



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra geografie

Diplomová práce

Návrhy využití geografických informačních systémů v hodinách zeměpisu na základních a středních školách

Vypracoval: Bc. Jiří Nerad

Vedoucí práce: doc. RNDr. Stanislav Kraft, Ph.D.

České Budějovice 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce, i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne.....

Jiří Nerad

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěl poděkovat svému vedoucímu diplomové práce panu doc. RNDr. Stanislavu Kraftovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, připomínky, čas i ochotu, které mi v průběhu této práce věnoval. Poděkování patří samozřejmě také mé rodině, která mě po dobu mého studia podporovala.

Citace:

Nerad, J. (2018): Návrhy využití geografických informačních systémů v hodinách zeměpisu na základních a středních školách. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra geografie, České Budějovice, 78 s.

Abstrakt:

Nerad, J. (2018): Návrhy využití geografických informačních systémů v hodinách zeměpisu na základních a středních školách. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra geografie, České Budějovice, 78 s.

Předkládaná diplomová práce se zabývá problematikou praktického začlenění geografických informačních systémů (GIS) do hodin zeměpisu na základních a středních školách. Předloženým návrhům, jak využívat GIS v edukačním procesu, předchází teoretická východiska práce. Věnují se širšímu kontextu v oblasti postavení geoinformatiky a úrovně geoinformační gramotnosti v České republice. Součástí jsou i podkapitoly o struktuře geoinformační gramotnosti. Teoretická východiska pokračují tématem ukotvení GIS v národních vzdělávacích dokumentech a jsou zakončena kapitolou o interdisciplinaritě GIS a jejím potenciálu pro využití ve výuce. Metodologická část popisuje strukturu dotazníku, metodiku výběru oslovených škol a vlastní průběh dotazníkového šetření o míře využívání GIS v hodinách zeměpisu na základních a středních školách. Dále pak metodiku výběru freeware GIS programů popsaných a použitých v praktické části práce. Praktická část práce je rozdělena na tři hlavní podkapitoly reflektující cíle práce. První se věnuje výsledkům dotazníkového šetření. Druhá zhodnotí dostupných GIS programů a jejich potenciálu pro implementaci ve výuce. Poslední podkapitola tvoří hlavní část práce a věnuje se návrhům využití GIS v hodinách zeměpisu na základních a středních školách. Její součástí jsou tři výukové aktivity. První se věnuje vlastní tvorbě map a druhá určování zeměpisné polohy. Obě tyto aktivity s vybranými GIS byly reálně implementovány v hodinách zeměpisu na základní škole. Poslední část předkládá návrhy, jak pomocí GIS učit o aktuálních tématech a problémech.

Klíčová slova: geografický informační systém, GIS, freeware GIS, implementace GIS do výuky, geoinformační gramotnost, Google Earth Pro, QGIS

Abstract:

Nerad, J. (2018): Suggestions of implementation Geographic Information Systems as an educational tool in geography lessons at elementary and secondary schools. Diploma thesis, University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Education, Department of Geography, České Budějovice, 78 s.

This diploma thesis deals with the practical integration of Geographic Information Systems (GIS) into geography classes at elementary and secondary schools. Suggested suggestions on how to use GIS in the educational process precede the theoretical starting point of the work. They deal with the wider context of the position of geoinformatics and the level of geoinformatics literacy in the Czech Republic. Sub-chapters about the structure of geoinformatic literacy are also included. The theoretical background continues with the topic of anchoring GIS in national education papers and ends with a chapter about GIS interdisciplinarity and its potential for use in teaching. The methodological part describes the structure of the questionnaire, the methodology of selection of addressed schools and the actual course of the questionnaire survey on the rate of use of GIS in geography classes at elementary and secondary schools. Next, the methodology of selecting freeware GIS programs described and used in the practical part of the thesis. The practical part is divided into three main subchapters reflecting the aims of the thesis. The first one deals with the results of the questionnaire survey. The second evaluation of available GIS programs and their potential for implementation in education. The last subchapter is the main part of the thesis and it deals with suggestions of using GIS in geography lessons at elementary and secondary schools. It includes three learning activities. The first is dedicated to creating own map and second to geographic location. Both of these activities with selected GIS were implemented in geography classes at primary school. The last part presents suggestions on how to use GIS to learn about current topics and issues.

Key words: Geographic Information System, GIS, freeware GIS, implementation GIS in education, geoinformatic literacy, Google Earth Pro, QGIS

OBSAH

1. ÚVOD A CÍLE PRÁCE	8
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	11
2.1. Geoinformatika a geoinformatická gramotnost	11
2.1.1. Geoinformatika a její struktura	12
2.1.1.1. Geoinformatická společnost a současná situace	13
2.1.2. Geoinformatická gramotnost.....	16
2.1.2.1. Geografická gramotnost.....	18
2.1.2.2. Kartografická gramotnost	19
2.1.2.3. Informatická gramotnost.....	21
2.1.2.4. Úrovně, současný stav a potenciál geoinformatické gramotnosti.....	23
2.2. Ukotvení GIS v rámci vzdělávacích programech	26
2.3. Interdisciplinarita GIS a její potenciál pro využití ve výuce	29
3. METODICKÁ VÝCHODISKA	32
3.1. Dotazníkové šetření.....	32
3.2. Metodika výběru freeware GIS programů popsaných a použitých v praktické části.....	33
4. PRAKTICKÁ ČÁST	34
4.1. Výsledky dotazníkového šetření.....	34
4.1.1. Základní informace	34
4.1.2. Technologický aspekt	35
4.1.3. Profesionální aspekt	36
4.1.4. Edukační aspekt	37
4.1.5. Bariéry a další faktory využívání GIS.....	40
4.2. Zhodnocení vybraných dostupných GIS programů a jejich potenciál pro implementaci do edukačního procesu	43
4.3. Návrhy využití GIS v hodinách zeměpisu na základních a středních školách....	52
4.3.1. Tvorba vlastní mapy v programu QGIS.....	52
4.3.1.1. Tvorba vlastní mapy v programu QGIS – kurikulární ukotvení.....	53

4.3.1.2. Tvorba vlastní mapy v programu QGIS – reálná implementace ve výuce zeměpisu na základní škole	54
4.3.1.2.1. Výsledky a reflexe žáků.....	57
4.3.2. Určování zeměpisné polohy v programu Google Earth Pro	58
4.3.2.1. Určování zeměpisné polohy v programu Google Earth Pro – reálná implementace ve výuce zeměpisu na základní škole	59
4.3.2.1.1. Výsledky a reflexe žáků.....	61
4.3.3. Poznávání aktuálních témat a problémů společnosti pomocí map vytvořených v programu QGIS.....	64
5. ZÁVĚR	69
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ	73
SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK.....	77
SEZNAM PŘÍLOH.....	78

1. ÚVOD A CÍLE PRÁCE

V dnešní době žijeme v informační společnosti, ve které nás obklopují informace ze všech stran. Problémem nejen učitelů, ale i žáků je, že neumí správně vyhodnocovat relevantní a validní informace. Tato práce se ve svém základu zabývá specifickým typem informací, jimiž jsou geoinformace. Geoinformace jsou informace, které se vyznačují svou prostorovou lokalizací na Zemi. Geoinformace jsou velmi cenné především pro výuku zeměpisu (geografie), kde mají vzhledem ke své prostorové povaze obrovský potenciál. Nicméně využít je lze i v jiných předmětech jako jsou biologie či historie (Kerski 2003). Učitelé by se měli více učit tyto informace vyhledávat, pracovat s nimi, vytvářet mapové výstupy a pak tyto dovednosti předávat žákům. Bohužel rychlý rozvoj geoinformatiky nekoresponduje s rychlým rozvojem jejího využití ve výuce. Spíše naopak, jedná se o velký problém. Učitelé často na školách z nejrůznějších důvodů nemají software na vhodnou analýzu geoinformací, následnou tvorbu geodat a mapovou prezentaci (Novotná a kol. 2012).

Výše uvedené operace s geoinformacemi jsou nejčastěji realizovány pomocí geografických informačních systémů (dále jen GIS), které jsou stěžejním tématem práce. GIS tvoří softwarový nástroj pro integraci, analýzu a prezentaci dat, hledání vztahů, souvislostí a trendů v prostoru. Byl navržen především pro řešení problémů tak, aby na základě jeho využití bylo možno pořizovat, uchovávat, aktualizovat, prezentovat a analyzovat prostorové informace, resp. data (Esri 2004). GIS je implementován v mnoha oborech lidské činnosti. Jedná se zejména o územní plánování, veřejnou správu, stavitelství, geodézii, meteorologii, hydrologii, geologický průzkum a mnoho dalších. Počet odvětví s praktickým uplatněním GIS navíc nadále stoupá. V tomto kontextu je potřebné kvalitní vzdělávání budoucích pracovníků v oblasti praktického využití GIS minimálně od středních škol. Ideálně v základní rovině již od škol základních. I přesto, že je GIS na některých fakultách vysokých škol (geografie, kartografie, stavitelství, lesnictví aj.) hlavním či volitelným předmětem, mnoho studentů nikdy nedostane možnost naučit se GIS prakticky využívat. Tato schopnost by přitom výrazně zvyšovala jejich hodnotu na trhu práce a byla by přínosná pro jejich profesní život (Král, Řezníčková 2013).

V tomto kontextu si diplomová práce klade tři základní cíle. Prvním cílem je zjištění míry využívání GIS ve výuce zeměpisu a geografie na základních a středních školách. Prostředkem pro jeho naplnění bylo dotazníkové šetření. V rámci tohoto šetření

byly osloveny náhodně vybrané základní školy a gymnázia ze všech krajů České republiky. Důraz byl kladen především na zjištění současného stavu zapojení GIS do výuky. Je evidentní, že některé výzkumy v zahraničí již potvrdily zapojení GIS do výuky, ačkoliv se jedná o relativně starší práce – např. Audet, Paris (1997), Bednarz, Audet (1999) nebo Kerski (2003). V české literatuře se věnovali rozšíření a implementaci geografických informačních systémů (dále jen GIS) ve výuce na gymnáziích v České republice např. Král, Řezníčková (2013). Z bakalářských prací lze zmínit např. Pinkovou (2016), Valkovičovou (2017), Trčku (2011) a z diplomových prací např. Huškovou (2008) a Vaňkovou (2014). Dílčí cíle dotazníku byly de facto čtyři. V dotazníku bylo zjišťováno jaký vliv na využívání GIS ve výuce má technologický aspekt (vybavení škol), profesionální aspekt (odborná kompetence učitelů) a edukační aspekt (jakým způsobem se o GIS učí). Poslední část měla za cíl zjištění konkrétních překážek ve využívání GIS ve výuce. Bližší struktura a aspekty dotazníku jsou vysvětleny v metodické části práce.

Druhý cíl práce v určité míře reflektuje cíl první. Na základě výsledků dotazníkového šetření byly vybrány ty GIS programy, které respondenti označili jako využívané ve výuce. Jednalo se o bezplatné (freeware) GIS programy. Tyto programy byly stručně charakterizovány a také byly popsány jejich výhody a nevýhody. Druhý cíl byl vytyčen zejména proto, aby ukázal, že instalace (pokud je vůbec nutná) a využívání některých GIS programů je velmi jednoduché. Dále poukazuje na praktický přínos práce s GIS a potenciál pro výuku.

V návaznosti na druhý cíl je stanoven poslední cíl práce, a to tvorba návrhů využití GIS ve výuce. Tyto návrhy zahrnují tři výukové aktivity. Za prvé je nastíněna možnost jak pomocí vybraného freeware GIS programu (QGIS) a metodických listů žáky naučit vytvářet vlastní mapový výstup. Získají tak jednu ze základních nejen kartografických, ale i geografických kompetencí. Za druhé se jedná o určování polohy pomocí volně stažitelného programu Google Earth Pro. První dvě výukové aktivity měly za cíl i reálnou implementaci ve výuce zeměpisu na základní škole. Za třetí jsou součástí praktické části i možnosti edukačního využití map vytvořených pomocí freeware QGIS. Důraz je kladen zejména na interdisciplinaritu (mezipředmětové propojení) a na možnost učit pomocí výstupu z QGIS programu o některých aktuálních tématech a problémech. Jelikož je práce s GIS poměrně časově náročná může praktická část diplomové práce sloužit i jako didaktická příručka pro učitele i žáky.

Vlastní diplomová práce začíná teoretickými kapitolami o geoinformatické gramotnosti a geoinformatické společnosti. Geoinformatická gramotnost je popisována především z pohledu vnitřní struktury, kde jsou rozepsány všechny její složky – geografická gramotnost, kartografická gramotnost a informatická gramotnost. Poté je nastíněna nepřiliš lichotivá úroveň a současný stav geoinformatické gramotnosti v České republice. Teoretická část zahrnuje i téma ukotvení GIS v kurikulárních dokumentech, resp. rámcových vzdělávacích programech (dále jen RVP). Kapitola zahrnuje zejména popis toho, jaký prostor je věnován GIS v RVP, jaké zde má GIS postavení a jakým způsobem o něm nebo naopak s ním učit. Následují metodická východiska, ve kterých je popsána metodika tvorby dotazníkového šetření, výběr oslovených škol a způsob oslovování učitelů. Součástí této kapitoly je i způsob výběru neplacených GIS programů, se kterými bylo pracováno v praktické části. Praktická část obsahuje tři větší podkapitoly reflektující tři cíle práce. První z nich interpretuje výsledky dotazníkového šetření. V návaznosti na to druhá podkapitola hodnotí dostupné GIS programy (a jejich potenciál pro implementaci do edukačního procesu), které byly respondenty v dotazníku označovány jako nejvíce využívané. Hlavní cíl práce přináší kapitola 4. 3., která obsahuje návrhy využití GIS v hodinách zeměpisu na základních a středních školách (gymnáziích). Návrhy obsahují výukové aktivity zaměřené na žakovu tvorbu vlastní mapy v programu QGIS, určování zeměpisné polohy v programu Google Earth Pro a návrhy, jak lze s GIS učit o aktuálních tématech a problémech.

2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

Následující kapitola shrnuje teoretická východiska práce. Hlavním cílem teoretické části není popis, struktura a funkce GIS, jelikož by se jednalo o pouhou duplikaci již několikrát popsaných faktů. Těmto tématům se věnuje mnoho jiných prací, v české literatuře např. Tuček (1998), Voženílek (1998) nebo Novotná a kol. (2012). V zahraniční literatuře lze jmenovat práce Duckhama a Worboyse (2004) a v podrobnějším podání např. Golda (2006). Struktura a fungování GIS jsou navíc opět shrnuty v některých kvalifikačních pracích – viz např. Vaňková (2014), Pinková (2016) nebo Hušková (2008).

Teoretická východiska se proto věnují spíše širšímu kontextu využívání moderních GIS technologií v souvislosti se zvyšováním tzv. geoinformatické gramotnosti ve společnosti a s nástupem tzv. geoinformatické společnosti. V rámci kapitoly je též popisováno ukotvení GIS v kurikulárních dokumentech (rámcových vzdělávacích programech pro základní školy a gymnázia). Dále je pozornost věnována interdisciplinaritě GIS, která je jednou z jeho dominant a přináší velký potenciál pro praktické část využití v mezipředmětových vztazích a ve výuce obecně.

2.1. Geoinformatika a geoinformatická gramotnost

Dynamický rozvoj informačních a komunikačních technologií (dále jen ICT) v několika posledních desetiletích přispěl k mnoha novým možnostem, metodám a postupům zpracování, k inovativním řešením i způsobům interpretace a prezentace výsledků v mnoha oborech (Horváthová, Zlámal 2007). Pokrok v oblasti ICT dal vzniknout mnoha oborům či podoborům, které jsou zaměřeny primárně na využívání moderních technologií k řešení nejrůznějších problémů a úloh. Jedním z nových oborů využívajících moderní výpočetní techniku pro řešení a zpracování prostorových úloh z nejrůznějších oblastí lidské činnosti je právě geoinformatika (Pechanec a kol. 2009). Následující kapitola charakterizuje nástup geoinformatiky a jejích technologií do každodenního života společnosti, do mnoha oborů lidské činnosti a charakterizuje zejména její z hlediska využívání nezbytný aspekt – geoinformatickou gramotnost.

2.1.1. Geoinformatika a její struktura

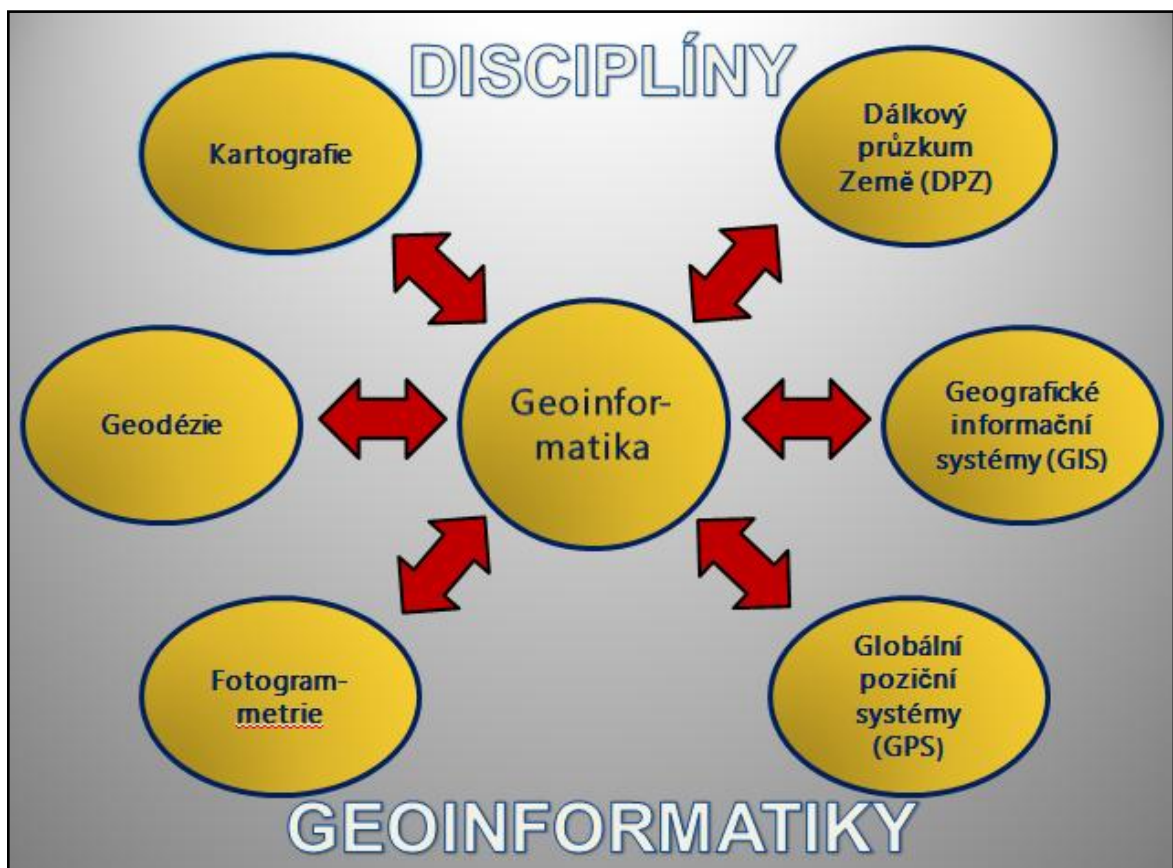
Autoři se shodují, že pojem geoinformatika je vnímán různě a existují různé definice. Např. podle Pravdy (2006) je geoinformatika vědní obor zabývající se počítačovým modelováním struktur, interakcí a dynamik přírodních a socioekonomických systémů v časoprostoru na základě geografických dat (geodatabází). Voženílek (2003) však dodává, že jednotícím prvkem všech definic je zdůraznění práce s prostorovými informacemi. Kodifikovaná a plně vyhovující charakteristika geoinformatiky podle něj neexistuje především proto, že se tento obor neustále dynamicky rozvíjí. Sám poté definuje informatiku jako: „vědní obor zabývající se informacemi o prostorových objektech, procesech a vazbách mezi nimi“ (Voženílek 2003). Díky rozvoji geoinformatiky vznikly a neustále se vyvíjejí informační technologie, jako jsou GIS, dálkový průzkum země (dále jen DPZ), navigační a polohovací systémy, tematická a digitální kartografie a mnohé další (Pechanec a kol. 2009).

Často bývá také v oblasti geoinformatiky vyčleněn obor geomatika, který zahrnuje práce v oblasti geodézie, geografie, fotogrammetrie a katastru nemovitostí. V užším slova smyslu se jedná o obor zaměřený na sběr, ukládání, analýzu a prezentaci geografických dat a informací (Čada, Čerba 2013). Geoinformatika poté tvoří rozsáhlejší systém, který využívá těchto dat a dále s nimi pracuje pomocí implementace souřadnicových systémů, kartografických zobrazení, DPZ, GIS apod. Geoinformatika je poté nedílnou součástí informatiky jakožto oboru i technologie (Livingstone, Voženílek 1998).

Geoinformatika používá výpočty a vizualizace pro analýzu a interpretaci geoinformací. Geoinformatika využívá i poznatky z mnoha dalších disciplín, jako jsou kartografie, geodézie a fotogrammetrie a také z ní bylo několik disciplín vyčleněno (GIS, DPZ, GPS). Generalizované schéma strukturace geoinformatiky zprostředkovává obr. 1. S postupným zlepšováním výkonů počítačů, moderních informačních technologií, s rostoucí dostupností a kvalitou geodat a se stále se zvyšujícím množstvím dostupných analýz lze hovořit o obrovském potenciálu geoinformačních technologií pro každodenní využití. V současné době se běžně aplikace geoinformačních technologií používají na denní bázi v oblastech územního plánování, navigace automobilů, vojenského plánování, analýzy životního prostředí, v meteorologii, v ekologii a v mnoha dalších (Awange, Kiema 2013).

Informace tedy do geoinformatiky vstupují z více vědeckých disciplín, ale také následně z geoinformatiky do více vědeckých disciplín vystupují, resp. jsou pro ně využitelné. Právě transdisciplinarita je proces pro geoinformatiku typický (Voženílek 2003). Výhodou geoinformatiků je především komplexní pojetí daného problému. Rozvoj povědomí o potenciálu prostorových dat v jednotlivých vědních disciplínách vedlo a stále vede k určité renesanci geografie (Konečný, Voženílek 1999).

Obr. 1: Struktura geoinformatiky



Zdroj: vlastní zpracování dle Awange, Kiema (2013)

2.1.1.1. Geoinformatická společnost a současná situace

Dnešní společnost je mimo jiné závislá na rychlém a neustálém přenosu různých informací. V současnosti proto bývá společnost označována jako informační. Podstata informační společnosti je primárně spojována s jejími ekonomickými cíli. Lze ji charakterizovat tak, že postupy vedoucí k dosažení zisku jsou v rámci jejího fungování

založeny na efektivním, inteligentním a hlavně intenzivním využívání informací (Šlapák 2003). Pojem informační společnost byl poprvé použit v jedné zprávě francouzské vlády v roce 1975. V této zprávě bylo rozšířeno tradiční chápání telekomunikací i o otázky týkající se národní technologické svrchovanosti a byly vytyčeny vládní iniciativy zahrnující například elektronické občanství. Jednalo se o první krok v dějinách ICT, kdy začala být občanská společnost dávána do souvislosti s technologickou platformou (Černý 2013).

V kontextu práce lze omezit zaměření pouze na práci s geografickými (prostorovými) daty. Geografická data jsou většinou využívána dynamicky se rozvíjejícími a stále intenzivněji využívanými informačními, resp. geoinformačními systémy. Současného trendu si v české literatuře všímá zejména Voženílek (např. 2002, 2003 a 2004) a v souvislosti s ním používá označení „geoinformatická společnost“. V současné době je totiž dynamický vývoj informačních technologií jedním z dominantních faktorů ovlivňujících rozvoj ekonomik na státní i globální úrovni. V českém prostředí je sice ve státních a politických koncepcích zahrnuto mnoho geoinformačních bodů, avšak jejich realizace je zatím nedostačující. Geoinformatika jako stále velmi mladý vědní obor narážela (a mnohdy stále naráží) při svém rozšiřování na neznalost a nízkou (geo)informační gramotnost (viz kap. 2. 1. 2. Geoinformatická gramotnost) z řad laické ale i odborné veřejnosti (Pechanec a kol. 2009).

V České republice se však tato zaostalost neřeší díky podpoře vládních koncepcí rozvoje státní informační politiky, ale především díky aktivitám soukromých firem, organizací s celostátní působností (ČÚZK, GEOFOND aj.) a vědeckým ústavům (např. AV ČR) bez státní podpory (Voženílek 2003). I české vysoké školy již zareagovaly na zvyšující se zájem o studium geoinformačních studijních oborů zakládáním nových geoinformatických pracovišť (MU Brno, UO Brno, VÚT Brno, UK Praha, ČVÚT Praha, UP Olomouc, OU Ostrava, VŠB-TU Ostrava, UJEP Ústí nad Labem a ZČU Plzeň). Jedná se zejména o aplikační disciplíny na rozhraní informatiky a přírodních věd (geografie, geologie, ekologie aj.) (Livingstone, Voženílek 1998).

Podle Voženílka (2003) je zaměření jednotlivých vysokých škol různé a současnou specializaci studijních oborů lze rozdělit na:

- geoinformatické studijní obory (geoinformatika je součástí názvu) garantované většinou katedrami (resp. instituty), které mají ve svém názvu geoinformatika,

- studijní obory, které pod jiným názvem nebo označením poskytují geoinformatiku jako užší specializaci,
- studijní obory, které geoinformatiku implementují do učebních plánů jako povinný nebo výběrový předmět.

Je tedy evidentní, že vysoké školy již zareagovaly na enormně rychlý rozvoj informačních technologií, resp. geoinformatiky, která prostupuje činnosti nejen geografie ale i většiny vědních oborů. Tím si informatika již bezpečně upevnila úlohu v globálním sběru, standardizaci a využívání prostorových dat. Geoinformatické metody umožňují interpretovat podstatně širší soubor informací o studovaném území, než umožňují tradiční geografické postupy, atlasy nebo papírové mapy. Zpracování geodat na počítačích je mnohem snazší, rychlejší, efektivnější a sofistikovanější. Lze hovořit o novém směru vývoje geografie, který je produktem geoinformační společnosti. Avšak etablování každodenního využívání těchto technologií je patrné pouze v nejvyspělejších zemích světa. Využívání těchto nových geoinformatických nástrojů je spojeno s hardwarovou a softwarovou vybaveností geografů nebo možností připojení k internetu (Voženílek 2004).

Vývoj geoinformačních technologií včetně GIS byl zpočátku založen na použití jednoduchých aplikací v různých vědeckých projektech. Nasbírané zkušenosti z více aplikací poté vedly k zobecnování, extrapolaci poznatků a tvorbě vlastních nových přístupů. Postupem času se některé z nich staly velmi užitečnými i v oblastech zcela odlišných od těch, pro které byly primárně vymyšleny. Geoinformatici tedy začali adaptovat obecné geoinformatické nástroje specifickým potřebám geografie i jiných oborů. Dnešní geoinformatika tak přispívá k tvorbě specializovaných geografických aplikací a systémů (Raper 2000).

V důsledku uvedeného dynamického rozvoje geoinformatiky, jejích technologií a rostoucího významu geoinformací dochází postupně i ke zlepšování situace na národní úrovni. To je však velmi pomalé a potíže jsou především ve fázi implementace. Nicméně byly přijaty některé dokumenty a programy. Jedná se například o program "Národní geoinformační infrastruktura ČR", který vypracovalo sdružení NEMOFORUM za přispění České asociace pro geoinformace a program byl schválen Radou vlády pro státní a informační politiku již v roce 2001 (Voženílek 2004). Nicméně program má velké

problémy v implementačním procesu a některé jeho problémy z praxe uvádí např. Zemek (2014):

- nedostatečná koordinace, a to jak mezi správci základních a tematických prostorových dat, tak i mezi státní správou a samosprávou,
- absence některých prostorových dat s vysokou mírou podrobnosti,
- roztržitý a nedostačující regulační rámec,
- podcenění významu lidských zdrojů a vzdělávání v oblasti prostorových informací,
- nedostatečné využívání ekonomického potenciálu prostorových dat, aj.

Uvedená nelichotivá situace je odrazem systému nefungujícího od svých základů. Voženílek (2003) zdůrazňuje, že posláním školského systému je nejen všestranně vzdělávat generace mladých lidí, ale také je specializovat pro jejich profesní dráhu. Stále spíše okrajová pozice geoinformatiky v systému vysokého školství (nedostatek akreditovaných oborů, nedostatek profesorů geoinformatiky apod.) je reflexí toho, že dynamický rozvoj geoinformatiky a geoinformačních technologií nebyl podpořen okamžitým zdůrazněním geoinformatiky ve vzdělávacím procesu. V důsledku toho vzniká nerovnost mezi geoinformatickým potenciálem a realitou. V tomto kontextu se nabízí jediné řešení, a to prohloubit povědomí o potenciálu prostorových dat a geoinformačních technologií už u žáků na nižších stupních vzdělávání. Implementace práce s GIS (případně i s jinými softwary) do vzdělávacího procesu zeměpisu na základních, resp. geografie na středních školách je tedy téměř nezbytná a zcela jistě zlepší současnou situaci v geoinformatické společnosti a zvýší tolik potřebnou geoinformatickou gramotnost.

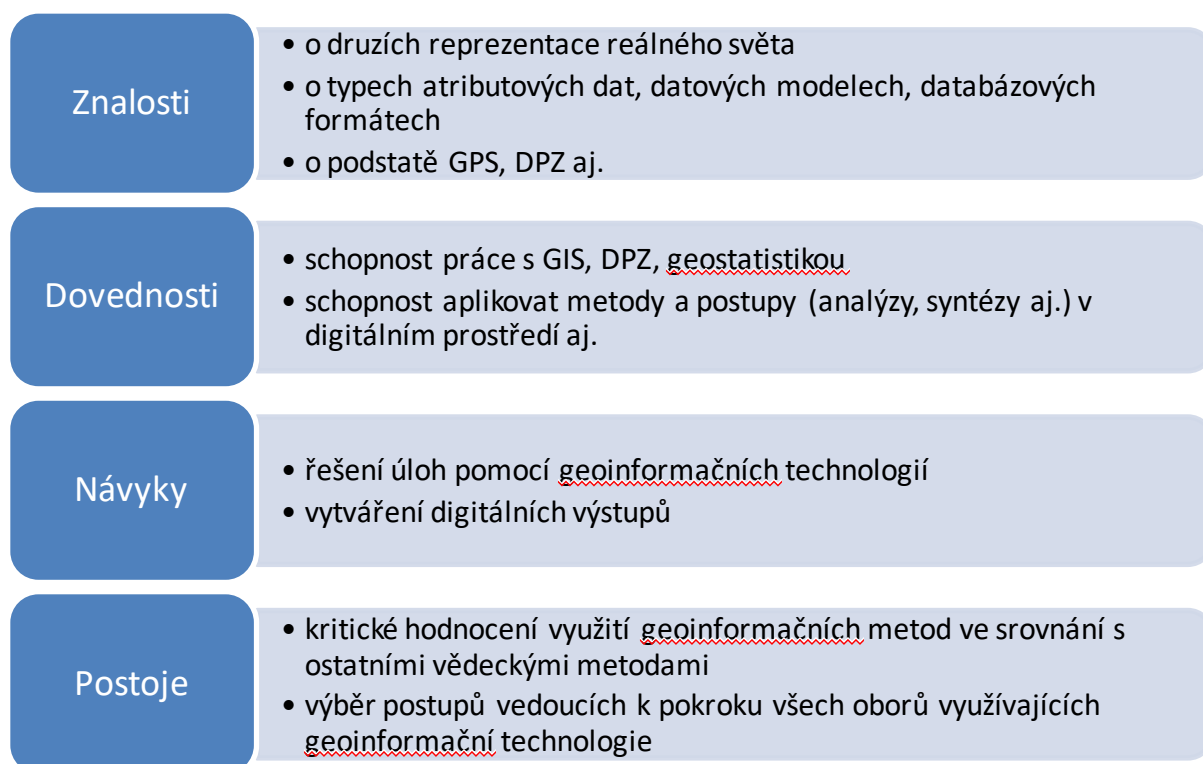
2.1.2. Geoinformatická gramotnost

Gramotnost je funkční schopnost mluvit, číst, psát, počítat, ale i provádět sociální dovednosti, které člověku vytvářejí možnost aktivní role ve společnosti (Hartl, Hartlová 2004). Geoinformatická gramotnost je podle Voženílka (např. 2002) složena z gramotnosti geografické, kartografické a infromatické. Geografická a kartografická gramotnost se sice vymezují na základě odlišností geografie a kartografie samostatně, ale jsou do určité míry komplementární. Obecně lze říci, že to, co je geografické (neboli prostorové) lze kartograficky vyjádřit a naopak tedy to, co lze kartograficky vyjádřit je prostorové a může

být tématem geografického výzkumu. Pro řešení nejrůznějších typů geografických úloh pomocí geoinformatických metod jsou dnes v různém poměru vyžadovány všechny složky geoinformatické gramotnosti (Stansfield 2002).

