

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA GEOGRAFIE

Bc. Veronika PINKOVÁ

**PRAKTICKÝ KURZ „ZÁKLADY GIS“ PRO ZÁKLADNÍ  
ŠKOLY**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Aleš Létal, Ph. D.

Olomouc 2019

## **Bibliografický záznam**

- Autor (osobní číslo):** Veronika Pinková (D170146)
- Studijní program:** Učitelství pro střední školy (kombinace UTIV – Z)
- Název práce:** Praktický kurz „Základy GIS“ pro základní školy
- Title of thesis:** Practical course "Principles of GIS" for elementary schools
- Vedoucí práce:** RNDr. Aleš Létal, Ph. D.
- Rozsah práce:** 86 stran, 1 vázaná příloha, 3 volné přílohy
- Abstrakt:** Práce se zabývá geografickými informačními systémy na základních školách, konkrétně QGIS a jeho zařazení do výuky. Obsahuje soubor pracovních listů, výukových materiálů a metodickou příručku pro učitele, dotazníkové šetření a jeho vyhodnocení.
- Klíčová slova:** geografické informační systémy, zeměpis, geografie, informační technologie, implementace GIS do výuky, QGIS, soubor pracovních listů, metodické listy, dotazník
- Abstract:** The work deals with geographic information systems in primary schools, namely QGIS and its inclusion in teaching. It contains a set of worksheets, teaching materials and a methodological guide for teachers, a questionnaire survey and its evaluation.
- Keywords:** geographic information systems, geography, information technology, implementation of GIS in teaching, QGIS, worksheet set, methodological sheets, questionnaire

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a veškerou použitou literaturu a zdroje jsem uvedla v seznamu literatury.

V Olomouci dne 10. dubna 2019

.....

Bc. Veronika Pinková

Děkuji především panu RNDr. Aleši LÉTALOVÍ, Ph. D za odborné vedení, ochotu, trpělivost, vstřícnost a čas, který mi poskytl při zpracování diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala doc. RNDr. Ireně Smolové, PhD za ochotu a vstřícnost. V neposlední řadě bych chtěla moc poděkovat mému muži a dětem, za obrovskou trpělivost a ohleduplnost při tvorbě této práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Pedagogická fakulta  
Akademický rok: 2017/2018

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Veronika PINKOVÁ**  
Osobní číslo: **D170146**  
Studijní program: **N7504 Učitelství pro střední školy**  
Studijní obory: **Učitelství technické a informační výchovy pro střední školy a 2.  
stupeň základních škol  
Učitelství geografie pro střední školy**  
Název tématu: **Praktický kurz "Základy GIS" pro základní školy**  
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je vytvořit soubor praktických cvičení a výukových materiálů zaměřených na osvojení si základních principů GIS pro druhý stupeň ZŠ. Autorka na základě průzkumu dostupných GIS aplikací zvolí nejvhodnější a pokud možno cenově nejdostupnější aplikační software pro výukové účely na druhé stupni ZŠ. Pro dané softwarové řešení potom připraví metodické a výukové materiály koncipované jako základní kurz GIS v rámci výuky předmětu informatika. Koncepte připravených úkolů bude vycházet z možností využití integrované tematické výuky a zapojení mezipředmětových vazeb do kurzu Základy GIS. Dílčím cílem bude ověření funkčnosti a efektivnosti připravených materiálů na vzorku žáků.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání

Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

COUFALOVÁ, J. (2006): Projektové vyučování pro první stupeň základní školy: náměty pro učitele. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2006, 135 s.

KRATOCHVÍLOVÁ, J. (2006): Teorie a praxe projektové výuky. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, c2006, 160 s.

NOVOTNÁ, M., ČECHUROVÁ, M. a BOUDA, J. (2012): Geografické informační systémy ve školách. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 154 s. ISBN 978-80-7380-385-8.

ŠIMONÍK, O. (2003): Úvod do školní didaktiky. Brno: MSD, 91 s.

TUČEK, J. (1998): GIS - Geografické informační systémy: principy a praxe. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 424 s. Cad & Gis. ISBN 80-7226-091-X.

VOŽENÍLEK, V.(1998a):Geografické informační systémy I: pojetí, historie, základní komponenty. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého. ISBN 80-7067-802-X.

ZORMANOVÁ, L. (2012): Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 155 s.

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Aleš Létal, Ph.D.

Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 5. prosince 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2019

L.S.

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.  
děkan

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 5. prosince 2017

## Obsah

1. Úvod.....	9
2. Cíle práce.....	10
3. Metodika práce.....	11
4. Představení geografických informačních systémů.....	13
4.1 Geografický informační systém.....	13
4.2 GIS jako cloudové řešení.....	14
5. Ukotvení GIS v kurikulárních dokumentech .....	16
5.1 Kurikulum a kurikulární dokumenty .....	16
5.2 GIS v českých a vybraných zahraničních kurikulech.....	18
5.2.1 GIS v RVP ZV .....	18
5.2.2 GIS v RVP G.....	20
5.2.3 Postavení GIS v zahraničních kurikulech .....	21
5.2.4 Revize rámcových vzdělávacích programů.....	22
5.2.5 Gramotnost .....	27
5.3 Mezinárodní charta geografického vzdělávání.....	31
6. QGIS.....	33
6.1 Seznámení se s programem .....	35
6.2 Verze, instalace a rozšíření systému QGIS .....	35
6.3 Grafické rozhraní.....	37
6.4 Import a export rastrových a vektorových dat.....	43
6.5 Mapový výstup – Tvůrce mapy .....	46
7. Výukové materiály pro základní školy.....	47
7.1 Koncepce výukových materiálů .....	47
7.1.1 Bloomova taxonomie cílů .....	48
7.1.2 Daveho taxonomie psychomotorických cílů .....	49

7.1.3	Projektová výuka.....	51
7.2	Konstrukce výukových materiálů.....	52
7.2.1	Pracovní list 1.....	52
7.2.2	Pracovní list 2.....	54
7.2.3	Pracovní list 3.....	55
7.2.4	Pracovní list 4.....	57
7.2.5	Pracovní list 5.....	58
7.2.6	Pracovní list 6.....	60
7.2.7	Pracovní list 7.....	61
7.2.8	Pracovní list 8.....	63
7.2.9	Zdroje geografických dat (geodat).....	64
7.2.10	Teoretická hodina.....	67
8.	Ověření funkčnosti a efektivnosti výukových materiálů v praxi.....	69
8.1	Charakteristika školy a jejího technického zázemí.....	69
8.2	Cílová skupina žáků.....	70
8.3	Vyhodnocení výukových materiálů.....	71
8.3.1	Metoda pozorování.....	71
8.3.2	Dotazníková metoda.....	74
9.	Diskuse.....	77
10.	Závěr.....	78
	Summary.....	80
	Použité zdroje.....	82
	Literatura.....	82
	Internetové zdroje.....	84
	Přílohy.....	87



## 1. Úvod

Co čeká na dnešní žáky za 10 či 20 let? Na tuto otázku nelze najít jednoznačnou odpověď. Lze ale předpokládat, že vzhledem ke stále se zrychlujícímu tempu vývoje postindustriální společnosti bude občanský i profesní život stále intenzivněji provazován s informačními technologiemi. Vzhledem k těmto okolnostem je potřeba žáky pro budoucí život ve velice rychle se rozvíjejícím informačním světě připravovat co nejdříve. Dnešní svět, a v budoucnu tomu nebude jinak, je informacemi přehlcen, proto bude stále důležitější a potřebnější, než získávání samotných informací, tyto informace umět filtrovat a správně je použít. S tímto souvisí i potřeba rozvoje různých gramotností a kompetencí. Současným i budoucím změnám ve společnosti se musí přizpůsobit i způsob výuky a vzdělávání ve všech oborech. Pojítkem mezi informačními technologiemi a geografii jsou geografické informační systémy. Po hlubším seznámení s GISy, jak se ve zkratce geografickým informačním systémům říká, zjistíme, že se nejedná primárně jen o tyto dva obory, ale GIS umožňuje propojení s mnoha dalšími obory lidské činnosti s využitím v každodenním i profesním životě, aniž bychom si to často uvědomovali. Nejedná se totiž jen o tvorbu map, ale GISy mají téměř neomezené možnosti využití v mnoha oborech lidské činnosti. Například v marketingu, když vám váš mobilní telefon nabídne nejbližší obchod či restauraci, v územním plánování, v integrovaném záchranném systému, poskytují nepostradatelné informace armádě, v ekologii například při mapování ustupujících ledovců, v biologii například při sledování migrace zvířat, v dopravě, v meteorologii, v zemědělství a v mnoha dalších lidských činnostech. Z výše uvedených příkladů je jasné, že ať se žáci v budoucnu rozhodnou vydat jakýmkoli směrem, v profesním životě se s vysokou pravděpodobností s geografickými informačními systémy setkají a proto je potřeba zařadit do výuky zeměpisu GIS již na základních školách. Mnoho rozvinutých zemí světa si tuto potřebu ovládání GIS uvědomuje a zařazuje výuku GIS již v sekundárním vzdělávání. Stejně tak Česká republika chystá revize rámcových vzdělávacích programů, kde se do budoucna s výukou GISů počítá. Diplomová práce navazuje na práci bakalářskou Geografické informační systémy a možnosti jejich využití na základních školách, v níž z provedeného šetření vyplynulo, že výuku geografických informačních systémů do své výuky již některé základní školy zařadily, přesto je tato výuka teprve v plenkách, proto je cílem této diplomové práce vytvořit výukové materiály pro žáky, včetně metodické příručky pro vyučující.

## 2. Cíle práce

Cílem diplomové práce je tvorba výukových a metodických materiálů zaměřených na osvojení si základních principů GIS pro druhý stupeň základních škol. Tyto výukové materiály budou určeny žákům, kteří se s geografickými informačními systémy prozatím nesetkali. Taktéž metodická podpora pro učitele bude vytvořena krok za krokem tak, aby ji zvládli i učitelé, kteří s GIS nikdy nepracovali. Dalším z cílů bude ověření funkčnosti a efektivnosti připravených materiálů na vzorku žáků a to metodou pozorování a dotazníkovou metodou.

Součástí práce je taktéž krátké představení GIS a jeho ukotvení v kurikulárních dokumentech České republiky a vybraných zahraničních kurikulech. Vzhledem k v současnosti chystaným revizím rámcových vzdělávacích programů jsou do této práce zahrnuty také chystané změny v předmětech Informační a komunikační technologie a Zeměpis, týkající se geografických informačních systémů.

Dílčím cílem této práce bude představení geografického informačního systému QGIS, pro který budou připraveny výukové a metodické materiály. Taktéž bude v kapitole zahrnutý popis programu a jeho jednotlivých vybraných funkcí. Dále za tímto účelem bude vytvořen návrh teoretické hodiny, kterou bude vhodné zařadit před samotným započítím kurzu.

Součástí práce bude také představení zdrojů dat potřebných pro práci s výukovými materiály, rozbor jednotlivých pracovních listů a jejich zařazení do didaktického systému.

### 3. Metodika práce

Před započítím samotné práce proběhne seznámení se s dostupnou literaturou na téma GIS a také s internetovými zdroji. Prostudovaná je i dostupná elektronická literatura týkající se programu QGIS.

Stěžejní literaturou v oblasti GIS je publikace *Geografické informace: systémy a věda* (Longley et al., 2016), která představuje geografické informační systémy od A do Z, spojuje otázky vědy a technologií s problematikou, jíž se zabývají například vlády či obchodní společnosti. Kniha se také nabízí jako důležitý zdroj do výuky, ke konci každé kapitoly jsou zařazeny otázky vedoucí k výuce, přehledu učiva i k praktickým úkolům. Na názorných příkladech ukazuje propojení různých odvětví lidské činnosti s geografickými informačními systémy a s vědou. Další odbornou literaturou v oblasti GIS je kniha *Geografické informační systémy: principy a praxe* (Tuček, 1998). Tato kniha se obšírně zabývá komplexní problematikou GIS, od samotné definice GIS až po jejich užití v praxi. Prostudována byla i kniha *Free and open source v geoinformaticce* (Nétek, Burian, 2018), která se zabývá problematikou otevřeného softwaru a softwaru proprietárního. Kniha popisuje různé typy licencí a z nich plynoucí důsledky. V knize je také uveden seznam otevřeného softwaru používaného pro GIS/GIT jak na desktopu, tak na serverech a ve webovém prostředí. Neméně důležitou knihou z oblasti GIS a školství je kniha *Geografické informační systémy ve školách* (Novotná a kol., 2012), která poskytuje čtenářům geoinformatické znalosti a dovednosti, ukazuje možnosti využití technologií GIS při výuce předmětů, kde se žáci setkávají s prostorově lokalizovanou informací. Takovým předmětem je zejména Zeměpis, jehož obsahem by dnes mělo být naučit se geografické informace zpracovávat. Kniha také navrhuje využití těchto technologií i v jiných předmětech na základní škole. Diplomová práce navazuje a vychází z předchozí práce bakalářské: *Geografické informační systémy a možnosti jejich využití na základních školách*. Na základě testování volně dostupných geografických informačních systémů dle zvolených kritérií byl v bakalářské práci vybrán systém QGIS jako nejvhodnější pro výuku na základních školách. Proto byl i v diplomové práci použit QGIS pro tvorbu výukových materiálů a byly důkladně prostudovány samotné webové stránky QGIS (<https://www.qgis.org/en/site/>).

Stěžejní literaturou v oblasti vzdělávání jsou *Rámcový vzdělávací program pro základní školy* a *gymnázia*, také *Návrh revizí rámcových vzdělávacích programů v oblasti informatiky*

*a informačních a komunikačních technologií a Strategie digitální gramotnosti ČR na období 2015 – 2020.* Také byly prostudovány webové stránky Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy ([www.msmt.cz](http://www.msmt.cz)) a Národního ústavu pro vzdělávání ([www.nuv.cz](http://www.nuv.cz)). Pro potřeby diplomové práce byli kontaktováni pracovníci z Národního ústavu pro vzdělávání, konkrétně pan RNDr. Josef Herink a doc. RNDr. Irena Smolová, Ph. D. z katedry Geografie, Univerzity Palackého v Olomouci.

Důležitým zdrojem informací je také článek *GIS ve výuce zeměpisu na druhém stupni základního vzdělávání* (Rak, 2018), který rozebírá legislativní ukotvení GIS v kurikulárních dokumentech a také porovnává současnou situaci v českém a zahraničním školství. Pro potřeby zpracování pracovních listů a metodiky byly prostudovány knihy *Výukové metody v pedagogice* (Zormanová, 2012) a *Teorie a praxe projektové výuky* (Kratochvílová, 2016).

Tvorbě pracovních listů předcházelo studium odborné literatury, stěžejními publikacemi byly knihy *Školní didaktika* (Kalhous, Obst a kol, 2002) a *Tvorba pracovních listů* (Mrázová, 2013). Pracovní listy byly vypracovány v souladu s RVP ZV, uplatňují mezipředmětové vztahy (zejména zeměpis – informační a komunikační výchova), byly zpracovány s přihlédnutím k Bloomově taxonomii kognitivních cílů a Daveho taxonomii cílů psychomotorických. Pracovní listy jsou koncipovány od nejjednodušších úkolů až po ty nejsložitější, vyžadující samostatné myšlení. Jednotlivé pracovní listy byly také zařazeny do vzdělávacích obsahů v rámcovém vzdělávacím programu, byly jim přiřazeny klíčové kompetence a byly stanoveny cíle. Materiál byl odzkoušen na žácích 9. třídy a dvou žákyních 6. třídy. Diplomová práce také obsahuje metodickou příručku pro učitele, která je koncipována tak, že obsahuje rozbor jednotlivých úkolů v každém z pracovních listů a nabízí učitelům správné řešení jednotlivých úkolů.

Dílčím cílem diplomové práce je ověření výukových materiálů na skupině žáků. K vyhodnocení byly použity dvě metody. Metoda pozorování, kde vybranými kritérii pozorování byly: srozumitelnost pracovních listů, samostatnost žáků, úspěšnost, časová dotace a míra zaujetí a aktivity. Dále pak metoda dotazníková, která byla určena žákům a obsahovala pět uzavřených a jednu otevřenou otázku. Toto vyhodnocení shrnuje kapitola 8., konkrétně pak 8. 3.

## 4. Představení geografických informačních systémů

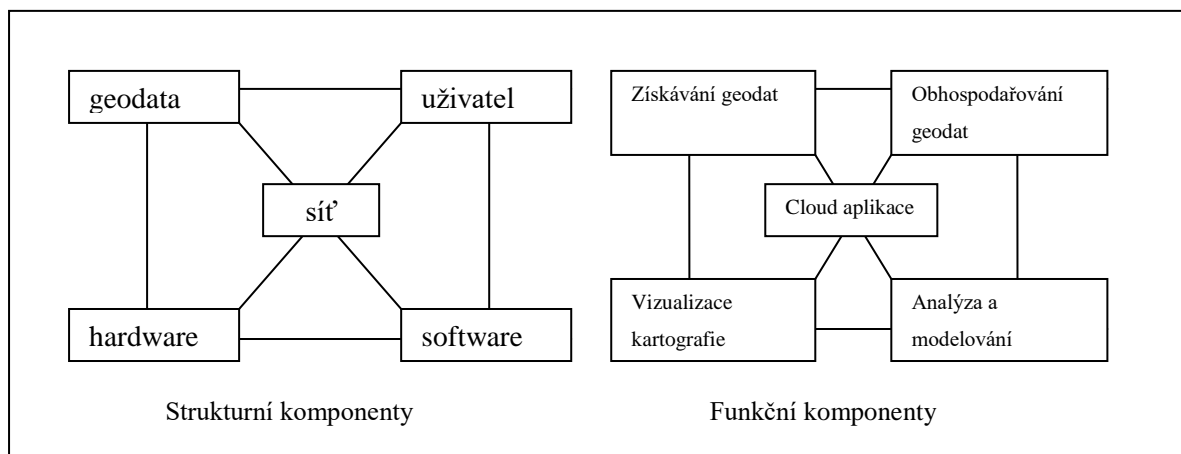
Pod pojmem geografický informační systém si spousta lidí představí nějaký program, který musí instalovat na svém počítači. Tato představa je ale mylná, protože geografické informační systémy zahrnují také mapové aplikace pro stolní i přenosné počítače, aplikace pro mobilní telefony a v neposlední řadě internetové mapové aplikace, které získávají čím dál větší oblibu u veřejnosti. Geografické informační systémy využívá spousta lidí, aniž by si to uvědomovali. Práce s nimi se prolíná s mnoha odvětvími lidské činnosti.

Geografický informační systém si klade za cíl získat data o určitém území, tyto data následně zpracovat (analyzovat) a poskytnout v přehledné podobě laické i odborné veřejnosti. Typickým výsledkem práce GIS systémů jsou mapy, a to jak klasické papírové, tak i digitální, které můžeme najít na některém z mapových portálů na internetu. Mapy však nejsou jediným možným výstupem - dalšími jsou například trojrozměrné modely území, animované modely zobrazující výsledky analýz (například šíření povodňové vlny), nebo souborné textové zprávy (reporty), ([http://www.geoportpraha.cz/cs/clanek/18/co-je-gis#.XFlm63RCfIU](http://www.geoport Praha.cz/cs/clanek/18/co-je-gis#.XFlm63RCfIU)).

### 4.1 Geografický informační systém

Geografický informační systém je organizovaný souhrn počítačové techniky, programového vybavení, geografických dat a lidí, za účelem efektivně získávat, ukládat, aktualizovat, analyzovat, přenášet a zobrazovat všechny dostupné druhy geografických informací. Jde tedy o informační systém, v němž má nezastupitelnou roli člověk. Spolupracuje se speciálním programem, do nějž vkládá a zpracovává prostorová data, podstatné znaky a vytváří tak geografické informace. V současné době tvoří GIS tyto základní složky (upraveno podle Tuček 1998):

- 1) hardwarovou
- 2) softwarovou
- 3) síťovou
- 4) geografické údaje
- 5) personální zdroje



Obr. 1 Strukturální komponenty a hlavní funkce GIS (Upraveno podle Tuček, 1998)

Zvláštností geografického informačního systému je, že data ukládá i s údaji o jeho poloze. Takový typ uchování dat i lépe odpovídá chápání reálného světa. Většina objektů na Zemi má vztah k určitému místu – má svoji polohu a je ve vztahu k dalším objektům svého okolí – je s nimi v určité vazbě. (Vždyť i geografie je definována jako věda zkoumající vazby a vztahy mezi objekty v krajinné sféře.) Proto i geografické informační systémy jsou něco „více“ než informační systém. Pracují totiž navíc s polohou objektu. Ta bývá vyjádřena nejčastěji zeměpisnými souřadnicemi. O objektu jsou dále vedeny vlastní popisné kvalitativní a kvantitativní údaje – tzv. atributy organizované v atributové tabulce tvořící součást geodatabází. Do atributové tabulky může uživatel údaje účelově doplňovat. GISy zpracovávají data uložená ve velkých databázích, geodatabázích či geografických databázích (Svatoňová a kol., 2014)

## 4.2 GIS jako cloudové řešení

V bakalářské práci Geografické informační systémy a možnosti jejich využití na základních školách, na kterou navazuje tato diplomová práce, byly popsány freeware a Open Source geografické informační systémy i nejpoužívanější mapové servery v České republice. V bakalářské práci nebyly zahrnuty cloudové aplikace, které zaznamenávají v posledních letech také velký nárůst oblíbenosti, zvláště proto, že se ke svým projektům uživatelé dostanou odkudkoli a kdykoli a z hlediska bezpečnosti – ztráty či fyzického poškození. Níže jsou uvedeny 3 neznámější GIS cloudové aplikace.

