

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA GEOGRAFIE

Veronika PINKOVÁ

**GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY A MOŽNOSTI
JEJICH VYUŽITÍ NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH**

Bakalářská práce

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

Olomouc 2016

Bibliografický záznam

- Autor (osobní číslo):** Veronika Pinková (D13909)
- Studijní program:** Specializace v pedagogice (kombinace IV – Z)
- Název práce:** Geografické informační systémy a možnosti jejich využití na základních školách
- Title of thesis:** Geographic Information Systems and their potential use in primary schools
- Vedoucí práce:** RNDr. Aleš Létal, Ph. D.
- Rozsah práce:** 62 stran, 1 vázaná příloha
- Abstrakt:** Práce se zabývá geografickými informačními systémy na základních školách, zejména pak současnou situací, problematikou implementace a výběrem volně šiřitelného geografického informačního systému, vhodného pro výuku. V rámci analýzy současného stavu bylo provedeno dotazníkové šetření.
- Klíčová slova:** geografické informační systémy, zeměpis, informační technologie, implementace GIS do výuky, QGIS, dotazník
- Abstract:** The work deals with geographic information systems in primary schools, particularly with the current situation, problems of implementation and selection of freely distributable geographic information system suitable for teaching. To determine the current state a questionnaire survey was conducted.
- Keywords:** geographic information systems, geography, information technology, GIS implementation into teaching, QGIS, questionnaire

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně a veškerou použitou literaturu a zdroje jsem uvedla v seznamu literatury.

V Olomouci dne 22. dubna 2016

.....

Veronika Pinková

Děkuji především panu RNDr. Aleši LÉTALOVÍ, Ph. D za odborné vedení, ochotu, trpělivost, vstřícnost a čas, který mi poskytl při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji paní Ing. Vorlové z firmy Arcdata Praha s. r. o. a panu Mgr. Holmanovi z AGID. V neposlední řadě bych chtěla moc poděkovat svému muži a dětem, za obrovskou trpělivost a ohleduplnost při tvorbě této práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Pedagogická fakulta
Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Veronika PINKOVÁ**
Osobní číslo: **D13909**
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**
Studijní obory: **Informační výchova se zaměřením na vzdělávání
Geografie**
Název tématu: **Geografické informační systémy a možnosti jejich využití na
základních školách**
Zadávací 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 výběr a analýza GIS aplikací vhodných nebo určených pro výukové potřeby na základních školách. Autorka na základě vlastní analýzy a testování aplikací zhodnotí možnosti využití zvolených řešení, včetně využití mobilních zařízení (chytré telefony, tablety), interaktivních tabulí, ve standardní nebo terénní výuce. Zvláštní pozornost bude věnována existujícím řešením a aplikacím, které jsou již realizovány v praxi.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

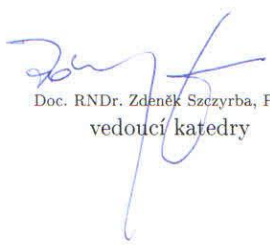
1. Tuček, Ján. GIS - Geografické informační systémy: principy a praxe. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 1998. 14, 424 s. Cad & Gis. ISBN 80-7226-091-X.
2. Voženílek, Vít. Geografické informační systémy I: pojetí, historie, základní komponenty. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1998. 173 s. ISBN 80-7067-802-X.
3. Ruda, Aleš. GIS v regionálním rozvoji: klíčové aspekty a aplikace. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013. 168 s. ISBN 978-80-7375-853-0.
4. Novotná, Marie, Čechurová, Monika a Bouda, Jakub. Geografické informační systémy ve školách. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2012. 154 s. ISBN 978-80-7380-385-8.
5. Trávníček, Jan a Trojan, Jakub. Využití mapových produktů Google pro environmentální výchovu. 1. vyd. Brno: Lípka - školské zařízení pro environmentální vzdělávání, 2013. 26 s. Metodický materiál pro učitele. Odborný text. ISBN 978-80-87604-56-4.
6. Komárková, Jitka. Kvalita webových geografických informačních systémů. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, 2008. 127 s. Monografie. ISBN 978-80-7395-056-9.

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Aleš Létal, Ph.D.
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: 9. ledna 2015
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2016

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

L.S.


Doc. RNDr. Zdeněk Szezyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 9. ledna 2015

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Cíle práce.....	10
3. Metodika práce.....	11
4. Úvod do GIS.....	12
4.1 Vymezení, definice.....	12
4.2 Historie a vývoj.....	13
4.3 GIS software.....	14
4.3.1 Komerční GIS software.....	15
4.3.2 Freeware.....	16
4.3.3 Open Source.....	16
4.3.4 Mapové servery.....	16
5. Analýza současného stavu.....	17
5.1 GIS ve vzdělávacím systému ČR.....	17
5.2 Rámcový a školní vzdělávací program.....	18
5.3 Vzdělávací webové portály ČR.....	19
5.4 Mapové servery ČR.....	21
5.5 Propagační a vzdělávací akce v ČR.....	27
5.5.1 Počítač ve škole.....	27
5.5.2 Buď GEO... ..	27
5.5.3 GIS Day (Den GIS).....	28
5.5.4 Gisáček.....	28
5.5.5 Student GIS Projekt.....	29
5.6 Dotazníkové šetření využití GIS při výuce na základních školách.....	30
5.6.1 Vyhodnocení dotazníku.....	30
6. Implementace GIS do výuky zeměpisu.....	32
6.1 Učit se o GIS nebo učit se s GIS.....	33

6.2	Výhody začlenění do výuky	34
6.3	Nevýhody začlenění do výuky	34
7.	Výběr volně šiřitelných GIS vhodných pro výuku na ZŠ	36
7.1	QGIS	36
7.2	Kristýna GIS	38
7.3	ArcGIS Explorer	40
7.4	OpenJUMP	42
7.5	uDIG	44
7.6	Janitor	46
8.	Kritéria a hodnocení svobodných GIS	49
9.	Diskuze	55
10.	Závěr	56
	Summary	57
	Použité zdroje	58
	Literatura	58
	Internetové zdroje	59
	Přílohy	63

1. Úvod

Lidská společnost se neustále vyvíjí. V současné době žijeme ve věku informačních technologií, kdy úroveň vzdělanosti se už dávno neměří podle toho, umí li jedinec číst a psát, ale podle toho, jak zvládá pracovat a nakládat s informačními technologiemi a informacemi. Samozřejmostí je zvládnutí informačních technologií, s čímž se počítá i v základním školství. Informatika se vyučuje jako samostatný předmět, ale není to samostatný obor sám o sobě nýbrž je provázaný prakticky se všemi obory lidského vědění. Je proto potřeba s ní i takto nakládat a provázat výuku informatiky už na základních školách s ostatními vyučovacími předměty. Jedním z oborů, kde je tato provázanost markantní, je geografie. Dávno pryč už je doba, kde se geografie zabývala jen samotnými mapami a jejich ručním kreslením. Dnešní geografie, podobně jako informatika je provázána s celou řadou jiných oborů, což se pojí s obrovským množstvím informací a dat, jejichž zpracování si bez moderních informačních technologií nedokážeme představit. Jedním z prostředků ke zpracování těchto dat a dalším nakládáním s nimi jsou geografické informační systémy (GIS).

Jedná se o poměrně mladou a velice rychle se rozvíjející disciplínu s obrovským potenciálem a s velkými možnostmi využití nejen v samotné geografii, ale i v ostatních odvětvích lidské činnosti, s nimiž je geografie provázána. Jako příklady je možno uvést územní plánování, katastry nemovitostí, složky záchranného integrovaného systému, doprava, mapování výskytu rostlin a živočichů, historické mapy a mnoha dalších. Geografické informační systémy umožňují získávání, zobrazování, analyzování, syntézu a úpravu dat z celé plochy Země.

Z výše uvedených skutečností vyplývá potřeba zařazení výuky GISů v zeměpise již na základních školách. GISy se staly už natolik součástí běžného života, že děti samy je často využívají, aniž by si to uvědomovaly, například používají mapové servery při hledání konkrétního místa, při různých outdoorových hrách (geocaching). Nejde tedy jen o to, seznámit žáky s teorií geografických informačních systémů, ale o to, aby se žáci učili využívat a pracovat s GISy v praxi.

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je poskytnutí vodítka pro pedagogy, zamýšlející zařazení GIS a práce s ním, do výuky zeměpisu. Tato práce předpokládá, že čtenář má alespoň obecné povědomí o tématické geografických informačních systémech, z tohoto důvodu bude kapitola úvodu do GIS stručná a nebude hlavním předmětem práce.

K dosažení hlavního cíle bude nutné rozdělit celou problematiku do dílčích cílů, potřebných k sestavení daného tématu. Jedním z kritérií a dílčím cílem bude analýza současného stavu, jejíž součástí bude postavení GISů v rámcovém vzdělávacím programu, průzkum vzdělávacích webových portálů v České Republice, jež jsou vhodnou inspirací a studnicí metodických materiálů vhodných pro výuku. Další část bude věnována nejvýznamnějším mapovým serverům v ČR, poskytujícím data důležitá pro GIS a přehled propagačních a vzdělávacích akcí, zaměřených na danou problematiku. K zjištění současného stavu na základních školách bude provedeno dotazníkové šetření a jeho vyhodnocení.

Tato práce se bude zabývat i problematikou zařazení geografických informačních systémů do škol a zhodnocením jejich kladů a záporů. Dalším dílčím cílem bude výběr nejznámějších volně šiřitelných GISů vhodných pro výuku na základních školách, jejich analýza a zhodnocení dle vybraných kritérií, jejich použitelnosti ve standardní nebo terénní výuce, včetně možnosti jejich využití v mobilních zařízeních a tabletech. Hodnocení vybraných GISů bude oporou učitelům při výběru vhodného programu.

3. Metodika práce

Před započítím samotné práce proběhne důkladné seznámení s dostupnou literaturou a internetovými zdroji v českém a anglickém jazyce. Stěžejním zdrojem informací jsou publikace *Geografické Informační Systémy I. Pojetí, Historie, základní komponenty* (Voženílek, 1998), *Geografické informační systémy – Principy a praxe* (Tuček, 1998) a *Geografické informační systémy ve školách* (Novotná a kol., 2012). Prostudovány byly i absolventské práce na podobná témata: *Návrh využití GIS ve vyučování zeměpisu na ZŠ na příkladu tématu geografie dopravy* (Kraus, 2012), *Využití Open Source nástrojů ve výuce zeměpisu na střední škole* (Trčka, 2011), *Volně dostupný software pro implementaci geografických informačních systémů do škol* (Štěpánek, 2010), *Český rozcestník k informacím o GIS a možnostech vzdělávání* (Hanzelka, 2011) a *Gis na základní škole – nutnost nebo zbytečnost?* (Prokop, 2004). Neméně významným zdrojem jsou webové stránky MŠMT, vzdělávacích portálů, mapových serverů, propagačních a vzdělávacích akcí v tematice GIS. Dále je třeba zmínit i webové stránky jednotlivých GIS aplikací.

Pro správné vyhodnocení současného stavu využití GIS na školách byla v rámci metodických postupů využita metoda dotazníkového šetření. Pro potřeby distribuce dotazníků respondentům a vyhodnocení odpovědí byl využit online software Survio (<http://www.survio.com/cs/>). Dotazník byl elektronickou formou rozeslán do 300 základních škol v České Republice. V souvislosti s výběrem škol pro dotazníkové šetření byla oslovena také firma ArcData Praha, konkrétně paní Vorlová, která řeší problematiku nasazení ESRI produktů ve školách. Dalším z oslovených byl pan Lukáš Holman z Akademie GeoInformačních Dovedností. Výsledky dotazníkového šetření jsou implementovány do jednotlivých kapitol práce, a jeho celkové hodnocení je zařazeno do samostatné kapitoly 5.6.

V souladu s dotazníkovým šetřením byly vybrány nejrozšířenější volně šiřitelné geografické informační systémy, které jsou v práci analyzovány a vzájemně porovnány na základě autorkou zvolených kritérií.

V rámci analýzy a porovnávání vybraných GIS aplikací proběhlo také jejich testování na různých hardwarových platformách, a to na notebooku, mobilním telefonu a tabletu.

4. Úvod do GIS

Geografické informační systémy (GIS) se stále více stávají součástí běžného lidského života. Objekty, jevy a události jsou spojeny s určitou oblastí (místem) na zemském povrchu, přičemž právě tyto oblasti prezentují v rámci geografických informačních systémů geografická data. Jednou z priorit Evropské unie je poskytnout společnosti rovný a otevřený přístup k informacím, který zajistí další rozvoj společnosti.

4.1 Vymezení, definice

Geografické informační systémy lze chápat ve třech rovinách:

- GIS jako software (lze například tvrdit, že ARC/INFO je GIS) – *GIS je soubor programů pro správu a analýzu prostorových dat,*
- GIS jako aplikace (řada institucí buduje své vlastní GISy, například GIS okresního úřadu) – *GIS je informační systém geografického typu, který je součástí řízení určité organizační jednotky (OkÚ, Správy NP atd.),*
- GIS jako technologie nebo jako nová vědní disciplína (řešení úloh základního i aplikovaného výzkumu přírodních, technických i společenských věd speciálními metodami odvozenými v rámci nové vědní disciplíny GIS) – *GIS je systém hardwarových a softwarových prostředků pro řešení obecných vědeckých problémů (Voženílek, 1998a).*

Dle Tučka (1998) mohou být definovány dva typy informačních systémů na základě úkolů, které mohou vykonávat, a to výkonně procesní a systémy pro podporu rozhodování. GIS jako systém dále rozděluje na kartografický, databázový a analytický způsob.

Definic geografických informačních systémů existuje celá řada, geografové a geoinformatici z celého světa se ale nedokáží dohodnout na jednotné a platné definici GISů. Je ale vhodné zde uvést několik odborných definic:

- GIS je na počítačích založený informační systém pro získávání, obhospodařování, analýzu, modelování a vizualizaci geoinformací. Geo data, která využívá, popisují geometrii, topologii, tematiku (atributy) a dynamiku (změny v čase) geoobjektů (Streit, 1998).
- GIS je organizovaný, počítačově založený systém hardwaru, softwaru a geografických informací vyvinutý ke vstupu, správě, analytickému zpracování a prezentaci prostorových dat s důrazem na jejich prostorové analýzy (Voženílek, 1998b)
- Organizovaná kolekce počítačového technického vybavení, programového vybavení, geografických dat a personálu určená k účinnému sběru, pamatování, údržbě, manipulaci, analýze a zobrazování všech forem geograficky vztažené informace (Břehovský, Jedlička, 2000)
- GIS je organizovaný soubor počítačového hardware, software a geografických údajů (naplněné báze dat) navržené pro efektivní získávání, ukládání, upravování, obhospodařování, analyzování a zobrazování všech forem geografických informací (Esri, 2007).

Z uvedených a dalších dostupných definic vyplývá, že GIS je obecné prostředí pro vytváření, správu a analýzu prostorově orientovaných údajů, založený na hardware, software, datech, lidech a metodách využití daného systému.

4.2 Historie a vývoj

Dle Voženílka (1998) sahá historie zpracování geografických informací až do poloviny 18. století, kdy byly vyvinuty první přesné topografické mapy, zdokonalily se kartografické techniky a rozvoj statistických metod. V 60. letech 20. století povstala myšlenka ukládat a organizovat prostorová data. V období informační exploze se začaly informační systémy používat intenzivněji, většina významných událostí ve vývoji GISů se uskutečnila v Severní Americe. Významné organizace jako U. S. Bureau of the Census, U. S. Geological Survey, Harward Laboratory for Computer Graphics a Experimental Cartography Unit se velkým podílemúčastnily na vývoji. Mezi nejznámější systémy 60. let patřily např. SYMAP, ODYSSEY, GRID, MAP a MIDAS. V 70. letech se objevil na trhu ARC/INFO od firmy Esri, jako jeden z prvních vektorových programů.

