

Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta  
Katedra matematiky a didaktiky matematiky

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výuka matematiky metodou CLIL na 2. stupni ZŠ

Teaching Mathematics using the CLIL method for lower secondary pupils

Veronika Sedláčková

Vedoucí práce: prof. RNDr. Jarmila Novotná, CSc.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Matematika jednoobor

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Výuka matematiky metodou CLIL na 2. stupni ZŠ“ vypracovala pod vedením vedoucí práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze 7. dubna 2016

.....

Bc. Veronika Sedláčková

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi pomohli s vypracováním předkládané diplomové práce. Zvláště prof. RNDr. Jarmile Novotné, CSc. za konzultace, cenné rady, komentáře a odborné vedení diplomové práce.

## ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá CLILEm, tedy obsahově a jazykově integrovaným vyučováním, konkrétně integrací matematiky a anglického jazyka na druhém stupni základní školy. Pro realizaci této metody jsem zvolila témata shodné útvary v rovině a osová souměrnost. Cílem práce bylo ověřit, zda jsou daná témata vhodná pro CLIL výuku, zda metoda CLIL nepředstavuje překážku pro aktivitu žáků v hodině a zda nečiní žákům problémy se zvládnutím nového učiva z matematiky.

Teoretická část se zaměřuje na obecný popis metody CLIL. Další kapitola shrnuje postup při přípravě výukového experimentu a popisuje projekt jednotlivých hodin v anglickém a v českém jazyce. Poslední část je věnována realizaci experimentu s třemi různými skupinami žáků 6. ročníku základní školy. Získaná data jsou zpracována na základě pozorování a analýzy závěrečné individuální práce a dotazníku.

Výsledky pozorování a analýzy potvrzují, že je možné úspěšně propojit výuku matematiky a cizího jazyka.

Součástí práce jsou anglické a české pracovní listy spolu s metodikou pro témata shodné útvary v rovině a osová souměrnost.

## KLÍČOVÁ SLOVA

CLIL, integrovaná výuka, matematika, anglický jazyk, osová souměrnost, shodnost

## ABSTRACT

This diploma thesis deals with CLIL which stands for Content and Language Integrated Learning, to be more precise it deals with the integration of Mathematics and English for lower secondary pupils. To realize this method I have chosen the topics of congruent figures in the plane and reflective symmetry. The aim of my thesis was to check whether the chosen topics are suitable for CLIL lessons, whether CLIL method is not an obstacle for the activity of pupils in the lesson or if it does not create any problems with understanding of the subject matter in Mathematics.

The theoretical part is focused on describing the CLIL method in general, then I summarize the preparation of the educational experiment and describe the project of the lessons in English and in Czech language. The last part is dedicated to the realization of the experiment with three different groups of pupils of the 6<sup>th</sup> grade of elementary school. The gained data have been processed on the basis of observation and analysis of the final individual work and the questionnaire.

The results of observation and analysis confirm that it is possible to integrate the teaching of Mathematics and foreign language successfully.

The thesis includes English and Czech worksheets together with methodology for the topics of congruent figures and reflective symmetry.

## KEYWORDS

CLIL, integrated learning, Maths, English, reflective symmetry, congruency

# Obsah

Úvod.....	8
<b>1 Teoretická část.....</b>	<b>10</b>
1.1 Metoda CLIL.....	10
1.1.1 Vymezení pojmu CLIL.....	10
1.1.2 Výhody výuky metodou CLIL.....	12
1.1.3 Nevýhody výuky metodou CLIL.....	15
1.1.4 CLIL učitelé.....	16
1.1.5 Cíle z hlediska učitele a žáka.....	17
1.2 Metodologie CLILu.....	19
1.2.1 Rozvíjení klíčových kompetencí .....	22
1.2.2 Soubor podpůrných strategií při CLIL výuce .....	24
1.2.3 Aktivity vhodné pro CLIL .....	26
1.3 Vhodný předmět pro výuku prostřednictvím cizího jazyka .....	28
1.4 Integrace anglického jazyka a matematiky .....	28
1.5 Výběr učiva pro výuku prostřednictvím cizího jazyka .....	29
1.6 Hodnocení .....	30
<b>2 Příprava experimentu.....</b>	<b>35</b>
2.1 Cíle experimentu .....	35
2.2 Metody vhodné pro experiment .....	35
2.3 Výběr úloh.....	36
2.4 Postup při přípravě projektu .....	37
2.5 Projekt vyučovacích hodin (v anglickém jazyce) .....	39
2.5.1 Shodné útvary – základní charakteristika hodin .....	39
2.5.2 Průběh první vyučovací hodiny .....	40
2.5.3 Průběh druhé vyučovací hodiny .....	47
2.5.4 Osová souměrnost – základní charakteristika.....	52
2.5.5 Průběh třetí vyučovací hodiny .....	52
2.5.6 Průběh čtvrté vyučovací hodiny .....	58
2.5.7 Průběh páté vyučovací hodiny .....	64
2.5.8 Průběh šesté vyučovací hodiny.....	67
2.5.9 Průběh sedmé vyučovací hodiny .....	71
2.6 Projekt vyučovacích hodin (v českém jazyce) .....	75
2.6.1 Shodné útvary – základní charakteristika hodin .....	75
2.6.2 Průběh první vyučovací hodiny .....	75
2.6.3 Průběh druhé vyučovací hodiny .....	77
2.6.4 Osová souměrnost – základní charakteristika.....	78
2.6.5 Průběh třetí vyučovací hodiny .....	79
2.6.6 Průběh čtvrté vyučovací hodiny .....	81
2.6.7 Průběh páté vyučovací hodiny .....	83
2.6.8 Průběh šesté vyučovací hodiny.....	84
2.6.9 Průběh sedmé vyučovací hodiny .....	86

<b>3</b>	<b>Realizace experimentu.....</b>	<b>88</b>
3.1	Charakter vybraných tříd.....	88
3.2	Popis a zhodnocení jednotlivých hodin v anglickém jazyce.....	89
3.2.1	První hodina.....	89
3.2.2	Druhá hodina .....	91
3.2.3	Třetí hodina .....	94
3.2.4	Čtvrtá hodina .....	97
3.2.5	Pátá hodina .....	99
3.2.6	Šestá hodina.....	100
3.2.7	Sedmá hodina .....	103
3.3	Popis a zhodnocení jednotlivých hodin v českém jazyce .....	103
3.3.1	První hodina.....	103
3.3.2	Druhá hodina .....	104
3.3.3	Třetí hodina .....	105
3.3.4	Čtvrtá hodina .....	106
3.3.5	Pátá hodina .....	107
3.3.6	Šestá hodina.....	107
3.3.7	Sedmá hodina .....	108
3.4	Vyhodnocení úloh v závěrečném testu.....	108
3.5	Výsledky jednotlivých tříd .....	109
3.6	Celková zjištění .....	111
3.7	Analýza dotazníků.....	113
	<b>Závěr.....</b>	<b>119</b>
	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>121</b>
	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>127</b>

## Úvod

Jako Evropané si stále více uvědomujeme důležitost znalosti alespoň dvou jazyků. Základním principem se dnes stává respektování kulturní a jazykové různorodosti a podpora výuky cizích jazyků. Doba vzrůstající mobility, globalizace ekonomiky a změn hospodářských směrů vývoje stále více vyžaduje učit se jazyky a rozvíjet mnohojazyčné a mezikulturní vzdělávání. V současnosti je pro úspěšné a plnohodnotné naplnění životních plánů (soukromých i pracovních) pro každého jedince důležité rozumět hned několika jazykům a zároveň být schopen je aktivně používat (*Společné prohlášení Rady Evropy a Evropské komise u příležitosti 10. evropského Dne jazyků 26. září 2011*).

Ve své práci se zabývám výukovou metodou CLIL. Metoda *Content and Language Integrated Learning* (CLIL) představuje velkou podporu pro výuku cizích jazyků, neboť jejím cílem je efektivní, zajímavé a kvalitní osvojování cizích jazyků prostřednictvím integrace obsahového předmětu a jazyka. Pokud má škola v úmyslu podpořit cizí jazyky, je pro ni nanejvýš vhodné zařadit právě tuto výuku do svého školního vzdělávacího programu (Šmídová, Tejkalová, Vojtková, 2012).

Psát diplomovou práci na toto téma jsem se rozhodla poté, co jsem měla příležitost účastnit se v rámci svého studia semináře zaměřeného na integrovanou výuku matematiky prostřednictvím cizího jazyka. Princip této výuky mě natolik oslovil, že jsem se snažila zajímat o ni hlouběji. Implementace metody CLIL do matematiky mi je velmi blízká, neboť učím matematiku a anglický jazyk na základní škole.

V teoretické části práce se věnuji charakteristice metody CLIL, nejdříve tedy definuji samotný pojem, shrnuji výhody a nevýhody výuky touto metodou, zabývám se nároky na CLIL učitele<sup>1</sup> a popisuji cíle dané výuky. Dále se zaměřuji na metodologii CLIL a na principy hodnocení a testování žáků v těchto hodinách. V neposlední řadě popisuji možný způsob integrace matematiky a anglického jazyka a zabývám se výběrem vhodného učiva pro výuku prostřednictvím cizího jazyka. V navazující části popisuji přípravu experimentu, jeho cíle a metodologii, zaměřuji se na metody vhodné pro experiment a na projekt jednotlivých hodin. Dále se zabývám výběrem tématu a konkrétních úloh. Závěrem této části popisuji projekt vyučovacích hodin v anglickém i českém jazyce. V poslední části se věnuji vlastní realizaci experimentu.

---

<sup>1</sup> Používám jako zkrácené označení pro učitele, který učí metodou CLIL.

Nejdříve se zaměřuji na charakter jednotlivých tříd zapojených do experimentu, dále pak popisuji a zhodnocuji jednotlivé hodiny. Závěrem shrnuji výsledky jednotlivých tříd a analyzuji dotazníky.

Cílem diplomové práce je zjistit, jak efektivní je integrace matematiky a anglického jazyka v případě zavedení a následného procvičení témat shodné útvary v rovině a osová souměrnost. Dílčími cíli experimentu jsou pak ověření následujících hypotéz:

- Téma osová souměrnost je díky své názornosti a jednoduché potřebné slovní zásobě vhodné pro výuku metodou CLIL.
- Použití anglického jazyka pro CLIL při zavedení a procvičování osově souměrnosti nepůsobí žákům větší problémy se zvládnutím nového učiva z matematiky.
- Výuka metodou CLIL není překážkou pro aktivní zapojení žáků do hodiny.

Tato práce je určena všem, kteří se zajímají o CLIL výuku. Může sloužit jako inspirace a návod učitelům, kteří uvažují o implementaci metody CLIL do hodin svého předmětu. Učitelé matematiky pak mohou přímo využít vytvořené výukové materiály a pracovní listy pro výuku osově souměrnosti metodou CLIL na základní škole.

# 1 Teoretická část

## 1.1 Metoda CLIL

Žijeme v době inovací a nových způsobů života i práce. Jejich častou součástí je změna postupů, jakými vykonáváme nejrůznější činnosti. V celé naší společnosti dnes můžeme sledovat integraci, která nahrazuje dosavadní roztříštěnost. Tento proces vytváří spojení mezi oblastmi v minulosti zcela izolovanými. Jedním z příkladů je metoda CLIL, která nabízí sloučení výuky obsahu i jazyka zároveň. Díky ní mohou vyučující propojit jednotlivé izolované předměty dohromady a vytvořit nezávislou, kooperativní výuku napříč všemi předměty (Mehisto, Marsh, Frigols, 2008).

### 1.1.1 Vymezení pojmu CLIL

CLIL je zkratkou z anglického výrazu *Content and Language Integrated Learning*. Do češtiny ho můžeme přeložit jako obsahově a jazykově integrované vyučování. Podle Šmídové (2012) CLIL označuje výuku nejazykového předmětu s využitím cizího jazyka, který slouží jako prostředek komunikace a pro sdílení vzdělávacího obsahu. „Obsah nejazykového předmětu je rozvíjen za pomoci cizího jazyka a zároveň cizí jazyk slouží při zprostředkování daného vzdělávacího obsahu. Tento typ integrované výuky si stanovuje dva základní cíle – obsahový a jazykový, který je často doplňován třetím, jenž definuje, které dovednosti a strategie budou rozvíjeny a jakým způsobem.“ (Šmídová, 2012)

Šmídová (2012) dále zdůrazňuje, že charakteristickým rysem CLILu je užití velké řady organizačních forem a metod práce, při nichž se uplatňují různé výukové postupy. Mezi hlavní cíle patří rozvíjet učební strategie a podněcovat kritické myšlení žáků, rozvíjet jejich kreativitu a zvyšovat motivaci. V hodinách cizího jazyka se výuka často zaměřuje pouze na jazyk samotný – na jeho struktury a formy. Mnohdy se tedy gramatické jevy procvičují pouze na izolovaných větách bez jakéhokoli kontextu. Podstatou CLILu je ale předpoklad, že cizí jazyk se lépe osvojuje na základě reálného konkrétního obsahu, který je tímto jazykem zprostředkován.

Podle Balla (2011) lze definici metody CLIL shrnout pomocí pěti zásad:

#### 1. „Posloupnost konceptů.“

Výukové materiály musejí obsahovat významný prvek posloupnosti konceptů, podobně jako při standardní výuce daného předmětu. Tyto koncepty přitom

logicky navazují jeden na druhý. Pro jazykovou výuku je naproti tomu charakteristická naprostá absence takovéto posloupnosti.

## **2. Upřednostňování konceptů.**

Kritéria hodnocení porozumění daným materiálům a osvojení si příslušných znalostí musejí být primárně založena na koncepčním nebo procedurálním obsahu (založeném na dovednostech).

## **3. Jazyk jako prostředek.**

Jazyk není hodnocen jako samostatná entita, ale jako prvek, který je klíčovým prostředkem k dosažení cílů týkajících se aktivního použití dané látky. Jazyk je přirozenou součástí projevu spojeného s konceptem obsahu. Zároveň je komunikace výsledkem činností vycházejících z tzv. *task-based methodology* (výuková metoda vycházející z plnění úloh).

## **4. Specifický návrh úloh.**

Didaktické materiály jsou zpracovány s použitím konkrétních/ jiných vzorů návrhu úloh, v němž projde obsah rozsáhlejším procedurálním rozbořem (úpravy, selekce informací, vypuštění a přidání informací aj.), než jaký by byl standardně předpokládán pro materiály v rodném jazyce. Jazyková podpora je začleněna do využití výukových opor (= *scaffolding*) nebo zasazena do textu.

## **5. Tři základní prvky aktivity.**

Výsledný cíl aktivity s využitím metody CLIL musí být vyjádřen třemi základními charakteristikami: Na počátku je koncepční cíl, který je uskutečněn prostřednictvím procedurálního rozhodnutí. Jako podpůrný prostředek je využit jazyk, vycházející z daného projevu“. (Ball, 2011, str. 8 – 9)

Mehisto a kol. (2008) píše o CLILu jako o tzv. zastřešujícím termínu, který se vztahuje na různé podoby jazykového a integrovaného vzdělávání. Podle míry časové dotace výuky formou CLIL, která může probíhat buď pouze v části vyučovací hodiny, nebo naopak po delší soustavné časové období, hovoří o tzv. jazykových sprchách (*language showers*), kdy se jedná o 15 – 30 minut dlouhé souvislé části vyučovací hodiny v cizím jazyce probíhající několikrát týdně, obvykle v jedné tematické oblasti, nebo o speciálních CLILových táborech, výměnných studijních či pracovních pobytech v zahraničí, místních nebo mezinárodních projektech apod. Tyto dlouhodobější programy se vyznačují vysokou intenzitou působení jazyka na žáka,

neboť je mu vystaven v podstatě neustále. Na CLILových táborech se dokonce vyjadřování pomocí jiného než cílového jazyka postihuje různou formou trestných bodů pro celý oddíl, což je většinou pro děti dostatečnou motivací, snaží se tedy toto pravidlo dodržovat. Účastníci takového tábora se poměrně rychle přizpůsobují a snaží se komunikovat výhradně v cizím jazyce. Dále pod tento termín Mehisto a kol. zahrnuje např. částečnou imerzi, při které jsou vyučovány pouze některé části vzdělávacího obsahu v cizím jazyce, nebo úplné imerzní vzdělávání, kdy je žák vystaven vzdělávacímu obsahu v cizím jazyce už od školky, popř. prvního roku školy až po další stupně vzdělávání.

Autorky Vojtková a Hanušová (2011) označují CLIL jako „výuku obsahu skrze cizí jazyk a zároveň s cizím jazykem“, přičemž jeho podstatou není vyloučit mateřský jazyk z vyučování, naopak je žádoucí, aby si žáci osvojili danou terminologii odborného předmětu i ve svém mateřském jazyce. Abychom použitím metody CLIL dokázali ovlivnit výuku předmětu a jazyka, měl by cizí jazyk zaujímat alespoň 25 % celkového objemu výuky (Pavesi, Bertocchi, Hofmannová, Kazianka, 2001).

### **1.1.2 Výhody výuky metodou CLIL**

Podle editorů Langé a Marshe (2000) CLIL umožňuje žákům používat cizí jazyk přirozeně a to tak, že brzy zapomenou na jazyk samotný a soustředí se spíše na téma výuky, na to, o čem chtějí hovořit a vést diskuzi. Žáci koncentrují svoji pozornost na nějakou konkrétní formu učební aktivity, ne na jazyk sám. CLIL tedy umožňuje žákům procvičovat jazykové dovednosti v průběhu učení se jiným předmětům, aniž by se na tuto činnost speciálním způsobem zaměřovali, tak jako se to děje při hodinách cizího jazyka.

Langé a Marsh dále zdůrazňují, že CLIL výuka nepodporuje pouze jazykové dovednosti, má rovněž vliv na tvoření pojmů, na způsob, jakým žáci myslí. Poskytuje jim schopnost uvažovat o věcech v různých jazycích, zdokonaluje tak jejich nazírání na různé pojmy a pomáhá rozšiřovat vytváření pojmových map. Díky tomu jsou žáci pak lépe schopni přecházet k vývojově náročnějšímu stupni učení. CLIL tedy poskytuje žákům především příležitost v cizím jazyce myslet, nejen se o něm teoreticky učit.

Podle Tejkalové (2010b), která pozorovala české žáky při hodinách matematiky vedené v angličtině, žáci kvůli nemožnosti označit geometrické objekty přímo (tak,

jak by to udělali v mateřském jazyce, např. čtyřboký jehlan), tyto objekty popisovali, uvažovali o jejich charakteristických rysech, srovnávali je s ostatními a tvořili hypotézy, jak by se objekty mohly nazývat. Autorka experimentu tak došla k závěru, že díky cizímu jazyku byla při této činnosti rozvíjena nejen komunikace mezi žáky, ale zároveň se aktivovaly i kognitivní procesy vyššího řádu (dle Bloomovy taxonomie viz Anderson a kol., 2001).

Šmídová (2012) jako výhodu výuky formou CLILu uvádí fakt, že žáci pracují s reálným obsahem a informacemi, které mohou využít v praktickém životě. Dále díky této metodě mají žáci větší šanci se později uplatnit na trhu práce (v zahraničí i u nás, neboť znalost cizího jazyka se stává samozřejmostí v mnoha profesích vykonávaných v ČR). CLIL zároveň přispívá k obohacování interkulturní kompetence žáků.

Pavesi a kolektiv autorů (2001) uvádí, že díky reálným, zajímavým a autentickým obsahům se žáci více zapojují do výuky, zvyšuje se jejich motivace. Dále prostřednictvím interaktivních a kooperativních činností (typických pro tento styl výuky) pomáhá CLIL zvyšovat žákům jejich sebevědomí a nezávislost, žáci se učí organizačním dovednostem. V neposlední řadě díky integraci obsahu a jazyka a díky zapojení žáků do kognitivně náročnějších aktivit, CLIL podporuje kreativní myšlenkové procesy.

Rozsáhlý a velmi přehledný výčet hlavních rysů a zároveň pozitiv nabízí Mehisto a kol. (2008):

#### **Mnohostranné zaměření**

- Podpora výuky jazyka v nejazykových hodinách
- Podpora výuky obsahu v jazykových hodinách
- Integrace několika předmětů
- Organizace vzdělávání prostřednictvím průřezových témat a projektů
- Podpora zpětné vazby procesu učení

#### **Bezpečné a obohacující prostředí k učení**

- Používání běžných činností a instrukcí
- Prezentace jazyka a obsahu ve třídách
- Budování důvěry žáků k experimentování s jazykem a obsahem

- Využívání jazykových center ve školách
- Přístup k autentickým učebním materiálům a prostředí
- Zvyšování jazykového povědomí žáků

### **Autentičnost**

- Podpora žáků, aby dokázali požádat o pomoc v případě jazykových obtíží
- Maximální přizpůsobení se zájmům žáků
- Pravidelné propojování výuky se skutečným životem žáků
- Spolupráce s rodilými mluvčími jazyka používaného v CLIL hodinách
- Používání aktuálních materiálů z oblasti médií a dalších zdrojů

### **Aktivní učení**

- Žáci komunikují více než učitel
- Žáci pomáhají stanovit obsahové, jazykové a studijní výsledky, kterých chtějí dosáhnout
- Hodnocení svého pokroku při dosahování učebních výsledků samotnými žáky
- Upřednostňování vzájemné spolupráce žáků
- Mluvení s žáky o významu jazyka a obsahu
- Učitelé fungují jako pomocníci

### **Stavění lešení (*Scaffolding*)**

- Stavění na žákových dosavadních znalostech, dovednostech, postojích, zájmech a zkušenostech
- Předávání informací přívětivým způsobem
- Respektování různých učebních stylů
- Podpora kritického a tvořivého myšlení
- Podněcování žáků k tomu, aby se nebáli udělat další krok vpřed

### **Spolupráce**

- Plánování kurzů/ hodin/ témat ve spolupráci s CLIL a ne-CLIL učiteli
- Zapojení rodičů pro získávání informací o CLIL a pro podporu žáků
- Zapojení místní komunity, odborníků a zaměstnavatelů

### 1.1.3 Nevýhody výuky metodou CLIL

Při plánování CLIL výuky je samozřejmě nutné znát i možná úskalí, rizika spojená s touto metodou, abychom se jim snažili předcházet. Případný úspěch či neúspěch závisí především na možnostech konkrétního pedagogického sboru, na podmínkách a kontextu dané školy a regionu. Pokud má být výuka metodou CLIL smysluplná, musí být učitelé nejdříve pro tuto práci dostatečně motivováni.

Mezi možné obtíže patří podle Šmídové (2012):

- Nedostatečná kompetence žáků používat cizí jazyk v odborném předmětu.
- Nedostatek relevantních učebních materiálů a nástrojů hodnocení pro CLIL.
- Neinformované vedení školy.
- Nesystematické zavádění CLILu do výuky.
- Neochota CLIL učitelů spolupracovat mezi sebou a s ostatními učiteli.
- Časově náročná a obtížná příprava na CLIL vyučování.
- Nedostatečná oborová nebo jazyková kompetence učitelů.

Nedostatek tištěných učebnic nebo pracovních sešitů integrujících odborný předmět s cizím jazykem mohou učitelé vyřešit vyhledáváním adekvátních materiálů na internetu. V současné době již existuje celá řada odkazů, ve kterých si učitel může vyhledat a stáhnout pracovní listy i příslušnou metodologii. Některá témata jsou zpracována velmi podrobně, učitelé si mohou dokonce vybírat, kterou aktivitu zvolí pro výuku.

Při zavádění CLILu do výuky je důležitá spolupráce s rodiči, kteří by měli mít možnost získat co nejvíce informací. Někteří rodiče se mohou obávat větší psychické zátěže, náročnější výuky, popř. že si jejich děti nestihnou osvojit vědomosti a dovednosti, které by získaly v mateřštině, což by pro ně mohlo později znamenat větší obtíže pro úspěšné zvládnutí přijímacích zkoušek na střední nebo vysokou školu. Dalším možným rizikem bude bezesporu přestup na jinou školu, rodiče se mohou obávat, že jejich dítě nebude znát českou terminologii v odborném předmětu. Je tedy nutné, aby škola dostatečně informovala rodiče o výhodách, ale i o úskalích výuky metodou CLIL.

#### 1.1.4 CLIL učitelé

Mezi základní předpoklady CLIL učitele patří podle Klečkové (2012) odborná způsobilost ve vyučovaném předmětu, kompetence v cizím jazyce, ve kterém učitel daný odborný jazyk vyučuje, a didaktické dovednosti. Od učitele se tedy vyžaduje zejména plynulost mluveného projevu, schopnost komunikovat v cizím jazyce v základních a běžných situacích, porozumět a používat základní terminologii odborného předmětu, být schopen organizace výuky v cizím jazyce.

Pokud učitel postrádá buď odborné, nebo jazykové dovednosti, je možné, aby výuku vedli dva učitelé (tzv. *team teaching*), kdy učitel nejazykového předmětu úzce spolupracuje s učitelem předmětu jazykového. Taková spolupráce může mít různé podoby. Učitelé mohou pouze vzájemně spolupracovat na přípravě výuky, přičemž každý z nich realizuje určitou část sám, nebo se na učení podílejí oba dva zároveň a navzájem se doplňují (v takovém případě je ale třeba počítat s většími finančními nároky) (Klečková, 2012).

Klečková dále uvádí, že spolupráce učitelů nejazykového a jazykového předmětu je nezbytná i v případě, že učitel disponuje oběma dovednostmi zároveň. V případě, že CLIL výuku realizuje učitel odborného předmětu, je třeba, aby znal jazykovou úroveň žáků, jaké jazykové prostředky již mají osvojeny, atd.

Podle Novotné (2011c) se jako základní pro přípravu učitelů pro CLIL považují oblasti:

- 1) **Identifikace potřeb žáka** – učitel si musí být vědom individuální rozdílnosti žáků a podle toho plánovat výuku.
- 2) **Plánování** – komplexní proces zahrnující zejména specifikaci výukových cílů, tvorbu vývojové posloupnosti učebních událostí a jejich organizaci a řízení, volbu vhodných materiálů pro výuku, upřesnění postupů hodnocení.
- 3) **Multimodalita** – učitel by si měl uvědomovat existenci různých učebních stylů, měl by vycházet zejména z modality vizuálního, sluchového, kinestetického a hmatového vnímání, měl by užívat verbální i neverbální formy informace, které mají ve výuce CLIL stejnou důležitost (navzájem se doplňují a rozšiřují).

- 4) **Interakce** – učitel by měl žákům poskytovat možnost podílet se na interakcích různým způsobem.
- 5) **Hodnocení** – učitel volí formy a metody hodnocení, které poskytují žákům zpětnou vazbu v oblasti obsahu i jazykových dovedností. V hodinách CLIL je hodnocení spojeno s vrstevnickým hodnocením a sebehodnocením, mělo by probíhat ve formě dynamického procesu.
- 6) **Předmětová gramotnost** – v kontextu CLILu je nutné věnovat dostatečnou pozornost znalosti jazyka a zároveň i znalosti předmětu.
- 7) **Spolupráce a reflexe** – učitelé odborného předmětu a učitelé jazyka by měli vzájemně spolupracovat a plánovat výuku. Zároveň je žádoucí spolupráce jednotlivých CLIL učitelů (v rámci jedné školy i mezi ostatními školami realizujícími CLIL výuku), kteří si tak mohou vyměňovat informace, zdroje a zkušenosti.
- 8) **Kontext a kultura** – ke klíčovým oblastem vzdělávání patří porozumění kontextu a kultuře jako podmínkám nejen pro učení se obsahu, ale i pro komunikační chování. Pro jejich rozvoj jsou, mimo jiné, vhodné pravidelné kontakty se zahraničními partnery v kultuře jazyka CLIL a účast škol v mezinárodních projektech.

#### 1.1.5 Cíle z hlediska učitele a žáka

Významným kritériem každé metody je bezesporu stanovení cílů. Jak pro učitele, tak pro žáky je podstatné znát smysl a cíl výuky. Bez daného cíle by žáci i učitelé nemuseli být dostatečně motivováni a mohl by být negativně ovlivněn jejich přístup k práci. Učitel by měl dbát na to, aby formulované cíle byly snadno ověřitelné, měl by si tedy dopředu promyslet, jakým způsobem je bude později hodnotit.

Jednou ze zásadních odlišností CLIL od jiných metod je dualita cílů. Každý učitel tak musí stanovit dvě základní skupiny cílů: cíle vztahující se k cizímu jazyku a cíle, které se vztahují k obsahu vyučovaného nejazykového předmětu. V současné době převládá mezi odbornou veřejností názor, že cíle výuky by měly být především formulovány z pohledu odborného předmětu. To ovšem nevyklučuje význam jazykových cílů, na které by měl CLIL učitel při plánování rovněž pamatovat. Cíle

pro odborný předmět by měly vycházet ze specifických očekávaných výstupů, které jsou formulovány pro daný předmět v ŠVP (Procházková, 2012b).

Zároveň existuje ještě třetí skupina cílů, které jsou zaměřené na učební dovednosti a strategie. Tyto cíle bychom při CLIL v žádném případě neměli opomíjet, neboť vyučovat nebo učit se obsah v cizím jazyce je v každém případě náročnější, než v jazyce mateřském (Vojtková, Hanušová, 2011).

Podle autorů evropské příručky o výzkumech metody CLIL *Content and Language Integrated Learning (CLIL) at school in Europe* (2006) se vedle základních cílů (obsahových a jazykových) oficiální doporučení jednotlivých zemí liší ve vymezení dalších cílů. V závislosti na dané zemi se pak klade důraz:

- Na přípravu žáků pro život v internacionalizované společnosti a zajištění lepšího pracovního uplatnění na trhu práce (společensko-ekonomické cíle).
- Na rozvoj hodnoty tolerance a respektu k jiným kulturám prostřednictvím cizího jazyka (společensko-kulturní cíle).
- Na jazykové znalosti zaměřené především na efektivní komunikaci a na motivaci žáků ke studiu jazyků díky jejich využití pro praktické účely (jazykové cíle).
- Na rozvoj vědomostí a schopností v oblasti nejazykových předmětů pomocí různorodých a inovativních metod (vzdělávací cíle).

Vyjmenované cíle se týkají zejména žáků, ale jsou to především učitelé, kteří se budou snažit vést žáky takovým způsobem, aby těchto cílů dosáhli.

Do Coyle (2006) zdůrazňuje, že výuka metodou CLIL by měla obsahovat 4 základní prvky, které jsou v angličtině nazývány 4 Cs: *Content* (obsah), *Communication* (komunikace), *Cognition* (poznávání), *Culture* (kultura). Všechny tyto prvky jsou navzájem úzce svázané, nelze je oddělovat, vzájemně se ovlivňují. Obsah se vztahuje k odbornému předmětu. Komunikace v rámci CLIL výuky je přirozená a autentická, protože se týká odborného předmětu, komunikační situace se tedy nevytvářejí uměle. Rozvoj poznávání a myšlení se opírá o utváření konkrétních i abstraktních pojmů a dovedností na úrovni vyšších myšlenkových operací (podle Bloomovy taxonomie). Důležitou roli v rámci CLIL mají kulturní aspekty, protože podle Vojtkové

a Hanušové (2011) při procesu zpracovávání obsahu prostřednictvím cizího jazyka máme možnost poznat, jakým způsobem chápou jednotlivé koncepty v jiných zemích a jak odlišně uvažují o některých tématech.

## **1.2 Metodologie CLILu**

Již zmiňovaná dualita cílů se projevuje v celé metodologii CLILu: při plánování výuky, při volbě a vytváření materiálů, v průběhu hodiny i při hodnocení realizované výuky. Učitelovy role se v průběhu vyučování neustále mění, jeho cílem není předávat žákům hotové poznatky v cizím jazyce, výuka je orientovaná především na žáka. Učitel by měl dodržovat následující základní postupy (Procházková, 2012d):

- Motivovat žáky, vytvářet pro ně podnětné prostředí a poskytovat jim podporu v cizím jazyce.
- Volit adekvátní motivující materiály a přiměřené výukové strategie.
- Přizpůsobit jazykovou náročnost znalostem žáků a náročnosti probírané látky.
- Pomoci žákům se strukturováním a osvojováním si nových poznatků a dovedností.
- Uplatňovat aktivizující metody výuky, které podporují spolupráci a komunikaci.
- Uvědomovat si existenci různých stylů učení a proto střídat různé formy prezentací, variovat výukové strategie.
- Stavět na předchozích znalostech žáků, propojovat je s novými poznatky.
- Vnímat chybu jako pozitivní jev, který nám poskytuje příležitost k učení.
- Napomáhat vzniku a rozvoji přátelské a otevřené atmosféry ve třídě.
- Vést žáky k reflexi vlastního rozvoje a zvolených metod řešení a učení se.

Procházková (2012d) dále zdůrazňuje, že by se měla při výuce CLIL zvyšovat náročnost pouze v jedné oblasti: při zavádění nové látky by měl učitel volit snadno dostupný jazyk, naopak při procvičování a aplikaci již známých poznatků a dovedností je možné jazykovou obtížnost stupňovat.

V příručce MŠMT (2009) se hovoří o třech nejběžnějších podobách metody CLIL:

- 1) Cizí jazyk je zaměřen na slovní zásobu spojenou s nejazykovým předmětem. Učivo nejazykového předmětu je osvojováno v češtině, pokyny při vyučování jsou střídavě v cizím i českém jazyce. Tato podoba CLIL je vhodná pro 1. stupeň ZŠ.
- 2) Učivo nejazykového předmětu je osvojováno v češtině, nové informace si žáci hledají v cizojazyčném textu, odpovědi však mohou formulovat česky. Pokyny při výuce jsou v cizím jazyce. Gramatické jevy, slovní obraty aj. cizího jazyka jsou vysvětlovány v češtině. Tato podoba CLIL je vhodná pro druhé období 1. stupně ZŠ, 2. stupeň ZŠ, popřípadě SŠ.
- 3) Učivo nejazykového předmětu je osvojováno v cizím jazyce, materiály žáci vyhledávají v obou jazycích, odpovídat mohou v českém i cizím jazyce. Gramatické jevy, slovní obraty aj. cizího jazyka jsou vysvětlovány převážně v cizím jazyce. Tento způsob je vhodný pro vyšší ročníky 2. stupně ZŠ a střední školy.

Vyvrcholením metody CLIL je výuka nejazykového předmětu v cizím jazyce, přičemž odbornou terminologii žáci ovládají v obou jazycích.

V souvislosti s implementací CLIL do výuky hovoříme o dvou základních formách: Tzv. *hard* CLIL představuje výuku, ve které část nebo celé osnovy jednoho i více vzdělávacích oborů jsou vyučovány v cizím jazyce. Tato forma je podřízena obsahovému cíli a je realizována převážně nejazykovými učiteli. Druhou formou je tzv. *soft* CLIL, ve které je tematický obsah daného odborného předmětu začleňován učiteli jazyků, přičemž výběr obsahu je podřízen jazykovému cíli (Šmídová, 2012).