## **GIS Cloud**

GIS Cloud patří mezi nejznámější služby dostupné online, umožňuje uživateli vizualizovat, analyzovat a sdílet data přes internet. Podporuje většinu používaných rastrových i vektorových formátů. Aplikace je po registraci dostupná zdarma, k dispozici je i placená verze s rozšířenou nabídkou funkcí. Dostupná je i jako mobilní aplikace a velice snadno by mohla nahradit volně šiřitelné programy. Největším nedostatkem je absentující podpora českého jazyka

## **ArcGIS Online**

Další velmi známou cloudovou aplikací je ArcGIS Online od firmy ESRI, jedná se o službu v cloudu SaaS.

ArcGIS Online je nástroj pro publikaci, prohlížení a sdílení dat, interaktivních map a aplikací v prostředí internetu. Důraz je kladen na snadnou a intuitivní obsluhu, stejně jako na podporu efektivní spolupráce uživatelů. ArcGIS Online je proto vhodnou cestou, jak vaše data a mapy zpřístupnit uživatelům v rámci organizace nebo dokonce široké veřejnosti (<https://www.arcdata.cz/produkty/arcgis/webovy-gis/arcgis-online>).

## **QGIS cloud**

QGIS cloud je služba pro publikování map, sdílení geografických dat a služeb na internetu. Sdílení již vytvořených map s dalšími uživateli lze na webové adrese [www.qgiscloud.com](http://www.qgiscloud.com). Služba nabízí možnost tvorby komplexní mapy, tisk map v rozlišení až 1200dpi a mimo jiné nabízí také webové služby WMS, WFS, WFS – T. Nevýhodou je opět absentující český jazyk.

I přes veškeré uvedené výhody cloudových GIS bych pro účely základních škol doporučila desktopový geografický informační systém, ve kterém se žáci naučí základy práce s programem a své znalosti mohou dále rozšiřovat na cloudových aplikacích.

## 5. Ukotvení GIS v kurikulárních dokumentech

### 5.1 Kurikulum a kurikulární dokumenty

V širším pojetí je kurikulum obsah veškerých zkušeností, které žáci získávají ve škole a v činnostech vztahujících se ke škole, její plánování a hodnocení. Definice kurikula však není dodnes jednotná.

Dle Skalkové (1999) se kurikulem rozumí většinou celek učebního plánu a sled předmětů, specifické obsahy učiva, souhrn zkušeností, kterou získávají žáci, vyučovací metody, prostředky a pomůcky, které odpovídají daným obsahům a adekvátní příprava učitelů.

Průcha, Walterová, Mareš (2013) zase popisují kurikulum jako dokument, stanovující obecné požadavky státu, na jehož základě mohou jednotlivé školy vytvářet svá školní kurikula, přizpůsobená specifikům školy a regionu.

Kurikulární dokument je pedagogický dokument, který vymezuje především koncepci, cíle a vzdělávací obsah dané etapy vzdělávání. Vzniká na úrovni státní a školní, tzv. dvoustupňové kurikulum. Na státní úrovni existují v České republice tzv. rámcové vzdělávací programy (RVP), které tvoří závazné rámce pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání. Na školní úrovni pak dále vznikají školní vzdělávací programy (ŠVP), které si vytváří každá škola dle svého zaměření a priorit.

#### **Rámcový vzdělávací program (RVP)**

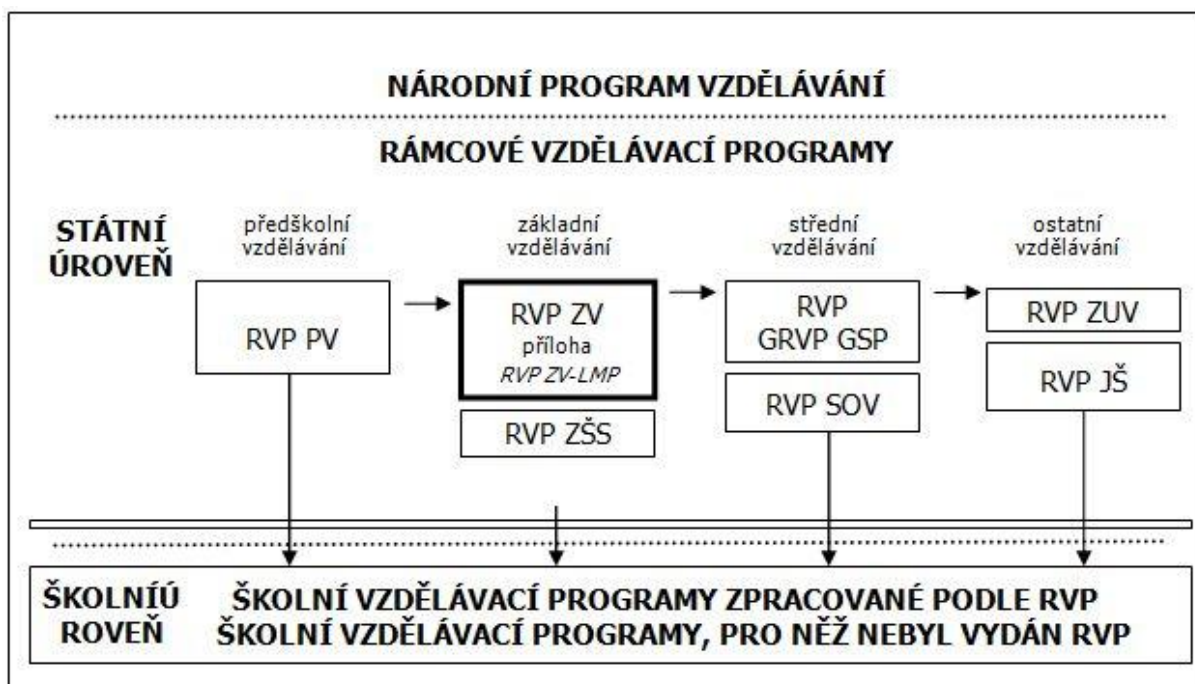
Rámcové vzdělávací programy vycházejí z koncepce celoživotního učení. Jsou tvořeny na státní úrovni, což znamená, že jsou závazné pro všechny typy škol. Vymezují cílové zaměření vzdělávání a očekávané výstupy, vychází z nové strategie vzdělávání, kde zdůrazňují klíčové kompetence, kterých by měl žák na konci vzdělávacího procesu dosáhnout. Kladou také velký důraz na provázanost klíčových kompetencí se vzdělávacím obsahem a následné uplatnění získaných vědomostí, dovedností a postojů v praktickém životě. Stanovují konkrétní cíle, formy, délku a povinný obsah vzdělávání, organizační



uspořádání, podmínky průběhu a ukončování vzdělávání. RVP podporuje propojování vzdělávacích obsahů, doporučuje použití různých metod, forem a prostředků, které budou odpovídat individuálním potřebám žáků. Jako závaznou součást vzdělávání implementují průřezová témata. Stanovují také zásady pro vypracování ŠVP a další.

### Školní vzdělávací program (ŠVP)

Školní vzdělávací program pro vzdělávání, pro který je vydán rámcový vzdělávací program, musí být v souladu s tímto rámcovým vzdělávacím programem. ŠVP vydává ředitel školy nebo školského zařízení, za vydaný ŠVP také zodpovídá. Program musí být zveřejněn na přístupném místě ve škole či na webových stránkách školy tak, aby nebyl porušen zákon o svobodném přístupu k informacím. ŠVP zajišťuje rovnoprávný přístup ke vzdělávání pro všechny žáky s povinností školní docházky a přihlíží k jejich vzdělávacím potřebám a možnostem.



Obr. 2 Systém kurikulárních dokumentů (Zdroj: Národní ústav pro vzdělávání <http://www.nuv.cz/file/318/>)

## **5.2 GIS v českých a vybraných zahraničních kurikulech**

Kapitola zkoumá postavení geografických informačních systémů v kurikulárních dokumentech v České republice a v kurikulárních dokumentech vybraných zemí. V České republice rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání i pro gymnázia řadí vzdělávací obor Zeměpis (Geografie) v rámci zachování celistvosti do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, i když by Zeměpis (Geografie) mohl být zařazen díky svému společensko-vědnímu obsahu i do oblasti Člověk a společnost. Postavení GIS v rámcových vzdělávacích programech má rozdílné zastoupení. Pro lepší představu současné situace využívání GIS ve vzdělávacím oboru Zeměpis (Geografie) je níže uvedeno zařazení geografických informačních systémů do RVP pro základní vzdělání i do RVP pro gymnázia.

### **5.2.1 GIS v RVP ZV**

V samotném dokumentu Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání není o Geografických informačních systémech zmínka. Ovšem GIS bychom, už podle názvu, mohli zařadit do vzdělávacího obsahu „Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie“, kam bezesporu patří, ačkoliv v RVP nejsou přímo jmenované.

## **GEOGRAFICKÉ INFORMACE, ZDROJE DAT, KARTOGRAFIE A TOPOGRAFIE**

### **Očekávané výstupy**

žák

- Z-9-1-01** *organizuje a přiměřeně hodnotí geografické informace a zdroje dat z dostupných kartografických produktů a elaborátů, z grafů, diagramů, statistických a dalších informačních zdrojů*
- Z-9-1-02** *používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii*
- Z-9-1-03** *přiměřeně hodnotí geografické objekty, jevy a procesy v krajinné sféře, jejich určité pravidelnosti, zákonitosti a odlišnosti, jejich vzájemnou souvislost a podmíněnost, rozeznává hranice (bariéry) mezi podstatnými prostorovými složkami v krajině*
- Z-9-1-04** *vytváří a využívá osobní myšlenková (mentální) schémata a myšlenkové (mentální) mapy pro orientaci v konkrétních regionech, pro prostorové vnímání a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů v nich, pro vytváření postojů k okolnímu světu*

### **Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:**

žák

- Z-9-1-02p** *rozumí základní geografické, topografické a kartografické terminologii*
- Z-9-1-04p** *získá osobní představu o prostředí, které nás obklopuje, umí ho popsat a určit jednoduché vazby, vyjádří, co mu prospívá a škodí*

### **Učivo**

- **komunikační geografický a kartografický jazyk** – vybrané obecně používané geografické, topografické a kartografické pojmy; základní topografické útvary: důležité body, výrazné liniové (čárové) útvary, plošné útvary a jejich kombinace: sítě, povrchy, ohniska – uzly; hlavní kartografické produkty: plán, mapa; jazyk mapy: symboly, smluvené značky, vysvětlivky; statistická data a jejich grafické vyjádření, tabulky; základní informační geografická média a zdroje dat
- **geografická kartografie a topografie** – glóbus, měřítko glóbusu, zeměpisná síť, poledníky a rovnoběžky, zeměpisné souřadnice, určování zeměpisné polohy v zeměpisné síti; měřítko a obsah plánů a map, orientace plánů a map vzhledem ke světovým stranám; praktická cvičení a aplikace s dostupnými kartografickými produkty v tištěné i elektronické podobě

*Obr. 3 Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru ZEMĚPIS (GEOGRAFIE) – Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie (Zdroj: NÚV, upraveno)*

Ačkoli je vzdělávací obsah Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie nejbližší názvu geografické informační systémy, GIS se dají výborně využít i v jiných vzdělávacích obsazích, jiných vzdělávacích oblastech i oborech. Zde je potom markantní rozdíl mezi učením o GIS a učením s GIS.

Tematický okruh Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie se prolíná celým vzdělávacím oborem Zeměpis (Geografie) na 2. stupni základní školy. V jeho rámci si žáci osvojují, postupně rozvíjejí a používají ve všech souvislostech komunikační geografický a kartografický jazyk. Učí se vyhledávat, srovnávat, hodnotit, sestavovat, a používat informace geografického charakteru a zdroje dat v základních kartografických,

geografických, statistických a jiných médiích. Většinou na začátku druhého stupně ZŠ (6. třída) si žáci osvojují základy geografické kartografie a topografie, učí se účelně pracovat se základními informačními geografickými médii a zdroji dat. Těmi jsou tištěné i elektronické kartografické produkty, včetně leteckých snímků a dalších produktů dálkového průzkumu Země, internet, geografické informační systémy, GPS atd. Žáci by si měli také osvojit znalosti, techniky a dovednosti při orientaci, pohybu a přežití v terénu.

### 5.2.2 GIS v RVP G

Oproti RVP ZV, kde zmínka o GIS chybí, v RVP G tento pojem najdeme snadno a je mu věnován mnohem větší prostor. Nachází se u vzdělávacího oboru GEOGRAFIE, vzdělávacího obsahu Geografické informace a terénní vyučování a to v učivu – Geografické informační a navigační systémy.

#### GEOGRAFICKÉ INFORMACE A TERÉNNÍ VYUČOVÁNÍ

##### Očekávané výstupy

##### žák

- ▶ používá dostupné kartografické produkty a další geografické zdroje dat a informací v tištěné i elektronické podobě pro řešení geografických problémů
- ▶ orientuje se s pomocí map v krajině
- ▶ používá s porozuměním vybranou geografickou, topografickou a kartografickou terminologii
- ▶ vytváří a využívá vlastní mentální schémata a mentální mapy pro orientaci v konkrétním území
- ▶ čte, interpretuje a sestavuje jednoduché grafy a tabulky, analyzuje a interpretuje číselné geografické údaje

##### Učivo

- **geografická kartografie a topografie** – praktické aplikace s kartografickými produkty, s mapami různých funkcí, s kartogramy
- **geografický a kartografický vyjadřovací jazyk** – obecně používané pojmy, kartografické znaky, vysvětlivky, statistická data, ostatní informační, komunikační a dokumentační zdroje dat pro geografii
- **geografické informační a navigační systémy** – geografický informační systém (GIS), dálkový průzkum Země (DPZ), praktické využití GIS, DPZ a satelitních navigačních přístrojů GPS (globální polohový systém)
- **terénní geografická výuka, praxe a aplikace** – geografické exkurze a terénní cvičení, praktická topografie, orientace, bezpečnost pohybu a pobytu v terénu, postupy při pozorování, zobrazování a hodnocení přírodních a společenských prvků krajiny a jejich interakce

Obr. 4 Vzdělávací obsah vzdělávacího obsahu GEOGRAFIE – Geografické informace a terénní vyučování (Zdroj: NÚV, upraveno)

### 5.2.3 Postavení GIS v zahraničních kurikulech

Ohledně zakotvení geografických informačních systémů v zahraničních kurikulech není napsáno mnoho literatury, přesto lze zmínit výzkum Kerskiho et al (2013). Ten se zabývá národními kurikuly pro sekundární vzdělávání a postavení GIS v těchto kurikulech. Studie analyzuje implementaci GIS ve třiceti třech zemích světa tak, aby bylo možné zhodnotit globální vývoj postavení GIS ve školství.

Tab. 1 Implementace GIS v národních kurikulech vybraných zemí (Zdroj: převzato Rak. P (2017))

Stát	Národní kurikulum	GIS v národním kurikulu
Austrálie	*	
Čína	*	*
Dánsko		
Dominikánská republika	*	
Finsko	*	*
Francie		
Ghana	*	
Chile	*	
Indie	*	*
Japonsko	*	
Jižní Korea	*	
Kanada		
Kolumbie	*	
Libanon	*	
Maďarsko	*	
Malta	*	
Německo		
Nizozemsko	*	
Norsko	*	*
Nový Zéland	*	
Portugalsko	*	
Rakousko	*	
Republika Jižní Afrika	*	*
Rwanda	*	



Singapur	*	
Spojené Arabské Emiráty	*	
USA		
Španělsko	*	
Švýcarsko		
Tchaj-wan	*	*
Turecko	*	*
Uganda	*	
Velká Británie	*	*

Co se týče České republiky, která nebyla do studie zahrnuta, dalo by se říci, že GIS jsou implementovány v kurikulu a to v RVP G, ve kterém je přímo uvedeno učivo o geografických informačních systémech. Co se RVP ZV týče, GIS chybí, ovšem velmi blízko má k obsahu Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie. Z výše uvedené tabulky vyplývá, že postavení geografických informačních systémů v kurikulech jednotlivých zemí je značně rozdílné, ale je zde předpoklad jistého zlepšení. GIS mají ve svém národním kurikulu zařazené zejména státy s kvalitním vzdělávacím systémem, například Finsko, které je českému školství často vzorem. O tom, že se situace v České republice zlepšuje, svědčí i plánovaná revize rámcových vzdělávacích programů.

#### 5.2.4 Revize rámcových vzdělávacích programů

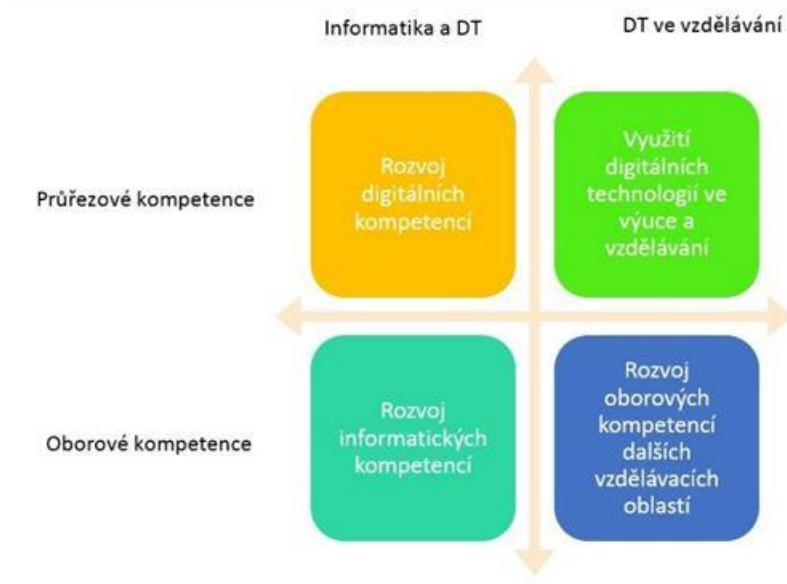
Rámcové vzdělávací programy jsou považovány za tzv. živý dokument, který je s vyvíjející se společností neustále potřeba inovovat. Konkrétně vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie (Informatika) nebyla revidována celých čtrnáct let, což je, vzhledem k tomu jak rychle se vyvíjí oblast ICT, katastrofální. Současná revize probíhá od roku 2017 a zavedení nových RVP do výuky je plánováno na rok 2020. V současnosti již probíhá na vybraných základních školách pilotní testování s pomocí nově vytvořených materiálů, které odpovídají tomu, jak má vypadat revidované RVP. V průběhu příštích dvou let budou materiály doladovány na základě připomínek z praxe a poté bude spuštěna finální verze.