Geoinformatická gramotnost vnáší do geografických aktivit (a nejen do nich) schopnost rychlejšího zpracování výsledků, preciznější prostorovou lokalizaci, rychlou a efektivní analýzu geodat i nové možnosti prostorové interpretace nejen geografických poznatků. Vývojový posun a přidaná hodnota geografie jako vědního oboru se tak díky geoinformačním technologiím výrazně zrychluje. Z pedagogického a didaktického hlediska jsou všechny složky gramotnosti strukturovány. Na nejnižším stupni stojí základní znalosti, na vyšším dovednosti, poté následují zafixované návyky a nakonec na nejvyšším stupni stojí postoje – viz obr. 2. Jedná se o stupně, které vymezuje každý vědní obor, a proto i v geografii je jim dodáván odpovídající obsah a pedagogické vedení a výchova od nejnižšího stupně k nejvyššímu (Voženílek 2002).

Obr. 2: Didaktická struktura geoinformatické gramotnosti



Zdroj: Upraveno dle Voženílek (2002)

2.1.2.1. Geografická gramotnost

Geografická gramotnost reprezentuje pojem, který není v odborné geografické literatuře jednoznačně definován, avšak v geografické praxi bývá často vyžadován. Tato gramotnost vychází ze samé podstaty geografie jakožto oboru založeného na prostorovém chápání světa. Základním elementem geografické gramotnosti není encyklopedická reprodukce naučených geografických reálií a jejich prostorové určení (jak to bývá mimochodem často reprezentováno ve školní praxi), nýbrž geografické myšlení, které spočívá ve schopnosti systematicky třídít, analyzovat, syntetizovat, aplikovat geografické teorie a formulovat prostorové vlastnosti geografických jevů (objektů ale i procesů). Už na základní škole, kde je důraz kladen především na nejnižší úroveň geografické gramotnosti (znalosti), lze žáky učit geografickému myšlení a práci (Voženílek 2003).

Podle koncepce všeobecného geografického vzdělávání, kterou si vynutilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy při tvorbě nového konceptu maturitní zkoušky, je geografickou gramotností chápána schopnost jednotlivce efektivně využívat získané geografické vědomosti a dovednosti takovým způsobem, aby se staly základem pro kompetentní jednání v daném prostředí a v nejrůznějších situacích života jedince i společnosti (Bičík a kol. 2001). Tato a Voženílkova definice jsou pravděpodobně nejucelenější. Zahraniční autoři se ve svých pracích častěji věnují problému geografické negramotnosti a geografickou gramotnost popisují spíše obecně. Lze uvést např. Risseho (2005), který popisuje geografickou gramotnost jako schopnost jedince pochopit, porozumět a rozumně rozhodovat o všech měřítkách lidského osídlení. Eve a kol. (1994) uvádějí, že geografická gramotnost je schopnost číst mapy, ovládat prostorové rozmístění jevů dle států a kulturní souvislosti mezi různými regiony světa. Salter (1990) poté vhodně dodává, že základem každé geografické gramotnosti by měla být schopnost čtení světa, který nás obklopuje. Neustále bychom se měli ptát, proč prostorové uspořádání jevů kolem nás vypadá právě takto.

Prostorová podstata geografie zahrnuje řešení geografických problémů založených zejména na pochopení diferencí mezi lokalitami (regiony) v reálném prostoru. Jedná se zejména o identifikaci vlastností, které jsou mezi jednotlivými lokalitami stejné nebo podobné a které jsou naopak odlišné, specifické apod. Porozumění a vyřešení těchto geografických úloh není jednoduché. Vyžaduje celou řadu řídicích, analytických a syntetických operací s územními daty (např. rozborů databází, jejich mapování a správa).

Geoinformatické postupy tyto úkony výrazně usnadňují. Velké množství geografických úloh založených na zpracování prostorových informací je v současnosti již rutinních. Některé z nich jsou dokonce dostupné pomocí běžných programových produktů, které nejsou primárně geografické povahy. Příkladem může být MS Excel 2016, který umí vytvářet 3D mapy. Faktem je, že speciální programové produkty (pro práci v prostředí GIS, GPS, DPZ aj.) zahrnují ve svých standardních verzích (často i v demoverzích) efektivní nástroje na řešení mnohdy i složitých sofistikovaných geografických úloh, což evidentně vede k obohacení pojmu geografické gramotnosti o řadu prvků tzv. kartografické gramotnosti (Voženílek 2002; Backler, Stoltman 1986).

2.1.2.2. Kartografická gramotnost

Kartografická gramotnost se obecně řadí do oblasti funkční gramotnosti. S rostoucím rozšířením tvorby a především s rostoucím využitím map se stala součástí celkové gramotnosti každého vzdělaného člověka. Úroveň kartografické gramotnosti závisí na mentální činnosti jedince, její osvojování je dlouhodobým procesem a její rozvoj je závislý na několika faktorech (věk, vzdělání, zkušenosti s mapami apod.). Osvojení plné kartografické gramotnosti prochází třemi stupni obtížnosti. První představuje materiální stupeň (shromažďování konkrétních zkušeností s prostorem), druhý stupeň je kartografický (zkušenosti z prvního stupně se uplatňují při práci s mapou) a nakonec poslední stupeň, který zahrnuje abstraktní myšlenkové pochody (Hus, Hojník 2013).

Kartografická gramotnost se zároveň skládá ze schopnosti čtení map (včetně jejich využívání) a z dovednosti tvorby map. Podle Mrázkové (2010) spadají schopnosti čtení map a tvorby map do tzv. kartografických dovedností. Vymezením a měřením kartografických (mapových) dovedností se zabývali např. Hanus s Maradou (2010). Čtení map zahrnuje schopnost vnímání mapy a její grafické formy a dále schopnost používání legendy a chápání obsahu mapy. Čtení mapy probíhá na základě znalosti jazyka mapy a není samoúčelné. Jako takové by nemělo význam, pokud by na něj bezprostředně nenavazovalo využívání poznatků vyčtených z mapy – od jednoduché orientace v krajině a měření na mapách až po produkování nových poznatků, které obohacují dosavadní společenské a odborné poznání nebo se s jejich pomocí realizuje řada společenských či individuálních aktivit (Matless 1999). Tvorba map je poté znakem vyššího stupně kartografické gramotnosti, jemuž vždy předchází schopnost čtení mapy (Pravda 2003).

Podle Pravdy (2001) lze dále vymežit dva základní druhy kartografické gramotnosti:

- **Přirozená kartografická gramotnost** je vrozenou schopností lidí, která představuje přirozenou součást jejich vědomí, myšlenkových procesů a poznávání. V současné době je již tato gramotnost téměř samozřejmostí. Úplná kartografická negramotnost je spojena pouze s analfabety. Mapa totiž reprezentuje pradávný způsob lidského vyjadřování a komunikace, který je starší než písmo.
- **Dodatečně získaná kartografická gramotnost** je výsledkem edukačního procesu na školách a vykazuje vysokou míru individuální diferenciacce. Nejlepší získanou kartografickou gramotnost pochopitelně vykazují žáci s vysokou přirozenou kartografickou gramotností, která je adekvátním způsobem rozvíjena a zkvalitňována.

Postupem času se také měnila náročnost na tvorbu a udržování map v závislosti na způsobu jejich vzniku. Staré papírové mapy vyžadovaly v tomto směru vyšší nároky než mapy digitální. Nedílnými aspekty geografické, resp. kartografické praxe jsou dnes moderní technologie mapování – GPS, digitální fotogrammetrie a DPZ. Tyto technologie výrazně zrychlují a zefektivňují proces získávání prostorových i atributových dat potřebných pro tvorbu map. S velkým technologickým potenciálem při tvorbě map však současně existuje i nebezpečí v podobě nedostatečného chápání a uplatňování základních principů kartografie. Chyby v kartografických produktech lze sledovat nejen na některých domácích ale i zahraničních GIS konferencích. Nezanedbatelné množství je kartograficky nevyhovujících, jelikož moderní softwary často ve svém základním nastavení generují mapy s kartografickými chybami. Jedná se především o absenci měřítka, celkově špatné kompozice mapy, neuspořádanost nebo závislost legendy, chybné sestavení znakových klíčů apod. Tyto nástrahy je potřeba reflektovat při získávání dodatečné kartografické gramotnosti. Hodnota takto interpretované informace je totiž významně nižší a výsledný kartografický produkt často neúčelný a nepotřebitelný. V této souvislosti je proto v dnešní době třeba dbát především na rozvoj gramotnosti v oblasti digitální kartografie (Kraak, Brown 2001).

2.1.2.3. Informatická gramotnost

Informatická gramotnost je třetím a posledním komponentem geoinformatické gramotnosti. Nutné je však poznamenat, že analogicky jako ve výše uvedeném případě (vztah geoinformatické a informační společnosti) je běžněji používán termín informační gramotnost. Dále lze Informační gramotnost v obecné rovině zcela nadřadit celému konceptu geoinformatické gramotnosti, neboť ta jednoznačně vychází z jejích základů. Toto postavení informační gramotnosti demonstruje obr. 3, který popisuje strukturu informační gramotnosti a ukazuje vztah informační a informatické gramotnosti. Informační gramotnost podobně jako geografická a kartografická spadá do oblasti funkční gramotnosti.

Dombrovská a kol. (2004) definují tuto gramotnost následovně: „informačně gramotní lidé se naučili, jak se učit. Vědí, jak se učit, protože vědí, jak jsou znalosti uspořádány, jak je možné informace vyhledat a využít je tak, aby se z nich mohli učit i ostatní. Jsou to lidé připravení pro celoživotní vzdělávání, protože mohou vždy najít informace potřebné k určitému rozhodnutí či k vyřešení daného úkolu“ (Dombrovská a kol. 2004). Jedná se tudíž o základní funkční schopnost práce s informacemi. Vzhledem k povaze a obsáhlosti informační gramotnosti pochopitelně neexistuje jasně daná definice a existuje jich velké množství. Poměrně dobře se s tímto problémem vyrovnal Brdlička (2015), podle kterého informační gramotnost zahrnuje následující schopnosti:

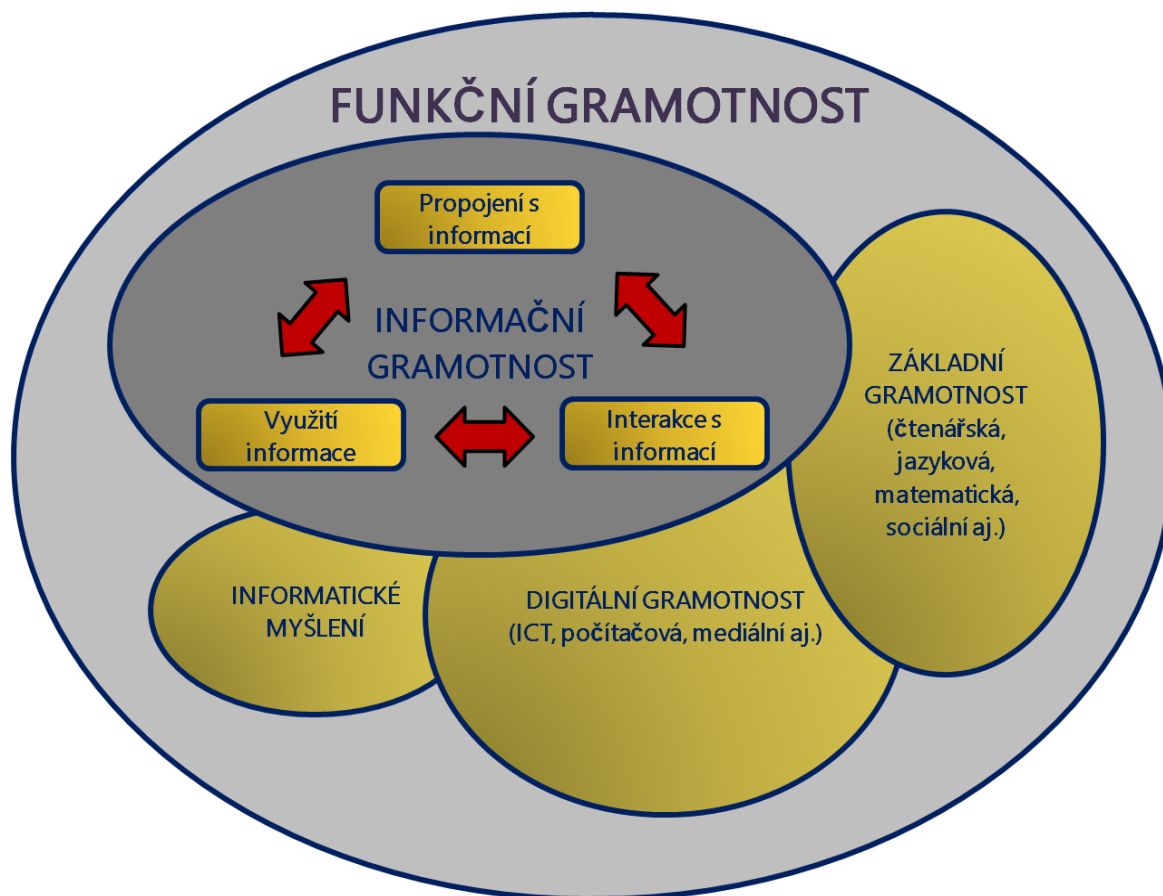
- rozpoznat potřebu informací (problém),
- vzhledem k charakteru informací je vyhledat, získat, posoudit a spravovat,
- zpracovat a analyzovat informace, znázornit problém,
- využívat vhodné pracovní postupy pro efektivní vyřešení problémů,
- tvořit a kooperovat,
- vhodnou cestou své informace i své výsledky interpretovat a sdílet ve svém edukačním prostředí,
- při práci s informacemi dodržovat etické zásady, dále zásady bezpečnosti a právní normy.

Uvedené schopnosti jsou využívány s potenciálem digitálních informačních technologií za účelem saturace individuálních, sociálních, kvalifikačních či pracovních cílů (Brdlička 2015). V kontextu zachování ucelenosti práce je však operováno s pojmem informatická gramotnost, která je chápána jako složka geoinformatické gramotnosti.

Informatická gramotnost bývá velmi často zužována pouze na práci související s počítačem. Dnes je však tento pojem mnohem obsáhlejší. Její obsah sahá od jednoduché práce se soubory a adresáři, přes psaní dokumentů, tvorbu a analýzu tabulek a grafů, používání elektronické pošty a internetových stránek až po náročnější procesy programování apod. Podle Voženílka (2002) lze na geografy klást různé nároky ohledně informatické gramotnosti. Požadavky by měly být adekvátní. S určitostí lze tvrdit, že podcenit současnou situaci a edukovat geografů na nižší (geo)informatické úrovni než je potřeba by bylo velkou chybou. Vysoká informatická gramotnost je jedním z hlavních aspektů, který zvyšuje, resp. v budoucnu bude zvyšovat jejich potenciál na trhu práce. V základní rovině se jedná o práci se šesti skupinami programů: operační systémy, textové, tabulkové editory a statistické programy, databáze, grafické editory a programy DTP (tzv. sázecí – Desktop publishing programy) a počítačové sítě (Voženílek 1997).

Snahy o zpřístupnění geografických informací a mapových produktů nebo nabídka jejich komerčního využití co možná nejširšímu okruhu koncových uživatelů měla za následek využívání internetu pro publikaci map, databází a variabilních souborů s geografickými informacemi. Konvenčním se stává také prodej a přenos digitálních dat pomocí internetu – mapové výstupy, databáze, letecké a družicové snímky apod. (Voženílek 2002).

Obr. 3: Struktura informační gramotnosti – jednotlivé vnitřní procesy a vztahy mezi jednotlivými elementy



Upraveno dle (Brdlička 2015)

2.1.2.4. Úrovně, současný stav a potenciál geoinformatické gramotnosti

Geoinformatická gramotnost je tedy komplexní pojem, který zahrnuje dvě úrovně – chápání a využívání. Praktické užívání geoinformačních technologií je známkou vyšší úrovně gramotnosti v oblasti geoinformatiky. Zároveň praktické úrovni vždy předchází schopnost pochopení geoinformatické problematiky (Douglass 1998). Podle Voženílka (2004) vnáší geoinformatická gramotnost do geografie širší potenciál geografických činností, jelikož umožňuje:

- snadnější dostupnost geografických informací přes internet, intranet a bezdrátové telekomunikační sítě,

- efektivnější a přesnější rozhodování (včetně těch ekonomických a politických), neboť většina z nich má geografickou podstatu,
- větší jednoduchost a rychlost při využívání počítačových prostředků a práci v jejich digitálním rozhraní,
- vývoj kvalitnějších technologií na podporu aplikací vizualizace, správy a prostorových analýz geografických dat a možnost jejich propojení s dalšími (negeografickými) systémy,
- rozšíření a sdílení digitálních geografických dat, např. dat z GPS a DPZ,
- koncentraci inovativních poznatků a zkušeností z geografických aplikací a tím implementaci geografických metod do dalších příbuzných oborů (a tím do širšího okruhu praktických činností).

Požadavky na geoinformatickou gramotnost jsou na jednotlivých geografických pracovištích různé, avšak v poslední době lze sledovat jejich stále se zvyšující nárůst. Není divu, že tato gramotnost nabývá na důležitosti, protože vysoce vzdělaní lidé v oblasti geoinformatiky jsou velmi žádanými členy výzkumných center a jsou obsazováni na důležité rozhodovací posty. Naprosto žádoucím úkolem geografického vzdělání tedy je, aby geoinformatické vzdělávání bylo nedílnou součástí odborné přípravy geografů. Adekvátním způsobem by měla být geoinformatická gramotnost rozvíjena již od nižších stupňů vzdělávání. V současné době potřebují geografové ke zvládnutí studia ovládat minimálně základy využívání geoinformatických systémů. Někteří geografové na specializovaných pracovištích se poté často bez této pokročilejší gramotnosti neobejdou už vůbec, protože je po nich většinou vyžadována při každodenní práci nebo alespoň při komunikaci s geoinformatiky specialisty (GIS experty, kartografy, analytiku produktů DPZ apod.). Jiní geografové však nemusí být nutně špičkovými geoinformatiky, jestliže ve výkonu své práce metody geoinformačních technologií bezprostředně nevyužívají (Voženílek 2002).

Je evidentní, že geoinformatická gramotnost není výsadou pouze expertů na geoinformatiku. V průběhu povinné školní docházky, ale především středoškolského a vysokoškolského studia se mnoho prvků této gramotnosti stává základem pro každodenní praktický život každého odborníka (nejen kartografa, informatika, ale i přírodovědců, ekonomů, manažerů aj.). Geoinformatická gramotnost je nejenom prostředek a schopnost

chápaní určité problematiky, postupů a činností používající geoinformační technologie, ale zároveň je to současně i nástroj pro genezi nových poznatků, principů, přístupů a podkladů pro rozhodování.

Ještě v roce 2004 poukazoval Voženílek na fakt, že jen velmi malé procento českých geografů má přístup k moderním geoinformačním technologiím jakéhokoli druhu i problematický přístup k vysokorychlostnímu internetovému připojení. V této otázce lze hovořit vzhledem k současnému stavu o výraznějším posunu. Tento posun však nenastal ve všech státech. Geoinformační technologie a přístup k nim představují jeden z činitelů zvětšujících diference mezi vyspělými a rozvojovými státy. Zmiňovaný rozdíl bývá často označován jako digitální. Geoinformatika stále bojuje o větší prosazení svých metod, postupů, geoinformatického myšlení a větší uznání mezi jinými vědami. Této ambici jí přísluší plné právo, protože sama vytvořila odborný a hlavně obecně platný nástroj pro analýzu geografických (prostorových) informací. Ve vyspělých zemích se to již daří a zásluhou specializovaných programů mají dnes na celém světě miliony lidí možnost relativně jednoduše geograficky pracovat. Zároveň vědečtí pracovníci mají umožněno dosahovat pomocí sofistikovaných postupů rychlejších, podrobnějších a kvalitnějších výsledků (Voženílek 2004).

Kromě těchto neoddiskutovatelných potenciálů vyvstává pro geoinformační rozvoj geografie i jedno velké nebezpečí, a to osvojení (mnohdy i rychlejší) geoinformatických metod negeografy. Tato situace koresponduje s faktem, že i v současné době mnozí geografové neprojevují o velký potenciál geoinformatiky adekvátní zájem. Proto nelze spoléhat pouze na individuální zájem geografů o geoinformatiku, ale velmi důležité je profilovat geoinformatiku v souladu s vývojem geografie. To by mělo přinášet změny v oboru směrem ke stále modernější a praktičtější geografii (Novotná a kol. 2012).

Stále nepříliš ideální situace v České republice je reflexí dlouhodobějšího vývoje. Jedná se především o nesoulad mezi poměrně kontinuálně dynamickým rozvojem socioekonomické geografie a naopak pomalejšími návyky využívání analytických funkcí geoinformačních technologií. Socioekonomická geografie řeší velké množství úloh s praktickým dopadem v oblasti rozhodovacích procesů týkajících se ekonomie, politiky a společnosti obecně (Charvát a kol. 2007). Lze však říci, že po řadu let „přehlížela“ nejenom kartografii, kterou považovala za jakousi svou „servisní“ disciplínu, ale především i dynamický rozvoj geografických informačních systémů. Důvodem bylo

nepříliš racionálně vysvětlitelné opovrhování exaktními statistickými metodami a přehlížení přidané hodnoty geoinformatiky v procesu digitální analýzy socioekonomických informací. Dnes se však situace obrátila a kartografická prezentace, digitální mapování, sběr a správa dat a prostorové modelace v prostředí geoinformačních technologií jsou zcela jednoznačně nejfrekventovanějšími metodami v humánní geografii a jsou součástí téměř každého jejího výzkumu (Voženílek 2003).

Geoinformační technologie se neustále dynamicky rozvíjí a lze předpovídat, že jejich vývoj se jen tak nezastaví. V této souvislosti není možné na tento vývoj adekvátně nereagovat. Geografie by se měla stále starat o rozvoj geoinformatiky v rámci svých studijních programů. Voženílek (např. 2004) na začátku tisíciletí poukazoval, že je třeba, aby vznikaly další geoinformační obory v rámci geografie, avšak od této doby jich nevzniklo odpovídající množství. Geografie tím částečně ztrácí svůj potenciál na úkor jiných negeografických disciplín s oborem geoinformatika. Uvedená situace je výsledkem špatného přístupu již na nižších stupních vzdělávání. Nelichotivou situaci na českých gymnáziích popisuje např. výzkum Krále a Řezníčkové (2013).

Již několikrát však bylo zmíněno, že geoinformační gramotnost a schopnost praktického využívání GIS a podobných programů výrazně zvyšuje konkurenceschopnost a uplatnitelnost absolventů na trhu práce. Naprosté nezbytnosti a důležitosti geografických dat v současné informační společnosti se podrobně věnuje např. Charvát a kol. (2007). Geografie by tedy měla profilovat geoinformatiku jako primárně vlastní disciplínu a vzhledem k jejímu potenciálu ji také v rámci geografického vzdělávání adekvátně vyžít a rozvíjet. Právě z těchto důvodů je hlavním cílem práce zaměření na základy práce s GIS již ve vyučovacím procesu v rámci gymnaziálního ale i základního vzdělávání. Pokud se bude praktická geoinformatika intenzivněji zapojovat do výuky geografie, resp. zeměpisu ve vzdělávacím systému již tzv. „odzdola“ bude možné přepokládat potenciál zlepšení i v oblasti vysokého školství.

2.2. Ukotvení GIS v rámcových vzdělávacích programech

Následující kapitola se věnuje postavení GIS v závazných kurikulárních dokumentech – především v rámcových vzdělávacích programech (dále jen RVP) pro základní (RVP ZV) a střední školy – v našem případě gymnázia (RVP G). Kapitola je

zaměřena především na to, jak je na výuku s využitím GIS v rámci RVP nahlíženo a kolik je jí věnováno prostoru. RVP jsou totiž závazné kurikulární dokumenty vymezující obsah vzdělávání na jednotlivých typech škol. Každá škola si poté podle svého obecného RVP vytváří svůj školní vzdělávací program (dále jen ŠVP).

RVP stanovuje základní vzdělávací úroveň všech absolventů daného typu školy, kterou škola musí respektovat ve svém školním vzdělávacím programu. Dále popisuje úroveň klíčových kompetencí, které by měli žáci dosáhnout na konci edukačního procesu. Definiuje očekávané výstupy žáka a učivo. RVP také podporuje komplexní přístup v oblasti realizace vzdělávacích obsahů zahrnující možnosti jejich vzájemného propojování a doporučuje volbu rozličných vzdělávacích metod, postupů a forem výuky, které budou adekvátní žakovým individuálním vzdělávacím potřebám (VÚP 2007).

RVP ZV řadí zeměpis do vzdělávací oblasti „Člověk a jeho svět“. Ve vzdělávacím obsahu oboru pro druhý stupeň základních škol se nenalézá žádná přímá zmínka o GIS. V sekci „Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie“ je však v rámci předepsaného učiva uvedena zmínka o praktických cvičeních a aplikacích s dostupnými kartografickými produkty v tištěné i elektronické formě. Praktické využívání GIS by též výrazně pomohlo k dosažení následujících očekávaných výstupů žáka definovaných v RVP ZV:

- organizuje a přiměřeně hodnotí geografické informace a zdroje dat z dostupných kartografických produktů a elaborátů, z grafů, diagramů, statistických a dalších informačních zdrojů,
- 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.

Zdroj: MŠMT (2016)

Praktické využívání přitom nutně neznamená schopnost ovládnutí GIS, ale například pouze práci s jejich výslednými kartografickými produkty. V základní rovině však lze považovat za adekvátní pouhé zmínění o GIS, o základních principech a především o jejich dynamickém rozvoji a o jejich důležitém postavení v rámci celého zeměpisu (geografie).

V rámci RVP G je geografie řazena též do sekce „Člověk a příroda“. V oblasti RVP G je GIS pochopitelně věnován mnohem větší prostor. Explicitní zmínka o GIS je v kapitole „5.3.4 Geografie“ ve vzdělávacím obsahu „Geografické informace a terénní vyučování“, a to v rámci učiva o geografických informačních a navigačních systémech. Konkrétní výčet obsahu učiva je následující:

geografický informační systém (GIS),

dálkový průzkum země (DPZ),

praktické využití GIS,

praktické využití DPZ,

praktické využití satelitních navigačních přístrojů GPS (globální polohový systém).

Zdroj: VÚP (2007)

V oblasti očekávaných výsledných výstupů žáka z tohoto učiva lze nepřímou zmínku o GIS pozorovat v následujícím bodě: „používá dostupné kartografické produkty a další geografické zdroje dat a informací v tištěné i elektronické podobě pro řešení geografických problémů“ (VÚP 2007).

Bližší specifikace, jak GIS ve výuce využívat se však v RVP G nenachází. Již z výše uvedeného se však lze odrazit a jednoznačně konstatovat, že GIS do vyučovacího procesu na středních školách určitě patří. Diskuse by se dala vést o tom, v jakém smyslu má být GIS podle RVP zařazen do výuky. V lepším případě jako nástroj, kterého učitel i žák využívá při práci s prostorovými informacemi a v rámci terénního vyučování. V druhém případě může být GIS chápán pouze jako předmět učiva, kdy učitel o geografických informačních systémech vyučuje a seznamuje žáky s jejich existencí a nejzákladnějšími principy. Ideální by bylo zastoupení obou složek, kdy druhá předchází té první. S těmito technologiemi se totiž zcela běžně lze setkat v praktickém profesním životě a základním úkolem školy je žáky na tento život připravit, tedy naučit je smysluplně GIS využívat. Podle Novotné a kol. (2012) je praktické využívání informačních systémů (například formou GIS projektů) velmi přínosné. Podporují například logický rozměr učiva

a též rozvíjí kreativitu žáků a studentů. Navíc tím, že sami nějaké geografické zákonitosti vydedukují, se jejich získané znalosti prohloubí (Novotná a kol. 2012).

Vyjít lze i z požadavků, které popisuje RVP G v kapitole „3.1. Pojetí vzdělávání“. RVP se zde zmiňuje o vhodnosti využití nových metod a postupů, schopnosti řadit informace do smysluplných kontextů a zařazovat integrované předměty (VÚP 2007). GIS mají v tomto směru velký potenciál. Při práci s nimi mají žáci velký předpoklad pro porozumění souvislostem, pro syntézu znalostí a vědomostí z různých oborů, resp. vyučovacích předmětů, pro analýzu geografických i jiných dat a informací a následné promítnutí závěrů do reálného života. GIS umožňují spojit poznatky z více oborů. Více o transdisciplinaritě GIS a jejich výhodách přináší následující kapitola.

Takto nastavené podmínky evidentně nebrání, nýbrž spíše vyzývají k implementaci GIS do vyučovacího procesu jak na základních, tak i na středních školách. Obecně je však třeba poznamenat, že i pokud by se RVP o GIS nezmiňovaly vůbec, stále není žádný důvod je do edukačního procesu nezahrnout. Apelování na důležitost GIS a učení se základům jeho využívání již od nižších stupňů vzdělávání je velmi důležité. Schopnost prakticky pracovat s GIS totiž přináší výhody nejen při snadnějším zvládnutí studia na vysoké škole, ale zejména při snadnějším uplatnění na trhu práce, kde výrazně zvyšuje hodnotu a konkurenceschopnost jedince. V neposlední řadě může být zajímavá výuka o GIS a s GIS použita jako faktor konkurenceschopnosti oproti jiným školám.