Podle Šmídové (2010) využívá metodika CLIL ve velké míře informační a komunikační technologie a různé podoby vizualizace. Autorka dále v přehledné tabulce porovnává metodologii výuky cizích jazyků a CLILu.

	<b>Jazyková výuka</b>	<b>Výuka CLIL</b>
<b>Cíle učebního plánu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jazykové zaměření</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dvojí zaměření (obsah + jazyk)</li> </ul>
<b>Délka učební jednotky, její náplň</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zpravidla kopíruje rozčlenění na kapitoly učebnice</li> <li>• rozvíjí 4 jazykové dovednosti (mluvení, čtení, psaní, poslech)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• přesahuje délku jedné vyučovací hodiny, často volí formu modulů nebo projektů</li> <li>• může být rozčleněna tematicky</li> <li>• různorodá témata</li> <li>• cílené úkoly a úlohy prokazující znalost obsahu</li> <li>• rozvíjí klíčové kompetence</li> </ul>
<b>Plánování hodiny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cíle jsou postaveny na rozvoji jazyka a komunikace</li> <li>• přechod od učitelem vedených drilových aktivit po volné aktivity s vyšší mírou kreativity a samostatnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cíle jsou postaveny na osvojení si obsahu a jazyka</li> <li>• analýza jazyka potřebného ke zprostředkování obsahu</li> <li>• poskytnutí jazykové opory</li> <li>• poskytnutí obsahové opory (rámce pro odbornou slovní zásobu nejazykového předmětu)</li> </ul>
<b>Stavba úlohy/ úkolu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• důraz na rozvoj mluvení</li> <li>• produktivní dovednosti</li> <li>• komunikace v kontrolovaných aktivitách</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• činnostní úkoly a úlohy</li> <li>• důraz na rozvoj učebních strategií</li> <li>• vizualizace</li> <li>• komunikace ve volnějších, učitelem nekontrolovaných aktivitách</li> <li>• poskytnutí jazykové opory (slovní zásoba, nácvik obvyklých</li> </ul>

		struktur) <ul style="list-style-type: none"> <li>rozvoj předmětové a jazykové gramotnosti, např. čtenářské gramotnosti, také počítačové gramotnosti</li> </ul>
<b>Výběr jazyka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>učitel mluví cizím jazykem po celou učební jednotku</li> <li>žáci používají cizí jazyk, v omezené míře mateřský jazyk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>učitel používá cizí i mateřský jazyk podle stupně vzdělávání a používané formy CLIL</li> <li>žáci mohou používat mateřský jazyk ve větší míře, zejména v úvodních stadiích CLIL</li> </ul>
<b>Hodnocení a testování</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>jazykové dovednosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oddělené hodnocení předmětových a jazykových znalostí a dovedností</li> <li>alternativní (neformální) hodnotící techniky</li> </ul>

Tabulka č. 1 (převzato od Šmídové, 2010, Metodický portál RVP)

### 1.2.1 Rozvíjení klíčových kompetencí

Podle *Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání* (2013, str. 10) představují klíčové kompetence „souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho vzdělávání, spokojenému a úspěšnému životu a k posilování funkcí občanské společnosti.“ Smyslem a cílem vzdělávání je podle RVP, aby žáci byli vybaveni souhrnem klíčových kompetencí na úrovni, které jsou schopni dosáhnout, a aby jejich prostřednictvím byli připraveni na další vzdělávání a uplatnění ve společnosti.

Procházková (2012c) uvádí následující strategie vhodné pro rozvoj klíčových kompetencí, které se vzájemně doplňují s metodologií CLILu a zároveň RVP ZV (2013):

### **Strategie vedoucí k rozvoji kompetence k učení.**

Učitel volí různé metody, formy reprezentace a organizační formy práce, čímž vede žáky k rozpoznání vlastního učebního stylu a k jeho rozvíjení.

Žák samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti, operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí.

### **Strategie vedoucí k rozvoji kompetence k řešení problémů.**

Učitel poskytuje žákům příležitost k samostatnému řešení problémů. Konfrontace zdrojů v mateřském a cizím jazyce rozvíjí u žáků kritické myšlení. Žáci volí vlastní strategie pro překonání jazykové bariéry i pro řešení obsahové složky výuky, učí se hledat způsoby, jak určit význam konkrétního výrazu nejen v cizím jazyce.

### **Strategie vedoucí k rozvoji kompetence komunikativní.**

Učitel dává žákům možnost ústního i písemného vyjádření a sebeprezentace, podporuje uplatnění cizího jazyka v odborném předmětu, rozvíjí u žáků schopnost započít, vést a ukončit konverzaci. Vede žáky k ochotě odpovídat, i když jejich odpověď nebude gramaticky přesná, učí je kompenzační strategie pro překonání jazykové bariéry, např. pomocí opisu, grafického znázornění apod. Žáci se aktivně zapojují do diskuse a tím rozvíjejí své argumentační dovednosti.

### **Strategie vedoucí k rozvoji kompetence sociální a personální**

Prostřednictvím skupinové práce vede učitel žáky k nastavení pravidel práce v týmu, ke spolupráci, vzájemné pomoci, respektu a odpovědnosti za práci celé skupiny.

### **Strategie vedoucí k rozvoji kompetence občanské**

Využíváním cizojazyčných materiálů vede učitel žáky k poznání, pochopení a respektování kultury, zvyků a tradic domova a jiných zemí.

### **Strategie vedoucí k rozvoji kompetence pracovní**

Díky zařazování samostatných prací do výuky a vzájemným hodnocením vede učitel žáky k tomu, aby přijali odpovědnost za své vlastní učení. Motivuje žáky, aby si při řešení úloh sestavili plán, pomocí kterého si efektivně rozvrhnou vlastní práci.

### 1.2.2 Soubor podpůrných strategií při CLIL výuce

Soubor podpůrných strategií a technik, které učitel užívá, aby žáky efektivně dovedl k novým vědomostem a dovednostem při CLIL hodinách se nazývá *scaffolding* (stavění lešení). Tato významná podpora výuky pomáhá předcházet možným problémům a učebním překážkám, které mohou při hodinách nastat (Sladkovská, 2010).

Existuje celá řada doporučených metodických postupů, Novotná (2011a) uvádí následující techniky, které napomáhají ke třídění nových informací a k lepšímu porozumění.

a) „Na verbální úrovni:

Využití:

- synonym (slova stejného nebo podobného významu),
  - antonym (slova opačného významu),
  - hyponym a hyperonym (slova nadřazeného a podřazeného významu),
  - kategorií – „vytváření sémantických shluků“ (Bragdon, 2002),
  - příkladů i tzv. nepříkladů z kontextu,
  - otázek,
  - asociací,
  - mnemotechnických pomůcek,
  - přeformulování,
  - změny rychlosti mluveného projevu,
  - překladu
- apod.

b) Na neverbální úrovni:

Využití:

- grafických reprezentací a symbolů,
  - vizualizace pojmů,
  - názorných pomůcek a modelů,
  - mimiky a gestikulace,
  - prvků dramatizace a spojení s pohybem,
  - využití výpočetní techniky
- apod.“

Mezi další strategie, které usnadňují učení, patří např. (Tejkalová, 2010a):

- aktivace dřívějších znalostí, užití brainstormingu pro vytváření myšlenkových map,
- složitější úlohy rozložit do jednotlivých kroků,
- představit předem ukázkou požadovaného výstupu,
- popsat obtížnější proces pomocí učitelova „myšlení nahlas“,
- nechat žáky předvídat, co bude asi následovat,
- poskytnout žákům slovníček pojmů (nechat ho ke stálé dispozici napsaný na tabuli, každému rozdat do lavice apod.), klíčová slova,
- nabídnout nápovědu, částečné řešení.

Sladkovská (2010) zpracovala následující tabulku konkrétních příkladů realizace *scaffoldingu* (nástin řešení možných učebních překážek).

Žák nerozuměl obecné strukturu zeměpisné zprávy o populaci.	Učitel poskytne k textu diagram.
Žák nepochytil klíčová slova v textu o globálním oteplování.	Učitel použije motivační text nebo formu vizualizace textu (obrázky).
Žák nerozuměl zadání úkolu pro řešení matematických operací.	Jiný žák parafrázuje instrukce.
Žák nedosáhl takové jazykové úrovně, aby napsal ucelené odpovědi na ekonomické otázky.	Žák může užít mateřský jazyk.
Žák se těžko potýká se čtením dlouhého cizojazyčného textu z historie.	Učitel rozčlení text na smysluplné části a zadá skupinovou práci v centrech aktivit.
Žák nerozumí odborným výrazům v popisu sluneční soustavy.	Učitel poskytne glosář/ slovník/ vysvětlivky termínů.
Žák nemá dostatečnou předchozí znalost o evolučním vývoji.	Učitel zadá otázky, na které žáci vyhledají na internetu odpovědi.

Tabulka č. 2 (převzato od Sladkovské, 2010, Metodický portál RVP)

*Scaffolding* je při výuce metodou CLIL velmi mocný nástroj, je to proces, který se v průběhu užívání proměňuje, zpočátku nabízí žákům pevné záchytné body, ukazuje jim efektivní strategie, díky kterým si učení mohou značně usnadnit, postupně jim však poskytuje čím dál větší volnost, až nakonec žáci danou činnost zvládnou zcela samostatně (Tejkalová, 2010a).

### **1.2.3 Aktivity vhodné pro CLIL**

Aktivity prováděné v hodinách CLIL jsou podle Procházkové (2012a) často převzaté z didaktiky cizího jazyka a jsou doplněné o odborný předmět. Na tomto základě sestavila autorka velmi užitečný výčet konkrétních aktivit, které může učitel v hodinách CLIL aplikovat:

#### **1) Výběr z možností**

Žáci mohou vybírat správnou odpověď buď z nabízených možností a), b), c), d) atd., nebo pouze ANO/ NE/ NEVÍM (poslední varianta by měla žáky donutit přemýšlet, pochybovat o daném tvrzení).

#### **2) Spojování částí vět**

Jednoduché cvičení pro ověření pochopení látky, žáci nemusí přemýšlet o tvoření celých vět, pouze spojí příslušné části (dvě či více) tak, aby sestavili správné tvrzení. Takovou aktivitu můžeme použít i v případě, že by tvoření celých vět bylo pro dané žáky příliš jazykově obtížné.

#### **3) Doplnování do vět**

Další cvičení, které žákům usnadňuje odpovědi, protože věty už mají předem zformulované, stačí pouze vymyslet nebo vybrat vhodný výraz. Tento typ aktivity je vhodný i pro motivaci žáků před tím, než budou pracovat s textem.

#### **4) Uspořádávání**

Žáci seřazují jednotlivá tvrzení ve správném pořadí, přičemž je možné variovat obtížnost tím, že některá tvrzení vynecháme.

#### **5) Hledání rozdílu**

Tato aktivita je zejména vhodná pro úvodní motivaci, může sloužit jako odrazový můstek pro další aktivitu a diskuzi o daném tématu.

## 6) Grafické organizátory

Žáci si zapisují, třídí a strukturují informace do tabulek, vývojových diagramů, žebříčků, grafů, časových os apod. Na druhou stranu je i důležité, abychom je učili takové organizátory správně přečíst a interpretovat. Nejdříve je třeba žáky s těmito formami znázorňování nenásilným způsobem seznámit, postupně bychom jim měli nechávat čím dál tím větší volnost pro vlastní vytváření. Každému žákovi nemusí vyhovovat stejný typ znázornění, měli by mít možnost volby.

- Myšlenkové a pojmové mapy – možnost uspořádat informace nelineárně, ilustrovat vztahy mezi pojmy, vnímat souvislosti.
- Vennovy diagramy – výhodné pro hledání souvislostí mezi zdánlivě nesouvisejícími tématy.
- Vývojové diagramy – umožňují znázornit příčiny, které vedou k nějakému výsledku.

## 7) Úkol, jehož splnění není vázáno na jazykové dovednosti

Jedná se o taková cvičení, která nevyžadují slovní odpověď, např.: *nakresli, vyznač, vybarvi* atd. Uplatňují se zde zejména žáci, kteří jsou neverbálně orientováni.

## 8) Jazykové rámce

Pro usnadnění tvorby gramaticky správných vět můžeme žákům poskytnout jazykové rámce, které budou sloužit jako opora pro rozvoj všech receptivních, produktivních i interaktivních dovedností (čtení s porozuměním, poslech s porozuměním, mluvení a psaní).

## 9) Metoda hraní rolí a dramatizace

Má velký motivační potenciál, hraním role někoho jiného si žáci snižují stres, necítí se tolik zodpovědní za své chyby.

## 10) Písničky a veršovánky

Tyto aktivity slouží zejména pro oživení hodin, existuje celá řada různých písní a básní i s odbornou tematikou, např. pro chemické vzorce a rovnice.

## **11)Aktivity zapojující pohyb**

Navozují při výuce změnu, vytváří v hodině novou dynamiku, mají motivační funkci. Mezi tyto aktivity patří např. běhací diktát, „najdi někoho, kdo“ apod.

### **1.3 Vhodný předmět pro výuku prostřednictvím cizího jazyka**

Výběr předmětu vhodného pro metodu CLIL závisí na škole, která se rozhodne tento způsob výuky realizovat, neexistuje žádné nařízení, které by určovalo, jaké předměty musí, popř. nesmí být vyučovány prostřednictvím cizího jazyka. Šmídová (2010) uvádí, že CLIL výuku lze používat ve všech vyučovacích předmětech a všech vzdělávacích oborech. Při výběru vhodného předmětu je třeba mít na paměti nejen možné výhody, ale i nevýhody jeho výuky v cizím jazyce.

Existují předměty, v nichž se více využívá názorných pomůcek a jiných prostředků na podporu verbálního projevu, jako je např. matematika, biologie, zeměpis i tělesná výchova. Na druhou stranu, některé předměty jsou založeny více na verbální komunikaci a z tohoto důvodu vyžadují vyšší nároky na jazykovou úroveň nejen žáků, ale i učitelů. Do této skupiny patří např. dějepis, filozofie, člověk a společnost, atd. Další rozdíl vyplývá podle Hofmannové a Novotné (2002/2003) ze samotné povahy jazyka. Přírodovědné a technické předměty jsou charakteristické odbornou slovní zásobou (terminologií), mají exaktní podobu, zpravidla vylučují možnosti různého chápání a interpretace dílčích problémů. Oproti tomu např. společenské vědy využívají běžný jazyk, který je známý ze sdělovacích prostředků, pro některé žáky by tedy mohl být méně náročný.

Šmídová (2010) zastává názor, že CLIL metodu je snadnější realizovat v takových předmětech, v kterých jsou jejich přirozenou součástí praktické činnosti, jako např. různé pokusy, demonstrace a práce s materiály. Učitel může v tomto případě při provádění pokusu spojit mluvené slovo s praktickou ukázkou. Odbornou slovní zásobu může přitom uvést na plakátu, tabuli, pracovním listu apod.

### **1.4 Integrace anglického jazyka a matematiky**

Matematika je pro CLIL výuku velmi vhodným předmětem, protože se v ní často používají čísla, symboly, znaky, nejrůznější obrázky a názorné pomůcky, které samy fungují jako nositelé informací, a většinou nevyžaduje složité formulace ani dlouhé projevy v jazykové oblasti. Rovněž instrukce učitelů, na které mají žáci reagovat,

nebývají nijak složité. Další výhodou je bezesporu fakt, že matematika do značné míry vylučuje možnosti různého výkladu a nesprávnou interpretaci konkrétních problémů. Přesto, že jazyk matematiky je do značné míry univerzální, je třeba mít neustále na paměti, že existují jisté obsahové rozdíly, pro některé české matematické termíny nemá angličtina žádné ekvivalenty (např. středová souměrnost) apod. (Novotná, Hofmannová, 2000)

Při samotném plánování hodiny je užitečné uvědomit si již dříve zmíněné<sup>2</sup> 4Cs pro CLIL, konkrétně pro matematiku v cizím jazyce (*Teaching Math Through English – A CLIL Approach*, 2010):

- 1) Obsah – jaké je matematické téma.
- 2) Komunikace – jakým matematickým jazykem budou žáci mezi sebou komunikovat.
- 3) Poznávání – jaké myšlenkové dovednosti jsou od žáků vyžadovány, např. identifikace, třídění, dokazování, zobecňování.
- 4) Kultura – zda je hodina zaměřena nějakým způsobem na kulturu, zvyky lidí v jiných zemích, např. zda používají stejné symboly, jednotky.

### **1.5 Výběr učiva pro výuku prostřednictvím cizího jazyka**

Při výběru učiva pro CLIL výuku vychází učitel podle Klečkové (2011) v první řadě ze školních vzdělávacích programů a v mnohém je podobný výběru učiva při výuce v jazyce mateřském. Důležité je zvažovat vztahy mezi starým a novým učivem, je třeba pamatovat na smysluplné využití obsahu v reálné situaci. Je však nutná určitá míra přizpůsobení učiva dané metodě, nikoli jeho omezení. Především je nezbytné respektovat jazykovou úroveň žáků a míru abstrakce daného učiva. Zároveň bychom měli zvážit rozsah použití konkrétních a abstraktních pojmů. Pro CLIL výuku platí (zejména v počátcích jejího zavádění), že čím více je možné nahradit slova neverbálními nástroji, tím vhodnější je učivo. Nedostatek jazykového vybavení žáků pak můžeme díky názornosti učiva kompenzovat neverbálně a prostřednictvím různých forem reprezentace.

---

<sup>2</sup>Viz kapitola 1.1.5

Cíle a charakter obsahu učiva ovlivňují volbu příslušných organizačních forem a metod práce. Důležitá je samozřejmě jejich rozmanitost. Je třeba dodržovat princip, že čím více je žák aktivně zapojován do vyučovacího procesu, tím efektivněji si osvojuje nové poznatky. V případě CLILu se nejedná jenom o poznatky obsahového rázu, ale i o poznatky jazykové. Při výběru vhodného učiva by měli učitelé kriticky vyhodnotit situaci nejen ve vztahu ke svému oboru, tedy zaměřit se na obsah a výstupy, časový plán a možnosti integrace témat a adekvátních forem, ale zároveň i ve vztahu k dalším oborům na škole – identifikovat mezipředmětové vazby a přesahy. Je důležité zvolit takové učivo, při kterém žáci zažijí pozitivní zkušenost s výukou prostřednictvím cizího jazyka. Při hledání vhodného učiva mohou pomoci následující otázky (Klečková, 2011):

- Jak abstraktní či názorné je dané učivo?
- Jak náročné je učivo z pohledu kognitivního zatížení žáků?
- Jaké učivo již žáci znají ve vztahu k novému učivu?
- Jakou mají žáci jazykovou úroveň ve vztahu k jazykovým prostředkům daného učiva?
- Jak moc bude třeba adaptovat učivo tak, aby bylo zvládnuté v cizím jazyce?
- Jaké materiály a pomůcky je možné využít ve vztahu k učivu?
- Jak náročné bude najít obsahově i jazykově vhodné výukové materiály?
- Jaké jazykové prostředky budu potřebovat k prezentaci učiva a vedení výuky?
- Jaké jazykové prostředky budou žáci potřebovat k osvojení si učiva?
- Povede zvolené učivo ke smysluplnému rozvíjení jazykových dovedností?

Vhodně zvolené učivo a s ním spojené metody práce a organizační formy by měly podporovat aktivní a smysluplné zapojení žáků a jejich kooperaci. Učivo musí být především srozumitelné, mělo by stavět na předchozích znalostech žáků a umožňovat pracovat se širokou škálou neverbálních prostředků komunikace a různých forem reprezentace. Díky těmto zásadám bude nové učivo zvládnutelné i prostřednictvím cizího jazyka a povede ke kvalitním výsledkům u žáků (Klečková, 2011).

## **1.6 Hodnocení**

Hodnocení je nedílnou součástí každého výchovně vzdělávacího procesu. Jeho hlavním cílem je poskytnout zpětnou vazbu žákům, učitelům i rodičům. Zpětná vazba podává informaci o kvalitě žákova výkonu, o tom, jaké důsledky pro něho bude mít,

jakým způsobem probíhala žákova činnost, jak se na žákův výkon dívá samotný hodnotitel atd. Je nutná pro efektivní učení, není ale postačující. Je třeba žákovi zároveň poskytnout i hodnocení. Hodnocení může mít různé podoby (sumativní a formativní, normativní a kriteriální, bezděčné a záměrné atd.) a formy (slovní hodnocení, klasifikace, bodování, portfolio apod.). (Novotná, 2011b)

Novotná uvádí, že se nejběžněji využívají dva hlavní druhy hodnocení: sumativní a formativní. Sumativní hodnocení je souhrnné, hodnotí určitou známkou to, čeho žák dosáhl za větší úsek (např. pololetí) a je určeno i pro veřejnost. Na druhou stranu formativní hodnocení je průběžné, vztahuje se na hodnocení pokroku žáka v učení, hodnotí pouze malý úsek žákovy činnosti, nemusí být vyjádřeno žádnou známkou a není ani stanoveno pro veřejnost. Ball (2012) se dívá na sumativní hodnocení jako na hodnocení naučeného a na formativní jako na hodnocení procesu učení. Pro metodu CLIL pak upřednostňuje spíše formativní hodnocení, které je lépe uzpůsobeno situaci ve třídě se žáky s různou úrovní jazykových dovedností a umožňuje spravedlivěji hodnotit zejména žáky jazykově podprůměrné, kteří ale pilně pracují, aktivně se zapojují při skupinové práci a snaží se cizí jazyk používat v největší možné míře.

Většina autorů zabývajících se metodou CLIL se shoduje, že specifický charakter této výuky vyžaduje i specifický přístup v hodnocení. Velkou roli při hodnocení výuky obsahu v cizím jazyce hraje provázanost cílů a výsledků (tak, jak je tomu i u hodnocení běžné výuky), situaci ale podle Balla (2012) ještě ztěžuje další faktor a tím je cizí jazyk. Zásadním principem hodnocení CLIL výuky se tak stává problematika jazykových požadavků a jazykových rizik. U žáků se totiž většinou vyskytuje nesoulad mezi pojmovými (konceptuálními) znalostmi a úrovní jazyka, neboť žák, který se učí předmět v cizím jazyce, toho ví téměř vždy více, než je schopen v daném jazyce vyjádřit. Při hodnocení bychom měli brát zřetel na tento jazykový činitel. Jazyk tedy „nesmí být faktorem, který brání žákovi vyjádřit pojmy nebo prokázat dovednosti a postoje, které jsou výstupními cíli výuky.“ Novotná (2011b) uvádí, že bychom měli používat takové evaluační postupy, díky kterým je učitel schopen odlišit žákovo neporozumění pojům a postupům z odborného předmětu od neporozumění, jehož příčinou je nedostatečná znalost cizího jazyka, ve kterém probíhá výuka.

Protože CLIL má dva cíle (z oblasti obsahu a z oblasti jazyka), musí i hodnocení a zpětná vazba reflektovat obě tyto oblasti. V praxi je však upřednostňován spíše „úspěch při řešení odborné úlohy před kvalitativními kategoriemi relevantními pro komunikaci v cizím jazyce, jakými jsou plynulost jazyka, přesnost a bohatost používání jazykových prostředků, interaktivní komunikace apod.“ (Novotná, 2011b)

Autoři Mehisto a kol. (2008) udávají 5 klíčových důvodů pro hodnocení:

- 1) Určit stávající znalosti studentů, abychom mohli výuku naplánovat lépe.
- 2) Ke stanovení úrovně žáka (srovnávací) pro měření pokroku při dosahování cílů v oblasti obsahu, jazyka a učebních dovedností.
- 3) Porozumět zájmům, postojům a stylům učení studentů (co je inspiruje).
- 4) Zapojit studenty při přejímání větší zodpovědnosti za své učení.
- 5) K získání informací potřebných pro rozhodování o možnostech zdokonalování procesu učení.

Hodnocení by mělo být nedílnou součástí každé hodiny. Učitelé často kontrolují žáky, aby zjistili, zda pochopili danou látku, zda jsou plánované obsahové a jazykové výsledky vůbec reálné, nebo zda existují nějaké překážky, které je třeba odstranit. Učitelé také vedou své žáky k tomu, aby sami zhodnotili své pokroky, což není zrovna jednoduchý úkol. U studentů se posuzuje (Mehisto a kol., 2008):

- dosažení obsahových a jazykových cílů,
- dosažení cílů učebních dovedností,
- užití jazyka pro různé účely,
- schopnost pracovat s autentickými materiály, s rodilými mluvčími i s učiteli CLIL jazyka,
- pocit bezpečí při experimentování s jazykem a obsahem,
- schopnost zdokonalovat se.

Další oblasti, které lze podle Mehista a kol. hodnotit, jsou:

- snaha,
- zapojení do hodiny,
- upřednostňované styly učení
- každodenní práce,

- všechny čtyři jazykové dovednosti (poslech, mluvení, čtení, psaní),
- ústní prezentace,
- každodenní komunikace,
- projekty,
- plánované a spontánní úkoly,
- práce ve dvojicích a skupinová práce,
- sociální a emocionální rozvoj,
- rovnováha mezi spoluprací a samostatností.

Ačkoli, jak již bylo zmíněno, průběžné hodnocení se v mnohém jeví jako lepší varianta pro metodu CLIL, v současné době mnoho zemí vyžaduje sumativní testování jako důkaz, že žáci dělají pokroky, a sumativní testy jsou stále jedním z nejdůležitějších měřítek jejich výsledků. Podle Balla (2012) existuje celá řada důvodů, proč je sumativní hodnocení tak rozšířené:

- Rodiče chtějí vidět jasné důkazy, že výuka metodou CLIL funguje.
- Výsledky testů jsou obecně srozumitelnější.
- Školy, ve kterých probíhá výuka v mateřském i v cizím jazyce, chtějí oběma skupinám žáků nabídnout stejné podmínky.
- Průběžné hodnocení vyžaduje odbornou přípravu a školení učitelů.
- Průběžné hodnocení je časově náročnější, je náchylnější k subjektivním závěrům.
- Dobré testování může poskytnout užitečnou zpětnou vazbu.

Důležité je ale příslušné testy odborně sestavit a zpracovat. Při jejich tvorbě je třeba dodržovat některé zásady (Ball, 2012):

- Obvykle začínáme snadnými otázkami a končíme těžkými (tzv. vertikální uspořádání náročnosti testu).
- Důležitá je přesná a jasná formulace zadání, které by mělo být jednoznačné.
- Záleží na správné volbě sloves v zadání, vhodná jsou např.: *identifikujte, zvolte, porovnejte*.

- Pro účely testování v CLILu jsou nejvhodnější otázky, které vyžadují od žáka minimum jazykové produkce, tedy typu: vyber ANO / NE, výběr možností, seřazování podle kritérií, kreslení, popis náčrtů, podtrhávání, zaškrťování, doplňování do mezer, spojování slov nebo vět, doplňování tabulky fajfkami a křížky apod.
- Znakem dobře sestaveného testu je vyváženost, tedy použití široké škály typů otázek. Příležitost by měli dostat jak žáci, kteří se umí dobře písemně vyjadřovat, tak ti, kteří dávají přednost symbolickým zápisům, grafickým reprezentacím apod.
- Klíčovou roli hraje jazyk otázek. Určuje, jakým způsobem budou žáci odpovídat a jak budou odpovědi hodnoceny. Zejména v prostředí CLILu je důležité, aby žáci věděli, jakou formu odpovědi od nich očekáváme (uzavřené nebo otevřené, krátké nebo rozsáhlé, ústní nebo písemné, založené na porozumění textu nebo interpretaci nákresu, objektivní, subjektivní).

Při výuce metodou CLIL jsou specifické i některé chyby, kterých se žáci dopouštějí. Novotná a Hofmannová (2002) uvádí, že chyby vzniklé na základě interference mezi češtinou a angličtinou jsou považovány za přirozenou součást dočasné fáze rozvoje produktivních řečových dovedností, jedná se tedy o přechodný jev na cestě za rozvojem. V ústním projevu žáka by měl učitel opravovat chyby týkající se jazyka i obsahu, v písemném projevu však pouze obsahové chyby. Známkou hodnotí jen věcnou správnost. Při opravování je důležitá vhodná forma, aby se nenarušila plynulost jazykového projevu matematického myšlení žáka. Opravování a zdůrazňování chyb za každou cenu může vést ke strachu z ústního projevu a celkově z předmětu samotného. Dobrou metodou je tzv. echo, kdy učitel opakuje správně žakovu odpověď, která původně obsahovala jazykovou chybu. Efektivní formou opravování těchto druhů chyb je i vzájemná oprava mezi žáky.

## 2 Příprava experimentu

### 2.1 Cíle experimentu

Hlavním cílem experimentu bylo zjistit, jak efektivní je integrace matematiky a anglického jazyka v případě zavedení a následného procvičení témat shodné útvary v rovině a osová souměrnost.

Tato témata jsem zvolila záměrně pro jejich názornost a užití poměrně jednoduché slovní zásoby. Velkou výhodou je možnost využití obrazového materiálu a pomůcek zejména pro podporu odborné matematické terminologie.

Pro dosažení vytyčeného cíle jsem realizovala s třemi různými skupinami žáků 6. ročníku ZŠ experimentální výuku, z toho ve dvou skupinách probíhala výuka daného tématu metodou tzv. *hard* CLILu (viz kapitola 1.2), pro porovnání efektivity vyučování byly pak v poslední skupině vedeny hodiny v českém jazyce. Pro každou skupinu jsem měla k dispozici od vedení školy sedm vyučovacích hodin.

Jak je uvedeno v úvodu diplomové práce, dílčími cíli experimentu bylo ověření následujících hypotéz:

- Téma osová souměrnost je díky své názornosti a jednoduché potřebné slovní zásobě vhodné pro výuku metodou CLIL.
- Použití anglického jazyka pro CLIL při zavedení a procvičování osově souměrnosti nepůsobí žákům větší problémy se zvládnutím nového učiva z matematiky.
- Výuka metodou CLIL není překážkou pro aktivní zapojení žáků do hodiny.

### 2.2 Metody vhodné pro experiment

Při přípravě experimentální výuky metodou CLIL bylo nutné zaměřit se jednak na anglický jazyk, který slouží jako komunikační prostředek ve třídě (mezi učitelem a žáky a mezi žáky navzájem), a dále pak na obsah odborného předmětu, tedy matematiky, speciálně tématům shodné útvary v rovině a osově souměrnosti<sup>3</sup>.

Z teoretické části (viz kapitola 1.3 a 1.4) dále vyplývá, že pro rozvoj komunikačních dovedností žáků v anglickém jazyce je třeba se soustředit na plynulost jejich projevu

---

<sup>3</sup> Plyne z teoretické části, kapitola 1.5.

a schopnost vyjádřit se, dále je nutné sledovat, zda žáci porozuměli zadání úloh v anglickém jazyce, a důležité je i přesné vyjadřování, na kterém je celá matematika založená. V odborném předmětu je nezbytné zaměřit se na porozumění dané látce a na ověření znalostí obsahu učiva.

Jako metodická pomůcka pro výuku byly vytvořeny pracovní listy, které jsou součástí přílohouvé části diplomové práce. Jejich obsah byl náplní šesti vyučovacích hodin, celá výuka pak byla zakončena písemným testem.

Pro sběr dat daného experimentu jsem využila následujících metod (Švaříček, Šedřová, 2007):

- zúčastněné pozorování,
- pořizování videozáznamu (zprostředkované pozorování),
- dotazník,
- testy.

Během všech realizovaných hodin jsem provedla metodu zúčastněného pozorování, zároveň jsem využila i pořizování videozáznamu (popř. audionahrávky), díky němuž jsem měla možnost analyzovat situace časově a prostorově nezávisle na jejich průběhu. V závěrečném testu byly žákům zadány kontrolní úlohy pro získání podkladů k vyhodnocení úspěšnosti výuky zvolených témat. Nakonec žáci vyplnili dotazník, kde zhodnotili proběhnutou výuku z vlastního pohledu. Jeho vyhodnocení mi umožnilo zjistit přístup žáků k metodě CLIL. Pro jednodušší zpracování získaných dat a pro jednoznačnou interpretaci jsem zvolila škálový dotazník (Průcha, Mareš, Walterová, 2003), zároveň jsem ho však doplnila o možnost vlastního komentáře k proběhlým CLIL hodinám. Žáci tak mohli jeho prostřednictvím vyjádřit svá subjektivní doporučení, připomínky, výhrady apod.

### **2.3 Výběr úloh**

Témata shodné útvary v rovině a osová souměrnost jsou z mého pohledu vhodná i pro žáky, kteří nemají ještě žádnou zkušenost s CLIL výukou. Díky možnosti použití množství různých náčrtů i konkrétních objektů z reálného prostředí lze výuku realizovat velmi názorně. Téměř každý anglický termín z oblasti shodnosti a osově souměrnosti lze ilustrovat obrázkem, což představuje významnou podporu výuky

(tzv. *scaffolding*) (viz kapitola 1.1.2) a pomáhá předcházet možným problémům a překážkám ve výuce, které mohou při CLIL hodinách nastat.

Při výběru jednotlivých úloh je třeba brát v úvahu jazykové znalosti a dovednosti, které u žáků 6. ročníků ZŠ odpovídají s ohledem na RVP ZV<sup>4</sup> (2013) úrovni A1<sup>5</sup> podle *Společného evropského referenčního rámce* (2001). Tomu, že se jedná o nižší úroveň vědomostí a dovedností v cizím jazyce, odpovídá volba látky z obsahového předmětu. Téma shodnosti a osově souměrnosti by nemělo být z hlediska potřebné slovní zásoby náročné. Podle předpokládané jazykové úrovně jsou sestavena zadání jednotlivých úloh (viz kapitola 1.2.2), např. výběr z možností, spojování částí vět, doplňování do vět, úkoly, jejichž splnění není vázáno na jazykové dovednosti, aktivity zapojující pohyb.

## 2.4 Postup při přípravě projektu

Při přípravě experimentální výuky bylo třeba věnovat pozornost rozvoji klíčových kompetencí, východiskem se staly strategie vhodné pro jejich rozvoj, které jsou součástí teoretické části (viz kapitola 1.2.1).

Téma shodnosti útvarů v rovině a osově souměrnosti jsem nastudovala z různých učebnic a metodologií matematiky, ve kterých jsou daná témata zpracována. Při sestavování projektu jednotlivých hodin jsem se snažila řídit principy konstruktivistického přístupu ve vyučování matematice.

Hejný a Kuřina (2001) uvádí „desatero konstruktivismu“:

- 1) Matematiku chápeme jako specifickou lidskou aktivitu, ne jen jako její výsledek, který je obvykle formulován do souhrnu definic, vět a důkazů.
- 2) Podstatnou složkou matematické aktivity je hledání souvislostí, řešení úloh a problémů, tvorba pojmů, zobecňování tvrzení a jejich dokazování.
- 3) Poznatky jsou nepřenosné. Vznikají v mysli poznávajícího člověka, jsou to individuální konstrukty. Přenosné jsou pouze informace.