Úkolem je nově, jednoznačně a závazně vymezit rozsah a obsah vzdělávání společný pro všechny, který by měl být základem pro individuální rozvoj každého žáka. To předpokládá revidovat stávající obsah kurikulárního dokumentu, tedy RVP, především jeho cílové struktury, včetně očekávaných výstupů / výsledků vzdělávání. Upravit, nahradit, změnit, redukovat, doplnit vše, co se ukáže jako nezbytné. Zamýšlené změny mají přispět k tomu, aby děti a žáci dosahovali požadovaných výsledků učení, měli dostatek času na získání a upevnění potřebných znalostí a dovedností stejně jako na rozvoj tvořivosti. Je důležité, aby byli vybaveni dovednostmi a postoji potřebnými k celoživotnímu učení, byli připraveni řešit problémy, přizpůsobovat se změnám a vyrovnávat se s jejich dopady. (NÚV 2018)

Dle NÚV (2018) jsou základními východisky revizí kurikula zejména:

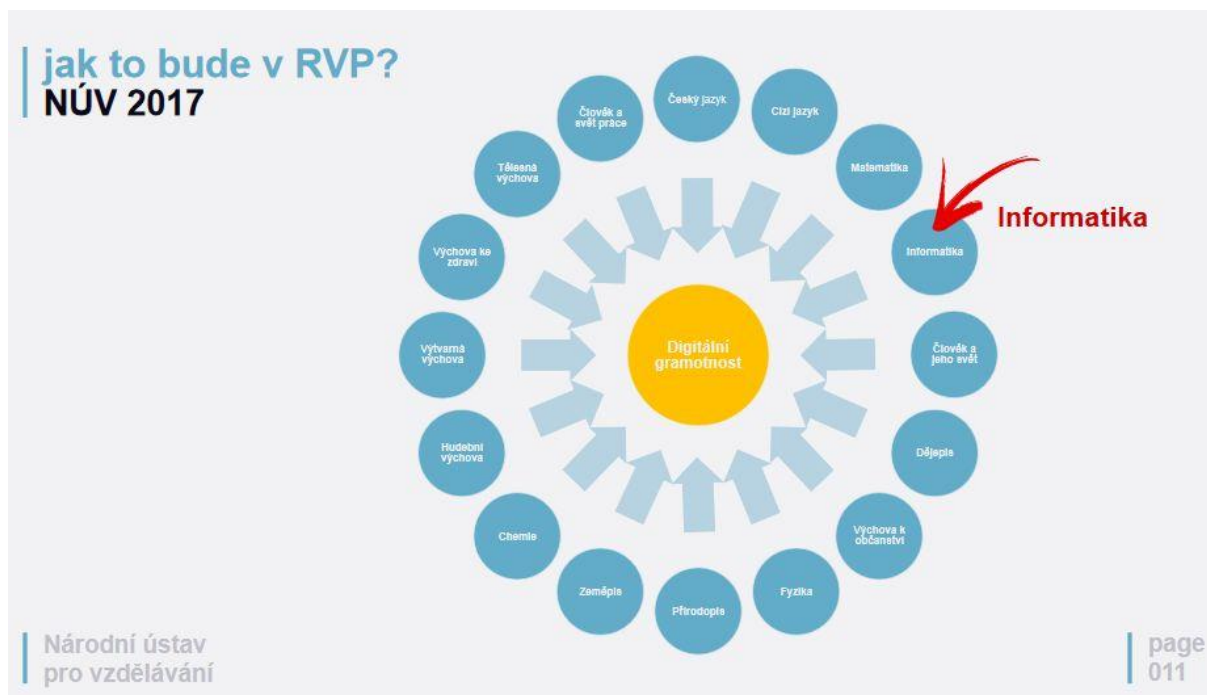
- 1) Rozsah revizí RVP pro základní, gymnaziální a odborné vzdělávání - tento bod popisuje nutnost revizí více částí RVP, nejen vzdělávacího obsahu ICT.
- 2) Nároky na časovou dotaci v učebním plánu - inforatické myšlení a digitální gramotnost je nutné rozvíjet už od předškolního vzdělávání a v průběhu celé školní docházky.
- 3) Rozvoj digitální gramotnosti – digitální gramotnost je nutné rozvíjet v různých předmětech s pomocí rozličných témat, ne jen v rámci jednoho izolovaného předmětu.
- 4) Rozvoj inforatických kompetencí – vzrůstá potřeba informačně gramotného člověka jak v rámci profesního, tak i osobního života.
- 5) Rozvoj oborových kompetencí dalších vzdělávacích oblastí – nezbytná revize VŠECH vzdělávacích oblastí RVP, která si vyžádá úpravy jejich vzdělávacích obsahů.
- 6) Využití digitálních technologií ve výuce a vzdělávání – součástí rozvoje digitální gramotnosti žáků je implementace digitálních technologií do života školy, výukových aktivit i do samotné oblasti učení žáka.

Následující schéma je myšleno tak, že digitální kompetence budou rozvíjeny především průřezově a rozvoj inforatického myšlení bude rozvíjen zejména ve vzdělávacím oboru Informační a komunikační technologie /Informatika.



Obr. 5 Koncept rozvoje digitálních a inforatických kompetencí žáka (Zdroj:NÚV 2018)

Dle NÚV (2018) přinese změna rámcových vzdělávacích programů i nový přístup k implementaci rozvoje digitálních a inforatických kompetencí. Nové RVP budou přímo vázat základ digitálních kompetencí na obsahy jednotlivých oborů, čímž se zvýší předpoklad vnímání těchto kompetencí všemi učiteli. Tuto změnu znázorňuje následující obrázek.



Obr. 6 Jak to bude v RVP? (Zdroj:NÚV 2017)



V rámci diplomové práce byly vzneseny dotazy na pracovníky Národního ústavu pro vzdělávání ohledně chystaných revizí RVP pro vzdělávací obor Zeměpis a s tím související dotaz na zařazení geografických informačních systémů do RVP ZV.

*„Již dnešní rámcové vzdělávací programy (dále RVP) umožňují využívat tematiku GIS ve školní výuce zeměpisu na základních školách, i když nejsou v RVP explicitně uváděny. Všechny aktuální technologie jsou učební nástroje v rukou učitele a školních vzdělávacích programů (ŠVP). Konkrétně je možné učit nejen o GIS jako fenoménu pro znázorňování geografických prvků a jevů na tematických mapách apod. Na úrovni zeměpisu základních škol lze využívat i přímé činnosti žáků s GIS na vybraných mapových portálech k prezentaci prolínání jednotlivých tematických vrstev mapy (metoda sandwich), to k vytvoření uceleného názoru na funkce sledovaného území. To může být základ pro vnímání potřeb tzv. **behaviorální geografie** (behave = chovat se, behavioral = týkající se chování), kde geografické nazírání je spojeno s termíny: percepce (vnímání), preference (upřednostňování), atraktivita (přitažlivost) respektive nepreference a neatraktivnost, libivost, nelibivost, oblíbenost, neoblíbenost, ideální místo. Vše ve smyslu vazeb na hodnocení uspořádání a kvality prostředí ve sledovaném území, například pro potřeb trvalého bydlení a zaměstnání nebo pro účely cestovního ruchu a rekreačního pobytu (konkrétně pro téma: Jak si představuji prostředí, kde chci pracovat a žít apod.). No a učit se s GIS na mapových portálech jsou práce zcela otevřené v geografii na úrovni středních škol. Reaguji také na Váš dotaz k revizi RVP pro vzdělávací obor Zeměpis (Geografie). K tomu Vám sděluji, že aktuální RVP pro základní vzdělávání i pro gymnázia jsou stále v platnosti. Pokud se jedná o výstavbu revizí RVP, jsme momentálně pouze na začátku prací revizí RVP pro základní vzdělávání. Vznikají analýzy RVP, každého vzdělávacího oboru v něm, k tomu podkladové analytické studie. Pro VO Zeměpis (Geografie) se podkladová studie vytváří, nebyla dosud zveřejněna. GIS na úrovni výuky zeměpisu na základních školách nebudou při revizi RVP rozhodně opomenuty. (RNDr. Josef Herink, NÚV 2019)*

Pro konkrétnější informace byla dotázána i členka pracovního týmu pro revizi RVP vzdělávací oblasti Zeměpis (Geografie), doc. RNDr. Irena Smolová, PhD. Konkrétně byly položeny tyto otázky:

**Kdy se přibližně budou revidovat další vzdělávací oblasti mimo ICT? Konkrétně obor Zeměpis.**

*„revize RVP aktuálně probíhá, byl v loňském roce vytvořen tým, který zahrnuje v užším vymezení pracoviště PřF UK Praha, UP v Olomouci a ZČU v Plzni. Další se zapojují prostřednictvím diskusí v rámci sekce vzdělávání České geografické společnosti. Předpoklad je, že první verze bude k dispozici v červnu 2019 a následně proběhne detailní rozpracování. První verze by měla zahrnovat základní rámec a s tím, že velký důraz je kladen na vzájemné vztahy (interakce) mezi přírodou a společností. Výchozím pro obsahovou stránku je aktuálně šest až sedm klíčových konceptů oboru (např. geografická poloha, rozmístění, řádovost, interakce, vývoj ad), na které se váží obecně platné klíčové myšlenky, kterým by žáci měli porozumět natolik, že je dokáží využívat v konkrétních situacích. V dokumentu jsou formulovány v obecné poloze.“*

**Pokud je to již známo, bude revize Zeměpisu obsahovat nově i GIS na ZŠ - nejen učit se o GIS, ale i učit se s GIS?**

*„ano, je to určitě jedna z dovedností, která by měla být zohledněna a je kladen důraz na práci s druhově rozmanitými zdroji informací geografického charakteru, se kterými žáci pracují – od číselných dat uspořádaných do tabulek, grafů a tematických map, přes další druhy map, GIS a různé texty, obrázky, fotografie, satelitní a družicové snímky i schémata až po reálnou krajinu.“*

**Pokud ano, bude GIS bráno jen jako vyhledávání v mapových portálech, nebo budou žáci tvořit své mapy v k tomu určených programech?**

*„ počítá se s tím, že by měli tvořit i vlastní mapy.“*

Veškeré informace ohledně revize rámcových vzdělávacích programů z Národního ústavu pro vzdělávání směřují k provázání všech předmětů, tedy i Zeměpisu/Geografie, s informačními a komunikačními technologiemi. Do budoucna se tedy přímo nabízí využití geografických informačních systémů ve výuce, ať už zeměpisu či jiných předmětů. Žáci již nebudou pouhými pasivními příjemci informací, ale sami si budou v rámci výuky informace vyhledávat (pracovat s informacemi) a tyto informace budou třídit a zpracovávat. Při práci s mapou v ní nebudou jen číst, ale budou ji aktivně tvořit a rozvíjet svoji geografickou, kartografickou, geoinformační, informační a digitální gramotnost, nezbytnou ne jen pro práci s geografickými informačními systémy, ale i pro uplatnění v budoucím životě.

## 5.2.5 Gramotnost

„Gramotnost je lidské právo, nástroj osobního posílení a prostředek k sociálnímu a lidskému rozvoji“ (LAMP, 2004 s. 2).

„Funkčně gramotný člověk je takový, který může být zapojen do všech aktivit, v nichž je pro efektivní fungování v jeho skupině a komunitě vyžadována gramotnost, a také které mu umožňují pokračovat ve využívání čtení, psaní a počítání v zájmu jeho vlastního a komunitního rozvoje“ (UNESCO, 1978, cit. podle Rabušicová, 2002, s. 85).

Průcha, Waltrová, Mareš (2013) rozdělují gramotnost na základní a funkční. Základní gramotnost je považována za předpoklad k dalšímu vzdělávání a uplatnění jedince ve společnosti. Rozumí se jí osvojení základních dovedností čtení, psaní a počítání. Na základní gramotnost poté navazuje funkční, která je považována za vyšší stupeň gramotnosti. Jedná se o schopnost aplikovat některé specifické znalosti a dovednosti, jako např. čtenářská gramotnost, matematická gramotnost, přírodovědná gramotnost, počítačová gramotnost aj.

Celkově lze tedy chápat gramotnosti jako nástroj pro chápání souvislostí, dovednosti spolupracovat, tvořit, dále se vzdělávat a uplatnit se v moderním světě. Pojem gramotnost má množství definic, jsou rozlišovány různé druhy gramotností, mající určitou hierarchii a vzájemné vazby.

### **Přírodovědná gramotnost**

Přírodovědná gramotnost patří mezi základní funkční gramotnosti. Dle PISA (2015) je přírodovědně gramotný člověk schopen přemýšlet a jednat ve věcech souvisejících s přírodními vědami a jejich principy, je schopen a ochoten zapojovat se do debat o přírodních vědách a technologiích. Nezbytná je žákova znalost obsahové stránky přírodovědných oblastí, znalost postupů, procesů a strategií, pochopení teorií a hypotéz, pozorování a odůvodnění. Přírodovědné vzdělání je nezbytné pro prohloubení geografické gramotnosti, jelikož umožňuje pochopení vztahů mezi zákonitostmi přírody a konkrétními projevy.

## **Geografická gramotnost**

Dle Voženilka (2002) geografická gramotnost vychází ze samé podstaty geografie jako vědního oboru, který je založený na prostorovém chápání reálného světa, nikoli na encyklopedické znalosti geografických objektů a jejich lokalizace. Základním prvkem geografické gramotnosti je geografické myšlení, což je schopnost systematicky třídit, analyzovat, aplikovat geografické teorie, syntetizovat, realizovat modely a jasně formulovat prostorové vlastnosti geografických jevů. Zahrnuje také řešení geografických problémů v reálném prostoru, které jsou mezi jednotlivými regiony stejné nebo podobné, či naopak odlišné, charakteristické, jedinečné apod.

## **Kartografická gramotnost**

Kartografická gramotnost je součástí gramotnosti geografické. Zahrnuje schopnost čtení map a dovednosti tvorby map. Čtení map se skládá z vnímání a porozumění obsahu map a dovednosti používat jejich legendy. Velice jednoduše lze říci, že se jedná o rozpoznání a správné pojmenování prvků obsažených v mapě, z čehož vyplývá důležitost zvládnout a porozumět jazyku mapy. Osvojení si této dovednosti je důležité pro další využití poznatků z mapy vyčtených. Vyšším stupněm kartografické gramotnosti navazujícím na čtení map je jejich tvorba, s níž souvisí rozvoj geografického myšlení. S prudkým rozvojem moderních technologií jsou úzce spjaty také nové technologie mapování. Ty umožňují rychlé, kvalitní a efektivní získávání geografických dat, nutných pro tvorbu map. Důvodem toho je i potřeba nového přístupu k technologiím tvorby map, jejíž nedílnou součástí je i zvládnutí digitálního prostředí, které umožňuje nejen samotou tvorbu, grafický výstup, ale i tvorbu jejich multimediální podoby.

## **Geoinformatická gramotnost**

Dle Voženilka 2002 se geoinformatická gramotnost skládá z geografické, kartografické a informatické gramotnosti. Tyto gramotnosti existují z pohledu vědních oborů samostatně, ale také se prolínají, protože to, co je prostorové lze vyjádřit kartograficky a co lze vyjádřit kartograficky je také prostorové – geografické. Geoinformatická gramotnost zaručuje

rychlejší zpracování, přesnější prostorovou lokalizaci a efektivnější správu a analýzu dat a také lepší interpretaci výsledků.

### **Informační gramotnost**

Informační gramotnost je schopnost člověka využívat moderní informační technologie a prostředky v běžném životě. Za moderní informační technologie a prostředky pokládáme hlavně počítače, počítačové sítě a mobilní telekomunikační prostředky.

Zahrnuje tyto schopnosti:

- 1) rozpoznat, kdy jsou informace potřebné,
- 2) lokalizovat různé zdroje obsahující potřebné informace,
- 3) najít v těchto zdrojích potřebné informace,
- 4) umět tyto informace kriticky zhodnotit,
- 5) použít získané informace k řešení problémů,
- 6) efektivně zprostředkovat informace jiným lidem v různých podobách, a to nejen v přímém styku, ale také prostřednictvím různých technologií.

Informační gramotnost je zaměřena na práci s informacemi, která samozřejmě využívá digitální technologie.

### **Digitální gramotnost**

Digitální gramotnost je tedy součástí informační gramotnosti. American Library Association definovala digitální gramotnost jako schopnost využívat informační a komunikační technologie k hledání, ověřování, vytváření a předávání informací vyžadující kognitivní i technické dovednosti. Stanovila také 7 základních složek digitální gramotnosti:

- 1) Informační gramotnost
- 2) Mediální gramotnost
- 3) Digitální pracovní prostředí

- 4) Komunikace a spolupráce
- 5) Budování vlastní digitální identity
- 6) Počítačová gramotnost
- 7) Schopnost učit se

V souladu s definicí pojmu gramotnost schválenou UNESCO je digitální gramotnost v tomto dokumentu chápána jako soubor kompetencí nutných k identifikaci, pochopení, interpretaci, vytváření, komunikování a účelnému a bezpečnému užití digitálních technologií (jejich technických vlastností i obsahu) za účelem udržení či zlepšení své kvality života a kvality života svého okolí, tj. např. za účelem pracovní i osobní seberealizace, rozvoje svého potenciálu a udržení či zvýšení participace na společnosti.

(Strategie digitální gramotnosti ČR na období 2015 – 2020, MPSV 2015)

Digitální gramotnost nelze u žáků rozvíjet pouze v jednom vyučovacím předmětu, pro její rozvoj je nutné výuku provázat se všemi ostatními předměty stejně tak, jako je digitalizace propojena prakticky se všemi obory lidské činnosti i s každodenním životem běžného občana. Zde se přímo nabízí propojení předmětů Informační a komunikační technologie a Zeměpis.

Z didaktického a pedagogického hlediska jsou všechny druhy gramotností strukturovány. Na nejnižším stupni jsou znalosti, na vyšším dovednosti, následují návyky a na nejvyšším stupni jsou postoje. Každá vědní disciplína jasně vymezuje tyto stupně, dodává jim odpovídající obsah, náplň a realizuje výchovu od nejnižšího stupně k nejvyššímu. (Voženílek, 2003)

### 5.3 Mezinárodní charta geografického vzdělávání

Na kongresu Mezinárodní geografické unie (IGU) v roce 1992 byla přijata Mezinárodní charta geografického vzdělávání, jejímž cílem je upozornit na vzdělávací význam geografie, která poskytuje lidem nezastupitelné základy vzdělání. Geograficky vzdělaní lidé se stávají aktivními a odpovědnými občany v současném i budoucím světě jen tehdy, pokud mají co největší rozhled a schopnost rozhodovat se.

Mezinárodní charta geografického vzdělávání proto uvádí základní otázky, které jsou nutné k pochopení geografie a jejichž odpovědi popisují a vysvětlují polohu, situaci, vzájemné působení, územní rozmístění a diferenciaci jevů na Zemi. Geografické informační systémy jsou jedním z možných nástrojů, které dokáží na níže položené otázky odpovědět.

- Kde to je?
  - Jaké to je?
  - Proč je to tam?
  - Jak to vzniklo?
  - Jaký to má vliv?
  - Jak by to mělo být uzpůsobeno vzájemnému užítku člověka a přírody?
- (Upraveno dle Kühnlová, H., 1993)

Základní cíle geografického vzdělání Mezinárodní charty:

- Znalosti o poloze důležitých míst a rozmístění hlavních světových oblastí
- Představy a porozumění pojmům zejména:
  - Poloha a rozšíření
  - Místo a prostor
  - Vztahy mezi člověkem a prostředím
  - Prostorové interakce
  - Region
- Dovednosti – zejména:
  - Sběr informací
  - Zpracování informací

- Interpretace informací
  - Syntéza informací
  - Hodnocení informací
- Postoje, hodnoty a chování (Upraveno dle Kühnlová, H., 1993)



## 6. QGIS

Jak již bylo zmíněno v úvodu, tato diplomová práce navazuje na bakalářskou práci *Geografické informační systémy a možnosti jejich využití na základních školách*. V bakalářské práci byly hodnoceny vybrané, nejsnáze dostupné a nejčastěji používané GISy, vhodné pro výuku na základních školách. Konkrétně se jednalo o QGIS, Kristýna GIS, ArcGIS Explorer, OpenJUMP, uDIG a Janitor. Jako hodnotící kritéria byly vybrány tyto:

- Jazyk
- Dostupnost a instalace
- Dostupná prostorová data
- Uživatelské prostředí (ovladatelnost, náročnost, mapy, výstupy)
- Mobilní aplikace
- Možnost samostudia

Hodnotící metoda byla zvolena hvězdičková, kde:

- \* Nejméně vhodné pro výuku na ZŠ
- \*\* Vhodné pro výuku na ZŠ
- \*\*\* Nejvhodnější na výuku na ZŠ
- Hodnocené kritérium není k dispozici

Tab. 2 Celkové hodnocení vybraných programů hvězdičkovou metodou (Zdroj: Pinková, 2016)

	QGIS	Kristýna GIS	ArcGIS Explorer	OpenJUMP	uDIG	Janitor
<b>Podpora českého jazyka</b>	***	***	**	*	*	**
<b>Dostupnost a instalace</b>	***	***	***	**	**	***
<b>Geografická data</b>	***	**	***	**	***	***
<b>Intuitivnost</b>	***	***	***	**	**	**
<b>Náročnost</b>	**	***	***	**	**	*
<b>Základní funkce</b>	***	***	***	***	***	***
<b>Mobilní aplikace</b>	***	-	***	-	-	-
<b>Možnost samostudia</b>	***	**	***	*	**	***

Z tabulky zřetelně vyplývá, že z vybraných programů, dle stanovených kritérií pro hodnocení, se jako nejvhodnější pro výuku na základních školách jeví geografický informační systém QGIS. Těsně na druhém místě je ArcGIS Explorer, který má jedinou chybu a tou je absentující podpora českého jazyka, kterou ale dostatečně vynahrazuje velké množství dostupného edukačního materiálu. Free verze obou výše zmíněných programů dosahují takřka profesionální úrovně, ale zároveň jsou uživatelsky velice přívětivé. Na třetím místě se umístil GIS Kristýna, na čtvrtém Janitor, na pátém uDIG a na posledním místě OpenJUMP. (Pinková 2016)

Cílem této diplomové práce je vytvoření výukových a metodických materiálů k práci s GIS, pro žáky a pedagogy základních škol. Na základě výše uvedených důvodů a výsledků hodnocení vybraných volně dostupných GIS je diplomová práce zaměřena na tvorbu materiálů určených pro výuku s geografickým informačním systémem QGIS. Kapitola QGIS obsahuje základní technické informace nezbytné pro práci s programem a také popis geografických dat, které jsou použity ve výukových materiálech.