2.3. Interdisciplinarita GIS a její potenciál pro využití ve výuce

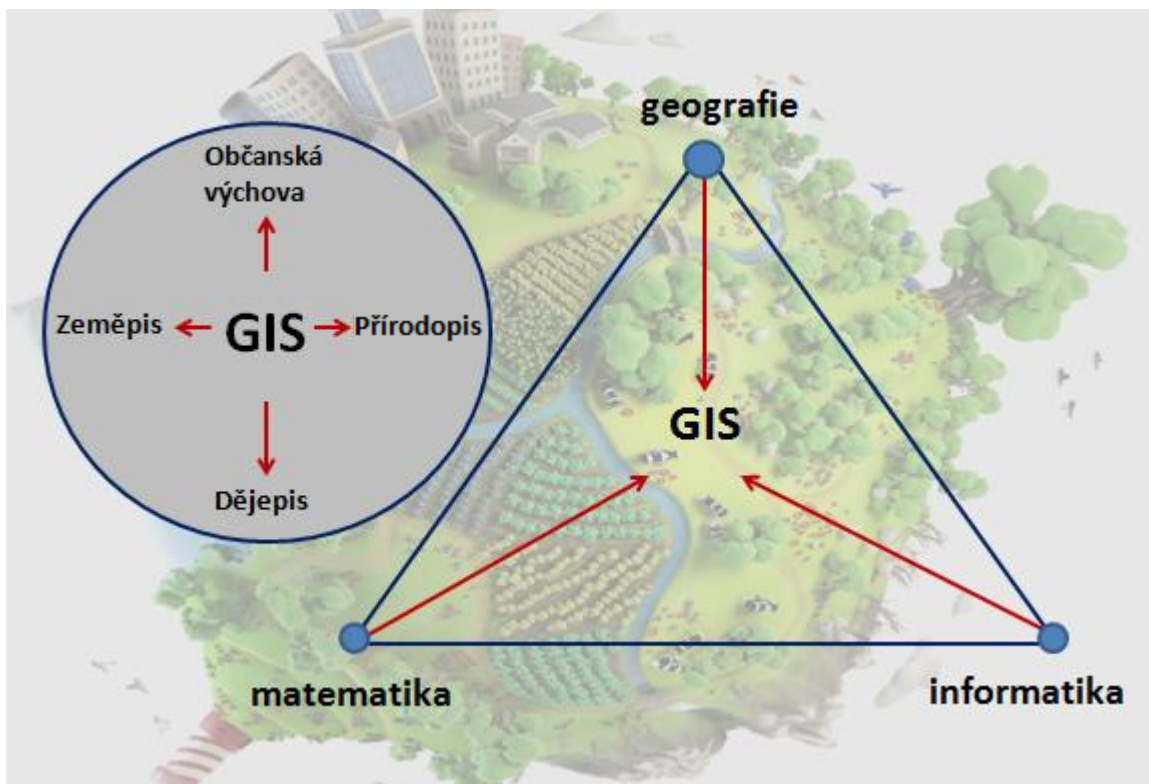
Zeměpis, resp. geografie už ve svém základu reprezentuje interdisciplinární předmět, resp. vědní obor. Tato multidisciplinarita nabízí úzkou vazbu a propojení nejen na další předměty, ale i na téměř všechna průřezová témata (např. Binterová a kol. 2016; Karváňková 2013). Dnešní moderní svět se neustále rychle vyvíjí a mění. Moderní vzdělávání by proto mělo u žáků rozvíjet schopnost reflektovat nové trendy a celosvětové změny a zejména by je mělo naučit se v nich orientovat, porozumět jim, spojovat si je do souvislostí a dle toho případně přehodnocovat své postoje a reagovat na změny. V klasickém pojetí výuky zeměpisu (geografie) ale neustále dominuje frontální výuka a složkovost založená na výčtu a memorování základních geografických faktů. Naprosto tedy neodpovídá moderním potřebám vzdělávání. Přitom v dnešní době je zásluhou

moderních technologií dostupné obrovské množství informací, které si mohou žáci lehce vyhledat a klasické memorování často zcela ztrácí smysl. Dnes je naopak potřeba informace vyhledávat, kriticky o nich přemýšlet, verifikovat, zpracovávat a využívat, což je cílem klíčových kompetencí (viz MŠMT 2016).

Autoři neustále hovoří o potřebě naučit žáky otevírat mysl okolnímu světu a připravovat je na jeho zásadní změny. Propojovat informace z reálného života do souvislostí, kriticky myslet a řešit otázky současného otevřeného světa (Milěřová 2015). Jedním z prostředků jak naplnit některé z uvedených požadavků kladených na žáky jsou právě geografické informační systémy. Interdisciplinarita GIS je totiž podobně jako v případě zeměpisu (geografie) nesporná a je charakteristická dvojí úrovní. První úroveň vychází ze samé podstaty GIS, které byly vyvinuty na základě poznatků z geografie, informatiky, matematiky a jejích dílčích disciplín (např. kartografie). Výsledné produkty GIS jsou poté využitelné a uplatnitelné nejen v různých oborech (historie, biologie, společenské vědy aj.), ale pochopitelně i ve výuce různých předmětů na základních a středních školách. Obě úrovně interdisciplinarit GIS demonstruje Obr. 4. GIS v rámci výuky zeměpisu (geografie) tedy umožňuje nahlížet např. na globální témata a aktuální problémy z různých úhlů pohledu (Binterová a kol. 2016).

GIS mají tedy v rámci edukačního procesu zeměpisu na základních a geografie na středních školách potenciál plnit jeden ze základních úkolů geografie, který spočívá v propojování přírodních, společenských a dalších poznatků spojených s prostředím, prostorem a časem. Jinými slovy GIS funguje jako spojovací článek přírodovědných i humanitních oborů a reálného světa (Herink 2009).

Obr. 4: Dvě úrovně interdisciplinarity GIS



Zdroj: vlastní zpracování

3. METODICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

Následující kapitola shrnuje metodická východiska práce. Popisuje koncepci a provedení dotazníkového šetření. Součástí je i popis metodiky výběru freeware GIS programů, jejichž kvalita, dostupnost a vhodnost pro zapojení do edukačního procesu je diskutována v praktické části. Kapitola obsahuje i výčet freeware GIS programů použitých v praktické části diplomové práce.

3.1. Dotazníkové šetření

Základem pro zjištění míry využívání GIS ve výuce zeměpisu a geografie se staly výsledky dotazníkového šetření. Výzkum si kladl za cíl především zjištění současného stavu zapojení GIS do výuky na základních a středních školách. Položky v dotazníku byly vybrány také s přihlédnutím k dřívějším výzkumům Audet, Paris (1997), Kerski (2003), Bednarz, Audet (1999) a z českých výzkumů především dle Krále a Řezníčkové (2013). V únoru 2016 byl dotazník ověřen a upraven na základě připomínek z pilotní studie u 10 respondentů vyučujících zeměpis na základní škole a 5 vyučujících na gymnáziu. Upravený dotazník byl v březnu 2016 rozeslán v elektronické podobě pomocí webové aplikace GoogleDocs na vybrané základní školy a gymnázia. První kolo šetření bylo ukončeno v dubnu 2016, a jelikož míra návratnosti byla relativně neuspokojivá, následovalo začátkem května 2016 druhé kolo dotazování, a to stejnou elektronickou formou.

Mechanismus výběru škol byl následující. Ze seznamu všech základních škol a gymnázií v České republice bylo náhodně vybráno celkem 200 základních škol a 90 gymnázií tak, aby v obou typech škol měl minimálně jedno zastoupení každý okres. Druhé kolo dotazování bylo definitivně ukončeno v říjnu 2016. Dotazník nakonec vyplnilo 62 učitelů ze ZŠ (31 % dotázaných) a 29 učitelů z gymnázia (32 % dotázaných). Celkem tedy vyplnilo položky dotazníku 91 respondentů. Návratnost přes 30 % lze vnímat jako uspokojivou. Podobné výzkumy totiž ovlivňují některé nepříznivé faktory, mezi nimiž zaujímá vedoucí postavení neochota respondentů trávit čas nad vyplňováním dotazníku. Dalšími překážkami můžou být otázky aktuality webových adres, nevyužívání mailové schránky staršími generacemi apod.

Dotazník obsahoval otázky uzavřené (s nabídkou více odpovědí), polootevřené i výroky, které respondenti posuzovali dle Likertovy škály od 1 do 5 (od *naprosto souhlasím* po *naprosto nesouhlasím*). Celkem se skládal ze čtyř částí: v první části byl hodnocen technologických podklad pro výuku (dostupnost počítačových učeben, úroveň hardware apod.), v druhé části byl sledován profesionální aspekt učitelů (jejich teoretická a praktická odbornost), v třetí části edukační aspekt, resp. zdali a jakým způsobem (teoreticky či prakticky) je GIS implementován do edukačního procesu a konečně v poslední části byly otázky zaměřené na problémy a bariéry ve využívání GIS ve výuce, ale i další faktory ovlivňující jeho potenciál a další rozvoj.

3.2. Metodika výběru freeware GIS programů popsaných a použitých v praktické části

V praktické části práce bylo popsáno několik freeware GIS programů a byl hodnocen jejich potenciál pro implementaci do edukačního procesu. Jejich výběr byl proveden na základě dotazníkového šetření. Jednalo se tedy o programy, které ve výuce využívají nebo se o nich alespoň zmiňují někteří oslovení učitelé v rámci provedeného výzkumu. Zhodnoceno bylo celkem 7 programů. Hodnocení každého programu zahrnovalo popis základních vlastností, funkcí a výhod, resp. nevýhod.

Na základě výsledků dotazníkového šetření bylo poté v praktické části věnované implementaci ve výuce pracováno s dvěma programy – Google Earth Pro a QGIS. Google Earth Pro byl totiž v dotazníku označen jako nejčastější používaný program. Tento program však disponuje omezenými funkcemi (viz následující kapitola) a neumí vytvářet vlastní mapy. Proto bylo v praktické části věnované výukovým materiálům pracováno hlavně v programu QGIS, který umí vytvářet vlastní mapové výstupy a disponuje všemi funkcemi „pravého“ GIS.

4. PRAKTICKÁ ČÁST

Následující kapitola obsahuje praktické části práce. Ve svém úvodu se věnuje výsledkům dotazníkového šetření. Výsledky jsou hodnoceny spíše stručně s důrazem na nejzajímavější výsledky. Poté je na základě výsledků dotazníkového šetření věnován prostor některým freeware GIS programům, resp. jejich charakteristice a potenciálům pro výuku. Jedná se o programy, které respondenti označovali v dotazníkovém šetření jako užívané ve výuce. Stěžejní a poslední část obsahuje návrhy využití GIS v hodinách zeměpisu na základních a středních školách (gymnáziích). Návrhy zahrnují tvorbu vlastní mapy v programu QGIS včetně metodických listů. Dále určování zeměpisné polohy v programu Google Earth Pro. Tyto dvě aktivity byly implementovány ve výuce zeměpisu na základní škole. Praktická část je zakončena návrhy pracovních listů o aktuálních problémech a tématech, které lze poznávat a prostorově definovat pomocí výstupů z programu QGIS.

4.1. Výsledky dotazníkového šetření

Následující kapitola shrnuje výsledky provedeného výzkumu o využívání GIS na českých základních školách a gymnáziích. Kapitola je rozdělena na 5 podkapitol reflektujících základní sekce dotazníku, a to: základní informace, technologický aspekt, profesionální aspekt, edukační aspekt a na bariéry a dalších faktory využívání GIS. Popsány jsou především nejzajímavější výsledky šetření.

4.1.1. Základní informace

Ve výsledku se provedeného výzkumu zúčastnilo celkem 91 (31,5 %) učitelů z 290 oslovených. Z toho bylo 62 ze základních škol a 29 z gymnázií. Zastoupení obou pohlaví do jisté míry odpovídá genderové nevyrovnanosti na českých školách, 57 % žen a 43 % mužů. Nejčastěji odpovídali respondenti z věkové kohorty 30–39 let (43 %), poté 40–49 let (25 %), 20–29 let (19 %), 50–59 let (11 %) a nejméně z kategorie 60 a více let – pouze 2 (2 %). Z hlediska aprobačního zaměření učitelů byla druhým aprobačním předmětem nejčastěji matematika (31 %), dále tělesná výchova (25 %), přírodopis či biologie (20 %), cizí jazyk (10 %), dějepis (8 %). Další kombinace tvořili pouze jednotlivci.

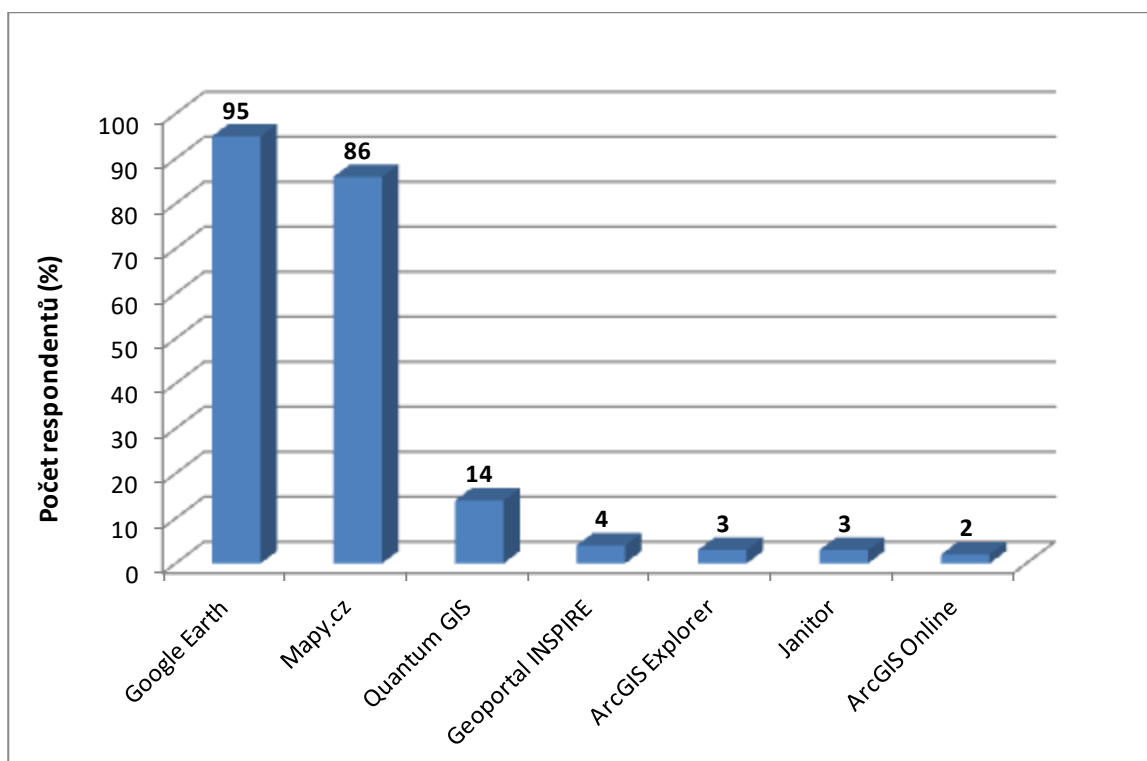
4.1.2. Technologický aspekt

Technologický aspekt se týkal především otázek zaměřených na dostupnost či úroveň počítačové učebny a na využívané programy a aplikace. V nabídce byly volně přístupné webové mapové aplikace, freeware programy a komerční softwary od firmy ESRI (viz Příloha 2). Z průzkumu vyplývá, že téměř na 99 % škol spolupracujících na výzkumu se nachází počítačová učebna, přičemž 73 % respondentů hodnotí její dostupnost a přístup do ní jako bezproblémový. Více než čtvrtina učitelů poté hodnotí přístup jako problémový, resp. ho nemá vůbec. Obě tyto kategorie jsou zastoupeny převážně učiteli ze základních škol. V dostupnosti počítačových učeben tedy nelze shledávat hlavní problém zabraňující zařazování GIS do výuky.

Poněkud odlišná situace panovala v otázce hardwarového vybavení škol. 28 % respondentů souhlasí s tím, že mu hardwarové vybavení počítačových učeben nedovoluje práci s GIS (přesně 15 % *naprosto souhlasí* a 13 % *spíše souhlasí*). S výjimkou 3 učitelů se jedná o zástupce základních škol. S tímto tvrzením naopak nesouhlasí pouze 44 % respondentů, protože 28 % odpovědělo volbou *nevím*, což může naznačovat jejich neschopnost posoudit hardwarové vybavení učebny a obecně malou geoinformatickou gramotnost.

Podle očekávání jsou poté pro většinu škol placené softwarové programy od firmy ESRI finančně nedostupné (nedostupné pro 82 % odpovídajících a dostupné pro 18 %). Možná trochu překvapivě 16 učitelů označilo placené softwarové programy pro školu jako dostupné. Jednalo se o 3 učitele ze základní školy a 13 učitelů z gymnázia. Lze spekulovat, že část těchto učitelů nezná skutečnou finanční hodnotu komerčních GIS produktů. Z těchto učitelů pouze 19 % (3 zástupci) využívají aplikace ArcGIS, resp. ArcMap ve výuce. V otázce freewarových programů se podle očekávání na prvních místech umístily GoogleEarth (95%) a Mapy.cz (86 %). Zároveň lze pozitivně vnímat skutečnost, že téměř většina učitelů někdy použila nebo se alespoň zmínila o těchto programech. Z programů, které umí vytvořit vlastní mapu, je nejvíce využíván Quantum GIS s 14 %. Ostatní programy byly zastoupeny v řádu procentních bodů – viz graf 1.

Graf 1: Freeware GIS programy využívané respondenty ve výuce

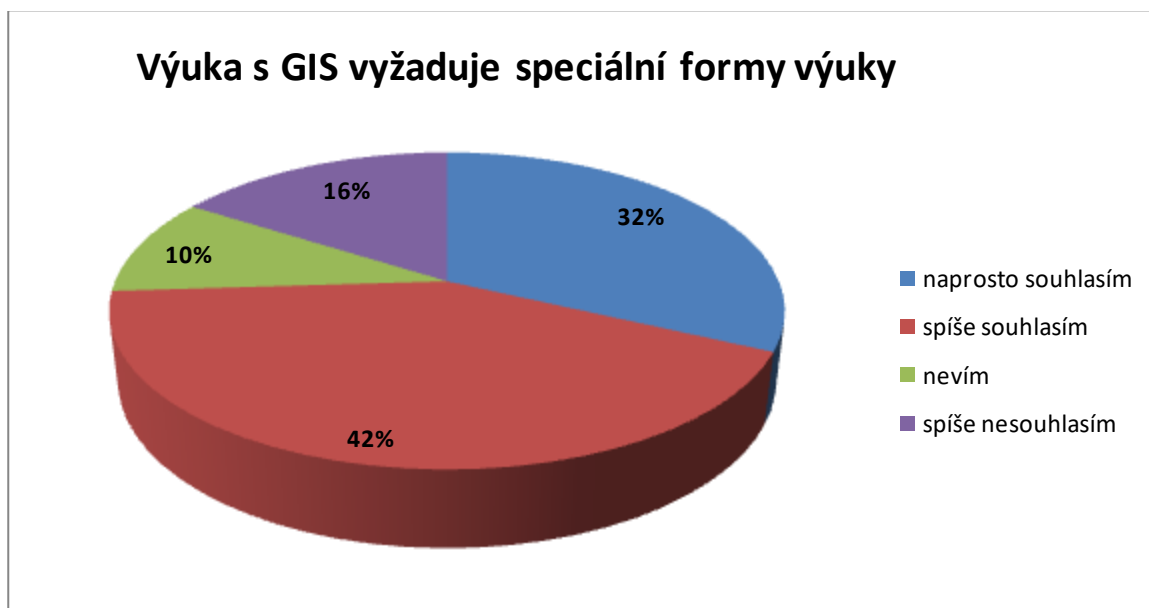


Zdroj: vlastní šetření

4.1.3. Profesionální aspekt

Další důležitý faktor představuje odborná erudice pro práci s GIS, která je často zároveň kritickou bariérou v procesu implementace. Zásadní otázka této části dotazníku se týkala sebehodnocení v oblasti práce s GIS pomocí čtyřbodové škály s krajními označeními začátečník, resp. profesionál. Jako profesionál se označil pouze 1 z respondentů, zatímco jako začátečník hned polovina z nich – 50 %. Této skutečnosti odpovídá i fakt, že více než polovina respondentů souhlasí s tím, že práce s GIS je komplikovaná (11 % *naprosto souhlasí* a 49 % *spíše souhlasí*). Mezi učiteli základních a středních škol nepanují v této otázce výraznější rozdíly. Podobně jako v předchozích zahraničních výzkumech a např. českém výzkumu Krále a Řezníčkové (2013) lze respondenty, které se označili jako *začátečník* považovat v dnešní době za odborně nezpůsobilé.

Graf 2: Názor učitelů na speciální formy výuky s GIS



Zdroj: vlastní šetření

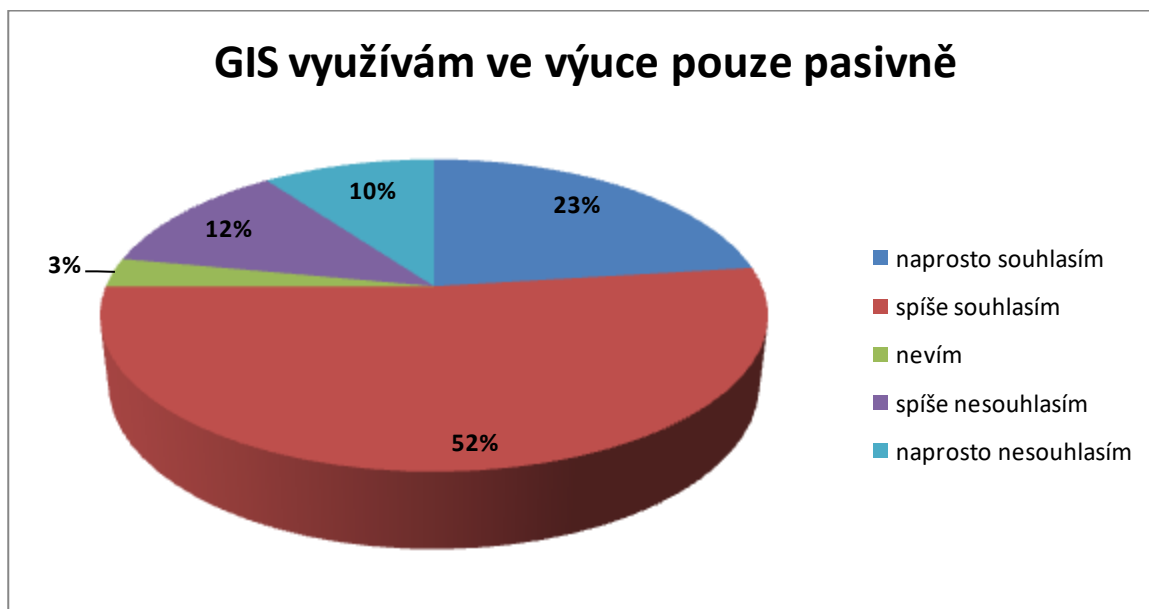
Na druhou stranu 14 % respondentů *naprosto souhlasí* a 43 % *spíše souhlasí* s tvrzením, že projevuje zájem o další vzdělávání v oblasti GIS. Z těchto 57 % učitelů je 43 z gymnázií a zbývajících 20 ze základních škol. Toto číslo by nepochybně zvýšilo adekvátní zvýšení osobního ohodnocení učitelů s odbornou způsobilostí v oblasti GIS. Podle očekávání poté naprostá většina respondentů (32 % *naprosto* a 42 % *spíše*) souhlasí s tím, že výuka s GIS vyžaduje speciální metody výuky a formy hodnocení (viz Graf 2). Rozpor mezi teorií a praxí demonstruje i otázka, zda by vedení školy podpořilo snahu o větší rozšíření a zapojení GIS do výuky, na kterou 64 % respondentů odpovědělo kladně.

4.1.4. Edukační aspekt

Edukační hledisko dotazníku bylo operacionalizováno do otázek, které si kladly za cíl zjistit reálné využívání GIS na českých základních školách a gymnáziích v rámci edukačního procesu. Jak již bylo zmíněno výše, RVP ZV obsahuje pouze nepřímou zmínku o GIS, ale RVP G se o nich zmiňuje naprosto explicitně, navíc s apelem na jejich praktické využití. Zajímavostí je, že 3 učitelé z gymnázia (tj. 10 %) uvedli, že téma GIS není ukotvené v jejich ŠVP. Ukotvení tématu GIS v ŠVP základní školy nedeklaroval

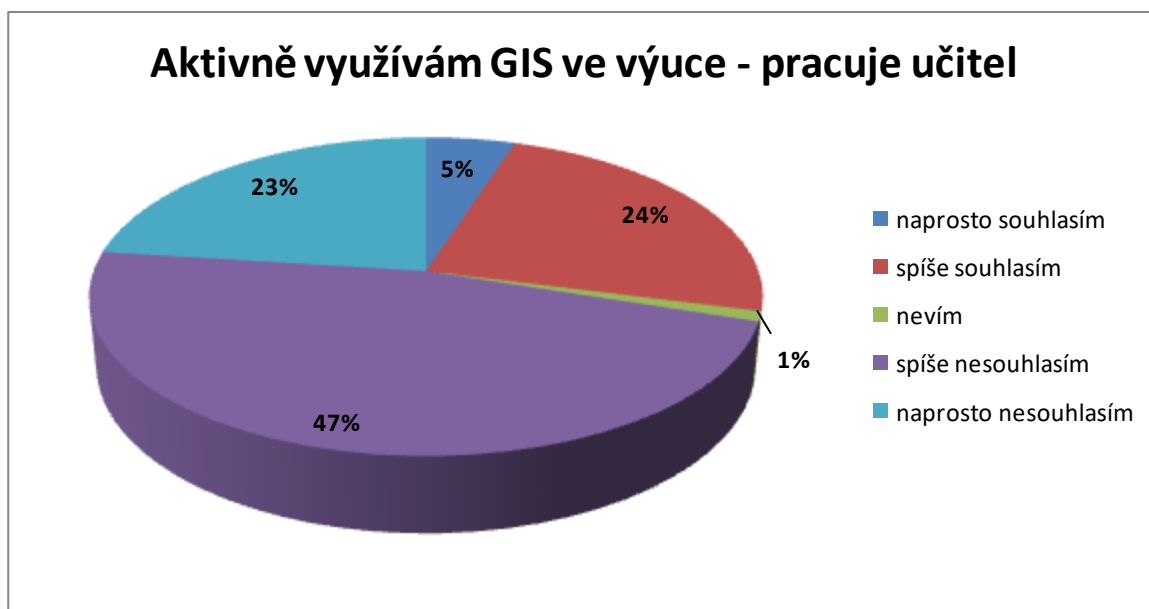
žádný učitel. V rámci gymnázií většina ŠVP (60 %) vyžaduje pouze teoretické projednání, spojení teoretického a praktického využití deklaruje pouze 30 % škol.

Graf 3: Názor učitelů na jejich pasivní využívání GIS ve výuce



Zdroj: vlastní šetření

Graf 4a: Názor učitelů na jejich aktivní využívání GIS ve výuce



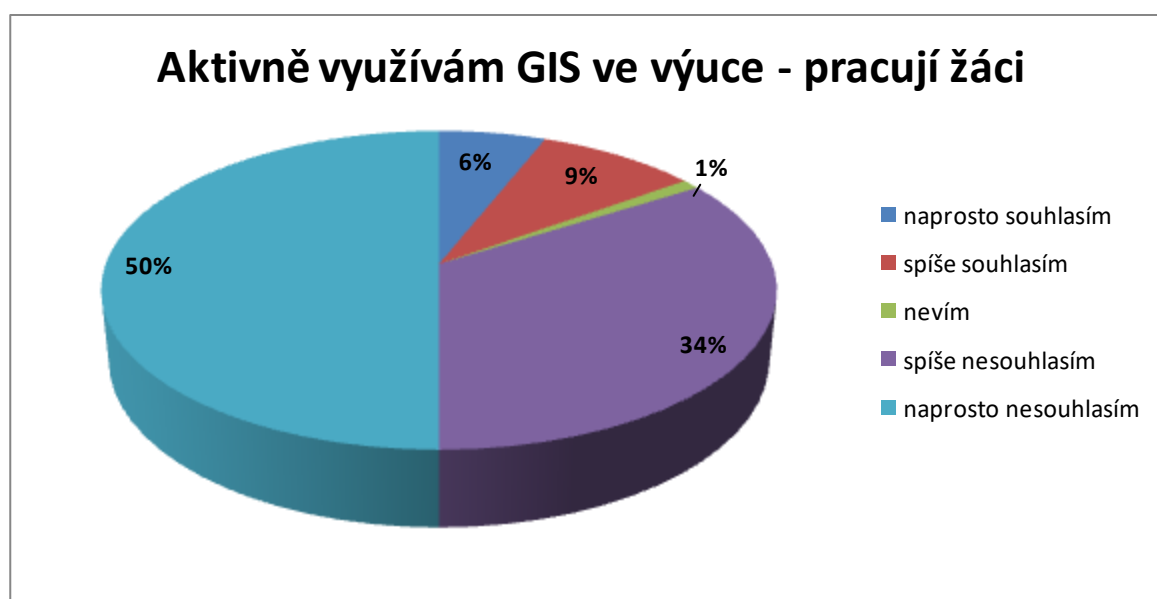
Zdroj: vlastní šetření

Zásadní otázky této části dotazníku poté mířily na zjišťování reálného pasivního (teoretická rovina) a aktivního (praktické využití) využívání GIS ve výuce. Celkem 23 %

všech dotázaných *naprosto souhlasilo*, že využívá GIS v hodinách pouze pasivně (z toho 85 % respondentů bylo ze základních škol a 15 % z gymnázia). Celkem 52 % dotázaných poté s tímto výrokem *spíše souhlasilo*. Naproti tomu celkem 70 % učitelů (47 % *spíše* a 23 % *naprosto*) nesouhlasilo s tvrzením, že by GIS oni sami využívali ve výuce aktivně, resp. ukazovali žákům praktickou práci s GIS. V tomto kontextu není překvapivé tvrzení, že 84 % učitelů nesouhlasí s tvrzením (50 % *naprosto* a 34 % *spíše nesouhlasí*), že by ve výuce prakticky s GIS pracovali žáci. Odpověď *naprosto nesouhlasím* vyplňovali z naprosté většiny učitelé ze základních škol – viz Grafy 3, 4a a 5.

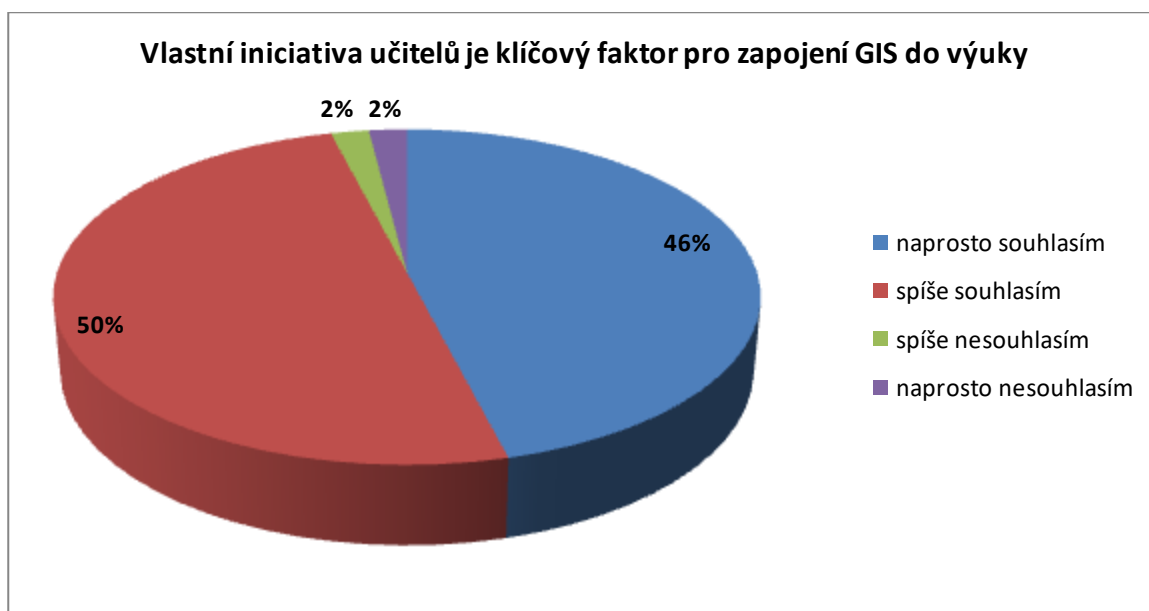
Na otázku, jakou hodinovou dotaci věnují učitelé s žáky jejich praktické práci s GIS, šlo odpovídat mnohonásobnou volbou a doplňovat i vlastní odpovědi. Přijaté byly odpovědi převážně z řad učitelů gymnázií. Nejčastěji učitelé uváděli (35 %), že věnují s žáky praktické práci s GIS přibližně jednu hodinu za školní rok. Pozitivním zjištěním však je především to, že 5 učitelů uvedlo, že jejich gymnázia nabízí povinně volitelné GIS semináře, nejčastěji v maturitním ročníku. Někteří učitelé (celkem) 2 též uvedli, že se tomuto tématu prakticky věnují v rámci mezinárodního dne GIS. Je tedy zjevné, že inovativní učitelé si hledají své cesty jak prakticky zapojit GIS do výuky. Tato skutečnost odpovídá tomu, že 96 % všech dotázaných učitelů si myslí, že vlastní iniciativa učitelů je pro zařazení GIS do výuky zásadní – viz Graf 5.