---

<sup>4</sup> *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.*

<sup>5</sup> Uživatel jazykové úrovně A1: „Rozumí známým každodenním výrazům a zcela základním frázím, jejichž cílem je vyhovět konkrétním potřebám, a umí tyto výrazy a fráze používat. Umí představit sebe a ostatní a klást jednoduché otázky týkající se informací osobního rázu, např. o místě, kde žije, o lidech, které zná, a věcech, které vlastní, a na podobné otázky umí odpovídat. Dokáže se jednoduchým způsobem domluvit, mluví-li partner pomalu a jasně a je ochoten mu/jí pomoci.“ (*Společný evropský referenční rámec*, 2001, str. 24)

- 4) Tvorba poznatků se opírá o informace, je ale podmíněna zkušenostmi poznávajícího. Žák by měl mít dostatek příležitostí nabývat zkušeností např. experimentováním, řešením úloh apod.
- 5) Základem matematického vzdělávání je vytváření prostředí podněcujícího tvořivost. Předpokladem je tvořivý učitel, dostatek vhodných podnětů v podobě otázek, úkolů, problémů apod., důležité je také vytváření takového sociálního klimatu třídy, které je příznivé pro tvořivost.
- 6) K rozvoji individuálních konstrukcí poznatků přispívá sociální interakce ve třídě (diskuze, srovnávání výsledků, argumentace atd.)
- 7) Charakteristické je použití různých druhů reprezentace a strukturální budování matematického světa (třídění, zobecňování, abstrakce, tvorba pojmových map apod.).
- 8) Zásadní význam má komunikace ve třídě. Žáci by si měli pěstovat dovednosti, jak vyjadřovat své vlastní myšlenky, zároveň i porozumět jazyku druhých. Je třeba rozvíjet různé jazyky matematiky.
- 9) Vzdělávací proces je nutné hodnotit alespoň ze tří hledisek: porozumění matematice (vytváření pojmů, představ a postupů, uvědomování si rozdílů a souvislostí atd.), zvládnutí matematického řemesla (určitých pravidel, algoritmů, definic apod.) a aplikace matematiky.
- 10) Předávání hotových poznatků a poskytování návodů pro přesný postup vede k ukládání poznatků do paměti a k tzv. pseudopoznání s krátkodobými efekty, dochází tak k formálnímu poznání, kterého se konstruktivistické přístupy snaží vyvarovat.

Výsledkem mého snažení by mělo být vyučování postavené na aktivní tvořivé činnosti žáků, na vzájemné spolupráci a komunikaci a na partnerském vztahu učitel – žák, které vede k získání dlouhodobých produktivních poznatků.

Jednotlivé úlohy jsou sestaveny tak, aby žáci sami postupně objevili vlastnosti shodných útvarů i základní rysy osově souměrnosti, aby dokázali přijít na konstrukci obrazu bodu v osově souměrnosti i celých rovinných obrazců. Žáci by měli rovněž objevit vlastnosti osově souměrných útvarů, měli by být schopni aplikovat své nově získané poznatky v běžném životě. Ke všem těmto vědomostem a dovednostem by

měli dojít pomocí vlastního objevování a diskusí ve skupinové práci, popř. ve dvojicích, nebo individuálně.

Pro procvičování bude většinou využita individuální práce s následnou společnou kontrolou a diskusí o správnosti řešení.

Veškerá komunikace ve třídě by měla probíhat v anglickém jazyce, v případě některých obtížnějších formulací nebo nejasností spojených s obsahem učiva je možné, aby žáci použili mateřský jazyk. Při práci ve skupinách by se žáci měli navzájem kontrolovat, zda používají anglický jazyk, učitel bude rovněž používání cizího jazyka důsledně sledovat a vyžadovat.

U některých úloh jsou v zadání záměrně uvedena desetinná čísla, aby se žáci mohli seznámit s rozdílným zápisem těchto čísel v anglickém a českém jazyce. Zároveň si žáci mohou procvičit i způsob jejich čtení v anglickém jazyce. Při zavádění pojmu *radius* si uvedeme do souvislosti s tímto anglickým termínem naše běžné značení  $r$  pro poloměr kružnice.

## **2.5 Projekt vyučovacích hodin (v anglickém jazyce)**

### **2.5.1 Shodné útvary – základní charakteristika hodin**

**Vyučovací předmět:** matematika

**Jazyk výuky:** angličtina

**Téma hodiny:** shodnost rovinných útvarů

**Jazyková úroveň:** A1

**Třída:** 6. ročník ZŠ

**Časová dotace:** 2 vyučovací hodiny

**Nutné předchozí znalosti žáků:** základní rovinné útvary (trojúhelník, čtverec, obdélník, kružnice), sestrojit bod, úsečku, přímku

**Materiály a pomůcky:** pracovní listy, průsvitný papír, nůžky, kartičky se slovy v anglickém jazyce, obrázky základních geometrických útvarů

**Jazykové cíle hodiny**

- žák si osvojí matematické pojmy v anglickém jazyce související se shodností útvarů a s terminologií základních rovinných útvarů (bod, úsečka, přímka, kružnice, trojúhelník, čtverec, obdélník)

- žák bude schopen použít dané termíny v komunikaci s ostatními v cizím jazyce
- žák bude schopen účastnit se diskuse, prezentovat své myšlenky a návrhy řešení v anglickém jazyce
- žák porozumí zadání úlohy v cizím jazyce

### **Obsahové cíle hodiny**

- žák si osvojí základní vlastnosti shodných útvarů v rovině
- žák bude schopen u některých geometrických objektů (úsečka, kružnice, čtverec apod.) určit zásadní charakteristiky shodnosti
- žák bude schopen rozpoznat shodné útvary ve světě, který ho obklopuje

### **2.5.2 Průběh první vyučovací hodiny**

#### **1. Úvod – cca 10 min**

Motivace: Na začátku hodiny předloží učitel žákům různé objekty z reálného života (vylisované listy stromů, tužky, dřevěné kostičky, sešity, míčky apod.). V následné diskuzi žáci společně určí shodné předměty a popíší základní rozdíly u objektů, které shodné nejsou.

Po proběhlé diskuzi bude následovat tzv. jazyková sprcha (*language shower*)<sup>6</sup>. Učitel spojováním anglických slov a kartiček s obrázky seznámí žáky s anglickými výrazy, které budou později při výuce potřebovat. Vysvětlující obrázky i anglické termíny budou umístěny na viditelném místě po celou dobu výuky.

#### Matematické pojmy v angličtině č. 1:

CENTRE – střed

CIRCLE – kružnice

CONGRUENT FIGURES – shodné útvary

LINE SEGMENT – úsečka

RADIUS – poloměr

RECTANGLE – obdélník

SAME LENGTH – stejná délka

SIDE – strana

---

<sup>6</sup> Viz kapitola 1.1.1.

SQUARE – čtverec

TRIANGLE – trojúhelník

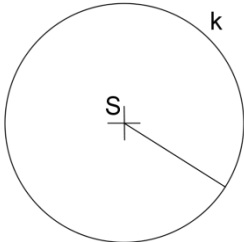
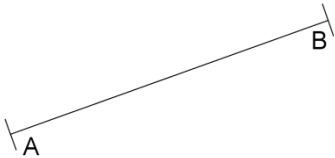
VERTEX (VERTICES) – vrchol (vrcholy)

## 2. Procvičení matematických pojmů v cizím jazyce – cca 15 min

Pracovní list 1<sup>7</sup> je určen pro podporu cizího jazyka, žáci si procvičí použití nových anglických výrazů, je tedy zaměřen převážně na jazykové cíle.

### TASK 1

*Circle YES, NO or I DON'T KNOW.*

A triangle has three sides.	YES	NO	DON'T KNOW	
A square has four vertices.	YES	NO	DON'T KNOW	
A rectangle has three sides.	YES	NO	DON'T KNOW	
A rectangle has four sides of the same length.	YES	NO	DON'T KNOW	
A square has four sides of the same length.	YES	NO	DON'T KNOW	
A circle has two centres.	YES	NO	DON'T KNOW	
The radius of the circle $k$ is 2.3 cm ( $r = 2.3$ cm). Measure it.		YES	NO	DON'T KNOW
The length of the line segment $AB$ is 7 cm. ( $ AB  = 7$ cm). Measure it.		YES	NO	DON'T KNOW

<sup>7</sup> Všechny anglické pracovní listy jsou v Příloze 1.

## TASK 2

*Match the English word with the corresponding Czech word.*

square	kružnice
triangle	úsečka
rectangle	střed
circle	obdélník
centre	strana
side	trojúhelník
vertex	čtverec
line segment	vrchol

Cíl: Žáci si osvojí anglické odborné termíny, budou schopni je smysluplně použít při řešení matematických úloh.

Forma: práce ve dvojicích

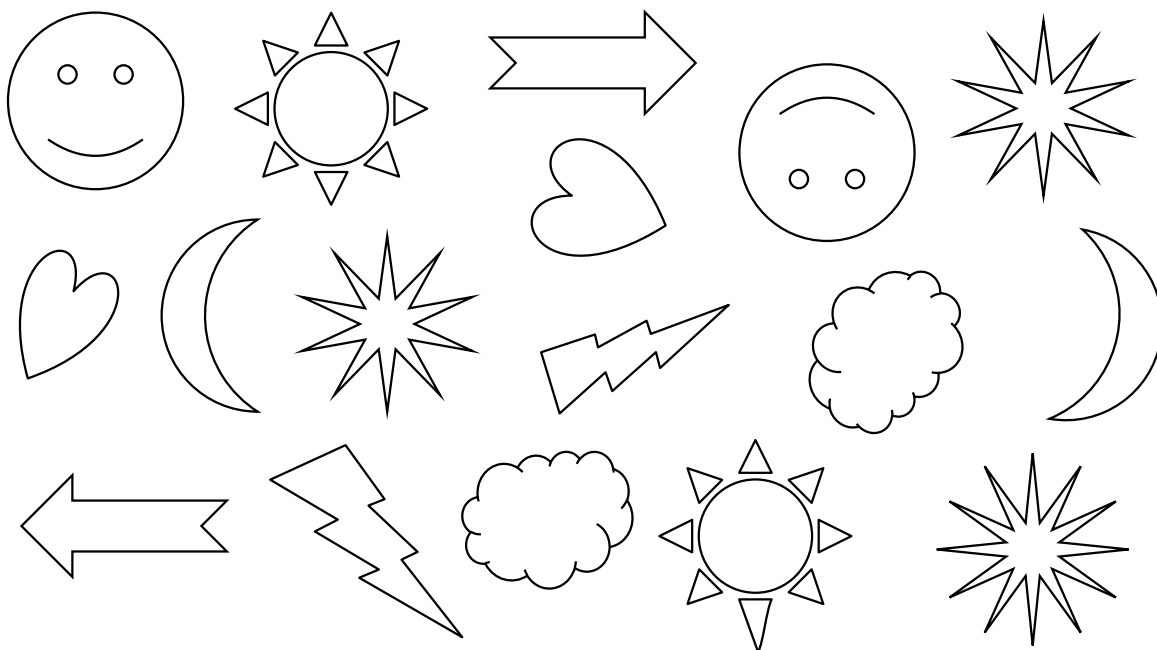
Postup: Žáci ve dvojici diskutují nad správným řešením, mohou využít anglické výrazy, které mají stále na tabuli. V úkolu 1 zakroužkují správnou odpověď (ANO / NE / NEVÍM), v úkolu 2 spojí české termíny s anglickými. Následuje společná kontrola řešení. Učitel zobrazí oba úkoly na interaktivní tabuli, jednotliví žáci předvedou správné řešení na tabuli. Pokud není k dispozici interaktivní tabule, je možné společné řešení vyslovit pouze ústně, v prvním cvičení učitel přečte větu a žáci řeknou *YES*, *NO*, popř. *I DON'T KNOW*. Druhé cvičení říkají žáci sami.

### **3. Samostatná práce – cca 20 min**

Pracovní list 2 je zaměřen na cíle obsahové i jazykové.

## TASK 1

*Find and colour congruent figures. You can use tracing paper for help.*



Cíl: Tato úloha slouží jako motivační, uvádí žáky do problematiky shodnosti rovinných útvarů.

Forma: individuální práce

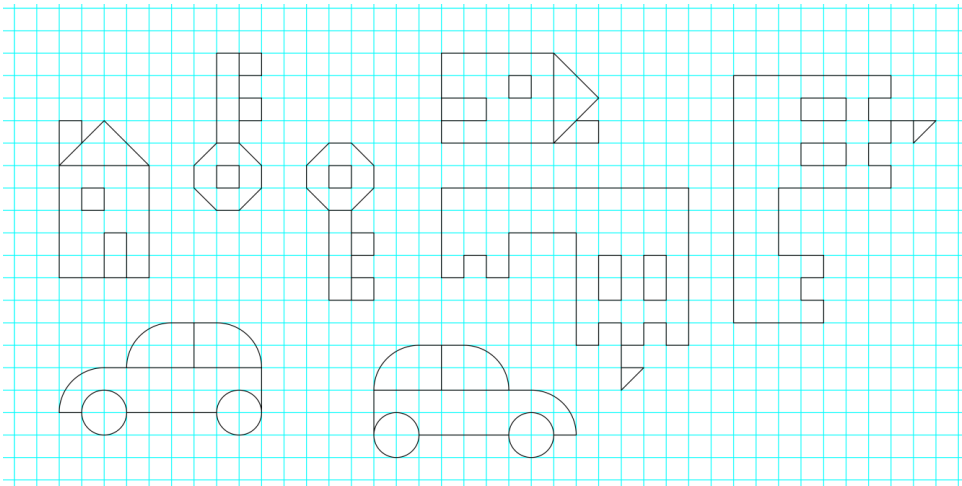
Postup: Žáci k sobě přiřazují shodné obrázky z běžného života, které jsou jim dobře známy. Pokud si nejsou jistí shodností, mohou použít průsvitný papír, který si rozdají na začátku společně s pracovním listem. Následuje společná kontrola, diskuze o shodných a rozdílných rysech jednotlivých obrázků. Vhodné je použití interaktivní tabule, kde mohou žáci názorně vidět, zda se dané objekty překrývají.

## TASK 2<sup>8</sup>

*Find and match congruent figures. Label differences (rozdíly) in non-congruent figures.*

---

<sup>8</sup> V úloze upravený obrázek z: (Jedličková, Krupka, Nechvátalová., 2014, str. 3).



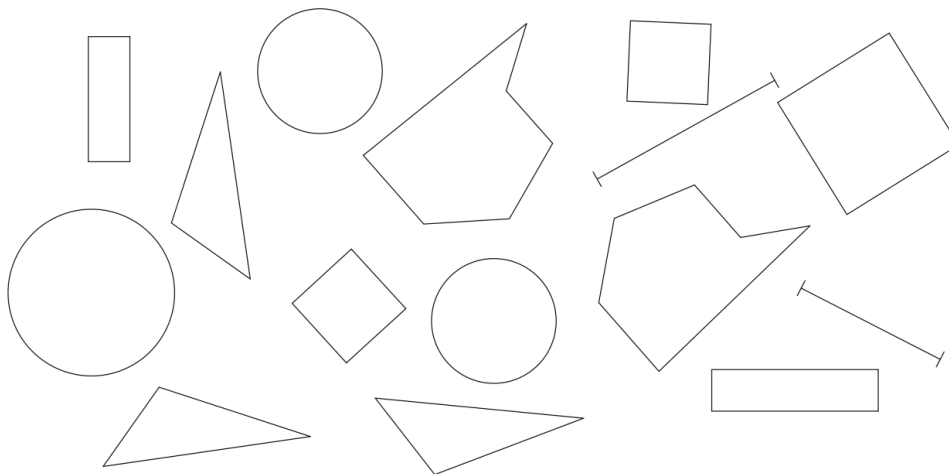
Cíl: Žáci objevují charakteristické znaky shodnosti.

Forma: individuální práce, popř. práce ve dvojicích

Postup: Žáci samostatně naleznou shodné útvary, díky čtverečkové síti nepotřebují žádné další pomocné nástroje. Společná kontrola proběhne formou diskuze, žáci se zaměří zejména na rozdílnosti obrazců.

### TASK 3

*Find and match congruent figures. Use tracing paper or a pair of scissors for help.*



Cíl: Žáci objeví vlastnosti nepřímé shodnosti, budou schopni identifikovat přímou a nepřímou shodnost.

Forma: práce ve skupinách (3 – 4 žáci)

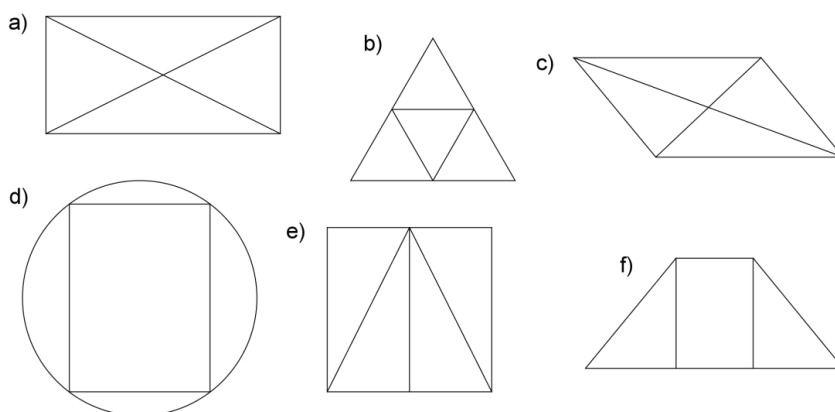
Postup: Žáci ve skupinách diskutují nad shodnými rovinnými útvary, důležité je použití průsvitky, popřípadě vystřižnutých tvarů (žáci si za tímto účelem mohou vzít

samostatnou kopii úkolu), aby si názorně vyzkoušeli překlopení útvaru při nepřímé shodnosti. Po vyřešení úkolu diskutují zástupci skupin s ostatními žáky o správném řešení. Učitel obrázek promítne na interaktivní tabuli, popřípadě použije připravený zvětšený obrázek, žáci u tabule ukazují shodné útvary. Potom učitel společně se žáky zavede pojem přímé a nepřímé shodnosti, žáci sami objasní rozdíl mezi těmito shodnostmi. Vzhledem k předpokládané jazykové dovednosti žáků je vhodné provést diskuzi o přímé a nepřímé shodnosti v češtině.

Následující 3 úkoly žáci vypracují jako samostatnou práci. Žáci, kteří budou dříve hotovi, vypracují úkoly A, B (budou položeny na učitelském stole).

#### TASK 4<sup>9</sup>

*Find congruent figures in each of the pictures a) to f) and colour them.*



#### TASK 5<sup>10</sup>

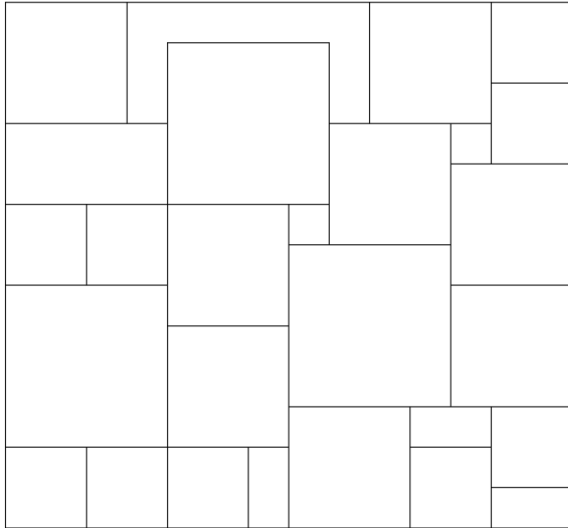
*How many squares congruent to this square*



*are there in the following picture? Colour these squares.*

<sup>9</sup> V úloze upravený obrázek z: (Kočí, S., Kočí, L., 2007, str. 181)

<sup>10</sup> V úloze upravený obrázek z: *Maths is fun*.



There are \_\_\_\_\_ squares congruent to the square



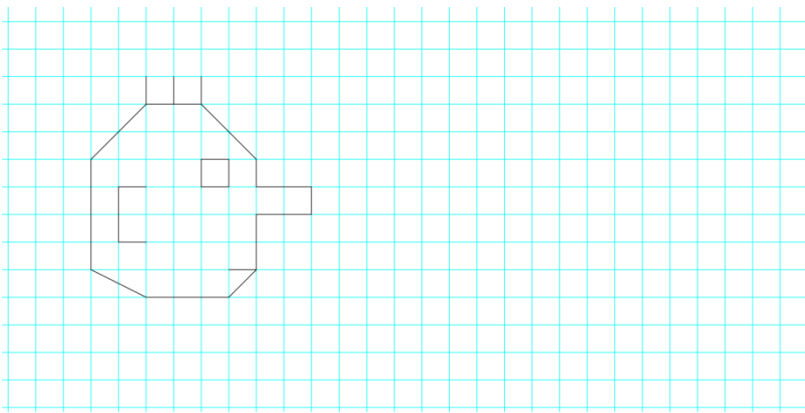
Cíl: Žáci si procvičí identifikaci shodných útvarů, objevují základní charakteristiky těchto útvarů.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci sami rozpoznají shodné útvary v jednotlivých obrazcích. Při řešení aplikují vlastnosti základních rovinných útvarů. Společná kontrola až po vyřešení úkolu 6.

### TASK 6<sup>11</sup>

*Complete the picture to have two congruent figures.*



<sup>11</sup> V úloze čerpán námět z: (Binterová, Fuchs, Tlustý, 2007, str. 24)

Cíl: Žáci jsou schopni aplikovat vlastnosti shodných útvarů pro vytvoření shodného obrazce se zadaným vzorem.

Forma: individuální práce, popř. práce ve dvojicích

Postup: Žáci samostatně vytvoří shodný obraz se zadaným vzorem. Následuje společná diskuze o správném řešení úkolů 4, 5, 6 zadaných jako samostatná práce. U úkolu 6 je vhodné promítnout a rozebrat různé možnosti správného řešení, popřípadě zadat úlohu žákům jako domácí cvičení (zakresli alespoň 3 různé polohy shodného obrazce).

Následuje společné shrnutí získaných poznatků a zavedení znaku pro shodnost. Důležité je, aby si žáci uvědomili, že shodné útvary se po vhodném přemístění nebo překlopení překrývají.

### **2.5.3 Průběh druhé vyučovací hodiny**

#### **1. Úvod – cca 10 min**

Učitel žáky seznámí s novými anglickými výrazy, které budou potřebovat pro další práci.

Matematické pojmy v angličtině č. 2:

AREA – obsah

POINT – bod

LINE – přímka

PERPENDICULAR LINE – kolmá přímka

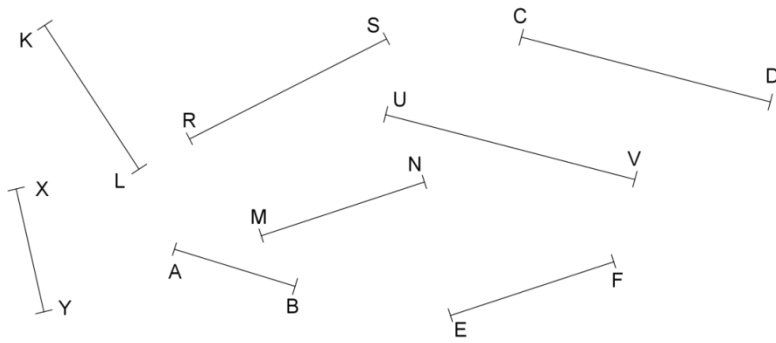
Pro zopakování anglických pojmů z minulé hodiny a k procvičení nových pojmů bude sloužit hra domino (viz Příloha 6). Žáci si ji zahrají ve dvojicích, hra bude mít zároveň i úlohu motivační. Učitel během hry bude obcházet žáky, bude monitorovat správnost jejich řešení, upozorní je na případné chyby.

#### **2. Objevování – cca 20 min**

Učitel rozdá žákům pracovní list 3.

#### **TASK 1**

*Write down the congruent line segments. (Use the sign of  $\cong$ .)*

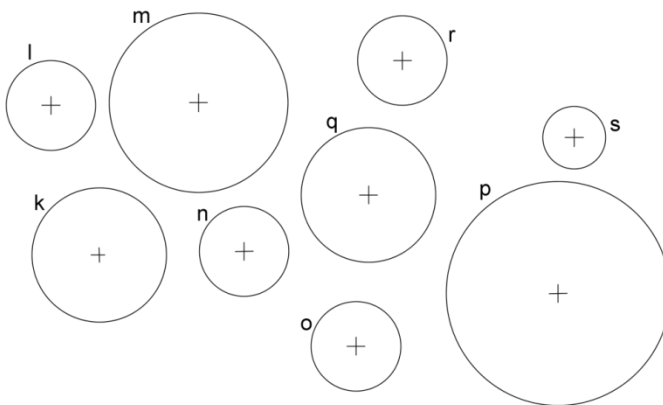



---

Congruent line segments have \_\_\_\_\_.

**TASK 2**

*Write down the congruent circles.*




---

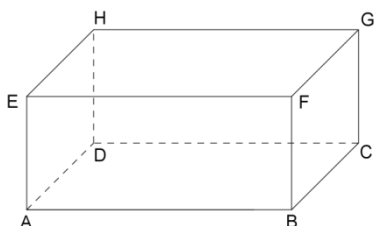
Congruent circles have \_\_\_\_\_.

**TASK 3<sup>12</sup>**

*Write down congruent rectangles.*

---

<sup>12</sup> V úloze upravený obrázek z: (Binterová a kol., 2007, str. 24)



Cíl: Žák objeví zásadní charakteristiky shodnosti základních rovinných útvarů.

Forma: individuální práce

Postup: Nejdříve učitel společně se žáky rozebere zadání úloh na pracovním listu. Je třeba, aby si všichni uvědomili, že na rozdíl od předchozích úloh, kde měli pro zjišťování shodnosti jednotlivých útvarů použít průsvitku nebo překládání papíru, popřípadě spočítání čtverečků ve čtvercové síti, v následujících úkolech by měli použít pravítko nebo kružítko pro přenesení přesné velikosti. Po společném objasnění zadání budou žáci samostatně bádát a objevovat pravidla pro shodnost jednotlivých rovinných útvarů (úsečka, kružnice, obdélník). Potom bude následovat společná kontrola a diskuze nad jednotlivými řešeními, která žáci zapíší na tabuli. Pro zápis použijí znak shodnosti  $\cong$ . Je třeba zdůraznit, že shodné úsečky mají stejnou délku, shodné kružnice mají stejné poloměry atd. Pro vlastní poznámky mají žáci vyznačený prostor na pracovním listu (označeno: SPACE FOR YOUR NOTES). Svě zápisky si mohou psát česky, v tomto případě budou upřednostněny obsahové cíle nad jazykovými.

#### TASK 4

*Write YES, NO or DON'T KNOW. Think about the reasons (důvody).*

- All lines are congruent.* \_\_\_\_\_
- All line segments are congruent.* \_\_\_\_\_
- All line segments with the length of 6 cm are congruent.* \_\_\_\_\_
- All squares with the area of 25 sq. cm (cm<sup>2</sup>) are congruent.* \_\_\_\_\_
- All rectangles with the area of 24 sq. cm are congruent.* \_\_\_\_\_

Cíl: Žáci aplikují objevené charakteristiky shodnosti základních rovinných útvarů, získají další poznatky o shodnosti.

Forma: práce ve dvojicích

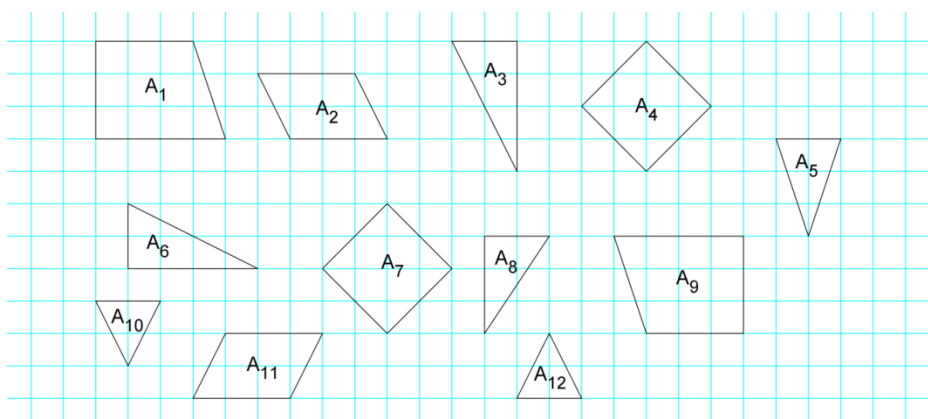
Postup: Učitel žákům připomene, aby si promysleli důvody, proč napsali konkrétní odpovědi. Následuje společná kontrola a diskuze nad pravdivostí jednotlivých tvrzení, která je třeba důkladně rozebrat. Žáci by měli na tabuli ukázat protipříklady, proč některá tvrzení neplatí.

### 3. Samostatná práce (zpětná vazba) – cca 15 min

Učitel rozdává žákům pracovní list INDIVIDUAL WORK 1.

#### TASK 1

*Write down congruent figures.*



#### TASK 2

*Construct the line segment  $AB$  congruent to the line segment  $CD$ .*



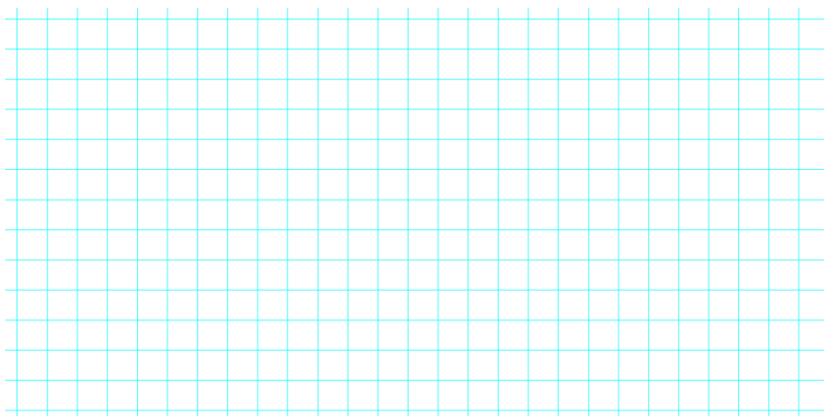
### TASK 3

Are figures in the following statements **congruent**? Circle YES, NO or DON'T KNOW.

A <b>square</b> with the side length of 7 cm and a <b>square</b> with the area of 49 sq. cm ( $\text{cm}^2$ ).	YES	NO	DON'T KNOW
A <b>line segment</b> with the length of 40 cm and a <b>line segment</b> with the length of 4 dm.	YES	NO	DON'T KNOW
A <b>circle</b> with the radius of 6.3 cm and a <b>circle</b> with the radius of 3.6 cm.	YES	NO	DON'T KNOW

### TASK 4

Draw two congruent figures.



Cíl: Žáci si procvičí základní vlastnosti shodných útvarů, učitel získá podklady pro vyhodnocení úspěšnosti práce v hodině.

Forma: samostatná práce

Postup: Žáci samostatně vyřeší jednotlivé úkoly, po vypracování odevzdají učiteli. První tři úlohy by měli dokončit všichni žáci. V případě nedostatku času může být úloha 4 dobrovolná, tedy pro žáky, kteří budou dříve hotovi (podle potřeby mohou vytvářet i více shodných útvarů).

#### 2.5.4 Osová souměrnost – základní charakteristika

**Vyučovací předmět:** matematika

**Jazyk výuky:** angličtina

**Téma hodiny:** osová souměrnost, osově souměrné útvary

**Jazyková úroveň:** A1

**Třída:** 6. ročník ZŠ

**Časová dotace:** 4 vyučovací hodiny

**Nutné předchozí znalosti žáků:** základní rovinné útvary (trojúhelník, čtverec, obdélník, kružnice), sestrojit bod, úsečku, přímku, shodné útvary v rovině

**Materiály a pomůcky:** pracovní listy, průsvitný papír, nůžky, kartičky se slovy v anglickém jazyce, obrázky základních geometrických útvarů, provázek

##### **Jazykové cíle hodiny**

- žák si osvojí matematické pojmy v anglickém jazyce související s osovou souměrností a s osově symetrickými útvary
- žák bude schopen použít dané termíny v komunikaci s ostatními v cizím jazyce
- žák bude schopen účastnit se diskuse, prezentovat své myšlenky a návrhy řešení v anglickém jazyce
- žák porozumí zadání úlohy v cizím jazyce

##### **Obsahové cíle hodiny**

- žák sestrojí obraz rovinného obrazce v osově souměrnosti
- žák bude schopen určit osově souměrný útvar, nalezne osu souměrnosti osově souměrného obrazce
- žák bude užívat osovou souměrnost v praxi

#### 2.5.5 Průběh třetí vyučovací hodiny

##### 1. Úvod – cca 15 min

Učitel nejdříve seznámí žáky s novými anglickými termíny prostřednictvím obrázků a k nim odpovídajících slov v angličtině (po celou hodinu vše zůstane na prezenční papírové tabuli spolu s předchozími pojmy).

### Matematické pojmy v angličtině č. 3:

DISTANCE – vzdálenost

PARALLEL LINES – rovnoběžné přímky

LIE ON – ležet na

INTERSECTION – průsečík

### Geometrický diktát

Cíl: Žáci si procvičí užití anglických pojmů a zopakují si shodnost rovinných útvarů.

Forma: frontální

Postup: Učitel bude žákům postupně diktovat věty s popisem konstrukce čtverce s vyznačenými úhlopříčkami, žáci budou podle popisu rýsovat. Na závěr aktivity se učitel zeptá, jaký obrazec žáci sestrojili a zda existují v sestrojeném obrázku nějaké shodné útvary. Pro společnou kontrolu načrtne jeden žák obrázek na tabuli. Podle potřeby (pokud si někteří žáci nebudou vědět rady) je možné předvádět konstrukci postupně na tabuli po každé vyslovené větě z diktovaného popisu konstrukce, popřípadě může učitel zapisovat na tabuli jednotlivé věty pomocí matematických symbolů.

### Zadání:

1. *Draw a line  $p$ .*
2. *Draw a line segment  $AB$  which is 4 cm long and it lies on the line  $p$ .*
3. *Draw a perpendicular  $q$  to the line  $p$ . The point  $A$  lies on the line  $q$ .*
4. *Draw a circle  $k$ , its circle centre is the point  $A$ , and its radius is 4 cm long.*
5. *Label the intersection of the line  $q$  and the circle  $k$  with the letter  $D$ .*
6. *Draw a parallel line  $r$  to the line  $q$ . The point  $B$  lies on the line  $r$ .*
7. *Draw a parallel line  $s$  to the line  $p$ . The point  $D$  lies on the line  $s$ .*
8. *Label the intersection of the lines  $r$  and  $s$  with the letter  $C$ .*
9. *Connect the points  $A$  and  $C$ ,  $B$  and  $D$  with line segments.*

## 2. Osová souměrnost, bádání – cca 25 min

Učitel rozdá žákům pracovní list 4.