Dle Tučka (1998) je možné rozdělit historii GISů do čtyř období. První, nazvané pionýrské, začíná začátkem 60. let a končí rokem 1975. V pionýrském období jsou dosaženy výborné výsledky vývoje GIS díky jednotlivým osobnostem a institucím, převážně univerzit. Druhé období Tuček nazývá druhá fáze, s počátkem v roce 1973 do začátku 80. let. V druhé fázi se sjednocují pokusy a činnosti díky agenturám a institucím na lokální úrovni. Třetí fázi, od roku 1982 do konce 80. let, vládne komercializace problematiky. Čtvrtá, současná fáze prezentuje uživatelský přístup, standardizaci, soutěž mezi prodejci, zároveň se klade důraz na uživatelské chápání GIS a možnosti jeho použití.

Vývoj jednotlivých oblastí lidského poznání v následujících dvou stoletích v mnoha směrech ovlivňuje budoucí GIS. Avšak nejpodstatnější je vliv zavedení prvních počítačů koncem 40. let dvacátého století (Tuček, 1998a).

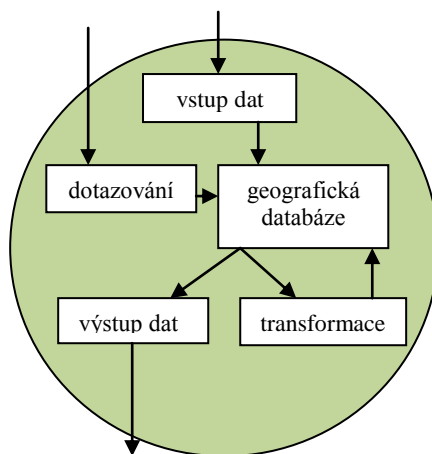
4.3 GIS software

GIS software neboli programové vybavení, je souhrn programů vykonávající veškeré operace systému. Základem je GIS databáze, což je soubor prostorových dat spojující grafická a negrafická data, a systém řízení této databáze.

Dle Voženílka (1998) jsou GISy tvořeny velkým počtem programových podsystémů, resp. modulů. Struktura softwarových produktů GISů se většinou skládá z následujících základních podsystémů:

- a) podsystém vstupu dat,
- b) podsystém uložení dat a správy databáze,
- c) podsystém prostorových analýz,
- d) podsystém transformace a konverze dat,
- e) podsystém výstupu a prezentace dat,
- f) uživatelské rozhraní.

Softwarová vybavení jednotlivých systémů se od sebe značně liší. Musí však zajišťovat základní funkce, které jsou koncipovány podle modelu na obrázku 1:



Obr. 1- Hlavní části softwaru GISu. (Zdroj: Voženilek, 1998c. Upraveno)

Software GIS je možné získat v několika licenčních verzích. Nejčastěji se jedná o komerční (proprietární) a nekomerční (freeware, Open Source) verze.

4.3.1 Komerční GIS software

Komerční softwary jsou programy, které jsou autorem šířeny za úplaty. Jsou chráněny autorským zákonem s právy, jenž chrání software před neoprávněným používáním a šířením po dobu jeho života plus 70 let po jeho smrti. Licenční smlouva se uzavírá mezi autorem a uživatelem a její porušení je trestné.

Většina softwaru je velice náročná na hardware i finančně nákladná na pořízení. Zatímco první problém vyřeší pouze nákup výkonnějšího počítače, s druhým je možno si lehce poradit bez utracení jediné koruny. V současnosti totiž existuje množství GIS a DPZ softwarů, které jsou zdarma. Většina z nich se možnostmi a využitím nerovná komerčním programům, jako jsou například produkty firem ESRI (ArcGIS), MapInfo Corporation (MapInfo Professional) nebo Leica Geosystems (ERDAS) a Clark Labs (IDRISI). Najde se ale několik programů, které jsou zcela zdarma a za svými komerčními konkurenty nejsou příliš pozadu (Geografické rozhledy 2/08 – 09).

4.3.2 Freeware

Freeware software je volně šiřitelný program bez nutnosti placení autorského poplatku. Je tedy šířen bezplatně, ale autor si obvykle ponechává autorská práva, nedovoluje úpravy programu a omezuje použití zdarma jen pro nekomerční účely nebo osobní potřebu. Podmínky bezplatného užívání a šíření jsou uvedeny v licenční smlouvě, která je často specifická pro každý freeware.

4.3.3 Open Source

Open Source je software s otevřeným zdrojovým kódem. Licence nikoho neomezuje při prodeji či distribuci programu, nevyžaduje žádné autorské poplatky. Program musí obsahovat zdrojový kód, nesmí diskriminovat žádné osoby a nesmí omezovat jeho použití v komerčním prostoru či jiné sféře. Práva přiložená k programu musí platit pro všechny. Open Source programy tedy dovolují měnit a vylepšovat zdrojové kódy, což má pro program pozitivní vliv.

4.3.4 Mapové servery

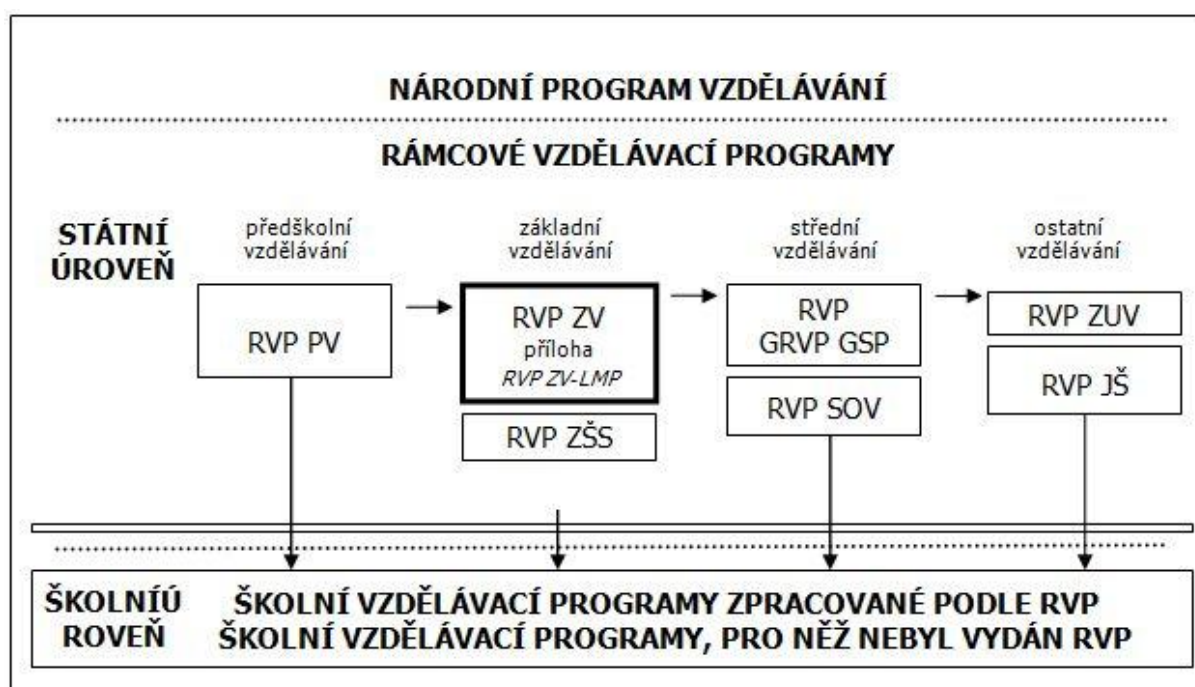
Mapové servery jsou GIS aplikace, které umožňují zobrazování a sdílení geodat prostřednictvím internetu. Fungují na principu klient – server, který umožňuje vztah mezi dvěma počítačovými programy, z nichž první program - klient, žádá o služby jiný program - server. Klient má možnost používat různá rozhraní, např. Internetový prohlížeč či GIS software. Typy služeb poskytované mapovými servery jsou závislé na způsobu připojení klienta. Nejpoužívanější je služba WMS (Web Map Service), jenž poskytuje rastrové mapy s požadovanými geodaty. Služba WFS (Web Feature Service) dovoluje práci s daty uloženými na serveru, poskytuje vektorové vrstvy, které může uživatel načíst do GIS aplikace a data měnit, mazat apod. Největší možnosti nabízí služba WCS (Web Coverage Service), jenž umožňuje přístup k 2D, 3D geodatům a jejich změny v čase a prostoru.

5. Analýza současného stavu

Pro potřeby bakalářské práce byla provedena analýza současného stavu využití geografických informačních systémů na základních školách, jejíž součástí je i dotazníkové šetření. Dotazník byl sestaven tak, aby otázky co nejvíce korespondovaly s jednotlivými kapitolami této práce.

5.1 GIS ve vzdělávacím systému ČR

V souladu s principy kurikulární politiky, zformulovanými v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílé knize) a zakotvenými v zákoně č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, ve znění pozdějších předpisů, se do vzdělávací soustavy zavádí nový systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – státní a školní. (RVP 2013)



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

5.2 Rámcový a školní vzdělávací program

Zkratkou RVP ZV rozumíme rámcový vzdělávací program pro 2. stupeň základního vzdělávání (resp. pro 6. – 9. ročník) a pro víceletá gymnázia. Standardy jsou vytvořeny pro základní úroveň, tedy stanoví minimum toho, co musí žák na konci 5. až 9. ročníku základní školy znát a umět.

Zkratka ŠVP znamená školní vzdělávací program, který je vypracován podle rámcového vzdělávacího programu pro základní školy. V ŠVP škola vymezuje, co považuje ve svém vzdělávání za nejdůležitější, na co se zaměří, co bude především podporovat a rozvíjet a co se stane jejími prioritami. Škola vychází z podmínek a možností, skladby pedagogického sboru, skladby žáků a výrazně se opírá i o analýzu vzdělávacích potřeb žáků školy a vzdělávacích požadavků ze strany zákonných zástupců žáků školy.

V rámci RVP vzdělávací oblasti je Zeměpis (Geografie) začleněn v okruhu Člověk a příroda, spolu s Fyzikou, Chemií a Přírodopisem. Oblast Člověk a příroda, jak už plyne z názvu, je zaměřen na vzájemnou interaktivitu člověka a přírody. Výuka umožní žákům více porozumět zákonitostem přírodních procesů, rozvíjet své dovednosti, pozorovat, experimentovat, měřit, vytvářet a ověřovat hypotézy, analyzovat výsledky a vyvozovat z nich závěry. Žáci se naučí klást si otázky Jak? Proč? Co se stane, jestliže?, a hledat na ně odpovědi. Vzdělávací obsah oboru Zeměpis má přírodovědný i společenskovední charakter, ale v zájmu zachování komplexnosti oboru je umístěn celý v této vzdělávací oblasti.

Vzdělávací obsah oboru Zeměpis je rozdělen na několik dílčích částí:

- geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie,
- přírodní obraz Země;
- regiony světa;
- společenské a hospodářské prostředí;
- životní prostředí;
- Česká republika;
- terénní geografická výuka, praxe a aplikace.

Geografické informační systémy řadíme do dílčí části - geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie, která se hlouběji zabývá komunikačním geografickým a kartografickým jazykem a geografickou kartografií a topografií. (RVP 2013)

5.3 Vzdělávací webové portály ČR

Současný rozvoj informačních technologií nabízí sdílení informačních nebo výukových materiálů i tematické sdružování odborníků nebo zájemců o daný obor do pracovních skupin. Forma zprostředkování a sdílení informací je na internetu řešena formou oborových tematicky specifikovaných portálů. V následujících odstavcích byly vybrány ty, které jsou pro zvolený obor významné. V rámci geografie a GIS je možné využít několik zajímavých portálů.

Akademie GeoInformačních Dovedností (AGID)

Akademie geoinformačních dovedností je partnerským záměrem společnosti Scientica, Univerzity Karlovy v Praze a Evropské kosmické agentury, s cílem propagovat témata dálkového průzkumu Země, geografických informačních systémů a satelitní navigace ve vzdělávání a v pracovní praxi. (www.agid.cz)

AGID je vzdělávací portál jehož cílem je zprostředkovat vzdělávací programy, studijní materiály, poradenství a medializaci. Portál je určený nejen pedagogům a žákům, ale i široké veřejnosti. Na portálu jsou k dispozici sekce „výukové materiály“, které jsou po registraci zdarma ke stažení. Lze zde najít nabídku „lektorské činnosti“, zahrnující návštěvu školy a školení pedagogů. Dále mají žáci i učitelé k dispozici „e-learning“, jenž obsahuje témata GIS, GPS a DPZ. Portál nabízí i sekci „vzdělávací videa“ a sekci „něco navíc“, která nabízí zájemcům možnost individuální domluvy.

Projekt EXPLOZE

Projekt EXPLOZE – Extra porce lokálního zeměpisu je společným projektem Kraje Vysočina a Katedry geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Je spolufinancován z Fondu Vysočiny v rámci grantového programu GIS VII –

2007 a Univerzitou Palackého v Olomouci (Katedra geoinformatiky).

(<http://www.geoinformatics.upol.cz/app/exploze/projekt.html>)

Projekt si klade za cíl seznámit žáky a studenty s geoinformačními technologiemi prostřednictvím intenzivních lekcí, které jsou rozvrženy na celý školní rok. Na stránkách projektu jsou k dispozici studijní materiály a pracovní sešity pro žáky, pro vyučující potom prezentace, rozšířené verze obsahující správné řešení výukových lekcí a pracovních sešitů.

Metodický portál RVP

Metodický portál RVP.CZ vznikl jako hlavní metodická podpora učitelů a k podpoře zavedení rámcových vzdělávacích programů ve školách. Základními kameny Metodického portálu RVP.CZ jsou pestrost, komplexnost, garantovanost, kvalita obsahu a inovativnost. (<http://rvp.cz/informace/o-portalu/>)

Na portálu lze vyhledat velké množství článků, digitálních učebních materiálů – DUM, výukového materiálu a pracovních listů, který mezi sebou bezplatně sdílí učitelé. Pedagogové mají možnost zakládat blogy a digifolia, diskutovat a hodnotit obsahový materiál.

GIS ve výuce dějepisu

GIS ve výuce dějepisu je projekt, jehož vlastníkem je RNDr. Milena Matoušková. Projekt si neklade za cíl naučit práci s GIS, ale využít GIS ve výuce dějepisu. Autorka uvádí, že propojení historických událostí s mapou vede k názornějšímu studiu a následně ke snadnějšímu zapamatování látky. Na webu lze najít mnoho zajímavých a užitečných informací o GIS i o dějepisu, dále nabízí zdarma ke stažení podklady pro historické mapy a mnoho dalšího.

Primárně je tento web tvořen jako inspirace pedagogům, lektorům i dalším zájemcům, kteří prezentují historická témata a zadávají úlohy pro studenty. Studentům může poskytnout pomoc při řešení takových úloh a navést je k zajímavějšímu uchopení historických témat. (<http://gisprodejepis.webnode.cz/o-projektu/>)

Historická data v GIS

Projekt je založen na propojení společenských, technických a přírodních věd, zachování a zpřístupnění historického kulturního dědictví prostřednictvím moderních technologií a šíření informací o historii a regionálních specifikách České republiky. Projekt zpřístupňuje kulturní dědictví ve formě kartografických a statistických dat a vědeckých textů široké obci uživatelů, umožňuje využití výsledků výzkumu ve vzdělávání, založeném na poznání národní a regionální identity a kultury. (<http://www.historickygis.cz/cs/o-projektu-historicky-gis>)

Zakladatelem projektu z ledna 2012 je tým Urbánní a regionální laboratoře Univerzity Karlovy v Praze s podporou Ministerstva kultury ČR. Obsah webových stránek spojujících GIS s historií je poměrně rozsáhlý a jeho součástí je i značné množství vzdělávacích materiálů, např. pracovních listů.

Škola hrou - Geoportál Libereckého kraje

Tak, jak je uvedeno v názvu, nabízí Geoportál Libereckého kraje výborné zpestření výuky. Poskytuje spoustu zajímavých a naučných her, soutěží, mapových podkladů, mapa mnoho dalšího nejen z Libereckého kraje, ale i z dalších oblastí celé České Republiky.