## 6.1 Seznámení se s programem

QGIS umožňuje zejména prohlížení, tvorbu, editaci a zpracování rastrových a vektorových dat ve formě vrstev a tvorbu mapových výstupů. Jedná se o Free and Open Source System (FOSS), což znamená bezplatný a otevřený počítačový systém s otevřeným zdrojovým kódem, psaný v jazyce C++ a Python. QGIS je šířen pod licencí GNU GPL, neboli copyleftovou licencí, která umožňuje uživatelům zdrojový kód modifikovat, dále šířit nebo používat v jiných programech, které běží také pod licencí GNU GPL. Počátek vývoje projektu QGIS se datuje k roku 2002, na kterém se podílí stále se zvětšující skupina dobrovolníků (QGIS Development Team), která vítá veškeré připomínky, hlášení o chybách, návrhy na rozšíření kódů apod. Podporuje také velké množství operačních systémů, např. Windows, Mac OS X, Linux, Android.

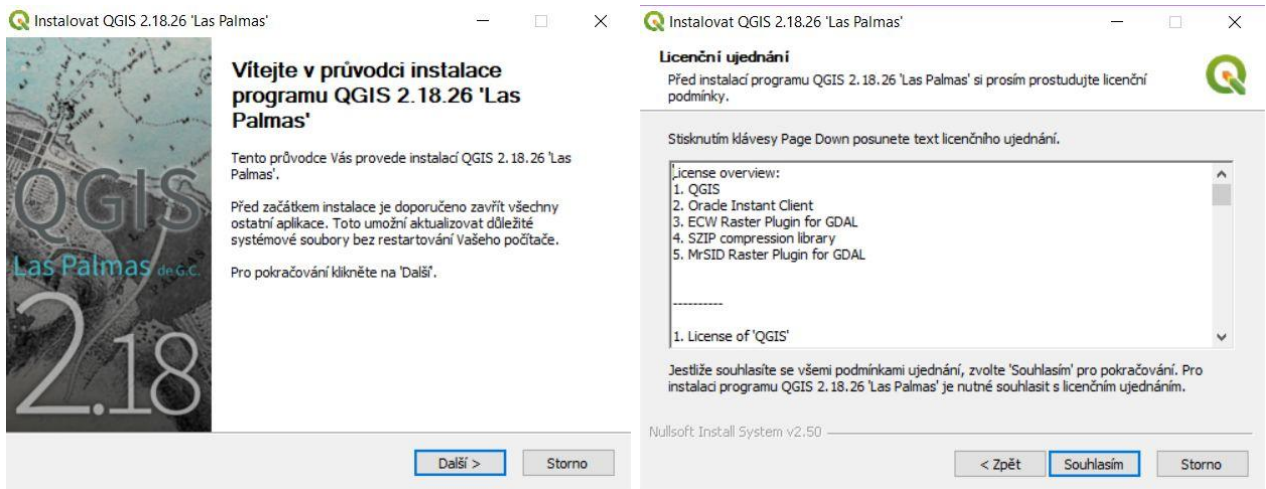
## 6.2 Verze, instalace a rozšíření systému QGIS

Na domovské stránce lze bezplatně stáhnout QGIS i další nadstavbové softwary – součástí instalačního balíčku QGIS je např. i systém GRASS. Domovská stránka QGIS nabízí ke stažení i framework OSGeo4W, což je instalátor řady dalších programů z oblasti Open Source nástrojů, které jsou distribuovány pod organizací OSGeo (nezisková organizace, jejímž cílem je podporovat a prosazovat společný vývoj otevřených geoinformačních technologií a dat).

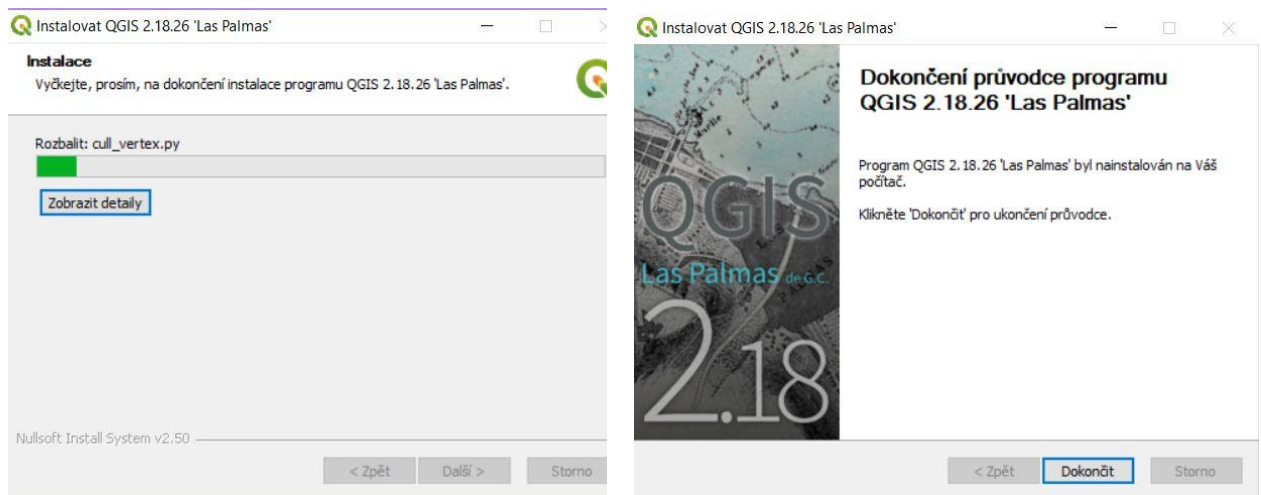
V současné době je vydána nejnovější verze QGIS 3. 4. 2. 'Madeira' a to z 23. 11. 2018. Oproti verzi QGIS 2 jsou změny obrovské, počínaje vylepšením konzistence uživatelského rozhraní, přes možnost modelování ve 3D a generování terénu, nové výrazové proměnné, vykreslování, digitalizace a mnoho dalších vylepšení. Pro vytvoření výukové materiálu byla použita předchozí verze QGIS 2. 1. 8 'Las Palmas' vydaná v roce 2016, na jiných verzích není zaručena jejich funkčnost. Verze jsou označeny jako LTR – *long term release* neboli *dlouhodobé vydání*, které zaručují uživateli delší podporu a ochranu od nové a potenciálně chybové verze.

Na webové stránce <https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html> lze stáhnout QGIS v 32 i 64 bitové verzi, na vybraný operační systém. Pro instalaci QGIS 'Las Palmas' je potřeba stáhnout soubor *QGIS-OSGeo4W-2.18.26-1-Setup-x86\_64.exe*. Základní instalační soubor má 406 MB. Instalační průvodce se stáhne automaticky v českém jazyce.

## Postup instalace:



Obr. 7 Instalace programu QGIS – uvítací obrazovka – vlevo, licenční ujednání- vpravo (Zdroj: vlastní tvorba)



Obr. 8 Instalace programu QGIS – vlevo, dokončení instalačního průvodce - vpravo (Zdroj: vlastní tvorba)

Po úspěšné instalaci se v nabídce Start objeví položka QGIS, kterou je možné spustit dvojklikem. Pro snadnější práci doporučuji ikonu zástupce umístit na pracovní plochu počítače (viz pracovní listy).

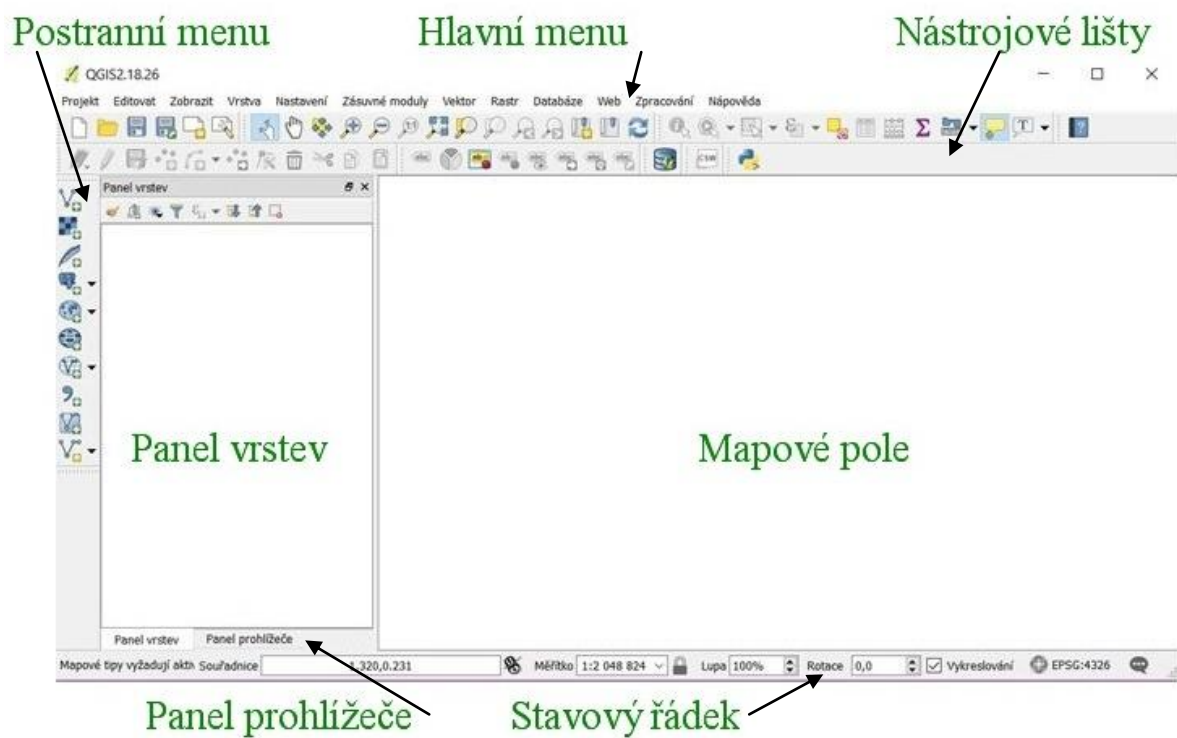
### 6.3 Grafické rozhraní

Vzhledem k tomu, že již existují příručky, které detailně popisují práci s QGIS i popis jeho jednotlivých nástrojů, bude v této kapitole popsáno pouze základní grafické rozhraní programu a popis vybraných nástrojů potřebných pro práci s pracovními listy.

Spuštění programu se provádí stejně, jako spuštění jiných programů v počítači. QGIS lze spustit dvojklikem na ikonu zástupce, napsáním „qgis“ do příkazového řádku, či spuštěním již existujícího projektu QGIS. Po otevření programu naběhne na obrazovku grafické rozhraní systému QGIS, které umožňuje ovládat program pomocí interaktivních grafických prvků. Geografický informační systém QGIS nabízí při spuštění také zajímavé rady a tipy, které je možné přecíst či jednoduše zavřít. Pracovní rozhraní částečně připomíná rozhraní Microsoft Office, dalo by se říci, že je velmi intuitivní.

Pro ukončení programu QGIS nabízí opět několik možností. V hlavním menu -> Projekt -> Ukončit QGIS, nebo použití klávesové zkratky Ctrl + Q či kliknutí na červený křížek v pravém horním rohu.

Grafické rozhraní QGIS se skládá ze sedmi celků a to: hlavní menu, postranní menu, nástrojových lišt, mapového okna, panelu vrstev, panelu prohlížeče a stavového řádku.



Obr. 9 Grafické rozhraní QGIS (Zdroj: vlastní tvorba)

Tab. 3 Hlavní menu (Zdroj: vlastní tvorba)

Položka menu	Popis
Projekt	Obsahuje možnosti otevírání, ukládání a ukončování programu a mimo jiné také Tvůrce mapy.
Editovat	Umožňuje editaci jednotlivých prvků v mapovém poli.
Zobrazit	Umožňuje zobrazování panelů a lišt, také možnost měření linií, ploch a úhlů.
Vrstva	Obsahuje moduly pro práci s vrstvami.
Nastavení	Umožňuje nastavení vlastností a pracovního prostředí QGIS.
Zásuvné moduly	Umožňuje spravovat a instalovat zásuvné moduly a také Python konzoly, která umožňuje zadávat příkazy v jazyce Python.
Vektor	Obsahuje moduly pro tvorbu, editaci a analýzu vektorových dat.
Rastr	Obsahuje moduly pro tvorbu, editaci a analýzu rastrových dat.
Databáze	Umožňuje správu databází.
Web	Obsahuje katalogového klienta k prohledávání meta dat.
Zpracování	Obsahuje nástroje pro zpracování algoritmů.
Nápověda	Obsahuje moduly s nápovědou a informacemi o QGIS.

### Nástrojové lišty

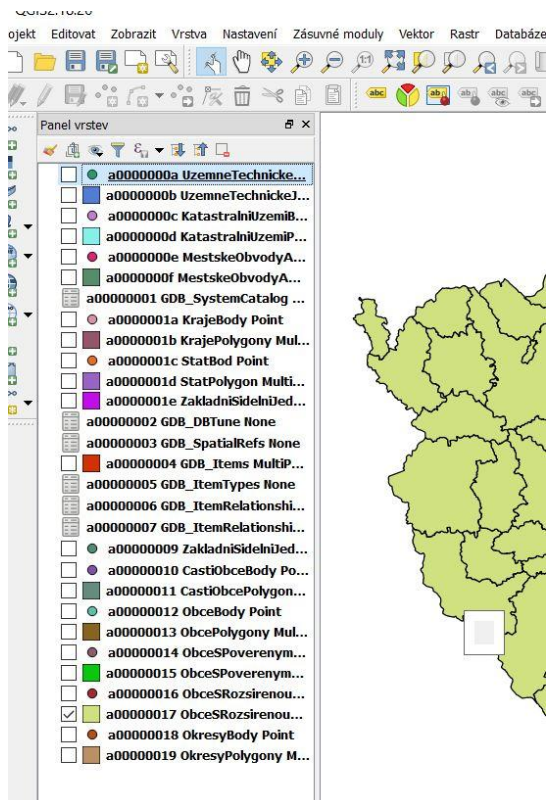
S nástrojovými lištami lze pohybovat, což znamená, že umožňuje každému uživateli individuální přizpůsobení. Každou lištu lze také vypnout pomocí pravého tlačítka myši. Nástrojové lišty umožňují přístup k většině funkcí v programu stejně jako z hlavního a postranního menu a také obsahují další nástroje pro interakci s mapovým polem. Každá položka v lištách skrývá i nápovědu, stačí najet myší na ikonu a během krátké chvíle se zobrazí popis její funkce.

### Panely

Panely jsou aktivní widgety (ovládací prvky, které slouží k jednoduššímu ovládání jiného programu či zařízení), se kterými může uživatel manipulovat. Panely se dají opět individuálně přizpůsobit či vypnout. Uživatel si je jednoduše zobrazí z Menu -> Zobrazit ->

Panely. Označením si zvolí požadované panely do grafického rozhraní a s těmi poté dále pracuje např. panel vrstev, panel prohlížeče, panel statistik, panel GPS informací atd. Pro potřeby pracovních listů je důležité orientovat se v panelu vrstev.

## Panel vrstev



Obr. 10 Panel vrstev – zobrazení vrstev administrativního členění ČR (Zdroj: vlastní tvorba)

Panel vrstev je aktivní widget, který uživateli poskytuje pohodlnou a přehlednou práci s vrstvami. Jednoduše řečeno obsahuje seznam vektorových i rastrových vrstev nahraných do programu, se kterými může uživatel dále pracovat.

Základní funkce s panelem vrstev představují ikony:



Ikona *Layer Styling (styl vrstvy)* nabízí úpravu vlastností vrstev.



Ikona umožňuje *Přidat skupinu do seznamu vrstev*.





Ikona *Viditelnost vrstev* umožňuje zobrazování vrstev v mapovém poli.



Tato ikona umožňuje *filtrovat legendu podle obsahu mapy* (bod, linie, plocha).



Ikona umožňuje *filtrovat legendu podle výrazu*.

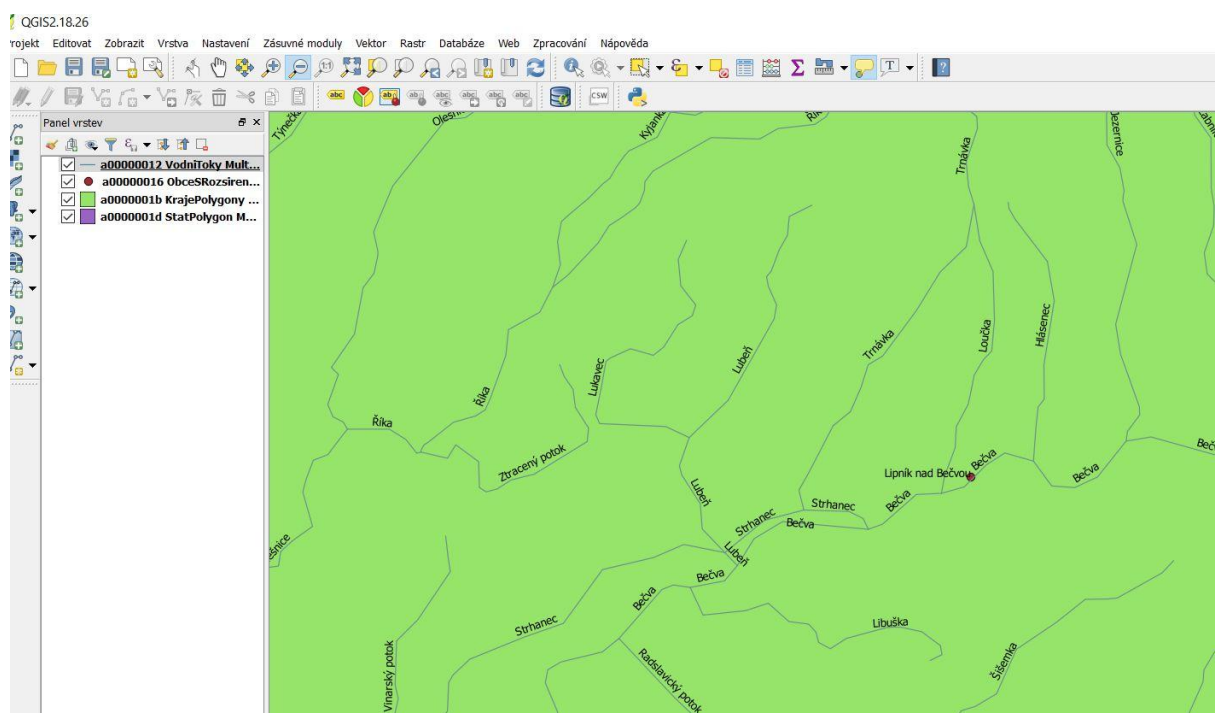


Umožňuje *rozbalení a sbalení vrstev*.



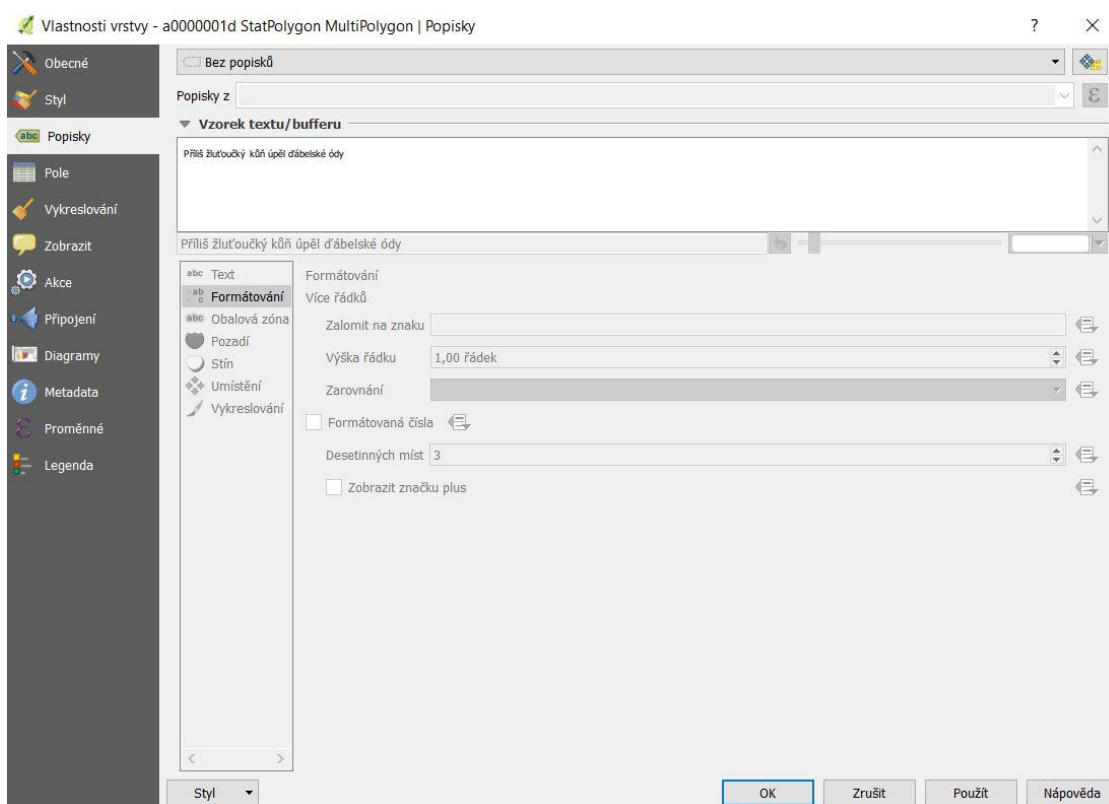
Umožňuje *odstranění vrstvy nebo skupiny vrstev*.

