↓ ↓ ↓ ↓ → → ↑ → → ↓ ↓ ↓ ↓ → ↑ ↑ ↑ → → ↓ ↓ ← ↓ → ↓ → →



Koľko štvoruholníkov v štvorcovej sieti vznikne, keď dokreslíme vždy len jednu stranu útvaru?

Ako sa tieto útvary nazývajú?

_____ a

06

B

5) Zostroj 3 kružnice so spoločným stredom S. Kružnica c má polomer 2 cm, kružnica d má polomer 3 cm a kružnica e má polomer 3 cm a 5 mm.

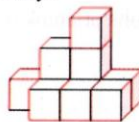
ODPOVEĎAJ! Čo ti tieto narysované kružnice pripomínajú? (nie...)

U kružnice d vyznačte polomer, u kružnice c vyznačte priemer.

Vždy popis kružnic vyznačením r, d

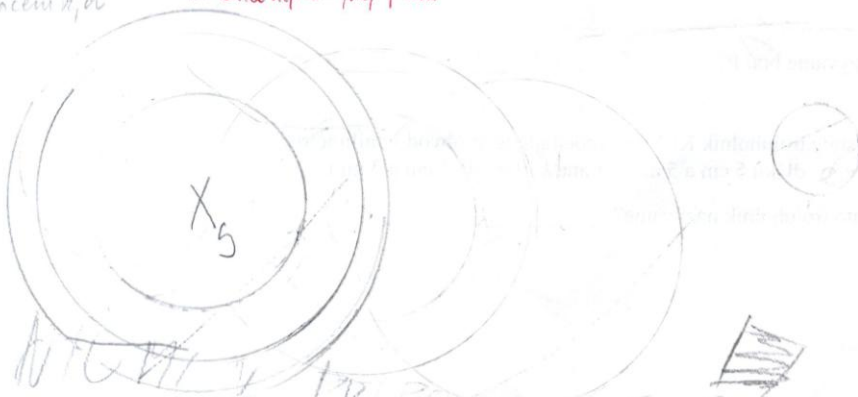
Kružnice nepresne, ale vloženie nepopisám

6) Koľko kociek potrebujeme na postavenie tejto stavby?



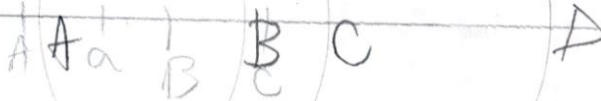
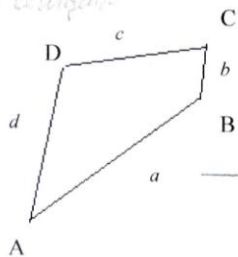
10

1



7) Zostroj grafický súčet úsečiek a, b, c, d a urči tak obvod štvoruholníka.

nepráve zostrojím v zápis



0

18

ar 3) zpis

ar 4)

+ ar 5
ar 7

9

Čo všetko už z geometrie viem?

316

1) Pomenuj nasledujúce tvary a telesá:

obdĺžnik ✓ štvorec ✓ kruh ✓ kružnica ✓
 bodka ✓ ihlan ✓
 kužeľ ✓ valec ✓

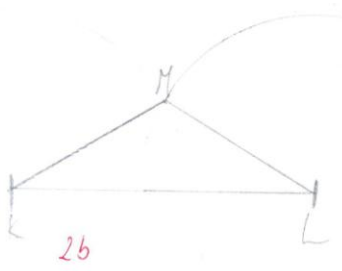
2) Aká je vzájomná poloha priamok a a b ?

a) rovnobežky ✓ b) kolmice ✓ c) pretínajúce sa ✓
 Ako nazývame bod P? priesečník ✓

3) Narysuj trojuholník KLM a vypočítaj jeho obvod v milimetroch. Strana m má dĺžku 5 cm a 5 mm, strana k i l meria 3 cm a 2 mm.