Mapy a hry je nová výzva pro všechny formy práce s mapou - papírovou, elektronickou nebo její využití při outdoorových hrách. (<http://geoportal.kraj-lbc.cz/home>)

5.4 Mapové servery ČR

Mezi GIS aplikace s nejdynamičtějším vývojem patří nepochybně technologie mapových serverů, a to i přes to, že se jedná o technologii poměrně novou. Velkým přínosem pro mapové servery bylo zavedení směrnice INSPIRE. Díky této směrnici nastal velký nárůst dostupných geodat prostřednictvím mapových serverů a využitelnosti těchto dat ve školství při výuce geografie a širokou veřejností. Nejdůležitějšími mapovými servery v ČR jsou:

Národní geoportál INSPIRE

INSPIRE - INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe je iniciativou Evropské komise. Stejnomená směrnice Evropské komise a Rady si klade za cíl vytvořit evropský legislativní rámec potřebný k vybudování evropské infrastruktury prostorových informací. Stanovuje obecná pravidla pro založení evropské infrastruktury prostorových dat zejména k podpoře environmentálních politik a politik, které životní prostředí ovlivňují. Hlavním cílem INSPIRE je poskytnout větší množství kvalitních a standardizovaných prostorových informací pro vytváření a uplatňování politik Společenství na všech úrovních členských států. Směrnice o vybudování infrastruktury prostorových dat ve Společenství (INSPIRE) vyšla 25. dubna 2007 a v platnost vstoupila 15. května 2007. Vytváří základ pro koordinační mechanismus potřebný k fungování infrastruktury na evropské úrovni. (<http://geoportal.gov.cz/web/guest/uvod>)

Geoportál ČÚZK

Geoportál ČÚZK (Geoportál) je komplexní internetové rozhraní pro přístup k prostorovým datům pořizovaným a aktualizovaným v resortu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK). Geoportál umožňuje na jednom místě vyhledat informace (metadata) o prostorových datech resortu ČÚZK, dále umožňuje si tato data prohlédnout, případně objednat ve formě souborů či služeb. (<http://geoportal.cuzk.cz/%28S%28ewmycozt4214z0o5vipkeelr%29%29/Default.aspx?mode=TextMeta&text=about&side=about&menu=2>)

ČÚZK poskytuje zdarma přístup ke státnímu mapovému dílu, ortofoto snímkům ČR, databázím ZABAGED®, Data200, Geonames, údajům bodových polí přes veřejné mapové služby a ke grafickým datům katastru nemovitostí. K dispozici je velké množství WMS nebo WMTS mapových služeb. Geoportál nabízí prohlížení nejaktuálnějších geodat v aplikacích „mapové okno“ a „Geoprohlížeč“, ale také v aplikacích podporující připojení OGC standardu WMS, WMTS a WFS.

CENIA

CENIA, česká informační agentura životního prostředí je příspěvkovou organizací Ministerstva životního prostředí. Posláním CENIA je shromažďování, hodnocení, interpretace a distribuce informací o životním prostředí. Logo v podobě pampelišky vystihuje hlavní poslání agentury: Být centrem informací, které mají pevný základ, ale snadno se rozšiřují. (<http://www1.cenia.cz/www/o-cenia/profil-organizace>)

V resortu životního prostředí je spravováno přibližně 40 různých informačních systémů, včetně geografických a tisíce databází. Téměř všechny zdroje jsou dostupné široké veřejnosti.

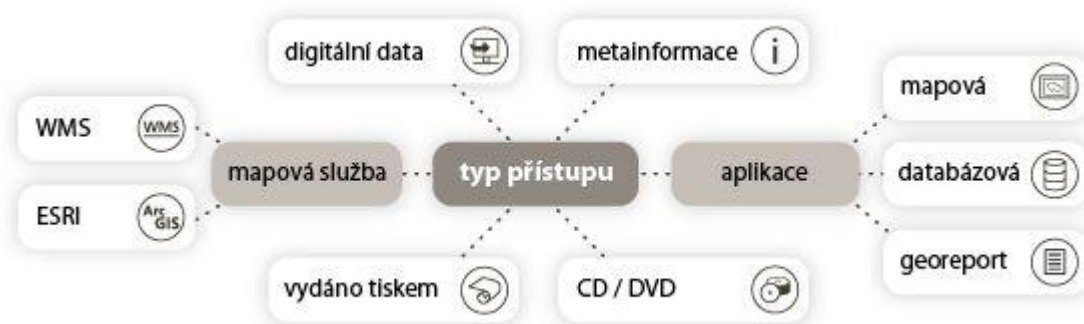
Geoportál SOWAC-GIS

Geoportál SOWAC-GIS je tematicky zaměřen na ochranu půdy, vody a krajiny na území České republiky a provozuje jej Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. Cílem geoportálu je transfer nejaktuálnějších vědeckých poznatků do praxe. Geoportál nabízí informace v podobě mapových projektů a speciálních aplikací, z nichž některé jsou volně přístupné k nekomerčnímu využití, jiné jsou určeny pouze registrovaným uživatelům. (<http://geoportal.vumop.cz/>)

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA

Česká geologická služba sbírá a zpracovává údaje o geologickém složení státního území a předává je správním orgánům pro politická, hospodářská a ekologická rozhodování. Poskytuje všem zájemcům regionální geologické informace. Hlavním cílem výzkumných aktivit v rámci bloku Informační systémy je zejména rozvoj a modernizace infrastruktury, zajišťující tvorbu, provoz a využívání geologického informačního systému ČGS (GeoS) v rámci informační základny ČR. (<http://www.geology.cz/extranet/vav/informacni-systemy>)

Portál ČGS poskytuje zdarma přístup k mapám a databázím skrze aplikaci mapový server, nebo webových mapových služeb (WMS)



Obr. 3 - přehled databází a geodatabází, poskytovaných centrálním datovým skladem ČGS.
(Zdroj: <http://www.geology.cz/extranet/vav/informacni-systemy/data/datove-zdroje>)

Voda v krajině

Mapový portál www.vodavkrajine.cz představuje projekt Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice, který zaštiťuje Ministerstvo životního prostředí ČR. Řešitelé projektu jsou Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka a sdružení SWECO Hydroprojekt, VRV, WASTECH a ŠINDLAR. Projekt představuje mimo jiné i mapové kompozice, kde jsou pro veřejnost dostupné prezentace mapových výstupů všech vypracovaných protipovodňových a protierozních opatření. Mapy lze zobrazit skrze webovou mapovou aplikaci, mapovou službu ArcGIS for Server, či mapovou službu WMS. VÚV provozuje také portál Dibavod (Digitální báze vodohospodářských dat), který nabízí geodata dané problematiky volně ke stažení.

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR – AOPK

AOPK ČR spadá do resortu životního prostředí. Spravuje území chráněných krajinných oblastí mimo CHKO Šumava, národní přírodní rezervace, přírodní památky kromě území národních parků, pozemků určených k obraně státu a vojenských újezdů. Z informačního hlediska vykonává odbornou, metodickou, vzdělávací, výchovnou a osvětovou činnost v ochraně přírody a krajiny. AOPK nabízí uživatelům mapové kompozice z různých oblastí týkající se ochrany přírody a krajiny na mapovém serveru MapoMat, což je aplikace založená na ArcGIS API for Silverlight/WPF. Data a informace lze získat prostřednictvím mapových služeb (WMS, WFS) i přímo, na základě osobní domluvy.

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů – ÚHÚL

ÚHÚL působí jako odborná organizace Ministerstva zemědělství pro oblast lesnictví a myslivosti. Největším úkolem ústavu je provádění Národní inventarizace lesů, včetně terénních měření a vyhodnocení výsledků. ÚHÚL je dále pověřenou osobou podle zákona č. 226/2013 Sb., o uvádění dřeva a dřevařských výrobků na trha podle zákona č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin. ÚHÚL vede centrální databázi s informacemi o lesích ČR, lesním hospodářství a myslivosti. Spravuje také portál s danou tematikou a daty v podobě vlastního mapového serveru, který zpřístupňuje vybrané datové sady jako služby WMS (<http://www.uhul.cz/bottom-kdo-jsme>).

Google Maps

Google maps je jeden ze světově nejpoužívanějších mapových portálů, který bezplatně poskytuje společnost Google. Ovládání map Google patří mezi všeobecnou informační gramotnost, je velice intuitivní a přívětivé. Mezi hlavní funkce patří bezesporu zobrazování mapy s interaktivními nástroji jako je zoom, StreetView, posun map, kreslicí nástroje, výpočet vzdálenosti, určování rychlostí a automatické dokončování adres, možnost vytvářet vlastní styly map i mapy s vlastním tematickým obsahem. Google maps používá geokódování, což jsou převody adres na souřadnice a naopak. Jako podkladovou mapu si uživatel může zvolit fyzicko-geografickou mapu, nebo leteckou (Earth). Společnost Google nabízí také nadstavbové prvky pro Google Maps, a to například lokalizaci uživatele, spolupráci se souřadnicemi z GPS a knihovnu nástrojů pro implementaci do mobilních zařízení pro Android a iOS.

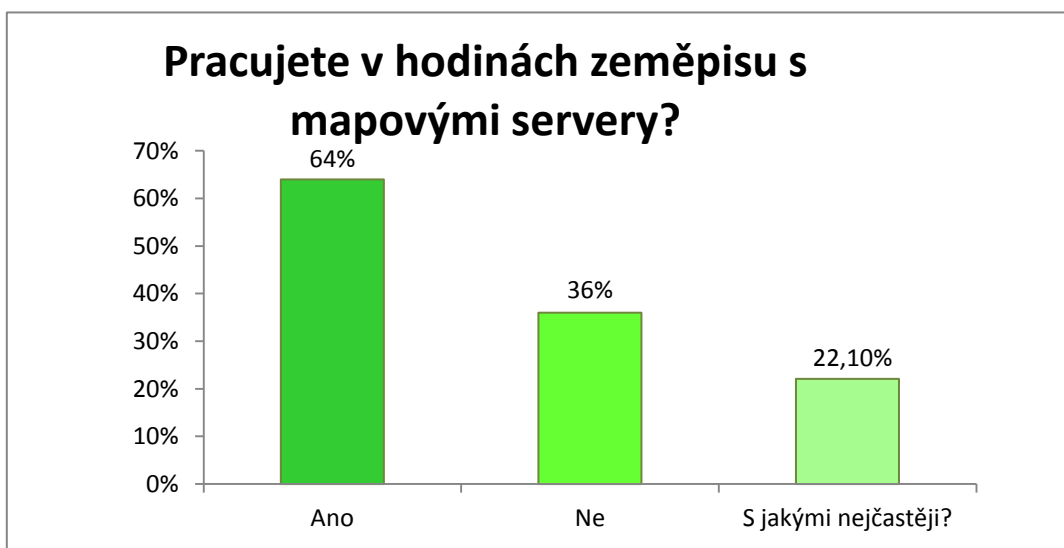
Mapy.cz

Portál Mapy.cz patří k nejoblíbenějším v České republice. Pracuje velice podobně jako Google Maps s tím rozdílem, že je podrobně zaměřený na ČR. Výběr podkladových map je poměrně velký, k dispozici je letecká, základní fyzicko-geografická, turistická, zimní, letní, dopravní, fotografická, haptická, zeměpisná i historická mapa, která zahrnuje mapy II. vojenského mapování pocházející z let 1836-1852. Portál Mapy.cz nabízí i starší letecké

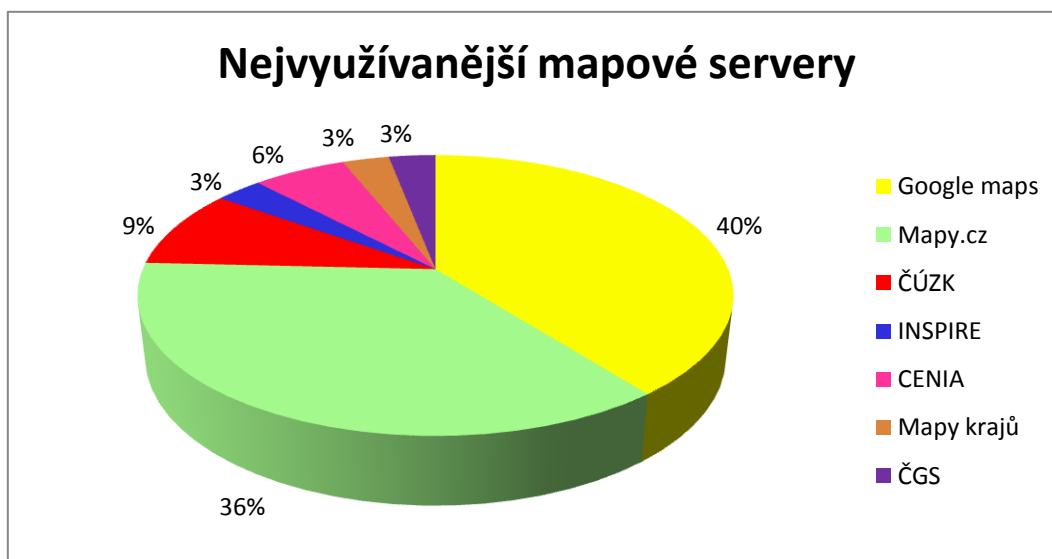
mapy z let 2003, 2006 a 2012. Nabízí také panoramatický a 3D pohled, který je velmi podobný StreetView z Google maps. V současné době nabízí také nejaktuálnější ortofotomapu České republiky (1914-1915).

V průběhu měsíců listopad a prosinec bylo provedeno dotazníkové šetření za účelem zhodnocení současného stavu GIS na základních školách, jehož součástí byla i otázka, zda učitelé pracují v hodinách zeměpisu s mapovými servery. Z celkového počtu 86 respondentů odpovědělo „ano“ 64,0 %, „ne“ 36,0 % a jen 22,1% respondentů bylo ochotno odpovědět s jakými. Nejčastěji používané mapové servery jsou tedy Google Maps a Mapy.cz.

Graf č. 1 – Práce učitelů s mapovými servery při výuce



Graf č. 2 - Nejčastěji využívané mapové servery



5.5 Propagační a vzdělávací akce v ČR

5.5.1 Počítač ve škole

Počítač ve škole je celostátní konference učitelů základních a středních škol pořádaná každoročně kolem Velikonoc v Novém Městě na Moravě. Organizátor, letos již třináctého ročníku konference, je Gymnázium Vincence Makovského (www.gynome.cz). Konference je místem, kde se učitelé pravidelně setkávají a vyměňují si zkušenosti z oblasti informačních a komunikačních technologií, obsahující každoročně i téma GIS, zúčastňují se přednášek na vybraná témata a sami se mohou stát přenášejícími. Konferencí se také zúčastňují hardwarové a softwarové firmy, hosté z MŠMT a další zájemci. Témata jsou zveřejněna na webu www.pocitacveskole.cz, který nabízí učitelům i metodické materiály do výuky a kurzy z oblasti ICT.

5.5.2 Bud' GEO...

Je nezisková organizace sdružující zájemce o geografii, geoinformatiku, kartografii a obecně geovědy. Posláním Bud' Geo... o.s. je podporovat rozvoj geoinformačních technologií, geoinformatické výuky na základních, středních a vysokých školách. Bud' Geo... o.s. si klade za cíl zvyšovat geoinformatickou gramotnost na všech úrovních. (<http://www.budgeo.cz/>)

Zakladatelé projektu z roku 2008 Bud' GEO... jsou Jiří Pánek a Vít Pászto, studenti Univerzity Palackého v Olomouci. Mapové servery, zeměpisné kvízy, GIS, mapy a jejich pravidla, GPS, geocaching, internetové technologie v geografii, Google Earth/Virtual Earth, free a open data, aplikace a služby používané v geografii, to vše je náplní projektu. Dále organizace uspořádala několik seminářů pro pedagogy a také projekt Bud' GEO... Vysočina.

Od roku 2008 do roku 2013 také Bud' GEO... pořádala soutěž pro žáky, studenty i pedagogy s názvem Geokačer. Geokačer obsahoval hledání pokladu za pomoci GPS (geocaching), hledání místa pořízené fotografie (shutterspot) a doplňkové soutěže.