Jednotlivé vrstvy se dají libovolně přesouvat (výš x níž), což je velmi důležité vědět pro potřeby zobrazování vrstev v mapovém poli. QGIS pracuje na principu vrstvení a vrstvy zobrazuje postupně tak jak jsou poskládané v panelu vrstev. Pořadí vykreslování vrstev je směrem odspodu nahoru podle seznamu vrstev. Např. vrstva stát je zobrazována jako souvislá plocha, ale vrstva kraje se skládá z jednotlivých krajů, takže když uživatel umístí vrstvu stát výše než vrstvu kraje, bude pořád vidět pouze vrstvu stát (kraje budou pod vrstvou stát). Také je důležité držet se pravidla umístování vrstev: plochy – body – linie.



Obr. 11 Panel vrstev – zobrazení vrstev administrativního členění ČR (Zdroj: vlastní tvorba)

Kromě výše uvedených ikon v panelu vrstev lze s vrstvami detailněji pracovat při kliknutí pravého tlačítka myši na vybranou vrstvu. Zobrazí se nabídka možností práce, mimo jiné i podrobné úpravy vlastností a možnost zobrazení atributové tabulky.



Obr. 12 Vlastnosti vrstvy stát (Zdroj: vlastní tvorba)

	OBJECTID	KOD_KRAJ	KOD_CZNUTS3	NAZ_CZNUTS3	SNATKY	ROZVODY	NAROZENI	ZEMRELI	PRISTEHOVALI	VYSTEHOVALI	POCET_OBYV	MUZI
1	1	3018	CZ010	Hlavní město ...	6073	2983	14759	12420	33711	27680	1267449	614
2	2	3026	CZ020	Středočeský k...	5903	3670	14602	13049	25763	15739	1326876	654
3	3	3034	CZ031	Jihočeský kraj	2887	1583	6600	6933	5154	4287	637834	314
4	4	3042	CZ032	Plzeňský kraj	2638	1462	5861	6307	5594	3655	576616	285
5	5	3051	CZ041	Karlovarský kraj	1392	747	2731	3268	2730	3658	297828	147
6	6	3069	CZ042	Ústecký kraj	3572	2117	8313	9238	7358	7579	822826	407
7	7	3077	CZ051	Liberecký kraj	2031	1235	4683	4558	4764	4101	439639	215
8	8	3085	CZ052	Královéhradec...	2465	1360	5582	5836	4506	4421	551421	271
9	9	3093	CZ053	Pardubický kraj	2382	1219	5302	5440	4190	4275	516149	255
10	10	3107	CZ063	Kraj Vysočina	2333	1049	5349	5178	3285	3876	509475	252
11	11	3115	CZ064	Jihomoravský ...	5414	2770	12771	12106	10537	9030	1175025	575
12	12	3123	CZ071	Olomoucký kraj	2864	1515	6498	7000	4328	4819	634718	310
13	13	3131	CZ072	Zlínský kraj	2696	1323	5847	6290	3583	3725	584676	286
14	14	3140	CZ080	Moravskoslez...	5541	3050	11866	13550	5125	7806	1213311	594

Obr. 13 Atributová tabulka vrstvy kraje (Zdroj: vlastní tvorba)

## Mapové okno (pole)


V mapovém poli se zobrazují všechny vybrané mapové vrstvy. Pro práci v mapovém poli uživateli slouží panel nástrojů *Navigace v mapě*, který obsahuje prvky jako např. *posun a přiblížení dotykem*, *posun mapy*, *posun mapy na výběr*, *lupu*, atd.

## Stavový řádek


Obsahuje obecné informace o zobrazení mapy, nabízí nástroje pro správu zobrazení mapy. Mezi důležité patří *souřadnice* – slouží k orientaci v mapě, *měřítko* – zobrazuje aktuální měřítko mapového pole, *lupu*, *rotaci* a také nabízí výběr ze seznamu souřadnicového systému. Stavový řádek zobrazuje aktuální nastavení souřadnicového systému.

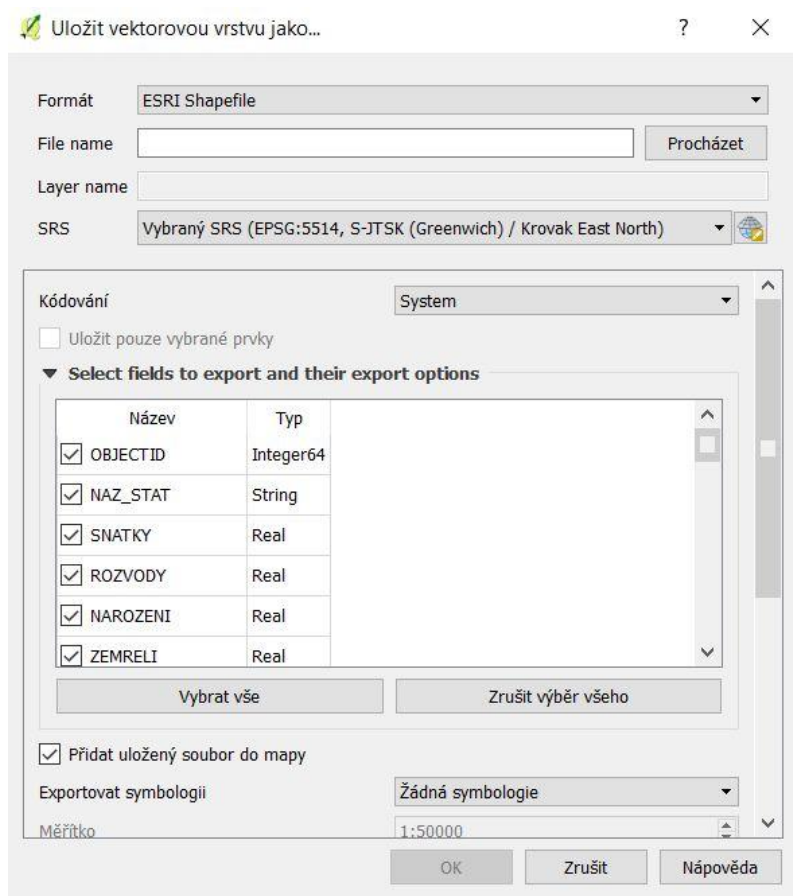
## 6.4 Import a export rastrových a vektorových dat

QGIS podporuje velké množství lokálních i distribuovaných formátů dat jak vektorových, tak i rastrových. Dalo by se říci, že z Open Source geografických informačních systémů má nabídku formátu dat nejširší.


Import vektorových dat nabízí několik možností. Přes nabídku v hlavním menu *Vrstva* -> *Přidat vrstvu* -> *Přidat vektorovou vrstvu*, nebo přes ikonu  v postranním menu, případně použitím klávesové zkratky *Ctrl + Shift + V*.

Export dat nabízí také několik variant. Přes nabídku v hlavním menu *Projekt* -> *Uložit jako* – soubor se uloží jako soubor QGIS, který lze poté znovu otevřít pouze dvojklikem na ikonu a zobrazí se v takovém stavu, v jakém byl uložen. V případě, že potřebujeme uložit pouze jednu vektorovou vrstvu, klikneme na ni v panelu vrstev pravým tlačítkem myši a z kontextového menu vybereme možnost *Uložit jako*. Zobrazí se okno exportu, kam je potřeba zadat požadované parametry, včetně souřadnicového systému a výběru požadovaných atributových dat ve vrstvě. Tato možnost lze provést i přes hlavní menu *Vrstva* -> *Uložit jako*. Vrstva se uloží samostatně a nelze ji pak otevřít dvojklikem, ale musí se nahrát do již otevřeného QGIS. Pokud je potřeba uložit jen vybrané prvky z vrstvy, je nutné tyto vybrané

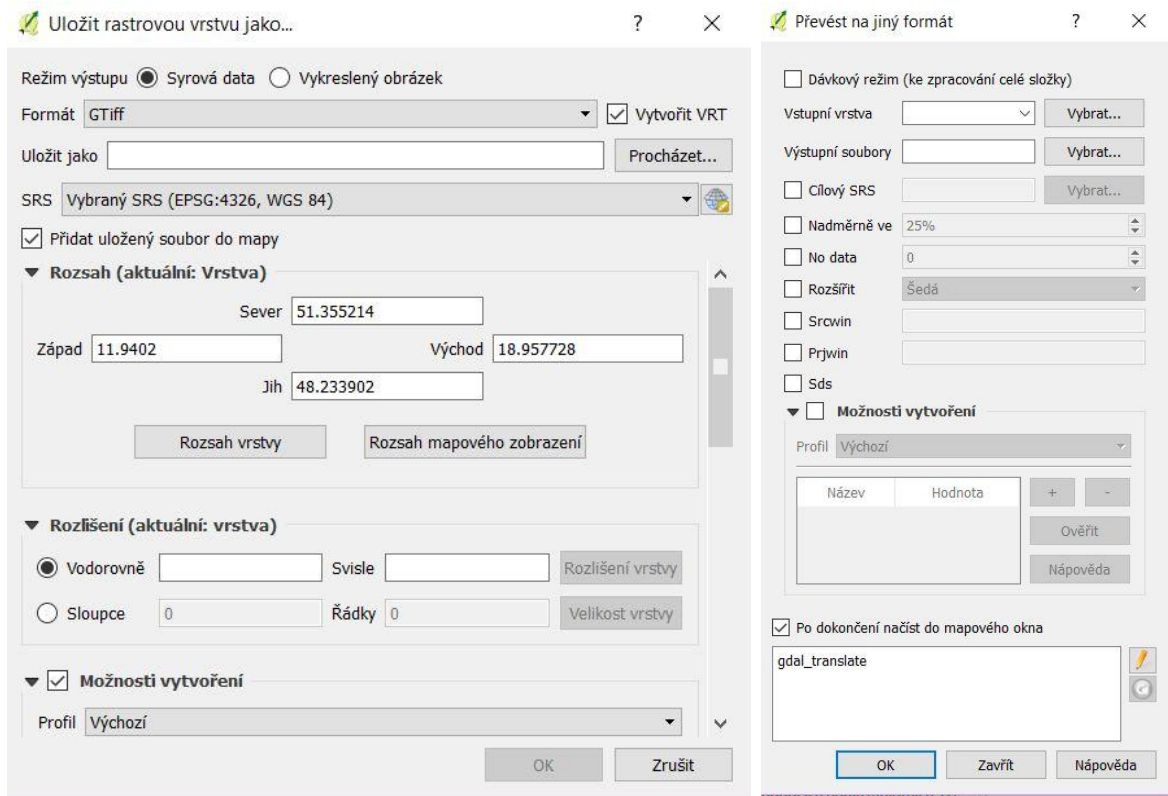
prvky nejprve označit výběrem . V okně exportu se aktivuje možnost *Uložit pouze vybrané prvky*.




Obr. 14 Okno pro export vektorové vrstvy (Zdroj: vlastní tvorba)

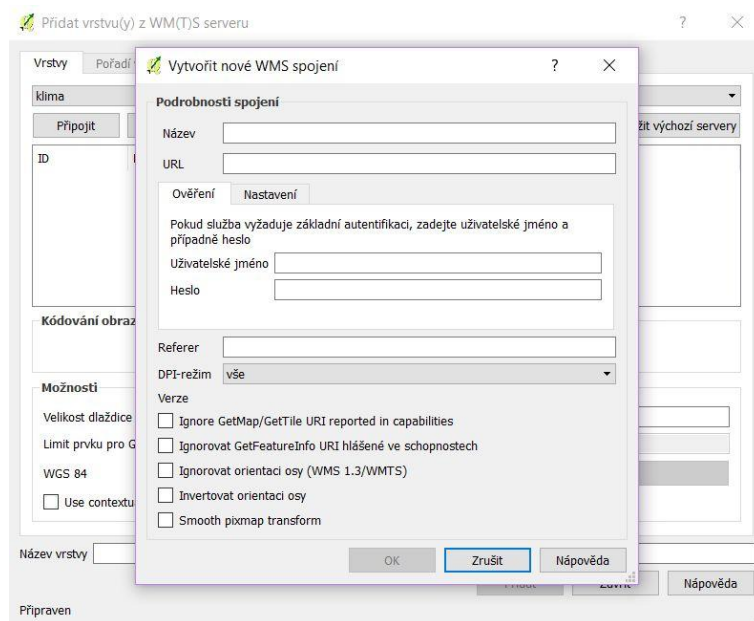
Import rastrových dat nabízí také několik možností. Přes nabídku v hlavním menu *Vrstva -> Přidat vrstvu -> Přidat rastrovou vrstvu*, nebo přes ikonu  v postranním menu, případně použitím klávesové zkratky *Ctrl + Shift + R*.

Export dat nabízí také několik variant. Přes nabídku v hlavním menu *Projekt -> Uložit jako* – soubor se uloží jako soubor QGIS. Pokud je potřeba uložit pouze jednu rastrovou vrstvu, klikneme na ni pravým tlačítkem myši a vybereme možnost *Uložit jako*. Zobrazí se okno exportu, stejně jako u vektorové vrstvy, které nabízí mimo jiné i možnost uložit syrová data nebo vykreslený obrázek. QGIS nabízí také možnost uložení vrstvy s převodem na jiný formát. Tato možnost je potom k dispozici přes hlavní menu *Rastr -> Převod -> Převést na jiný formát*.



Obr. 15 Okno pro export rastrové vrstvy – vlevo, okno pro převod formátu - vpravo (Zdroj: vlastní tvorba)

Import vrstvy WMS se provádí přes nabídku v hlavním menu *Vrstva -> Přidat vrstvu -> Přidat vrstvu WMS/WMTS*, nebo přes klávesovou zkratku *Ctrl + Shift + W*, případně ikonou . Zobrazí se okno pro připojení WMS služby, ta se připojí přes tlačítko *Nové*. Poté stačí zadat název a URL, potvrdit tlačítkem *Ok* a kliknout na *Připojit*.



Obr. 16 Okno pro připojení WMS služby (Zdroj: vlastní tvorba)

## 6.5 Mapový výstup – Tvůrce mapy

Mapa vytvořená v mapovém poli QGIS potřebuje další náležitosti, aby mohla být považována za plnohodnotnou mapu. Proto v nabídce hlavního menu *Projekt* najdeme nástroj *Nový tvůrce mapy*, který je určen pro zpracování mapového výstupu určeného k tisku. Zachovává si nastavení vrstev z mapového pole QGIS, jednoduše řečeno vyexportuje obsah mapového okna do obrázku. Tvůrce map podporuje poměrně hodně typů formátů, mezi nimiž uživatel najde i běžně používané, jako je např. *.jpg*, *.jpeg*, *.bmp*, *.png*, *.tiff* a další. Mapu lze také exportovat do *pdf* či *svg*.

Tvůrce mapy umožňuje využití všech povinných i nepovinných prvků mapy, jako jsou:



mapa,



rám,



text,



měřítko,



legenda,



obrázek,



směrovka,



atributová tabulka, nebo jen její část.

## 7. Výukové materiály pro základní školy

Kapitola Výukové materiály pro základní školy pojednává o koncepci výukových materiálů (viz. příloha), zařazení jednotlivých úloh do Bloomovy taxonomie, dále pak zařazení do taxonomie psychomotorických cílů, zařazení do Rámcového vzdělávacího programu pro základní školy. Také je zde uvedena charakteristika projektové výuky a její využití v navržených výukových materiálech. Dále kapitola obsahuje konstrukci a rozbor jednotlivých pracovních listů a také zdroje a rozbor použitých geografických dat. Na závěr kapitoly je zařazená příprava teoretické hodiny, seznámení žáků s geografickými informačními systémy, kterou je vhodné probrat se žáky před samotnou prací s připravenými výukovými materiály. Teoretická hodina obsahuje jen nezbytně nutné základy, jelikož v RVP ani ŠVP školy není dostatek prostoru na teorii. Žáci tak získají povědomí o geografických informačních systémech, k čemu slouží a na jakém principu fungují. Samozřejmostí je základní znalost žáků práce na počítači.

### 7.1 Koncepce výukových materiálů

Výukové materiály jsou navrženy primárně pro žáky základních škol do předmětů Zeměpis, ale také do Informačních a komunikačních technologií, případně do zájmového kroužku o geografických informačních systémech. Pracovní listy jsou určeny pro úplné začátečníky v oblasti geografických informačních systémů, jsou očíslovány od pracovního listu 1 po pracovní list 7, přičemž se náročnost úkolů v jednotlivých pracovních listech stupňuje. Úkoly jsou koncipovány tak, aby na sebe navazovaly, rozvíjely znalosti a dovednosti z oblasti zeměpisu a informačních a komunikačních technologií. Poslední cvičení je koncipováno jako projektová výuka. Žáci si při práci na projektu sami vyhledávají potřebná data, navrhují, vypracovávají a hodnotí výsledky své práce a v neposlední řadě si zúročí a ověří znalosti získané z předchozí výuky GIS. Je proto žádoucí pracovní listy nepřeskakovat, ale dodržet jejich dané pořadí. Pracovní listy jsou vypracovány primárně pro samostatnou práci žáků. Při nedostatku počítačů není vyloučená možnost jednoho pracovního listu do dvojice, ale za předpokladu, že se oba žáci budou podílet stejnou měrou.

Příloha této diplomové práce také obsahuje metodickou příručku k souboru pracovních listů, jejímž úkolem je sloužit jako pomocný materiál všem pedagogům, kteří se rozhodnou využít pracovní listy „Základy GIS“ ve své výuce. Metodická příručka provádí učitele všemi pracovními listy, obsahuje charakteristiky jednotlivých cvičení a jejich zařazení do didaktického systému. Obsahuje také pokyny pro práci s jednotlivými úkoly, odkazy na potřebné zdroje dat a v neposlední řadě nabízí také řešení jednotlivých pracovních listů.

### 7.1.1 Bloomova taxonomie cílů

Průcha, Walterová a Mareš (2013) definují Bloomovu taxonomii cílů jako hierarchicky uspořádaný systém poznávacích (kognitivních) cílů výuky. Jedná se o publikaci práce skupiny amerických psychologů pod vedením B. S. Blooma z roku 1956. Taxonomie začíná procesy nejméně náročnými na myšlení, které vyžadují pouhou pamětní reprodukci poznatků a končí procesy nejnáročnějšími. V roce 2001 byla Bloomova taxonomie revidována a přizpůsobena novým vědeckým poznatkům.

Taxonomie usnadňuje nalezení odpovědí na otázky:

- Co učit
- Jak dosáhnout cíle
- Jak hodnotit

Bloomova taxonomie slouží jako nástroj k logickému propojení učiva a činnosti žáků i ke zpětnovazební informaci o tom, na jaké úrovni žák zvládl příslušný úkol. Taxonomie je zaměřena pouze k jedné složce osobnosti žáka a to kognitivní. Je tvořena šesti hierarchicky navazujícími kategoriemi cílů, jež jsou reprezentovány vhodnými slovesy, popisujícími činnosti žáka. Posloupnost kategorií vychází z předpokladu, že k dosažení vyšší kategorie cílů je nezbytné důkladné zvládnutí nižší úrovně.

1. Znalost (zapamatování) – znovupoznání, znovuvybavení poznatků a jejich reprodukce.
2. Porozumění – pochopení a schopnost užití poznatků.
3. Aplikace – dochází k přenesení učení do nových situací, problémů.



4. Analýza – schopnost rozčlenit sdělení či objekt na části tak, aby bylo možné objasnit vztahy mezi těmito jednotlivými částmi.
5. Syntéza – jde o schopnost skládat jednotlivé prvky nebo části v celek. Kombinací prvků nebo částí se skládá struktura, která předtím neexistovala. Syntéza vyžaduje umět vyhledávat prvky z různých zdrojů a skládat je do nových celků.
6. Hodnocení – schopnost posouzení hodnoty myšlenek, výtvorů, metod atd. na základě nových kritérií

Soubor pracovních listů byl navržen tak, aby odpovídal hierarchickému uspořádání cílů Bloomovy taxonomie. Níže je uvedena tabulka s rozbohem jednotlivých pracovních listů a jejich zařazení do jednotlivých kategorií cílů.

Tab. 4 Zařazení pracovních listů do Bloomovy taxonomie (Zdroj: vlastní tvorba)

Číslo pracovního listu	Znalost	Porozumění	Aplikace	Analýza	Syntéza	Hodnocení
1.	*					
2.	*	*				
3.	*	*				
4.	*	*	*			
5.	*	*	*	*		
6.	*	*	*	*		
7.	*	*	*	*	*	
8.	*	*	*	*	*	*

### 7.1.2 Daveho taxonomie psychomotorických cílů

Daveho psychomotorické cíle vznikly v roce 1968, jedná se o jednu z nejstarších taxonomií. Psychomotorické cíle jsou zaměřeny na očekávané změny u žáků v praktických dovednostech v pěti na sebe navazujících kategoriích. Jednotlivé kategorie spolu velice úzce souvisí, nelze je zvládnout samostatně bez zvládnutí předcházející kategorie. Dave rozlišuje pět kategorií, které se dále člení do subkategorií.