Graf 4b: Názor učitelů na jejich aktivní využívání GIS ve výuce



Zdroj: vlastní šetření

Graf 5: Názor učitelů na faktor vlastní iniciativy při využívání GIS ve výuce



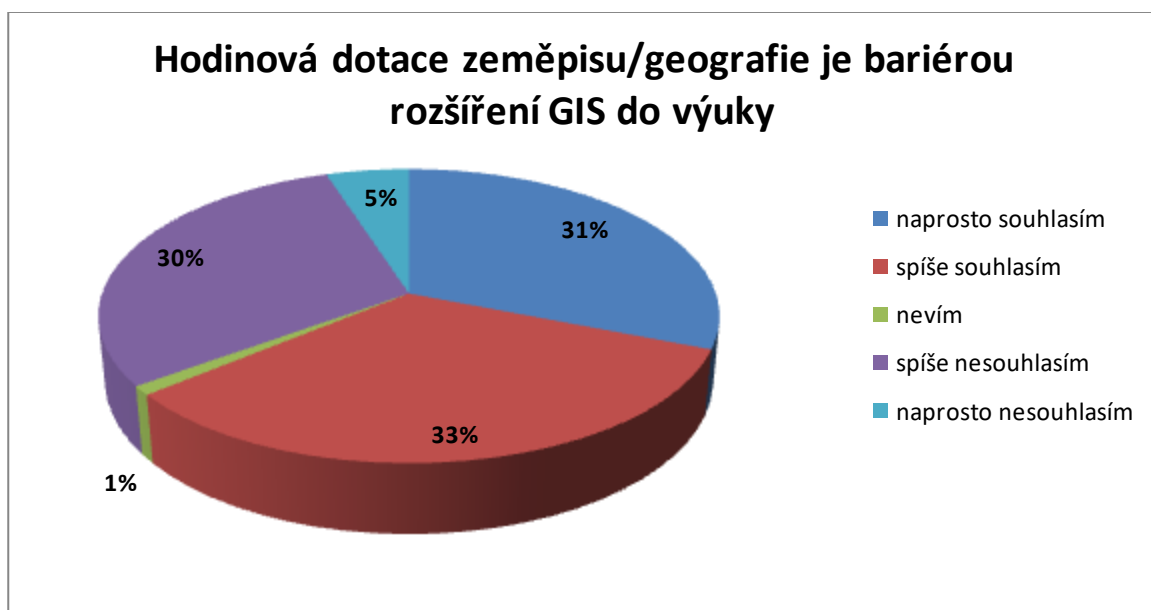
Zdroj: vlastní šetření

4.1.5. Bariéry a další faktory využívání GIS

Poslední část dotazníku byla zaměřena na pohled učitelů na často skloňované aspekty bránící většímu rozšíření GIS do výuky. Součástí byly i další faktory využívání GIS ve výuce. První otázka byla zaměřena na ukotvení tématu v kurikulárních dokumentech. Celkem překvapivě si většina učitelů nemyslí, že by lepší ukotvení v RVP a ŠVP pomohlo lepšímu rozšíření do výuky. S tímto tvrzením *naprosto souhlasilo* pouze 8 % učitelů. Naopak *nesouhlasilo* s ním celkem 52 % dotázaných. Tímto názorem dali respondenti jednoznačně najevo, že ukotvení tématu GIS v RVP a ŠVP jako bariéru pro větší implementaci do edukačního procesu nevidí.

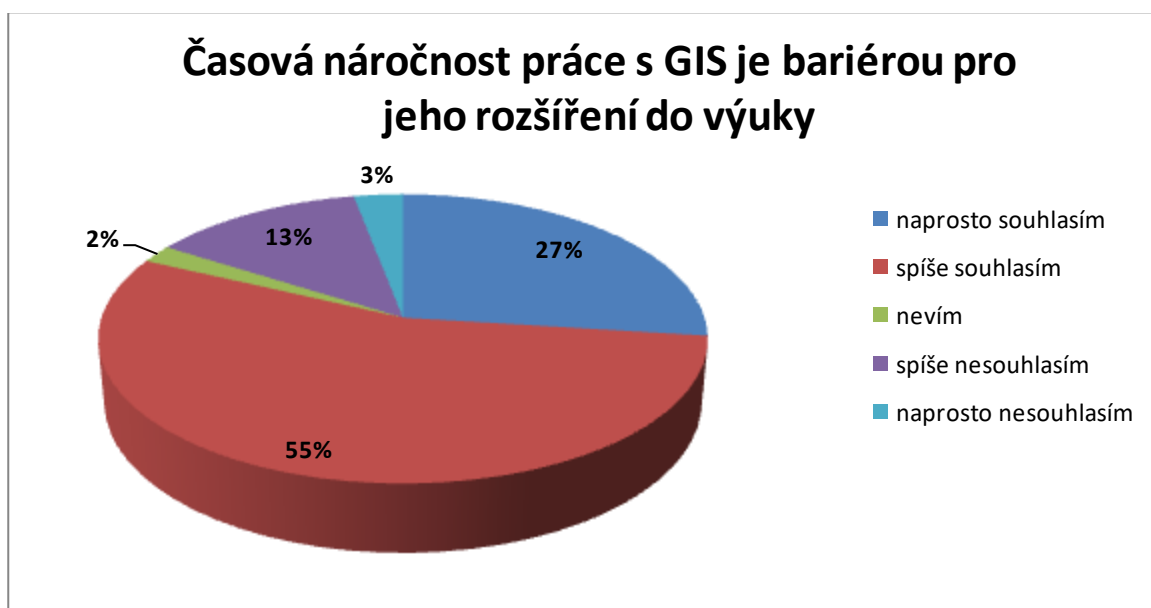
Největším problémem je podle očekávání vnímán časový aspekt. Celkem 64 % oslovených učitelů (31 % *naprosto* a 33 % *spíše*) souhlasí s tvrzením, že hodinová dotace zeměpisu/geografie je bariérou rozšíření GIS do výuky. Naopak *naprosto nesouhlasí* pouze 5 %. Ještě více respondentů vyslovilo souhlas s tvrzením, že další bariérou je časová náročnost práce s GIS – 27 % *naprosto souhlasilo* a 55 % *spíše souhlasilo*. V otázce časových bariér nepanovaly větší rozdíly mezi učiteli gymnázií a základních škol. Jejich názory demonstrují Grafy 6 a 7.

Graf 6: Názor učitelů na hodinovou dotaci zeměpisu jako bariéru pro začlenění GIS do výuky



Zdroj: vlastní šetření

Graf 7: Názor učitelů na časovou náročnost práce s GIS jako bariéru pro začlenění do výuky



Zdroj: vlastní šetření

Při zjišťování dalších faktorů využívání GIS se jednoznačně ukázalo, že učitelé pracují s variabilními organizačními formami výuky. Mezi odpovědi zařadili nejenom *klasickou hodinu s frontálním výkladem*, ale dále i *samostatnou práci, skupinovou práci, domácí úkol nebo referát, projektová výuka, zeměpisný kroužek, náplň GIS semináře* nebo

jako *náplň hodin informatiky*. Z jejich odpovědí vyplývá, že GIS lze ve výuce použít velmi flexibilně a variabilně.

Dotazník byl zakončen otázkou, která cílila na učitele žádným způsobem nevyužívající GIS ve výuce, kteří se měli vyjádřit, zda mají v plánu začít GIS využívat nebo nechtějí nic měnit. Jejich závěrečné odpovědi lze vnímat velmi pozitivně. 64 % z nich vyjádřilo tendenci *začít používat* a pouze 36 % své dosavadní učební metody měnit nechce. V poslední části dotazníku měli též respondenti možnost napsat závěrečnou reflexi o smyslu využívání GIS na základních, resp. středních školách, o skutečnostech využívání, o současném stavu, o možnostech nebo o bariérách tohoto využití.

Většina učitelů se v závěrečné reflexi vyjádřila, že využívání GIS má ve výuce smysl. Jako nejčastější bariéra byla uváděna časová náročnost. Časové omezení souvisí i se snižováním hodinové dotace výuky zeměpisu na základních školách, což popisoval jeden z respondentů takto: „Největším problémem jsou časové možnosti ve výuce zeměpisu (v 6. ročníku máme pouze 1 hodinu týdně), proto je výuka s GIS na základní škole mimo specializované kroužky obtížně využitelná.“

Skutečností, že práce opravdu zacílila na velmi aktuální problém výuky geografie, resp. zeměpisu, odpovídá například následující názor jednoho učitele: „Investice státu do geoinformační infrastruktury zcela opomíjejí školství a jeho potřeby. Dosavadní tvůrci geografického curricula nevzali v potaz, že nové informační technologie nejsou překážkou sdělování obsahu „osvědčeného“ generacemi českých geografů, nýbrž šancí, jak reálně zvýšit flexibilitu a konkurenceschopnost nastupující generace, jak je naučit proaktivnímu zpracování a užívání geoinformací.“

Vyskytly se i reflexe výrazně kritizující současné technické vybavení škol některých učitelů. Popisují je jako kritickou bariéru. Někteří jsou však kritičtí i sami k sobě, resp. ke svým kolegům: „Využití GIS na středních školách brání většinou nedostatečné vzdělání učitelů, jejich setrvačnost a neochota přizpůsobit se novým trendům.“ Názor, že ne vždy všechny problémy souvisí pouze s vnějšími činiteli, ale i s učiteli samotnými nejlépe vystihnul tento učitel: „Bariéry nevidím, kde je vůle, tam je cesta! Je to ale všechno o lidech.“

4.2. Zhodnocení vybraných dostupných GIS programů a jejich potenciál pro implementaci do edukačního procesu

Tato kapitola má za cíl zhodnotit některé neplacené verze programů fungujících na bázi GIS. Tzv. freeware programů je na trhu již velké množství. V kapitole jsou popsány pouze programy v návaznosti na dotazníkové šetření, resp. ty, které učitelé zeměpisu a geografie označili v dotazníku jako využívané ve výuce. Popsáno je celkem 7 programů. Některé níže uvedené programy fungují na bázi GIS, ale nedisponují veškerými jejich funkcemi – např. Mapy.cz, Google Earth Pro a geoportál INSPIRE, které slouží jako webové prohlížečky a neumí publikovat uživatelem vytvořené mapové výstupy. Mapy.cz a geoportál INSPIRE nevyžadují ani instalaci, slouží jako GIS portály online. Instalaci nevyžaduje ani ArcGIS Online, který však disponuje všemi funkcemi plnohodnotného GIS.

Mapy.cz je nejpoužívanější česká mapová aplikace, kterou vyvíjí společnost Seznam.cz. Aplikace se momentálně skládá ze 14 různých mapových podkladů. Původně byly mapy pouze pro území České republiky, ale v roce 2008 přibyly mapové podklady celé Evropy. Mapy.cz fungují jako stránka ve webovém prohlížeči nebo je možné stáhnout aplikaci do chytrého telefonu s operačním systémem Android, iOS nebo Windows Phone. Základní informace o webovém prohlížeči přináší Tab. 1.

Spuštění první verze Mapy.cz proběhlo v roce 1998, kdy je pro společnost Seznam.cz provozovala společnost PJsoft s.r.o. V té době mapy obsahovaly pouze automapu České republiky a městské plány vybraných měst. V průběhu následujících let se přidávaly různé mapové podklady a další milník nastal v roce 2008, kdy byla integrována mapa celé Evropy a fotomapa, kam uživatelé mohou přidávat vlastní fotografie. V roce 2013 společnost Seznam.cz zpřístupnila aplikaci Mapy.cz i pro chytré telefony. Základní mapa celého světa byla spuštěna v roce 2016, letecká mapa o rok později. Mapy.cz disponují jednoduchým uživatelským rozhraním. Pro výuku jsou vhodné při určování zeměpisné polohy, měření vzdáleností na mapě apod. Hlavní nevýhodou je, že neumí vytvářet vlastní mapové výstupy.

Tab. 1: Základní informace o portálu Mapy.cz

Název	Mapy.cz
Vývojář	Seznam.cz, a.s.
Vznik a počátek vývoje	1996
Podporované operační systémy	Dle verze - Windows, Windows Phone, macOS, iOS, Linux, Android a další
Programovací jazyk	Dle operačního systému
Webová adresa	http://www.mapy.cz

Zdroj: Mapy.cz

Tab. 2: Základní informace o programu Google Earth Pro

Název	Google Earth Pro (dříve Earth Viewer)
Vývojář	Google, Inc.
Verze	9.2.47.8 (prosinec 2017)
Vznik a počátek vývoje	2001
Podporované operační systémy	Windows, macOS, Linux, Android, Ios
Podporované prohlížeče	Google Chrome
Programovací jazyk	C++
Velikost	Podle verze
Zdroj ke stažení	https://www.google.com/earth/

Zdroj: Google.com/earth/

Google Earth je program, který ze satelitních fotografií skládá „virtuální glóbus“ Země. Původně byl software vyvíjen společností Keyhole, Inc., ale v roce 2004 ho zakoupila společnost Google. Earth Viewer byl vyvíjen jako samostatná počítačová aplikace, kterou bylo nutno nainstalovat, od verze 9.0 z dubna 2017 již běží hlavně jako webová aplikace přístupná přes prohlížeč. Verze Pro je však stále dostupná ke stažení a instalaci. Informace o této nejnovější verzi ilustruje Tab. 2. Pro přístup k webové verzi Google Earth je nutné použít výhradně prohlížeč Google Chrome.

Kromě původní funkcionality prohlížení běžných satelitních snímků, poskytuje nyní Google Earth množství dalších pokročilých funkcí, mezi které patří 3D prohlížení vybraných měst, funkci Street View (která zobrazuje panoramatické fotografie ulic) nebo

možnost ponořit se pod hladinu vybraných vodních ploch a oceánů. Google Earth se ale nezaměřuje pouze na Zemi - můžeme prozkoumat Měsíc, planetu Mars nebo noční oblohu. Všechno tyto funkce jsou zajímavé pro využití ve výuce nejen zeměpisu a geografie. Mimo tyto základní funkce podporuje Google Earth i geodatový formát KML (Keyhole Markup Language) pro distribuci a publikaci geografických dat a možnost připojení překryvných WMS (Web Map Service) vrstev. Program Google Earth Pro je navíc dostupný v české jazyce. Stejně jako portál Mapy.cz neumí webový prohlížeč Google Earth ani Google Earth Pro vytvářet vlastní mapové výstupy.

Tab. 3: Základní informace o geoportálu INSPIRE

Název	Národní geoportál INSPIRE
Provoz	Od ledna 2011
Podporované prohlížeče	Mozilla Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, Opera
Zdroj k nahlédnutí	https://geoportal.gov.cz

Zdroj: Geoportal.gov.cz

Další webovou prohlížečku reprezentuje geoportál INSPIRE. INSPIRE je zkratka od INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe, v překladu infrastruktura pro prostorové informace v Evropě. Projekt je iniciativou Evropské komise a hlavním cílem je poskytnout větší množství kvalitních a standardizovaných prostorových informací pro vytváření a uplatňování politik Společenství na všech úrovních členských států. Národní geoportál INSPIRE je projekt pro českou republiku a byl spuštěn v lednu 2011. Základní atributy programu demonstruje Tab. 3.

Základními principy INSPIRE je sbírání, vytváření a spravování dat co nejefektivněji. Dále možnost kombinování dat z různých zdrojů a jejich sdílení mezi uživateli a aplikacemi. Vytváření prostorových dat na jedné úrovni státní správy a jejich sdílení s dalšími úrovněmi. Podle směrnice INSPIRE obsahuje geoportál množství různých tematických map, mezi které patří např. adresy, katastrální parcely, chráněná území, nadmořská výška, rozložení obyvatelstva – demografie, stav ovzduší, energetické zdroje a jiné. Mimo tyto mapy jsou dostupné i další mapy, např. letecká dopravní síť, geologická mapa ČR, vojenské mapy a jiné. Všechny tyto mapy jsou přístupné zdarma a online. Jejich

demonstraci ve výuce tedy zcela určitě nebrání časové faktory. Záleží pouze na znalosti a vůli učitelů.

Tab. 4: Základní informace o programu QGIS

Název	QGIS (dříve Quantum GIS do verze 2.0)
Vývojář	QGIS Development Team
Verze	QGIS 2.18.15 'Las Palmas' (duben 2017)
Vznik a počátek vývoje	2002
Podporované operační systémy	Windows, macOS, Linux, BSD, Android
Podporované datové formáty	Nejširší nabídka vektorových i rastrových dat
Programovací jazyk	C++, Python
Velikost	295 MB
Zdroj ke stažení	http://qgis.org/en/site/forusers/download.html#

Zdroj: [Qgis.org/en/site/](http://qgis.org/en/site/)

QGIS reprezentuje pravděpodobně nejznámější a nejrozšířenější freeware program z oblasti GIS. Řadí se mezi Open Source GIS pod licencí General Public License (GPL). Projekt vznikl v roce 2002 a na jeho dalším vývoji se podílí skupina dobrovolníků z QGIS Development Team. QGIS představuje multiplatformní aplikaci podporující množství operačních systémů. Jednou z hlavních výhod je podpora velkého množství rastrových, vektorových i databázových formátů. Dále také disponuje otevřenou knihovnou GDAL, která umožňuje čtení i zápis dat vektorového a rastrového typu. Zároveň umožňuje správu, čtení, psaní, zpracování a analýzu dat z GPS a samozřejmě i tvorbu mapových výstupů. QGIS je zcela kompatibilní s databází GRASS GIS a dokáže využívat jeho funkce (více viz Tab 4).

QGIS je dostupný v mnoha jazycích, mezi nimiž nechybí ani čeština. Výhodou také je, že k práci s programem existuje velké množství manuálů, návodů i publikací, které výrazně usnadňují práci v programu a případnou přípravu na výuku. S programem lze pracovat i bez připojení k internetu, avšak podporována je i možnost propojení s internetem. QGIS lze také využívat jako aplikaci v chytrých mobilních telefonech a tabletech, které mají kompatibilní operační systém. Například pro systém Android je

zdarma ke stažení QGIS – Experimental. Na internetovém obchodě Google play lze tuto aplikaci pro verze Android 5+ stáhnout pod názvem QField for QGIS – EXPERIMENTAL. Program QGIS prakticky nemá žádné slabé stránky.

Tab. 5: Základní informace o programu ArcGIS Explorer

Název	ArcGIS Explorer
Vývojář	ESRI
Verze	ArcGIS Explorer 10.2.10 (prosinec 2016)
Vznik a počátek vývoje	2007
Podporované operační systémy	Windows, macOS, Android
Podporované datové formáty	SHP, KLM/KMZ, GPX, JPEG, GeoTIFF, MrSID aj.
Programovací jazyk	C#, Python
Velikost	205 MB
Zdroj ke stažení	http://www.esri.com/software/arcgis/explorer-desktop/download

Zdroj: [Esri.com/software/arcgis/explorer](http://www.esri.com/software/arcgis/explorer)

ArcGIS Explorer je ve skutečnosti název hned pro dva produkty společnosti ESRI, a to Explorer for ArcGIS a ArcGIS Explorer Desktop. ArcGIS Explorer Desktop je freewarový prohlížeč prostorových dat. Vývoj produktu začal v roce 2007. Podporuje velké množství vektorových, rastrových a textových formátů. ArcGIS Explorer reprezentuje interoperabilní (vícesystémovou) aplikaci. Podporuje prohlížení ve formátech 2D i 3D, čtení dat z GPS, provádění dotazů, analytických úloh, vytváření vlastní prezentace, přidávání tabulek, dat z databázových systémů, fotografií apod. Uživatelské rozhraní umožňuje zásluhou ArcGIS Online či ArcGIS for Server publikování, sdílení i vyhledávání dat na webovém portálu. Webová aplikace ArcGIS Online je více popsána v další části kapitoly.

Velkou nevýhodou ArcGIS Exploreru je jeho nedostupnost v českém jazyce. K využívání programu je vytvořeno mnoho výukových videí a materiálů. Program zároveň nevyžaduje připojení k internetu. Druhý produkt Explorer for ArcGIS je méně rozšířený. Jedná se o aplikaci pro mobilní telefony a tablety s podporou Androidu, Windows Phone 7

A IOS. Základem této aplikace je využívání podkladových vrstev z ArcGIS Online, avšak nabízí i připojení na jiné ArcGIS servery. Uživatelé mohou kromě práce s mapami publikovanými na ArcGIS Online také vyhledávat, tvořit, dotazovat, identifikovat, měřit a editovat prvky. Program dále podporuje sběr a čtení dat z GPS, sdílení fotografií apod. Základní informace o programu přináší Tab. 5.

Tab. 6: Základní informace o programu ArcGIS Online

Název	ArcGIS Online
Vývoje	Esri
Vznik a počátek vývoje	1999
Podporované operační systémy	Dostupné online
Programovací jazyk	Dle verze
Webová adresa	http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline

Zdroj: [Esi.com/software/arcgis/arcgisonline](http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline)

ArcGIS Online je součástí geografického informačního systému ArcGIS od firmy ESRI (viz Tab. 6). Je to systém pro práci s mapami a geografickými informacemi, který obsahuje aplikace a šablony pro vytváření interaktivních map. Jednou z nich je právě ArcGIS Online. ArcGIS Online je nástroj pro publikaci, prohlížení a sdílení dat, map a aplikací v prostředí internetu. Takto vytvořené mapy a data je poté možné sdílet v rámci organizace i široké veřejnosti a jsou dostupné přes webový portál nebo aplikace pro chytré telefony se systémy Android a iOS (iPhone).

Díky přístupu přes webové rozhraní (bez nutnosti instalace) je tento systém jednoduchý k nasazení i použití, což je hlavní výhoda pro potenciální využití ve výuce. Pro přístup do uživatelského rozhraní je nutné se pouze zaregistrovat. Registrace je velmi rychlá a jednoduchá a lze provést např. přes e-mail účet. Systém obsahuje rozsáhlé kolekce dat (podkladové mapy, demografické data aj.), ve kterých se nachází i podrobná data za Českou republiku, která publikují různé organizace (např. Zeměměřičský úřad). Tato data se následně vizualizují pomocí interaktivních map, které pomáhají nacházet nové informace a souvislosti. ArcGIS Online je využíván především profesionály pro zveřejňování geografických informací, nebo kartografické analýzy online, ale díky přístupu přes internet mohou publikované mapy využívat všichni. Firma Esri nabízí také

po dobu 21 dnů zdarma balíček platformem ArcGIS Online a ArcGIS Pro s nadstavbovými funkcemi.

Tab. 7: Základní informace o programu Janitor

Název	Janitor (dříve JanMap)
Vývojář	LabGIS (CENIA)
Verze	Janitor 2.7.34b (červen 2015)
Vznik a počátek vývoje	2011
Podporované operační systémy	Windows
Podporované datové formáty	SHP, DBF, BMP, TIF, JPG, SID, IMG, WMS, IMS, PostGIS aj.
Programovací jazyk	C++
Velikost	11 MB
Zdroj ke stažení	https://sites.google.com/site/janitorgis/download

Zdroj: Janitor.cenia.cz

Poslední freeware GIS reprezentuje Janitor. Skládá se ze samostatně pracujících a vzájemně propojených aplikací určených k získávání, správě, organizaci a analýze dat. Tyto aplikace umožňují sběr dat v terénu včetně jejich přesné prostorové lokalizace, dále editaci i jiných než prostorových dat, tvorbu a úpravu formulářů, sestav a samozřejmě i mapových výstupů. Jedná se o jeden z nejmladších freeware GIS, který je vyvíjen od roku 2011 (viz Tab. 7). Systém pracuje s dotazovacím SQL92 a operuje s geodaty uloženými v prostředí kompatibilních databázových serverů. Janitor GIS zprostředkovává možnost zobrazení datových souborů s prostorovou lokalizací (zeměpisné souřadnice, mapové projekce apod.) v aplikaci JanMap.

Janitor GIS je orientovaný pouze na operační systém Windows. Další nevýhodou je opět jeho nedostupnost v českém jazyce, jelikož se jedná o nedávno vyvinutý geografický informační systém. Vývoj probíhá v oddělení pro vývoj GIS a DPZ (LabGIS) pod záštitou společnosti CENIA. Aktuálně bohužel nefungují české stránky o Janitor GIS (janitor.cenia.cz) kde byla uživatelům nabízena víceúrovňová podpora, jejíž součástí byl i detailní manuál, který je k dispozici ve formátu pdf či v online formě. V současnosti je

možné stáhnout pouze starší verze programu (viz Tab. 7). O další budoucnosti Janitor GIS se jedná.

Určit nejvhodnější freeware GIS program k implementaci do edukačního procesu je velmi složité. Každá škola má k dispozici rozdílné vybavení a zároveň má jiné požadavky a nároky. Hodnotících způsobů existuje mnoho. Výsledné stanovisko bude navíc vždy více či méně subjektivní. V práci byla využita tzv. hvězdičková metoda (Dobešová, Kusendová 2009). Při výsledném syntetickém hodnocení programů byla tato metoda zkonstruována prostřednictvím čtyř základních objektivních parametrů:

- Dostupnost a instalace
- Dostupnost v českém jazyce
- Dostupnost a kompatibilita geodat
- Uživatelské rozhraní a jeho aspekty (náročnost ovládání, tvorba mapových výstupů, analytické funkce aj.)

Dostupnost programů bývá mnohdy rozhodujícím kritériem. Většina škol pochopitelně nedisponuje dostatkem finančních prostředků umožňujících zakoupení velmi drahých produktů ArcGIS od firmy ESRI. Dostupnost GIS programů však není limitujícím faktorem, protože v současnosti se již na trhu objevuje velké množství freeware produktů (viz charakteristika výše), které jsou volně šiřitelné. Navíc mnoho GIS vývojářů již dnes zpřístupňuje demo (free) verze svých produktů, které sice nedisponují kvalitami a možnostmi plných placených verzí, ale pro základní práci ve výuce jsou dostačující. Druhým neméně důležitým aspektem je složitost instalace, které pochopitelně předchází kompatibilita s operačním systémem, či hardwarové vybavení školy.

Dalším faktorem je jazyk programu. Dostupnost programů v českém jazyce je rozhodující především v případě, že s programem pracují žáci na základní škole. Tento faktor má však i svou váhu i na středních školách (gymnáziích), kde může být také bariérou pro využívání. Čeština nejen usnadňuje práci, ale dělá také program pro žáky atraktivnějším. Nedostupnost programu v českém jazyce lze především na základní škole označit za klíčovou bariéru pro práci a využívání GIS.

Bez dostupnosti prostorových dat postrádá práce s GIS programy smysl. Tato data bývají též často velmi finančně nákladná a pro mnohé školy nedostupná. Opět se ale lze

zaměřit na mnohé alternativy v podobě zdarma dostupných dat, které jsou plně kompatibilní s výše uvedenými GIS programy. Stejně tak je dostupné velké množství datových formátů. Nejvyužívanějším stále zůstává vektorový shapefile od ESRI, avšak ve velké míře se začíná používat i formát Geodatabáze. V České republice je nejrozšířenější vektorová i rastrová geodatabáze ArcČR 500 (měřítko 1:500 000). Geodatabáze obsahuje podrobné informace o České republice. Druhým významným zdrojem dat o České republice je základní báze geografických dat (ZABAGED), která je pod správou Českého zeměměřičského a katastrálního úřadu (ČÚZK). Některá data ze ZABAGED jsou opět zdarma. V celosvětovém měřítku lze na internetu vyhledat velké množství dat pro GIS (zejména ve formátu shapefile). Prostorová data pro Evropu přináší např. geoportál INSPIRE (Novotná a kol. 2012).

Dalším aspektem je uživatelské rozhraní, které je neméně důležitým faktorem. Každý program GIS si získá oblibu u žáků (a vlastně i u učitelů), jestliže bude vynikat přehledným a jednoduchým prostředím. Zároveň musí programy obsahovat alespoň elementární analytické funkce a nástroje pro základní práci s geografickými daty. Zároveň by měli GIS programy umožňovat tvořit mapové výstupy se všemi náležitostmi a pravidly mapové kompozice. Nezbytností je také možnost nastavení vhodných vyjadřovacích prostředků a mapových znaků.

Uvedené hodnocené parametry zajišťují alespoň určitou objektivitu hodnocení a jejich vhodnost či naopak nevhodnost zařazení do výuky je ve hvězdičkové metodě vyjádřena následovně:

- * Nevhodný
- ** Vhodný
- *** Nejvhodnější
- Parametr nelze vzhledem k povaze programu hodnotit

Tab. 8: Hodnocení parametrů vybraných GIS programů z hlediska vhodnosti využití ve výuce

	Mapy.cz	Google Earth	geoportál INSPIRE	QGIS	ArcGIS Explorer	ArcGIS Online	Janitor
Dostupnost a instalace	–	***	–	***	***	–	***
Dostupnost v českém jazyce	***	***	***	***	*	***	*
Dostupnost a kompatibilita geodat	–	–	–	***	***	***	***
Uživatelské rozhraní a jeho aspekty	*	**	**	***	***	***	**
Celkem	**	***	**	***	**	***	**

Zdroj: vlastní zpracování

4.3. Návrhy využití GIS v hodinách zeměpisu na základních a středních školách

Následující kapitola obsahuje hlavní část praktické části i celé práce. Návrhy využití GIS v hodinách zeměpisu na základních a středních školách (gymnáziích) zahrnují tvorbu vlastní mapy v programu QGIS včetně metodických listů. Dále určování zeměpisné polohy v programu Google Earth Pro. Zároveň byly tyto dvě aktivity implementovány ve výuce zeměpisu na Základní škole Evžena Rošického v Jihlavě. Praktická část je zakončena návrhy pracovních listů o aktuálních tématech a problémech ve společnosti, které lze poznávat a prostorově definovat pomocí výstupů z programu QGIS.

4.3.1. Tvorba vlastní mapy v programu QGIS

Tvorba vlastní mapy patří k základním kartografickým, ale i geografickým dovednostem. V dnešní době není třeba vytvářet mapu ručně, neboť pomocí GIS je to velmi snadné a méně časově náročné. Následující kapitola ukazuje vlastní implementaci

tvorby mapy ve výuce žáky na ZŠ Evžena Rošického v Jihlavě. Pro tvorbu mapy byl zvolen QGIS. Výuková aktivita předpokládá pečlivější přípravu učitele. Základem je tedy vlastní učitelská iniciativa. Nicméně základy ovládnání QGIS i přesný postup tvorby doslova krok za krokem jsou součástí příloh, ze kterých může každý učitel čerpat při přípravě na tuto aktivitu. Aktivita předpokládá i stručné, avšak nezbytné teoretické základy obecných principů fungování GIS, které jsou rovněž součástí příloh (viz Příloha 3). Vlastní implementace probíhala způsobem, kdy učitel tvořil mapu s dětmi a ty následovaly jeho kroky. Další možností je velmi podrobný manuál k vytvoření mapy v QGIS rozdat každému žákovi a pracovali by individuálně. Tato možnost by mohla být vhodná například na gymnáziu v rámci GIS semináře.