5.5.3 GIS Day (Den GIS)

První GIS Day se konal v roce 1999 pořádaný firmou ESRI a spoluzakladateli Jackem Dangermondem a Ralphem Naderem. Organizátoři si dali za cíl seznámit širokou veřejnost s geografii a využitím GISů. Dnes je jedná o celosvětovou informační akci, která se koná každoročně třetí týden v listopadu. Řada odborníků na geografické informační systémy informuje veřejnost o geoinformačních technologiích, jejich perspektivě a novinkách. Do akce jsou zapojené školy, firmy, úřady a další instituce, jejichž počty se každoročně zvyšují. Patronem dnů GIS v ČR je firma ARCDATA Praha.

Den GIS je navíc součástí týdne geografického uvědomění „Geography Awareness Week“, jedné z iniciativ společnosti National Geographic Society. Tato aktivita vznikla v roce 1987 na podporu geografické gramotnosti na školách, v organizacích a v lidské komunitě obecně. Od té doby se Den GIS těší stále větší oblibě a i v Česku si s třicítkou každoročně pořádaných akcí našel své pevné místo. (<https://www.arcdata.cz/zpravy-a-akce/akce/den-gis>)

5.5.4 Gisáček

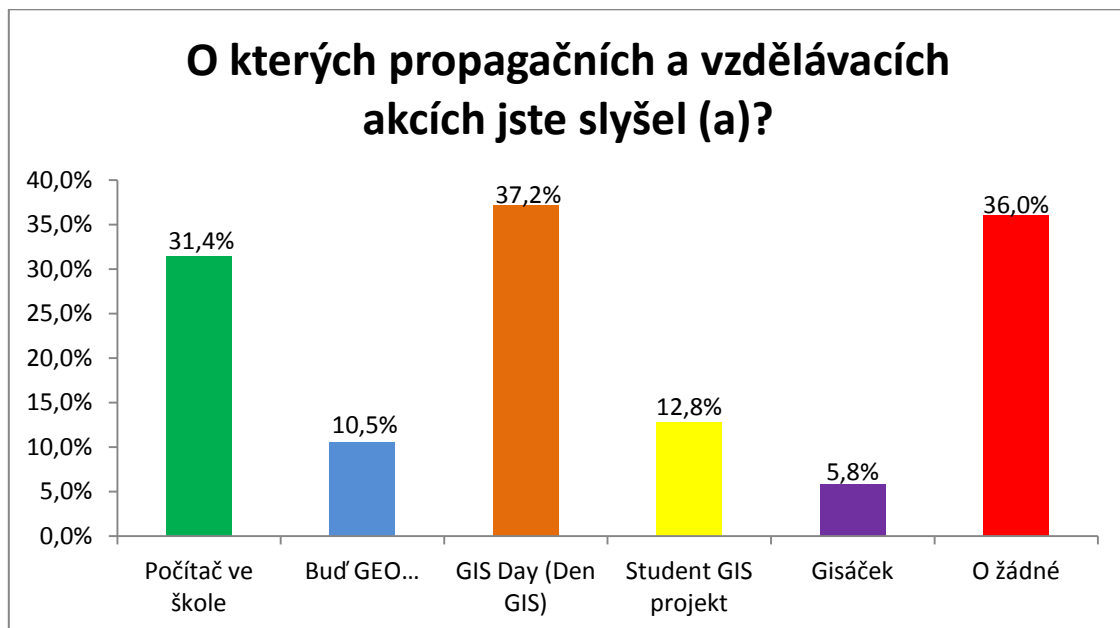
Konference Gisáček je již od roku 1998 pravidelně pořádaná Institutem geoinformatiky Hornicko-geologické fakulty VŠB – TUO. Akce je otevřená pro studenty bakalářských, magisterských i doktorských programů vysokých škol v České i Slovenské republice. Studenti zpracovávají a přednášejí své semestrální, bakalářské, diplomové a disertační práce na téma z oblasti geoinformatiky a geoinformačních technologií, včetně jejich aplikací. Konferenci každoročně navštěvují i zástupci veřejné správy, firmy a veřejnost. Studenti tak mají možnost zaujmout svým nápadem a získat do budoucna důležité kontakty. Gisáček má mnoho sponzorů, mezi něž patří například fi. ARCDATA PRAHA, nebo T-Mapy.

5.5.5 Student GIS Projekt

Soutěž Student GIS Projekt je akce pod záštitou firmy ARCDATA PRAHA (<https://www.arcdata.cz/>), vyhlašovaná pro studenty univerzit a vysokých škol, kteří pracují na projektu z oblasti GIS a využívají technologie Esri nebo ENVI. Soutěž je otevřená všem studentům a absolventům bakalářského, magisterského a postgraduálního studia, kteří studovali na vysokých školách a univerzitách v České republice. Letos proběhne již jedenáctý ročník této soutěže, po které následuje konference, na níž se sejdou soutěžící, odborná porota a široké publikum zájemců o problematiku GIS.

V rámci dotazníkového šetření byla položena otázka na vyučující zeměpisu, o které propagační a vzdělávací akci slyšel/a. Nejvíce učitelů označilo akci „GIS Day (Den GIS)“ a to 37,2%. Bohužel na druhém místě se umístila odpověď „O žádné“ s 36,0 %. Třetí místo obsadila konference „Počítač ve škole“ s 31,4 %. Jako další v pořadí se umístily akce „Student GIS projekt“, „Bud’ GEO...“ a jako poslední „Gisáček“.

Graf č. 3 - Informovanost pedagogů o propagačních a vzdělávacích akcích



5.6 Dotazníkové šetření využití GIS při výuce na základních školách

Dotazník (příloha 1), byl vytvořen tak, aby jeho pomocí bylo možno co nejdůkladněji a nejdůležitěji zjistit současný stav používání geografických informačních systémů na základních školách, umožnit zobrazení postojů, požadavků a zkušeností pedagogů a nastínit teoretický vývoj do budoucnosti. Základní školy byly vybrány náhodně, aby byly výsledky dotazníku co nejvíce objektivní s minimálním zkreslením a dobře vypovídající o současné situaci.

Anonymní dotazník, vytvořený v on-line systému Survio, byl rozeslán elektronicky formou přímého odkazu v říjnu a listopadu 2015, do dvaceti náhodně vybraných základních škol z každého kraje České Republiky a do čtyřiceti základních škol hlavního města Prahy. Z rozeslaných 300 dotazníků jich bylo vyplněno bohužel jen 86, což činí pouze 28,7% úspěšnost.

5.6.1 Vyhodnocení dotazníku

Jak již bylo uvedeno výše, cílem dotazníkového šetření bylo zjistit současnou situaci v problematice geografických informačních systémů na základních školách. Učitelé zodpovídali otázky týkající se školení, informačních technologií, geografických informačních systémů ve výuce a také o terénní výuce. První otázka zjišťovala pohlaví dotazovaných, kde výsledky zobrazily převahu žen - 64%. Ačkoli by se tato otázka dala považovat za bezpředmětnou, ve spojení s otázkou, zda pracují v hodinách zeměpisu s GIS, odpovědělo ano 16,3%, z nichž 90% byli muži. Stejná situace nastala i při další otázce, do které věkové skupiny dotázaný patří. Nejvíce zastoupená skupina byla „41 a více let“, která svorně odpověděla, že s GIS softwary nikdy nepracovala - 43%. Z celkového počtu respondentů se chystá do budoucna práci s GIS do výuky zařadit 12,8%. Téměř tři čtvrtiny dotazovaných absolvovali školící modul ICT, z nichž se jen 26,7% zúčastnilo tématu GIS. Informační technologie ve výuce používá 88,4% dotázaných a to nejčastěji PC - 86% , interaktivní tabuli -83,7%. Méně než polovina potom využívá notebook - 40,7% a tablet jen 25,6%. Další otázka se týkala vybavenosti školy GIS softwarem. Nejvíce zastoupená odpověď byla „ne“ – 83,7%. Terénní vyučování realizuje 65,1% dotázaných, z nichž téměř polovina využívá GPS, třetina mobilní telefon a méně než třetina tablet. Na otázku je-li práce s GIS pro žáky

zajímavá, odpovědělo 87,2% učitelů „ano“. Do dotazníku byla zahrnuta i důležitá otázka, kolik vyučovacích hodin se ve školním roce učitelé zabývají tématem GIS. Rozsah hodin věnovaných této tématice je velmi široký. Dvacet osm pedagogů se ve výuce GISy nezabývá vůbec, oproti tomu, jeden z dotázaných učitelů výuce věnuje ve školním roce třicet hodin, průměr činí 1,14 hodiny.

Z těchto a z ostatních výsledků uvedených v jednotlivých kapitolách bakalářské práce je možné vyvodit, že z překážek, které brání aktivnějšímu zavedení GISů do výuky na základních školách je tou největší motivace učitelů. Obzvláště starší ročníky převážně ženského pohlaví jeví značnou neochotu dál se vzdělávat a zařadit GISy do výuky. Přes jejich rostoucí význam a probíhající osvětu je situace velmi neuspokojivá.

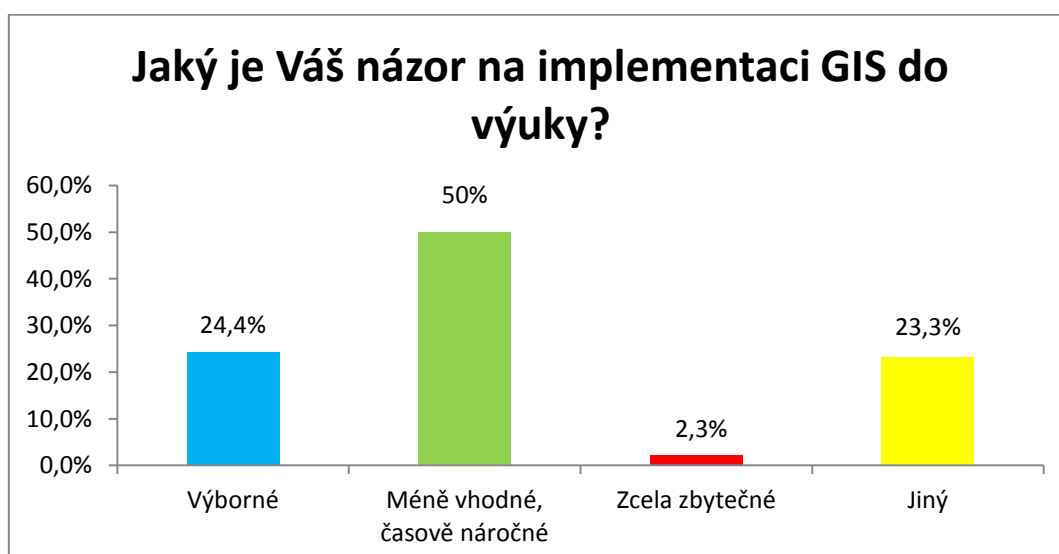
6. Implementace GIS do výuky zeměpisu

Zeměpis bohužel patřil a patří mezi žáky k neoblíbeným předmětům. Jedním z důvodů je i přetrvávající styl výuky, spočívající v mechanickém učení, ne nepodobném vojenskému drilu. Jednou z možností, jak žákům výuku přiblížit a zpříjemnit, je snažit se žáky dovést k pochopení látky v souvislostech, na uvědomování si prostorových vazeb. Při tomto stylu výuky jsou skvělým nástrojem a pomocníkem GIS. Práce s nimi je pro děti bezesporu zajímavější, než práce s hotovými mapami. Při práci s GIS si mohou žáci sami něco vytvořit, což rozvíjí jejich kreativitu a jejich znalosti se prohloubí.

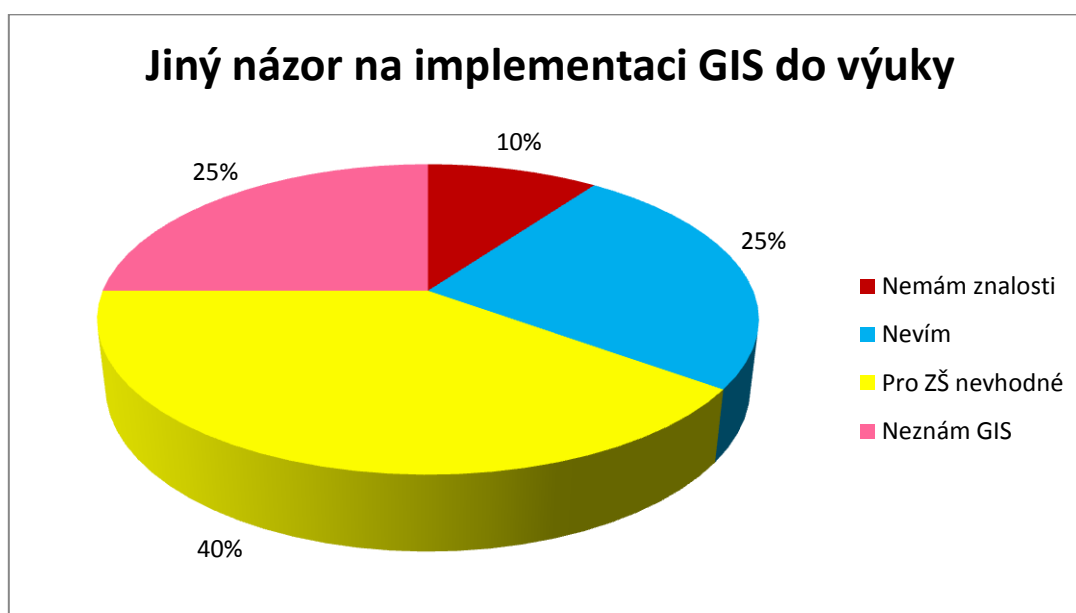
Spousta učitelů tvrdí, že GIS patří až na střední školu, ale opak je pravdou. Dnešní informační generaci je práce s počítačem mnohem bližší, než si většina učitelů myslí. Zařazení práce s GIS do hodin zeměpisu je rok od roku důležitější, protože společnost zažívá obrovský rozvoj a používání informačních technologií proniká do běžného života lidí stále více.

Prokop (2004) uvádí, že pokud by se zvýšila informovanost samotných učitelů, bylo by možné navštěvovat kvalitní vzdělávací kurz v oblasti GIS, byla by dostupná kvalitní literatura o GIS a jejich uplatnitelnost při výuce na ZŠ, zlepšila se vybavenost školy výpočetní technikou, rozšířil by se přístup k volným datům, tak by se GIS staly plnohodnotným pomocníkem při hodinách zeměpisu. Od uplynutí doby napsání této diplomové práce uběhlo již 12 let, během nichž se zlepšily všechny podmínky výše uvedené, a přesto se situace na základních školách víceméně nezměnila, což dokazují uvedené grafy z dotazníkového šetření.