Ako tento trojuholník nazývame? rovnoramenný

Výsledok zápis: $\triangle KLM$



$$O_{\Delta} = a + b + c$$

$$O_{\Delta} = 55 + 32 + 32$$

$$O_{\Delta} = 119 \text{ mm}$$

16 výpočet (+ vzorec)
16 zápis $\triangle KLM$
16 výsledok

4

Co vše už z geometrie umím?

1) Pojmenuj následující tvary a tělesa:

obdelnik ✓ čtverec ✓ kolo ✓ kružnice ✓
 krychle ✓ přechýlená lina ✓
 kužel ✓ válec ✓

6

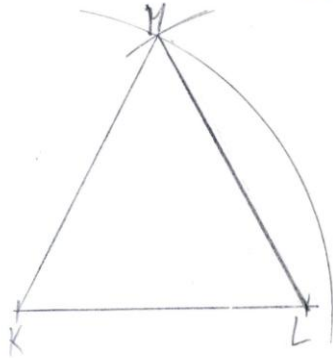
2) Jaká je vzájemná poloha přímek a a b ?

a) rovnoběžky ✓ b) kolmé přímky ✓ c) polopřímky ✓
 Jak nazýváme bod P? průsečík ✓

1

3) Narýsujte trojúhelník KLM a vypočítejte jeho obvod v milimetrech. Strana m má délku 5 cm a 5 mm, strana kj / měří 3 cm a 2 mm.

Jak tento trojúhelník nazýváme? kužel ✓



$$o = 32 + 32 + 55 = 119 \text{ mm}$$

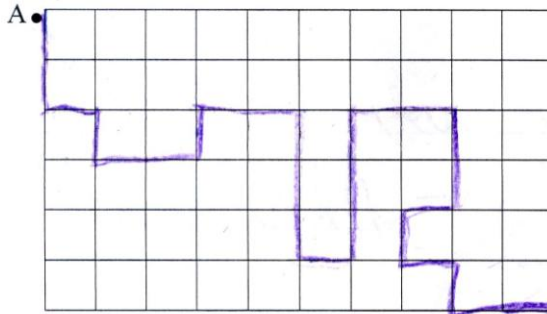
76 výpočet + 16 výsledek

čtyřlístek najpocet
76 popis

3

4) Vyznač cestu po čtvercové síti z bodu A do bodu B podle návodu:

↓↓ → ↓ → → ↑ → → ↓ ↓ ↓ → ↑ ↑ ↑ → → ↓ ↓ ← ↓ → ↓ → →



Kolik čtyřúhelníků ve čtvercové síti vznikne, když dokreslíme vždy jen jednu stranu útvaru?

Jak se tyto útvary nazývají?

_____ a

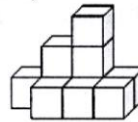
16

1

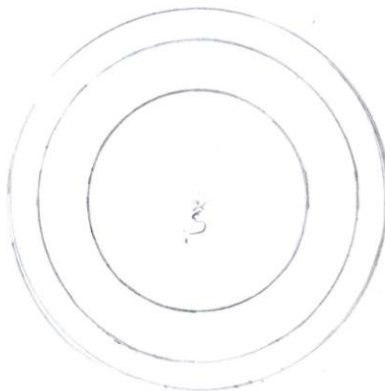
5) Sestroj 3 kružnice se společným středem S. Kružnice *c* má poloměr 2 cm, kružnice *d* má poloměr 3 cm a kružnice *e* má poloměr 3 cm a 5 mm.

Co ti tyto naryšované kružnice připomínají? U kružnice *d* vyznačte poloměr, u kružnice *c* vyznačte průměr.

6) Kolik krychlí potřebujeme k postavení této stavby?



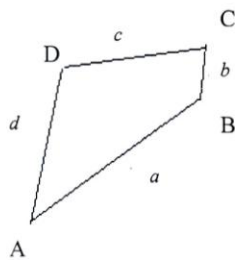
8 krychlí



↑ nepřesně
↑ neznámeno
↑ slovo

2

7) Sestroj grafický součet úseček *a*, *b*, *c*, *d* a urči tak obvod čtyřúhelníka.