1. Imitace (nápodoba)
  - a. Impulzivní nápodoba
  - b. Vědomé opakování
  
2. Manipulace (praktická cvičení)
  - a. Manipulace podle instrukce
  - b. Manipulace podle výběru
  - c. Manipulace za účelem zpevnování
  
3. Zpřesňování
  - a. Reprodukce
  - b. Kontrola
  
4. Koordinace
  - a. Sekvence
  - b. Harmonie
  
5. Automatizace
  - a. Částečné zautomatizování
  - b. Úplné zautomatizování

Současně s cíli kognitivními budou za pomoci výukových materiálů plněny i cíle psychomotorické. Během práce s pracovními listy se žáci budou postupně učit ovládat geografický informační systém QGIS, zvládnutí jednotlivých cvičení bude probíhat v souladu s psychomotorickými cíli dle Daveho. V začátcích se bude jednat o nápodobu a postupně budou žáci přecházet k zpřesňování, až k částečnému nebo úplnému zautomatizování, samozřejmě dle individuálních schopností jednotlivých žáků.

### 7.1.3 Projektová výuka

Organizační forma, která je ve srovnání s frontálním vyučováním i jinými formami výuky významně komplexnější, protože projekty jsou složeny z četných rozmanitých fází, využívají všechny sociální formy a metody učení a zaměřují se na vysoce žádané oblasti učebních cílů. (Grecmanová, 1997)

Dle Průchy, Walterové, Mareše (2013) se jedná o vyučovací metodu, v níž jsou žáci vedeni k samostatnému zpracování určitých témat (projektů) a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním.

Maňák, Švec (2003) zase definují projekt jako komplexní problém spjatý s životní realitou, s nímž se žák identifikuje a přebírá za něj odpovědnost. Svou činností má žák dosáhnout výsledného a žádoucího výstupu (produktu), který si dokáže pomocí nově nabytých znalostí a dovedností obhájit a zhodnotit.

Poslední pracovní list je koncipován jako projekt. Projekt byl navržen tak, aby splňoval jednotlivé fáze řešení průběhu projektu dle Kilpatricka:

1. Záměr
2. Plán
3. Provedení
4. Hodnocení

## 7.2 Konstrukce výukových materiálů

Soubor pracovních listů je koncipován pro žáky, kteří ještě nemají žádnou zkušenost s desktopovými geografickými informačními systémy. Soubor je rozčleněn do sedmi pracovních listů a závěrečný projekt. Konstrukce je rozvržena od nejjednoduššího seznámení až po nejnáročnější úkoly tak, aby se žáci za pomoci pracovních listů seznámili se základními funkcemi programu QGIS, jak samotný QGIS funguje, co se v něm vše dá vytvořit, jaké má jednotlivé nástroje atd. Náročnost jednotlivých pracovních listů je odstupňována dle Bloomovy a Daveho taxonomie, s přihlédnutím k tomu co se žáci naučili v úkolech předcházejících, co už by měli zvládat, až po konečný projekt. Ten by žáci měli tvořit více méně samostatně, jen s dozorem vyučujícího. Na začátku každého pracovního listu je krátký úvod obsahující shrnutí předchozího učiva a nástin nového. Jednotlivé úkoly jsou detailně popsány po jednotlivých krocích doplněných o snímky obrazovky (print screeny), aby si žáci mohli ověřit správnost své práce.

### 7.2.1 Pracovní list 1

**Název:** Seznámení se s QGIS v praxi

**Vzdělávací obsah RVP:**

- Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
  - učivo – Komunikační geografický a kartografický jazyk
- Česká republika
  - učivo – Regiony České republiky

**Hodinová dotace:** 2 x 45 min

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení, k řešení problémů

**Cíl výuky:**

Žák popíše vlastními slovy princip QGIS, využívá základní funkce potřebné ke splnění zadaných úkolů v pracovním listě 1.

**Dílčí cíle:**

- Žák zvládá základní orientaci v rozhraní QGIS,
- umí přidat vektorové a rastrové vrstvy,
- zvládá upravovat vlastnosti vrstev a měnit jejich pořadí,
- dokáže zobrazit vybrané popisky daných vrstev,
- orientuje se v atributové tabulce.

**Bloomova taxonomie kognitivních cílů:** 1. kategorie – znalost

**Potřebné vybavení:** počítačová učebna s přístupem k internetu, QGIS „Las Palmas“

**Potřebná data:** ArcČR 500

Pracovní list 1 je nazván Seznámení se s QGIS v praxi a navazuje na teoretickou hodinu, kterou doporučuji zařadit před započatím práce s programem. Jednotlivá cvičení v pracovním listu jsou detailně popsána tak, aby žáci věděli, jak mají postupovat a případně se mohli vrátit o krok zpět a své nově nabyté znalosti a dovednosti upevnit. Cílem prvního pracovního listu je seznámení žáků se základními funkcemi programu a orientaci v rozhraní. Žáci se naučí spouštět program, nahrávat vektorové vrstvy ve formátu shapefile z předem připravených dat, konkrétně z *ArcČR\_500*. Dalším z úkolů je vrstvy přeskupit tak, aby odpovídaly zadání a upravovat základní vlastnosti vrstev, jako jsou změny barvy, nastavení různých průhledností a zobrazení popisků u jednotlivých vrstev. V další části pracovního listu žáci vyhledávají požadované informace o České republice na internetu a tyto informace do pracovního listu doplňují. Žáci se také seznámí s atributovou tabulkou a budou v ní vyhledávat zadané informace. Posledním úkolem je připojení rastrové vrstvy WMS/WMTS z Národního portálu INSPIRE, dle podrobného návodu. Na závěr pracovního listu žáci vytvoří snímek obrazovky (print screen) a ten poté vloží do pracovního listu. Vyplněný pracovní list zašlou na kontrolu vyučujícímu.

## 7.2.2 Pracovní list 2

**Název:** Základní geografické údaje o světě

**Vzdělávací obsah RVP:**

- Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
  - učivo – Komunikační geografický a kartografický jazyk
  - učivo - Geografická kartografie a topografie
- Regiony světa
  - učivo – světadíly, oceány, makroregiony světa

**Hodinová dotace:** 45 min

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní

**Cíl výuky:**

Žák popíše použití funkcí a nastavení QGIS, zopakuje si již nabyté dovednosti, přiřadí správné údaje k daným úkolům a interpretuje získané znalosti.

**Dílčí cíle:**

- Žák se orientuje v rozhraní QGIS,
- dokáže vkládat rastrové a vektorové vrstvy,
- vysvětlí význam atributových tabulek a dokáže v nich vyhledávat,
- vyhledává a ověřuje prostorová data na internetu.

**Bloomova taxonomie kognitivních cílů:** 2. kategorie – porozumění

**Potřebné vybavení:** počítačová učebna s přístupem k internetu, QGIS „Las Palmas“, Školní atlas světa

**Potřebná data:** Politická mapa světa – Shapefile

Pracovní list 2 je nazván Základní geografické údaje o světě. Z psychomotorického hlediska je zde obsaženo opakování z pracovního listu 1, takže by žáci již neměli mít problém s nahráváním nových vrstev a jejich upravováním. Primárně jsou cvičení zaměřena na práci s atributovou tabulkou, např. vyhledávání požadovaných údajů, při kterých se žáci dozvědí

zajímavé údaje o jednotlivých státech světa. Také je zde zařazena funkce lupa, kdy si žáci musí přiblížit nějaký stát a vypsát jeho města. V pracovním listě je opět zařazeno cvičení na vyhledávání, porovnávání a třídění informací z internetu, konkrétně o Guantánamu. V tomto úkolu musí žáci samostatně a svými slovy vypsát, co se dozvěděli. Dalším cvičením je zjištění počtu vodních toků z vektorové vrstvy a za pomoci Školního atlasu světa svými slovy vysvětlit, proč se vodní toky nezobrazují v geografickém informačním systému po celém území Austrálie. Žáci budou pracovat souběžně s programem QGIS i se Školním atlasem světa, mohou tak posoudit, který informační zdroj jim vyhovuje lépe. Na závěr pracovního listu žáci opět provedou print screen, který vloží do vyplněného pracovního listu.

### 7.2.3 Pracovní list 3

**Název:** Hustota zalidnění, migrační saldo

**Vzdělávací obsah RVP:**

- Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
  - učivo – komunikační geografický a kartografický jazyk
  - učivo - geografická kartografie a topografie
- Česká republika
  - učivo – regiony České republiky
- Společenské a hospodářské prostředí
  - učivo – obyvatelstvo světa

**Hodinová dotace:** 45 min

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení, k řešení problémů

**Cíl výuky:**

Žák dokáže samostatně pracovat dle zadání, vypočítá zadané úkoly v pracovním listě podle vzorce a vlastními slovy popíše postup práce.

**Dílčí cíle:**

- Žák zvládá orientaci v rozhraní QGIS,
- umí přidat vektorové vrstvy, upravovat vlastnosti vrstev a měnit jejich pořadí,
- vypočítá úkoly dle zadání samostatně i pomocí kalkulačky QGIS,
- upravuje atributovou tabulku.

**Bloomova taxonomie kognitivních cílů:** 2. kategorie – porozumění

**Potřebné vybavení:** počítačová učebna s přístupem k internetu, QGIS „Las Palmas“

**Potřebná data:** ArcČR 500 (zejména vrstvy stát, kraje, okresy)

Pracovní list 3 je zaměřen na zdokonalování manipulace s atributovou tabulkou, kdy žáci plně využívají své nabyté znalosti z předchozích cvičení a také na zopakování výpočtů demografických údajů. V úvodu hodiny by bylo vhodné žákům oživit pojem hustota zalidnění a migrační saldo. Žáci pracují s datovými vrstvami krajů a okresů České republiky. Nejprve mají za úkol vypsát správná data o jednotlivých okresech z atributové tabulky a na základě těchto údajů vypočítat hustotu zalidnění ručně, případně za pomoci kalkulačky. V dalším cvičení je žákům předložen podrobný postup, jak vypočítat jednotlivé hustoty zalidnění okresů hromadně, přes zabudovanou kalkulačku polí v atributové tabulce. Úkolem žáků je také vytvořit v atributové tabulce nový sloupec pro nově vypočtená data. V navazujícím, již samostatném úkolu mají žáci vypočítat migrační saldo pro jednotlivé kraje, k dispozici mají slabší žáci pouze správný vzorec. Tyto vypočtené hodnoty poté vepíší do pracovního listu. Posledním již plně samostatným úkolem, který by měli žáci bez problémů zvládnout je zobrazit vypočtené hodnoty ve vrstvách *kraje* a ve vrstvách *okresy*, provést print screen a ten vložit do pracovního listu ke kontrole vyučujícímu.



## 7.2.4 Pracovní list 4

**Název:** Měření v QGISu

**Vzdělávací obsah RVP:**

- Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
  - učivo – komunikační geografický a kartografický jazyk
  - učivo – geografická kartografie a topografie
- Česká republika
  - učivo – regiony České republiky
  - učivo – Česká republika

**Hodinová dotace:** 45 min

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení, k řešení problémů

**Cíl výuky:**

Žák měří linie a plochy v QGIS, kontroluje naměřené údaje s přesnými údaji dostupnými na webových stránkách a interpretuje získané znalosti a dovednosti.

**Dílčí cíle:**

- Žák používá nástroj na měření linií a ploch,
- interpretuje znalosti o chráněných územích,
- plánuje nejrychlejší a nejoptimálnější trasy,
- prokáže již získané znalosti při samostatném úkolu.

**Bloomova taxonomie kognitivních cílů:** 3. kategorie – aplikace

**Potřebné vybavení:** počítačová učebna s přístupem k internetu, QGIS „Las Palmas“

**Potřebná data:** ArcČR 500

Pracovní list Měření v QGISu je sestaven tak, aby se žáci naučili měřit cesty z bodu A do bodu B, měřit plochy území a převádět měrné jednotky. Také se žáci dozvědí zajímavosti o železniční dopravě a chráněných územích České republiky, zejména národních parcích a chráněných krajinných oblastech. Nově budou žáci pracovat s funkcí měření vzdáleností

a ploch, proto je nutné na žáky dohlédnout a vysvětlit jim, jak je důležité pracovat s co největší přesností tak, aby byl výsledek co nejvíce odpovídající skutečnosti. V tomto pracovním listu je opět zařazeno vyhledávání na internetu, porovnávání naměřených a zjištěných údajů a také si mohou žáci ověřovat své domněnky pomocí internetu. Problémy by mohl žákům způsobit úkol číslo 10, ve kterém žáci musí změřit plochu Litovelského Pomoraví. Zde je třeba pracovat pečlivě a trpělivě, ale žáci by měli sami přijít na způsob práce s nástrojem měření ploch. Jako poslední je zařazen úkol pro chytré hlavy, ve kterém musí žáci využít všech znalostí a dovedností, které se v průběhu plnění pracovního listu naučili. Žáci mají za úkol samostatně najít optimální trasu z bodu A do bodu B a tuto trasu změřit. Výsledek poté vepsat do pracovního listu a opět provést print screen mapy s vyznačenou trasou a tento také vložit do pracovního listu.

### **7.2.5 Pracovní list 5**

**Název:** Tvorba kartogramu a kartodiagramu

**Vzdělávací obsah RVP:**

- Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
  - učivo – komunikační geografický a kartografický jazyk
  - učivo – geografická kartografie a topografie
- Společenské a hospodářské prostředí
  - učivo – obyvatelstvo světa
- Česká republika
  - učivo – regiony České republiky
  - učivo – Česká republika

**Hodinová dotace:** 45 min

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení, k řešení problémů

**Cíl výuky:**

Žák analyzuje hustotu zalidnění ve světě za pomoci kartogramu, rozliší kartogram a kartodiagram a specifikuje jejich vlastnosti.

**Dílčí cíle:**

- Žák samostatně vypočítá hustotu zalidnění ve světě,
- analyzuje kartogram,
- rozliší kartogram a kartodiagram a uvede jejich rozdíly,
- aplikuje již získané vědomosti při dalších úkolech,
- navrhne vlastní řešení zadaného úkolu.

**Bloomova taxonomie kognitivních cílů:** 4. kategorie – analýza

**Potřebné vybavení:** počítačová učebna s přístupem k internetu, QGIS „Las Palmas“

**Potřebná data:** ArcCR 500, Politická mapa světa.

Jak již napovídá název, tento pracovní list je zaměřen na tvorbu kartogramu a kartodiagramu, ale obsahuje také cvičení na zopakování a případné upevnění učiva z předchozích pracovních listů. Jedná se zejména o práci s atributovou tabulkou, v níž mají žáci za úkol vypočítat hustotu zalidnění. Jelikož budou pracovat s datovou vrstvou politické mapy světa, budou počítat hustotu zalidnění pro každý stát zvlášť. Následujícím úkolem pro žáky je dle podrobného návodu vytvořit kartogram o pěti třídách, s vypočtenými hodnotami hustoty zalidnění pro celý svět. Dalším úkolem je zamyslet se, z jakého důvodu je Indie barevně tmavší než Čína když víme, že Čína je nejlidnatější stát světa. Tato otázka se může zdát velice jednoduchá, ale spouště žáků činí potíže. Žáci si musí uvědomit, že nejlidnatější země světa nemusí mít nejvyšší hustotu zalidnění. Také by si měli dobře prohlédnout kartogram, aby získali přehled o nejvíce i nejméně obydlených částech světa. Další částí pracovního listu bude tvorba kartodiagramu o počtu vysokých škol v České republice. Úkolem žáků bude samostatně načíst vrstvu krajů, vyhledat za pomoci přiložené webové adresy počty vysokých škol v jednotlivých krajích a těmito daty naplnit atributovou tabulku, slabším žákům může pomoci vyučující. Nově získaná data o počtu vysokých škol v České republice zobrazí v kartodiagramu za pomoci podrobného návodu v pracovním listě. Rychlejší žáci mohou projevit kreativitu a nastavit si vlastní zobrazení. Na závěr by měli žáci uvést rozdíly mezi kartogramem a kartodiagramem.

## 7.2.6 Pracovní list 6

**Název:** Olomoucký kraj

**Vzdělávací obsah RVP:**

- Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
  - učivo – komunikační geografický a kartografický jazyk
  - učivo – geografická kartografie a topografie
- Česká republika
  - učivo – regiony České republiky
  - učivo – Česká republika
  - učivo – místní region

**Hodinová dotace:** 45 min

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní

**Cíl výuky:**

Žák aplikuje již získané znalosti při řešení dalších úkolů, používá geoprocessing, najde princip uspořádání jednotlivých vrstev tak, aby získaná mapa odpovídala zadaným požadavkům.

**Dílčí cíle:**

- Žák používá nástroje pro výběr prvků,
- vysvětlí princip ořezávání (geoprocessingu),
- rozliší jednotlivé vrstvy a rozhodne o jejich zobrazení,
- uspořádá vrstvy dle svých vědomostí a uvede vztah mezi nimi.

**Bloomova taxonomie kognitivních cílů:** 4. kategorie – analýza

**Potřebné vybavení:** počítačová učebna s přístupem k internetu, QGIS „Las Palmas“

**Potřebná data:** ArcCR 500

V tomto pracovním listě se žáci dozví zajímavosti ze svého kraje, přičemž využívají znalosti z předchozích cvičení. V předchozích pracovních listech pracovali žáci s datovými

vrstvami České republiky a světa. Podstatou tohoto pracovního listu je naučit se rozčlenit jednotlivé vrstvy České republiky na samostatné celky, a tyto celky dále skládat. Žáci se naučí používat nástroje *Geoprocessingu*, tzn., že se naučí vyřezávat části z jednotlivých vrstev, tyto části ukládat jako nové vrstvy a tyto nové vrstvy kombinovat a skládat dle kartografických pravidel. Velmi důležité je, aby si žáci uvědomili, že vyřezávají daný kus vrstvy i s atributovými daty, které mohou dále použít. Problémy může žákům dělat geoprocessing, kde si musí žáci uvědomit, co a podle čeho danou vrstvu ořezávají. Nápomocný jim může být učitel, který tento postup názorně žákům ukáže za pomoci libovolné mapy České republiky a mapy Olomouckého kraje. Jednoduše přiloží mapu olomouckého kraje na mapu ČR a tuto obštíhne. Žáci budou pracovat s vrstvou kraje, ve které vybírají kraj olomoucký, dále s vrstvou okresy, chráněná území, vodní toky, vodní plochy a s vrstvou lesy. Tímto způsobem si vytvoří vlastní mapu vybraného území – Olomouckého kraje. Dalším úkolem žáků je z nově poskládané mapy olomouckého kraje uceleně vypsát co nejvíce informací, které z mapy mohou vyčíst. Na závěr pracovního listu žáci provedou print screen, který opět vloží do pracovního listu a ten pošlou vyučujícímu ke kontrole.

### 7.2.7 Pracovní list 7

**Název:** Mapový výstup Litovelského Pomoraví

**Vzdělávací obsah RVP:**

- Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
  - učivo – komunikační geografický a kartografický jazyk
  - učivo – geografická kartografie a topografie
- Česká republika
  - učivo – regiony České republiky
  - učivo – Česká republika
  - učivo – místní region

**Hodinová dotace:** 45 min

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní

## **Cíl výuky:**

Žák navrhne a poskládá vhodnou mapovou kompozici a dokáže si ji obhájit.

## **Dílčí cíle:**

- Žák aplikuje již získané znalosti a dovednosti v samostatné práci,
- zná kartografická pravidla,
- poskládá mapovou kompozici podle kartografických pravidel,
- shrne zjištěné informace z mapy do celku.

**Bloomova taxonomie kognitivních cílů:** 4. kategorie – analýza

**Potřebné vybavení:** počítačová učebna s přístupem k internetu, QGIS „Las Palmas“

**Potřebná data:** ArcCR 500

Pracovní list 7 navazuje na předchozí pracovní list. Žáci pracují se svými ořezanými vrstvami Olomouckého kraje. Pro zopakování učiva z minulé hodiny si stejným způsobem ořežou další vrstvu a to vrstvu obce. Celkem tedy mají sedm vrstev: kraj, okresy, obce, lesy, chráněná území, vodní toky a vodní plochy. Tyto vrstvy žáci poskládají na sebe v logické návaznosti a nastaví si požadované vlastnosti. Následující cvičení je zaměřeno na tvorbu mapy k tisku, konkrétně mapu Litovelského Pomoraví. Žákům je předložen postup vložení mapy do Nového tvůrce mapy a dále jen nástin toho, jak mají dále pracovat. Žáci musí sami přijít na způsob, jak vložit náležitosti do mapy a je jen na nich, jak budou tvůrčí při skládání mapové kompozice a jak dostojí kartografickým zásadám. Výslednou mapu žáci uloží do formátu PDF a zároveň provedou print screen hotové mapy a vloží jej do pracovního listu. Posledním úkolem žáků je shrnout vše, co vyčtou ze své mapy Litovelského Pomoraví do celku. Pracovní list je zaměřen na co nejvíce samostatnou práci žáků, slabší žáky může vyučující navést správným směrem.