Graf č. 4 – Postoj učitelů k implementaci GIS do výuky



Graf č. 5 - Jiné názory učitelů na implementaci GIS

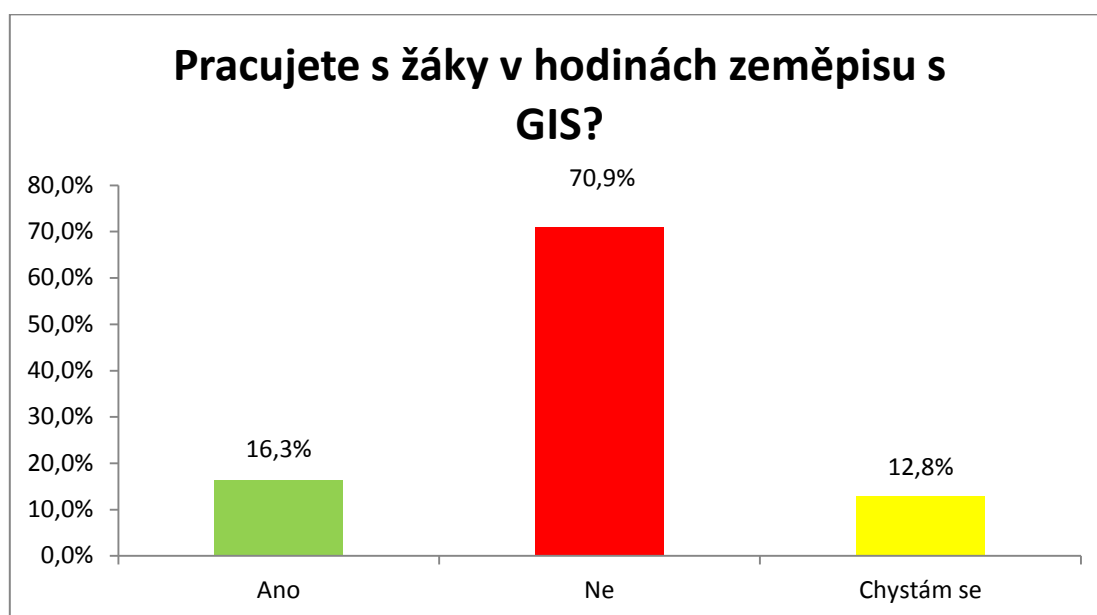


6.1 Učit se o GIS nebo učit se s GIS

Samotnou výuku na základních a středních školách lze pojmout dvěma způsoby. Jedná se o přístup *učit o GIS* a *učit s GIS*. Metoda *učit o GIS* zahrnuje prezentování studentům principy GIS pomocí zjednodušené reality do různých vrstev reprezentující složky našeho světa (silnice, lesy, města a další), kombinací jednotlivých vrstev, úprav jejich grafického vyjádření a získání informací jednotlivých prvků ve vrstvách. Postup *učit s GIS* využívá hlavně možnost využívání GIS aplikací přímo studenty. Většinou jako jednu z částí posloupnosti hledání řešení zadaného úkolu nebo jako nástroj pro vizualizaci výsledku. V ideálním případě (stav, kterého je v úmyslu dosáhnout) jsou tedy geoinformační systémy plnohodnotnou součástí výuky, avšak v současné době se stále jedná pouze o nadstavbu k probíranému učivu, tudíž GIS nemají zatím zajištěnou pevnou pozici ve vzdělávání na všech vhodných základních a středních školách na území ČR (Šmída, Dolanská, 2005).

Podstatou učit se o GIS je seznámení se a vysvětlení pojmů z oblasti geografických informačních systémů. K výuce o GIS je vhodné využít např. interaktivní tabuli, čímž se výuka stane pro žáky zajímavější, poutavější a přínosnější, než pouhý výklad. Interaktivní tabule je propojena s počítačem a pomocí dataprojektoru přenáší obraz na tabuli. Učitel může dotykem ovládat aplikace, psát i kreslit a žáci se za pomoci bezdrátové myši mohou také zapojit. Učit se s GIS mohou žáci přímo v počítačové učebně.

Graf č. 6 - Práce vyučujících v hodinách zeměpisu s GIS



6.2 Výhody začlenění do výuky

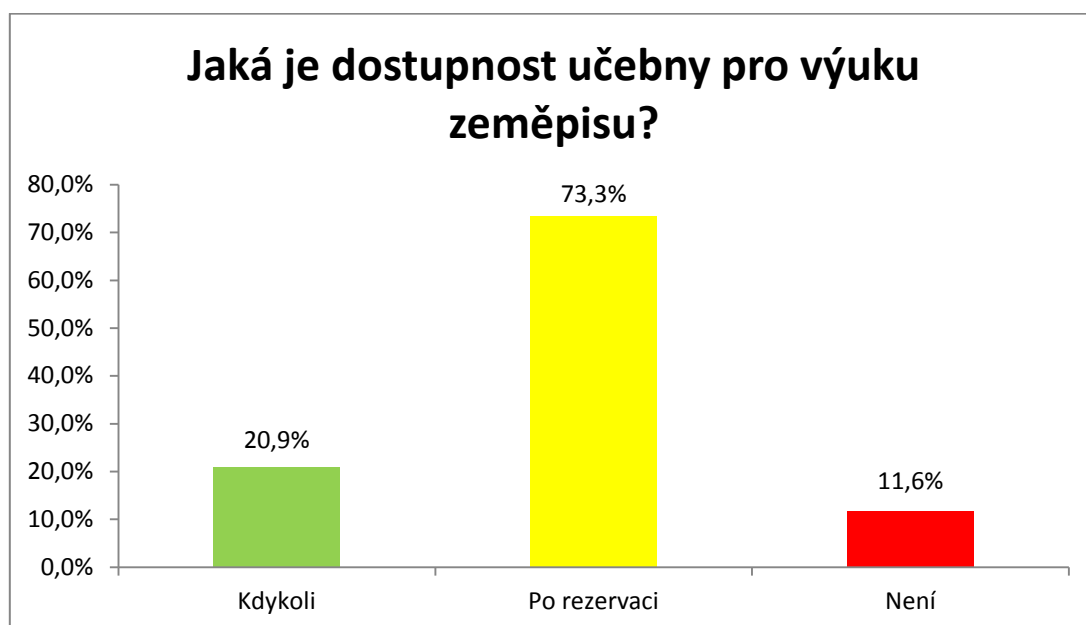
Zavedení GIS do výuky má nesporně mnoho výhod. Jednou z hlavních je bezesporu samotná práce s informačními technologiemi, která je dnešním dětem velmi blízká. Žáci jsou lépe motivováni, pokud se stanou aktivními uživateli a mohou okamžitě vidět výsledky své práce. Při práci s GIS dochází k mnohem kvalitnější vizualizaci učiva, oproti práci s již hotovými mapami, nebo mechanickému výkladu. Jsou skvělým nástrojem podporujícím samostatnost, kreativitu a podporujícím myšlení v souvislostech. V neposlední řadě je vhodné jejich využití pro provázání s jinými předměty, např. informační výchovou, jazykem, přírodopisem, dějepisem a mnoha dalšími. Bezproblémové je také využití technologie při terénní výuce, např. aplikace na mobilních telefonech či tabletech. Výhodou pro pedagogy je nutná aktivita žáků a tím možnost snadno přimět žáky k interakci.

6.3 Nevýhody začlenění do výuky

Mezi největší bariéry začlenění GIS do výuky patří jistě neochota učitelů, která je podmíněná věkem, dalším vzděláváním v oblasti GIS, časovou náročností a celkovou nevlí pedagogů začínat s něčím novým. Další velmi důležitou nevýhodou je nízká časová dotace

v učebních plánech. Co se týče vybavenosti základních škol výpočetní technikou, která byla v minulosti považována za největší bariéru zavedení GIS do škol, došlo k jistému zlepšení, stav však stále není úplně ideální. V každé škole již najdeme minimálně jednu počítačovou učebnu, ta však bývá primárně využívána pro výuku informatiky a bývá značně vytížena, což dokazuje níže uvedený graf z dotazníkového šetření. Další dříve vyzdvihovanou překážkou bylo pořízení drahého softwaru, což lze v dnešní době do značné míry kompenzovat Open Source softwarem. Taktéž se zlepšila situace v dostupnosti metodických materiálů nezbytných pro výuku.

Graf č. 7- Dostupnost počítačové učebny



7. Výběr volně šiřitelných GIS vhodných pro výuku na ZŠ

7.1 QGIS

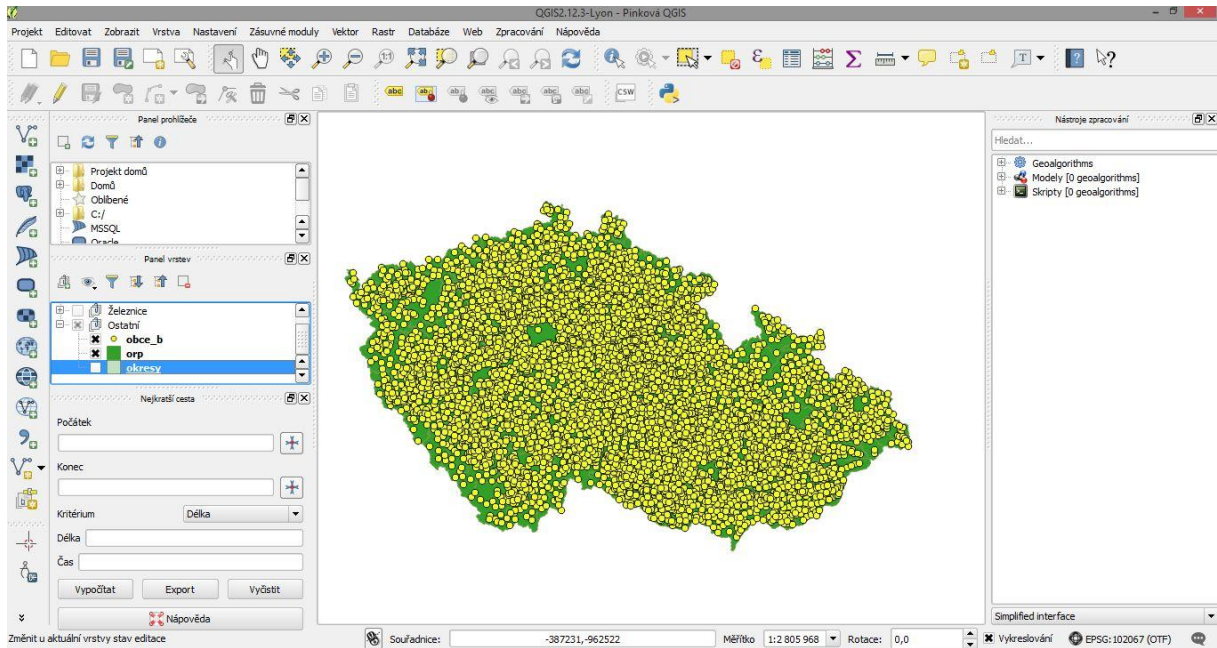
Tabulka 1- Základní údaje o geografickém informačním systému QGIS

Název	QGIS (do verze 2 - Quantum GIS)
Verze	QGIS 2.12.3 'Lyon' – 23. října 2015
Vývojář	QGIS Development Team
Počátek vývoje	2002
Podporovaný OS	Windows, Mac OS X, Linux, Unix, Android
Místo na disku	289 MB
Jazyk	C++, Phyton
Podpora formátu dat	Velké množství formátů vektorových i rastrových dat - nejširší nabídka
Zdroj ke stažení	http://qgis.org/en/site/forusers/download.html

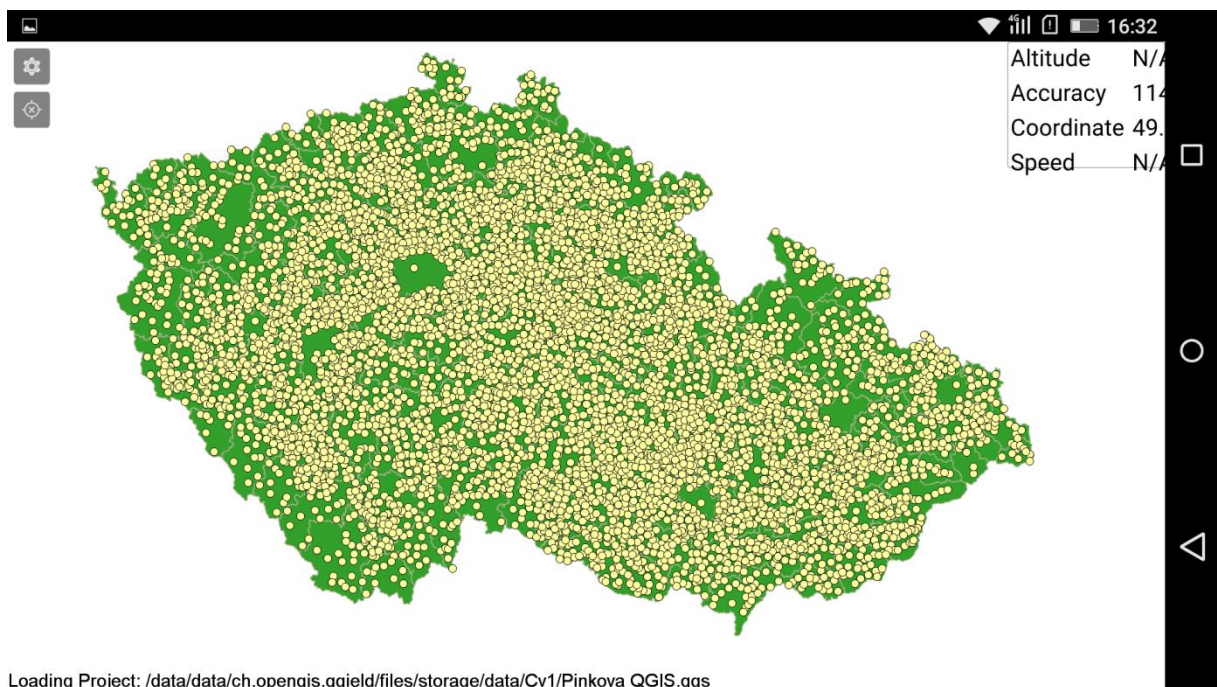
QGIS patří mezi Open Source geografické informační systémy pod licenci GPL (General Public License). Vývoj projektu probíhá od roku 2002 a podílí se na něm skupina dobrovolníků, jejíž základna se stále rozšiřuje. QGIS je multiplatformní aplikace podporující mnoho operačních systémů. QGIS podporuje rastrové, vektorové a databázové formáty, k dispozici má otevřenou knihovnu GDAL pro čtení a zápis vektorových a rastrových dat dostupnou na (<http://www.gdal.org/>), rovněž umožňuje správu, čtení a psaní, analyzování, zpracování GPS dat a tvorbu mapových výstupů. Je plně kompatibilní s databází GRASS GIS a umí využívat jeho nástroje. QGIS je dostupný v mnoha jazycích, i v češtině. K práci není potřeba internetové připojení, zároveň ale umožňuje propojení s internetem. K programu existuje velké množství odborných publikací, popřípadě amatérských návodů.

QGIS je také velmi dobře využitelný jako mobilní aplikace v chytrých telefonech a tabletech, s kompatibilním operačním systémem. Je jednodušší a vhodnější pro dotykové ovládání a práci v terénu. Pro systém Android je k dispozici zdarma ke stažení pod názvem QGIS – Experimental. Ačkoli vlastním Phablet Lenovo Phab Plus s operačním systémem Android™ Lollipop 5.0, při pokusu o stažení se zobrazila chyba „Zařízení není kompatibilní s touto verzí.“. Aplikace QGIS - Experimental vyžaduje OS Android verzi 2.3 – 4.4. Pokusila jsem se tedy přes Obchod Play vyhledat od stejného vývojáře (OPENGIS.ch) podobnou

aplikaci a našla jsem QField for QGIS – EXPERIMENTAL. Tato aplikace podporuje OS Android 5+ a je novější verzí QGIS – Experimental.