0

13

Co vše už z geometrie umím?

1) Pojmenuj následující tvary a tělesa:

obdelník ✓ čtverec ✓ kružnice ✓ kruh ✓
 krychle ✓ kvádr ✓ jehlan ✓
 kužel ✓ válec ✓

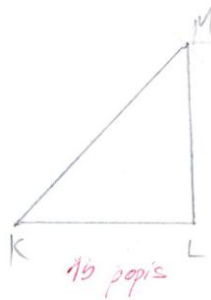
2) Jaká je vzájemná poloha přímek a a b ?

a) rovnoběžky ✓ b) kolmice ✓ c) různoběžky ✓
 Jak nazýváme bod P? průsečík ✓

3) Narýsujte trojúhelník KLM a vypočítejte jeho obvod v milimetrech. Strana m má délku 5 cm a 5 mm, strana k i l měří 3 cm a 2 mm.

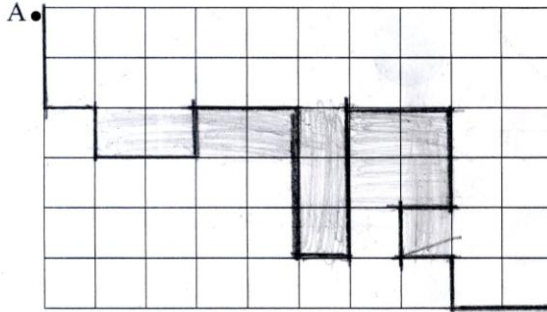
Jak tento trojúhelník nazýváme? $40 = 55 + (3 \cdot 2) = 119 \text{ mm}$

1/6 výpočet + 1/6 výsledek
 + jednodla
 v zápise
 čtyřmi rozpsané!



4) Vyznač cestu po čtvercové síti z bodu A do bodu B podle návodu:

↓ ↓ → ↓ → → ↑ → → ↓ ↓ → ↑ ↑ ↑ → → ↓ ↓ ← ↓ → ↓ → →



Kolik čtyřúhelníků ve čtvercové síti vznikne, když dokreslíme vždy jen jednu stranu útvaru?

5 (počet odpovídá vyznačeným útvarům)

Jak se tyto útvary nazývají?

obdélníky a čtverce

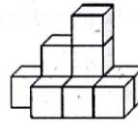
16

4

5) Sestroj 3 kružnice se společným středem S. Kružnice c má poloměr 2 cm, kružnice d má poloměr 3 cm a kružnice e má poloměr 3 cm a 5 mm.

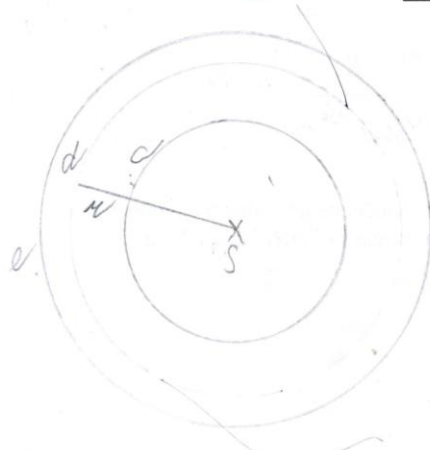
Co ti tyto naryšované kružnice připomínají? Merč
U kružnice d vyznačte poloměr, u kružnice c vyznačte průměr.

6) Kolik krychlí potřebujeme k postavení této stavby?



10

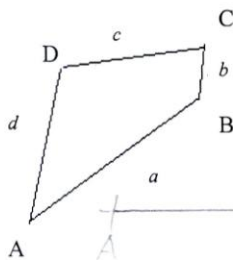
1



+ jen průměr

5

7) Sestroj grafický součet úseček a, b, c, d a urči tak obvod čtyřúhelníka.



nepřesně
dýchání pod E
+ popis



26 sestrojení, popis

2
25