## 7.2.8 Pracovní list 8

**Název:** Projekt Přerov

**Vzdělávací obsah RVP:**

- Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
  - učivo – komunikační geografický a kartografický jazyk
  - učivo – geografická kartografie a topografie
- Česká republika
  - učivo – místní region

**Hodinová dotace:** záleží na časových možnostech školy

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, občanské, pracovní, sociální a personální.

**Cíl výuky:**

Žák vyhledá potřebná data, navrhne, vypracuje a zhodnotí vlastní tematickou mapu Přerova.

**Dílčí cíle:**

- Žák pracuje v terénu,
- vyhledává informace,
- tvoří turistického průvodce,
- tvoří tematickou mapu,
- prezentuje a obhájí vlastní výsledky,
- diskutuje o projektech.

**Bloomova taxonomie kognitivních cílů:** 6. kategorie – Hodnotící posouzení

**Potřebné vybavení:** počítačová učebna s přístupem k internetu, QGIS „Las Palmas“, MS Word, PowerPoint

**Potřebná data:** Žáci si musí potřebná data sehnat sami. V krajním případě jim může pomoci učitel.

Poslední pracovní list je koncipován jako projekt, ve kterém si žáci ověří co vše se v průběhu kurzu s QGIS naučili a jak by mohli tyto nově získané znalosti a dovednosti použít v praxi. V začátku hodiny je žákům představen krátký motivační úvod, ve kterém jsou zakomponována tři témata, pro které by žáci mohli projekt vytvořit. Zvolená témata nejsou ovšem striktně dána, je zde možnost vymyslet si téma vlastní, které ale musí schválit vyučující i ostatní žáci. Projekt by měl být skupinový, kde každá skupinka bude tvořit jinou tematickou mapu. V pracovním listu žáci dále najdou požadovaný výstup projektu a to vytvoření turistického průvodce s tematickou mapou vypracovanou v QGIS a prezentaci v Power Pointu, jejíž pomocí představí hotový projekt třídě. V pracovním listě záměrně chybí data, které by si měli žáci obstarat sami, ať již vyhledáváním na internetu či návštěvou magistrátu města.

### **7.2.9 Zdroje geografických dat (geodat)**

#### **ArcČR 500**

Pro potřeby pracovních listů je použita digitální geografická databáze ArcČR<sup>®</sup> 500 v 3. 3 od společnosti ARCDATA PRAHA, s. r. o. Tato data v rozsahu licence specifikované v čl. 2 jsou poskytována zdarma, licence je poskytována bezúplatně.

ArcČR 500 je digitální vektorová geografická databáze České republiky, zpracována na úrovni podrobnosti 1 : 500 000. Navazuje na podobné databáze, zpracované firmou Esri. Obsahem databáze jsou přehledné geografické informace o ČR. Data umožňují široké spektrum prostorových analýz a vizualizace a poskytují možnost propojení na statistická data. Geografické informace v ArcČR 500 jsou rozděleny do tematických skupin:

- základní geografické (mapové) prvky a kladý listů státních mapových děl,
- administrativní členění

ArcČR 500 vznikla ve spolupráci ARCDATA PRAHA, s. r. o. a Zeměměřičského úřadu (ZÚ). Podkladem pro zpracování základních geografických informací v digitální formě jsou mapy a databáze, které byly poskytnuty Zeměměřičským úřadem:

- Data 200



A dále data poskytnutá Českým statistickým úřadem (ČSÚ). (ARCDATA PRAHA, 2016)

Instalační soubor je ke stažení zde: <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500> a skládá se ze dvou složek geodatabází a to *ArcCR500\_v33.gdb*, která obsahuje topografické údaje a *AdministrativniCleneni\_v13.gdb* v němž uživatel najde administrativní členění od státu až po základní sídelní jednotky.

### **Politická mapa světa – vektorová data ve formátu *Shapefile***

Politická mapa světa – je soubor vektorových dat pro geografické informační systémy vytvořené nakladatelstvím Kartografie PRAHA, a. s. Nakladatelství spolupracuje s webovým portálem [SkolniAtlasSveta.cz](http://www.skolniatlassveta.cz), kde jsou data volně ke stažení: <http://www.skolniatlassveta.cz/ke-stazeni/gis-data/>. Tato data podléhají licenci Creative Commons.

Stažený soubor obsahuje popis dat a složku s geografickými daty světa:

- sídla,
- oceány, moře,
- zeměpisná síť poledníků a rovnoběžek,
- břehová čára pevnin,
- vodní plochy,
- vodní toky,
- hranice,
- státy,
- batymetrie,
- oceán.

### **Geografická digitální data města Přerov**

Tyto data nejsou přímo použity v pracovních listech, ale vzhledem k tomu, že poslední pracovní list je koncipován do formy projektu a žáci mají samostatně vyhledat geodata pro tvorbu mapy – turistického průvodce, jsou zde uvedené.

Data města Přerova vydává magistrát a jsou volně ke stažení zde:  
<https://www.prerov.eu/cs/magistrat/otevrena-data/geograficka-prostorova-data-gis.html>.

Geodata jsou poskytována bezúplatně k nekomerčním účelům.

### **Národní geoportál INSPIRE**

Pro vypracování pracovního listu 1 jsou zapotřebí rastrová data *CENIA/cenia klima* v rámci služby WMS. Web Map Service je nejpoužívanější webovou službou pro přístup k datům v rámci internetu. Geografická data jsou k dispozici na webových stránkách <https://geoportal.gov.cz/web/guest/wms/>, obsahují mimo jiné i klimatické členění České republiky. Služby jsou určeny výhradně k nekomerčním účelům.

## 7.2.10 Teoretická hodina

**Téma hodiny:** Úvod do geografických informačních systémů

**Vzdělávací cíle:** Žák vysvětlí vlastními slovy co je to GIS, prokáže na příkladu orientaci v geografických datech, analyzuje atributovou tabulku, navrhne příklady základních geometrických prvků v GIS a shrne princip datového modelu (vrstvení).

**Hodnoty a pojmy:** GIS, geografická data, atributová tabulka, prostorová data, datový model

**Metody:** Informačně receptivní, aktivizační

**Pomůcky:** PowerPointová prezentace, dataprojektor, 4x folie A5, tužky a pastelky, školní atlas České republiky

### Organizace a struktura hodiny:

#### A) Organizační část hodiny

- Pozdravení se s žáky.
- Zápis do třídní knihy.
- Seznámení žáků s cílem hodiny.

#### B) Nové učivo

V úvodu hodiny žáky motivujeme diskusí na téma rozvoj informačních technologií, a jak se tento rozvoj promítl i do geografie. Možné otázky do diskuse:

- Co všechno potřebuje mapa, aby byla kompletní?
- Umíte se představit, jak dlouho trvá příprava a vypracování mapy ručně?
- Žákům zobrazíme na dataprojektoru ukázkou II. vojenského mapování a necháme je odhadovat, jak dlouho asi trvalo mapu vytvořit.

Za pomoci připravené prezentace (viz příloha) žákům vysvětlíme, co je to vlastně GIS. Většina lidí využívá hotové mapy v digitální podobě každý den. Zde je vhodné položit žákům otázku k zamyšlení – jaké mapy?

Dalším snímkem v prezentaci jsou geografická data. V daném tématu je žákům potřeba dobře vysvětlit rozdíl, mezi prostorovými a atributovými daty. K tomu slouží ukázka uvedená v prezentaci a dále připravený text, ve kterém žáci sami určí prostorová a atributová data.

*Horní nádrž Dlouhé stráně je člověkem vytvořené jezero. Jedná se o nejvýše položenou vodní plochu v České republice. Nachází se v Olomouckém kraji v okrese Šumperk. Rozloha je 15,4 ha. Leží v nadmořské výšce 1350 m. n. m. Hloubka nádrže je maximálně 26 metrů. Přečerpávací elektrárna Dlouhé stráně se zařadila v roce 2005 mezi 7 největších divů České republiky, čímž se stala jednou z nejvýznamnějších památek.*

Dále následuje snímek o atributové tabulce. Zde bude vhodné žákům vysvětlit význam řádků a sloupců a případně je nechat tabulku navrhnout.

Snímky prostorových dat a geometrických prvků by měli žáci znát už z informačních a komunikačních technologií, takže je zde potřeba učivo žákům pouze připomenout.

Před promítnutím snímku datového modelu rozdáme žákům průhledné folie formátu A5 s předkresleným obrysem České republiky tak, aby se obrysy při navrstvení folií na sebe překrývaly. Každý žák dostane za úkol dle atlasu České republiky do mapy zakreslit určitý prvek (např. jeden žák zakreslí do své mapy pouze povrch, další žák zakreslí pouze vodstvo, další pouze okresy atd.) Po dokončení úkolu poskládáme folie na sebe a prosvítíme, čímž vznikne požadovaná mapa, případně se dají vybrané folie odebrat či přidat. Žákům můžeme vysvětlit i nastavení průhlednosti. Na tomto příkladu žáci dobře pochopí pojem vrstva a princip vrstvení v GIS. Poté žákům promítneme připravený snímek v prezentaci.

### *C) Hodnocení a ocenění práce žáků učitelem*

Oznámení tématu příští hodiny – Seznámení se s GIS v praxi.

Závěrečný pozdrav se žáky.

## **8. Ověření funkčnosti a efektivnosti výukových materiálů v praxi**

Kapitola pojednává o ověření funkčnosti a efektivnosti navržených výukových materiálů v praxi. Je zde charakterizována škola a její technické zázemí, ve které proběhlo ověřování pracovních listů, dále pak charakteristika cílové skupiny žáků a průběh hodiny a v neposlední řadě také vyhodnocení metodou pozorování a realizace dotazníkového šetření žáků.

### **8.1 Charakteristika školy a jejího technického zázemí**

Ověřování souboru pracovních listů proběhlo v měsíci říjnu a listopadu 2018 na ZŠ Boženy Němcové v Přerově. Základní škola Boženy Němcové je škola plně organizovaná, poskytuje vzdělání od 1. do 9. ročníku. Škola se člení na první a druhý stupeň. První stupeň je tvořen prvním až pátým ročníkem a druhý stupeň šestým až devátým ročníkem. Na prvním i na druhém stupni je v každém ročníku jedna třída. Školu dnes navštěvuje přibližně 190 žáků.

Vyučování probíhá v kmenových třídách nebo v odborných učebnách. Ve škole jsou počítačová učebna, jazyková učebna, učebna fyziky a chemie, pracovních činností a výtvarné výchovy, učebna hudební výchovy, cvičná kuchyňka, dvě tělocvičny a polyfunkční hřiště na tenis, nohejbal, volejbal a košíkovou. Žáci mohou využívat třídy pro individuální péči a mají možnost navštěvovat školní knihovnu.

Třídy, odborné učebny a malá tělocvična (zrcadlový sál) se nachází ve staré budově pocházející z počátku 20. století. Velká tělocvična a oddělení školní družiny se nachází v přístavbě školy vybudované v 80. letech 20. století. V případě navýšení počtu žáků jsou v této přístavbě k dispozici další kmenové třídy.

Škola je dobře vybavena učebnicemi, učebními pomůckami, didaktickou technikou, v rámci několika vzdělávacích projektů je rozšiřován výukový software, doplňovány tituly ve sbírkách žakovské i učitelské knihovny. Do školy byl v souladu s platnými předpisy pořízen nový výškově nastavitelný nábytek.

Jednou z priorit školy ve výuce i v běžném chodu školy je využití informačních a komunikačních technologií. V současné době má škola v počítačové učebně, ve třídách s interaktivní tabulí a ve třídě pro individuální péči asi 25 počítačů, které jsou propojeny do sítě.

Součástí vybavení počítačové učebny a audio učebny jsou také dataprojektory. Další dataprojektory s interaktivními tabulemi jsou k dispozici v kmenových učebnách 1. stupně.

Počítačová učebna je vybavena 14 žakovskými a 1 učitelským počítačem, připojeným na dataprojektor. Všechny počítače mají přístup k internetu. Na osmi počítačích byl nainstalován QGIS 'Las Palmas', geografická databáze ArcČR<sup>®</sup> 500 v 3. 3 od společnosti ARCDATA PRAHA, s. r. o a také soubor dat *Politická mapa světa - Shapefile* pro geografické informační systémy od nakladatelství Kartografie PRAHA, a. s.

## 8.2 Cílová skupina žáků

Praktického kurzu „Základy GIS“ se zúčastnilo 8 žáků 9. třídy, z celkového počtu 11 žáků, v rámci hodin Zeměpisu a Informačních a komunikačních technologií. Žáci byli naprostými začátečníky v oblasti geoinformačních technologií, na základě rozhovoru s nimi se s tímto učivem setkali poprvé. Se žáky byla v úvodu provedena teoretická hodina (viz příloha), kde byli žákům objasněny principy geografických informačních systémů, představení prostorových i atributových geografických dat, dále pak principy vrstvení, kde si žáci sami vyzkoušeli zakreslování na folie a poté tyto folie různě vrstvěli na sebe. Žáci velice rychle pochopili rozdíl mezi atributovými a prostorovými daty a správně je rozčlenili, ale méně je bavila úvodní část, která se týkala historie a ručně kreslených map. V závěrečném rozhovoru vyplynulo, že žáky hodina zaujala, dozvěděli se spoustu nových informací a na samotnou práci s programem QGIS se těší.



Obr. 17 a 18 Teoretická hodina GIS – vlevo, kresba jednotlivých vrstev - vpravo (Zdroj: Pinková V., říjen 2018)



Obr. 19 a 20 Kresba jednotlivých vrstev – vlevo, výsledek vrstvení - vpravo (Zdroj: Pinková V., říjen 2018)

Po seznámení se s geografickými informačními systémy proběhlo samotné ověřování pracovních listů v počítačové učebně v průběhu měsíce listopadu. Žáci měli k dispozici pracovní listy jak v elektronické, tak v tištěné podobě. Byli informováni o tom, kde najdou potřebná data (pro jednodušší orientaci byla složka s daty umístěna na ploše), byli vybídnuti k samostatné práci a také byli informováni o poskytnutí pomoci vyučujícího v případě nutnosti.

### 8.3 Vyhodnocení výukových materiálů

Vyhodnocení se týká pracovních listů 1 – 7. Z časových důvodů nebyl do výzkumu zahrnut pracovní list 8 Projekt Přerov. Pro vyhodnocení pracovních listů byly zvoleny metody pozorování a dotazníková metoda.

#### 8.3.1 Metoda pozorování

Skalková (1983) řadí pozorování k empirickým metodám pedagogického výzkumu. Tato metoda se řadí mezi nejstarší a je vždy subjektivní. Sleduje, popisuje a cílevědomě, plánovitě a soustavně zaznamenává činnosti zkoumaných objektů, prostředí a předmětů, se kterými manipulují. Pozorování má směřovat k jasně vymezenému cíli.

Výhodou pedagogického pozorování je, že bezprostředně postihuje skutečnost v její přirozené podobě, zaznamenává přirozený průběh pedagogických procesů a zachycuje prostředí, v němž probíhají (Švarcová, 2005).

Pro účely ověření výukových materiálů byly stanoveny následující cíle:

- srozumitelnost pracovních listů,
- samostatnost žáků,
- úspěšnost,
- časová dotace,
- míra zaujetí a aktivity.

### Srozumitelnost pracovních listů

Na základě mého pozorování byly žákům pracovní listy srozumitelné, žáci pracovali přesně podle pokynů v zadání. Menší potíže se vyskytly u pracovního listu 1, než se žáci zorientovali v rozhraní QGIS. Problémy souvisely spíše s psychomotorikou, během seznamování se s uživatelským rozhraním šlo spíše o nápodobu. Během práce na dalších pracovních listech většina žáků získala při práci s programem jistotu a pracovali samostatně. Další problémy vyvstávaly z nepozornosti při čtení zadaných úkolů, žáky stačilo navést, aby si otázku znovu řádně přečetli a pracovali krok po kroku, tak jak je uvedeno v zadání.

### Samostatnost žáků

Stejně tak jako v jiných vyučovacích hodinách i zde byli slabší i nadanější žáci. Slabší žáky bylo potřeba při některých cvičeních navést správným směrem, či jim trochu pomoci. Žáci většinou pracovali samostatně, nejvýše se ujišťovali u spolužáků, zda pracují správně. Během práce s prvními pracovními listy se žáci častěji dotazovali, v průběhu celého kurzu ale nabývali na sebejistotě při plnění úkolů i přesto, že se jejich náročnost zvyšovala.

### Úspěšnost

Z pozorované skupiny žáků celý soubor pracovních listů (mimo projekt) dokončili pouze čtyři žáci. Důvodem byla častá absence. Absentující žáci po návratu do školy pokračovali v práci tam, kde skončili, takže nedokončili všechna cvičení ve vymezeném čase. Úspěšnost vyhotovení pracovních listů musím hodnotit kladně, i přesto, že všichni nestihli dokončit všech 7 pracovních listů. Větší část skupiny zvládala zadané úkoly plnit bez větších



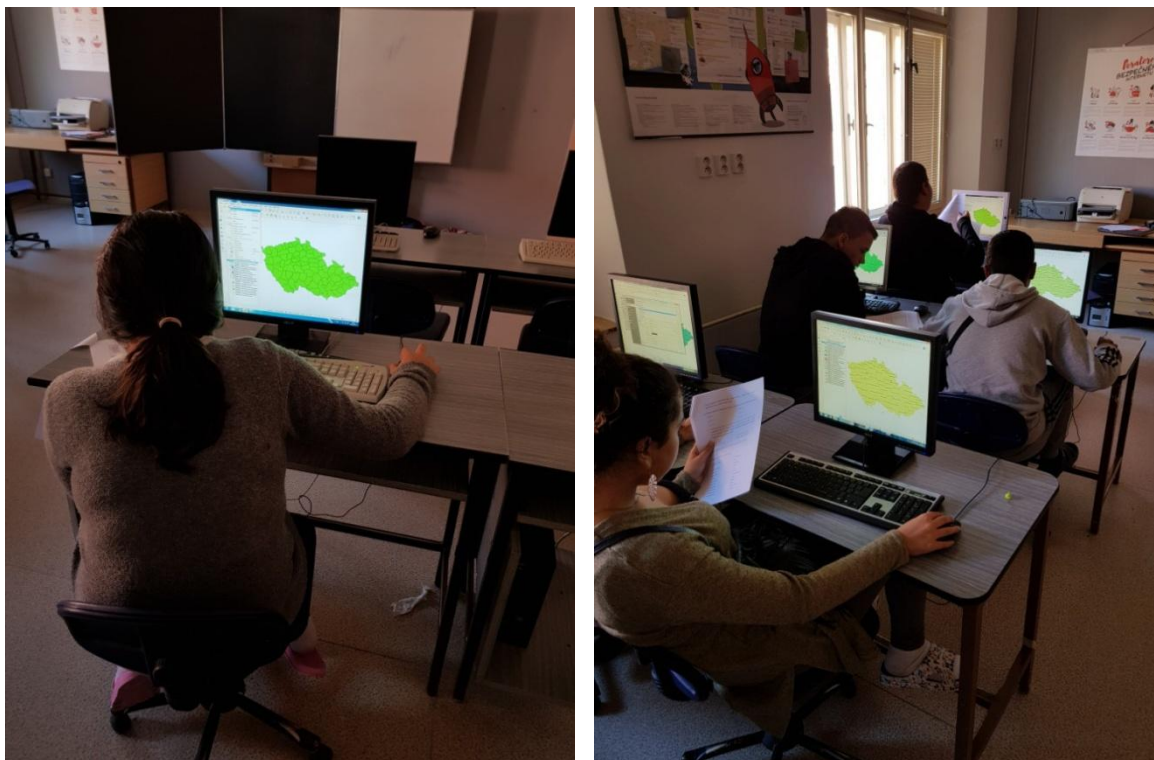
problémů a dobře si osvojili práci s programem. Pouze dva žáci s celkově slabším prospěchem měli s prací v QGIS větší problémy po celou dobu.

### Časová dotace

Původně uváděnou časovou dotaci v pracovních listech je nutné chápat jako orientační. Samozřejmě bude záležet na míře rozvinutí kompetencí a gramotností žáků. Na základě ověření souboru pracovních listů na ZŠ Boženy Němcové vyplynulo, že původně uváděná časová dotace 45 min je nedostačující. Optimální doba na vypracování listů byla 2 x 45 minut.

### Míra zaujetí a aktivity

Na základě pozorování žáky práce s programem QGIS bavila. Žáci byli mnohem aktivnější, než při běžné frontální výuce, více se snažili a učivo je více zaujalo, o čemž svědčili i další dotazy žáků k danému tématu v pracovním listě. V dnešní době je obecným jevem této věkové skupiny, že práce s informačními technologiemi je jim blízká a je pro ně zajímavější a poutavější než klasická frontální výuka.



*Obr. 21 a 22 Práce žáků v programu QGIS (Zdroj: Pinková V., listopad 2018)*



Obr. 23 a 24 Testování na skupině žáků (Zdroj: Pinková V., listopad 2018)



Obr. 25 a 26 Testování na skupině žáků. (Zdroj: Pinková V., listopad 2018)

### 9.3.2 Dotazníková metoda

Často používanou metodou v pedagogickém výzkumu je právě dotazník (Chráška, 2007). Metoda dotazníkového šetření byla zvolena proto, že umožňuje rychlé a efektivní zjištění požadovaných dat.