4.3.1.1. Tvorba vlastní mapy v programu QGIS – kurikulární ukotvení

Jak již bylo zmíněno výše, přímou zmínku o GIS ve výuce přináší pouze RVP G. Pokud si žák dokáže vytvořit vlastní mapu, de facto může částečně naplnit všechny své očekávané výstupy definované v RVP G. Nejvíce však tvorba vlastní mapy cílí na následující body:

Vzdělávací obsah: GEOGRAFICKÉ INFORMACE A TERÉNNÍ VYUČOVÁNÍ

Učivo: geografické informační a navigační systémy – geografický informační systém (GIS); praktické využití GIS

Očekávané výstupy žáka:

- používá dostupné kartografické produkty a další geografické zdroje dat a informací v tištěné i elektronické podobě pro řešení geografických problémů
- používá s porozuměním vybranou geografickou, topografickou a kartografickou terminologii

RVP ZV žádnou přímou zmínku o GIS nepřináší. Nicméně vlastní tvorba mapy pomocí GIS může opět naplnit několik žakových očekávaných výstupů:

Vzdělávací obsah: GEOGRAFICKÉ INFORMACE, ZDROJE DAT, KARTOGRAFIE A TOPOGRAFIE

Učivo: praktická cvičení a aplikace s dostupnými kartografickými produkty v tištěné i elektronické podobě

Očekávané výstupy žáka:

- 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 složkami v krajině

4.3.1.2. Tvorba vlastní mapy v programu QGIS – reálná implementace ve výuce zeměpisu na základní škole

Zadání úkolu: Pomocí programu QGIS vytvořte vlastní mapu měst České republiky, které mají více než 10 000 obyvatel. K práci budete potřebovat vrstvu *KrajePolygony* (plošná) a *ObceBody* (bodová), které jsou uloženy na školním disku. Součástí mapy budou všechny její náležitosti: vlastní mapa, název, legenda, měřítko a tiráž. Mapu poté vyexportujete jako obrázek ve formátu PNG nebo JPG.

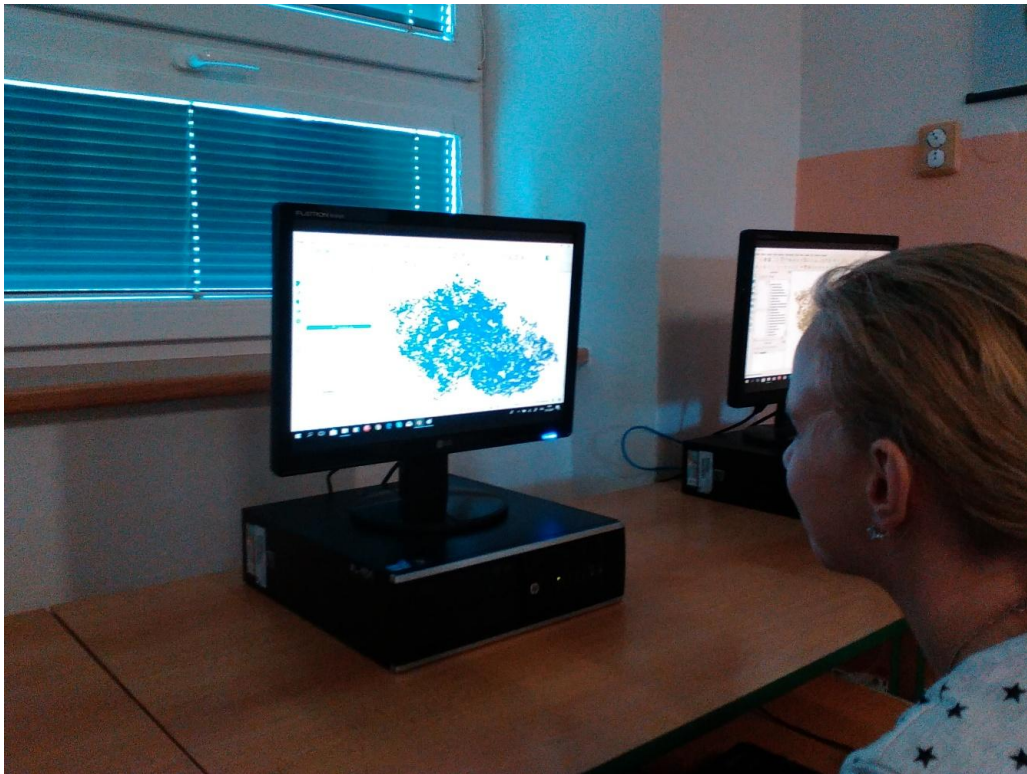
Časová dotace: 30 min. teoretické základy + 90 min. vlastní tvorba mapy

Reálná implementace výukové aktivity narážela na několik problémů, které reflektují výsledky dotazníkového šetření. Základní škola Evžena Rošického v Jihlavě (místo zaměstnání autora práce) je největší v kraji a navštěvuje ji skoro 1 000 žáků. Na tento počet připadají pouze 2 počítačové učebny, každá s kapacitou 20 míst. Jelikož třídy na této škole mají zpravidla více než 20 žáků, bývají při výuce v počítačových učebnách (zejména v informatice) rozděleny na 2 skupiny. To výrazně ztěžuje práci. Dalším problémem je vysoká obsazenost učebny. Z těchto důvodů je dostupnost počítačové učebny velmi problematická. Implementace výukové hodiny proto vyžadovala zvýšenou iniciativu učitele.

Téma kartografie je na této ZŠ ukotveno v ŠVP v rámci učiva šesté třídy. Zeměpis je přitom dotovaný v šestém ročníku pouze jednou hodinou týdně, což je další problém.

Vzhledem k obsazenosti učebny a její těžké dostupnosti musela proběhnout implementace aktivity místo hodiny informatiky. Jeden týden s jednou polovinou třídy a druhý týden s druhou polovinou. Vlastní aktivitě muselo předejít stažení programu QGIS a jeho instalace v počítačové učebně, která však není nijak složitá. Žáky pochopitelně teoretický začátek o GIS příliš nebavil. Při práci na počítačích už však panovala jiná situace a podařilo se téměř všechny žáky aktivizovat. Autor práce vedl hodinu způsobem, kdy každý žák následoval jeho kroky v programu QGIS promítané dataprojektorem před celou třídou. Podrobný postup tvorby mapy v programu QGIS přináší Příloha 1. Žáky v jednotlivých fázích práce dokumentují Obr. 5, 6 a 7.

Obr. 5: Žáci šesté třídy při práci v programu QGIS – import vrstvy obcí



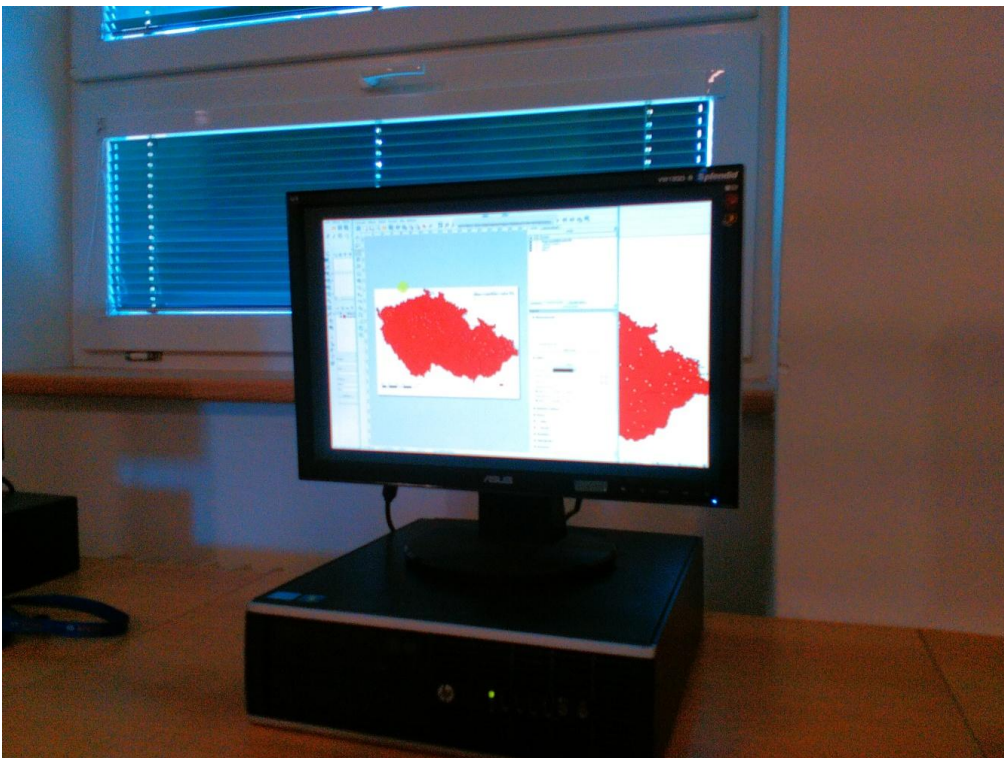
Zdroj: Foto autora

Obr. 6: Žáci šesté třídy při práci v programu QGIS – import vrstvy krajů



Zdroj: Foto autora

Obr. 7: Žák šesté třídy při práci v programu QGIS – prvky mapové kompozice



Zdroj: Foto autora

4.3.1.2.1. Výsledky a reflexe žáků

Tato výuková aktivita byla do jisté míry cesta do neznáma. Autor práce vykazoval určitou míru nervozity z toho, jak celá výuková aktivita dopadne. Nakonec se však projevila kreativita dětí dnešní technické doby a jejich určitý pozitivní vztah k počítačům. Tvorba jednoduché mapy se neukázala, i když mnohdy za delší čas, jako větší problém. Zcela určitě je v silách i ostatních žáků šestých ročníků základních škol. O to víc by měl být kladen důraz na implementaci na gymnáziích. Mapové výstupy samozřejmě nejsou dokonalé, ale žáci se naučili vytvořit vlastní mapu v prostředí GIS, což je jedna ze základních geografických, resp. kartografických dovedností. Zcela určitě také jedna z největších přidaných hodnot geografie jakožto vědního oboru. Kompetence a schopnost vytváření mapy v GIS má pro žáky nezpochybnitelný potenciál do budoucna. Jejich vybrané mapové výstupy zobrazují Obr. 8 a 9.

Obr. 8: Města v České republice s více než 10 000 obyvateli – mapový výstup Jakuba (11 let)



Zdroj: Práce žáka

Obr. 9: Města v České republice s více než 10 000 obyvateli – mapový výstup Anna (12 let)



Zdroj: Práce žákyně

Závěrečné reflexe žáků byly převážně pozitivní. V této šesté třídě je většina žáků aktivních i v normálních hodinách a svoje zaujetí pro zeměpis potvrdili i v rámci provedené aktivity. Dvanáctiletý Marek mi řekl: „Je to rozhodně lepší než sedět ve třídě. Práce v programu mě bavila a moje výsledná mapa se mi líbila. Navíc ovládání není nijak složité.“ Jedenáctiletá Natálie doplnila: „Zpočátku toho bylo na mě docela moc, myslela jsem si, že se v programu nedokážu vyznat, ale pak to šlo. Vytvářet vlastní mapu je rozhodně zajímavější než se o ní učit v normální hodině.“ Třináctiletý Tomáš bývá nejen v hodinách zeměpisu velmi neaktivní, často zapomíná pomůcky a je velmi těžké ho aktivizovat. Proto není nijak překvapivá jeho reakce: „Celou hodinu mi nebylo moc dobře, práci v programu jsem nechápal, bylo to na mě složité.“

4.3.2. Určování zeměpisné polohy v programu Google Earth Pro

Jednou ze základních schopností žáka, resp. studenta geografie by také měla být schopnost orientovat se v prostoru a na mapě. Téma zeměpisné polohy lze samozřejmě do

vyučovacího procesu začlenit například i jako práci s atlasem. Ani to však někdy nebývá pravidlem. Tato kapitola přináší možnosti jak učit zeměpisnou polohu pomocí GIS, konkrétně pomocí nejnovější aplikace Google Earth Pro, která byla již rozebírána výše. Výuka pomocí Google Earth nabízí větší možnosti jak se učit orientovat na Zemi, vyhledávat a určovat polohu různých geografických objektů a jevů. Žák poznává místa na zemském povrchu z 2D či 3D perspektivy, vidí před sebou glóbus a lépe si tak představí tvar Země. Nemusí se dívat do „ploché“ mapy v atlasech a výuka je pro něj celkově mnohem poutavější, což dokumentují níže popsané žákovské reflexe.

V otázce kurikulárního ukotvení tématu zeměpisné polohy nemohou panovat nejmenší pochybnosti, neboť je zcela explicitní. Zeměpisná poloha pochopitelně spadá do stejného vzdělávacího obsahu jak v rámci RVP ZV tak i RVP G popsaného výše. Toto téma lze v rámci RVP G zařadit nejen do zmíněných složek učiva o GIS, ale též do následujících témat: „geografická kartografie a topografie – praktické aplikace s kartografickými produkty, s mapami různých funkcí“ (VÚP 2007). Určování zeměpisné polohy v rámci RVP G je bráno spíše jako samozřejmost a není explicitně zmíněno. RVP ZV v rámci stejnojmenné sekce učiva přímo hovoří o zeměpisné síti, polednicích a rovnoběžkách, zeměpisných souřadnicích či určování zeměpisné polohy v zeměpisné síti.

4.3.2.1. Určování zeměpisné polohy v programu Google Earth Pro – reálná implementace ve výuce zeměpisu na základní škole

Zadání úkolu: Pomocí práce v programu Google Earth Pro odpovězte na otázky v pracovním listu týkající se tématu zeměpisné polohy (viz Pracovní list)

Časová dotace: 20 min. teoretické základy + 25 min. praktická práce na PC

Výuka s cílem procvičování zeměpisné polohy pomocí GIS opět narážela na některé problémy. Bylo nutné zamluvit si jednu počítačovou učebnu pro hodinu zeměpisu relativně dlouho dopředu a domluvit se s ostatními učiteli, kteří v ní měli být. Poté nemohli z kapacitních důvodů všichni žáci pracovat na PC, s programem Google Earth Pro tedy pracovala jedna vyučovací hodina pouze polovina třídy a druhá měla jinou samostatnou práci. Za další týden se skupiny vyměnily. Implementace ve výuce probíhala opět na ZŠ Evžena Rošického v Jihlavě při výuce zeměpisu v šesté třídě.

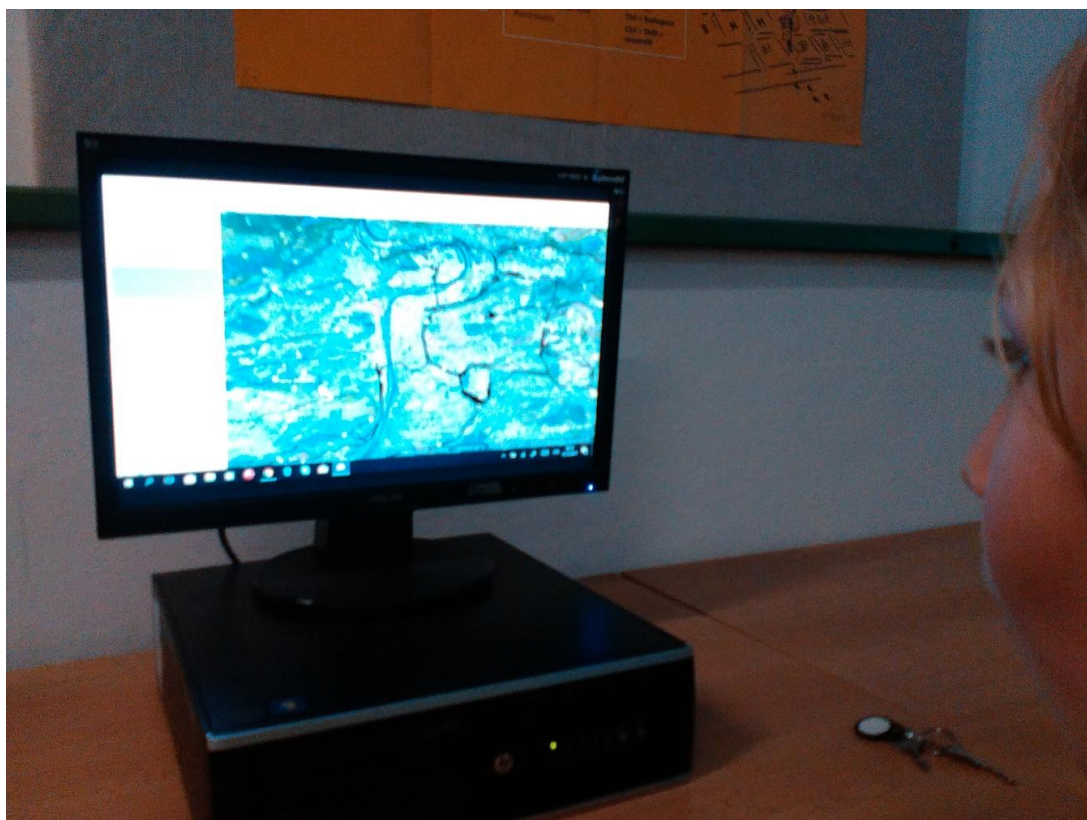
Ovládání programu Google Earth Pro je velmi jednoduché. Základní orientaci v uživatelském rozhraní přináší pracovní list. Někteří žáci navíc znají Google Earth v online verzi. Vysvětlení práce v programu bylo velmi rychlé. Všichni žáci navíc dostali uživatelské rozhraní s jednoduchým návodem jako součást pracovního listu. Pro procvičování zeměpisné polohy, resp. zeměpisných souřadnic bylo zapotřebí pouze správně zadávat názvy měst v různých částech světa a odezírat jejich zeměpisnou polohu pomocí souřadnic zobrazovaných v pravém dolním rohu programu (viz pracovní list – Procvičování zeměpisné polohy v programu Google Earth Pro). Žáky při práci s Google Earth Pro dokumentují Obr. 10 a 11. Po skončení hodiny žáci odevzdávali vyplněné pracovní listy se zodpovězenými otázkami – viz Obr. 12.

Obr. 10: Žáci šesté třídy při práci v programu Google Earth Pro



Zdroj: Foto autora

Obr. 11: Žák šesté třídy při práci v programu Google Earth Pro



Zdroj: Foto autora

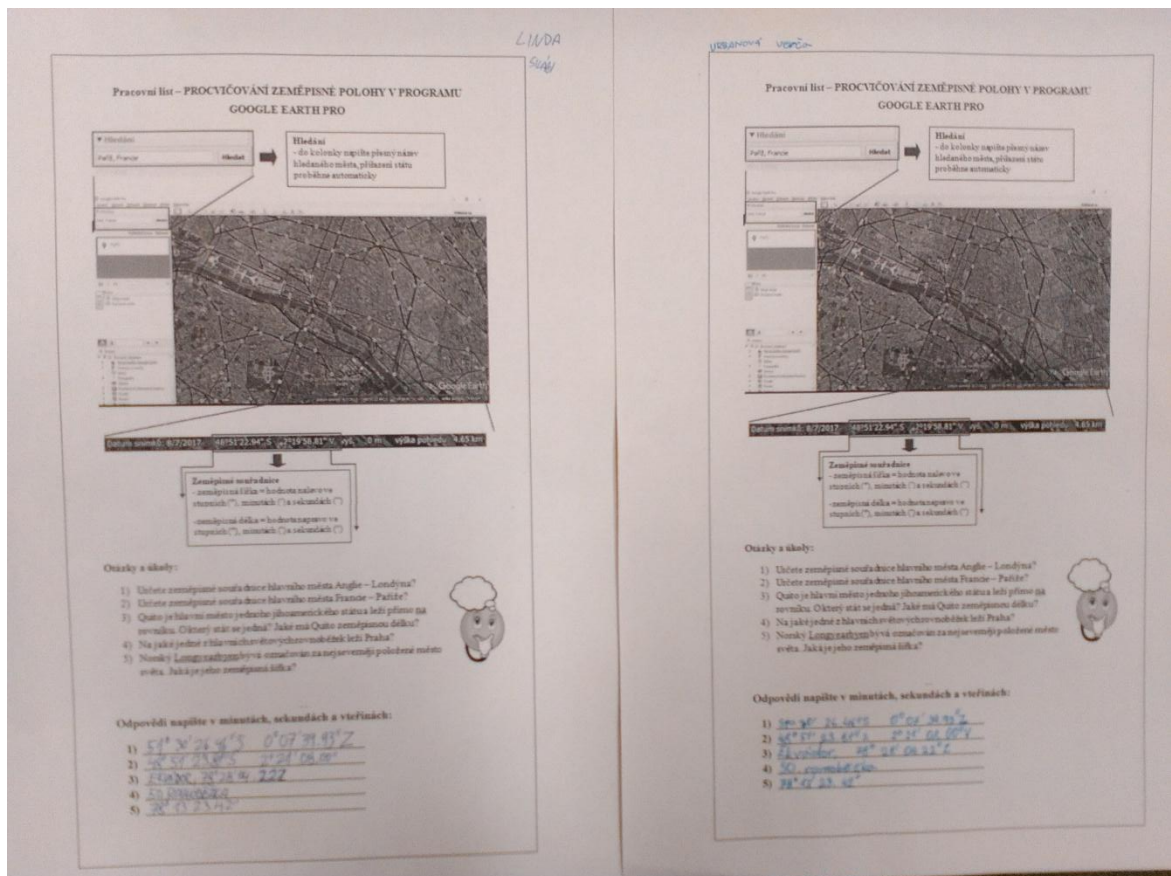
4.3.2.1.1. Výsledky a reflexe žáků

Narozdíl od první aktivity (tvorba vlastní mapy) se při implementaci programu Google Earth Pro ve výuce nebyl důvod obávat větších problémů. Ovládání programu je velmi jednoduché. Nespornou výhodou je dostupnost programu v češtině a zeměpisné souřadnice v českém formátu. Zadané úkoly zvládli všichni žáci šesté třídy a neměli výraznější problémy s časem. Touto cestou lze tedy jednoznačně zpestřit a zefektivnit výuku zeměpisné polohy, resp. zeměpisných souřadnic. Zcela určitě lze tuto specifická forma výuky uplatnit i na gymnáziích. Otázky v pracovním listu lze rozšířit a použít další příklady.

Práce s programem měla u žáků pozitivní ohlas pro svou praktičnost a jednoduchost. Jedenáctiletý Jakub hodnotil práci takto: „Je to hodně jednoduché a docela zábavné. V normální hodině jsem si moc nedokázal představit, co je to souřadnice, ale teď už to vím.“ Jedenáctiletá Denisa shrnula hlavní výhody programu: „Ten glóbus se mi líbí a

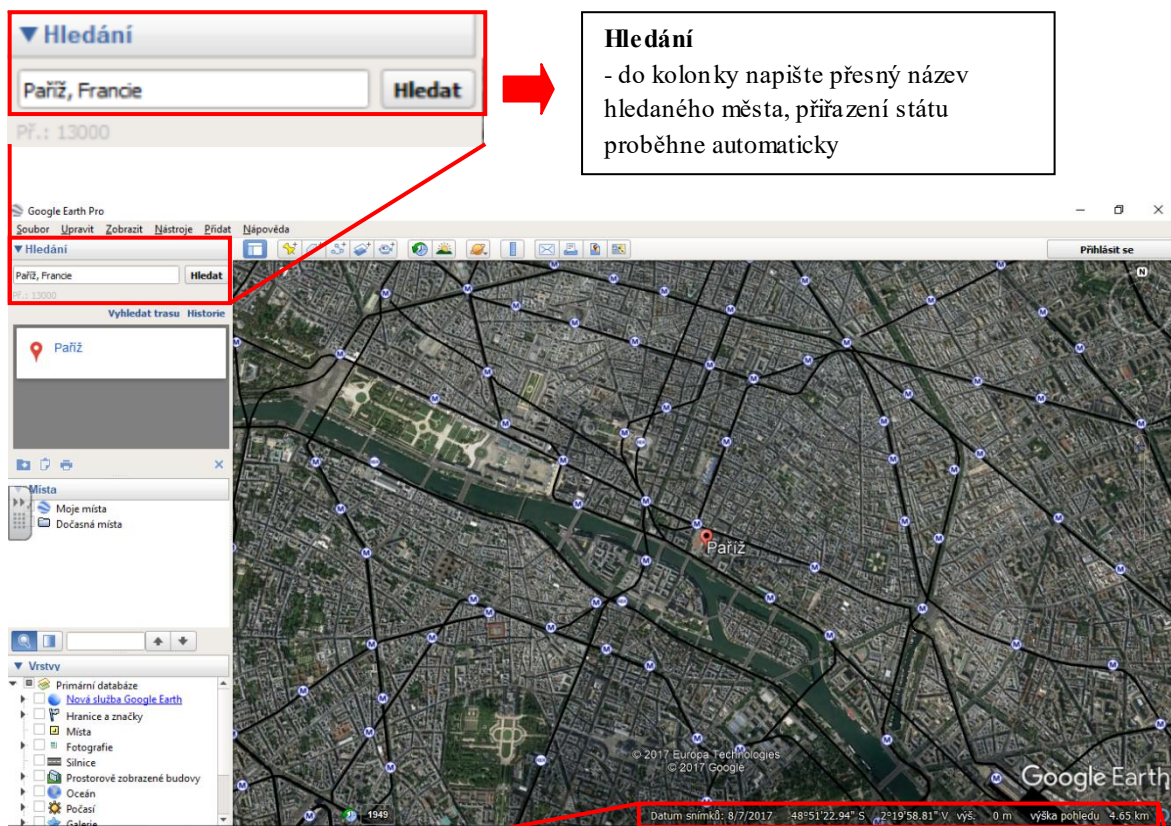
nejlepší na tom je, že se můžu podívat na každé místo na světě a prohlédnout si ho.“ Vyučovací hodina s programem Google Earth Pro na téma zeměpisná poloha má nepochybně svou edukační a praktickou hodnotu. Záleží pouze na učitelích, zda v tematických plánech naleznou čas a zda se jim prostě bude chtít zařizovat věci spojené s dostupností počítačové učebny, s instalací programu apod. Instalace programu je však velmi jednoduchá a je to otázka několika málo minut. Podle mého názoru tedy opět platí výše uvedená odpověď jednoho učitele z dotazníkového šetření: „Kde je vůle, tam je cesta.“

Obr. 12: Vyplněné pracovní listy žáků šesté třídy týkající se určování zeměpisné polohy



Zdroj: Foto autora

Pracovní list – PROCVIČOVÁNÍ ZEMĚPISNÉ POLOHY V PROGRAMU GOOGLE EARTH PRO



Zeměpisné souřadnice

- zeměpisná šířka = hodnota nalevo ve stupních (°), minutách (') a sekundách (")

- zeměpisná délka = hodnota napravo ve stupních (°), minutách (') a sekundách (")

Otázky a úkoly:

- 1) Určete zeměpisné souřadnice hlavního města Anglie – Londýna?
- 2) Určete zeměpisné souřadnice hlavního města Francie – Paříže?
- 3) Quito je hlavní město jednoho jihoamerického státu a leží přímo na rovníku. O který stát se jedná? Jaké má Quito zeměpisnou délku?
- 4) Na jaké jedné z hlavních světových rovnoběžek leží Praha?
- 5) Norský Longyearbyen bývá označován za nejseverněji položené město světa. Jaká je jeho zeměpisná šířka?

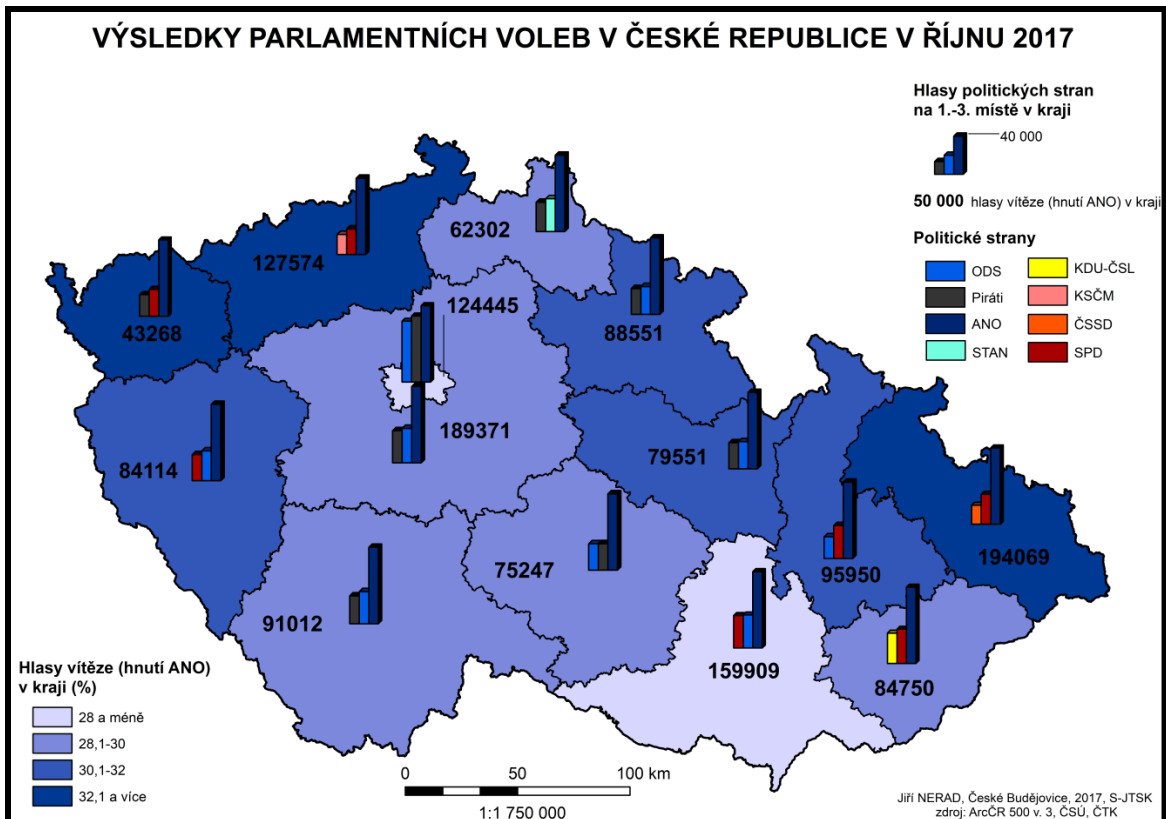


4.3.3. Poznávání aktuálních témat a problémů společnosti pomocí map vytvořených v programu QGIS

V teoretické části byl zmíněn potenciál GIS jako nástroje pro poznávání globálních témat a aktuálních problémů. Pomocí GIS lze totiž analyzovat aktuální témata, problémy a nahlížet na ně z aktuálního pohledy, tedy s nejnovějšími daty. Aktuálnost GIS výstupů je velmi důležitá. Umožňuje analyzovat aktuální problémy, které nelze nalézt v běžných školních atlasech. Mapy ve školních atlasech mají i další nevýhodu, a to že mapy v nich obsažené rychle „stárnou“. Jedná se samozřejmě především o mapy s tématy ze socioekonomické geografie, které vykazují dynamický vývoj. Data pro zpracování aktuálních problémů pomocí GIS jsou většinou lehce dostupná na nejrůznějších statistických serverech na internetu. V neposlední řadě takto zpracovaná témata učí žáky vnímat problémy z prostorového aspektu a je to pro ně mnohem zábavnější než koukat na data seřazená např. v tabulce. Následující kapitola přináší zmíněné možnosti GIS na příkladu vybraného globálního problému – onemocnění HIV a aktuálního tématu – parlamentní volby v ČR 2017.

Pracovní list Parlamentní volby v České republice v říjnu 2017 a HIV infekce v České republice přináší prostorový pohled na daná témata. Oba pracovní listy se hodí spíše pro výuku na gymnáziu. Vyžadují určitý všeobecný přehled a pro žáky základní školy by mohly být příliš náročné. Výukové aktivity však reálně testovány nebyly. Nicméně nabízí možnosti širokého využití ve výuce pro svůj mezioborový přesah. Téma parlamentních voleb lze zařadit nejen do zeměpisu a geografie, ale hlavně do občanské výchovy, resp. společenských věd. Pracovní list přináší propojení prostorového aspektu s některými fakty a hlavními výsledky voleb. Součástí je i poznávání a přiřazování lídrů politických stran. Druhý pracovní list s globálním problémem HIV přímo vybízí k mezipředmětovému využití. Lze jej využít ve výuce geografie České republiky, ve výuce globálních problémů a v neposlední řadě ve výuce biologie.