Obr.4–Uživatelské rozhraní QGIS 2.12.3 'Lyon', zobrazení vrstvy orp a obce_b.
(zdroj: autorka)



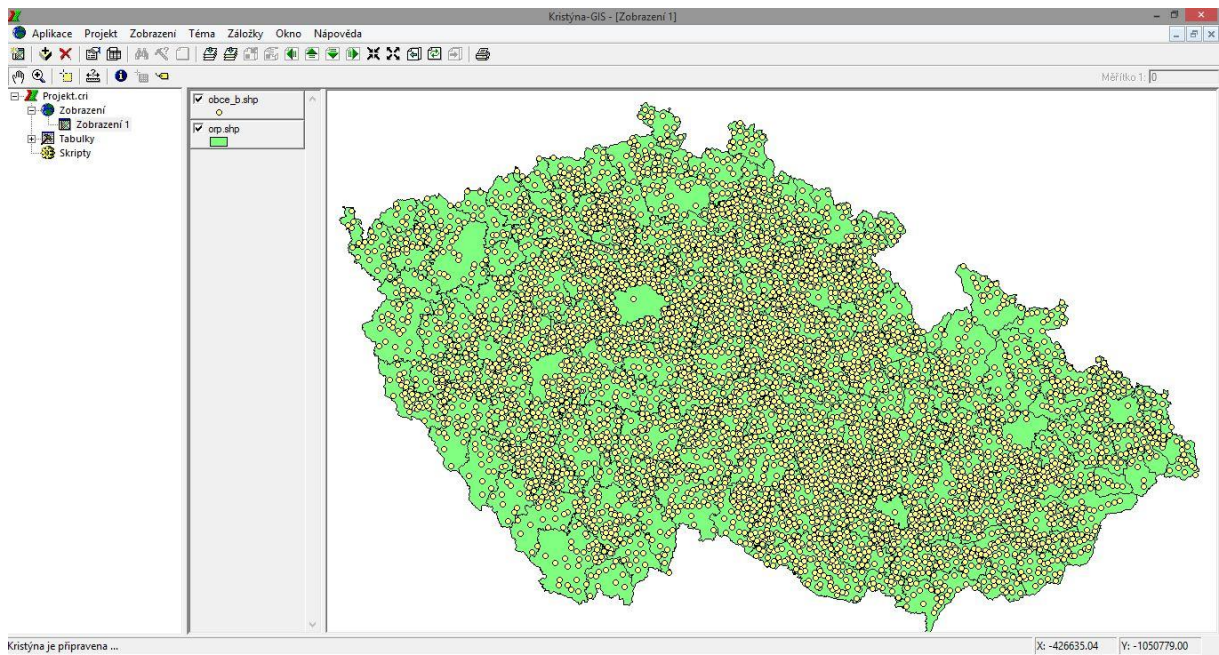
Obr.5– Uživatelské rozhraní QFieldfor QGIS – EXPERIMENTAL, zobrazení vrstvy orp a obce_b.
(zdroj: autorka, upraveno v programu Zoner Photo Studio 9)

7.2 Kristýna GIS

Tabulka 2 - Základní údaje o geografickém informačním systému Kristýna GIS

Název	Kristýna - GIS prohlížečka
Verze	1.45, sestavení 1.121212
Vývojář	Josef Genserek
Počátek vývoje	1998
Podporovaný OS	Microsoft Windows 2003, XP, Vista, Windows 7
Místo na disku	4,07 MB
Jazyk	C++
Podpora formátu dat	shp, TIFF, JPEG, BMP, DBF
Zdroj ke stažení	http://www.christine-gis.com/cz/index.htm

Kristýna-GIS je freeware aplikace geografického informačního systému. Originální název je Christine - GIS a je ke stažení hned v několika jazycích, mimo jiné i v češtině. Aplikace umožňuje zobrazování, dotazování, analyzování a organizování prostorových dat. Výborně je zde vyřešeno načtení tabelárních dat, jako dBASE® soubory a data z databázových serverů. Kristýna-GIS obsahuje pět typů dokumentů: zobrazení, tabulky, grafy, výkresy a skripty. Výkres je používán pro výstupní tiskovou kompozici, použitím skriptů je možné automatizovat opakované výpočty či vytvářet jednoduché aplikace. Kristýna nevyžaduje k práci připojení k internetu. Momentálně je Kristýna - GIS k dispozici ve dvou variantách, jako freeware verze, nebo plná verze za velmi nízký poplatek. Na webových stránkách Kristýny lze v sekci „Články“ dohledat část diplomové práce Barbory Hladišové (2009), s názvem První rande s Kristýnou aneb jak na to, která popisuje základní funkce a postupy, dále jsou zde uvedené užitečné informace a vzorové příklady k práci. Na rok 2016 je plánovaná nová verze se zajímavým vylepšením. Prohlížečka Kristýna – GIS bohužel nepodporuje žádný operační systém pro chytré telefony.



*Obr. 6–Uživatelské rozhraní Kristýna – GIS prohlížečka, zobrazení vrstvy orp a obce_b.
(zdroj: autorka)*

7.3 ArcGIS Explorer

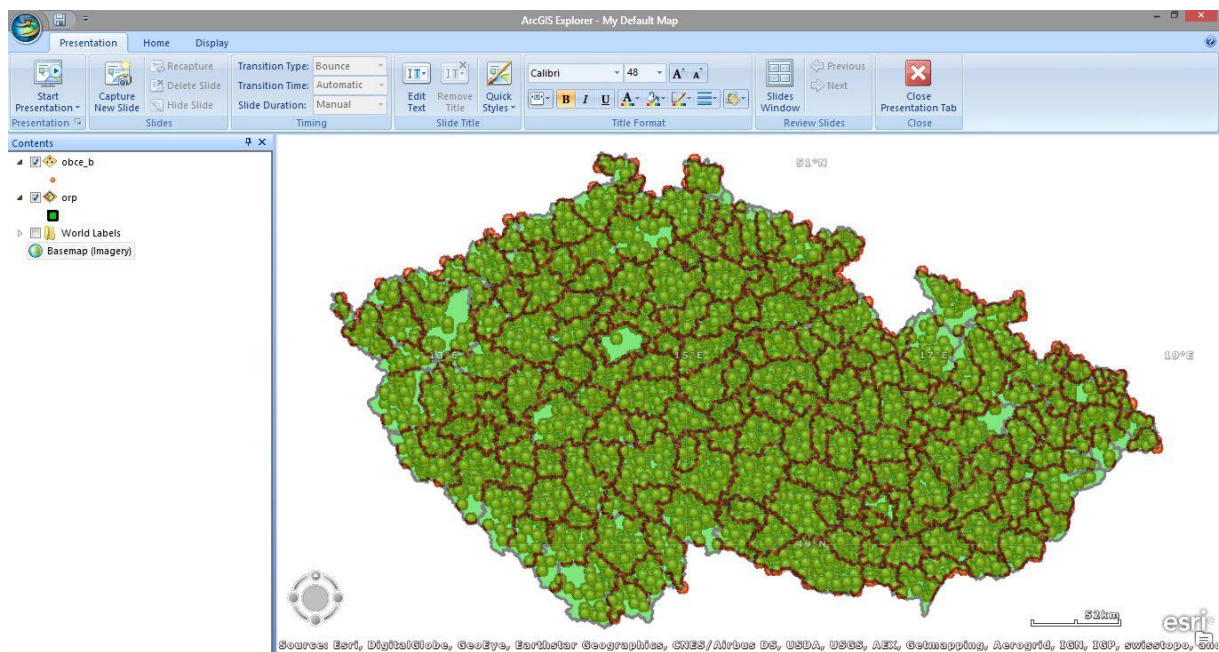
Tabulka 3 - Základní údaje o geografickém informačním systému ArcGIS Explorer

Název	ArcGIS Explorer
Verze	ArcGIS Explorer Desktop build 3400
Vývojář	ESRI
Počátek vývoje	2007
Podporovaný OS	Microsoft Windows 7, XP, Vista, Server 2003, 2008
Místo na disku	198 MB
Jazyk	C#, Phyton
Podpora formátu dat	ESRI Shapefile, KLM/KMZ, GPX, JPEG, GeoTIFF, MrSID...
Zdroj ke stažení	http://www.esri.com/software/arcgis/explorer-desktop/download

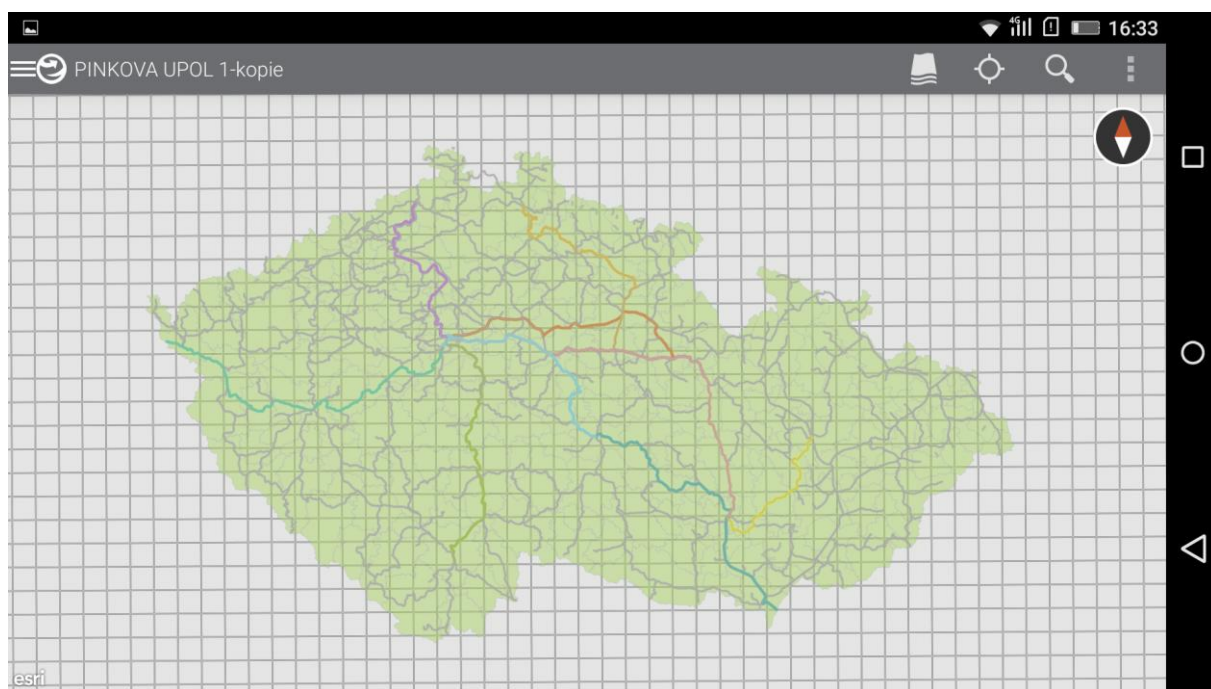
ArcGIS Explorer Desktop je volně dostupný prohlížeč geoprostorových dat, který podporuje stovky rastrových, vektorových i textových formátů. ArcGIS Explorer je interoperabilní aplikace, která dokáže pracovat s lokálními datovými vrstvami a službami. Umožňuje prohlížení ve formátu 2D i 3D, čtení dat z GPS v reálném čase, možnost provádět dotazy a analytické úlohy, vytvářet vlastní prezentace, přidávat tabulky, data z databázových systémů, fotografie, videa atd. Integrované rozhraní umožňuje díky ArcGIS for Server, či ArcGIS Online publikování, sdílení a vyhledávání dat na webovém portálu. ArcGIS Explorer Desktop je dostupný v angličtině, francouzštině, japonštině, čínštině, němčině a španělštině, bohužel není dostupný v češtině. K programu existuje dostatečné množství výukového materiálu i výukových videí. ArcGIS Explorer nevyžaduje k práci připojení k internetu.

ArcGIS je dostupný i jako webová aplikace ArcGIS Online, kde není potřeba instalovat program do počítače, ale umožňuje přístup a sdílení dat, map, nástrojů a služeb online přes internet formou cloudu SaaS.

Firma ESRI nabízí svým uživatelům také aplikaci Explorer for ArcGIS pro mobilní zařízení a tablety s podporou Androidu, IOS a Windows Phone 7. Aplikace primárně využívá podkladových map z ArcGIS Online, ale lze se připojit i ke službám jiných ArcGIS serverů. Po uživatelské registraci umožňuje práci s mapami publikovanými na ArcGIS Online, podporuje vyhledávání, identifikaci, měření, dotazování, tvorbu a editaci prvků, sběr dat z GPS, nahrávání příloh jako jsou např. fotografie.



Obr. 7 - Uživatelské rozhraní ArcGIS Explorer Desktop - zobrazení vrstvy orp a obce_b.
(zdroj: autorka)



Obr.8 - Uživatelské rozhraní Explorer for ArcGIS - zobrazení vrstvy orp, železnice a železniční tratě.
(zdroj: autorka)

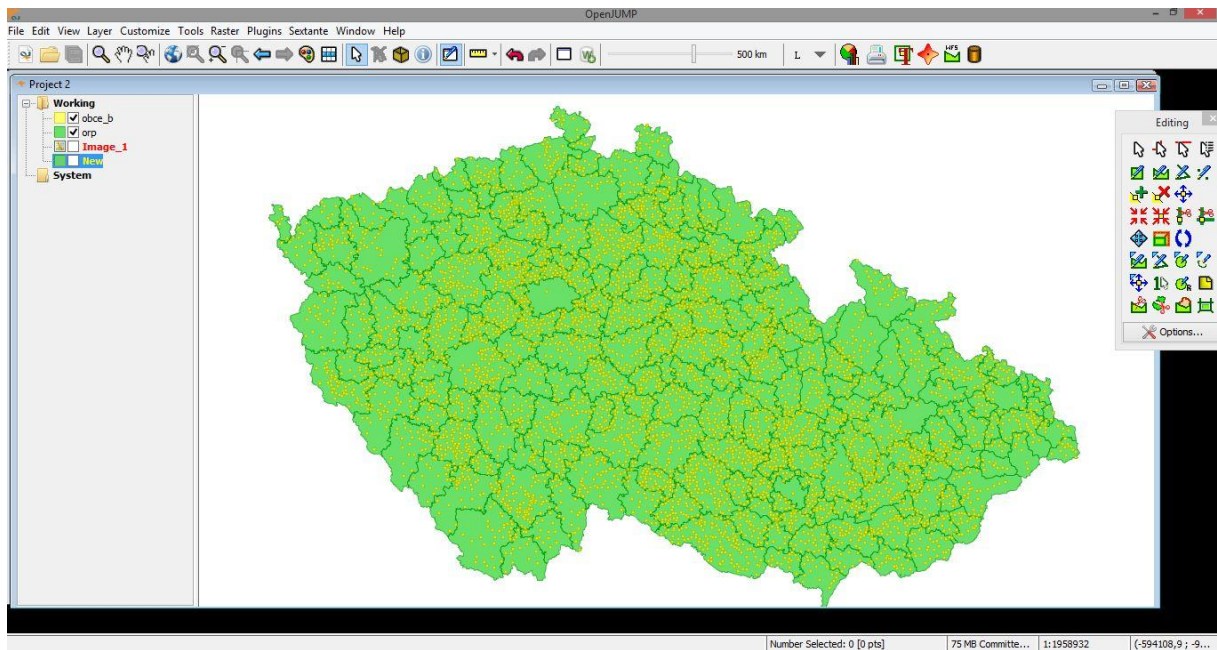
7.4 OpenJUMP

Tabulka 4 - Základní údaje o geografickém informačním systému OpenJUMP

Název	OpenJUMP
Verze	OpenJUMP 1. 9. 0 release rev. 4795
Vývojář	Vivid Solutions Inc. + skupina dobrovolníků
Počátek vývoje	2006
Podporovaný OS	Microsoft Windows, Linux, Mac OS X
Místo na disku	51,6 MB
Jazyk	Java
Podpora formátu dat	JUMP GML, ESRI Shapefile, FME GML, GML 2.0, WKT, TIF, JPEG, PNG, GIF, WMS/WFS
Zdroj ke stažení	http://sourceforge.net/projects/jump-pilot/files/latest/download

OpenJUMP patří mezi multiplatformní Open Source geografické informační systémy pod licencí GPL (General Public License). Je psaný v jazyce Java, proto by měl být kompatibilní na všech operačních systémech s podporou Javy, testovaný je v Microsoft Windows, Linux a Mac OS X. OpenJUMP umožňuje plně grafické uživatelské rozhraní, podporuje čtení, tvorbu a zpracování vektorových dat, editační a analytické funkce, tvorbu tištěného výstupu a v neposlední řadě umožňuje instalaci dalších pluginů. Vedle datových souborů program umožňuje pracovat i s načtenými daty z databáze PostgreSQL/PostGIS. K jeho velké škodě upravovat rastrová data nelze, jedná se prioritně o vektorový Open Source GIS. OpenJUMP má stejné uživatelské rozhraní a je kompatibilní s dalšími aplikacemi založenými na platformě JUMP (např. deeJUMP, SkyJUMP atd)

Program není dostupný v češtině, což jeho obsluhu komplikuje, a není ani k dispozici pro mobilní zařízení. Při shromažďování informací k bakalářské práci jsem mimo jiné hledala i výukový materiál pro OpenJUMP. Veškeré dostupné výukové materiály jsou pouze v anglickém jazyce, českou verzi se mi bohužel získat nepodařilo.