Anonymní dotazník pro žáky (viz příloha) byl složen z šesti otázek. Pět jich bylo uzavřených a jedna otázka byla otevřená. Dotazník sloužil především ke zjištění názoru žáků na práci s programem QGIS a s pracovními listy.

Dotazník byl žákům rozdán bezprostředně po ukončení posledního pracovního listu a žáci byli informováni o jeho anonymitě. Otázky v dotazníku byly následující:

- 1) Práce s geografickým informačním systémem QGIS mě:  
bavila x nebavila
- 2) Práce v programu podle pracovních listů se mi zdála:  
jednoduchá x trochu těžší x těžká x velmi těžká
- 3) Úkoly pro mě byly:  
srozumitelné x obtížně srozumitelné x nesrozumitelné
- 4) Více mě baví výuka:  
klasická hodina ve třídě s výkladem x výuka s GIS
- 5) Chtěl/a bych pracovat s GIS i v jiných hodinách (např. přírodopis, dějepis ad.):  
ano x ne
- 6) Co mě na práci s GIS bavilo a co ne (napiš svými slovy)

Na otázku číslo jedna odpovědělo šest žáků, že je práce bavila a dva žáky nebavila. Na otázku číslo dvě odpověděli dva žáci, že práce v programu byla jednoduchá, tři žáci odpověděli, že byla trochu těžší, jeden žák těžká a dva žáci velmi těžká. U otázky číslo tři se shodlo šest žáků, že úkoly byly srozumitelné, pro jednoho žáka obtížně srozumitelné a pro jednoho nesrozumitelné. Šest žáků více bavila výuka s GIS a dva žáci odpověděli, že dávají přednost klasické hodině ve třídě s výkladem. Na poslední uzavřenou otázku odpovědělo pět žáků, že by chtěli s GIS pracovat i v jiných předmětech a tři žáci odpověděli ne. Na otevřenou otázku co žáky nejvíce bavilo a nebavilo, byly odpovědi následující:

*„Práce s GISEM je moc dobrá, lepší než normální hodina. Chtěla bych s tím pracovat častěji, je to zajímavý.“*

*„Bavilo mě to, nejvíc mě bavilo, že si můžu vyrobit vlastní mapu a nemusím sedět v lavici a poslouchat učitele. Nebavilo mě počítání.“*

*„Bavilo mě skládat a nastavovat vlastnosti vrstev, nebavilo mě počítání hustoty zalidnění.“*

*„Bavila mě práce s počítačem i s GIS, ale nebavilo mě dohledávání na internetu a v atributové tabulce.“*

*„Bavilo mě vše, aspoň nebyla nudná hodina a bavilo mě to. Bylo to zajímavé. Určitě je to dobrá věc.“*

*„Bavilo mě pracovat s programem a tvořit mapu, nebavilo mě počítání a měření.“*

*„NIC“*

*„Nebavilo mě to, moc sem tomu nerozuměl, nešlo mi to.“*

Z vyplněných dotazníků vyplývá, že odpovědi korespondují s pozorováním. Při vyhodnocování anonymních dotazníků bylo možné odhadnout, který žák vyplnil který dotazník. Kromě dvou žáků se stabilně horším prospěchem a chováním, kteří se během práce projevovali pasivně a negativně, ostatní žáky pracovní listy bavily, připadaly jim zajímavé a srozumitelné. Celkově byla vidět mnohem větší aktivita i zapojení žáků než při běžné výuce ve třídě.

Pro další srovnání byl pracovní list 1 otestován i na dvou žákyních šesté třídy základní školy Řezníčkova, Olomouc. Tyto žákyně vyplnily pracovní list bez problémů, práci s QGIS zvládly bez další pomoci v čase 50 minut. Na základě následného rozhovoru se jim práce líbila a úkoly pro ně byly srozumitelné a nepovažovaly práci za nijak obtížnou.

## 9. Diskuse

Cílem diplomové práce bylo vytvoření praktického kurzu Základy GIS pro druhý stupeň základních škol. V přípravné fázi byla prostudovaná dostupná tištěná i elektronická literatura týkající se geografických informačních systémů a legislativních dokumentů týkající se vzdělávání v České republice i vybraná kurikula v zahraničí. V kurikulárních dokumentech České republiky jsou geografické informační systémy v současnosti zahrnuty v rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia, nikoli v rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání, i když velice blízko mají GIS v RVP ZV ke vzdělávacímu obsahu Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie. Vzhledem k tomu, že diplomová práce navazuje na práci bakalářskou *Geografické informační systémy a možnosti jejich využití na základních školách*, kde jako nejvhodnější open source geografický informační systém vyplynul QGIS, byly také důkladně prostudovány materiály týkající se programu QGIS, pro který jsou výukové materiály primárně vytvořeny. Postupně bylo vytvořeno celkem osm pracovních listů, které odpovídají Bloomově taxonomii kognitivních cílů a Daveho taxonomii cílů psychomotorických, včetně metodické příručky pro učitele. Tyto materiály byly odzkoušeny v průběhu školního roku 2018/2019 na vzorku žáků 9. třídy na Základní škole Boženy Němcové v Přerově v rámci předmětu Zeměpis a ICT. Z průběžného pozorování žáků při práci s pracovními listy a hodnocení vyplněných anonymních dotazníků vyplývá, že pracovní listy jsou přehledné a srozumitelné, většinu žáků výuka s GIS bavila a rádi by geografické informační systémy využívali i v jiných předmětech, než jen Zeměpis a Informační a komunikační výchova. Pro zajímavost byly pracovní listy testovány i na dvou žákyních 6. třídy Základní školy Rezníčkova 1, Olomouc. Tyto žákyně taktéž neměly problém plnit jednotlivé úkoly v pracovních listech a práce jim připadala zajímavá a bavila je.

Z provedeného výzkumu v bakalářské práci *Geografické informační systémy a možnosti jejich využití na základních školách* (Pinková, 2016) vyplynulo, že výuka GIS není na základních školách příliš rozšířená, bariéru zavedení výuky GIS již netvoří materiální či technické vybavení, ale samotní učitelé, kteří projevíli neochotu začlenit GIS do své výuky. Ze zjištěných informací z Národního ústavu pro vzdělávání, co se týče revizí rámcových vzdělávacích programů, je zřejmé, že chystané změny počítají s ukotvením geografických informačních systémů v běžné výuce mnohem více než je tomu doposud a pravděpodobně budou do běžné výuky zařazeny.

## 10. Závěr

Geografické informační systémy nejsou jen vědní disciplínou zabývající se tvorbou map, ale jsou propojeny s každodenním i profesním životem, a budoucí generace se s nimi bude setkávat stále častěji. Diplomová práce se skládá z dílčích cílů, které vedly k naplnění cíle hlavního a to sestavení praktického kurzu „Základy GIS“ pro žáky druhého stupně základní školy. Pro správnost a efektivitu byla při tvorbě výukových materiálů použita Bloomova taxonomie kognitivních cílů a Daveho taxonomie cílů psychomotorických. Diplomová práce obsahuje také návrh teoretické hodiny o geografických informačních systémech, kterou je vhodné zařadit před započítím práce s pracovními listy a obsahuje také rozbor jednotlivých pracovních listů.

Součástí práce byla analýza současných kurikulárních dokumentů a taktéž komentář k chystaným změnám v rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání, z nichž vyplývá mnohem širší zapojení informačních technologií do výuky všech předmětů, včetně výuky Zeměpisu. Chystané změny v rámcovém vzdělávacím programu počítají se zařazením práce s geografickými informačními systémy již na druhém stupni základních škol.

Dalším z dílčích cílů bylo představení vybraného programu QGIS, pro nějž jsou vytvořeny výukové materiály, popis uživatelského prostředí včetně jeho jednotlivých funkcí. Včetně popisu a odkazů na potřebné a nezbytné zdroje dat použité v pracovních listech.

Posledním z cílů bylo tyto vytvořené materiály odzkoušet na vzorku žáků. Práci s QGIS žáci zvládli velmi dobře, většinou nečinila žádný problém a práci s geografickým informačním systémem shledala zajímavější a zábavnější než frontální výuku. Pracovní listy jim připadaly srozumitelné, některým těžší, ale dokázali si poradit se všemi úkoly.

Z analýzy současného rámcového vzdělávacího programu vyplývá mnohem větší potřeba rozvoje informačních, digitálních, geografických i kartografických gramotností a mezipředmětové provázanosti pro uplatnění žáků v budoucím životě. Z tohoto důvodu dochází k revizím rámcových vzdělávacích programů a s tím spojené potřeby tvorby výukových materiálů v těchto oborech.

Věřím, že tento kurz bude přínosem pro stávající i budoucí výuku GIS na základních školách a hlavně pro pedagogy, kteří s GIS ani o GIS zatím neučí a v praxi se s nimi zatím nesečkali. Zavedení geografických informačních systémů do výuky má totiž nesporně mnoho

výhod, z nichž nejdůležitější se zdá být pozitivní motivovanost žáků. Žákům je práce s IT technologiemi velmi blízká, motivací je také to, že sami žáci aktivně tvoří a nejsou jen pasivními posluchači při výuce. Také možnost provázanosti s dalšími předměty se jeví jako velká výhoda. Těchto pozitiv by se dala jistě najít celá řada.

## Summary

The geographic information systems (GIS) are not only a scientific discipline focused on map creation, but they are also connected to both everyday and professional life, and future generation is going to encounter them more and more frequently. This Diploma Thesis consists of individual goals that have led to the main one – the creation of a practical course called ‘The Principle of GIS‘ for the second stage pupils of elementary schools. Both Bloom’s taxonomy of cognitive domain and Davey’s taxonomy of psychomotor domain have been taken into account while creating the educational materials ensuring the correctness and effectiveness of presented materials. My Thesis includes a proposal of a theoretical lesson on geographic information systems that should be taught prior to the usage of worksheets. A thorough analysis of the worksheets is also a part of my Thesis.

I have included an analysis of current curricular documents and also the upcoming changes of Framework Education Programme for Elementary Education that suggest wider employment of informational technologies into the teaching of all subjects including Geography. The planned changes in the Framework Education Programme for Elementary Education are sure to introduce the geographic information systems into the process of education at the second stage of elementary schools.

Another individual goal has been the introduction of the selected program QGIS for which the educational materials are created, the description of the user interface including individual functions. Further, the description and links for the data sources that are necessary for the work with the educational material.

The last of my goals has been to try out the created materials on a sample of pupils. They managed the work with QGIS very well – majority of them had no problems with it – and they found the work with geographic information system more interesting and more entertaining than frontal teaching. They found the worksheets comprehensible, though some of the pupils found it a bit more difficult. However, they managed to complete all the tasks.

My analysis of the Framework Education Programme for Elementary Education shows greater need for informational, digital, geographical as well as cartographical knowledge and interdisciplinary connection for pupils’ better prospects in their future lives. For this exact



reason, there have been changes in the Framework Education Programme for Elementary Education that require new educational materials to be created.

I believe my course will be beneficial for both current and future teaching of GIS at elementary schools – mainly for the teachers who have not taught using GIS or have not yet heard about it. The implementation of geographic information systems into the education process presents many advantages – most importantly the motivation for pupils. Pupils are familiar with working with IT technology and to have an opportunity to actively create, rather than being passive listeners, is significantly motivating for them. Another advantage is the interdisciplinary character of the GIS. Certainly, many other advantages could be found.

## Použité zdroje

### Literatura

BLAŽEK, Radek. *Publikace s uvolněnými úlohami z mezinárodního šetření PISA 2015: úlohy z přírodovědné gramotnosti a metodika tvorby interaktivních úloh*. Praha: Česká školní inspekce, 2017. ISBN 978-80-88087-12-0.

DigiStrategie 2020: Projekt Rozvoj systémové podpory digitální gramotnost. 2015.

GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ, E. Projektové vyučování a jeho význam v současné škole. In *Pedagogika*, 1997, č. 1, s. 37-45.

CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 9788024713694.

KALHOUS, Zdeněk. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-x.

KLAUČO, M., WEIS, K., GREGOROVÁ, B., ANSTEAD, L. (2014). *Geografické informačné systémy 1*. Banská Bystrica: Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici Belianum

KOMÁRKOVÁ, J. (2008): *Kvalita webových geografických informačních systémů*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, 127 s. Monografie. ISBN 978-80-7395-056-9.

KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Teorie a praxe projektové výuky*. 2. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2016. ISBN 978-80-210-8163-5.

KÜHNLOVÁ, Hana. Mezinárodní charta geografického vzdělávání. *Geografické rozhledy: výuka a popularizace geografie, ekologická výchova*. Praha: Česká geografická společnost, 1991-, 3(5), 137-138. ISSN 1210-3004.

LONGLEY, P. et al. *Geografické informace: systémy a věda*. Univerzita Palackého, Olomouc, 525 s. 2016. ISBN 978-80-244-5008-7.

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

- MRÁZOVÁ, Lenka. *Tvorba pracovních listů: metodický materiál*. Brno: Moravské zemské muzeum, 2013. 27 s. ISBN 978-80-7028-403-2.
- NÉTEK, R., BURIAN, T. *Free and open source v geoinformaticce*. Univerzita Palackého, Olomouc, 116 s. 2018. ISBN 978-80-244-5291-3
- NOVOTNÁ, M., ČECHUROVÁ, M. a BOUDA, J. (2012): *Geografické informační systémy ve školách*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 154 s. ISBN 978-80-7380-385-8.
- PINKOVÁ, V. (2016): *Geografické informační systémy a možnosti jejich využití na základních školách*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geografie, Olomouc, 68 s.
- PRŮCHA, J.; WALTEROVÁ, E.; MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.
- RABUŠICOVÁ, M. *Gramotnost: Staré téma v novém pohledu*. Brno: George Town MU, 2002, ISBN 80-210-2858-0.
- RAK, P. 2017. GIS ve výuce zeměpisu na druhém stupni základního vzdělávání. *Arnica 7*, 1-2, 16-22. Západočeská Univerzita v Plzni, Plzeň. ISSS 1804-8366.
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999. Pedagogika (ISV). ISBN 80-85866-33-1.
- SVATOŇOVÁ, Hana, Irena PLUCKOVÁ, Hana SVOBODOVÁ, Kateřina MRÁZKOVÁ, Eduard HOFMANN, Jindřiška SVOBODOVÁ, Aleš RUDA a Marta ROMAŇÁKOVÁ. *Mapujeme v krajině*. 1. vyd. Brno: Muni Press, 2014. 116 s. ISBN 978-80-210-6798-1.
- ŠMÍDA, J., DOLANSKÁ, M. (2005): *Pozvěme geografické informační systémy do škol*. In.: Svatoňová, H. (ed.): *Geografické aspekty středoevropského prostoru*. Geografie XVI, sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovi univerzity, Volume 183, Science Serie No. 25, ISBN: 80-210-3759-8.
- ŠVARCOVÁ, I., *Základy pedagogiky pro učitelské studium*, 1. vyd. Vysoká škola chemicko – technologická v Praze, Praha 2005. ISBN 80–7080–573-0.

TUČEK, J. GIS - *Geografické informační systémy: principy a praxe*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 14, 424 s. Cad & Gis. 1998. ISBN 80-7226-091-X.

VOŽENÍLEK, V. 2003: Geoinformatika a geoinformatická gramotnost. *Životné prostredie*, 37, 1, str. 5-9.

WALTEROVÁ, Eliška. *Kurikulum: Proměny a trendy v mezinárodní perspektivě*. Brno: Masarykova univerzita, 1994. ISBN 80-210-0846-6.

ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada, 2012. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.

doc. RNDr. Irena SMOLOVÁ, PhD, 2019. Interview s pracovníkem Národního ústavu pro vzdělávání. Olomouc 22. 03. 2019

RNDr. Josef HERINK, 2019. Interview s pracovníkem Národního ústavu pro vzdělávání. Olomouc 06. 03. 2019

### **Internetové zdroje**

ArcČR 500: Geografická data. *ARCDATA PRAHA* [online]. Praha, 2019, 2018 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500>

Arcgis online: Webový gis. *ARCDATA PRAHA* [online]. Praha, 2019, 2018 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/arcgis/webovy-gis/arcgis-online>

Co je GIS?. *Geoportál Praha* [online]. Praha: Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, 2013, 2013 [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: <http://www.geoportalpraha.cz/cs/clanek/18/co-je-gis#.XJvacnRCfIV>

Digital Literacy, Libraries and Public Policy, 2013. [cit. 2018-11-30]. Dostupný z WWW: [https://districtdispatch.org/wp-content/uploads/2013/01/2012\\_OITP\\_digilitreport\\_1\\_22\\_13.pdf](https://districtdispatch.org/wp-content/uploads/2013/01/2012_OITP_digilitreport_1_22_13.pdf)

DigiStrategie 2020 [online]. [cit. 2019-01-27]. Dostupné z: <http://www.digistrategie.cz>

Geografická prostorová data GIS: otevřená data. *Statutární město Přerov* [online]. Přerov: Public4u, 2019, 2019 [cit. 2019-02-24]. Dostupné z: <https://www.prerov.eu/cs/magistrat/otevrena-data/geograficka-prostorova-data-gis.html>

GIS Data - Školní atlas světa. *Školní atlas světa* [online]. Praha: Kartografie PRAHA, 2014, 2019 [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: <http://www.skolniallassveta.cz/ke-stazeni/gis-data/>

HERINK, Josef. Geografie: její postavení a pojetí v národních kurikulech ve světě – shrnutí, závěry a doporučení. In: *Metodický portál RVP* [online]. Praha: Praha, 2019, 2009 [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/2920/geografie-jeji-postaveni-a-pojeti-v-narodnich-kurikulech-ve-svete-shrnuti-zavery-a-doporuceni.html/%3e/>

Informatické myšlení [online]. Jihočeská univerzita v českých Budějovicích: Rexonix, 2018 [cit. 2019-02-21]. Dostupné z: <https://imysleni.cz/>

Metodický portál RVP. Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů. Digitální gramotnost. [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=13123>

Metodický portál RVP. Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů.[online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://rvp.cz/>

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy: Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/strategie-digitalniho-vzdelavani-do-roku-2020?highlightWords=digistrategie+2020>

Národní ústav pro vzdělávání: Revize RVP v oblasti informatiky a informačních a komunikačních technologií [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/revize-rvp-ict>

QGIS Development Team [online]. 2019, [cit. 2019-01-03]. Dostupné z: <http://qgis.org/en/site/index.html>.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2018. [cit. 2018-12-20]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>.

Strategie digitální gramotnosti ČR na období 2015 - 2020. In: Praha, 2015, 2014, 927/2014.  
Dostupné také z:

[http://vzdelavani2020.cz/images\\_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf](http://vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf)

VÁVRA, Jaroslav. Pojetí výuky zeměpisu (geografie) v britském kurikulu. In: *Metodický portál RVP* [online]. Praha: Praha, 2019, 2006 [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/853/pojeti-vyuky-zemepisu-geografie-v-britskem-kurikulu.html/>

VÁVRA, Jaroslav. Zahraniční geografická kurikula, standardy a příklady hodnocení v roce 2012. In: *Metodický portál RVP* [online]. Praha: Praha, 2019, 2012 [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/16709/ZAHRANICNI-GEOGRAFICKA-KURIKULA-STANDARDY-A-PRIKLADY-HODNOCENI-V-ROCE-2012.html/>

Základní škola Přerov, Boženy Němcové 16 [online]. Přerov: Portál České školní inspekce, 2018 [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <https://portal.csicr.cz/Web/600146880>

## **Přílohy**

**Příloha 1** Dotazník (vázaná)

**Příloha 2** Soubor pracovních listů (volná na CD)

**Příloha 3** Metodická příručka k souboru pracovních listů (volná na CD)

**Příloha 4** Prezentace k teoretické hodině (volná na CD)

## **PŘÍLOHY**





*Dobrý den,*

*jako studentka katedry geografie Univerzity Palackého v Olomouci bych Vás ráda požádala o vyplnění krátkého dotazníku. Dotazníkové šetření bude sloužit jako zpětná vazba k diplomové práci na téma Praktický kurz „Základy GIS“ pro základní školy.*

*Předem děkuji za Váš čas a ochotu při vyplňování dotazníku a přeji Vám mnoho úspěchů.*

*Veronika Pinková*

Výběrové otázky označte v okénku písmenem x.

Doplňující otázky vepište do připraveného okénka.

1) Práce s geografickým informačním systémem QGIS mě

bavila

nebavila

2) Práce v programu podle pracovního listu se mi zdála

jednoduchá

trochu těžší

těžká

velmi těžká

3) Úkoly pro mě byly

srozumitelné

obtížně srozumitelné

nesrozumitelné

4) Více mě baví výuka

klasická hodina ve třídě s výkladem

výuka s GIS

5) Chtěl/a bych pracovat s GIS i v jiných hodinách (např. přírodopis, dějepis..)

ano

ne

6) Co mě na práci s GIS bavilo a co ne (napiš svými slovy)