Pracovní list – PARLAMENTNÍ VOLBY V ČESKÉ REPUBLICE V ŘÍJNU 2017

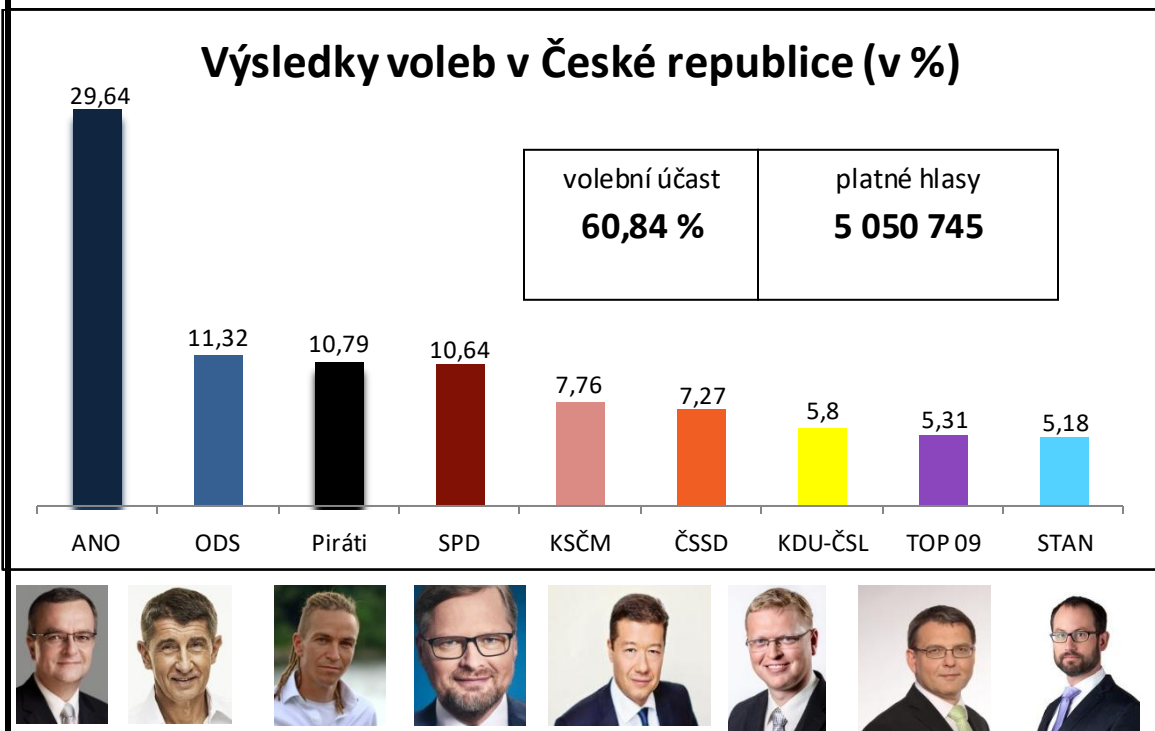


Volby do poslanecké sněmovny vyhláší prezident republiky

Volit může každý občan starší 18 let

Volen může být kandidující občan starší 21 let

Volby se konají ve dvou dnech (pátek a sobota)

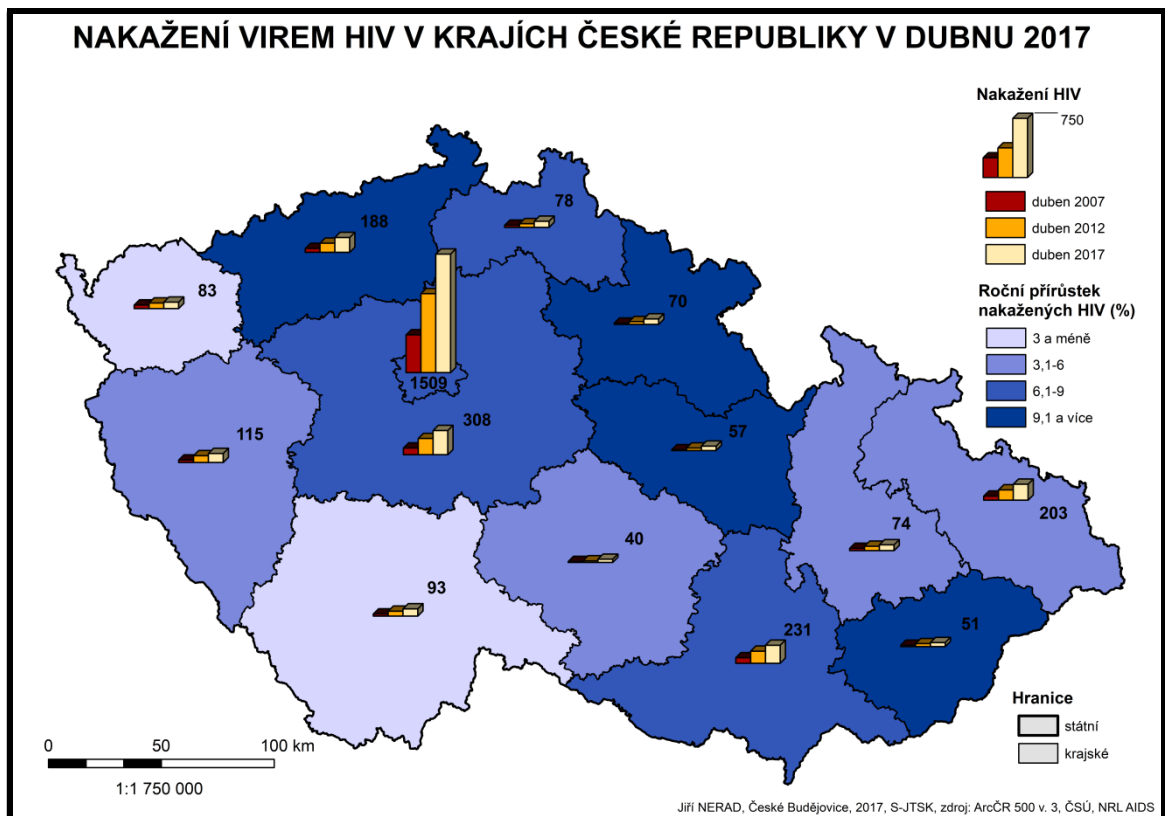


Otázky a úkoly:

- 1) Kdo se stal absolutním vítězem voleb ve všech krajích ČR?
- 2) Čím lze vysvětlit absolutní vítězství hnutí ANO?
- 3) Kdo skončil ve volbách do PS na druhém místě a kolik měl % hlasů?
- 4) V jakém kraji se na třetím místě umístila KDU-ČSL a proč?
- 5) V jakém kraji se STAN umístil na druhém místě?
- 6) V jakém (jediném) kraji se ČSSD umístila na třetím místě? Čím lze vysvětlit jejich volební neúspěch?
- 7) V jakém (jediném) kraji se umístila KSČM na třetím místě?
- 8) Od kolik lze v ČR volit při volbách do PS?
- 9) Kdo vyhláší volby do poslanecké sněmovny?
- 10) Jaká byla volební účast při volbách do PS a kolik bylo započteno platných hlasů?
- 11) Kolik celkem % hlasů získali Piráti, ČSSD a STAN?
- 12) Přřad' podle obrázků ke každé straně svého republikového lídra. Lídr jaké strany mezi nimi chybí?



Pracovní list – HIV INFEKCE V ČESKÉ REPUBLICE



CO JE AIDS A HIV

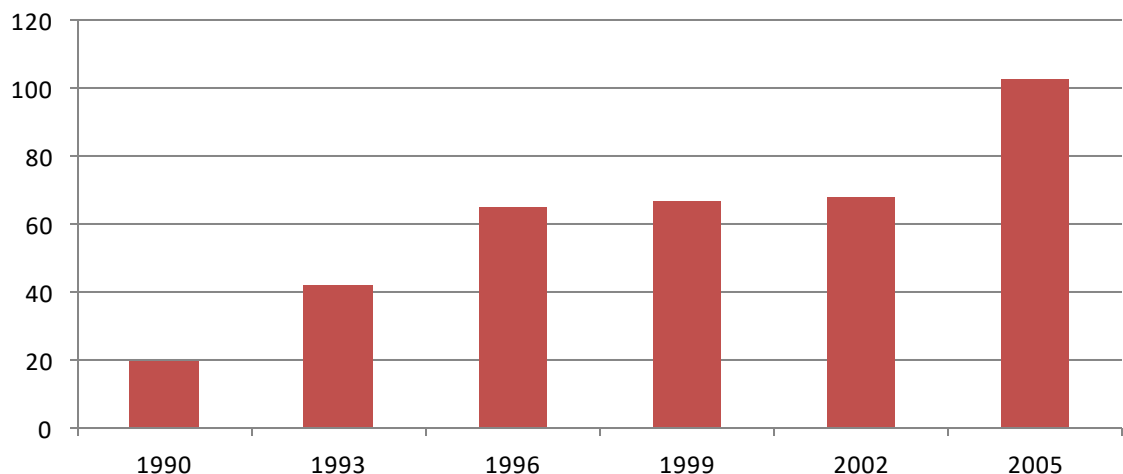
- **AIDS** (Acquired Immune Deviciency Syndrome)= syndrom získaného selhání uminty
- **HIV**=(Human Immunodeficiency Virus). Virus poškozující imunitní systém hubením skupiny bílých krvinek tak, že organismus pomalu ztrácí obranyschopnost a je náchylný k infekčním a nádorovým onemocněním

ZPŮSOBY PŘENOSU

- při sexu
- krví (např injekčními stříkačkami)
- z nakažené matky na plod

34 MILIONŮ LIDÍ má v současnosti HIV	25 MILIONŮ LIDÍ zabil AIDS od roku 1981	až 600 DĚTÍ zemře denně na AIDS
---	--	--

VÝVOJ POČTU NOVĚ NAKAŽENÝCH VIREM HIV V ČESKU MEZI LETY 1990-2005



Otázky a úkoly:

- 1) Definuj jaký je rozdíl mezi HIV a AIDS
- 2) Proč je onemocnění AIDS tak nebezpečné?
- 3) Celkový počet nakažených HIV se od roku 2007 zvýšil nebo klesal?
- 4) V jakém kraji je největší počet nakažených HIV a proč?
- 5) V jakých krajích se počet nakažených virem HIV prakticky nemění a proč?
- 6) Kolik HIV nakažených je v současné době v Olomouckém, Jihočeském a Plzeňském kraji?
- 7) V jakém kraji je počet HIV nakažených druhý nejvyšší a proč?
- 8) Kolik lidí má v současnosti AIDS v celém světě?
- 9) Kolik lidí zabil AIDS na celém světě od roku 1981?
- 10) Proč neustále v ČR stále přibývá celkový počet nově nakažených virem HIV?



5. ZÁVĚR

GIS reprezentuje jednu z disciplín geoinformatiky, která je stále relativně mladým, ale dynamicky se rozvíjejícím vědním oborem. GIS pronikají stále více do různých sfér lidské činnosti. Jedná se i o profesní obory, které primárně nesouvisí s geografii. GIS nalezl uplatnění v sektoru státní správy i v sektoru soukromém. Uplatňuje se při územním rozhodování a regionálním rozvoji. Má svou důležitou úlohu při zpracování krizových plánů (např. povodňové plány). Je klíčový pro evidenci majetku, parcel a nemovitostí. Využívá se v architektuře, stavebnictví a mnoha dalších oborech a sférách lidské činnosti. GIS je totiž vynikajícím nástrojem pro tvorbu studií, analýz a modelů konkrétního území a jejich následnou prostorovou vizualizaci. Unikátní funkcí geoinformačního systému je propojení prezentované mapy s databází, která obsahuje polohopisné a popisné charakteristiky objektů a jevů, umožňující jejich editaci. Z těchto důvodů stále více vysokých škol nabízí nové geoinformační obory nebo alespoň obory s předměty se zaměřením na GIS. Často se jedná i o negeografické obory. Společnost konečně začíná vnímat obrovský potenciál GIS nástrojů. Často se hovoří i o potřebě začlenění GIS již do nižších stupňů českého školství.

Právě zjištění míry využívání GIS v hodinách zeměpisu a geografie již na základních a středních školách (gymnáziích) bylo prvním cílem diplomové práce a probíhalo prostřednictvím dotazníkového šetření. Dotazníkové šetření oslovilo celkem 290 škol, z toho 200 základních a 90 gymnázií. Průměrná návratnost dotazníků byla z obou typů škol cca 31 %. Výsledky studie přinesly některé zajímavé výsledky. GIS již jednoznačně pronikl do výuky na některých gymnáziích, a to v aktivní formě, kdy se o něm učitelé pouze nezmiňují v teoretické rovině. Vzhledem k nejasnému ukotvení GIS v rámci RVP G pak hraje vždy hlavní roli osobnost učitele a jeho snaha o rozšíření GIS do výuky. V rámci základních škol se ukázala jen velmi malá míra implementace v edukačním procesu, ze které vybočovali pouze jednotlivci. Ukázalo se, že panují velké rozdíly mezi učiteli, a to nejen při rozdělení středoškolských učitelů a učitelů na základní škole. Hlavním faktorem při využívání GIS je podle vlastních názorů učitelů vůle a vlastní iniciativa. Učitelé, kteří chtějí výuku zpestřit a obohatit o zajímavou a potřebnou problematiku GIS si téměř vždy najdou svou cestu. Výzkum ukázal, že učitelé pracují s variabilními organizačními formami výuky. Mezi odpovědi zařadili nejenom klasickou hodinu s frontálním výkladem, ale dále i samostatnou práci, skupinovou práci, domácí úkol nebo referát, projektová výuka, zeměpisný kroužek, náplň GIS semináře nebo jako náplň

hodin informatiky. Z jejich odpovědí vyplývá, že GIS lze ve výuce použít velmi flexibilně a variabilně. Částečně tak lze eliminovat některé časové překážky bránící v procesu implementace do výuky.

Z výsledků šetření i přesto jednoznačně vyplývá, že větší implementaci GIS ve výuce brání několik objektivních i subjektivních faktorů. Z objektivních faktorů respondenti podle očekávání svými odpověďmi odmítli, že by bariéru tvořila absence počítačové učebny na škole nebo její nedostupnost. Nicméně za téměř šokující lze označit v dnešní technické době výsledek otázky, zda hardwarové a softwarové vybavení škol nedovoluje práci s GIS. Nejčastější odpověď byla totiž *nevím*. Velmi překvapující fakt lze u některých přisuzovat tristně nízké úrovni geoinformatické gramotnosti. V horším případě se někteří respondenti o možném propojení své výuky s počítači vůbec nezajímají a neznají tak výkonovou úroveň počítačů na své škole. Za významnou bariéru považují téměř dvě třetiny oslovených učitelů nízkou hodinovou dotaci zeměpisu a geografie. Bohužel je nutné konstatovat, že zejména na základních školách se tato dotace v posledních letech snižuje. Další potenciální překážky, tj. absence nebo nejednoznačná pozice GIS v národních vzdělávacích dokumentech a slabá podpora vedení školy nepředstavují dle výsledků šetření bariéry, na kterých by se shodly převážné většiny respondentů. Ze subjektivních překážek vychází například najevo, že více než tři čtvrtiny respondentů považují práci s GIS za příliš časově náročnou. Tento názor navíc nezastávají pouze učitelé z nižších věkových kategorií. Učitelé však byli také velmi kritičtí sami k sobě, když se téměř jednohlasně vyjádřili, že většímu rozšíření GIS do výuky by výrazně pomohla jejich větší iniciativa.

Druhý cíl práce reflektoval cíl první. Na základě výsledků dotazníkového šetření byly vybrány ty GIS programy, které respondenti označili jako využívané ve výuce. Jednalo se celkem o 7 bezplatných (freeware) GIS programů. Tyto programy byly stručně charakterizovány a také byly popsány jejich výhody a nevýhody. Druhý cíl byl vytyčen zejména proto, aby ukázal, že instalace (pokud je vůbec nutná) a využívání některých GIS programů je velmi jednoduché. Potenciály pro výuku jsou přitom vysoké. Učitelé v šetření označili jako jednoznačně nejvíce využívané programy Google Earth a Mapy.cz. Jedná se o freeware GIS, který dle výsledků někdy využil téměř každý učitel. S programem Google Earth proto bylo operováno v hlavní praktické části práce. Zároveň se jedná o programy, které nejsou schopny vytvořit vlastní mapovou prezentaci, a proto bylo v hlavní části práce pracováno zejména s programem QGIS, který se umístil v šetření na třetím místě a disponuje i touto funkcí. Výzkum též ukázal, že s výjimkou Mapy.cz využívají učitelé

nejčastěji programy s (z hlediska metodiky práce) nejlepším hodnocením. Jako velmi vhodný GIS program pro začlenění do výuky byl označen i ArcGIS Online, který však zatím využívá minimum oslovených učitelů.

V návaznosti na druhý cíl byl stanoven poslední cíl práce, a to tvorba návrhů využití GIS ve výuce. Tyto návrhy zahrnovaly tři výukové aktivity. První aktivita nastiňovala možnost jak pomocí vybraného freeware GIS programu (QGIS) a metodických listů žáky naučit vytvářet vlastní mapový výstup. Přidanou hodnotou bylo vlastní odzkoušení aktivity v hodině zeměpisu na Základní škole Evžena Rošického v Jihlavě. Žáci nakonec svoji první digitální mapu vytvořit zvládli. Získali tak cenné praktické zkušenosti práce s QGIS a hlavně jednu ze základních nejen kartografických, ale i geografických dovedností. Druhá aktivita představovala velmi jednoduché určování polohy pomocí volně stažitelného programu Google Earth Pro. Jednoduchou aktivitu s důrazem na praktičnost a prostorové vnímání pomocí virtuálního glóbu zvládli žáci velmi dobře. Tato aktivita byla opět odzkoušena v rámci výuky zeměpisu na Základní škole Evžena Rošického v Jihlavě. Za třetí jsou součástí praktické části i možnosti edukačního využití map vytvořených pomocí freeware QGIS. Důraz je kladen zejména na interdisciplinaritu (mezipředmětové propojení) a na možnost učit pomocí výstupu z volně stažitelného programu QGIS o některých aktuálních tématech a problémech. Tématicky jsou pracovní listy vytvořeny zejména pro RVP G. Jelikož je práce s GIS poměrně časově náročná, praktická část diplomové práce se nabízí jako didaktická příručka pro učitele i žáky.

Na závěr je nutné konstatovat, že určitě nelze z provedeného šetření dělat globální závěry, avšak nesporným faktem je, že mezi oslovenými učiteli zeměpisu a geografie se vyskytovalo několik velkých příznivců a propagátorů GIS ve vzdělávacím procesu. Vzhledem k plošnému a náhodnému výběru škol nelze tyto učitele označovat za osamělé jedince. A to i přes to, že výsledky šetření mohou do určité míry zkreslit převažující odpovědi z řad mladších učitelů, u kterých lze spekulovat, že mají za sebou lepší metodickou přípravu a vykazují zvýšený zájem o GIS oproti starším kolegům. Mnoho učitelů však uvedlo a v reflexích napsalo, že vidí jako hlavní faktor hybné síly pro zavedení GIS do výuky vlastní vůli a iniciativu učitelů. Dnešní doba nabízí školám široké spektrum grantů a projektů, do kterých se mohou zapojit. „Pouze“ stačí mít na školách zainteresované učitele propagující GIS. Z výsledků vyplývá, že takoví učitelé již na školách jsou a GIS si své místo ve výuce již našly. Otázkou zůstává, zda jich je dostatečné množství. Další vývoj je závislý především na tom, zda jejich počet bude adekvátně

stoupat. Vzhledem k již ustálenému zakotvení GIS ve výuce geografů na vysokých školách lze nějaký růst předpokládat. Otázkou zůstává, jak si mladí začínající učitelé poradí se všemi výše popsanými bariérami. Všichni učitelé by též měli mít možnost další profesionální přípravy v podobě vzdělávacích kurzů a školení a hlavně by mělo být zajištěno, aby o nich měli povědomí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

- AUDET, R., PARIS, J. (1997): GIS Implementation Model for Schools: Assessing the Critical Concerns. *Journal of Geography*, 96, 6, s. 293–300.
- AWANGE, J., L., KIEMA, J., B., K. (2013): Geodata and geoinformatics. *Environmental Geoinformatics*, Springer, Berlín, s. 17-27.
- BACKLER, A., STOLTMAN, J. (1986): The Nature of Geographic Literacy. ERIC Digest, Bloomington.
- BEDNARZ, S., W. (2004): Geographic information systems: A tool to support geography and environmental education? *GeoJournal*, 66, s. 191-199.
- BEDNARZ, S., W., AUDET, R. (1999): The status of GIS technology in teacher preparation programs. *The Journal of Geography*, 98, 2, s. 74–84.
- BIČÍK, I., CHROMÝ, P., KÜHNLOVÁ, H., MARADA, M., ŘEZNÍČKOVÁ, D. (2001): Inovace v pregraduální přípravě učitelů zeměpisu na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy. Rozvojový program MŠMT ČR. Nepublikovaný rukopis.
- BINTEROVÁ, H., HAŠEK, R., KARVÁNKOVÁ, P., PECH, P., PETRÁŠKOVÁ, V. (2016): Klíčové kompetence a mezipředmětové vztahy. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 147 s.
- BRDLIČKA, B. (2015): Jak definovat digitální gramotnost? RVP – metodický portál. Dostupný z: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/20549/JAK-DEFINOVAT-DIGITALNI-GRAMOTNOST.html>>.
- ČADA, O., ČERBA, V. (2013): Geomatika v České republice. Oddělení geomatiky, Katedra matematiky, Fakulta aplikovaných věd, Západočeská univerzita v Plzni, 14 s.
- ČERNÝ, M. (2013): ProInflow: Časopis pro informační vědy, 2, s. 15-25.
- DOBEŠOVÁ, Z., KUSEDOVÁ, D. (2009): Hodnocení kartografické funkcionality v GIS programech. *Kartografické listy*, 17, 7 s.
- DOMBROVSKÁ, M., LANDOVÁ, H., TICHÁ, L. (2004): Informační gramotnost – teorie a praxe v ČR. *Národní knihovna*, 15, 1, s. 7-18.
- DOUGLASS, M. (1998): The History, Psychology, and Pedagogy of Geographic Literacy. Preager Publisher, Westport, 208 s.
- DUCKHAM, M., WORBOYS, M. (2004): GIS – A Computing Perspective. CRC Press, New York, 431 s.
- ESRI (2004): Co je GIS? Dostupný z: <<http://www.esri.com/what-is-gis>>.

- EVE, R. A., PRICE, B., COUNTS, M. (1994): Geographic illiteracy among college students. *Youth and Society* 1994, 25, 3, s. 408-427.
- GOLD, C., M. (2006): What is GIS and What is Not? *Transactions in GIS*, 10, 4, s. 505-519.
- HANUS, M., MARADA, M. (2014): Mapové dovednosti: vymezení a výzkum. *Geografie*, 119, 4, s. 406–422.
- HARTL, P., HARTLOVÁ, H. (2004): *Psychologický slovník*. Portál, Praha, 774 s.
- HERINK (2009): Geografie: její postavení a pojetí v národních kurikulech ve světě – shrnutí, závěry a doporučení. RVP – metodický portál. Dostupný z: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/2920/geografie-jeji-postaveni-a-pojeti-v-narodnich-kurikulech-ve-svete-shrnuti-zavery-a-doporuceni.html>>.
- HORNYCH, L. (2016): Soubor map pro práci samosprávy obce Vodňany. Bakalářská práce, Jihočeské univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra geografie, České Budějovice, 51 s.
- HORVÁTHOVÁ, Z., ZLÁMAL, J. (2007): Potřeba zavádění informační a komunikační gramotnosti do celoživotního vzdělávání. *E-pedagogium III*, Olomouc, s. 7-12.
- HUS, V., HOJNÍK, T. (2013): Comparative Analysis of Cartographic Literacy in the Selected Curricula at the Primary Level. *Scientific Research*, 4, 12, s. 757-761.
- HUŠKOVÁ, L. (2008): Využití freeware GIS při výuce zeměpisu. Diplomová práce, Technická univerzita v Liberci, Pedagogická fakulta, Liberec, 89 s.
- CHARVÁT, K., KOCÁB, M., KONEČNÝ, M., KUBÍČEK, P. (2007): Geografická data v informační společnosti. Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, Zdíby, 284 s.
- KARVÁNKOVÁ (2013): Vývoj didaktiky geografie a nové trendy výuky zeměpisu v Česku. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia Geographica*, 4, s. 101-109.
- KEIPER, T., A. (1999): GIS for Elementary Students: An Inquiry Into a New Approach to Learning Geography. *Journal of Geography*, 98, 2, s. 48-59.
- KERSKI, J. (2003): The implementation and Effectiveness of Geographic Information Systems Technology and Methods in secondary Education. *The Journal of Geography*, 102, č. 3; s. 77–99.
- KOMÁRKOVÁ, J. (2008): Kvalita webových geografických informačních systémů. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, Pardubice, 127 s.

- KONEČNÝ, M., VOŽENÍLEK, V. (1999): Vývojové trendy v kartografii. Geografie - Sborník ČGS, 104, 4, s. 221-230.
- KRAAK, J., BROWN, A. (2001): Web cartography. Taylor & Francis, London, 213 s.
- KRÁL, L., ŘEZNÍČKOVÁ, D. (2013): Rozšíření a implementace GIS ve výuce na gymnáziích v Česku. Geografie, 118, č. 3, s. 265–283.
- LIVINGSTONE, D., VOŽENÍLEK, V. (1998): GIS Courses - an Approach for the New Generation of Geographers. Acta Universitatis Palackiana Olomucensis, Facultas Rerum Naturalum 1998, Geographica 35, s. 19 - 27.
- MATLESS, D. (1999): The uses of cartographic literacy: mapping, survey and citizenship in twentieth-century Britain. In: Cosgrove, D. (ed.): Mappings. Reaktion Books, London, s. 193–212.
- MRÁZKOVÁ, K. (2010): Kartografické dovednosti v RVP ZV a amerických standardech geografického vzdělávání. In: Najvarová, V., Knecht, P. (eds.): Bulletin Institutu výzkumu školního vzdělávání, PdF MU, Brno, s. 54–58.
- MILÉŘOVÁ (2015): Globální rozvojové vzdělávání. Proč je nezbytné pro českou společnost a udržitelný rozvoj, FoRS, Praha, 20 s.
- NOVOTNÁ, M., ČECHUROVÁ, M., BOUDA, J. (2012): Geografické informační systémy ve školách. Aleš Čeněk, Plzeň, 154 s.
- NÚV (2016): Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Dostupný z: <http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf>.
- PECHANEC, V., KILIANOVÁ, H., DOBEŠOVÁ, Z. (2009): Geoinformatická gramotnost dětí a seniorů – míra zjednodušení a hravosti pro snazší pochopení aplikovaných ICT. E-Pedagogium, 3, s. 125-139.
- 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.
- PRAVDA, J. (2001): Kartografická gramotnosť, čítanie máp a generovanie poznatkov z máp. In: Geodetický a kartografický obzor 47/89, č. 8-9, s. 212-216.
- PRAVDA, J. (2003): Mapový jazyk. Univerzita Komenského, Bratislava. 104 s.
- PRAVDA, J. (2006): Metódy mapového vyjadrovania, Klasifikácia a ukátky, Geographia Slovaca 21, Slovenská akadémia vied, Geografický ústav, Bratislava, 127 s.
- RAPER, J., F. (2000): Multidimensional Geographic Information Science. London, Taylor & Francis, 300 s.

- RISSE, E., M. (2005): Geographic Illiteracy. The Shape of the Future. Dostupný z: <http://www.baconsrebellion.com/oldsite/Wonks_Risse_geographic_illiteracy.php>.
- SALTER, Ch., L. (1990): How to Read a City: A Geographic Perspective. OAH Magazine of History, 5, 2, s. 68-71.
- STANSFIELD, Ch., A. (2002): Building Geographic Literacy. Prentice Hall, New Jersey, 274 s.
- ŠLAPÁK, O. (2003): Data, informace, znalosti. E-Logos: Electronic Journal For Philosophy. Dostupný z: <<http://nb.vse.cz/kfil/elogos/miscellany/slapa103.pdf>>.
- TRČKA, J. (2011): Využití Open Source GIS nástrojů ve výuce zeměpisu na střední škole. Bakalářská práce, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, Ostrava, 81 s.
- TUČEK, J. (1998): GIS - Geografické informační systémy: principy a praxe. Computer Press, Praha, 424 s.
- VALKOVIČOVÁ, E. (2017): Využití ArcGIS Online ve výuce zeměpisu na ZŠ. Bakalářská práce, Masarykova univerzita v Brně, Pedagogická fakulta, Katedra geografie, Brno, 58 s.
- VAŇKOVÁ, K. (2014): Využití geografických informačních systémů ve výuce zeměpisu. Diplomová práce, Masarykova univerzita v Brně, Pedagogická fakulta, Katedra geografie, Brno, 58 s.
- VOŽENÍLEK, V. (1997): Počítačová technika v profesní přípravě učitelů geografie. Geografie - Sborník ČGS, 102, 4, Academia, Praha, s. 201 - 210.
- VOŽENÍLEK, V. (1998): Geografické informační systémy I: pojetí, historie, základní komponenty. Univerzita Palackého, Olomouc, 173 s.
- VOŽENÍLEK, V. (2002): Geoinformační gramotnost: nezbytnost nebo nesmysl? Geografie – Sborník ČGS, 107, 4, s. 371-382.
- VOŽENÍLEK, V. (2003): Geoinformatika a geoinformační gramotnost. Životné prostredie, 37, 1, s. 5-9.
- VOŽENÍLEK, V. (2004): Geoinformační gramotnost. GIS days - Sborník, Ostrava, 12 s.
- VÚP (2007): Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. Dostupný z: <<http://www.nuv.cz/file/159>>.
- ZEMEK, J. (2014): Národní geoinformační infrastruktura. Výzkumný ústav geodetický, topografický a katastrální, Zdiby, 12 s.

SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obr. 1: Struktura geoinformatiky

Obr. 2: Didaktická strukturace geoinformatické gramotnosti

Obr. 3: Struktura informační gramotnosti – jednotlivé vnitřní procesy a vztahy mezi jednotlivými elementy

Obr. 4: Dvě úrovně interdisciplinarity GIS

Obr. 5: Žáci šesté třídy při práci v programu QGIS – import vrstvy obcí

Obr. 6: Žáci šesté třídy při práci v programu QGIS – import vrstvy krajů

Obr. 7: Žák šesté třídy při práci v programu QGIS – prvky mapové kompozice

Obr. 8: Města v České republice s více než 10 000 obyvateli – mapový výstup Jakuba (11 let)

Obr. 9: Města v České republice s více než 10 000 obyvateli – mapový výstup Anna (12 let)

Obr. 10: Žáci šesté třídy při práci v programu Google Earth Pro

Obr. 11: Žák šesté třídy při práci v programu Google Earth Pro

Obr. 12: Vyplněné pracovní listy žáků šesté třídy týkající se určování zeměpisné polohy v programu Google Earth Pro

Seznam grafů

Graf 1: Freeware GIS programy využívané respondenty ve výuce

Graf 2: Názor učitelů na speciální formy výuky s GIS

Graf 3: Názor učitelů na jejich pasivní využívání GIS ve výuce

Graf 4a: Názor učitelů na jejich aktivní využívání GIS ve výuce

Graf 4b: Názor učitelů na jejich aktivní využívání GIS ve výuce

Graf 5: Názor učitelů na faktor vlastní iniciativy při využívání GIS ve výuce

Graf 6: Názor učitelů na hodinovou dotaci zeměpisu jako bariéru pro začlenění GIS do výuky

Graf 7: Názor učitelů na časovou náročnost práce s GIS jako bariéru pro začlenění do výuky

Seznam tabulek

Tab. 1: Základní informace o portálu Mapy.cz

Tab. 2: Základní informace o programu Google Earth Pro

Tab. 3: Základní informace o geoportálu INSPIRE

Tab. 4: Základní informace o programu QGIS

Tab. 5: Základní informace o programu ArcGIS Explorer

Tab. 6: Základní informace o programu ArcGIS Online

Tab. 7: Základní informace o programu Janitor

Tab. 8: Hodnocení parametrů vybraných GIS programů z hlediska vhodnosti využití ve výuce

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Mapa krok za krokem – metodická příručka pro učitele i žáky

Příloha 2: Dotazník – Využívání geografických informačních systémů (GIS) ve výuce na
základních a středních školách

Příloha 3: Teoretické základy GIS

PŘÍLOHY

Příloha 1:

MAPA KROK ZA KROKEM – METODICKÁ PŘÍRUČKA PRO UČITELE A ŽÁKY

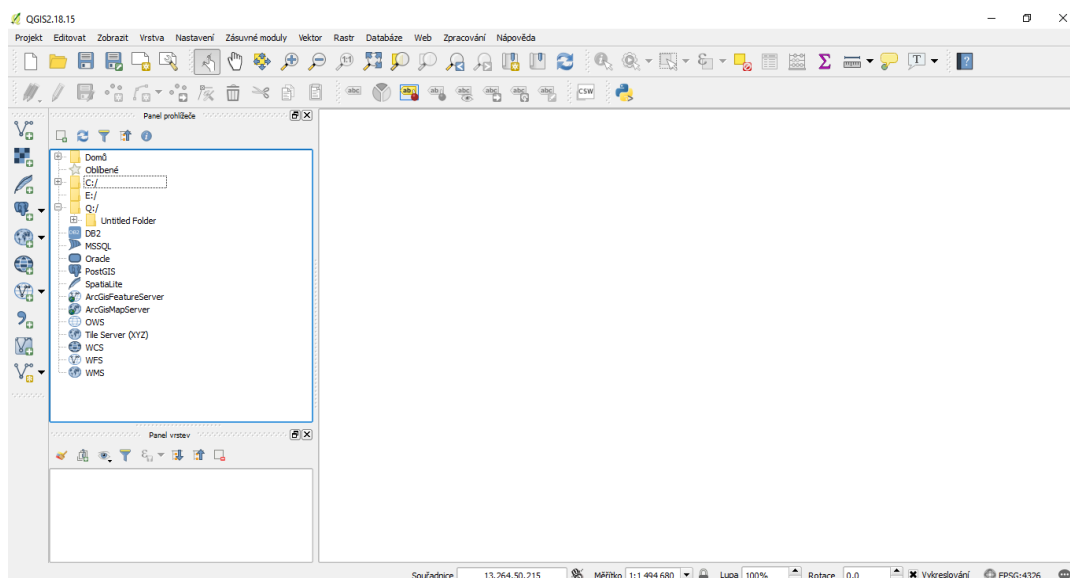


ZKRÁCENÝ POSTUP:

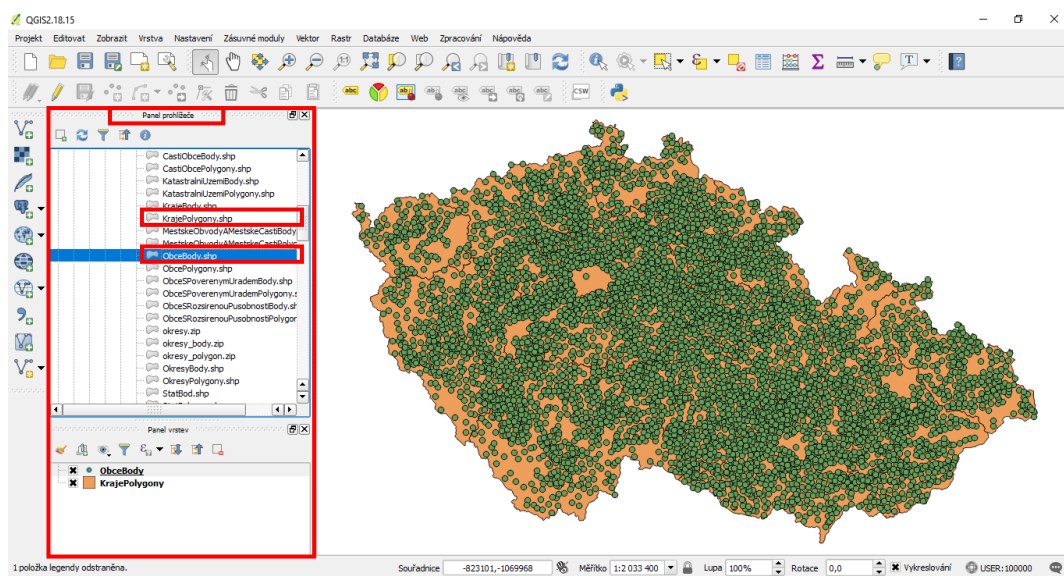
- 1) Vložení vrstev (prostorových dat) do QGIS
- 2) Dotazování
- 3) Vlastnosti vrstvy
- 4) Nový tvůrce mapy
- 5) Název mapy
- 6) Legenda
- 7) Měřítko
- 8) Tiráž
- 9) Uložení a export mapy

1) Vložení vrstev (prostorových dat) do QGIS

- Spustíme program QGIS a objeví se následující uživatelské rozhraní.

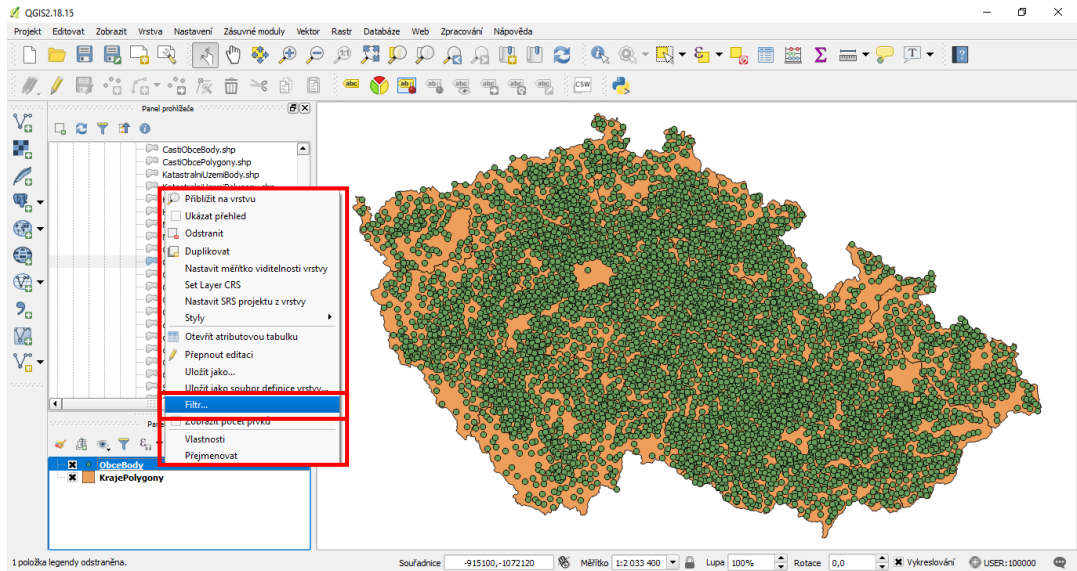


- Zahájíme import prostorových dat. Na levé straně pomocí **Panelu prohlížeče**, ve kterém vyhledáme složku s prostorovými daty ve formátu shp.
- Na soubor s vybranými prostorovými daty můžeme dvakrát kliknout levým tlačítkem myši nebo klikneme na soubor, přidržíme a jednoduše přetáhneme doprava do prázdného pole. V našem případě vybereme **ObceBody.shp** a **KrajePolygony.shp**. V mapě se zobrazí plochy krajů a obce v podobě bodů.

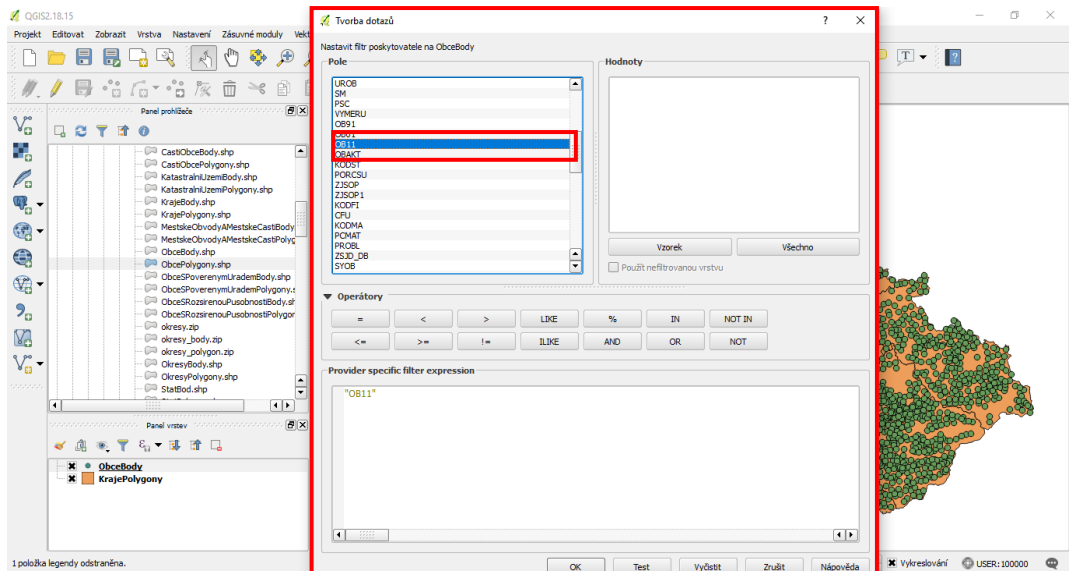


2) Dotazování

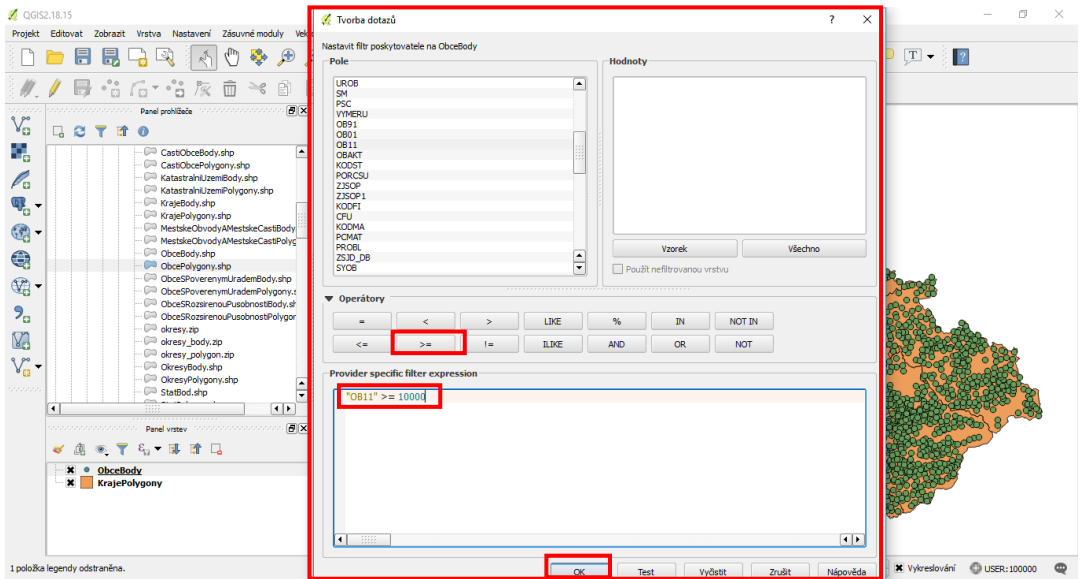
- Nyní zahájíme dotazování. Vlevo dole na panelu vrstev najedeme na vrstvu **ObceBody**, stiskneme pravé tlačítko a zvolíme **Filtr...**



- Spustí se tvorba dotazů. Vlevo nahoře v sekci **Pole** zvolíme **OB11** (počet obyvatel v roce 2011).

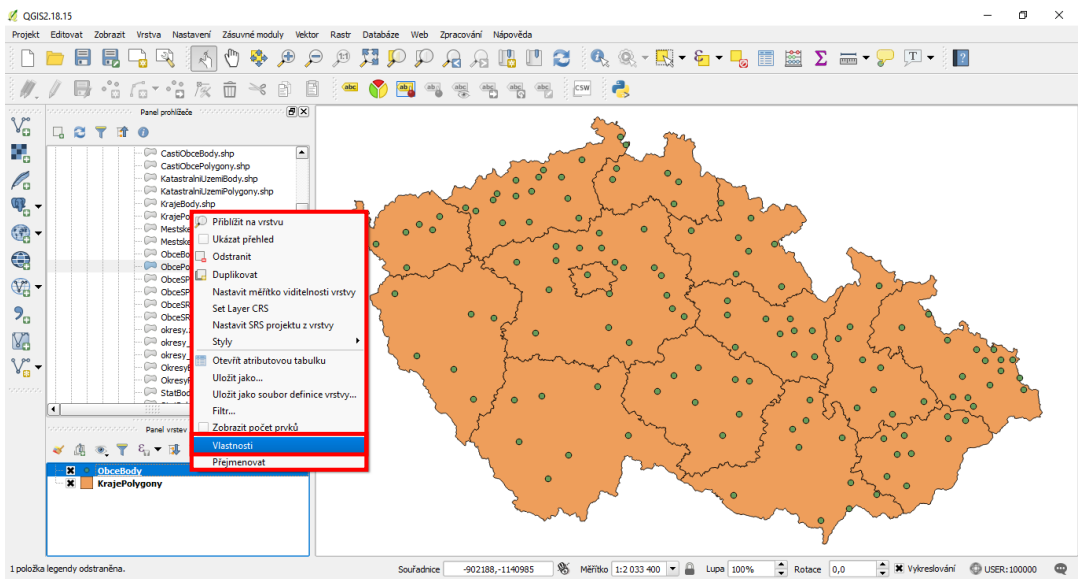


- Uprostřed v sekci **Operátory** zvolíme znaménko **>=** a poté za celý vzorec ("**OB11**">=) ručně doplníme hodnotu **10 000**. Vznikne tedy "**OB11**" >= 10000. Potvrdíme tlačítkem **OK**. V mapě zůstanou zobrazena pouze města větší než 10 000 obyvatel.

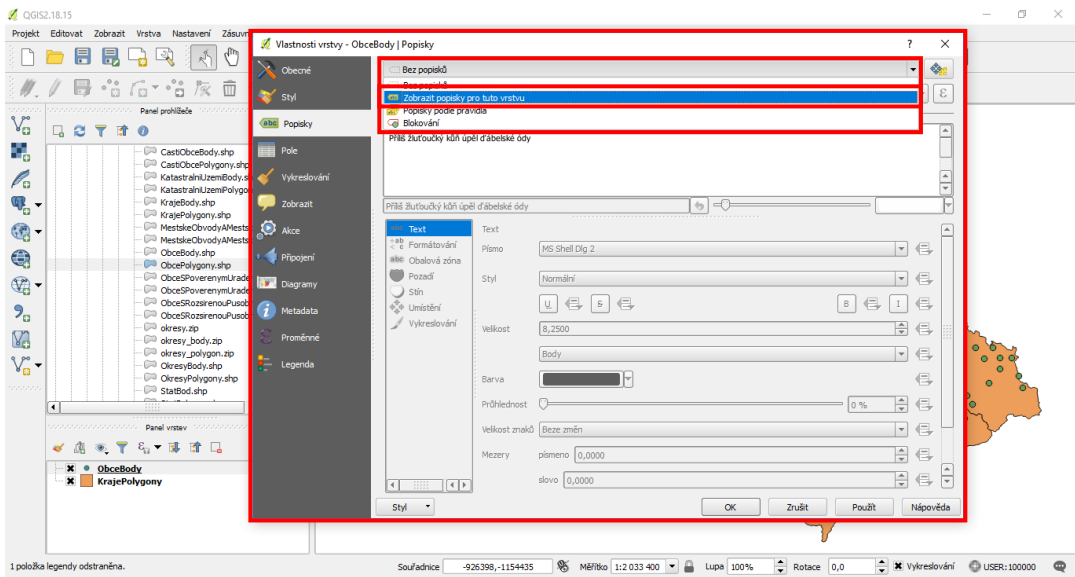


3) Vlastnosti vrstvy

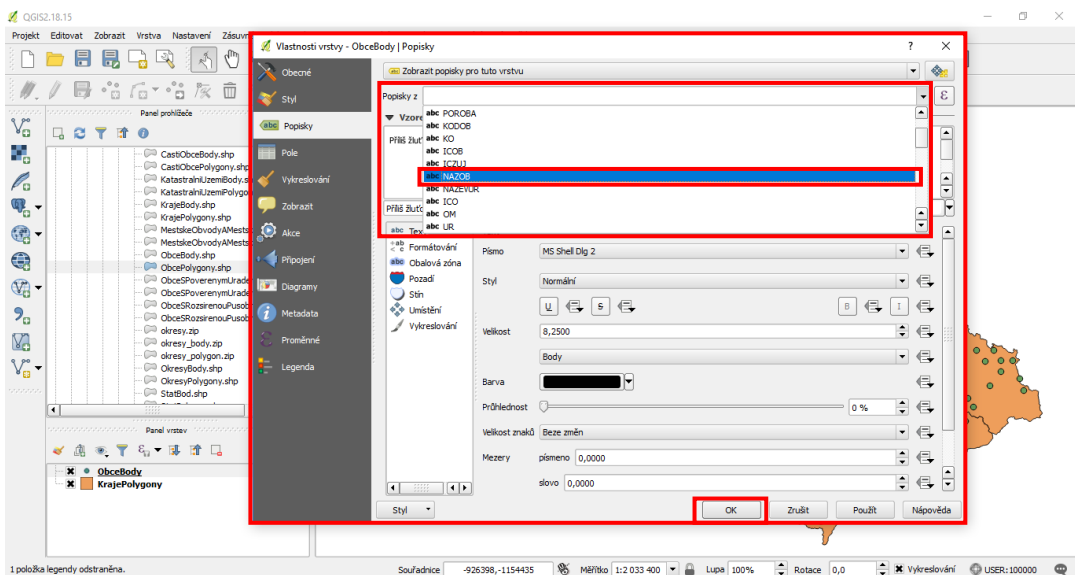
- Opět vlevo dole v panelu vrstev najedeme na **ObceBody**, stikneme pravé tlačítko myši a zvolíme **Vlastnosti**.



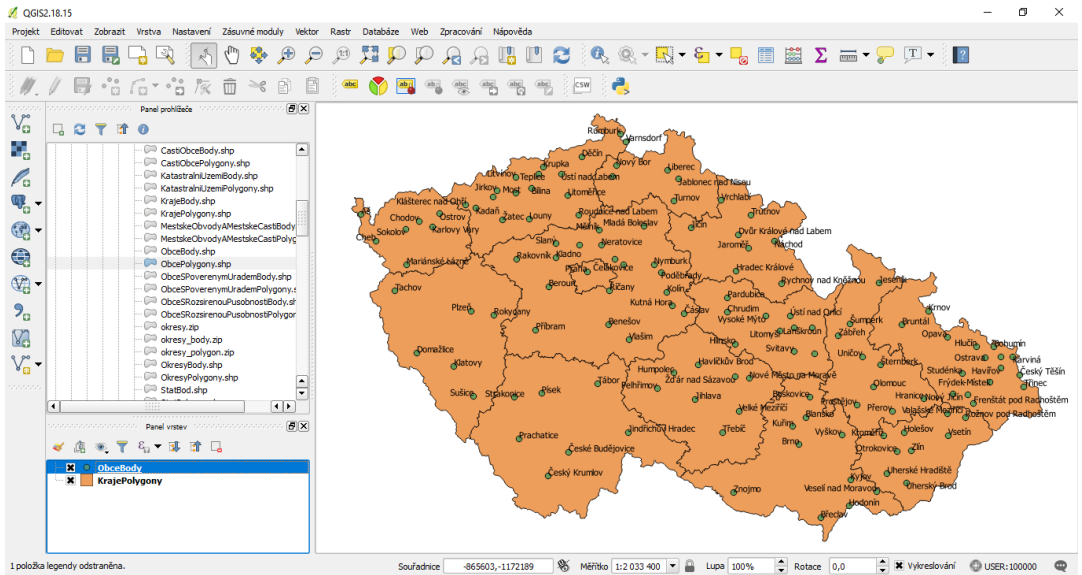
- Otevřou se vlastnosti dané vrstvy. V levém sloupci najedeme na položku **Popisky**. Na horní liště vidíme označení *Bez popisů*, rozklikneme lištu a zvolíme **Zobrazit popisky pro tuto vrstvu**.



- Pod touto lištou vidíme lištu *Popisky z* – rozklikneme a zvolíme **NAZOB**. Potvrdíme volbou **OK**.

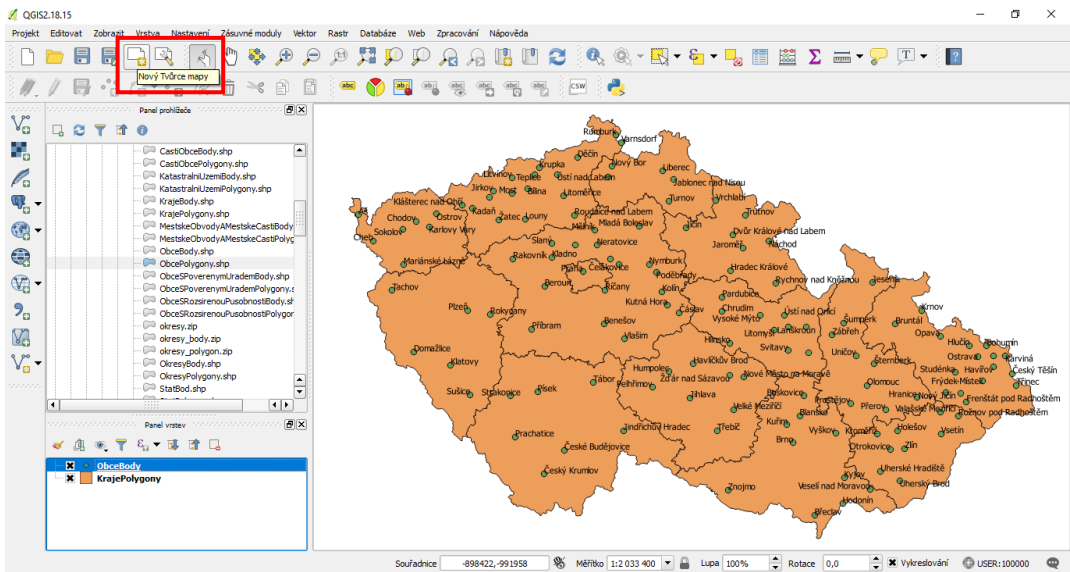


- V mapě se zobrazí názvy měst. Ve vlastnostech vrstvy můžeme také editovat zobrazení prvků v mapě (barvu, velikost apod.).

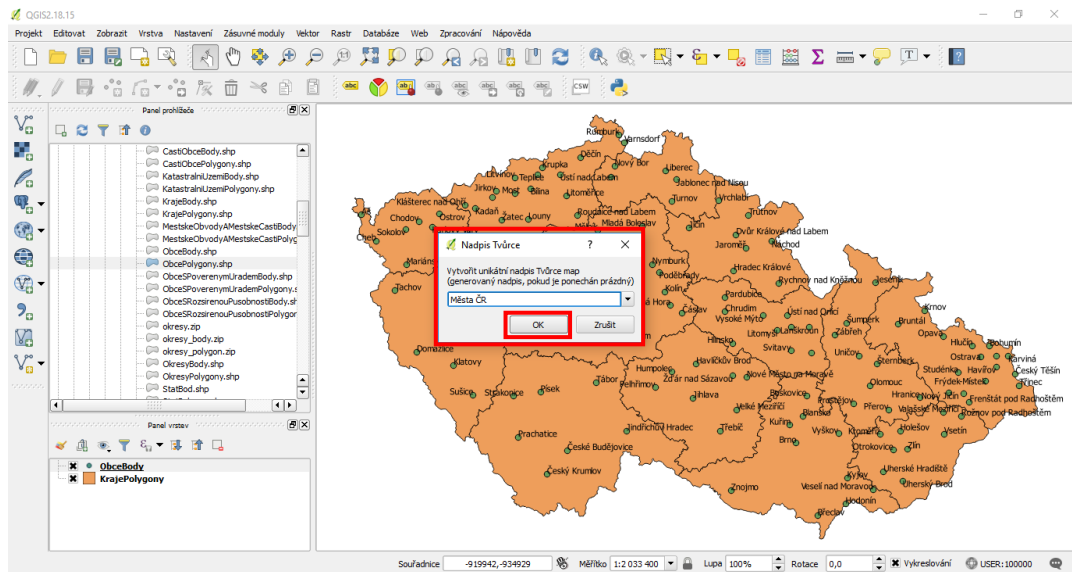


4) Nový tvůrce mapy

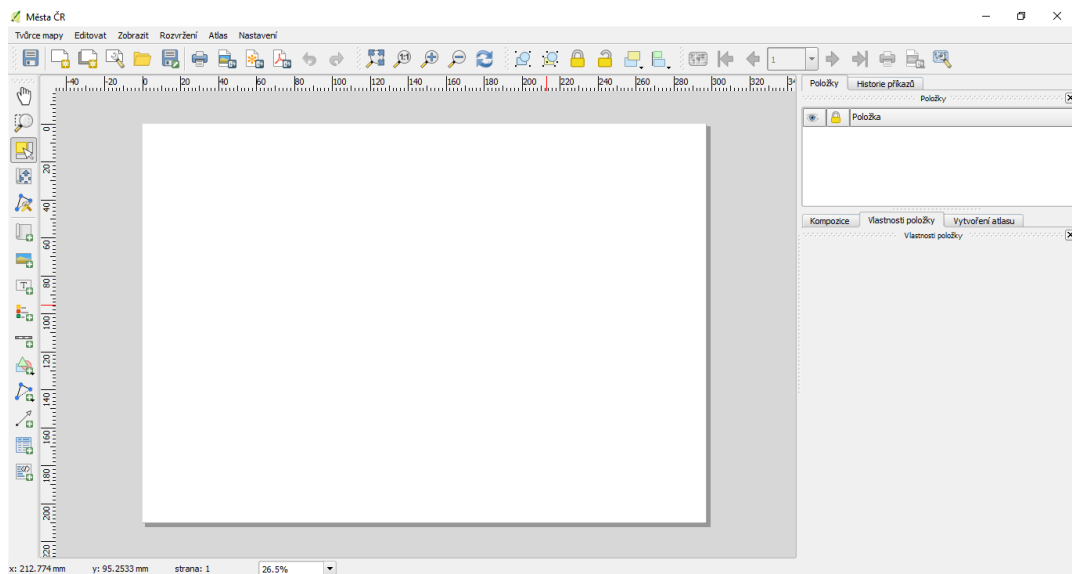
- V rozhraní vlevo nahoře zvolíme pátou ikonu zleva – *Nový tvůrce mapy*.



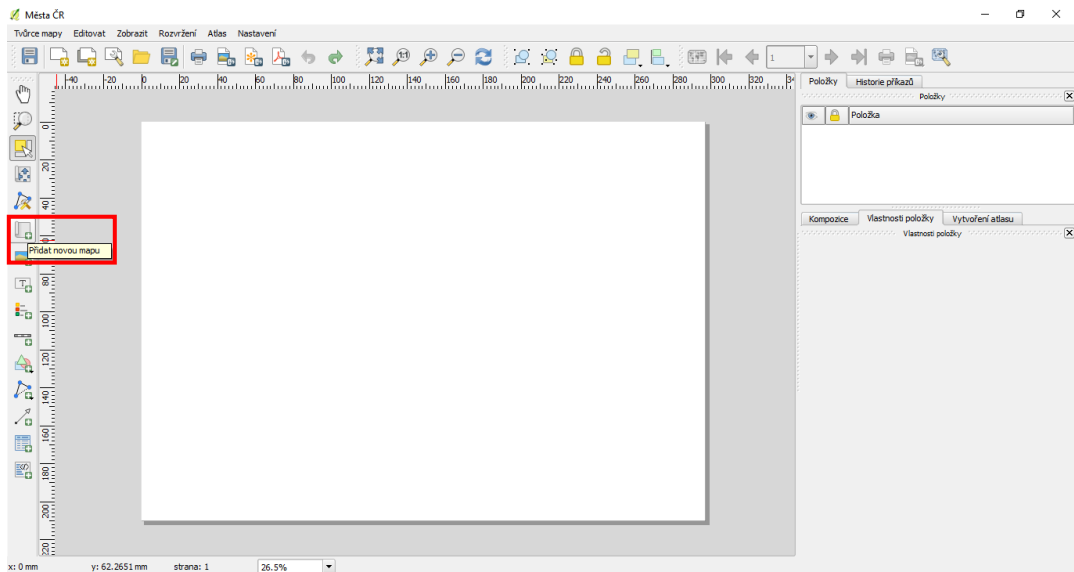
- Vložíme název nové mapy – např. *Města ČR* a potvrdíme tlačítkem *OK*.



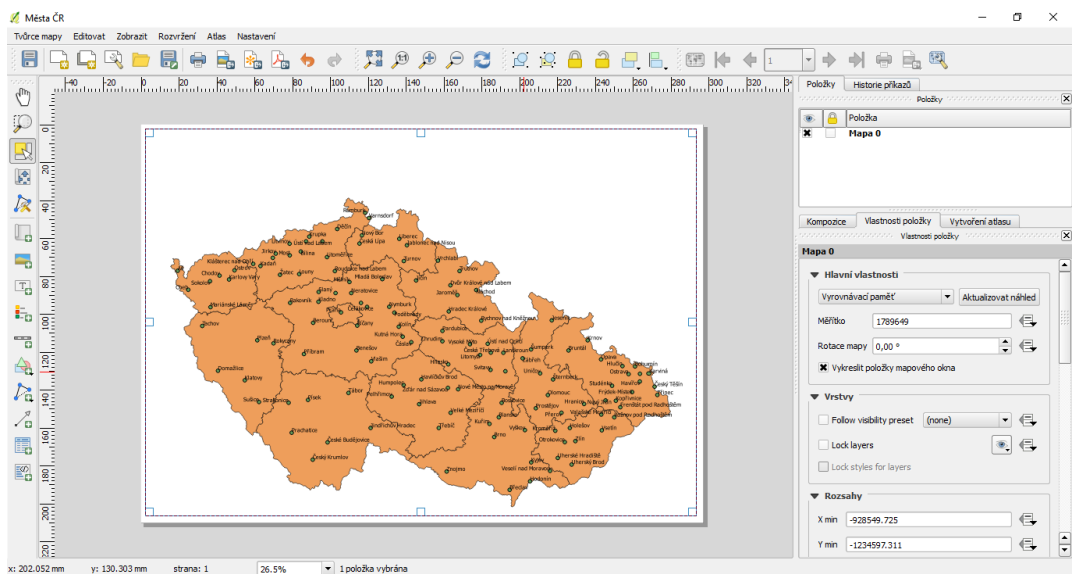
- Otevře se nový QGIS soubor a zobrazí se nový prázdný tvůrce mapy, ve kterém teď budeme pracovat.



- V novém tvůrci mapy zvolíme ikonu v levém sloupci s názvem *Přidat novou mapu*.