### TASK 1<sup>13</sup>

*Read all words using the mirror. Then complete the letters.*



*Write the words:*

---

Cíl: Úloha má žáky především motivovat, zároveň je uvádí do problematiky osové souměrnosti.

Forma: individuální práce

Postup: Učitel vysvětlí žákům zadání, názorně jim předvede, kam si mají přiložit připravené zrcátko, aby nápis viděli celý. Pokud žáci dokáží slovo doplnit i bez zrcátka, nemusí zrcátko používat. Zrcátko slouží pouze pro představu odrazu (*reflection*) daného vzoru. Následuje společná kontrola, žáci napíší jednotlivá slova na tabuli.

### TASK 2<sup>14</sup>

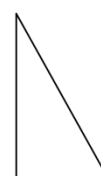
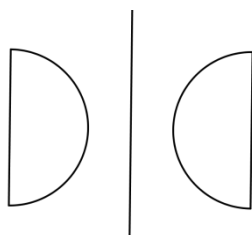
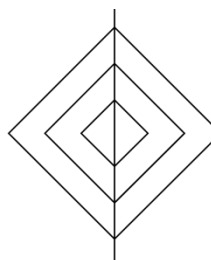
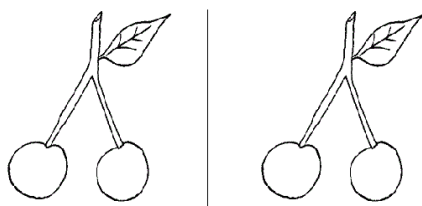
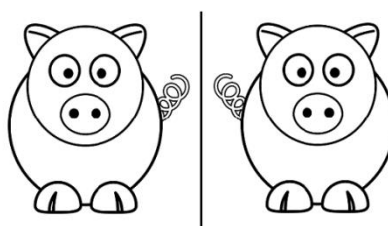
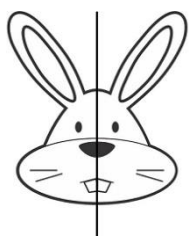
*Is there proper reflection in the mirror? Write YES, NO or DON'T KNOW in each picture. Think about the reasons (důvody).*

---

<sup>13</sup> Námět čerpán z: (Hejný, Jirotková, Michnová, Bomerová, 2011, str. 31)

<sup>14</sup> Obrázky z: <https://pixabay.com/cs/prase-roztomil%C3%BD-zv%C3%AD%C5%99e-kreslen%C3%BD-film-303582> [cit. 2015-11-13]

<https://pixabay.com/cs/zv%C3%AD%C5%99ata-%C4%8Dern%C3%A11-pes-kreslen%C3%BD-film-985512> [cit. 2015-11-13]



Cíl: Žáci získají představu o obrazech útvarů v osové souměrnosti, určí vzor, obraz a osu souměrnosti v dané osové souměrnosti.

Forma: individuální práce, společná diskuze

Postup: Žáci si samostatně vyznačí obrázky, na kterých je zaznamenán správný odraz v zrcadle. Pokud si nejsou jistí, mohou použít opět zrcátko. Při společné diskuzi o správném řešení je třeba vyslovit důvody, proč se v jednotlivých případech jedná, popřípadě nejedná o odraz v zrcadle. Po této aktivitě učitel žáky seznámí se základní terminologií osové souměrnosti, pro názornost použije obrázky z úlohy 2.

Matematické termíny v angličtině č. 4:

IMAGE – obraz

MIRROR LINE – osa osové souměrnosti

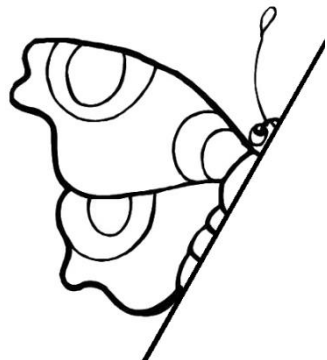
MIRROR IMAGE – obraz v osové souměrnosti

OBJECT – vzor

REFLECTIVE SYMMETRY – osová souměrnost

### TASK 3<sup>15</sup>

Try to complete the butterfly. You can fold (přehnout) the paper along the mirror line and pierce (propíchnout) some important points with compasses.



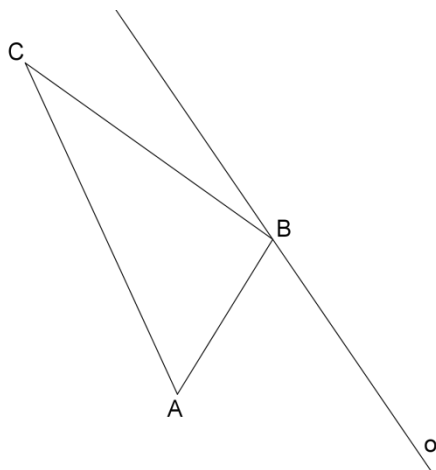
Cíl: Žáci využijí osovou souměrnost pro obrázek z běžného života, objevují vztahy mezi vzorem a obrazem.

Forma: individuální práce

Postup: Učitel nejdříve žákům názorně předvede český význam anglického slova *compasses*. Žáci se snaží domalovat obrázek motýla, využívají při tom vlastností osové souměrnosti. Pro vytvoření dokonalejšího obrázku mohou přeložit papír v místě osy a propíchnout si důležité body. Získávají tak představu o stejné vzdálenosti obrazu a vzoru od osy souměrnosti. Učitel prochází mezi žáky, monitoruje jejich činnost, poskytuje žákům zpětnou vazbu.

### TASK 4

Reflect the triangle in the mirror line  $o$ . Use tracing paper.



<sup>15</sup> Obrázek z: <http://www.i-creative.cz/wp-content/uploads/2008/03/motyl-7.jpg> [cit. 2015-11-13]

*What can you say about the image and the object?*

Cíl: Žáci dokáží pojmenovat vzor, obraz a osu souměrnosti v dané osové souměrnosti. Žáci pochopí základní vlastnosti osové souměrnosti.

Forma: individuální práce, společná diskuze

Postup: Žáci vytvoří obraz trojúhelníku  $ABC$  zatím ještě pomocí průsvitky, společně si ho označí  $A'B'C'$ . Ze vzniklého obrázku se snaží vyvodit základní vlastnosti osové souměrnosti, které později využijí pro konstrukci obrazu. Učitel může žákům pokládat návodné otázky, např.: *How long is the line segment  $AB/A'B'$ ?*

Žáci, kteří dokončí všechny úlohy z pracovního listu dříve, budou hrát tzv. hru na souměrnost (Krejčová, Volfová, 1994).

Cíl: Žáci si procvičí základní vlastnosti osové souměrnosti.

Forma: práce ve dvojicích

Postup: Žáci si vezmou list čtverečkovaného papíru a zvolí si osu souměrnosti. První hráč vyznačí libovolnou úsečku, druhý hráč ji musí zakreslit tak, aby byla osově souměrná, a přidá další úsečku. Takto se hráči střídají do té doby, dokud někdo neudělá chybný tah. Je vhodné si na začátku hry stanovit maximální počet tahů, aby mohla být hra ukončena i v případě, že by tahy byly pořád správně.

Nejdříve učitel vysvětlí žákům pravidla hry anglicky: *First take this sheet of paper and draw a mirror line somewhere. The first player draws any line segment. The second player draws the mirror image of the line segment and then draws a new line segment. The game is over when someone makes a wrong move.*

Někteří žáci mohou mít ale problémy s porozuměním jazyku. V takovém případě může učitel vyvolat žáka, který danému zadání porozumí, a ten ostatním vysvětlí česky, co mají dělat. Jinou možností je, že si učitel kousek partie zahraje s jedním žákem a každý „tah“ komentuje.

Dále učitel žáky upozorní, že při dané hře by měli mluvit anglicky, navzájem by se měli kontrolovat (je možné např., aby na začátku hry každý hráč obdržel tři body, mohou to být i nějaké žetony, knoflíky, kamínky atd., a za každé české slovo, které použije, se mu odčítá jeden bod nebo musí odevzdat jeden žeton). Při hře mohou žáci používat např. anglická vyjádření: *It is your turn. Yes, it is right. No, it is wrong.*

(Protože jsou zvyklí z běžných hodin anglického jazyka hrát různé hry, předpokládám, že dané termíny budou znát, pokud ne, je možné si je na začátku celé aktivity připomenout.) Během hry bude učitel obcházet jednotlivé dvojice, pokud bude potřeba, bude žákům připomínat, že mají mluvit anglicky.

### 3. Shrnutí – cca 5 min

Učitel společně se žáky shrne objevené poznatky, zaměří se na nepřímou shodnost vzoru a obrazu v osové souměrnosti, zdůrazní názornou představu „překlopení“ vzoru na obraz.

## 2.5.6 Průběh čtvrté vyučovací hodiny

### 1. Opakování – cca 5 min

#### TASK 1

*For each English word find the correspondent Czech expression. Write the letter into each circle.*

- |                  |                       |                          |
|------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. parallel      | <input type="radio"/> | a) průsečík              |
| 2. image         | <input type="radio"/> | b) vzor                  |
| 3. perpendicular | <input type="radio"/> | c) osa osové souměrnosti |
| 4. intersection  | <input type="radio"/> | d) obraz                 |
| 5. object        | <input type="radio"/> | e) rovnoběžka            |
| 6. mirror line   | <input type="radio"/> | f) kolmice               |

Cíl: Žáci si procvičí matematické pojmy v angličtině.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci přiřadí k anglickým výrazům odpovídající český ekvivalent. Následuje společná kontrola. Učitel žákům připomene, že všechny anglické pojmy si mohou kdykoli vyhledat na prezentační tabuli.

### 2. Osová souměrnost, objevování konstrukce obrazu – cca 35 min

Hra honička (Molnár, Kopecký a kol., 2010a)

Cíl: Hra má především motivační úlohu, zároveň si žáci zopakují poznatky o osově souměrnosti z minulé hodiny.

Forma: práce ve dvojicích

Postup: Každá dvojice dostane provázek a dvě obálky, ve kterých jsou vystřižené různé shodné obrazce a shodné základní rovinné útvary. Z jedné obálky si vyndají všechny obrázky a rozloží je k okraji lavice, z druhé obálky si postupně losují obrázky. Doprostřed lavice si natáhnou provázek (bude představovat osu osově souměrnosti). Jeden žák si vylosuje obrazec z obálky a položí jej na svoji půlku lavice. Druhý žák si v rozložených obrazcích najde útvar shodný s útvarem, který položil na lavici první žák, a položí ho na svoji půlku lavice tak, aby byl osově souměrný s prvním obrazcem. V losování se žáci střídají, dokud nevyprázdní celou obálku. Zde může hra skončit. Rychlejší žáci mohou pokračovat ve hře posouváním již položených obrazců. První žák obrazec posune, otočí, převrátí apod., druhý žák musí obrazec přemístit stejným způsobem.

Učitel zadá instrukce anglicky, zároveň bude demonstrovat žákům způsob hry na konkrétních obrazcích. V průběhu hry bude od žáků vyžadovat komunikaci v angličtině, pro motivaci je možné opět použít kladné body na začátku hry jako u hry na souměrnost.<sup>16</sup>

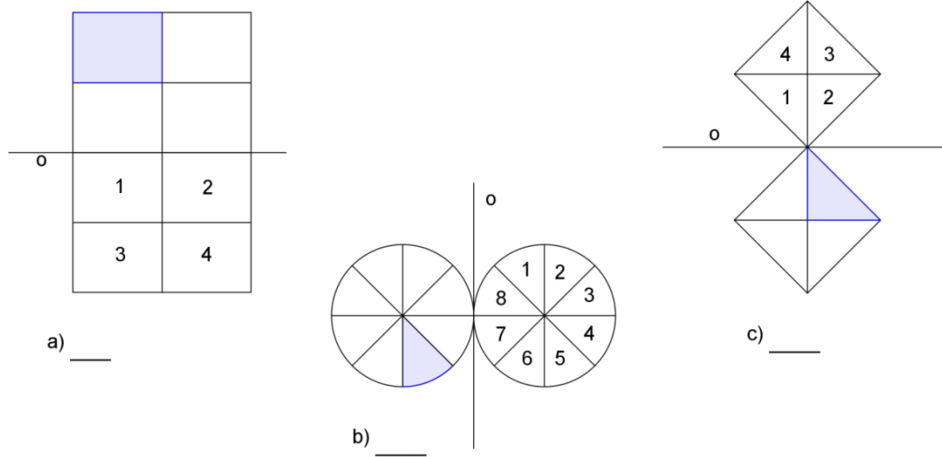
### TASK 2<sup>17</sup>

*What is the mirror image of each blue object over the mirror line  $o$ ? Choose the right number in each picture and write it. Write the number in the normal position, no mirror image needed.*

---

<sup>16</sup> Viz str. 57.

<sup>17</sup> Upravený obrázek z: (Odvárko, Kadleček, 1998, str. 136).



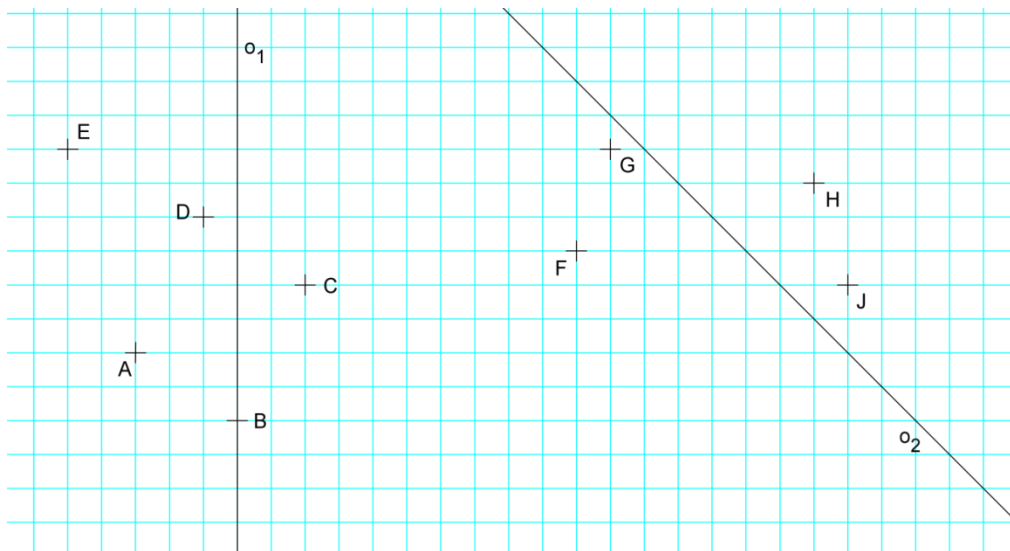
Cíl: Žáci dokáží určit přesnou polohu obrazu v osové souměrnosti.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci samostatně naleznou obrazy vybarvených částí útvarů.

### TASK 3

*Construct the images of the points over the mirror line  $o$  without (bez) a ruler.*



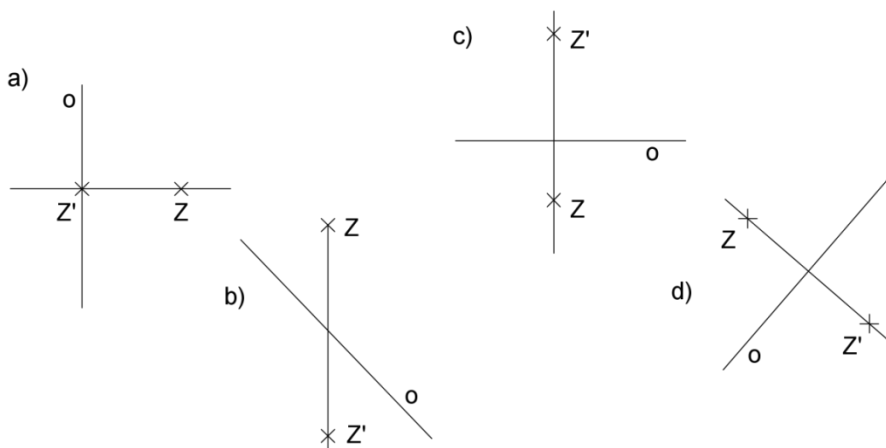
Cíl: Žáci získají jasnou představu o vzdálenosti vzoru a obrazu od osy osové souměrnosti.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci určí obrazy daných bodů přes počítání délek stran jednotlivých čtverečků ve čtvercové síti. Tímto způsobem si názorně představí, že vzdálenost obrazu od osy a vzdálenost vzoru od osy osové souměrnosti je stejná.

#### TASK 4<sup>18</sup>

*Where is not correct mirror image of the point Z over the mirror line o? Circle it.*



Cíl: Žáci odvodí základní vlastnosti osové souměrnosti (spojnice vzoru a obrazu je kolmá na osu osové souměrnosti, stejná vzdálenost obrazu a vzoru od osy).

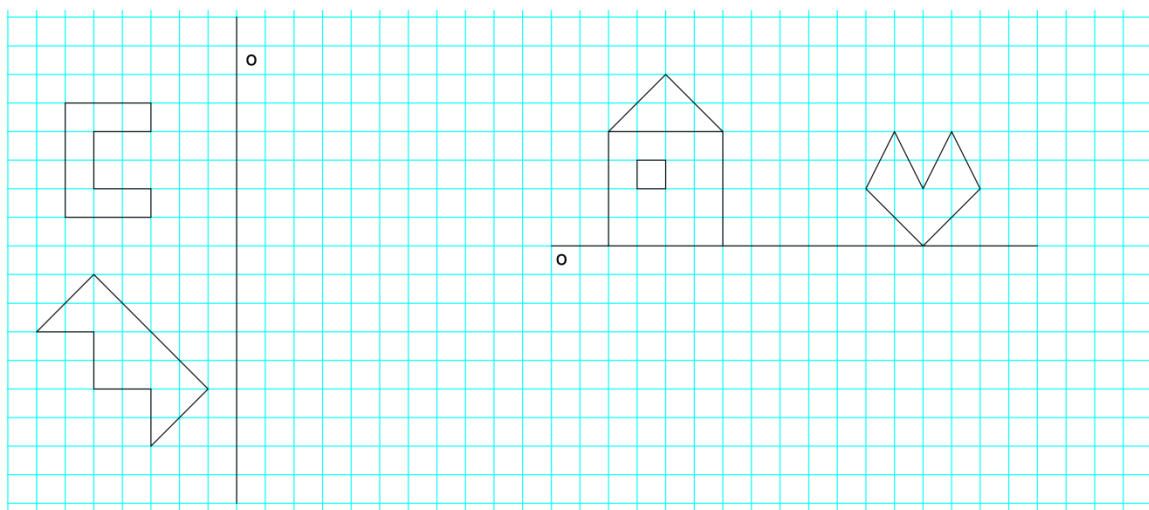
Forma: individuální práce, společná diskuze

Postup: Žáci využijí poznatky získané z předchozích návodných úkolů pro odvození základních vlastností osové souměrnosti. Učitel monitoruje práci jednotlivých žáků, popřípadě pokládá žákům doplňující otázky.

#### TASK 5

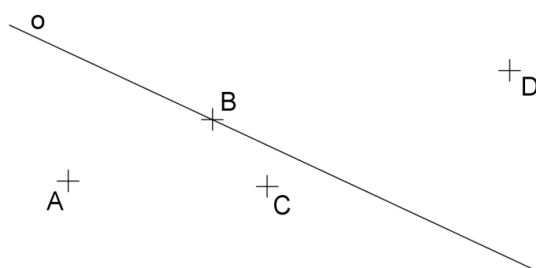
*Reflect each figure in a mirror line.*

<sup>18</sup> Námět čerpán z: (Jedličková a kol., 2014, str. 33)



### TASK 6

*Construct the images of the points over the mirror line  $o$ .*



*What is the distance between the point A and the mirror line  $o$ ?*

*What is the distance between the point A' and the mirror line  $o$ ?*

*What can you say about the line AA' and the line  $o$ ?*

*How can you construct the mirror image?*

**SPACE FOR YOUR NOTES:**

Cíl: Žáci sestojí obraz bodu v osové souměrnosti a dokáží určit samodružný bod v dané osové souměrnosti.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci aplikují získané vědomosti z předchozích úkolů, na jejich základě by měli být schopni sestojit obrazy jednotlivých bodů. Je třeba počkat na všechny žáky, aby dokončili úkoly 2, 3, 4, 6 zadané na pracovním listu. Úkol 5 řeší pouze ti, kteří



The message is: \_\_\_\_\_

Cíl: Žáci si hravou formou procvičí vlastnosti osové souměrnosti.

Forma: individuální práce

Postup: Nejdříve zobrazí modré čtverce v osové souměrnosti s osou  $o_1$ , pak všechny tyto čtverce (vzory i obrazy) vystříhnou a přehnou papír v místě osy  $o_2$ . Vyluštěnou tajenku zapíší na vyznačené místo.

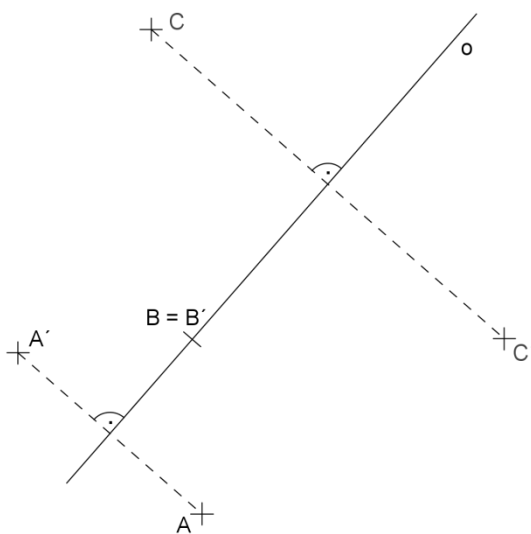
### 2.5.7 Průběh páté vyučovací hodiny

#### 1. Opakování – cca 10 min

Na začátku hodiny si všichni společně zkontrolují řešení domácího úkolu zadaného minulou hodinu. Potom učitel rozdá žákům pracovní list 6.

#### TASK 1

Label the picture with these words: *OBJECT, IMAGE, MIRROR LINE and FIXED POINT*.



Cíl: Žáci si zopakují určování vzoru, obrazu a osy osové souměrnosti, procvičí si anglické názvy.

Forma: individuální práce

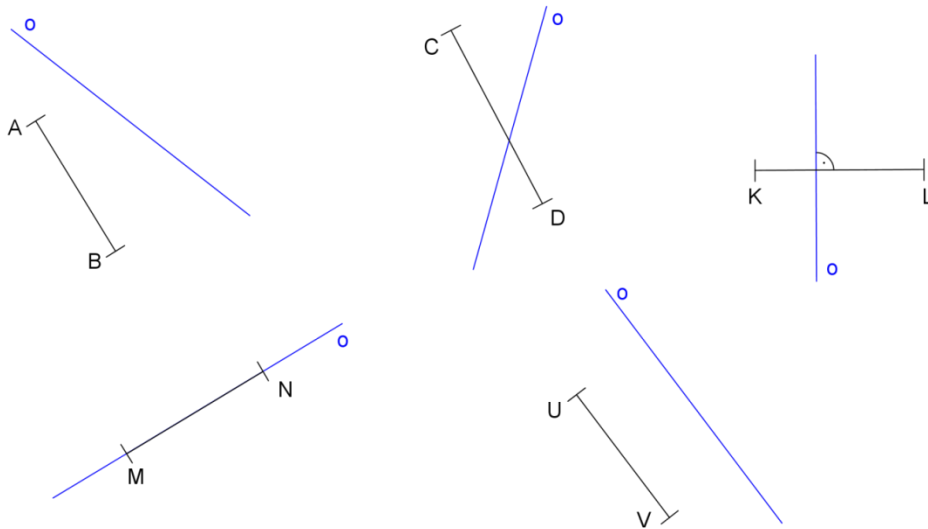
Postup: Žáci popíší daný obrázek anglickými pojmy. Učitel promítne, popřípadě načrtne obrázek na tabuli, po samostatném vypracování žáci společně označí obrázek na tabuli. Zároveň si zopakují konstrukci obrazu bodu v osové souměrnosti.

**2. Konstrukce obrazu rovinného útvaru v osové souměrnosti, objevování –**  
cca 30 min

Žáci pokračují s plněním úkolů na pracovním listu 6.

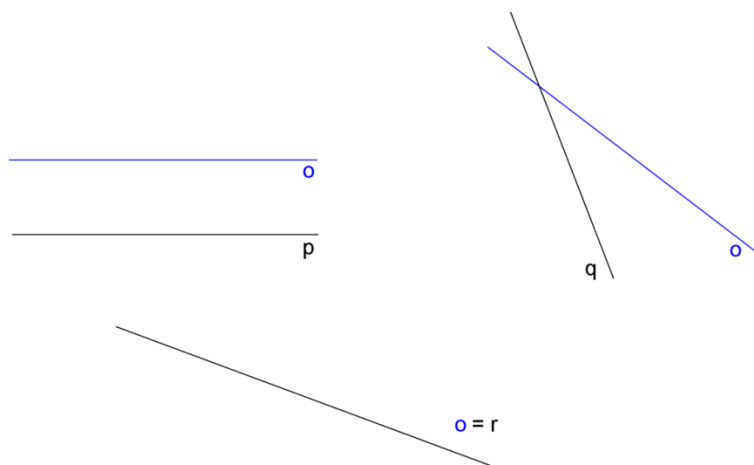
**TASK 2**

Construct the image of each line segment in reflective symmetry with the mirror line  $o$ .



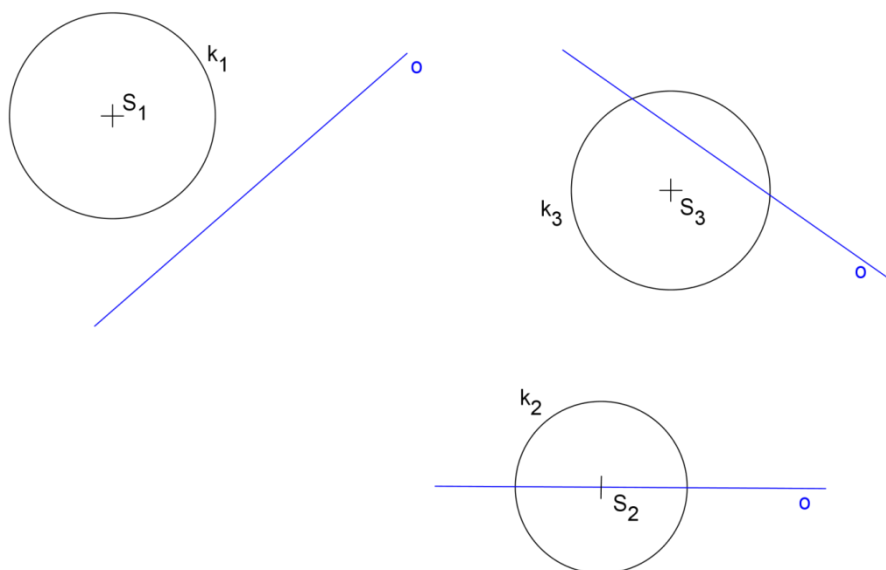
**TASK 3**

Construct the image of each line in reflective symmetry with the mirror line  $o$ .



**TASK 4**

Construct the image of each circle in reflective symmetry with the mirror line  $o$ .



Cíl: Žáci budou schopni sestavit obraz jednoduchého rovinného obrazce v osové souměrnosti. Pochopí základní vlastnosti osové souměrnosti a dokáží určit samodružný bod v dané osové souměrnosti.

Forma: samostatná práce

Postup: Žáci budou sami objevovat obrazy úseček, přímek a kružnic v různých polohách v dané osové souměrnosti. Učitel bude monitorovat práci jednotlivých žáků, v případě potřeby jim pomůže návodnými otázkami. Rychlejší žákům zadá doplňující otázku, ať se u jednotlivých konstrukcí snaží nalézt co nejrychlejší způsob sestavení obrazu (pokud ho již nenalezli). Popřípadě jim zadá další úlohy: *Construct any triangle / rectangle. Then choose (vyber) one of its sides as a mirror line and construct the mirror image of the triangle/ rectangle. If you are ready you can choose another mirror line.*

Společná kontrola bude probíhat až po vyřešení úloh 2, 3 a 4 z pracovního listu. Důležitý je rozbor jednotlivých konstrukcí, které žáci názorně předvedou u tabule.

### 3. Zadání domácího úkolu – cca 5 min

Učitel společně se žáky shrne zásadní poznatky získané v průběhu vyučovací hodiny. Na závěr zadá žákům domácí úkol: najít obrázky různých osově souměrných předmětů, útvarů z běžného života. Obrázky si přinesou na příští hodinu. Pro představu promítne nebo ukáže žákům např. obrázek květu orchideje, motýla atd.

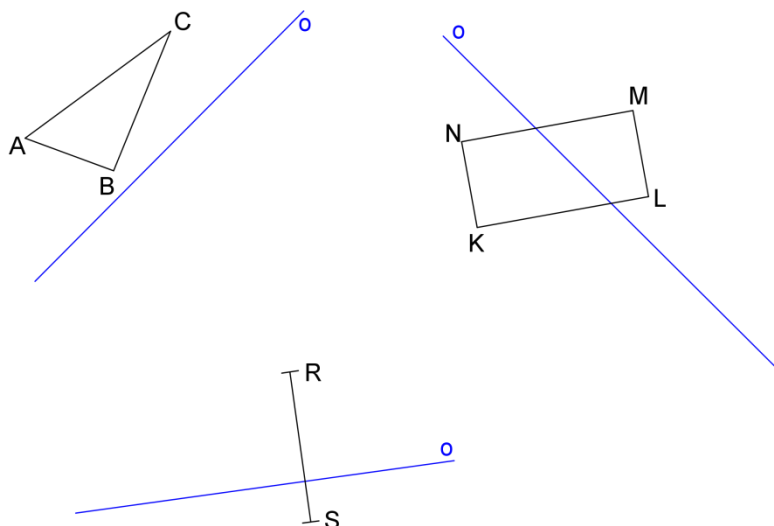
## 2.5.8 Průběh šesté vyučovací hodiny

### 1. Samostatná práce – maximálně 10 min

Učitel žákům rozdává pracovní list INDIVIDUAL WORK 2.

#### TASK A

Construct the image of each object in reflective symmetry with the mirror line  $o$ .



#### TASK B

Complete the sentences.

The mirror image of the line segment is the \_\_\_\_\_ with the same \_\_\_\_\_.

The mirror image of the square is the \_\_\_\_\_ with the same length of the \_\_\_\_\_.

The mirror image of the circle is the \_\_\_\_\_ with the same length of the \_\_\_\_\_.

Cíl: Žáci si procvičí konstrukci obrazu rovinného obrazce v osové souměrnosti. Učitel získá podklady pro vyhodnocení úspěšnosti práce v minulé hodině.

Forma: samostatná práce

Postup: Žáci samostatně sestrojí obrazy zadaných útvarů v osově souměrnosti, po vypracování odevzdají učiteli. Povinný je pouze úkol A. Žáci, kteří budou hotoví dříve, mohou vypracovat úkol B.

## **2. Osově souměrné útvary, obrázky z reálného světa – cca 15 min**

Zadání úkolu: *Cut out your shapes and fold them on their lines of symmetry. The folded part of the shape must fit exactly over the original part. How many lines of symmetry are there in the shape?*

Cíl: Úloha má žáky především motivovat pro další práci s osově souměrnými útvary. Žáci budou schopni vlastními slovy popsat vlastnosti osově souměrného útvaru, budou užívat osovou souměrnost v praxi.

Forma: skupinová práce

Postup: Žáci si připraví obrázky osově souměrných útvarů, které měli přinést za domácí úkol, a jednotlivé útvary si vystříhnou. Učitel bude mít rovněž několik obrázků (různé květy, srdce, brýle, nůžky, dopravní značky atd.) pro případ, že by měli žáci málo vlastních. Potom učitel rozdělí žáky do skupin po čtyřech tak, aby v jednotlivých skupinách měli obrázky s různým počtem os souměrnosti. Úkolem bude najít počet os souměrnosti daného útvaru pomocí překládání papíru.

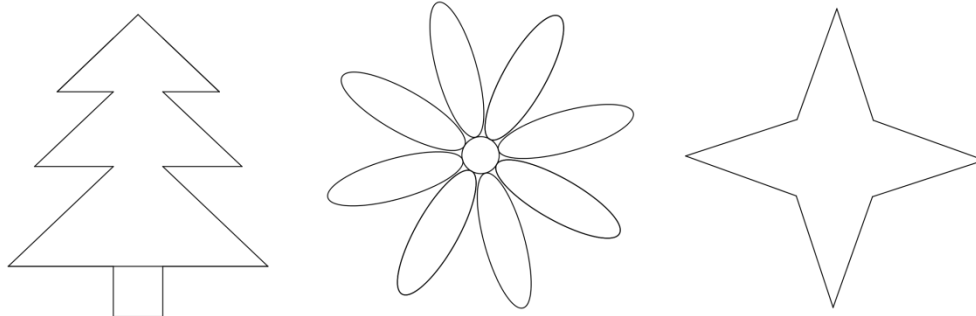
Učitel žákům názorně předvede, jak mají osy hledat, připomene jim, že se jednotlivé části útvaru musí po přeložení přesně překrývat. Žáci budou své obrázky prezentovat před ostatními členy skupiny. Všichni se tak budou moci seznámit s velkým počtem osově souměrných útvarů z reálného světa, názorně si vyzkouší, jak mohou najít osy souměrnosti. Učitel bude obcházet jednotlivé skupiny a bude monitorovat práci žáků. V případě potřeby navede žáky, kde ještě mohou útvar přehnout tak, aby se jeho části překrývaly.

Na závěr této činnosti budou mít žáci za úkol vystříhnout svůj vlastní osově souměrný útvar: *Fold a sheet of paper so that you get two congruent rectangles. Cut out your own symmetrical shape.*

### 3. Osově souměrné útvary, pracovní list – cca 20 min

#### TASK 1

*Draw lines of symmetry in the shapes.*



*The tree has \_\_\_\_\_ line / lines of symmetry.*

*The flower has \_\_\_\_\_ line / lines of symmetry.*

*The star has \_\_\_\_\_ line / lines of symmetry.*

Cíl: Žáci budou schopni nalézt osu souměrnosti osově souměrného obrazce.