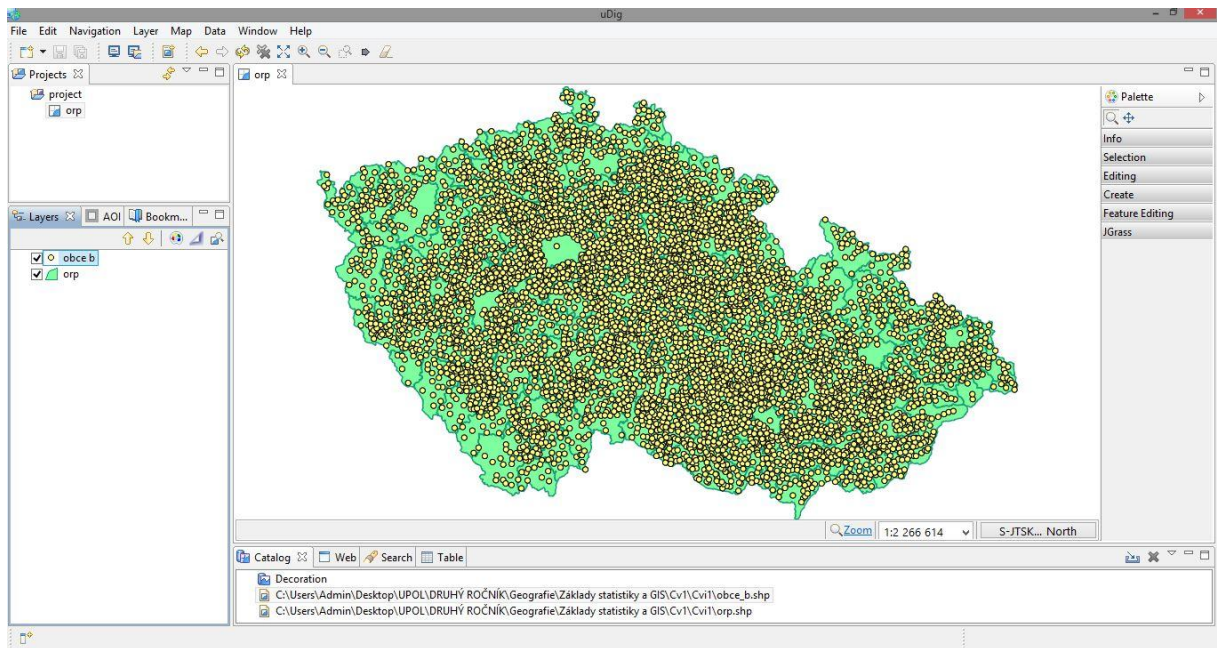
Obr. 9 - Uživatelské rozhraní OpenJUMP- zobrazení vrstvy orp a obce_b.
(zdroj: autorka)

7.5 uDIG

Tabulka 5 - Základní údaje o geografickém informačním systému uDIG

Název	uDIG (user desktop internet gui)
Verze	uDIG 2.7.0.v20120127-1122
Vývojář	Eclipse contributors and others
Počátek vývoje	2002
Podporovaný OS	Microsoft Windows, Linux, Mac OS X
Místo na disku	225 MB
Jazyk	Java/XML
Podpora formátu dat	ESRI Shapefile, GeoTIFF, JPEG, GIF, PNG, JUMP GML...
Zdroj ke stažení	http://udig.refractions.net/

uDig je otevřený projekt, který vedou vývojáři z několika společností, zapojení do procesu rozhodování o vedení projektu. U aplikace uDIG není nutná instalace, je potřeba mít nainstalované pouze JRE (Java Runtime Environment). Sadu vývojových nástrojů uDIG stačí extrahovat do libovolného adresáře v PC, odkud se aplikace spustí. uDIG patří mezi Open Source GIS postavený na RCP technologii (Rich Client Platform). Umožňuje přístup k datům (podporuje standardní GIS formáty), jejich prohlížení a editaci, upřednostňuje jednoduché uživatelské prostředí. Funkce programu lze jednoduše rozšířit za pomoci zásuvných modulů, které jsou zdarma k dispozici. uDIG používá knihovnu GeoTools. Program je psán v jazyce Java, čímž si zajišťuje kompatibilitu na všech operačních systémech s podporou Javy. Manuál v českém jazyce pro práci s uDIG jsem nenašla, ale na serveru www.youtube.com je dostatečný počet videí s podrobnými návody. Aplikace bohužel nemá podporu českého jazyka a není k dispozici pro mobilní zařízení.



*Obr. 10 – Uživatelské rozhraní uDIG - zobrazení vrstvy orp a obce_b
(zdroj: autorka)*

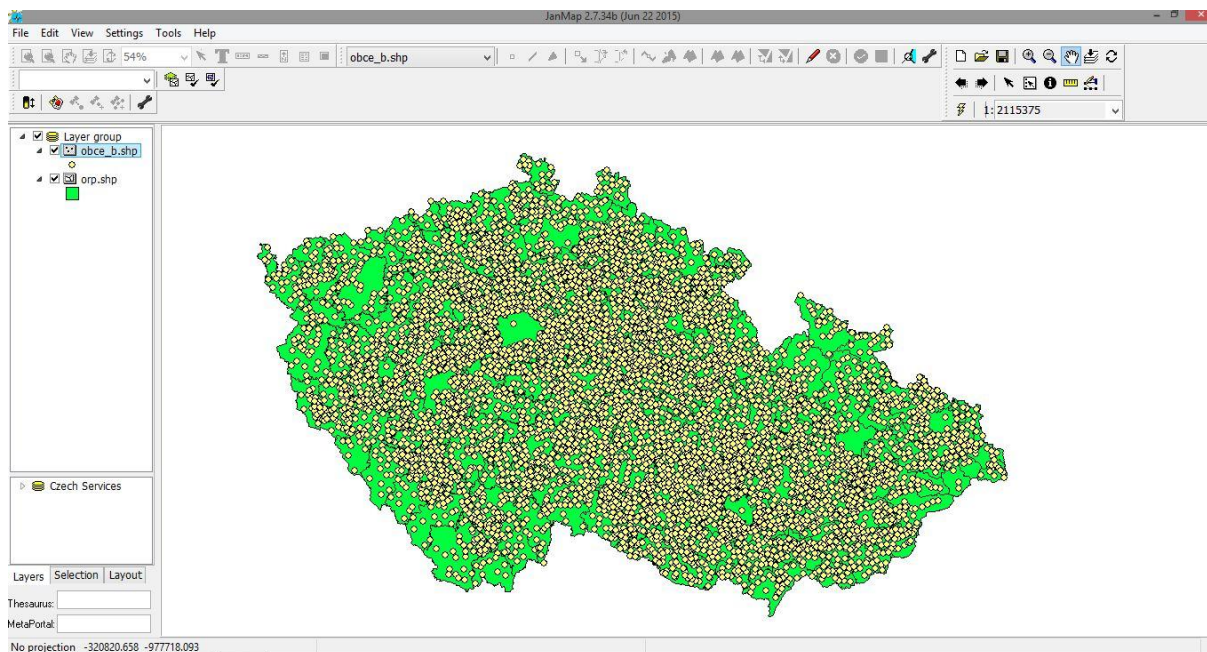
7.6 Janitor

Tabulka 6 - Základní údaje o geografickém informačním systému Janitor

Název	Janitor
Verze	JanMap 2. 7. 34b (Jun 22 2015)
Vývojář	CENIA LabGIS
Počátek vývoje	2011
Podporovaný OS	Microsoft Windows
Místo na disku	10,5 MB
Jazyk	C++
Podpora formátu dat	ASCII, CSV, (JanDat, JanMap), DBF, ESRI Shapefile, DGN, postgis, mygis, JanGDB, tif, jpg, jp2, sid, ecw, img, bmp...
Zdroj ke stažení	http://janitor.cenia.cz/www/j2_intro.php?lang=cze&idmn=31

System JANITOR je určený k získávání, organizaci, správě a analýze dat. Je tvořen samostatně pracujícími a vzájemně propojitelnými aplikacemi. Aplikace jsou postaveny tak, aby umožnily sběr dat v terénu včetně jejich prostorového určení, vedení datového skladu, zakládání a import jak prostorových tak ostatních dat a jejich editaci, tvorbu a modifikaci formulářů a sestav, výstupy. Základem systému je otevřená technologie umožňující tvorbu formulářů k zadávání a správě dat, včetně podpory ukládání prostorových dat (GIS). Janitor pracuje s daty uloženými v prostředí podporovaných databázových serverů a využívá dotazovací jazyk SQL92, včetně modifikací daného databázového stroje. Janitor umožňuje zobrazit datové soubory s prostorovou orientací (mapová projekce, zeměpisné souřadnice) v GIS aplikaci JanMap a publikovat pomocí formulářů a dokumentů vytvořených pomocí nástroje DataBuilder. (http://janitor.cenia.cz/www/j2_html.php?id=2&lang=cze&idmn=24)

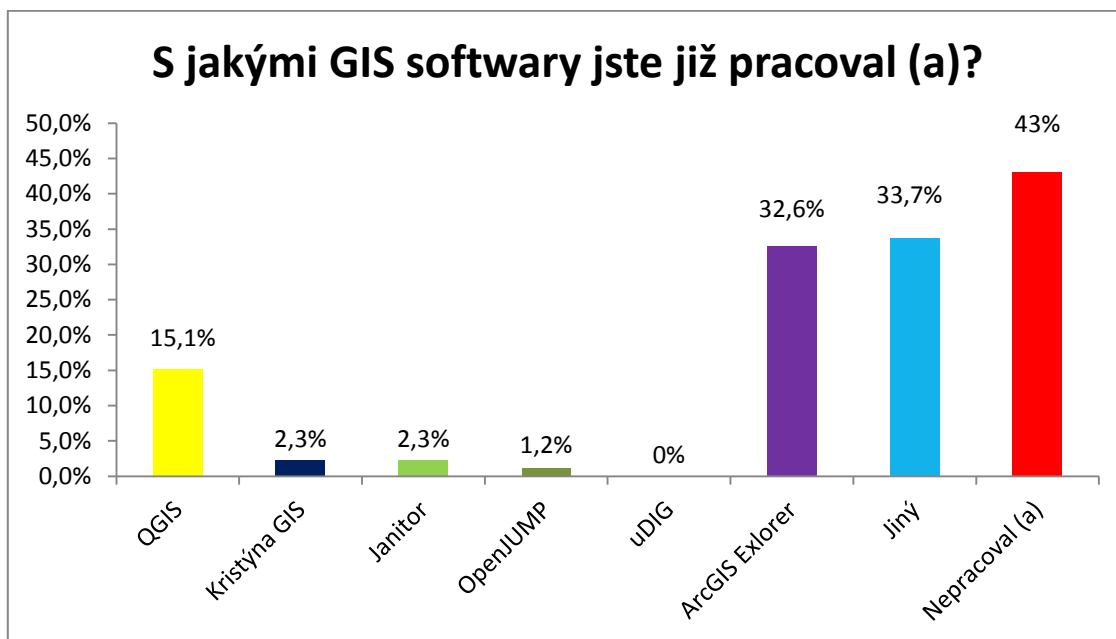
Janitor je freeware dostupný systém, orientovaný na operační systém Windows, bohužel není k dispozici v českém jazyce. Vyvíjen je společností CENIA LabGIS, která nabízí svým uživatelům víceúrovňovou podporu, na stránkách Janitoru je k dispozici velmi podrobný manuál, který je k dispozici online i ve formátu pdf.



*Obr. 11 - Uživatelské rozhraní Janitoru - zobrazení vrstvy orp a obce_b.
(zdroj: autorka)*

Na otázku s jakými GIS softwary učitelé již pracovali, odpovědělo nejvíce respondentů „Nepracoval(a)“– 43,0 %, zkušenost s jiným softwarem označilo 33,7 %, s ArcGIS Explorer se setkala 32,6 %, s QGIS 15,1 %, zkušenosti s ostatními softwary jsou zanedbatelné - viz graf.

Graf č. 8 - zkušenost učitelů s GIS softwary



8. Kritéria a hodnocení svobodných GIS

Cílem této práce je zhodnocení svobodných geografických informačních systémů vhodných pro výuku do základních škol. Je samozřejmostí, že každá škola má jiné požadavky a nároky a způsobů hodnocení existuje celá řada. Rozsah této práce mi neumožňuje zhodnocení všech kritérií, proto jsem si stanovila základní kritéria, která by měla dle mého názoru rozhodovat při výběru vhodného geografického informačního systému pro žáky na základních školách. V rámci hodnocení byly posuzovány produkty podporující operační systém Windows, který je na českých školách nejvíce zastoupený.

Zvolená kritéria hodnocení svobodných GIS:

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

Jazyk

Výběr jazyka, konkrétně českého, je dle mého názoru jedním z nejdůležitějších kritérií pro volbu GIS na základních školách. Vzhledem k poměrně nízkému věku žáků je vhodné začít s programem v mateřském jazyce, který ulehčí práci dětem i učitelům. Zvláště u starších ročníků pedagogů bývá jazyková vybavenost slabší a neumožňuje jim zvládnutí programu v cizím jazyce. Po zvládnutí programu v češtině je možné přejít na angličtinu či jiný cizí jazyk a pokračovat tak v prohlubování vědomostí, případně propojit výuku zeměpisu s výukou informačních technologií a cizího jazyka.

Dostupnost a instalace

Dostupnost je také velmi důležitým kritériem. Mnoho škol nemá k dispozici finanční prostředky pro zakoupení plné verze, proto od výuky GIS ustupují, nebo se přiklánějí ke svobodným, volně šiřitelným programům. Mnoho vývojářů geografických informačních systémů se snaží zpřístupnit své produkty vydáváním free verzí, které sice nedosahují kvalit placených verzí, ale postačují pro základní práci a výuku. Důležitá je také kompatibilita programu s operačním systémem a složitost instalace, potřebné nároky na hardware a software. V současnosti není problém s dostupností freeware GISů, kromě výše uvedených existuje celá řada volně dostupných programů a aplikací. Jedním z rozhodujících kritérií při výběru je dostupnost a pružnost vývojářů ve vydávání aktualizací.

Dostupná prostorová data

Prostorová data (geodeta) jsou pro GIS nejdůležitějším prvkem, bez něhož by jakýkoli program postrádal smysl. Často se jedná o nejnákladnější položku, kterou si může dovolit jen málokterá základní škola. Proto jsem se zaměřila na volně dostupná data a jejich kompatibilitu s výše uvedenými geografickými systémy. Dostupných formátů je dnes velká řada, a proto je při výběru programu vhodné zohlednit, s jakým množstvím dostupných formátů dokáže pracovat, aniž by bylo nutné formáty převádět. Stále nejpoužívanějším vektorovým formátem je shapefile od firmy ESRI. V současnosti ho vystřídal mnohem praktičtější, ale složitější formát Geodatabáze.

V České Republice je nejrozšířenější a nejoblíbenější bezplatná, vektorová i rastrová geografická databáze ArcČR® 500, v měřítku 1 : 500 000. Obsahuje podrobné informace o celé České Republice. Vlastníkem a vývojářem této databáze je ARCDATA PRAHA, s.r.o., Zeměměřický úřad a Český statistický úřad. Dalšími významnými zdroji geografických dat jsou státní mapová díla a ortofotomapy, které pro výukové účely poskytuje Český úřad zeměměřičský a katastrální (ČÚZK), pod názvem ZABAGED, zdarma či za malý poplatek.

Na světovém internetu lze najít relativně značné množství dat pro GIS (často ve formátu SHP), která jsou stažitelná zdarma. Jedná se převážně o data o celém světě, světadílech či menších částech světa, která vznikla v rámci různých projektů a dávají je uživatelům volně k dispozici nadnárodní organizace (např. projekt INSPIRE s daty EU,

WWF). Další data poskytují ke stažení organizace veřejné správy některých států, konkrétně převážně USA (např. NASA, Národní atlas USA). Novotná a kol (2012).

Uživatelské prostředí

Vzhledem k tomu, že je tato práce zaměřená na výběr vhodného GIS pro základní školy, jsem uživatelské prostředí rozdělila na několik oblastí. Jednou z hlavních vlastností, kterou by vhodně zvolený program měl mít, je intuitivnost. Intuitivní ovládání usnadní práci žákům, kteří nebudou potřebovat tolik nápovědy a podpoří je v samostatnosti. Jako další upřednostňuji přehlednost, jednoduchost a nenáročnost. Zároveň by ale měl vhodný program obsahovat funkce a nástroje, které umožní základní práci s geografickými systémy a naučí žáky “co a kde“ by měla plnohodnotná mapa obsahovat.