Forma: práce ve dvojicích

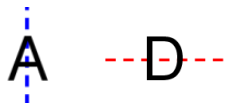
Postup: Žáci budou zakreslovat do obrázků osy souměrnosti. Pro případ, že budou mít někteří problémy nalézt všechny osy, učitel dopředu připraví zvětšeniny jednotlivých obrazců a položí je na stůl. Žáci si je budou moci vystříhnout a podle potřeby překládat tak, aby našli všechny hledané osy souměrnosti.

#### TASK 2

*Look at the letters of the alphabet.*

Ⓐ B C Ⓓ E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

- Circle the symmetrical letters with a vertical line of symmetry in blue.*
- Circle the symmetrical letters with a horizontal line of symmetry in red.*
- Are there any letters with both vertical and horizontal lines of symmetry? If so (jestliže ano), write them. \_\_\_\_\_*



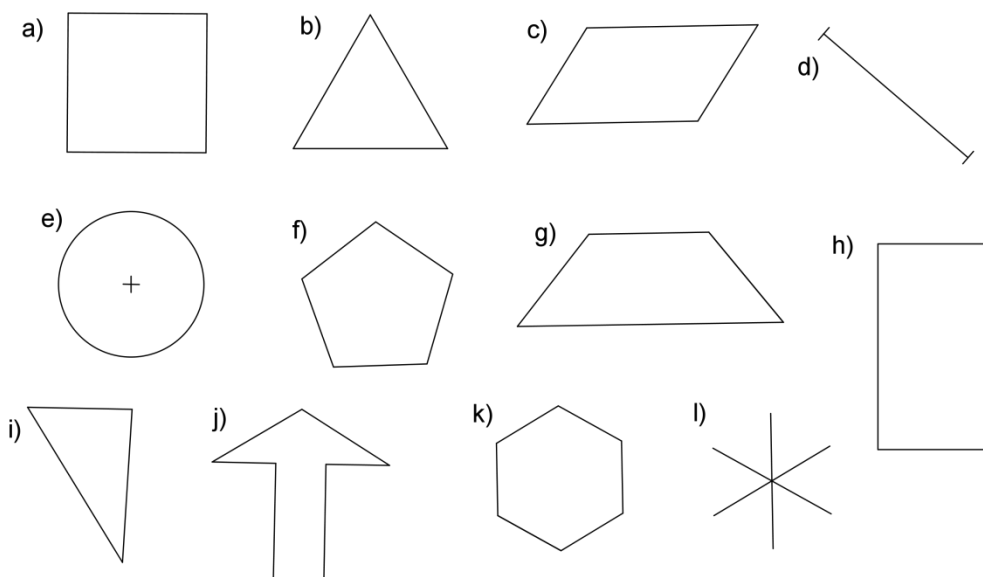
Cíl: Žáci budou schopni nalézt osově souměrný útvar a určit jeho osu, popř. osy souměrnosti.

Forma: práce ve dvojicích

Postup: Učitel nejdříve žákům názorně předvede význam slov *vertical* a *horizontal*. Při rozboru zadání úlohy upozorní žáky, že si mohou jednotlivá písmena opět zvětšit a podle potřeby překládat.

### TASK 3

*Draw lines of symmetry in the shapes. Use a green pencil.*



Cíl: Žáci budou schopni určit osově souměrný útvar a naleznou osu souměrnosti osově souměrného obrazce.

Forma: práce ve dvojicích

Postup: Tuto úlohu pravděpodobně nedokončí většina žáků. Je připravena tak, aby individualizovala výuku. Učitel žáky dopředu upozorní, že nemusí dodělat celý pracovní list. Důležitá je společná kontrola řešení. Je tedy třeba, aby učitel na závěr hodiny vyhradil nejméně 8 min pro společnou diskuzi o řešeních jednotlivých

příkladů z pracovního listu. V případě potřeby mohou žáci úlohu 3 dokončit za domácí úkol.

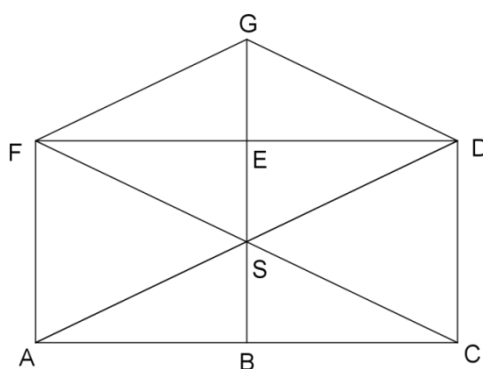
### 2.5.9 Průběh sedmé vyučovací hodiny

Na začátku hodiny učitel společně se žáky provede rozbor správného řešení samostatné práce, kterou žáci plnili minulou hodinu.

Poté učitel rozdá žákům pracovní list FINAL WORK – cca 40 min.

#### TASK 1

Look at the picture. Are the figures congruent? Write YES, NO or DON'T KNOW.



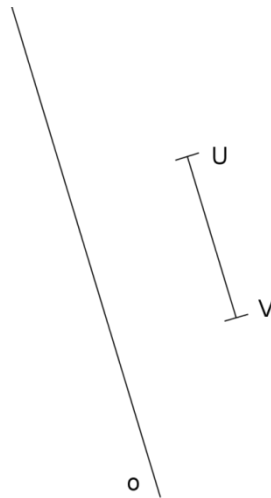
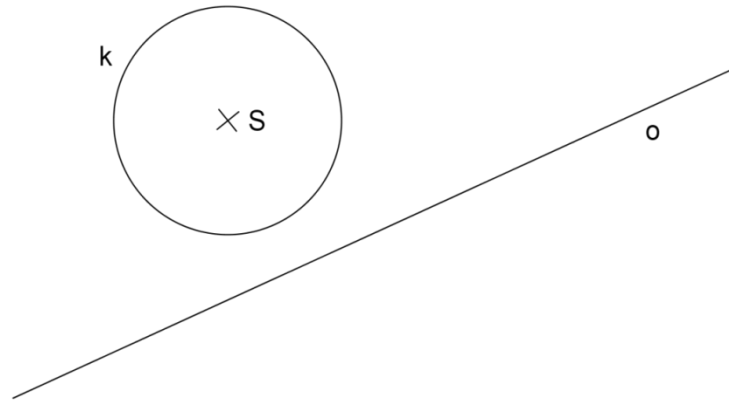
- $ABEF \cong BCDE$  \_\_\_\_\_
- $\triangle FEG \cong \triangle DEG$  \_\_\_\_\_
- $CD \cong CS$  \_\_\_\_\_
- $BE \cong EG$  \_\_\_\_\_
- $SF \cong SC$  \_\_\_\_\_
- $\triangle ASF \cong \triangle CSD$  \_\_\_\_\_
- $FE \cong ED$  \_\_\_\_\_
- $ACDF \cong ADGF$  \_\_\_\_\_
- $SD \cong FG$  \_\_\_\_\_
- $AD \cong FG$  \_\_\_\_\_

#### TASK 2

Draw a rectangle  $KLMN$  with sides 3.5 cm and 6 cm. Then reflect this rectangle in the mirror line  $LN$ .

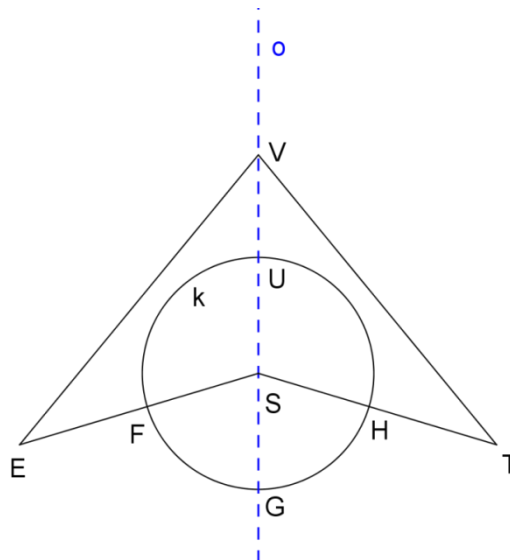
**TASK 3**

*Construct the image of each object in reflective symmetry with the mirror line  $o$ .*



**TASK 4**

*Write the mirror images of the figures over the mirror line  $o$ .*



The image of the point  $E$  is the point \_\_\_\_\_.

The image of the point  $H$  is the point \_\_\_\_\_.

The image of the triangle  $ESV$  is the triangle \_\_\_\_\_.

The image of the circle  $k$  is the circle \_\_\_\_\_.

The image of the point  $G$  is the point \_\_\_\_\_.

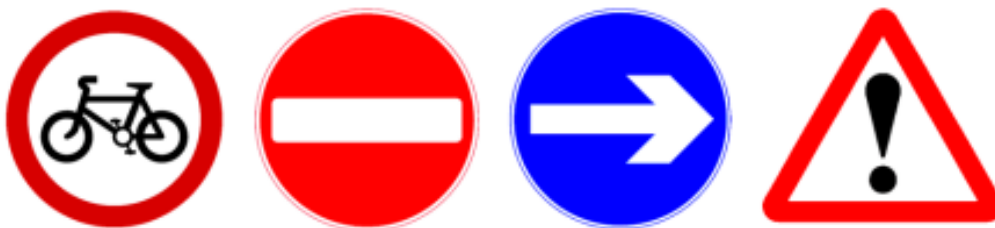
The image of the point  $V$  is the point \_\_\_\_\_.

The image of the line segment  $EV$  is the line segment \_\_\_\_\_.

The image of the line segment  $SV$  is the line segment \_\_\_\_\_.

### TASK 5<sup>20</sup>

Circle symmetrical road signs (*dopravní značky*) and then draw lines of symmetry of these signs.

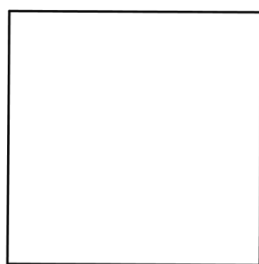


<sup>20</sup> Obrázky z: [http://blog.twwhiteandsons.co.uk/wp-content/uploads/2015/06/road\\_signs.bmp](http://blog.twwhiteandsons.co.uk/wp-content/uploads/2015/06/road_signs.bmp)  
[cit. 2015-11-13]  
<http://sdhmalahrastice.cz/wp-content/uploads/2014/09/dopravn%C3%AD-zna%C4%8Dky.jpg>  
[cit. 2015-11-13]



### TASK 6

*Construct all lines of symmetry of the square.*

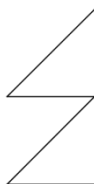


Cíl: Učitel získá podklady pro vyhodnocení úspěšnosti výuky témat shodné útvary v rovině a osová souměrnost.

Forma: samostatná práce

Postup: Žáci budou samostatně pracovat na všech úkolech. Je třeba, aby všichni měli dostatek času. Pro žáky, kteří budou hotovi dříve, bude na stole připravena následující úloha (Kuřina, 1990, str. 137):

*There is a part of symmetrical shape in the picture. Sketch (načrtni) the whole shape.*



Podle volby osy souměrnosti mohou žáci získat celou řadu různých osově souměrných obrázků. Jednotlivé obrázky si mohou mezi sebou porovnávat. Úloha slouží pro rozvoj geometrické představivosti žáků a pro procvičení osové souměrnosti.

## 2.6 Projekt vyučovacích hodin (v českém jazyce)

### 2.6.1 Shodné útvary – základní charakteristika hodin

**Vyučovací předmět:** matematika

**Jazyk výuky:** čeština

**Téma hodiny:** shodnost rovinných útvarů

**Třída:** 6. ročník ZŠ

**Časová dotace:** 2 vyučovací hodiny

**Nutné předchozí znalosti žáků:** základní rovinné útvary (trojúhelník, čtverec, obdélník, kružnice), sestrojit bod, úsečku, přímku

**Materiály a pomůcky:** pracovní listy, průsvitný papír, nůžky

#### Cíle hodiny

- žák si osvojí základní vlastnosti shodných útvarů v rovině
- žák bude schopen u některých geometrických objektů (úsečka, kružnice, čtverec apod.) určit zásadní charakteristiky shodnosti
- žák bude schopen rozpoznat shodné útvary ve světě, který ho obklopuje

### 2.6.2 Průběh první vyučovací hodiny

#### 1. Úvod – cca 15 min

Motivace: Na začátku hodiny předloží učitel žákům různé objekty z reálného života (vylišované listy stromů, tužky, dřevěné kostičky, sešity, míčky apod.). V následné diskusi žáci společně určí shodné předměty a popíší základní rozdíly u objektů, které shodné nejsou.

#### 2. Samostatná práce – cca 30 min

Učitel rozdává žákům PRACOVNÍ LIST 1<sup>21</sup>.

#### ÚKOL 1

Cíl: Tato úloha slouží jako motivační, uvádí žáky do problematiky shodnosti rovinných útvarů.

Forma: individuální práce

---

<sup>21</sup> Všechny české pracovní listy jsou v Příloze 3.

Postup: Žáci k sobě přiřazují shodné obrázky z běžného života, které jsou jim dobře známy. Pokud si nejsou jistí shodností, mohou použít průsvitný papír, který si rozdají na začátku společně s pracovním listem. Následuje společná kontrola, diskuze o shodných a rozdílných rysech jednotlivých obrázků. Vhodné je použití interaktivní tabule, kde mohou žáci názorně vidět, zda se dané objekty překrývají.

## ÚKOL 2

Cíl: Žáci objevují charakteristické znaky shodnosti.

Forma: individuální práce, popř. práce ve dvojicích

Postup: Žáci samostatně naleznou shodné útvary, díky čtverečkové síti nepotřebují žádné další pomocné nástroje. Společná kontrola proběhne formou diskuze, žáci se zaměří zejména na rozdílnosti obrazců.

## ÚKOL 3

Cíl: Žáci objeví vlastnosti nepřímé shodnosti, budou schopni identifikovat přímou a nepřímou shodnost.

Forma: práce ve skupinách (3 – 4 žáci)

Postup: Žáci ve skupinách diskutují nad shodnými rovinnými útvary, důležité je použití průsvitky, popřípadě vystřihnutých tvarů (žáci si za tímto účelem mohou vzít samostatnou kopii úkolu), aby si názorně vyzkoušeli překlopení útvaru při nepřímé shodnosti. Po vyřešení úkolu diskutují zástupci skupin s ostatními žáky o správném řešení. Učitel obrázek promítne na interaktivní tabuli, popřípadě použije připravený zvětšený obrázek, žáci u tabule ukazují shodné útvary. Potom učitel společně se žáky zavede pojem přímé a nepřímé shodnosti, žáci sami objasní rozdíl mezi těmito shodnostmi.

Následující tři úkoly žáci vypracují jako samostatnou práci. Žáci, kteří budou dříve hotoví, vypracují úkoly A, B (budou položeny na učitelském stole).

## ÚKOL 4 a 5

Cíl: Žáci si procvičí identifikaci shodných útvarů, objevují základní charakteristiky těchto útvarů.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci sami rozpoznají shodné útvary v jednotlivých obrazcích. Při řešení aplikují vlastnosti základních rovinných útvarů. Společná kontrola až po vyřešení úkolu 6.

### ÚKOL 6

Cíl: Žáci jsou schopni aplikovat vlastnosti shodných útvarů pro vytvoření shodného obrazce se zadaným vzorem.

Forma: individuální práce, popř. práce ve dvojicích

Postup: Žáci samostatně vytvoří shodný obraz se zadaným vzorem. Následuje společná diskuze o správném řešení úkolů 4, 5, 6 zadaných jako samostatná práce. U úkolu 6 je vhodné promítnout a rozebrat různé možnosti správného řešení, popřípadě zadat úlohu žákům jako domácí cvičení (zakresli alespoň 3 různé polohy shodného obrazce).

Následuje společné shrnutí získaných poznatků a zavedení znaku pro shodnost. Důležité je, aby si žáci uvědomili, že shodné útvary se po vhodném přemístění nebo překlopení překrývají.

### **2.6.3 Průběh druhé vyučovací hodiny**

#### **1. Úvod – cca 5 min**

Žáci si společně s učitelem zopakují poznatky o shodnosti z minulé hodiny na konkrétních předmětech ve třídě.

#### **2. Objevování – cca 25 min**

Učitel rozdá žákům PRACOVNÍ LIST 2.

### ÚKOLY 1, 2, 3

Cíl: Žák objeví zásadní charakteristiky shodnosti základních rovinných útvarů.

Forma: individuální práce

Postup: Nejdříve učitel společně se žáky rozebere zadání úloh na pracovním listu. Je třeba, aby si všichni uvědomili, že na rozdíl od předchozích úloh, kde měli pro zjišťování shodnosti jednotlivých útvarů použít průsvitku nebo překládání papíru, popřípadě spočítání čtverečků ve čtvercové síti, v následujících úkolech by měli použít pravítko nebo kružítko pro přenesení přesné velikosti. Po společném objasnění

zadání budou žáci samostatně bádát a objevovat pravidla pro shodnost jednotlivých rovinných útvarů (úsečka, kružnice, obdélník). Potom bude následovat společná kontrola a diskuze nad jednotlivými řešeními, která žáci zapíší na tabuli. Pro zápis použijí znak shodnosti  $\cong$ . Je třeba zdůraznit, že shodné úsečky mají stejnou délku, shodné kružnice mají stejné poloměry atd. Pro vlastní poznámky mají žáci vyznačený prostor na pracovním listu.

#### ÚKOL 4

Cíl: Žáci aplikují objevené charakteristiky shodnosti základních rovinných útvarů, získají další poznatky o shodnosti.

Forma: práce ve dvojicích

Postup: Učitel žákům připomene, aby si promysleli důvody, proč napsali konkrétní odpovědi. Následuje společná kontrola a diskuze nad pravdivostí jednotlivých tvrzení, která je třeba důkladně rozebrat. Žáci by měli na tabuli ukázat protipříklady, proč některá tvrzení neplatí.

### **3. Samostatná práce (zpětná vazba) – cca 15 min**

Učitel rozdá žákům pracovní list SAMOSTATNÁ PRÁCE 1 (viz Příloha 4).

Cíl: Žáci si procvičí základní vlastnosti shodných útvarů, učitel získá podklady pro vyhodnocení úspěšnosti práce v hodině.

Forma: samostatná práce

Postup: Žáci samostatně vyřeší jednotlivé úkoly, po vypracování odevzdají učiteli. První 3 úlohy by měli dokončit všichni žáci. V případě nedostatku času může být úloha 4 dobrovolná, tedy pro žáky, kteří budou dříve hotovi (podle potřeby mohou vytvářet i více shodných útvarů).

#### **2.6.4 Osová souměrnost – základní charakteristika**

**Vyučovací předmět:** matematika

**Jazyk výuky:** čeština

**Téma hodiny:** osová souměrnost, osově souměrné útvary

**Třída:** 6. ročník ZŠ

**Časová dotace:** 4 vyučovací hodiny

**Nutné předchozí znalosti žáků:** základní rovinné útvary (trojúhelník, čtverec, obdélník, kružnice), sestrojít bod, úsečku, přímku, shodné útvary v rovině

**Materiály a pomůcky:** pracovní listy, průsvitný papír, nůžky, provázek

### **Cíle hodiny**

- žák sestrojí obraz rovinného obrazce v osové souměrnosti
- žák bude schopen určit osově souměrný útvar, nalezne osu souměrnosti osově souměrného obrazce
- žák bude užívat osovou souměrnost v praxi

### **2.6.5 Průběh třetí vyučovací hodiny**

#### **1. Úvod – cca 15 min**

#### Běhací geometrický diktát<sup>22</sup>

Cíl: Úloha je převážně motivační, žáci si zopakují shodnost rovinných útvarů.

Forma: ve dvojicích

Postup: Jeden žák z dvojice diktuje druhému věty z popisu konstrukce, druhý žák plní instrukce (rýsuje podle zadání, které slyší od spolužáka). Po prvních pěti nadiktovaných větách si žáci ve dvojici vymění pozice. V celé třídě budou umístěny 3 – 4 stejná zadání konstrukcí, žáci budou rozděleni tak, aby se při běhání zbytečně nekřížili a aby jich byl přiměřený počet u každého zadání. Na závěr aktivity se učitel zeptá, jaký obrazec žáci sestrojili a zda existují v sestrojeném obrázku nějaké shodné útvary. Pro společnou kontrolu načrtne jeden žák obrázek na tabuli.

#### Zadání:

1. Narýsuj přímku  $p$ .
2. Narýsuj úsečku  $AB$ , která má velikost 4 cm a leží na přímce  $p$ .
3. Narýsuj kolmici  $q$  na přímku  $p$ . Bod  $A$  leží na přímce  $q$ .
4. Narýsuj kružnici  $k$  se středem v bodě  $A$  a poloměrem 4 cm.
5. Označ průsečík přímky  $q$  a kružnice  $k$  písmenem  $D$ .
6. Narýsuj přímku  $r$  rovnoběžnou s přímku  $q$ . Bod  $B$  leží na přímce  $r$ .
7. Narýsuj přímku  $s$  rovnoběžnou s přímku  $p$ . Bod  $D$  leží na přímce  $s$ .
8. Označ průsečík přímek  $r, s$  písmenem  $C$ .

<sup>22</sup> V anglické verzi učitel žákům věty diktuje, zde jsem aktivitu upravila tak, aby byla pro žáky atraktivnější.

9. Spoj body *A* a *C*, *B* a *D* úsečkami.

## **2. Osová souměrnost, bádání – cca 25 min**

Učitel rozdá žákům PRACOVNÍ LIST 3.

### ÚKOL 1

Cíl: Úloha má žáky především motivovat, zároveň je uvádí do problematiky osově souměrnosti.

Forma: individuální práce

Postup: Učitel vysvětlí žákům zadání, názorně jim předvede, kam si mají přiložit připravené zrcátko, aby nápis viděli celý. Pokud žáci dokáží slovo doplnit i bez zrcátka, nemusí zrcátko používat. Zrcátko slouží pouze pro představu odrazu daného vzoru. Následuje společná kontrola, žáci napíší jednotlivá slova na tabuli.

### ÚKOL 2

Cíl: Žáci získají představu o obrazech útvarů v osově souměrnosti, určí vzor, obraz a osu souměrnosti v dané osově souměrnosti.

Forma: individuální práce, společná diskuze

Postup: Žáci si samostatně vyznačí obrázky, na kterých je zaznamenán správný odraz v zrcadle. Pokud si nejsou jistí, mohou použít opět zrcátko. Při společné diskuzi o správném řešení je třeba vyslovit důvody, proč se v jednotlivých případech jedná, popřípadě nejedná o odraz v zrcadle. Po této aktivitě učitel žáky seznámí se základní terminologií osově souměrnosti, pro názornost použije obrázky z úlohy 2.

### ÚKOL 3

Cíl: Žáci využijí osovou souměrnost pro obrázek z běžného života, objevují vztahy mezi vzorem a obrazem.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci se snaží domalovat obrázek motýla, využívají při tom vlastností osově souměrnosti. Pro vytvoření dokonalejšího obrázku mohou přeložit papír v místě osy a propíchnout si důležité body. Získávají tak představu o stejné vzdálenosti obrazu a vzoru od osy souměrnosti. Učitel prochází mezi žáky, monitoruje jejich činnost, poskytuje žákům zpětnou vazbu.

## ÚKOL 4

Cíl: Žáci dokáží pojmenovat vzor, obraz a osu souměrnosti v dané osové souměrnosti. Žáci pochopí základní vlastnosti osové souměrnosti.

Forma: individuální práce, společná diskuze

Postup: Žáci vytvoří obraz trojúhelníku  $ABC$  zatím ještě pomocí průsvitky, společně si ho označí  $A'B'C'$ . Ze vzniklého obrázku se snaží vyvodit základní vlastnosti osové souměrnosti, které později využijí pro konstrukci obrazu. Učitel může žákům pokládat návodné otázky, např.: *Jakou velikost má úsečka  $AB / A'B'$ ?*

Žáci, kteří dokončí všechny úlohy z pracovního listu dříve, budou hrát tzv. hru na souměrnost (Krejčová, Volfová, 1994).

Cíl: Žáci si procvičí základní vlastnosti osové souměrnosti.

Forma: práce ve dvojicích

Postup: Žáci si vezmou list čtverečkovaného papíru a zvolí si osu souměrnosti. První hráč vyznačí libovolnou úsečku, druhý hráč ji musí zakreslit tak, aby byla osově souměrná, a přidá další úsečku. Takto se hráči střídají do té doby, dokud někdo neudělá chybný tah. Je vhodné si na začátku hry stanovit maximální počet tahů, aby mohla být hra ukončena i v případě, že by tahy byly pořád správně.

### **3. Shrnutí – cca 5 min**

Učitel společně se žáky shrne objevené poznatky, zaměří se na nepřímou shodnost vzoru a obrazu v osové souměrnosti, zdůrazní názornou představu „překlopení“ vzoru na obraz.

## **2.6.6 Průběh čtvrté vyučovací hodiny**

### **1. Osová souměrnost, objevování konstrukce obrazu – cca 40 min**

Hra honička (Molnár, Kopecký a kol., 2010a)

Cíl: Hra má především motivační úlohu, zároveň si žáci zopakují poznatky o osové souměrnosti z minulé hodiny.

Forma: práce ve dvojicích

Postup: Každá dvojice dostane provázek a dvě obálky, ve kterých jsou vystřižené různé shodné obrazce a shodné základní rovinné útvary. Z jedné obálky si vyndají všechny obrázky a rozloží je k okraji lavice, z druhé obálky si postupně losují obrázky. Doprostřed lavice si natáhnou provázek (bude představovat osu osově souměrnosti). Jeden žák si vylosuje obrazec z obálky a položí jej na svojí půlce lavice. Druhý žák si v rozložených obrazcích najde útvar shodný s útvarem, který položil na lavici první žák, a položí ho na svoji půlku lavice tak, aby byl osově souměrný s prvním obrazcem. V losování se žáci střídají, dokud nevyprázdní celou obálku. Zde může hra skončit. Rychlejší žáci mohou pokračovat ve hře posouváním již položených obrazců. První žák obrazec posune, otočí, převrátí apod., druhý žák musí obrazec přemístit stejným způsobem.

Po ukončení aktivity rozdává učitel žákům PRACOVNÍ LIST 4.

### ÚKOL 1

Cíl: Žáci dokáží určit přesnou polohu obrazu v osově souměrnosti.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci samostatně naleznou obrazy vybarvených částí útvarů.

### ÚKOL 2

Cíl: Žáci získají jasnou představu o vzdálenosti vzoru a obrazu od osy osově souměrnosti.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci určí obrazy daných bodů přes počítání délek stran jednotlivých čtverečků ve čtvercové síti. Tímto způsobem si názorně představí, že vzdálenost obrazu od osy a vzdálenost vzoru od osy osově souměrnosti je stejná.

### ÚKOL 3

Cíl: Žáci odvodí základní vlastnosti osově souměrnosti (spojnice vzoru a obrazu je kolmá na osu osově souměrnosti, stejná vzdálenost obrazu a vzoru od osy).

Forma: individuální práce, společná diskuze

Postup: Žáci využijí poznatky získané z předchozích návodných úkolů pro odvození základních vlastností osově souměrnosti. Učitel monitoruje práci jednotlivých žáků, popřípadě pokládá žákům doplňující otázky.

## ÚKOLY 4, 5

Cíl: Žáci sestrojí obraz bodu v osově souměrnosti a dokážou určit samodružný bod v dané osově souměrnosti.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci aplikují získané vědomosti z předchozích úkolů, na jejich základě by měli být schopni sestrojít obrazy jednotlivých bodů. Je třeba počkat na všechny žáky, aby dokončili úkoly 1, 2, 3, 5 zadané na pracovním listu. Úkol 4 řeší pouze ti, kteří jsou hotovi dříve, pomalejší žáci ho vynechají. Následuje společná diskuze nad řešením jednotlivých úkolů a shrnutí získaných poznatků o vzoru a obrazu v osově souměrnosti. Žáci popíší přesný postup konstrukce obrazu bodu v osově souměrnosti, učitel zavede pojem samodružný bod. Žáci si mohou psát své poznámky na vyznačené místo na pracovním listu.

### **2. Závěrečné shrnutí – cca 5 min**

Učitel společně se žáky shrne zásadní poznatky, na které žáci přišli v průběhu hodiny. Poslední úlohu z pracovního listu (ÚKOL 7) zadá za domácí úkol a ujistí se, že všichni žáci pochopili zadání.

Cíl: Žáci si hravou formou procvičí vlastnosti osově souměrnosti.

Forma: individuální práce

Postup: Nejdříve zobrazí modré čtverce v osově souměrnosti s osou  $o_1$ , pak všechny tyto čtverce (vzory i obrazy) vystříhnou a přehnou papír v místě osy  $o_2$ . Vyluštěnou tajenku zapíší na vyznačené místo.

### **2.6.7 Průběh páté vyučovací hodiny**

#### **1. Opakování – cca 10 min**

Na začátku hodiny si všichni společně zkontrolují řešení domácího úkolu zadaného minulou hodinu. Potom učitel rozdává žákům PRACOVNÍ LIST 5.

## ÚKOL 1

Cíl: Žáci si zopakují určování vzoru, obrazu a osy osově souměrnosti, procvičí si anglické názvy.

Forma: individuální práce

Postup: Žáci popíší daný obrázek pojmy. Učitel promítne, popřípadě načrtne obrázek na tabuli, po samostatném vypracování žáci společně označí obrázek na tabuli. Zároveň si zopakují konstrukci obrazu bodu v osově souměrnosti.

## **2. Konstrukce obrazu rovinného útvaru v osově souměrnosti, objevování – cca 30 min**

Žáci pokračují s plněním úkolů na pracovním listu 5.

### ÚKOLY 2, 3, 4

Cíl: Žáci budou schopni sestavit obraz jednoduchého rovinného obrazce v osově souměrnosti. Pochopí základní vlastnosti osově souměrnosti a dokáží určit samodružný bod v dané osově souměrnosti.

Forma: samostatná práce

Postup: Žáci budou sami objevovat obrazy úseček, přímk a kružnic v různých polohách v dané osově souměrnosti. Učitel bude monitorovat práci jednotlivých žáků, v případě potřeby jim pomůže návodnými otázkami. Rychlejší žákům zadá doplňující otázku, ať se u jednotlivých konstrukcí snaží nalézt co nejrychlejší způsob sestavení obrazu (pokud ho již nenalezli). Popřípadě jim zadá další úlohy: *Narýsuj libovolný trojúhelník / obdélník. Vyber si jednu z jeho stran jako osu osově souměrnosti. Sestroj obraz v osově souměrnosti původního trojúhelníku/ obdélníku podle zvolené osy.* Společná kontrola bude probíhat až po vyřešení úloh 2, 3 a 4 z pracovního listu. Důležitý je rozbor jednotlivých konstrukcí, které žáci názorně předvedou u tabule.

## **3. Zadání domácího úkolu – cca 5 min**

Učitel společně se žáky shrne zásadní poznatky získané v průběhu vyučovací hodiny. Na závěr zadá žákům domácí úkol: najít obrázky různých osově souměrných předmětů, útvarů z běžného života. Obrázky si přinesou na příští hodinu. Pro představu promítne nebo ukáže žákům např. obrázek květu orchideje, motýla atd.

### **2.6.8 Průběh šesté vyučovací hodiny**

#### **1. Samostatná práce – maximálně 10 min**

Učitel žákům rozdá pracovní list SAMOSTATNÁ PRÁCE 2 (viz Příloha 4).

Cíl: Žáci si procvičí konstrukci obrazu rovinného obrazce v osově souměrnosti. Učitel získá podklady pro vyhodnocení úspěšnosti práce v minulé hodině.

Forma: samostatná práce

Postup: Žáci samostatně sestrojí obrazy zadaných útvarů v osově souměrnosti, po vypracování odevzdají učiteli. Povinný je pouze úkol A. Žáci, kteří budou hotoví dříve, mohou vypracovat úkol B.

## **2. Osově souměrné útvary, obrázky z reálného světa – cca 15 min**

Aktivita s osově souměrnými obrázky (žáci si je měli přinést z domova):

Cíl: Úloha má žáky především motivovat pro další práci s osově souměrnými útvary. Žáci budou schopni vlastními slovy popsat vlastnosti osově souměrného útvaru, budou užívat osovou souměrnost v praxi.

Forma: skupinová práce

Postup: Žáci si připraví obrázky osově souměrných útvarů, které měli přinést za domácí úkol, a jednotlivé útvary si vystříhnou. Učitel bude mít rovněž několik obrázků (různé květy, srdce, brýle, nůžky, dopravní značky atd.) pro případ, že by měli žáci málo vlastních. Potom učitel rozdělí žáky do skupin po čtyřech tak, aby v jednotlivých skupinách měli obrázky s různým počtem os souměrnosti. Úkolem bude najít počet os souměrnosti daného útvaru pomocí překládání papíru.

Učitel žákům názorně předvede, jak mají osy hledat, připomene jim, že se jednotlivé části útvaru musí po přeložení přesně překrývat. Žáci budou své obrázky prezentovat před ostatními členy skupiny. Všichni se tak budou moci seznámit s velkým počtem osově souměrných útvarů z reálného světa, názorně si vyzkouší, jak mohou najít osy souměrnosti. Učitel bude obcházet jednotlivé skupiny a bude monitorovat práci žáků. V případě potřeby navede žáky, kde ještě mohou útvar přehnout tak, aby se jeho části překrývaly.

Na závěr této činnosti budou mít žáci za úkol navrhnout a vystříhnout svůj vlastní osově souměrný útvar, využijí přitom přeložení papíru na dvě shodné části.

## **3. Osově souměrné útvary, pracovní list – cca 20 min**

Každý žák dostane PRACOVNÍ LIST 6.

### ÚKOL 1

Cíl: Žáci budou schopni nalézt osu souměrnosti osově souměrného obrazce.

Forma: práce ve dvojicích

Postup: Žáci budou zakreslovat do obrázků osy souměrnosti. Pro případ, že budou mít někteří problémy nalézt všechny osy, učitel dopředu připraví zvětšeniny jednotlivých obrazců a položí je na stůl. Žáci si je budou moci vystříhnout a podle potřeby překládat tak, aby našli všechny hledané osy souměrnosti.

### ÚKOL 2

Cíl: Žáci budou schopni nalézt osově souměrný útvar a určit jeho osu, popř. osy souměrnosti.

Forma: práce ve dvojicích

Postup: Učitel nejdříve vyzve žáky, ať mu názorně předvedou význam slov *vertikální* a *horizontální*, aby se ujistil, že všichni těmto slovům rozumí. Při rozboru zadání úlohy upozorní žáky, že si mohou jednotlivá písmena opět nakreslit větší a podle potřeby překládat.

### ÚKOL 3

Cíl: Žáci budou schopni určit osově souměrný útvar a naleznou osu souměrnosti osově souměrného obrazce.

Forma: práce ve dvojicích

Postup: Tuto úlohu pravděpodobně nedokončí většina žáků. Je připravena tak, aby individualizovala výuku. Učitel žáky dopředu upozorní, že nemusí dodělat celý pracovní list. Důležitá je společná kontrola řešení. Je tedy třeba, aby učitel na závěr hodiny vyhradil nejméně 8 min pro společnou diskuzi o řešeních jednotlivých příkladů z pracovního listu. V případě potřeby mohou žáci úlohu 3 dokončit za domácí úkol.

#### **2.6.9 Průběh sedmé vyučovací hodiny**

Na začátku hodiny učitel společně se žáky provede rozbor správného řešení samostatné práce, kterou žáci plnili minulou hodinu.

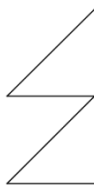
Poté učitel rozdá žákům ZÁVĚREČNÝ TEST (viz Příloha 4) – cca 40 min.

Cíl: Učitel získá podklady pro vyhodnocení úspěšnosti výuky témat shodné útvary v rovině a osová souměrnost.

Forma: samostatná práce

Postup: Žáci budou samostatně pracovat na všech úkolech. Je třeba, aby všichni měli dostatek času. Pro žáky, kteří budou hotovi dříve, bude na stole připravena následující úloha (Kuřina, 1990, str. 137):

*Na obrázku je část symetrického obrázku. Načrtni celý útvar.*



Podle volby osy souměrnosti mohou žáci získat celou řadu různých osově souměrných obrázků. Jednotlivé obrázky si mohou mezi sebou porovnávat. Úloha slouží pro rozvoj geometrické představivosti žáků a pro procvičení osově souměrnosti.

### **3 Realizace experimentu**

Experiment jsem uskutečnila ve třech třídách 6. ročníku ZŠ Votice. Ve dvou třídách jsem provedla CLIL výuku témat shodných útvarů a osově souměrnosti v anglickém jazyce, pro možnost porovnání jsem ve třetí třídě výuku stejného učiva realizovala česky. CLIL výuku absolvovalo celkem 42 žáků, výuku v češtině 24 žáků. Celou výuku jsem vedla sama. Důvodem, proč jsem si vybrala ZŠ Votice, byl fakt, že na této škole učím.

V závislosti na tematickém plánu školy proběhla výuka v první polovině prosince 2015.

#### **3.1 Charakter vybraných tříd**

Základní škola Votice je středně velkou, úplnou školou, kapacita školy je 680 žáků. Průměrná naplněnost tříd je 23 žáků. Na této základní škole doposud neměli žáci ani učitelé žádné zkušenosti s výukou metodou CLIL.

Anglický jazyk je zde vyučován od prvního ročníku. Od 6. ročníku jsou žáci rozděleni do skupin podle úrovně: na základě vyhodnocení písemného testu zadaného na konci 5. ročníku je z žáků, kteří nejlépe uspěli, vytvořena jedna skupina, do ostatních skupin jsou žáci rozmístěni nezávisle na výsledcích testu.

Současné tři třídy 6. ročníku (6. A, B, C) byly na začátku školního roku rozděleny na hodiny anglického jazyka do čtyř skupin (nejlepší žáci – skupina 1, ostatní žáci – skupina 2, 3, 4). Skupinu 2 jsem od září 2015 učila anglický jazyk, měla jsem tedy možnost poznat jejich jazykovou úroveň, kterou hodnotím jako průměrnou. I v této skupině jsou někteří žáci, kteří učivo podle ŠVP zvládají bez problémů, na druhou stranu někteří žáci mají problémy a jsou slabší. Po konzultacích s učiteli skupin 3 a 4 a po hospitacích v těchto skupinách jsem zjistila, že i ostatní skupiny jsou průměrné. Ve vybrané skupině 1 dosahují žáci, podle očekávání, lepších výsledků než v ostatních třech. Většina žáků v této skupině je ze třídy 6. A a 6. C, při výběru tříd pro experimentální výuku v anglickém jazyce jsem se tedy po dohodě s vedením školy rozhodla právě pro tyto třídy.

Podle dosavadních výsledků před zahájením experimentu jsou žáci z vybraných tříd schopni zapojit se do jednoduché konverzace, sestavit jednoduché písemné sdělení, krátký text nebo odpověď, vytvořit odpověď na otázku, znají běžná témata (rodina,

můj den, volný čas atd.), z gramatických jevů umí přítomný čas prostý a průběhový, množné číslo podstatných jmen, osobní a přivlastňovací zájmena, předložky místa, vazbu *there is/ there are*, sloveso *can*.

Metodou CLIL jsem tedy vyučovala matematiku ve třídě 6. A, ve které je celkem 22 žáků, a ve třídě 6. C, ve které je 20 žáků. Žáci i rodiče byli předem seznámeni s plánovaným způsobem výuky. Ve třídě 6. B probíhala výuka stejného učiva v češtině, této výuky se zúčastnilo 24 žáků.

## **3.2 Popis a zhodnocení jednotlivých hodin v anglickém jazyce**

### **3.2.1 První hodina**

#### **Třída 6. C**

První hodina proběhla v 6. C. Na začátku jsem žákům ukázala dvě shodné křídly se slovy: *These chalks are congruent figures*. Potom jsme vzala jednu původní křídou a jednu kratší a řekla jsem: *These chalks are not congruent figures, because this chalk is shorter than this one*. Zároveň jsem slova doplnila neverbálním projevem tak, aby žáci pochopili význam slov *congruent figures* (shodné útvary). Dále jsem žákům rozdala různé shodné i neshodné předměty (dřevěné kostky různých tvarů, listy, tužky apod.) a zadala jsem jim úkol: *Find me some congruent figures*. Nejdříve byli někteří žáci poněkud nesoustředění – rozptylovala je kamera a zároveň byli zřejmě překvapeni z rozdaných předmětů. Ačkoli jsem je dopředu seznámila s úkolem, většina z nich nejdříve začala stavět různé stavby z kostek a obdivovat vylisované listy. Atmosféra se ale rychle uklidnila a všichni pracovali podle zadaného úkolu. Nejen, že vybírali shodné útvary z předmětů, které dostali na lavici, začali sami bez vyzvání hledat další, které měli ve svém okolí. Velmi rychle si zvykli říkat anglicky věty: „*They are congruent figures./ They are not congruent figures*“. Na moji otázku: „*Are these congruent figures?*“ odpověděl jeden žák: „*No. This is long and this is short*“. Vzhledem k jazykové úrovni daných žáků jsem považovala tuto odpověď za výbornou. Úvodní motivační aktivita se podle mého názoru velmi vydařila, žáci spolupracovali a velmi rychle přistoupili na komunikaci v angličtině.

Seznamování žáků s anglickými odbornými výrazy (viz kapitola 2.6.2) značně usnadnily obrázky, na kterých tyto termíny byly znázorněny. Díky tomu nebylo třeba žádné další vysvětlování. Všechny tyto obrázky společně s anglickými výrazy zůstaly

vyvěšeny ve třídě na magnetické tabuli a na přenosné prezentační tabuli během celé CLIL výuky.

Při plnění úkolů z pracovního listu<sup>23</sup> 1 většina žáků vypracovala nejdříve úkol 2 (k anglickým výrazům přiřazovali český překlad), což se ukázalo jako rozumné řešení. V úkolu 1 se jim pak lépe překládaly předložené anglické věty. Většina žáků se zarazila u slova *measure* (měřit). Stačilo jim ale naznačit: „*Use a ruler*“. Celý pracovní list 1 zaměřený na procvičení matematických pojmů v anglickém jazyce nečinil žákům žádné větší problémy, z celkového počtu 20 žáků ho celý správně vyplnilo 16 žáků, ostatní žáci udělali nejvýše dvě chyby.

Rovněž pracovní list 2 zvládlo vypracovat 14 žáků bez výraznějších potíží. Problém byl ale v tom, že někteří žáci příliš dbali na dokonale vybarvené obrázky a tím se celá činnost zdržela. Abychom si stihli vypracované úkoly společně zkontrolovat a prodiskutovat jednotlivá řešení, bylo třeba zadat poslední dva úkoly (úkol 5 a 6) za domácí úkol.

Při společné kontrole jsem zjistila, že 6 žáků mělo problémy se shodností trojúhelníků v úkolu 3. Dva trojúhelníky byly přímo shodné, s tím si žáci poradili dobře, ale třetí byl s nimi shodný nepřímou a zde měli někteří potíže. V tomto případě jsme využili průsvitku. Stačilo, aby jeden z žáků, kteří tento úkol vyřešili správně, ukázal ostatním, že si mají průsvitku otočit a pak se jim oba trojúhelníky opět překrývají. Ukázali jsme si ten samý princip i s daným šestiúhelníkem v úkolu 3 a nazvali jsme si takovou shodnost nepřímou (kvůli nižší jazykové úrovni žáků jsem pro tento termín zvolila češtinu).

První hodinu CLIL výuky v 6. C jsem považovala za úspěšnou. Ačkoli žáci nesplnili všechny požadované úkoly, vytyčené cíle splnili, neboť byli schopni identifikovat shodné útvary v rovině a objevili charakteristické vlastnosti shodnosti.

### **Třída 6. A**

Začátek hodiny probíhal podobně jako v předchozí třídě, i zde byli žáci zpočátku rozptýleni okolnostmi kolem natáčení hodiny a dřevěnými kostičkami před sebou. Na angličtinu ale reagovali pohotověji než ve třídě 6. C, všichni začali hned opakovat anglické termíny a velmi rychle je začali používat. Při zavádění výrazu *radius* jsme si

---

<sup>23</sup> Všechny anglické pracovní listy jsou v Příloze 1.

společně uvedli důvod, proč označujeme v češtině poloměr kružnice jako  $r$ , všichni byli nadšení a chtěli vědět, zda to platí i pro průměr a proč kružnici značíme  $k$ , když se anglicky řekne *circle*. Bylo tedy vidět, že jsou dané termíny pro žáky zajímavé a že je propojování českých značení s anglickými termíny baví.

Při zadávání pracovního listu 1 jsem po zkušenostech ze třídy 6. C žákům rovnou doporučila, ať začnou nejdříve s úkolem 2. S vypracováním obou úkolů na pracovním listu neměli žáci téměř žádné problémy, pouze jsme si rovněž objasnili slovo *measure* odkazem na použití pravítka. Z celkového počtu 22 žáků vyřešilo všechny úkoly správně 17 žáků.

V pracovním listu 2 jsem žáky předem upozornila, že není důležité, aby měli obrázky v úkolu 1 dokonale vybarvené. Díky tomu jsme ušetřili čas a žáci stihli, na rozdíl od třídy 6. C, vypracovat i úkoly 5 a 6. Celý pracovní list zvládlo úspěšně vyřešit 14 žáků, pět žáků mělo chybu v úkolu 3, z toho dva žáci nestihli ještě úkol 6 a tři žáci nestihli pouze úkol 6 (ostatní úkoly měli správně). V úkolu 3 někteří žáci nejdříve opět nevybrali všechny tři shodné trojúhelníky. Při řešení daného úkolu se mě ale jeden žák zeptal, zda mohou otáčet průsvitku, na kterou si obkreslovali některé obrazce. Po mé odpovědi, že ano, bylo patrné, jak někteří další žáci přicházejí na správné řešení.

V úloze 6 pouze jeden žák vytvořil shodný obrazec takovým způsobem, že převrátil původní obraz hlavy a získal tak dva shodné obrazce – dvě hlavy, které měly nosy směrem k sobě (viz Příloha 7). Všichni ostatní žáci nakreslili hlavu s noselem na stejnou stranu jako v původním zadání (původní obrázek tedy posunuli). Úkoly navíc, tedy úkol A a B, vypracoval jeden žák.

První hodinu v 6. A jsem považovala za úspěšnou, vytyčené cíle žáci splnili. Plán hodiny byl rovněž splněn, příprava na vyučovací hodinu zde pokryla celých 45 minut vyučování.

### **3.2.2 Druhá hodina**

#### **Třída 6. C**

Nejdříve jsme společně zkontrolovali úkoly 5 a 6 z pracovního listu 2, které měli žáci zadané za domácí úkol. Dva žáci na úkol zapomněli. Všichni ostatní měli oba úkoly správně, při řešení úkolu 6 bylo osm žáků tvořivějších než ve třídě 6. A, vytvářeli

k danému obrazci shodný obrazec různými způsoby převrácený (jednalo se tedy o posunutou osovou souměrnost).

Hru domino (viz Příloha 6) jsem kvůli nedostatku času modifikovala: žáci měli ve dvojicích rovnou přiřadit k sobě obrázky s příslušnými anglickými termíny.

Při řešení úkolů z pracovního listu 3 bylo třeba některým žákům pomoci s porozuměním významu anglických vět, s kterými měli dále pracovat, stačilo je pouze individuálně upozornit, ať si přeloží jednotlivá slova do češtiny, a ukázat na příslušnou tabuli s obrázky a anglickými termíny. Někteří měli potřebu mi jednotlivá slova a pak i celou větu nejdříve říci česky, poté už si to byli schopni sami dohledat a anglické věty správně dokončit. V úkolu 3 šest žáků nepochopilo zadání a hledali shodné strany místo shodných obdélníků. Opět bylo postačující ukázat jen žákům slovo *rectangle* (obdélník) s obrázkem na tabuli. Vysvětluji si to tím, že žáci nebyli v předcházející výuce matematiky zvyklí samostatně pracovat a spoléhali se na vedení učitelem. Jejich první reakcí bylo, že tomu nerozumí, že je to na ně moc těžké, když ale ode mě získali podporu a souhlas, že jdou správným směrem, ochotně se pustili do řešení.

Při společné kontrole jsme si doplněné věty v úkolech 1, 2 a 4 řekli anglicky i česky (příslušnou větu do češtiny přeložil vždy jeden žák). V úkolu 4 žáci zdůvodňovali pravdivost či nepravdivost daných tvrzení česky, na vhodné protipříklady k posledním dvěma větám (*Všechny čtverce o obsahu  $25\text{ cm}^2$  jsou shodné. Všechny obdélníky o obsahu  $24\text{ cm}^2$  jsou shodné.*) přišli pouze dva žáci.

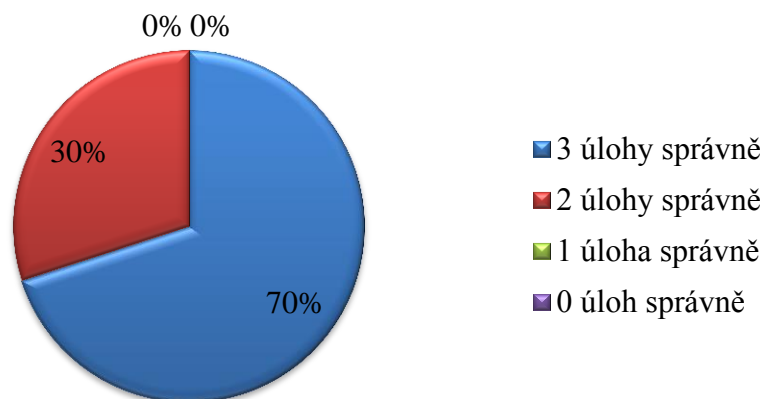
Oproti původnímu plánu nám diskuse o posledním úkolu trvala o 6 minut déle. Na samostatnou práci 1 (viz Příloha 2) na konci hodiny nám tedy zbylo méně času a někteří žáci nestihli úkol 4. Z tohoto důvodu jsem do výsledků samostatné práce 1 výsledky tohoto úkolu nezapočítávala.

### **Výsledky samostatné práce 1**

Z celkového počtu 20 žáků mělo 14 žáků všechny tři úlohy správně, 6 žáků mělo jednu úlohu špatně, z toho tři žáci měli chybu v úkolu 1 a tři žáci v úkolu 3. V úkolu 1 určili všichni tři žáci chybně shodnost útvarů  $A_8$  a  $A_5$  (označili je za shodné), zde se jednalo o matematické chyby, neboť všechny ostatní útvary správně určili jako shodné, rozuměli tedy anglickému zadání, pouze matematicky špatně určili

shodnost. V úkolu 3 měli nejvíce chyb v prvním tvrzení (*Čtverec s délkou strany 7 cm je shodný se čtvercem o obsahu 49 cm<sup>2</sup>. – zakroužkovali NE*). Předpokládám, že příčinou této chyby bylo špatné porozumění anglickému zadání. Všichni žáci dokázali uspět alespoň ve dvou úlohách. Tato třída dosáhla vysokého průměru v počtu správných úloh na jednoho žáka – průměrný žák uspěl v 2,7 úlohách.

### Výsledky třídy 6. C - samostatná práce 1



### Třída 6. A

Při zavádění nových anglických termínů (viz kapitola 2.6.3) byli opět žáci této třídy zvědaví, společně s výrazem pro obsah chtěli vědět, jak se řekne obvod, a s termínem kolmé přímky je hned zajímaly rovnoběžky.

Hru domino měli žáci rychle hotovou, někteří ale při hře mluvili česky, bylo tedy třeba jim neustále připomínat, že mají mluvit anglicky.

Při rozboru zadání jednotlivých úkolů na pracovním listu 3 jsem po zkušenosti s předchozí třídou žáky rovnou vyzvala, ať mi ukáží *rectangle*. Následně se to ukázalo jako správná volba, neboť 18 žáků z celkového počtu 21 mělo daný úkol správně. Při samotné práci na celém pracovním listu byli žáci samostatnější, pokud si někdo nevěděl rady s anglickými větami, postupovala jsem stejně jako ve třídě 6. C.

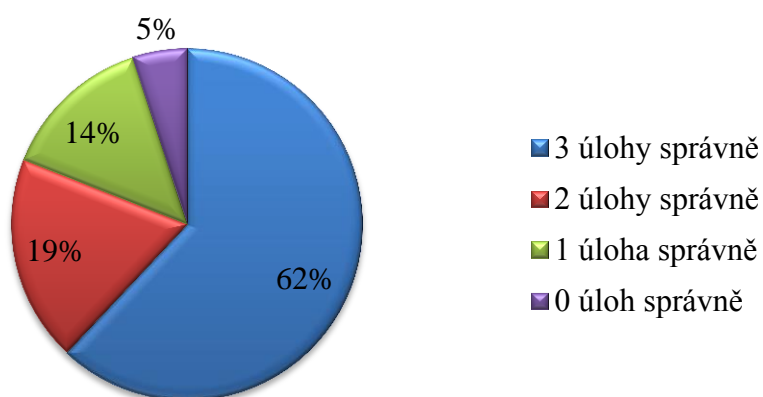
V diskusi o správném řešení jednotlivých úkolů jsme opět nejvíce rozebírali úkol 4, na vhodné protipříklady přišli pouze tři žáci.

Podobně jako ve třídě 6. C měli žáci na vyřešení samostatné práce o 5 minut méně času, než jsem původně plánovala. Z tohoto důvodu 12 z 21 žáků nestihlo splnit úkol 4, ani zde jsem ho tedy nezahrnula do celkového výsledku samostatné práce 1.

## Výsledky samostatné práce 1

Z celkového počtu 21 žáků jich 13 zvládlo úspěšně vyřešit všechny tři úlohy, dvě úlohy 4 žáci, jednu úlohu 3 žáci a žádnou úlohu 1 žák. Nejvíce chyb se žáci dopustili v úkolu 1, nejčastější chybou bylo označení útvarů  $A_8$  a  $A_5$  jako shodných útvarů, chyba byla opět způsobena matematikou. Průměr v počtu správných úloh na jednoho žáka byl v této třídě 2,4 úloh.

Výsledky třídy 6. A - samostatná práce 1



### 3.2.3 Třetí hodina

#### Třída 6. C

Na začátku hodiny jsme společně rozebrali správné řešení samostatné práce zadané minulou hodinu. Po seznámení žáků s novými anglickými termíny (viz kapitola 2.6.5) následoval geometrický diktát v anglickém jazyce:

1. Draw a line  $p$ .
2. Draw a line segment  $AB$  which is 4 cm long and it lies on the line  $p$ .
3. Draw a perpendicular  $q$  to the line  $p$ . The point  $A$  lies on the line  $q$ .
4. Draw a circle  $k$ , its circle centre is the point  $A$ , and its radius is 4 cm long.
5. Label the intersection of the line  $q$  and the circle  $k$  with the letter  $D$ .
6. Draw a parallel line  $r$  to the line  $q$ . The point  $B$  lies on the line  $r$ .
7. Draw a parallel line  $s$  to the line  $p$ . The point  $D$  lies on the line  $s$ .
8. Label the intersection of the lines  $r$  and  $s$  with the letter  $C$ .
9. Connect the points  $A$  and  $C$ ,  $B$  and  $D$  with line segments.

Všichni žáci výborně spolupracovali, soustředili se na jednotlivé věty a někteří mi pokládali doplňující otázky (anglicky) ještě dříve, než jsem stačila blíže specifikovat konkrétní kroky konstrukce. Např.:

Učitelka: *Draw a perpendicular  $q$  to the line  $p$ .*

Žák: *Jaký je to bod? What's the point?*

Učitelka: *The point  $A$  lies on the line  $q$ .... Are you ready?*

Žáci: *Yes.*

Učitelka: *Draw a circle  $k$ .*

Žák: *What's the radius?*

Učitelka: *Its circle centre is the point  $A$  and its radius is 4 cm long.... Are you ready?*

Žáci: *Yes.*

Učitelka: *So label the intersection of the line  $q$  and the circle  $k$  with the letter  $D$ ....Do you understand?*

Žák: *Yes, I'm ready.*

Další žák: *Jo, už to chápu!*

Žáci byli schopni se aktivně podílet na výuce v angličtině, mým pokynům rozuměli, někteří sice spontánně reagovali v češtině, domnívám se ale, že velkým úspěchem bylo i to, že dokázali všichni narýsovat, co jsem jim anglicky nadiktovala. Když dokončili konstrukci, na mé otázky reagovali takto:

Učitelka: *What object have you got?*

Žák: *It's a square.*

Učitelka: *Is it right?*

Žáci: *Yes*

Učitelka: *What's the name of the square?*

Žák: *ABCD.*

Učitelka: *Is it right?*

Žáci: *Yes*

Učitelka: *Are there some congruent figures?*

Žáci: *Yes.*

Žáci ukazují v obrázku shodné trojúhelníky.

Žák: *Four triangles.*

Žáci byli opět schopni pohotově reagovat, odpovídali rovnou anglicky.

S úkoly 1, 2 v pracovním listu 4 neměli žáci problémy, obě aktivity je bavily, práci se zrcátkem si užívali. Ačkoli si obraz dokázali už sami představit, přikládali si stále zrcátko jen tak pro zábavu. Na poslední dva úkoly nám už nezbýval čas, vysvětlili jsme si tedy společně zadání a zadali jsme si je za domácí úkol.

Nesplnili jsme sice celý plán hodiny, i přesto považuji tuto výuku za velmi úspěšnou. Většina žáků již překonala jazykovou bariéru, žáci ochotně spolupracovali s učitelkou, odpovídali anglicky a sami tuto hodinu hodnotili jako zábavnou. Zároveň objevili vztah mezi vzorem a obrazem v osově souměrnosti, zavedli jsme si základní terminologii.

### **Třída 6. A**

I v této třídě jsme si nejdříve společně ukázali správné řešení samostatné práce, kterou žáci vypracovali minulou hodinu. Po zavedení nových anglických termínů stejných jako v 6. C následoval opět geometrický diktát. V této třídě byli žáci ale více nesoustředění, někteří zpočátku vůbec nevěděli, co mají dělat, jiní žáci jim tedy moje instrukce v anglickém jazyce alespoň vysvětlovali česky. Rovněž spolupráce žáků byla na horší úrovni, než tomu bylo v té samé třídě předešlou hodinu. Předpokládám, že možným důvodem bylo umístění hodiny v rozvrhu, neboť hodina matematiky byla až na konci celého vyučování a před ní měli žáci dvě hodiny výtvarné výchovy. Nakonec 12 žáků z celkového počtu 22 narýsovalo správný útvar (čtverec) a našlo v něm čtyři shodné trojúhelníky a čtyři shodné úsečky (o této možnosti žáci 6. C ani neuvažovali).

Úkoly z pracovního listu už většina žáků plnila s větším zájmem, bavila je práce se zrcátkem. Čtyři rychlejší žáci vymýšleli i další slova, která by se dala zobrazit v osově souměrnosti. Kvůli nedostatku času jsme vynechali úkol 3 (ten jsme si zadali za domácí cvičení) a po společné kontrole úkolů 1, 2 žáci rovnou hledali obraz trojúhelníku v úkolu 4 pomocí průsvitky. Při společné kontrole jsme si pouze ukázali, jak má daný obraz vypadat, podrobnější rozbor jsme odložili na další hodinu.

Ani v této třídě jsme nesplnili plán hodiny. Zpočátku žáci nepracovali podle mého očekávání, nakonec jejich pozornost upoutaly alespoň úkoly v pracovním listu, které je podle jejich vlastních slov bavily více než geometrický diktát na začátku hodiny. Žáci objevili vztah mezi vzorem a obrazem v osově souměrnosti a přišli na základní vlastnosti osově souměrnosti, hlavní cíle hodiny jsme tedy splnili.

### 3.2.4 Čtvrtá hodina

#### Třída 6. C

Na začátku hodiny jsme společně diskutovali o správném řešení úkolů 3 a 4 z pracovního listu 4, které měli žáci za domácí cvičení. Zároveň jsme si zopakovali a shrnuli důležité pojmy o osově souměrnosti. Pro procvičení matematických pojmů sloužil první úkol na pracovním listu 5. Žáci ho zvládli bez potíží.

Abych zabránila dalšímu časovému posunu, odložila jsem plánovanou hru „honička“ na konec hodiny s tím, že délku hry přizpůsobíme okolnostem. Žáci tedy rovnou řešili úkoly z pracovního listu. Během monitorování jejich práce jsem zjistila, že sedm žáků má problém sestrojít obrazy bodů v úkolu 3 se šikmou osou souměrnosti (zobrazovali je způsobem, jako by měli stále svislou osu). Natočila jsem jim papír tak, aby byla osa opět ve svislé poloze, ať si zkontrolují, zda mají obrazy v pořádku. Pět z nich to pomohlo. První dva body si opravili s natočeným papírem, pak už si ho někteří vrátili do původní polohy a postupovali správně. Dále osm žáků zobrazovalo obraz bodu *B* nahoru na osu souměrnosti, zde jsem jim zdůrazňovala, ať si představí, jak by obraz vypadal v zrcátku, někteří ho i použili. Dva žáci zobrazovali v osově souměrnosti i názvy jednotlivých bodů. Ostatní úkoly zvládli všichni žáci bez problémů, pouze v úkolu 2 čtrnáct žáků napsalo příslušná čísla ke všem částem útvaru (ne pouze k vyznačené barevné části), což v podstatě vůbec nevadilo. Dva žáci opět převraceli podle osy souměrnosti i jednotlivá čísla. Při řešení úkolu 6 jsem musela třem žákům připomenout, že tentokrát už musí používat pravítko. Dobrovolný úkol 5 stihli pouze dva žáci.

Při společné diskusi nad správným řešením jednotlivých úkolů jsme se nejvíce zastavili u úkolu 4. Žáci zdůvodňovali anglicky, proč některé obrázky nevybrali jako obrazy v osově souměrnosti: „*It is not same distance. It is not perpendicular line.*“ Věty sice nebyly zcela gramaticky správně, ale pro danou jazykovou úroveň byly podle mého názoru plně vyhovující. Při shrnutí poznatků o osově souměrnosti jsem žáky vyzvala, ať popíší způsob konstrukce obrazu bodu česky. Vyvolaná žákyně odpovídala takto: „*Ta ... lajna ... teda přímka procházející bodem musí být kolmá na osu.*“ Další žáci vykřikovali *perpendicular*. Bylo tedy patrné, že si žáci začali zvykat na mluvení v anglickém jazyce. U některých útvarů už pro ně bylo přirozenější použít anglický výraz, což hodnotím jako velký úspěch.

V závěru hodiny jsme si nejdříve zadali domácí úkol, zbylo nám 5 minut i na plánovanou hru, žákům se líbila a někteří pokračovali i o přestávce.

Danou hodinu považuji za úspěšnou, někteří žáci již byli schopni automaticky odpovídat anglicky, zároveň jsme splnili i vytyčené obsahové cíle.

Celé experimentální výuky se účastnil i jeden integrovaný žák, s kterým byla po celou dobu asistentka. Po hodině mi vyprávěla, že bylo na daném žákovi vidět, jak ho způsob výuky velmi baví, příkladem může být skutečnost, že při zobrazování bodů na čtverečkovaném papíře (úkol 3) si čtverečky sám pro sebe počítal anglicky.

### **Třída 6. A**

Začátek hodiny probíhal podobně jako ve třídě 6. C, rovněž v této třídě jsem plánovanou hru odložila až na konec hodiny.

V pracovním listu dělal žákům největší potíže úkol 3. Zpočátku devět žáků jako by vůbec neumělo se čtverečkováným papírem pracovat a vzdálenost měřili pravítkem. Pro deset žáků byla obdobně jako v předchozí třídě problémem šikmá osa, dále pouze tři žáci zobrazili správně obraz samodružného bodu *B*, ostatní ho nevyznačili vůbec. Postupovala jsem podobně jako ve třídě 6. C.

Při společné kontrole se ukázalo, že opět osm žáků napsalo v úkolu 2 čísla ke všem částem, přičemž pro barevnou část zvolili všichni žáci správné číslo obrazu, dále že nakonec čtyři žáci z přítomných 22 chybně zobrazili body podle šikmé osy v úkolu 3 a pět žáků nezakroužkovalo všechny chybné obrazy bodu *Z* v úkolu 4. Dobrovolný úkol 5 stihli čtyři žáci. Pro shrnutí poznatků o osově souměrnosti jsem opět zvolila češtinu, někteří žáci přesto chtěli odpovídat anglicky, což jsem patřičně ocenila. Nejdříve tedy jeden žák shrnul poznatky anglicky, poté pro jistotu další žák jeho věty objasnil ostatním v češtině. Používali jsme tedy tzv. přepínání jazykového kódu<sup>24</sup>. Na hru tentokrát nezbyl čas ani v závěru hodiny, zadali jsme si pouze domácí úkol na příští hodinu.

Proběhlou výuku považuji za úspěšnou, nestihli jsme sice realizovat celou připravenou hodinu, důležitý je ale bezesporu fakt, že žáci splnili vytyčené cíle, zároveň byli dostatečně motivováni, aby chtěli mluvit anglicky, aby je daný způsob výuky bavil.

---

<sup>24</sup> Proces plynulého přecházení z jednoho jazyka do druhého během mluveného projevu.

### 3.2.5 Pátá hodina

#### Třída 6. C

Na začátku hodiny jsme si společně zkontrolovali domácí úkol, tři žáci ho nepřinesli, 14 žáků ho mělo správně, tři žáci nepochopili zadání. Úkol 1 na pracovním listu 6 zvládlo 15 žáků bez problémů, zároveň jsme si zopakovali konstrukci obrazu bodu v osové souměrnosti. Někteří žáci se snažili mluvit anglicky, jiní to alespoň shrnuli česky. Důležitý byl především fakt, že všichni žáci věděli, jak mají při této konstrukci postupovat.

Následovala individuální práce při řešení zbývajících úkolů z pracovního listu. V úkolu 2 činil žákům nejméně potíží obraz úsečky kolmé na osu osové souměrnosti, dále pak obraz samodružné úsečky  $MN$ , kdy žáci přiřazovali obraz bodu  $M$  rovný bodu  $N$ , tedy  $M = N'$  a  $N = M'$ . V úkolu 3 osm žáků sestrojovalo obraz rovnoběžné přímky s osou osové souměrnosti bez zjištění přesné vzdálenosti od osy, narýsovali tedy rovnoběžku s osou někde v přibližné vzdálenosti. Podobně postupovali i s obrazem přímky  $q$  různoběžné s osou. Přišli na to, že obraz musí procházet průsečíkem přímky  $q$  a osy  $o$ , ale pak už různoběžku opět sestrojili jen tak přibližně, žádný jiný bod přímky  $q$  pro svoji konstrukci nevyužili. Při konstrukci obrazu kružnic v úkolu 4 si pět žáků nejdříve neuvědomilo, že musí sestrojít shodnou kružnici se vzorem, a zvolili si jiný poloměr. Dvěma stačilo položit návodné otázky, popřípadě znovu připomenout, jak sestrojí obraz bodu v osové souměrnosti a pobídnout je, ať si zkontrolují, zda postupovali stejně. Zbylí tři žáci si konstrukci opravili při společné kontrole na tabuli, kdy jednotliví žáci vysvětlovali způsob sestrojování. Někteří žáci mluvili převážně anglicky, jiní používali spíše češtinu a já jsem jejich věty zopakovala anglicky.

V závěru hodiny jsme si shrnuli konstrukci obrazu jednotlivých obrazců v osové souměrnosti a zadali jsme si domácí úkol na příští hodinu.

Cíle vytyčené na začátku hodiny žáci splnili, průběh hodiny považuji po jazykové i obsahové stránce za úspěšný, většina žáků se snažila sama objevit způsob konstrukce obrazů jednotlivých obrazců, ke komunikaci používali v rámci možností anglický jazyk. Během hodiny se již zcela automaticky ptali anglicky i na osobní otázky jako: *Can I drink, please? Can I go to the toilet?*

## **Třída 6. A**

Domácí úkol přinesli všichni žáci, dva nepochopili zadání a vypracovali ho špatně.

Jednotlivé úkoly z pracovního listu řešili žáci obdobným způsobem jako v předchozí třídě, i zde se vyskytly podobné problémy. Čtyři žáci byli ale podstatně dříve hotoví a sami mě požádali, zda mohou obcházet své spolužáky a pomáhat jim v případě, že si neví s něčím rady. Snažili se komunikovat anglicky, ne vždy se jim to ale dařilo. Z rozhovoru o přestávce vyplynulo, že jsou takto zvyklí běžně pracovat s učitelkou, kterou mají na matematiku.

Při společné kontrole žáci opět rýsovali obrazy jednotlivých obrazců na tabuli (stejně jako ve třídě 6. C jsem měla zadání dopředu připravené, což značně urychlilo průběh) a snažili se svůj postup vysvětlit anglicky. Pokud se však nedokázali vyjádřit v cizím jazyce, mohli mluvit samozřejmě česky nebo jsem říkala části vět anglicky já a oni doplnili pouze některá slova. Jedna žákyně odmítala mluvit anglicky, na moje anglické otázky, kterým rozuměla, stále odpovídala česky. V závěru hodiny nám zbylo 5 minut na konstrukci obrazu trojúhelníku, kterou jsem plánovala pro rychlejší žáky. Úkolem bylo narýsovat libovolný trojúhelník, zvolit si jednu jeho stranu za osu a zobrazit ho podle zvolené osy v osově souměrnosti. Příklad jsme řešili společně na tabuli.