Konstrukce mapy – základní nastavení, jakým je nastavení souřadnicových systémů, mapová osnova, měřicí nástroje atd.

Mapové znaky – jsou velice důležité z hlediska tvorby jednoduchých map ve škole. Měli by obsahovat alespoň základní vlastnosti jako je vložení, barevné nastavení, změnu velikosti, umístění atp.

Vyjadřovací metody – program by měl umožňovat funkce základních kartografických vyjadřovacích metod, alespoň tečkové, liniové a plošné. Také by měl umět zpracovávat základní kartodiagramy.

Mapová syntaxe – vhodně zvolený program by měl také podporovat práci s legendou, měřítkem, mapovým polem, podporovat tvorbu výsledné mapy.

Mobilní aplikace

Mobilní aplikace jsem zařadila do kritérií z důvodu jejich využití zejména při terénní výuce zeměpisu. Hodnocena je dostupnost a ovladatelnost.

Možnost samostudia

V tomto kritériu je hodnocena zejména dostupnost metodického materiálu. Nejen pro vyučující, ale i pro žáky, je to velice důležitá pomůcka. Stále se ještě nacházíme v době, kdy se většina pedagogů starších ročníků odmítá učit novým věcem, pokud se do toho přeci jen pustí, je zapotřebí určitý manuál. Z hlediska žáků je metodický materiál velice vhodný pro dokončování úkolů doma, pro rychlejší postup práce, nebo při nadšení pro geografické informační systémy.

Hodnocení

Kvalitu můžeme hodnotit bodovou stupnicí v libovolném rozsahu (nejlépe 1-5, nebo 1-10), nebo také slovně (např. vysoký, střední, nízký stupeň). Tak jako můžeme hodnotit bodově tak můžeme mít i hvězdičkové hodnocení. (Dobešová, 2009)

Programy jsou hodnocené na základě výše uvedených objektivních kritérií, i dle subjektivního názoru autorky. Metoda k hodnocení byla zvolena hvězdičková, kde:

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

Tabulka 7 - Celkové hodnocení vybraných programů hvězdičkovou metodou

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

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.

9. Diskuze

Hlavním záměrem bakalářské práce bylo poskytnutí vodítka pedagogům, zvažujícím zařazení GISů do výuky, zhodnocení současného stavu postavení GIS ve školství a posouzení a výběr vhodných GISů do výuky. Z vlastní práce a z provedeného výzkumu jasně vyplývá, že všeobecné podmínky pro implementaci GISů do výuky se markantně zlepšily.

Hlavní bariéry, bránící většímu zařazení GISů do výuky, jako byl nedostatek počítačů ve školách a nedostatek výukových materiálů, byly odstraněny. Taktéž finanční nedostupnost softwarů, vhodných pro výuku, již není překážkou. Velmi drahé softwary je možné nahradit free verzemi, plně postačujícími pro potřeby výuky na základních školách, jichž je dostupné značné množství. Některé z nich, potencionálně nejvhodnější, jsou předmětem hodnocení v této práci. Přesto stále nedošlo, jak vyplývá z dotazníkového šetření, k hlubšímu zavedení geografických informačních systémů do výuky. V tomto bodě je třeba zamyslet se a hledat důvod tohoto stavu. Jedním z důvodů se může zdát nízká časová dotace v učebních plánech. Tento problém se však dotýká pouze učení o GIS, nikoli učení s GIS, jež je možné zakomponovat do kterékoli probírané látky v hodinách zeměpisu. Z provedeného dotazníkového šetření jasně vyplývá, že většina pedagogů považuje práci s GIS pro děti zajímavou, přesto jen velmi málo pedagogů GISy do své výuky zařazuje. Patrně hlavním problémem tedy bude neochota a chybějící motivace učitelů, což je ožehavá problematika, přesahující rozsah a cíle této práce a není možné ji na místě vyřešit.

10. Závěr

Práce se skládá z jednotlivých dílčích cílů, prvním z nich bylo provedení analýzy současného stavu výuky GISů na základních školách, jejich postavení v rámci RVP, průzkum vzdělávacích portálů, nejvýznamnějších mapových serverů a přehled propagačních a vzdělávacích akcí zaměřených na GISy. Pro zjištění současného stavu byl proveden i dotazníkový průzkum na základních školách a jeho vyhodnocení.

Dalším dílčím cílem práce byla problematika zařazení GISů do škol a porovnání jejich kladů a záporů.

Posledním z cílů je výběr volně šiřitelných geografických informačních systémů, vhodných pro výuku na základních školách.

Naplněním těchto dílčích cílů se podařilo naplnit hlavní cíl této práce, jímž je vytvořit pomůcku pro pedagogy rozhodující se, zda implementovat GIS do výuky a zároveň pomoci zvolit vhodný, volně dostupný geografický informační systém.

Závěry se ztotožňují s výsledky provedeného dotazníkové šetření. Cca 60% respondentů sice má zkušenost s GIS softwary, ale 71 % s nimi v hodinách zeměpisu vůbec nepracuje. O něco lépe je na tom práce s mapovými servery, které využívá 64 % pedagogů.

Jak z práce vyplývá, klady zařazení GISů do výuky značně převažují nad zápory, přesto se jejich větší využití ve výuce zeměpisu nedaří. Překážkou je prokazatelně malá motivace vyučujících, jen 24,4 % z učitelů považuje implementaci GIS do výuky za výborný nápad. Motivace pedagogů otevírá další téma a problematiku k řešení.

Summary

This bachelor thesis consists of individual partial aims, the first of which was to analyze the current state of GIS teaching in primary schools, their position within the RVP, a survey of educational portals, the most significant map servers and a list of promotional and educational events focused on GIS. To determine the current state a questionnaire survey on primary education and its evaluation was also conducted.

Yet another objective of the work was the issue of the inclusion of GIS in schools and a comparison of their pros and cons.

The final objective is to select freely distributable geographic information system, suitable for teaching in primary schools.

The main objective of this work was successfully achieved by fulfilling all these sub-objectives, which was to create a tool for educators deciding whether to implement GIS in education and at the same time to help to choose suitable freely available Geographical information system.

Conclusions identify with the results of the conducted survey. Approximately 60% of respondents, while having experience with GIS software, but 71% of them in geography lessons at all does not work. Slightly better is doing work with the map server, which uses 64% of teachers.

It is obviously clear that the pros of inclusion of GIS in education greatly outweigh the cons, despite their greater use in teaching geography fail. Another obstacle is the lack of motivation of teachers, which opens another topic and issues needed to be further addressed and discussed.

Použité zdroje

Literatura

BLAHŮT, J.: *Geografické informační systémy pro každého*. Svět kartografie a geoinformatiky. Praha, Terra. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti. Geografické rozhledy: výuka a popularizace geografie, ekologická výchova, roč. 2008-09, č. 2, str. 10 – 11. ISSN: 1210-3004

DOBEŠOVÁ, Z. (2009): *Hodnocení kartografické funkcionality geografických informačních systémů*, Vydavatelství Univerzity Palackého Olomouc, ISBN: 987-80-244-2353-1

HANZELKA, J. (2011): *Český rozcestník k informacím o GIS a možnostech vzdělávání* Olomouc, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 36 s. Bakalářská práce

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.

KRAUS, F. (2012): *Návrh využití GIS ve vyučování zeměpisu na ZŠ na příkladu tématu geografie dopravy*, Liberec, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, 126 s. Diplomová práce

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.

PROKOP, Š. (2004): *Gis na základní škole – nutnost nebo zbytečnost?* Brno, Pedagogická fakulta Masarykovi univerzity v Brně, 89 s. Diplomová práce.

RUDA, A. (2013): *GIS v regionálním rozvoji: klíčové aspekty a aplikace*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 168 s. ISBN 978-80-7375-853-0.

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

ŠTĚPÁNEK, M. (2010): *Volně dostupný software pro implementaci geografických informačních systémů do škol* Brno, Pedagogická fakulta Masarykovi univerzity v Brně, 65 s. Bakalářská práce

TRÁVNÍČEK, J., TROJAN, J. (2013): *Využití mapových produktů Google pro environmentální výchovu*. 1. vyd. Brno: Lipka - školské zařízení pro environmentální vzdělávání, 26 s. Metodický materiál pro učitele. Odborný text. ISBN 978-80-87604-56-4.

TRČKA, J. (2011): *Využití Open Source nástrojů ve výuce zeměpisu na střední škole*. Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, Institut geoinformatiky, 66 s., Bakalářská práce

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

TUČEK, J. (1998a): *GIS - Geografické informační systémy: principy a praxe*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 14, 424 s. Cad & Gis. ISBN 80-7226-091-X. s. 21.

VOŽENÍLEK, V.(1998a):*Geografické informační systémy I: pojetí, historie, základní komponenty*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého. ISBN 80-7067-802-X. s. 5.

VOŽENÍLEK, V.(1998b):*Geografické informační systémy I: pojetí, historie, základní komponenty*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého. ISBN 80-7067-802-X. s. 7.

VOŽENÍLEK, V.(1998c):*Geografické informační systémy I: pojetí, historie, základní komponenty*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého. ISBN 80-7067-802-X. s. 64.

Internetové zdroje

AGID: Akademie GeoInformačních Dovedností[online]. Praha, 2008, [cit. 2016-02-20]. Dostupné z: <http://www.agid.cz/>.

AOPK: Agentura ochrany přírody a krajiny v České Republice [online]. Praha, 2013, [cit. 2016-02-26]. Dostupné z:<http://www.ochranaprirody.cz/>.

ARCDATA PRAHA: Den GIS [online]. Praha, 2007, [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/zpravy-a-akce/akce/den-gis>.

ARCDATA PRAHA: Student GIS projekt [online]. Praha, 2007, [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/zpravy-a-akce/akce/archiv-akci/akce-2015/student-gis-projekt>.

BŘEHOVSKÝ, M., JEDLIČKA K.(2004): *Úvod do geografických informačních systémů*. Přednáškové texty. Plzeň, 116 s. Západočeská univerzita v Plzni. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/ugi/e-skripta/ugi.pdf>.

Bud' GEO... [online]. Olomouc, 2008, [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.pocitacveskole.cz/>.

CENIA: Česká informační agentura životního prostředí [online]. Praha, 2012, [cit. 2016-02-25]. Dostupné z: <http://www1.cenia.cz/www/>

Česká geologická služba [online]. Praha, 2008, [cit. 2016-02-25]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet>.

ČÚŽK: Geoportál ČÚŽK [online]. Praha, aktualizace 2016, [cit. 2016-02-24]. Dostupné z: http://geoportal.cuzk.cz/%28S%28gpnpoj2ohepnblesehyIs0a%29%29/Default.aspx?head_tab=sekce-00-gp&mode=TextMeta&text=uvod_uvod&menu=01&news=yes&UvodniStrana=yes

Esri: ArcGIS Explorer, [online]. USA, 1995 [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <http://www.esri.com/software/arcgis/explorer-desktop/download>

Esri: GIS Mapping Software, Solutions, Services, Map Apps and Data, [online]. USA, 1995 [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <http://www.esri.com/>.

Geoportál INSPIRE [online]. Praha, 2008 [cit. 2016-02-24]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/uvod/>.

Geoportál Libereckého kraje: (nejen) o životním prostředí v Libereckém kraji [online]. Liberec, [cit. 2016-02-24]. Dostupné z: <http://geoportal.kraj-lbc.cz/mapy-a-hry>.

Geoportál Sowac GIS [online]. Praha, 2015, [cit. 2016-02-25]. Dostupné z: <http://www1.cenia.cz/www/>.

GIS ve výuce dějepisu: Dobrá mapa řekne víc než dlouhý text [online]. Praha, 2011, [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://gisprodejepis.webnode.cz/>.

Historický GIS: Historická data v GIS [online]. Praha, 2012, [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <http://www.historickygis.cz/>.

Christine GIS: Kristýna GIS [online]. 2005, [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://www.christine-gis.com/cz/index.htm>.

JANITOR [online]. CENIA LabGIS, 2005 [cit. 2016-01-05]. Dostupné z: http://janitor.cenia.cz/www/j2_intro.php?lang=cze&idmn=31.

Metodický portál RVP [online]. Praha, 2007, [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://rvp.cz/>.

OpenJump [online]., 2011 [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://www.openjump.org/>.

Počítač ve škole: Digitální technologie ve výuce – efektivně, účelně, zajímavě [online]. Nové Město na Moravě, 2003, [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.pocitacveskole.cz/>.

QGIS Development Team [online]. 2009, [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://qgis.org/en/site/index.html>.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2013. 142 s. [cit. 2015-12-20]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/file/433_1_1/.

uDIG: User – friendly Desktop Internet GIS [online]. [cit. 2016-01-05]. Dostupné z: <http://udig.refractive.net/>.

Univerzita Palackého v Olomouci [online]. Katedra geoinformatiky, Projekt EXPLOZE, Olomouc, 2008, [cit. 2016-02-20]. Dostupné z: <http://www.geoinformatics.upol.cz/app/exploze/projekt.html>.

ÚHÚL: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem [online]. Brandýs nad Labem, 2004, [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/>.

Voda v krajině [online]. Praha, 2015, [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet>.

Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava: Gisáček [online]. Praha, 2007, [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: http://gis.vsb.cz/GISacek/GISacek_2015/.

Přílohy

Příloha č. 1 - Dotazník

Přílohy



Dobrý den,

jako studentka katedry geografie Univerzity Palackého v Olomouci bych Vás ráda požádala o vyplnění krátkého dotazníku. Dotazníkové šetření bude sloužit jako podklad k bakalářské práci na téma Geografické informační systémy a možnosti jejich využití na základních školách.

Předem děkuji za Váš čas a ochotu při vyplňování dotazníku a přeji Vám mnoho pracovních i osobních úspěchů.

Veronika Pinková

Výběrové otázky označte v okénku písmenem x.

Doplňující otázky vepište do připraveného okénka.

1) Pohlaví

Žena

Muž

2) Věková skupina

23 – 26 let

27 – 30 let

31 – 35 let

36 – 40 let

41 a více let

3) Absolvoval (a) jste školicí modul ICT?

Ano - obsahoval téma GIS? Ano

Ne Ne

4) Využíváte se žáky při výuce zeměpisu informační technologie?

Ano

Ne

5) Jaké technické vybavení používáte při výuce zeměpisu?

PC

Tablet

Notebook

Interaktivní tabuli

Jiné

6) Jaká je dostupnost počítačové učebny pro výuku zeměpisu?

Kdykoli

Po rezervaci

Jiná

7) Je počítačová učebna dostatečná pro celou třídu?

Ano

Ne

8) O kterých propagačních a vzdělávacích akcích jste slyšel (a)?

Počítač ve škole

Buď GEO...

GIS Day (Den GIS)

Student GIS projekt

GISáček

O žádné

9) Jaký je Váš názor na implementaci GIS do výuky?

Výborné

Méně vhodné, časově náročné

Zcela zbytečné

Jiný

10) Pracujete s žáky v hodinách zeměpisu s GIS?

Ano

Ne

Chystám se

11) Má Vaše škola dostupný GIS software?

Ano - jaký?

Ne

12) S jakými GIS softwary jste již pracoval (a)?

Quantum GIS

Kristýna GIS

Janitor

OpenJUMP

uDIG

ArcGIS Explorer

MapServer

Jiný

13) Pracujete v hodinách zeměpisu s mapovými servery?

Ano - jakými nejčastěji?

Ne

14) Realizujete v hodinách zeměpisu terénní výuku?

Ano

Ne

15) Jaké technické vybavení používáte při terénní výuce?

GPS

Mobil

Tablet

Jiné

16) Kolik vyučovacích hodin se ve školním roce zabýváte tématem GIS?

17) Je dle Vašeho názoru práce s GIS pro děti zajímavá?

Ano

Ne

Děkuji Vám za vyplnění a odeslání dotazníku.

Adresa pro odeslání:

veronika.pinkova01@upol.cz

nebo

vedoucímu bakalářské

práce:

ales.letal@upol.cz