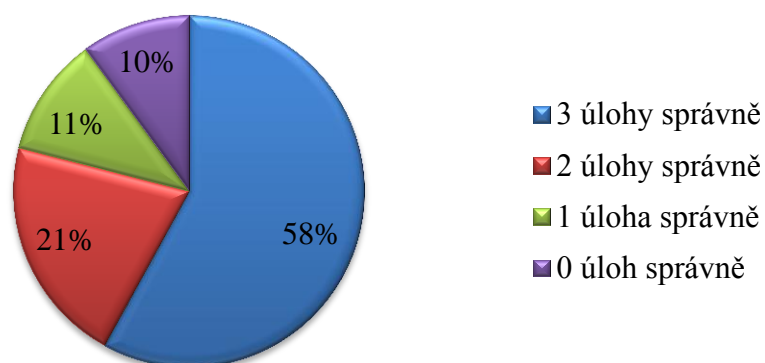
Plán hodiny jsme splnili, žáci vzájemně spolupracovali při naplňování vytyčených cílů, snažili se mluvit anglicky.

### **3.2.6 Šestá hodina**

## **Třída 6. C**

Na začátku hodiny žáci vypracovali samostatnou práci 2 (viz Příloha 2), ve které sestrojovali obrazy rovinných obrazců v osově souměrnosti. Úkol A byla povinný (zahrnoval 3 úlohy), následující výsledky se tedy týkají pouze tohoto úkolu. Z celkového počtu 19 žáků mělo 11 z nich všechny tři úlohy správně, 4 žáci měli dvě úlohy správně, 2 žáci jednu úlohu správně a 1 žák neměl žádnou úlohu správně. Nejvíce chyb se žáci dopouštěli v konstrukci obrazu obdélníku *KLMN*, kterým procházela osa osově souměrnosti. Bezesporu se jednalo o matematickou chybu, neboť ostatní obrazce zobrazili žáci správně, anglické zadání tedy pochopili. Dobrovolný úkol B pro rychlejší žáky stihli dokončit celý správně 4 žáci.

## Výsledky třídy 6. C - samostatná práce 2



Před zahájením skupinové práce jsem žákům ukázala jeden vystřižený osově souměrný obrázek a názorně jsem jim předvedla, jak budou obrázek v osách přehýbat. Zároveň jsem svoji činnost anglicky komentovala. Skupinová práce žáky bavila, snažila jsem se kontrolovat, aby mluvili anglicky. V každé skupině měli žáci obrázky útvarů s různým počtem os souměrnosti, společně se dohodli na správném počtu os.

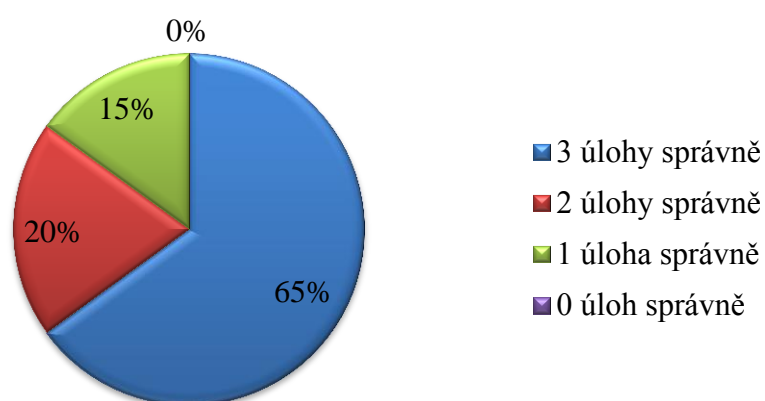
Pracovní list 7 žáci řešili ve dvojicích a v jedné trojici (celkový počet žáků byl 19). V úkolu 1 osm žáků u obrázku květu a hvězdy vyznačilo nejdříve pouze poloviční počet os souměrnosti, stačilo je ale upozornit, že jich existuje určitě více, a čtyři žáci po chvíli přemýšlení přišli i na zbývající osy. S úkolem 2 neměli žáci potíže, 15 z nich ho ale řešilo o 5 minut déle, než jsem předpokládala. Z tohoto důvodu pak žáci nestihli dokončit úkol 3. Při společné kontrole se ukázalo, že čtyři žáci u obrázku květu počítali osy souměrnosti dvakrát. V tomto případě nebylo třeba žádné vysvětlování. Žák, který předváděl řešení na tabuli, pouze ukazoval prstem jednotlivé osy a počítal je. Chybující žáci hned pochopili, kde se dopustili omylu. V úkolu 3 jsme si vysvětlili správné řešení až po obrázek h), poslední čtyři jsme si zadali za dobrovolný domácí úkol. Počet os souměrnosti u kružnice určila správně pouze jedna dvojice.

Na konci výuky se 15 žáků shodlo na tom, že je tato hodina bavila a že se jim líbily obrázky, s kterými pracovali, současně si ale stěžovali, že museli zbytečně pospíchat. Žáci byli schopni nalézt osy souměrnosti osově souměrného obrazce, vytyčené cíle se jim tedy podařilo naplnit.

## Třída 6. A

Při této výuce dva žáci chyběli, účastnilo se tedy celkem 20 žáků. V samostatné práci 2 zadané na začátku hodiny úspěšně vyřešilo v úkolu A všechny tři úlohy 13 žáků, dvě úlohy 4 žáci, a jednu úlohu 3 žáci. Všichni žáci vyřešili alespoň jednu úlohu správně. Nejčastější chybně vyřešenou úlohou byla konstrukce obrazu úsečky *RS* kolmé na osu osově souměrnosti, i v tomto případě se jednalo o matematickou chybu (anglickému zadání žáci rozuměli, jinak by nesestrojili ostatní obrazy zadaných útvarů).

Výsledky třídy 6. A - samostatná práce 2



Průběh skupinové práce byl podobný jako v předchozí třídě. Dvě skupiny měly tendenci neustále všechno řešit česky. V ostatních skupinách někteří žáci komunikovali anglicky téměř plynule a někteří se o to alespoň pokoušeli. I zde si žáci přinesli obrázky s různým počtem os, výsledky skupinové práce tedy byly pro žáky zajímavé a různorodé.

Při řešení jednotlivých úkolů z pracovního listu postupovala většina žáků obdobným způsobem jako ve třídě 6. C, docházelo zde i k velmi podobným problémům. Při společné kontrole se žáci navzájem doplňovali, jeden žák u obrázku květu ukazoval na tabuli osy, které procházely okvětními lístky, žák z jiné dvojice jeho řešení doplnil o osy procházející mezi okvětními lístky. Na nekonečný počet os souměrnosti u kružnice přišly tentokrát tři dvojice. Úkol 3 jsme společně ukončili obrázkem j), poslední dva obrázky zůstaly opět jako dobrovolný úkol.

Na konci hodiny byli žáci schopni určit osově souměrný útvar a najít jeho osy souměrnosti, vytyčených cílů této hodiny tedy dosáhli. Nejvíce se jim líbil úkol 2, kde vybírali symetrická písmena.

### **3.2.7 Sedmá hodina**

#### **Třída 6. C**

Na začátku hodiny jsme si společně ukázali správné řešení samostatné práce 2 z minulé hodiny, zaměřili jsme se zejména na obraz obdélníku *KLMN*, kterým procházela osa osově souměrnosti.

Po zbytek hodiny žáci řešili úlohy ze závěrečného testu, díky kterým jsem získala podklady pro vyhodnocení úspěšnosti výuky témat shodné útvary v rovině a osová souměrnost.

#### **Třída 6. A**

Také v této třídě jsme si na začátku hodiny společně objasnili správné řešení samostatné práce z minulé hodiny, tentokrát jsme se zaměřili zejména na obraz úsečky kolmé na osu osově souměrnosti.

Ve zbývající části hodiny (40 minut) žáci řešili závěrečný test (vyhodnocení úloh z testu je popsáno v kapitole 3.4).

## **3.3 Popis a zhodnocení jednotlivých hodin v českém jazyce**

V hodinách vedených v českém jazyce odpadlo zavádění terminologie v anglickém jazyce a upřesňování případných nejasností vzniklých v souvislosti s použitím cizího jazyka. Na průběhu jednotlivých hodin se to projevilo tak, že jsem mohla žákům ponechat více času při řešení složitějších úloh, popřípadě modifikovat některé aktivity, aby byly pro žáky atraktivnější. Další možností bylo nechat žákům více prostoru pro vlastní tvořivost (např. v úkolech A, B na pracovním listu 1), případně poskytnout více času při hrách, které byly součástí některých hodin.

### **3.3.1 První hodina**

V úvodní aktivitě, při které žáci hledali shodné útvary z reálného života, jsme se více věnovali popisu rozdílů a společných rysů jednotlivých útvarů. Pracovní list<sup>25</sup> 1

---

<sup>25</sup> Všechny české pracovní listy jsou v Příloze 3.

nestihl dokončit ve stanovený čas pouze jeden žák. Devět žáků stihlo správně vypracovat navíc i úkoly A a B. Při společné kontrole se ukázalo, že šest žáků zapomnělo v úkolu 2 vyznačit rozdíly, ve kterých se neshodují obrázky domečku a hradu. Dále jsme se zaměřili na úkol 3, rovněž v této třídě žáci diskutovali nad shodností tří daných trojúhelníků, pět žáků označilo za shodné pouze dva trojúhelníky ze tří. Výhodiskem pro pochopení správného řešení se stal opět průsvitný papír. Bylo zajímavé, že v předchozích dvou úlohách neměli žáci s překlopením obrazce žádné problémy. Vysvětlují si to tím, že v úlohách 1 a 2 měli žáci obrázky z reálného světa, které si nespojovali s geometrickými útvary a jejich shodnost posuzovali spíše „od oka“. Jakmile však měli v úloze 3 abstraktnější geometrické obrazce, nad řešením více přemýšleli a najednou již nepovažovali překlopené obrazce za shodné s těmi původními.

Průběh první hodiny považuji za úspěšný, neboť plán hodiny byl splněn, vytyčené cíle žáci rovněž splnili, navíc měli dostatek času, aby si mohli vzájemně prohlédnout a zhodnotit svá individuální řešení úkolu B.

### **3.3.2 Druhá hodina**

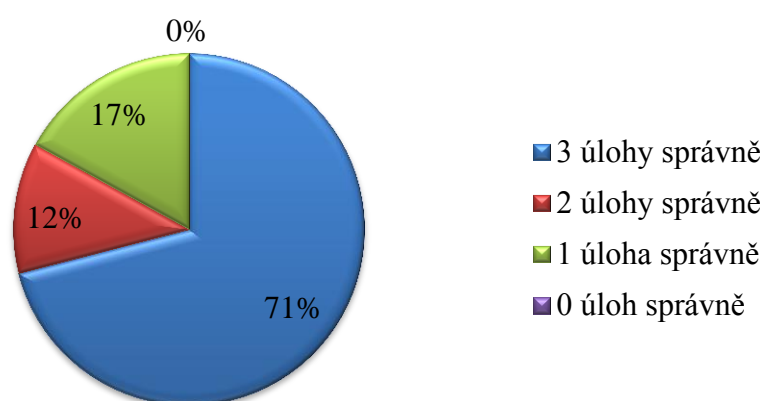
Po společném zopakování shodnosti (zaměřili jsme se i na rozdíly mezi přímou a nepřímou shodností) řešili žáci jednotlivé úkoly z pracovního listu 2. Největší problém měli opět s úkolem 4, respektive s důvody, proč jsou daná tvrzení pravdivá, nebo nepravdivá. Ze společné kontroly správnosti řešení vyplynulo, že 11 žáků chybně usoudilo nepravdivost tvrzení: „Všechny přímky jsou shodné.“ Dále pak, podobně jako v předchozích dvou třídách (s CLIL výukou), neuměli žáci určit protipříklad ke dvěma posledním tvrzením. Stačilo ale, aby jeden žák řekl, že obdélník s obsahem  $24 \text{ cm}^2$  „může mít přece strany dlouhé 2 cm a 12 cm, nebo 4 cm a 6 cm a takové obdélníky rozhodně nejsou shodné“. Ostatní žáci hned reagovali: „No jo, to je pravda, může mít taky strany 3 cm a 8 cm.“ Další ještě dodal, že může dokonce mít 1 cm a 24 cm.

V samostatné práci 1 (viz Příloha 4), kterou žáci vypracovali v závěru hodiny, stihli tentokrát všichni žáci i úkol 4 (pouze dva žáci ho neměli správně). Z důvodu porovnatelnosti výsledků s dalšími dvěma třídami ale výsledky tohoto úkolu nezařazuji do celkového hodnocení samostatné práce.

## Výsledky samostatné práce 1

Všechny tři úlohy úspěšně vyřešilo 17 žáků z celkového počtu 24 žáků. Dvě úlohy správně měli 3 žáci, jednu úlohu správně 4 žáci. Každý žák tedy zvládl úspěšně vyřešit alespoň jednu úlohu. Nejvíce chyb se žáci dopustili v úkolu 1 (opět shledali útvary  $A_8$  a  $A_5$  jako shodné) a v úkolu 3, kde měli zřejmě potíže s převody jednotek, neboť označili *úsečku o délce 40 cm neshodnou s úsečkou o délce 4 dm*. Třída dosáhla vysokého průměru v počtu správných úloh na jednoho žáka – průměrný žák uspěl v 2,5 úlohách.

Výsledky třídy 6. B - samostatná práce 1



### 3.3.3 Třetí hodina

Nejdříve jsme si společně ukázali správné řešení samostatné práce, kterou žáci vypracovali minulou hodinu. Následoval tzv. běhací diktát (zadání viz kapitola 2.7.4), který žáky velmi bavil, téměř na všech bylo vidět nadšení, rýsování podle zadání jim nedělalo žádné potíže. Ve vzniklém čtverci jmenovali shodné trojúhelníky i úsečky.

Úkoly na pracovním listu 3 prováděli rovněž s nadšením, i v této hodině se jim líbila práce se zrcátkem. V prvním úkolu, kde měli doplňovat osově souměrná slova, jsem nechala slova v anglickém jazyce. Pro žáky to nepředstavovalo žádný problém, spíše naopak je to pobavilo, některé žáky z této třídy učím angličtinu, přišlo jim to tedy podle jejich slov „úplně normální“.

Protože v hodině vedené v českém jazyce odpadlo zavádění termínů v anglickém jazyce, žáci měli více času na úkoly uvedené na pracovním listu a podařilo se jim je dokončit všechny. Někteří měli tendenci propichovat v úkolu 3 každý záhyb motýlího křídla, zde jsem je musela tedy pobízet, že nemusí udělat úplně dokonalý obrázek,

připomínala jsem jim, že je důležité, aby pochopili princip. V úkolu 4 mělo šest žáků problém s průsvitkou, nevěděli, jak mají vytvořit správný obraz. Žáci, kteří byli hotovi dříve, si tedy k nim sedli a pomohli jim. Ačkoli jsem tento úkol plánovala jako individuální práci, způsob vzájemné spolupráce byl na místě a byl velmi efektivní. Osm žáků si dokonce zahrálo i hru na souměrnost, kterou jsem pro tyto účely měla připravenou, až na jednu dvojici ji ale nestihli úspěšně dohrát do konce.

Plán hodiny byl dodržen, výuku považuji za úspěšnou, žáci pracovali s nadšením. Na konci hodiny mi sami říkali, že je taková činnost bavila mnohem víc než klasická výuka matematiky. Cíle hodiny byly rovněž splněny, žáci objevili vztahy mezi obrazem a vzorem v osově souměrnosti a její základní vlastnosti.

### 3.3.4 Čtvrtá hodina

Pro zopakování poznatků o osově souměrnosti si žáci zahráli ve dvojicích hru „honička“. Aktivita žáky velmi bavila, někteří však vytvářeli chybný obraz útvaru, který jejich protihráč položil přes provázek (osu), bylo tedy třeba si tyto případy společně ujasnit a názorně ukázat.

S úkoly na pracovním listu 4 měli žáci obdobné problémy, jako ve třídách s CLIL výukou, opět nejvíce problematickým příkladem byl úkol se čtverečkovaným papírem a šikmou osou (zde se jednalo o úkol 2, protože první úkol týkající se procvičení anglických výrazů v české verzi pracovního listu chyběl). Navíc osm žáků nevybralo v úkolu 3 obrázek b) jako chybný obraz bodu  $Z$  v osově souměrnosti. Obraz i vzor měly sice stejnou vzdálenost od osy, ale jejich spojnice nebyla na osu kolmá. Z tohoto důvodu jsme si společnou kontrolu udělali ještě před úkolem 5, aby se žáci nedopouštěli zbytečných chyb. V posledním úkolu si někteří žáci nejdříve nevěděli rady, jak sestrojít obrazy daných bodů, zbytečně se dopředu vzdávali, bylo to zřejmě pro ně pohodlnější. Stačilo je ale upozornit, ať si uvědomí důležité vlastnosti, na které sami přišli na předchozích obrázcích, měli potřebu je vyslovit přede mnou a pak už sami začali zobrazovat. Potřebovali ode mě pouze ujistit, že postupují správně. Do budoucna by bylo určitě třeba více zapojovat aktivity, které rozvíjejí samostatnost žáků.

Proběhlou hodinu opět považuji za úspěšnou, většina žáků se snažila, vytyčené cíle splnili, příprava na vyučovací hodinu pokryla celých 45 minut vyučování.

### 3.3.5 Pátá hodina

Domácí úkol nepřinesli čtyři žáci, ostatní zvládli najít tajenku bez problémů. Většinu tato aktivita bavila, pět žáků si stěžovalo, že bylo pro ně náročné vystříhování.

Při řešení úkolů z pracovního listu 5 se objevily stejné problémy, jako ve třídách s CLIL výukou, tentokrát jsem žáky rovnou vyzvala, že si podle potřeby mohou vytvořit dvojice takovým způsobem, aby si mohli vzájemně pomáhat. Zároveň jsem procházela po třídě a v případě potřeby jsem kladla žákům návodné otázky tak, aby byli sami schopni najít správný obraz příslušného obrazce v osově souměrnosti, většinou se to podařilo.

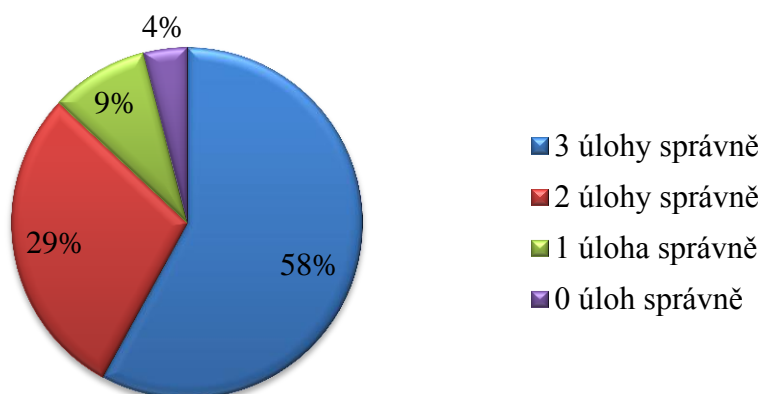
Po společné kontrole jednotlivých konstrukcí na tabuli a po shrnutí objevených poznatků o osově souměrnosti jsme i v této třídě stihli společně sestrojít obraz trojúhelníku v osově souměrnosti s jednou jeho stranou zvolenou jako osou. V samém závěru hodiny jsme si zadali úkol na příští hodinu.

Hodinu považuji za úspěšnou, z celkového počtu 24 žáků jich 17 přišlo samo na postup, jak sestrojít obraz jednoduchého rovinného obrazce v osově souměrnosti, vytyčené cíle byly splněny.

### 3.3.6 Šestá hodina

V samostatné práci 2 (viz Příloha 4) zadané na začátku hodiny uspělo ve všech třech úlohách úkolu A 14 žáků z celkového počtu 24. Dvě úlohy správně mělo 7 žáků, jednu úlohu správně 2 žáci a žádnou úlohu správně 1 žák. Nejčastěji se žáci dopouštěli chyb při konstrukci obrazu úsečky *RS* kolmé na osu osově souměrnosti. Úkol B stihl celý správně doplnit jeden žák.

Výsledky třídy 6. B - samostatná práce 2



Při skupinové práci většina žáků ochotně spolupracovala, pouze v jedné skupině odmítala děvčata spolupracovat s chlapci. Snažila jsem se je přinutit ke vzájemné spolupráci, vysvětlovala jsem jim důvody, proč jsem zvolila právě tento způsob plnění zadaného úkolu, děvčata byla ale neoblomná a nakonec se mi nepodařilo je přesvědčit. Seděli tedy sice pohromadě, ale navzájem spolu nekomunikovali.

Průběh řešení jednotlivých úkolů z pracovního listu 7 byl podobný jako ve třídách s CLIL výukou, pouze opět odpadlo upřesňování různých nejasností vzniklých v souvislosti s užíváním anglického jazyka. Předpokládala jsem tedy, že jednak tentokrát žáci zvládnou zdárně dokončit celý pracovní list a dále že budou postupovat rychleji. Oproti mému očekávání však žáci pracovali opravdu pomalu a musela jsem je neustále pobízet k rychlejší práci. Pět žákům se nakonec podařilo celý pracovní list dokončit. Při řešení úkolu 3 mělo osm žáků potřebu v předpokládaných osách souměrnosti dané obrazce přehýbat, aby se ujistili, že postupují správně. Při společné kontrole jsem zjistila, že nikdo nepřišel na správný počet os souměrnosti u kružnice a u posledního obrázku. Společně jsme ale oba příklady úspěšně vyřešili na tabuli.

V závěru hodiny se 18 žáků z 24 shodlo, že určit osově souměrný obrazec a najít jeho osy souměrnosti je jednoduché a že je dnešní výuka bavila.

### **3.3.7 Sedmá hodina**

Na začátku hodiny jsme si společně ukázali správné řešení samostatné práce z minulé hodiny, zaměřili jsme se zejména na obraz úsečky kolmé na osu osově souměrnosti.

Po zbytek hodiny žáci řešili závěrečný test (viz Příloha 4).

## **3.4 Vyhodnocení úloh v závěrečném testu**

Na vypracování testu měli žáci ve všech třech třídách stejný časový limit – 40 minut, na vyřešení pracovali žáci samostatně.

Pro vyhodnocení úkolů v závěrečném kontrolním testu jsem zvolila bodový systém. V úkolu 1 jsem za každou správnou odpověď dávala půl bodu, maximálně za něj tedy žáci mohli získat 5 bodů. V úkolu 2 jsem hodnotila správnou konstrukci obrazu obdélníku v osově souměrnosti jedním bodem a za správný popis obrázku jsem udělovala také jeden bod. Úkol 3 byl ohodnocen maximálně čtyřmi body (2 za správnou konstrukci a dva za správný popis). V úkolu 4 jsem udělovala za každou správnou odpověď opět pouze půl bodu, celkem tedy 4 body. Maximum za úkol 5

bylo 6 bodů, za správný výběr symetrické dopravní značky bylo půl bodu, další půl bodu mohli žáci obdržet za správně vyznačené osy souměrnosti v příslušné značce. Za chybně vybranou značku jsem odčítala jeden bod. V úkolu 6 jsem přidělovala jeden bod za vyznačené všechny 4 osy souměrnosti ve čtverci. Celkem tedy mohli žáci získat maximálně 22 bodů.

Za příslušný počet bodů jsem přidělovala známky podle následující tabulky:

Známka	Rozmezí bodů	Počet % správně
1 (výborně)	22 – 20	do 90 %
2 (chvalitebně)	19 – 16	do 75 %
3 (dobře)	15 – 11	do 50 %
4 (dostatečně)	9 – 5	do 25 %
5 (nedostatečně)	4 – 0	méně než 25 %

Tabulka č. 3

### 3.5 Výsledky jednotlivých tříd

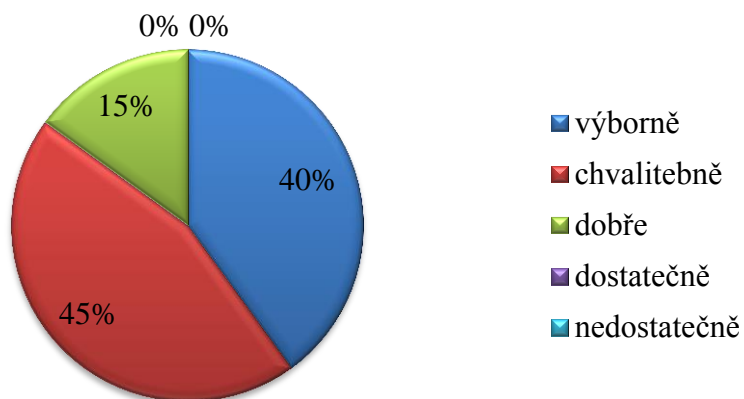
Ve třídě 6. A, kde probíhala CLIL výuka, se závěrečného testu zúčastnilo 20 žáků, 8 žáků vyřešilo test výborně, 9 žáků chvalitebně, 3 žáci dobře a žádný žák dostatečně ani nedostatečně. Všichni žáci úspěšně vyřešili alespoň 50 % ze všech zadaných úkolů. Průměrná známka na žáka byla 1,75. Na plný počet bodů dosáhl pouze jeden žák, nejméně získaných bodů bylo 12 (jeden žák). Žáci v této třídě dosáhli skvělých výsledků.

Třída 6. C se rovněž účastnila CLIL výuky, závěrečný test řešilo celkem 20 žáků. 3 žáci uspěli výborně, 9 žáků chvalitebně, 6 žáků dobře a 2 žáci dostatečně. Všichni žáci zvládli úspěšně vyřešit alespoň 25 % z celého testu. Průměrná známka na žáka činila 2,35. Plný počet bodů získal pouze jeden žák, nejnižší počet bodů byl 8,5 (jeden žák).

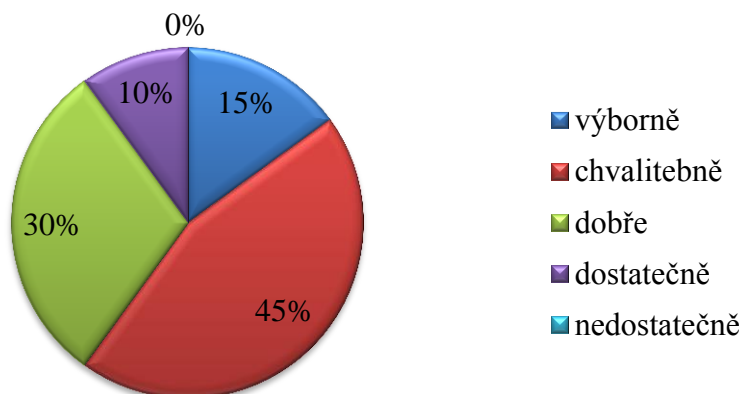
V kontrolní třídě 6. B, ve které byla výuka realizována česky, bylo přítomno na závěrečný test celkem 24 žáků. 5 žáků vyřešilo daný test výborně, 9 žáků chvalitebně, 7 žáků dobře a 3 žáci dostatečně. Všichni žáci byli úspěšní alespoň v 25 % z celého

testu. Třída dosáhla průměrné známky na žáka 2,33. Dva žáci získali plný počet bodů, nejméně bylo 5,5 bodů (1 žák). V této třídě byly ve výsledcích mezi jednotlivými žáky poměrně velké rozdíly.

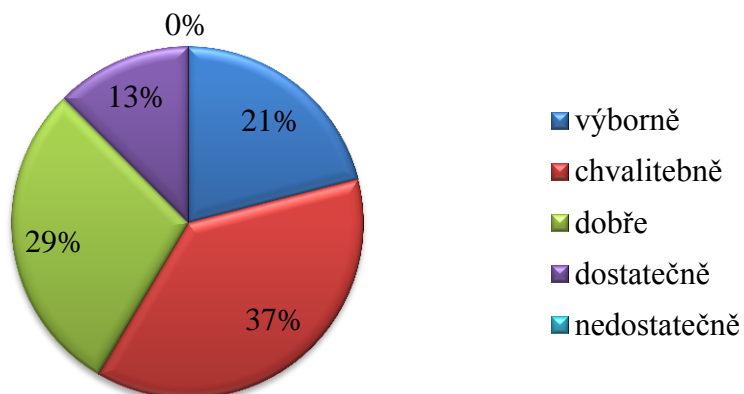
#### Výsledky třídy 6. A - závěrečný test

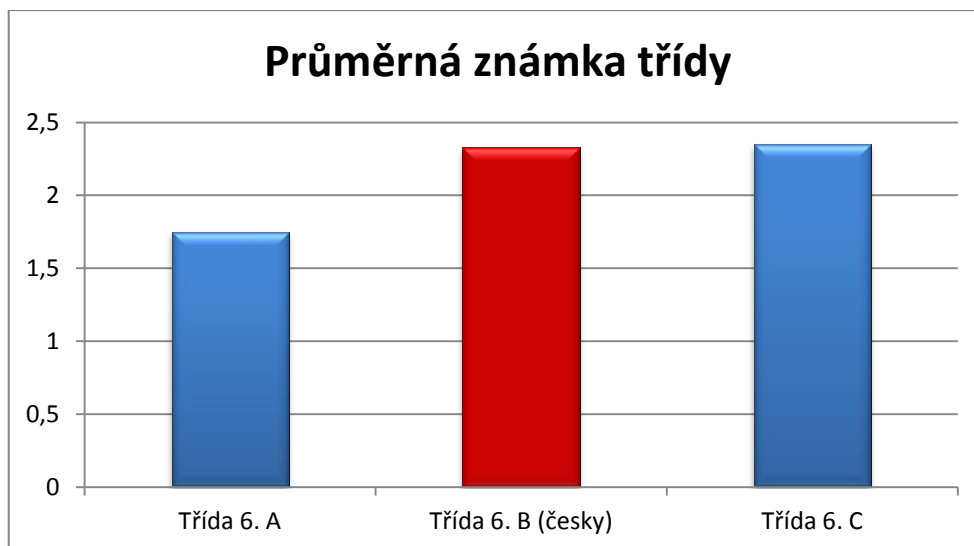


#### Výsledky třídy 6. C - závěrečný test



#### Výsledky třídy 6. B - závěrečný test





### 3.6 Celková zjištění

Výuka metodou CLIL byla pro žáky nová, většina ji vnímala jako zpestření. Protože mě žáci znali, některé z nich učím v běžných hodinách, nebyla na nich patrná žádná nervozita ze změny, která je čekala, spíše se všichni na výuku v anglickém jazyce těšili. Nesporně k tomu přispěl i fakt, že jsem je ujistila, že v průběhu výuky nebudou dostávat špatné známky, naopak pokud se budou snažit, mohou dostat jedničky. Ze zkušenosti z výuky těchto žáků vím, že je to pro ně velká motivace.

Podle předpokladu žáci v experimentálních třídách ovládali jazykovou úroveň A1, což se ukázalo jako plně dostačující. Zadání jednotlivých úkolů na pracovních listech byla tvořena jednoduchými, opakujícími se gramatickými strukturami a poměrně jednoduchou slovní zásobou. S potřebnou terminologií se žáci seznamovali v průběhu celé výuky, zcela postačující bylo seznámit je s odbornými výrazy uvedenými v seznamu matematické terminologie v angličtině (viz Příloha 8). Žáci byli schopni plnit instrukce sdělené v anglickém jazyce, byli dokonce schopni diskutovat v tomto jazyce. Pokud nedokázali některé své myšlenky vyjádřit v cizím jazyce, mohli přejít do češtiny (tzv. přepínání jazykového kódu). Někteří plynule přecházeli z jednoho jazyku do druhého, v české větě použili anglický výraz a naopak do anglické věty vložili podle potřeby slova česky. V některých případech (např. při vysvětlování rozdílu mezi přímou a nepřímou shodností, při shrnutí popisu konstrukce obrazu bodu v osově souměrnosti) jsem žáky rovnou vyzvala, že mohou mluvit česky. Pokud jsem viděla, že žáci nechápou, co říkám anglicky, vyzvala jsem nějakého žáka, který mi rozuměl, aby to ostatním přeložil, popřípadě jsem řekla větu anglicky i česky já.

V obou experimentálních třídách se našli žáci se správnou výslovností a s poměrně bohatou slovní zásobou, kteří se dokázali plynule vyjadřovat, na druhou stranu i žáci slabší, pomalejší, kteří se cítili jistější, když slyšeli příslušné termíny i v češtině, popřípadě když mi mohli říci česky, zda správně pochopili anglické instrukce.

Jako učební materiály sloužily pracovní listy, které byly používány každou hodinu a pro učitele se staly hlavním opěrným bodem během celé experimentální výuky.

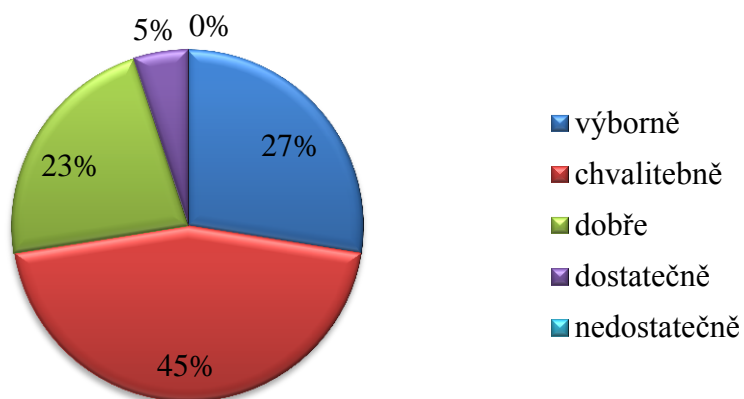
Forma výuky byla zvolena tak, aby žáci sami co nejvíce objevovali nové poznatky, aby se aktivně zapojovali a měli možnost prezentovat a zdůvodnit své myšlenky a způsoby řešení. To vše se odehrávalo při vzájemné spolupráci, většinou žáci pracovali ve dvojicích, někdy ve skupinách. Samozřejmě ne vždy byli žáci ochotni spolupracovat, v některých hodinách nepracovali podle mého očekávání, bylo třeba je usměrňovat, někdy byli více unavení, učivo pro ně bylo náročnější a přestávali se soustředit. Většinou ale i díky použití celé řady nejrůznějších obrázků, na kterých nebyly pouze abstraktní tvary, ale konkrétní předměty z běžného života, žáky práce při hodinách bavila. Někdy bylo třeba žáky přimět k rychlejšímu tempu, to se týkalo zejména různého vybarvování a kreslení, neboť především některá děvčata nechtěla pracovat na dalším úkolu, dokud neměla vše dokonale vybarveno.

Samostatné práce zadané v průběhu experimentální výuky mi pomohly získat podklady pro vyhodnocení úspěšnosti jednotlivých hodin, získala jsem tak od žáků zpětnou vazbu a zjistila jsem, na jaké problémy bychom se měli ještě zaměřit. Výsledky jednotlivých tříd s CLIL výukou i výukou v češtině byly v těchto dílčích samostatných pracích téměř na stejné úrovni a ukazovalo se, že CLIL výuka nečiní žákům žádné výrazné potíže.

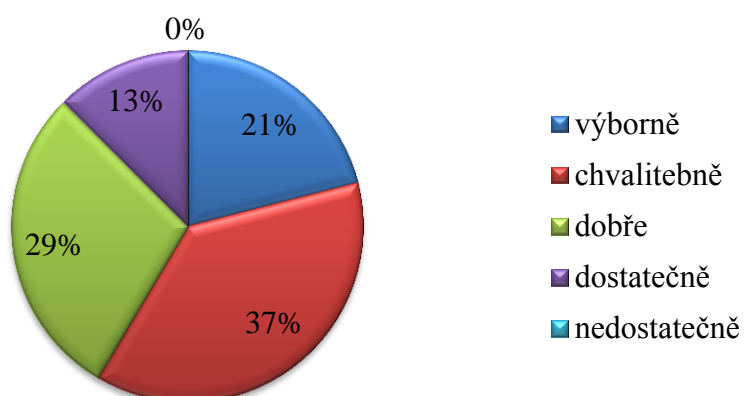
Závěrečný test na konci celé experimentální výuky mi pomohl zjistit, zda použití anglického jazyka pro CLIL při zavedení a procvičování shodnosti a osově souměrnosti nepůsobí žákům větší problémy se zvládnutím nového učiva z matematiky. Výsledky žáků, kteří pracovali v hodinách vedených v anglickém jazyce, v porovnání s výsledky žáků, kteří absolvovali výuku v češtině, byly nanejvýš uspokojivé. V případě výuky v anglickém jazyce z celkového počtu 40 žáků vyřešilo test výborně 11 žáků, chvalitebně 18 žáků, dobře 9 žáků, dostatečně 2 žáci a nedostatečně žádný žák. Co se týče výuky v češtině, z celkového počtu 24 žáků uspělo 5 žáků výborně, 9 žáků chvalitebně, 7 žáků dobře, 3 žáci dostatečně a žádný

žák nedostatečně. Průměrná známka žáků, kteří absolvovali výuku v anglickém jazyce, byla 2,05. Oproti tomu průměrná známka žáků, kteří se účastnili výuky v češtině, byla 2,33.

### Výsledky při výuce v anglickém jazyce



### Výsledky při výuce v českém jazyce



Během realizovaných hodin se tedy potvrdilo, že témata shodné útvary v rovině a osová souměrnost jsou vhodná pro CLIL výuku. Výsledky závěrečného testu tomu více než nasvědčují.

### 3.7 Analýza dotazníků

Na začátku další hodiny žáci vyplnili dotazník (viz Příloha 5), kde zhodnotili proběhnutou výuku z vlastního pohledu. Na jeho základě jsem zjistila, jaký byl přístup žáků k metodě CLIL. Vzhledem k obsahu dotazníku jsem o jeho vyplnění požádala pouze ty žáky, kteří se zúčastnili experimentální výuky v anglickém jazyce, celkem ho vyplnilo 42 žáků. Zvolila jsem škálový dotazník pro jednodušší zpracování

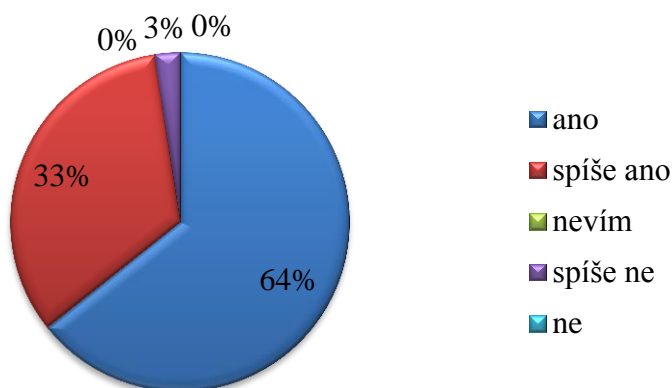
získaných dat a pro jednoznačnou interpretaci (Průcha, Mareš, Walterová, 2003). Žáci vybírali vždy jednu hodnotu ze stupnice od 1 do 5. Na závěr měli možnost dopsat i svůj vlastní komentář, tuto možnost využilo 34 žáků.

Z hodnocení ze strany žáků vyplývá, že metoda CLIL je zaujala a realizovaná výuka většinu z nich bavila. Většina žáků se také shodla, že výuka pro ně nebyla náročná jak po obsahové stránce, ani po stránce jazykové. Zároveň většina z nich potvrdila aktivní účast na výuce.

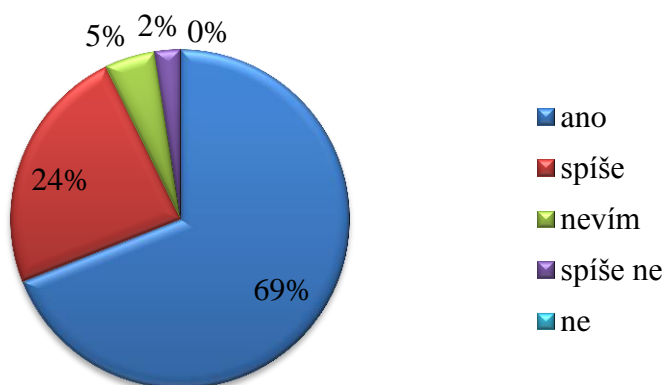
Dále se ukázalo, že experimentální výuka žáky nikterak neodradila a že anglický jazyk pro ně nebyl žádnou větší překážkou pro plnění daných úkolů, naopak v komentářích se mnozí žáci shodli, že by si danou výuku rádi zopakovali, někteří mi dokonce navrhovali další vhodné učivo.

Vyhodnocení žakovských vyjádření k jednotlivým otázkám dotazníku:

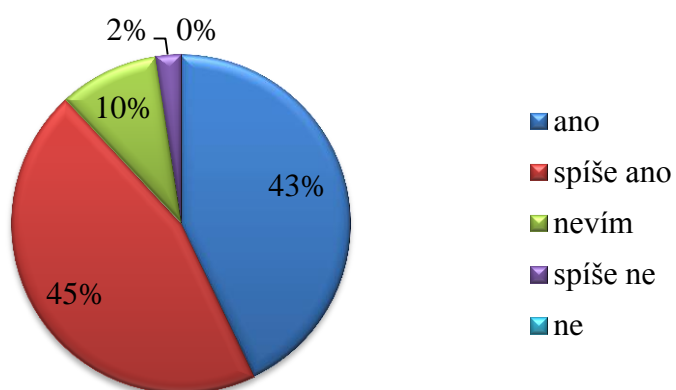
**Poznám dva shodné útvary v rovině.**



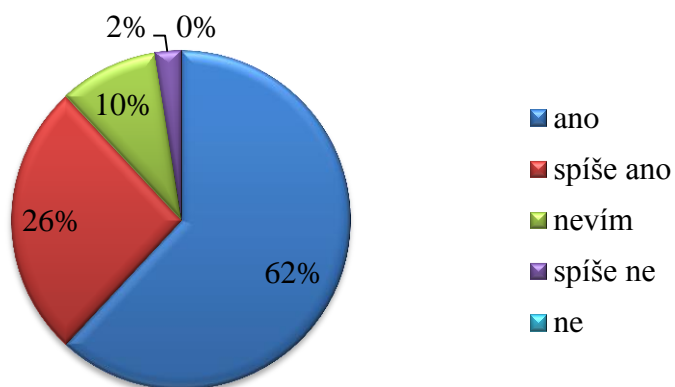
**Umím sestrojít obraz bodu v dané osové souměrnosti.**



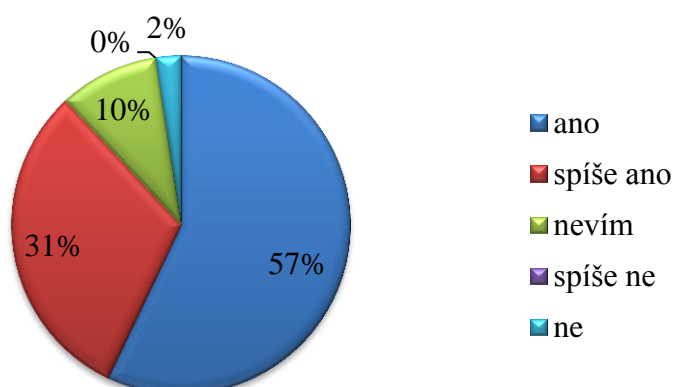
**Dokážu určit vzor, obraz a osu souměrnosti v dané osově souměrnosti.**



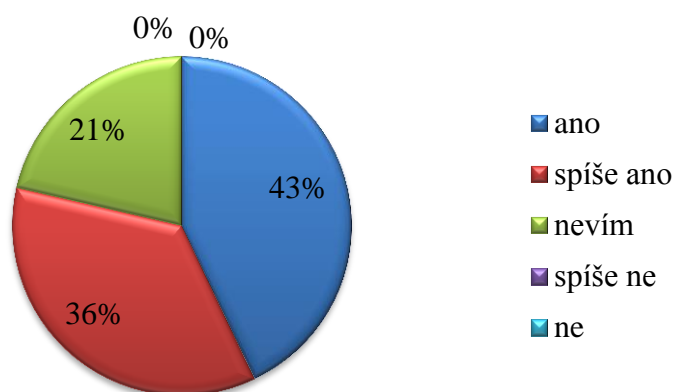
**Sestrojím obraz jednoduchého rovinného útvaru (úsečky, trojúhelníku atd.).**



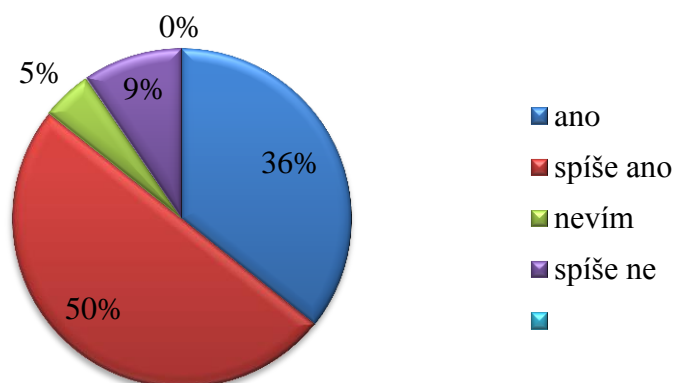
**Umím určit osově souměrný útvar.**



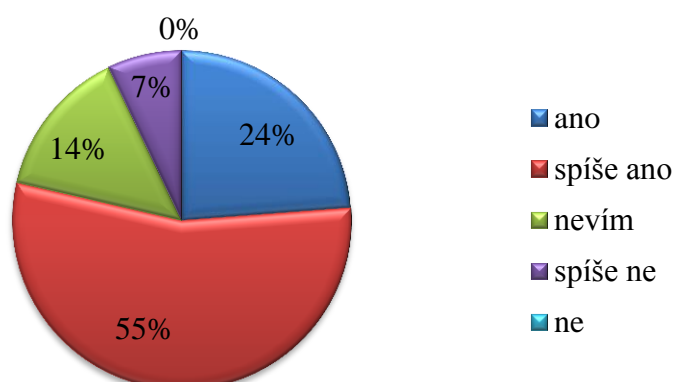
**Dokážu nalézt osu souměrnosti osově souměrného obrazce.**



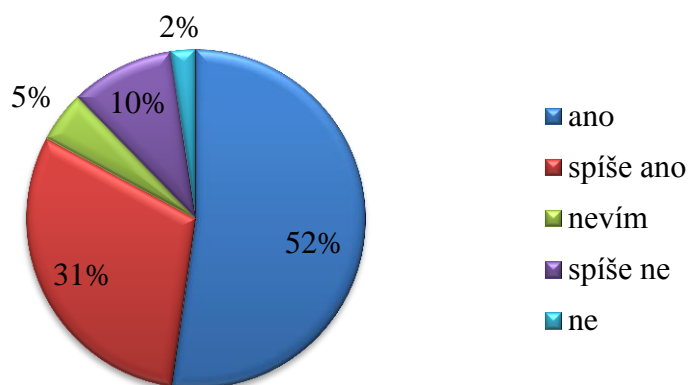
**Porozuměl jsem pokynům učitele v anglickém jazyce.**



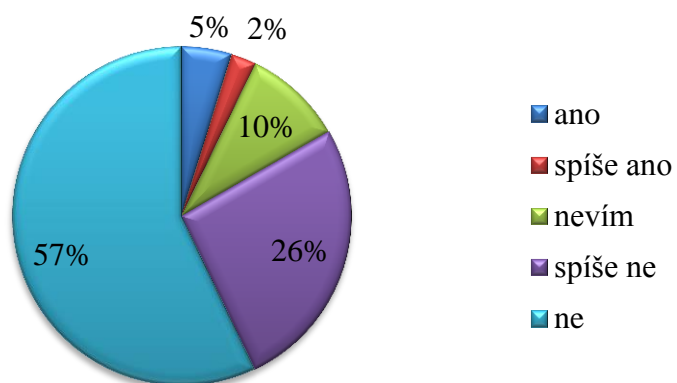
**Porozuměl jsem anglickým zadáním úloh na pracovních listech.**



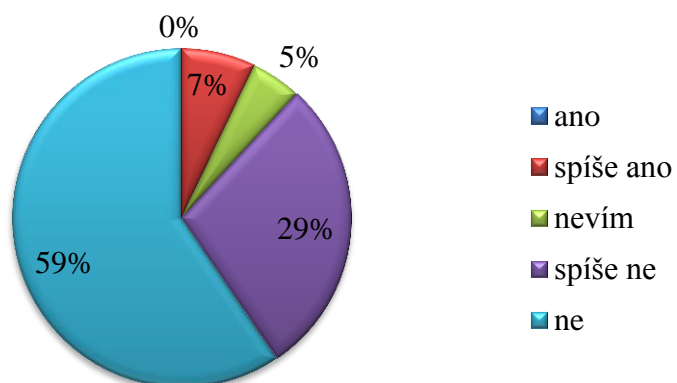
### Hodiny matematiky v anglickém jazyce mě bavily.



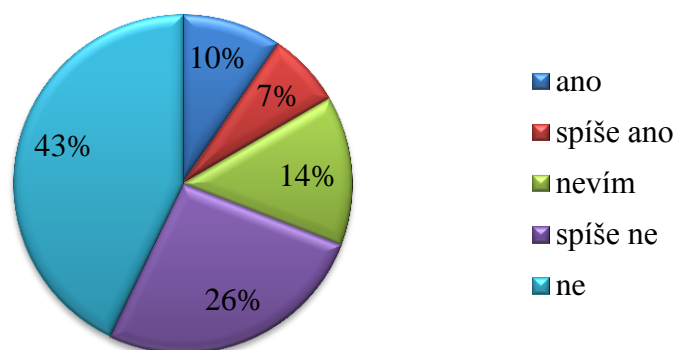
### Hodina byla pro mě příliš náročná.



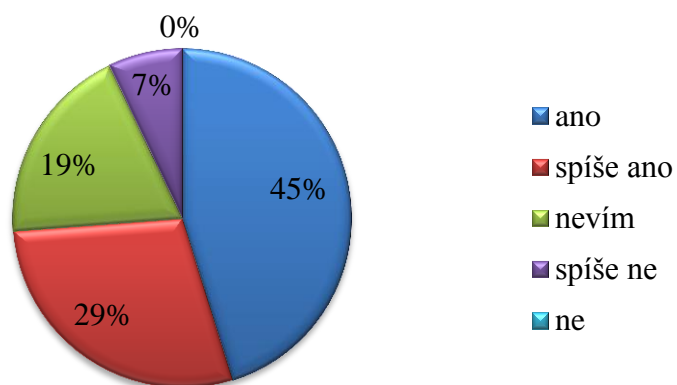
### V hodině jsem měl problémy s matematikou.



**V hodině jsem měl problémy s angličtinou.**



**Aktivně jsem se zapojoval do výuky.**



## Závěr

Vytyčené cíle, které jsou popsány na začátku diplomové práce, byly splněny. Konkrétní realizace CLIL výuky potvrdila, že je možné úspěšně propojit výuku odborného předmětu a cizího jazyka. Ukázalo se, že způsob výuky je užitečný pro žáky i učitele po všech stránkách. Převážná většina žáků projevila v předloženém dotazníku zájem i o další využití CLIL výuky ve vyučování.

V průběhu celého experimentu jsem si ověřila prospěšnost CLIL výuky, našla jsem konkrétní možnosti propojení matematiky s anglickým jazykem. Zjistila jsem, že témata shodné útvary v rovině a osová souměrnost jsou díky své názornosti a jednoduché slovní zásobě nanejvýš vhodná pro výuku metodou CLIL. Po zkušenostech, které jsem získala při vlastní realizaci CLIL výuky ve dvou třídách v průběhu celkem 14 hodin, hodnotím výuku jako celkově prospěšnou, která hlavně obohacuje vyučování, motivuje žáky k aktivní spolupráci a vzájemné komunikaci, umožňuje propojování jednotlivých předmětů a podporuje efektivní osvojování cizích jazyků.

V porovnání úspěšnosti tříd, ve kterých probíhala výuka v anglickém jazyce, a tříd, kde byla jazykem výuky čeština, výsledky ukázaly, že použití anglického jazyka pro CLIL při zavedení a procvičování osově souměrnosti nepůsobilo žákům žádné větší problémy se zvládnutím nového učiva. V obou experimentálních třídách se dále ukázalo, že výuka metodou CLIL rozhodně nebyla překážkou pro aktivní zapojení žáků do hodiny.

V současnosti existuje celá řada především elektronických materiálů vhodných pro výuku metodou CLIL, některá témata jsou dokonce kompletně zpracována v podobě pracovních listů, které se dají volně stáhnout, nic tedy nebrání zavedení CLIL do výuky na našich školách. V okolí, kde bydlím, však není žádná škola, ve které by výuku metodou CLIL realizovali. Pevně doufám, že v blízké budoucnosti se daná situace změní a snad budu mít možnost k tomu také přispět. Experimentální výuku, kterou jsem prováděla na ZŠ Votice, hospitovalo téměř celé vedení školy a CLIL výuka je natolik nadchla, že ji plánují od příštího školního roku zavést do výuky některých předmětů. V matematice společně se mnou bude spolupracovat ještě další učitelka, která má aprobaci matematika a anglický jazyk, dále se uvažuje o výtvarné výchově a zeměpisu, zájem projevily i některé kolegyně na prvním stupni. Nemohu

samozřejmě dopředu předvídat, kolik učitelů bude nakonec výuku realizovat, předpokládám, že některé odradí náročnější a obtížnější přípravy a celkově vyšší požadavky na čas, který takové výuce budou muset věnovat. Věřím ale, že na naší škole CLIL výuka najde své pevné místo, přispěje tak k efektivnější výuce cizích jazyků a umožní žákům rozšířit prostor přirozeného a smysluplného používání cizího jazyka, které povede k jeho osvojení.

Vzhledem k vytvoření ucelené řady pracovních listů spolu s podrobnou metodikou pro témata shodné útvary v rovině a osová souměrnost může tato práce přispět k rozšíření již existujících materiálů, které mohou přímo využívat učitelé matematiky na základní škole.

## Seznam použité literatury

- ANDERSON, L. W., KRATHWOLL, D. R., AIRASIAN, P. W. a kol. (eds.) *A Taxonomy for Learning, Teaching a Assessing of Educational Objectives*. New York: Longman 2001. ISBN 0-321-08405-5.
- BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. 2007. *Matematika 6: Geometrie, pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7238-657-4.
- BRAGDON, Allen D. *Nedovolte mozku stárnout*. Praha: Portál, 2002. ISBN 978-80-7367-500-4.
- GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2010. ISBN 978-80-7315-185-0.
- HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ, Jitka MICHNOVÁ a Eva BOMEROVÁ. *Matematika 5: pracovní sešit 2 pro základní školy*. Plzeň: Fraus, 2011. ISBN 978-80-7238-966-7.
- HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 1. vydání. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-581-4.
- JEDLIČKOVÁ, Michaela, Peter KRUPKA a Jana NECHVÁTALOVÁ. *Matematika: Shodnost geometrických útvarů, souměrnosti, pracovní sešit*. Brno: Nová škola, s.r.o., 2014. ISBN 978-80-7289-579-3.
- KOČÍ, Slavomír a Ladislav KOČÍ. *Matematika 6. ročník, 3. díl*. Šumperk: TV Graphics, 2007. ISBN 211 - 63.
- KREJČOVÁ, Věra a Marta VOLFOVÁ. *Didaktické hry v matematice*. 1. vydání. Hradec Králové: Gaudeamus, 1994. ISBN 80-7041-960-1.
- KUŘINA, František. *Umění vidět v matematice*. 1. vydání. Praha: SPN, 1990. ISBN 80-04-23753-3.
- LANGÉ, Gisella a David MARSH (eds.). *Using Languages to Learn and Learning to Use Languages: An Introduction to Content and Language Integrated Learning for Parents and Young People*. Jyväskylä, Finland: University of Jyväskylä on behalf of TIE-CLIL, 2000. ISBN 95-139-0765-1.

- MEHISTO, Peeter, David MARSH a María Jesús FRIGOLS. *Uncovering CLIL: Content and Language Integrated Learning in bilingual and multilingual education*. 1. vydání. Oxford: Macmillan Publishers Limited, 2008. ISBN 978-0-230-02719-0.
- MOLNÁR, Josef, Milan KOPECKÝ, Hana LIŠKOVÁ, Bohumil NOVÁK a Jan SLOUKA. *Matematika 6: Pracovní sešit, I. část*. 1. vydání. Olomouc: Prodos, 2010a. ISBN 80-85806-99-1.
- MOLNÁR, Josef, Milan KOPECKÝ, Hana LIŠKOVÁ, Bohumil NOVÁK a Jan SLOUKA. *Matematika 6: Učebnice s komentářem pro učitele*. 1. vydání. Olomouc: Prodos, 2010b. ISBN 80-85806-98-3.
- ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Sbírka úloh z matematiky: pro 6. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 80-7196-112-4.
- PAVESI, Maria, Daniela BERTOCCHI, Marie HOFMANNOVÁ a Monika KAZIANKA. *Teaching Through a Foreign Language*. Miláno: Direzione Generale della Lombardia on behalf of TIE-CLIL, 2001. ISBN 88-900649-0-0.
- PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ. *Pedagogický slovník*. 4. vydání. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8.
- ŠVAŘÍČEK, Roman, Klára ŠEĐOVÁ a kol. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. 1. vydání. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-313-0.

### **Internetové zdroje**

- BALL, Phil. *Hodnocení a CLIL*. In: *Cizí jazyky napříč předměty 2. stupně a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií* [online]. Praha: NÚV, 2012 [cit. 2016-02-12]. ISBN 978-80-87652-92-3. Dostupné z WWW: <<http://clil.nuv.cz/metodologie-clil/14-hodnoceni-a-clil.html>>.
- BALL, Phil. *Jak se realizuje výuka metodou CLIL?*. In: *Integrovaná výuka cizího jazyka a odborného předmětu - CLIL: Sborník z konference* [online]. 1. vydání. Praha: VÚP, 2011, 6 - 9 [cit. 2016-02-17]. ISBN 978-80-87000-85-4. Dostupné z WWW: <<http://docplayer.cz/465893-Integrovana-vyuka-ciziho-jazyka-a-odborneho-predmetu-clil.html>>.

- Content and Language Integrated Learning (CLIL) at school in Europe*. [online].  
Brussel: Eurydice, 2006 [cit. 2016-02-28]. ISBN 92-79-00580-4. Dostupné z  
WWW: <[http://www.indire.it/lucabas/lkmw\\_file/eurydice/CLIL\\_EN.pdf](http://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/eurydice/CLIL_EN.pdf)>.
- COYLE, Do. *Content and Language Integrated Learning: Motivating Learners and Teachers*. [online]. 2006 [cit. 2016-02-28]. Dostupné z WWW:  
<<http://blocs.xtec.cat/clilpratiques1/files/2008/11/slrcogle.pdf>>.
- HOFMANNOVÁ, Marie a Jarmila NOVOTNÁ. *CLIL - Nový směr ve výuce*. Cizí jazyky [online], roč. 46, 2002/2003, č. 1, 5 - 6 [cit. 2016-02-18]. ISSN 1210-0811.  
Dostupné z WWW:  
<<http://people.fjfi.cvut.cz/novotant/jarmila.novotna/CiziJazyky-def.pdf>>.
- KLEČKOVÁ, Gabriela. *CLIL – Výběr učiva pro výuku prostřednictvím cizího jazyka*. Metodický portál: Články [online]. 30. 08. 2011, [cit. 2016-03-03]. Dostupné z  
WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/13091/CLIL---VYBER-UCIVA-PRO-VYUKU-PROSTREDNICTVIM-CIZIHO-JAZYKA.html>>. ISSN 1802-4785.
- KLEČKOVÁ, Gabriela. *Kompetence učitelů pro CLIL*. In: Cizí jazyky napříč předměty 2. stupně a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií [online]. Praha: NÚV, 2012 [cit. 2016-02-12]. ISBN 978-80-87652-92-3. Dostupné z WWW:  
<<http://clil.nuv.cz/metodologie-clil/15-kompetence-ucitelu-pro-clil.html>>.
- Maths is fun* [online]. [cit. 2015-10-24]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.mathsisfun.com/geometry/congruent.html>>.
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. *Content and Language Integrated Learning v ČR* [online]. MŠMT, 5. 1. 2009. [cit. 2016-02-29]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/content-and-language-integrated-learning-v-cr>>.
- NOVOTNÁ, Jarmila, Marie HOFMANNOVÁ. *Cizí jazyk jako nástroj při výuce matematiky*. In: AUSBERGEROVÁ, Marie, Jarmila NOVOTNÁ a Václav SÝKORA (eds.). 8. setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol [online]. Praha: JČMF, 2002, 225 - 230 [cit. 2016-03-04]. ISBN 80-7015-876-X. Dostupné z WWW: <[http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Download/Volne/SUMA\\_54.pdf](http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Download/Volne/SUMA_54.pdf)>.
- NOVOTNÁ, Jarmila, HOFMANNOVÁ, Marie. *CLIL and Mathematics Education*. In Rogerson, Alan. *Mathematics for Living. The Mathematics Education Into the 21<sup>st</sup>*

- Century Project. Amman, November 18-23, 2000. str. 226-230. [cit. 2016-03-03]. Dostupné z WWW: <<http://math.unipa.it/~grim/Jnovotna.PDF>>.
- NOVOTNÁ, Jarmila. *CLIL – Žáci se neučí cizí jazyk, ale učí se v něm myslet*. Metodický portál: Články [online]. 16. 03. 2011a, [cit. 2016-03-01]. Dostupné z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/10085/CLIL---ZACI-SE-NEUCI-CIZI-JAZYK-ALE-UCI-SE-V-NEM-MYSLET.html>>. ISSN 1802-4785.
- NOVOTNÁ, Jarmila. *CLIL - Monitorování výsledků a hodnocení v matematice*. Metodický portál: Články [online]. 07. 04. 2011b, [cit. 2016-03-04]. Dostupné z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/11337/CLIL---MONITOROVANI-VYSLEDKU-A-HODNOCENI-V-MATEMATICE.html>>. ISSN 1802-4785.
- NOVOTNÁ, Jarmila. *Učitel metody CLIL*. Sborník z konference Integrovaná výuka cizího jazyka a odborného předmětu - CLIL [online]. Praha: VÚP, 2011c [cit. 2016-02-27]. Dostupné z WWW: <[http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/06/CLIL\\_defi\\_28.6.pdf](http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/06/CLIL_defi_28.6.pdf)>.
- PROCHÁZKOVÁ, Lenka. *Aktivity vhodné pro CLIL*. In: Cizí jazyky napříč předměty 2. stupně a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií [online]. Praha: NÚV, 2012a [cit. 2016-02-12]. ISBN 978-80-87652-92-3. Dostupné z WWW: <<http://clil.nuv.cz/metodologie-clil/13-aktivity-pro-efektivni-hodiny-clilu.html>>.
- PROCHÁZKOVÁ, Lenka. *Plánování a struktura CLIL hodin*. In: Cizí jazyky napříč předměty 2. stupně a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií [online]. Praha: NÚV, 2012b [cit. 2016-02-12]. ISBN 978-80-87652-92-3. Dostupné z WWW: <<http://clil.nuv.cz/metodologie-clil/11-planovani-a-struktura-clil-hodin/11-1-planovani-a-stanoveni-cilu.html>>.
- PROCHÁZKOVÁ, Lenka. *Rozvíjení klíčových kompetencí*. In: Cizí jazyky napříč předměty 2. stupně a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií [online]. Praha: NÚV, 2012c [cit. 2016-02-12]. ISBN 978-80-87652-92-3. Dostupné z WWW: <<http://clil.nuv.cz/metodologie-clil/10-specifika-clil-metodiky/10-7-rozvijeni-klicovych-kompetenci.html>>.
- PROCHÁZKOVÁ, Lenka. *Specifika CLIL metodiky*. In: Cizí jazyky napříč předměty 2. stupně a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií [online]. Praha: NÚV, 2012d [cit. 2016-02-12]. ISBN 978-80-87652-92-3. Dostupné z WWW: <<http://clil.nuv.cz/metodologie-clil/10-specifika-clil-metodiky.html>>.

- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. 2015-11-13 [cit. 2015-11-13]. Dostupné z WWW: <<http://www.nuv.cz/file/433>>.
- SLADKOVSKÁ, Kamila. *Co je to scaffolding v CLILu?*. Metodický portál: Články [online]. 02. 09. 2010, [cit. 2016-03-01]. Dostupné z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/9541/CO-JE-TO-SCAFFOLDING-V-CLILU.html>>. ISSN 1802-4785.
- Společné prohlášení Rady Evropy a Evropské komise u příležitosti 10. evropského Dne jazyků 26. září 2011* [online]. In: [cit. 2016-02-19]. Dostupné z WWW: <[http://edl.ecml.at/Portals/33/joint\\_declaration\\_european\\_day\\_of\\_languages\\_cs.pdf](http://edl.ecml.at/Portals/33/joint_declaration_european_day_of_languages_cs.pdf)>.
- Společný evropský referenční rámec pro jazyky: Jak se učíme jazykům, jak je vyučujeme a jak v jazyce hodnotíme.* [online]. Council of Europe, 2001 [cit. 2016-03-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.msmt.cz/mezinarodni-vztahy/spolecny-evropsky-referencni-ramec-pro-jazyky>>.
- ŠMÍDOVÁ, Tereza. *Integrovaná výuka cizího jazyka a obsahu - jak začít?*. Metodický portál: Články [online]. 13. 07. 2010, [cit. 2016-02-29]. Dostupné z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/9249/INTEGROVANA-VYUKA-CIZIHO-JAZYKA-A-OBSAHU---JAK-ZACIT.html>>. ISSN 1802-4785.
- ŠMÍDOVÁ, Tereza. *Pojem CLIL*. In: *Cizí jazyky napříč předměty 2. stupně a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií* [online]. Praha: NÚV, 2012 [cit. 2016-02-12]. ISBN 978-80-87652-92-3. Dostupné z: <<http://clil.nuv.cz/uvod-do-clil/1-pojem-clil.html>>.
- ŠMÍDOVÁ, Tereza, Lenka TEJKALOVÁ a Naděžda VOJTKOVÁ. *CLIL ve výuce: Jak zapojit cizí jazyky do vyučování* [online]. 1. vydání. Praha: NÚV, 2012 [cit. 2016-02-17]. ISBN 978-80-87652-57-2. Dostupné z WWW: <<http://docplayer.cz/376152-Clil-ve-vyuce-jak-zapojit-cizi-jazyky-do-vyucovani.html>>.
- Teaching Math Through English – a CLIL approach* [online]. Cambridge: University of Cambridge ESOL Examination, 2010 [cit. 2016-02-25]. Dostupné z WWW: <[http://www.unifg.it/sites/default/files/allegatiparagrafo/21-01-2014/teaching\\_maths\\_through\\_clil.pdf](http://www.unifg.it/sites/default/files/allegatiparagrafo/21-01-2014/teaching_maths_through_clil.pdf)>.

TEJKALOVA, Lenka. *Postavte žákům lešení! aneb jak na scaffolding v hodinách CLIL a nejen tam*. Metodický portál: Články [online]. 03. 11. 2010a, [cit. 2016-03-01]. Dostupné z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/9797/POSTAVTE-ZAKUM-LESENI-ANEB-JAK-NA-SCAFFOLDING-V-HODINACH-CLIL-A-NEJEN-TAM.html>>. ISSN 1802-4785.

TEJKALOVÁ, Lenka. *Výzkumy o přínosu CLIL*. Metodický portál: Články [online]. 03. 11. 2010b, [cit. 2016-02-27]. Dostupné z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/9653/VYZKUMY-O-PRINOSU-CLIL.html>>. ISSN 1802-4785.

VOJTKOVÁ, Naděžda a Světlana HANUŠOVÁ. *CLIL v české školní praxi* [online]. 1. vydání. Brno: Studio Arx, s.r.o., 2011 [cit. 2016-02-27]. ISBN 978-80-866665-09-2. Dostupné z WWW: <[http://www.vys-edu.cz/VismoOnline\\_ActionScripts/File.ashx?id\\_org=600139&id\\_dokumenty=3987](http://www.vys-edu.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=600139&id_dokumenty=3987)>.

## Obrázky

*Dopravní značky* [online]. [cit. 2015-11-13]. Dostupné z WWW: <<http://sdhmalahrastice.cz/wp-content/uploads/2014/09/dopravn%C3%AD-zna%C4%8Dky.jpg>>.

*Motýl* [online]. [cit. 2015-11-13]. Dostupné z WWW: <<http://www.i-creative.cz/wp-content/uploads/2008/03/motyl-7.jpg>>.

*Prase* [online]. [cit. 2015-11-13]. Dostupné z WWW: <<https://pixabay.com/cs/prase-roztomil%C3%BD-zv%C3%AD%C5%99e-kreslen%C3%BD-film-303582>>.

*Road signs* [online]. [cit. 2015-11-13]. Dostupné z WWW: <[http://blog.twwhiteandsons.co.uk/wp-content/uploads/2015/06/road\\_signs.bmp](http://blog.twwhiteandsons.co.uk/wp-content/uploads/2015/06/road_signs.bmp)>.

*Zvířata* [online]. [cit. 2015-11-13]. Dostupné z WWW: <<https://pixabay.com/cs/zv%C3%AD%C5%99ata-%C4%8Dern%C3%A1-pes-kreslen%C3%BD-film-985512>>.

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 – Ukázka pracovních listů v anglickém jazyce

Příloha č. 2 – Zadání samostatných prací a závěrečný test v anglickém jazyce

Příloha č. 3 – Ukázka pracovních listů v českém jazyce

Příloha č. 4 – Zadání samostatných prací a závěrečný test v českém jazyce

Příloha č. 5 – Dotazník

Příloha č. 6 – Hra domino

Příloha č. 7 – Ukázka žákovských prací

Příloha č. 8 – Seznam matematické terminologie v angličtině