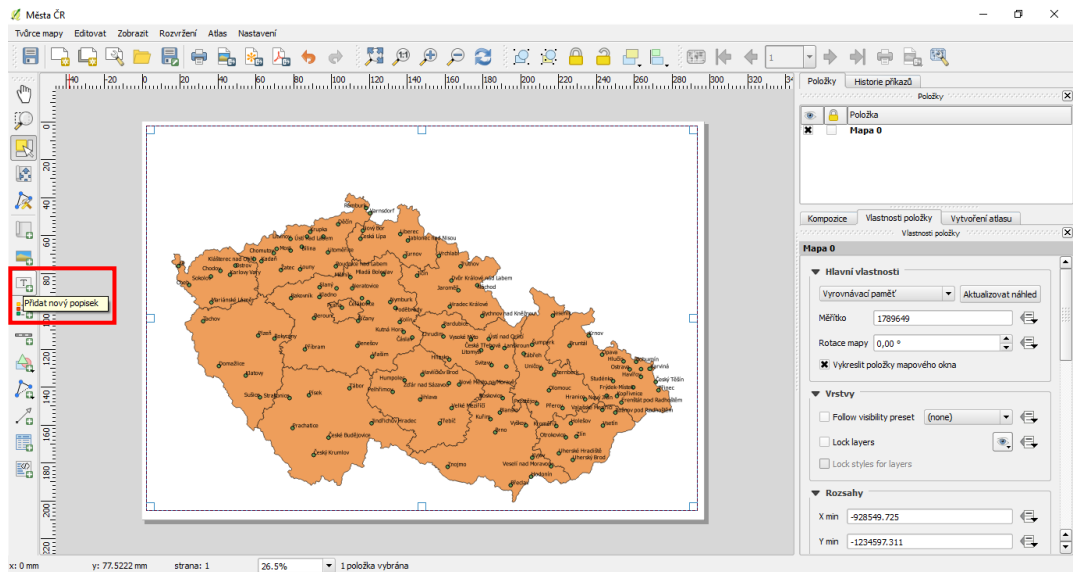


- Přidržením a roztažením myši do volného prostoru vytvoříme následující mapové pole.

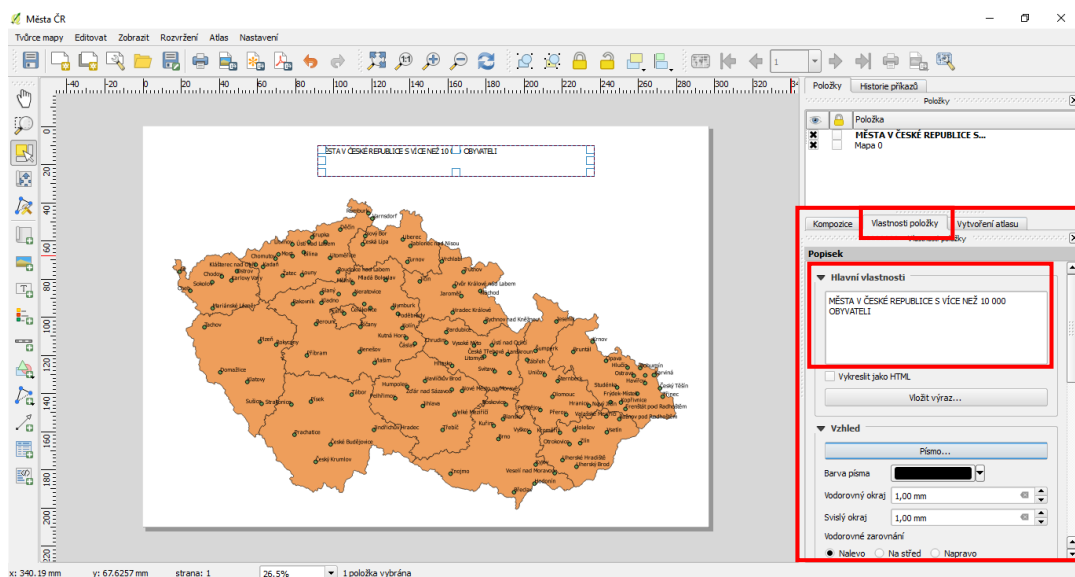


5) Název mapy

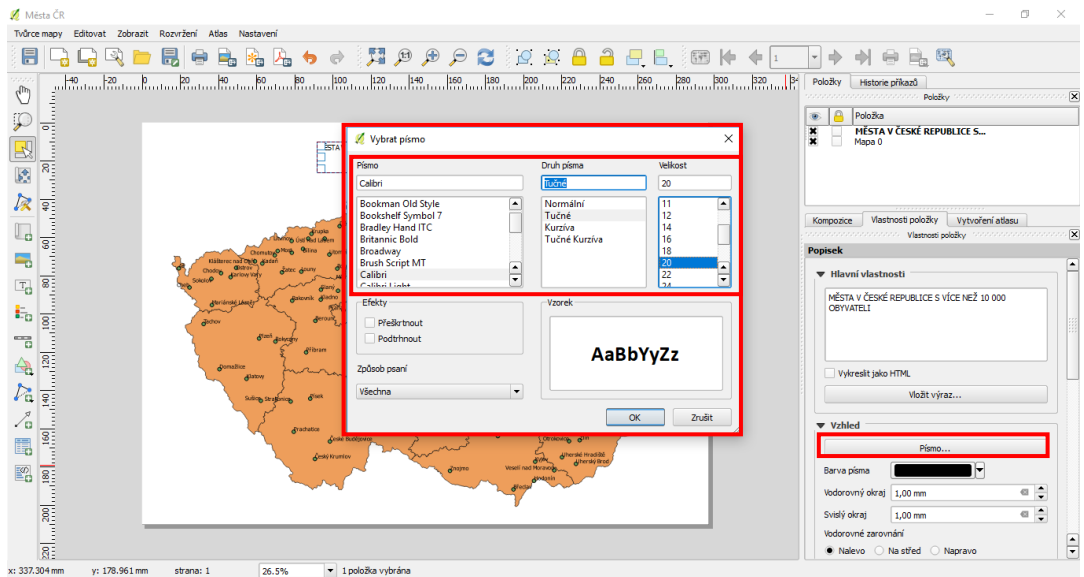
- Nyní přidáme název mapy. Na levé liště zvolíme ikonu uprostřed **Přidat nový popisek**.



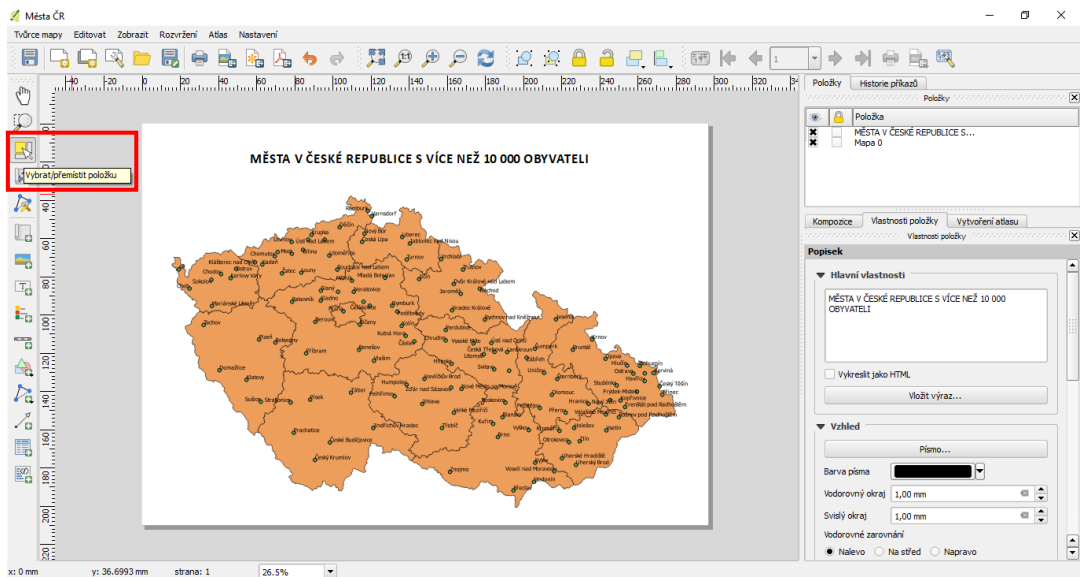
- Poté si podržením levého tlačítka a roztahením vytvoříme textové pole s názvem mapy, který umístíme nad vlastní mapu. Vpravo uprostřed vidíme *Vlastnosti položky*. Popisek zde lze upravovat, do kolonky *Hlavní vlastnosti* zadáme velkými písmeny název mapy: *MĚSTA V ČESKÉ REPUBLICĚ S VÍCE NEŽ 10 000 OBYVATELI*. Nový název se objeví v mapě.



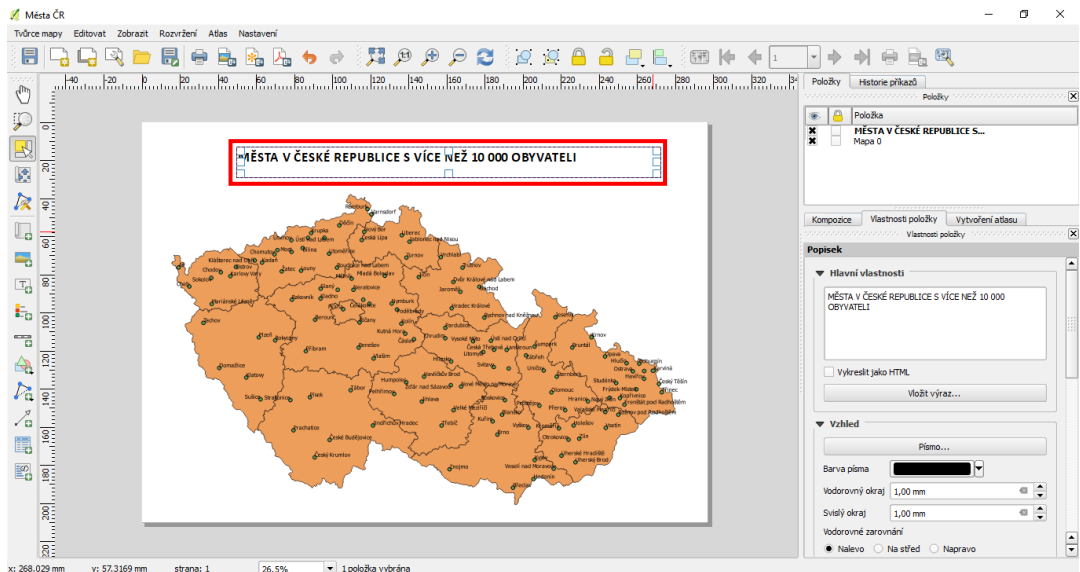
- V sekci *vzhled* zvolíme *Písmo*. Otevře se okno *Vybrat písmo* a zde nastavíme typ *Písma* např. na *Calibri*, *Druh písma* *Tučné* a *Velikost* nejméně 20.



- Název mapy získá potřebný vzhled. Pomocí následující předvolené ikony Vybrat/přemístit položku (třetí ikona odshora) můžeme hýbat s jednotlivými prvky mapy.

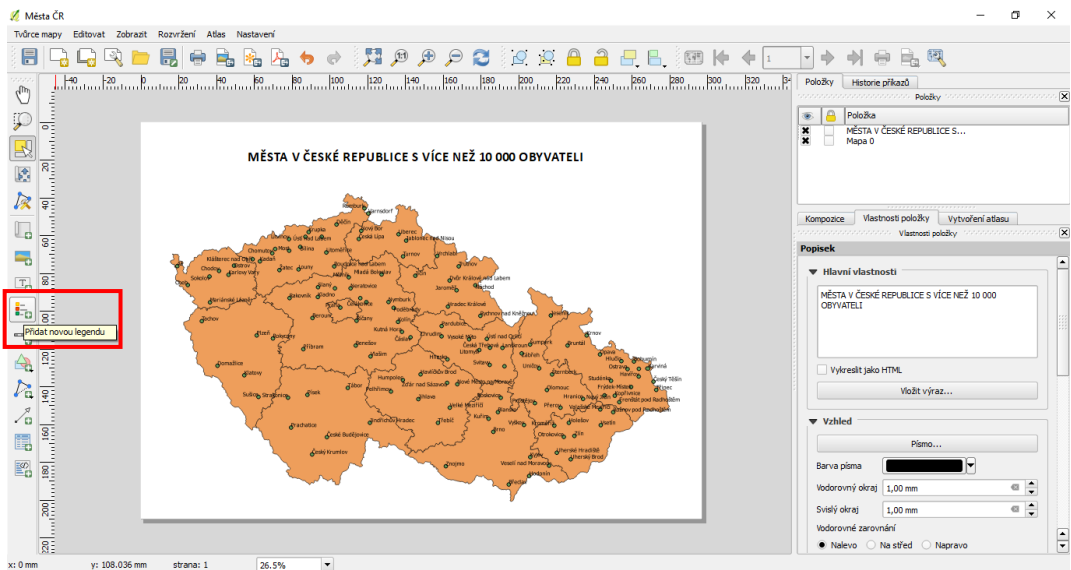


- Použijeme ji, označíme kliknutím název mapy a zarovnáme přesně doprostřed nad vlastní mapu.

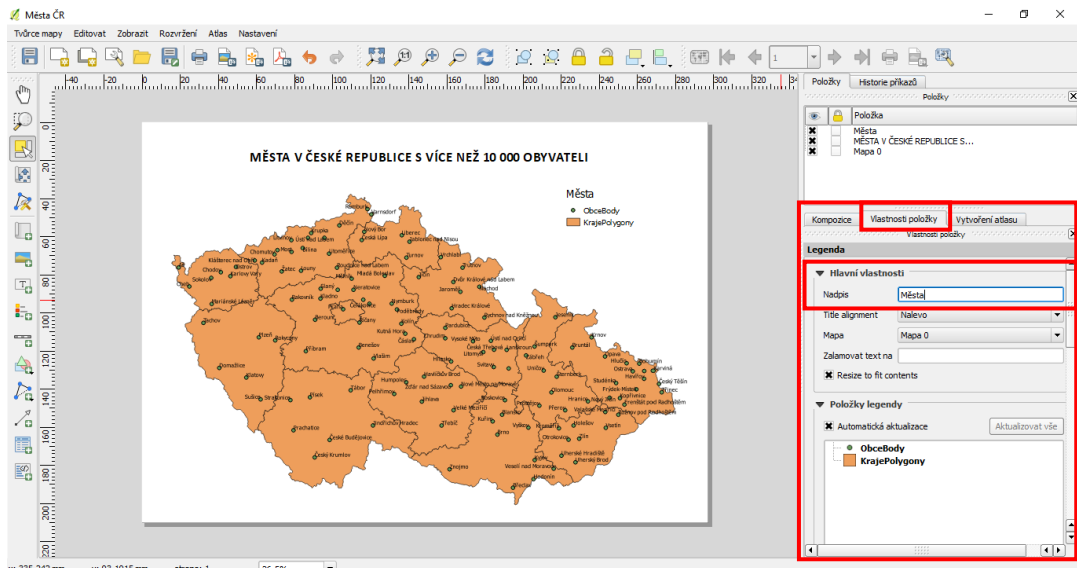


6) Legenda

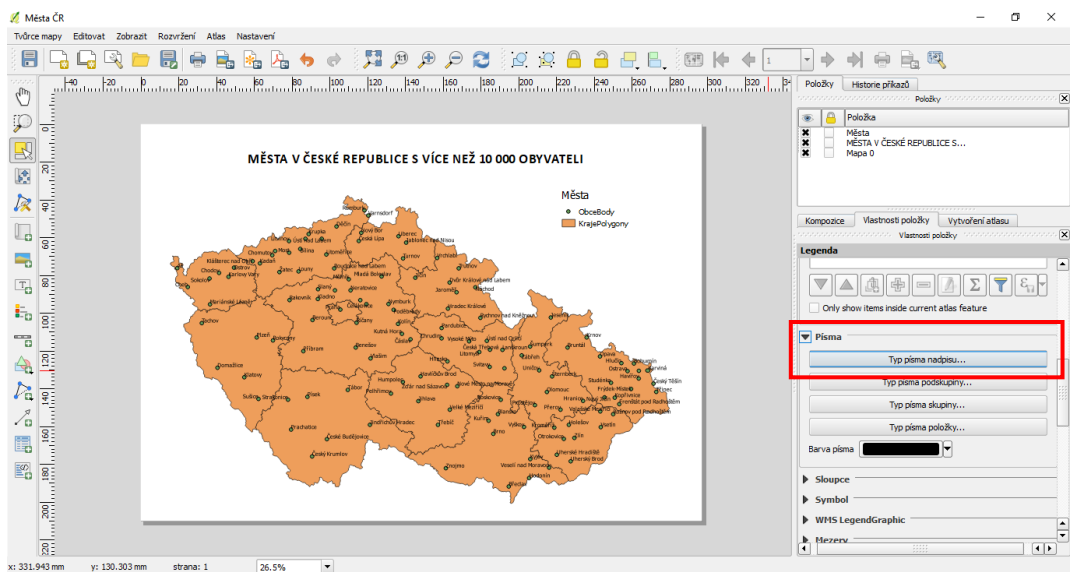
- V dolní polovině levé lišty pod volbou *Přidat nový popisek* zvolíme **Přidat novou legendu**.



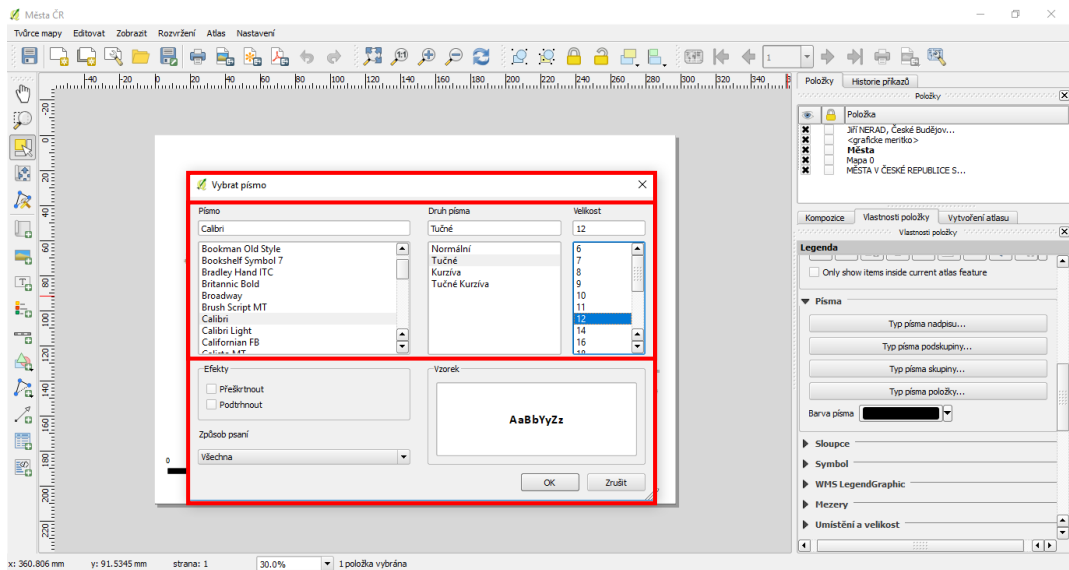
- Legendu opět podržením levého tlačítka a roztážením zobrazíme do libovolného volného místa vedle mapového pole. Opět vpravo uprostřed vidíme *Vlastnosti položky* *Legenda*. Vyplníme v sekci *Hlavní vlastnosti* kolonku *Nadpis* – *Města*.



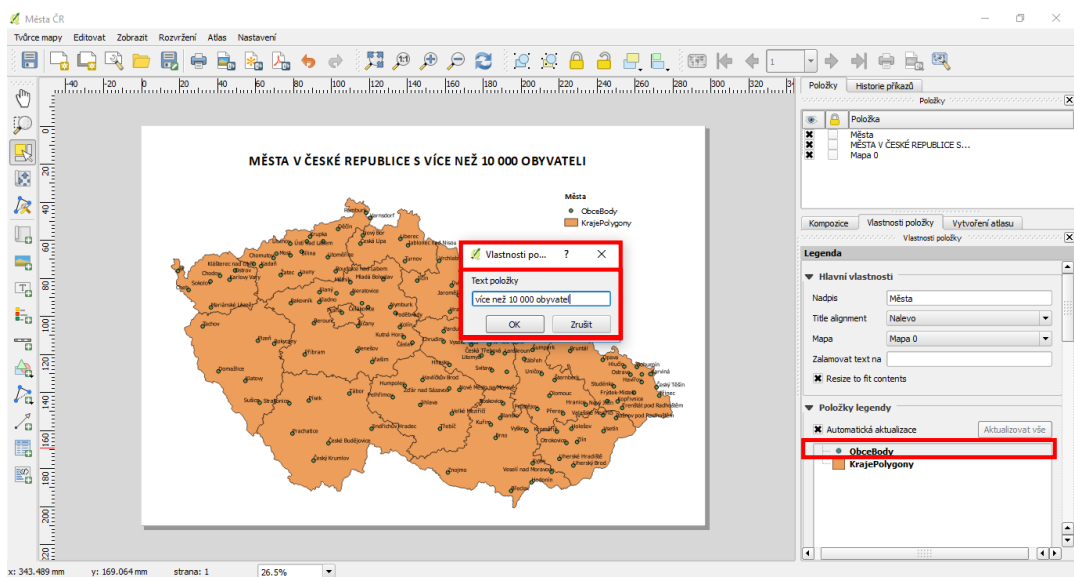
- Poté srolujeme posuvníkem o kousek dolů a v sekci *Písma* vybereme *Typ písma nadpisu...*



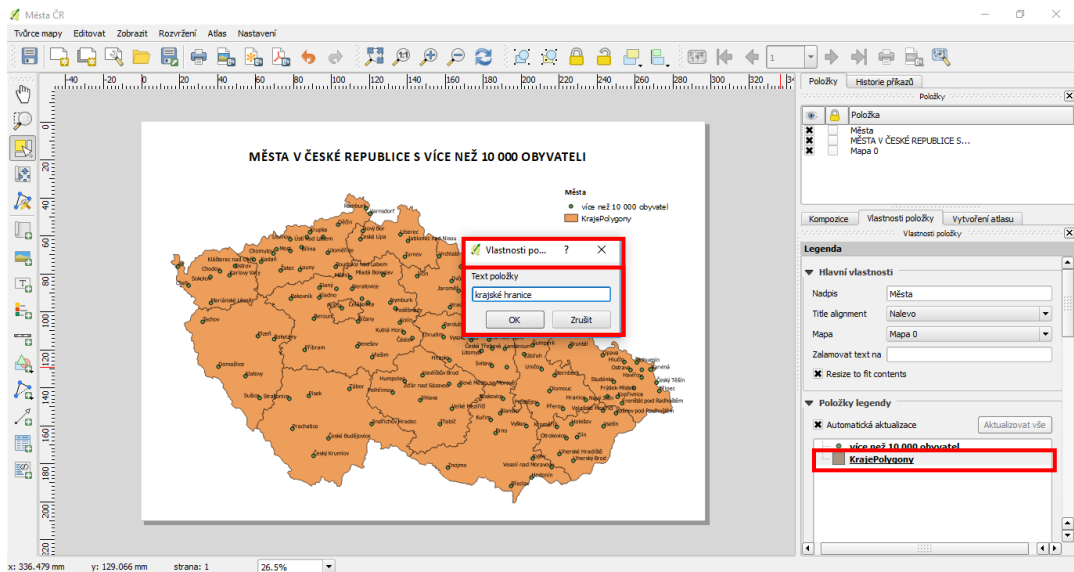
- Zvolíme typ *Písma Calibri*, *Druh písma Tučné* a *Velikost* mezi *12-14*. Potvrdíme – *OK*.



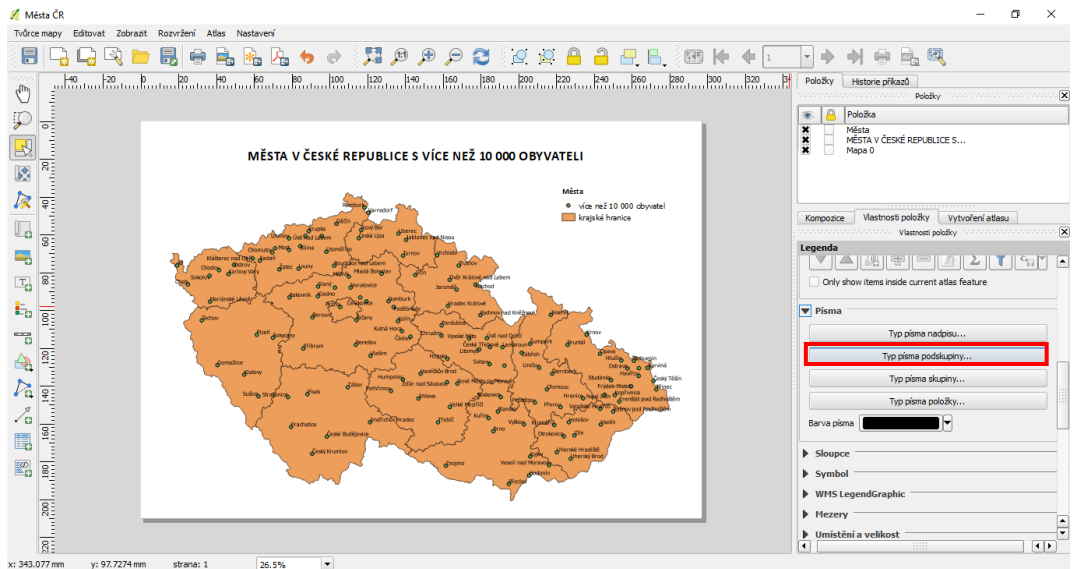
- V sekci *Položky legendy* poté dvojklikem na vrstvu **ObceBody** otevřeme podokno *Vlastnosti položky legendy* a do **Textu položky** napíšeme nový název: *více než 10 000 obyvatel*. Potvrdíme pomocí **OK**.



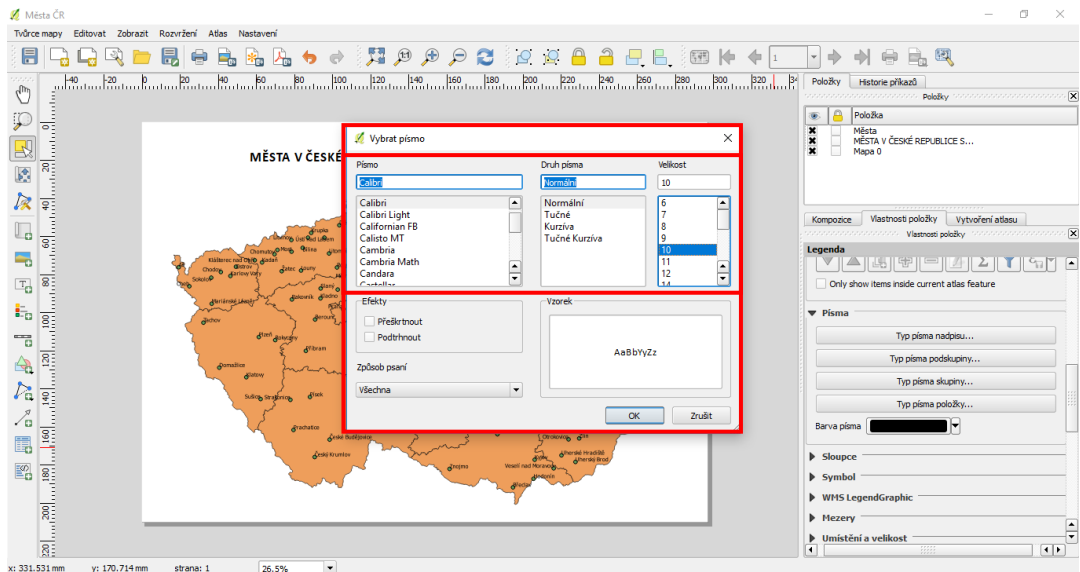
- Stejným postupem přejmenujeme vrstvu **KrajePolygony** na *krajské hranice*.



- Cestou popsanou výše poté nastavíme *Typ písma podskupiny...*

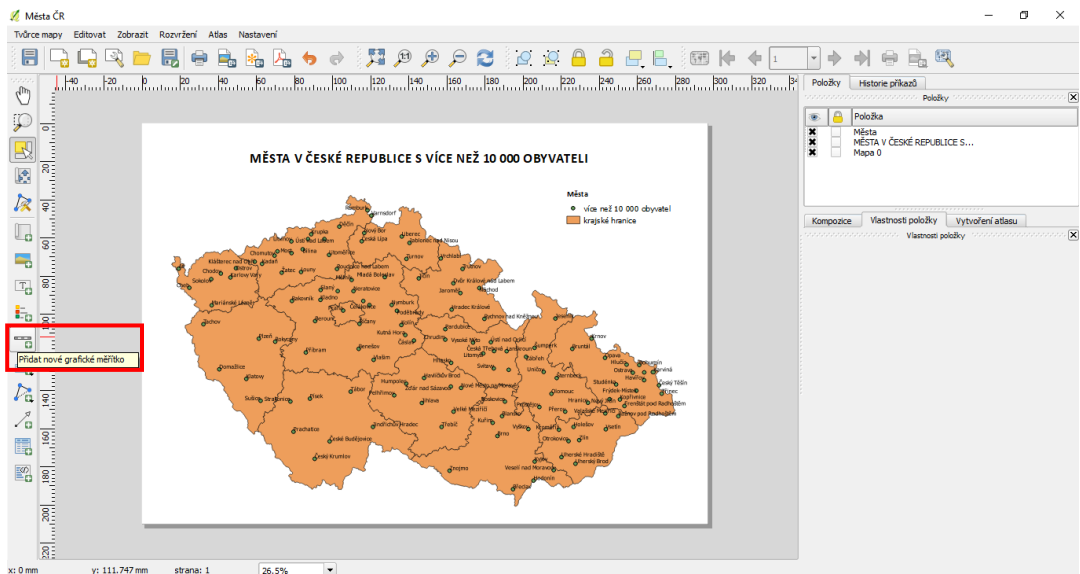


- *Typ Písma* opět *Calibri*, *Druh písma* ponecháme *Normální* a *Velikost* nastavíme v rozmezí *10-11*. Stiskneme **OK** a legenda je hotová.

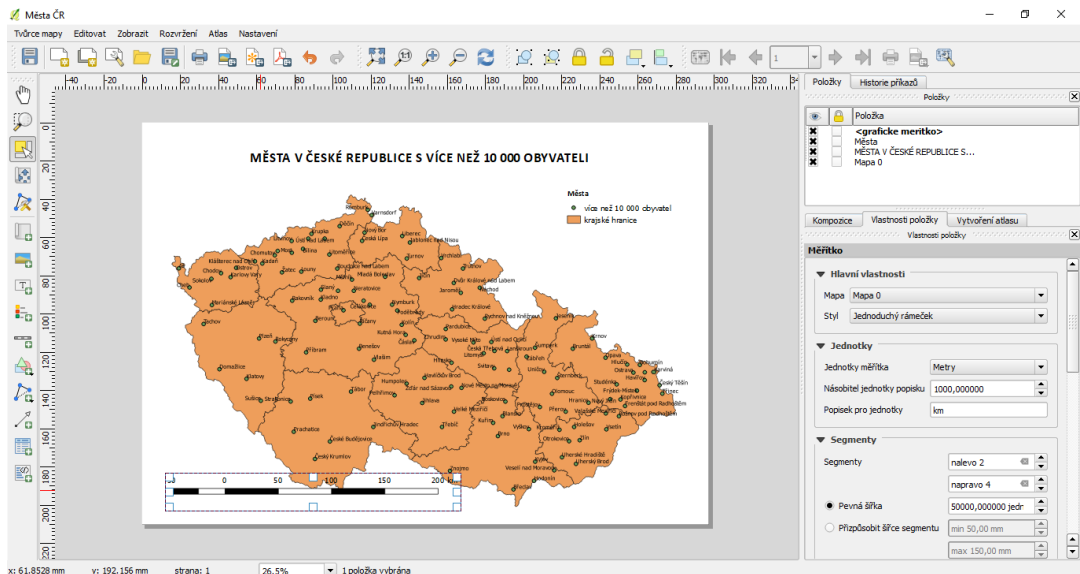


7) Měřitko

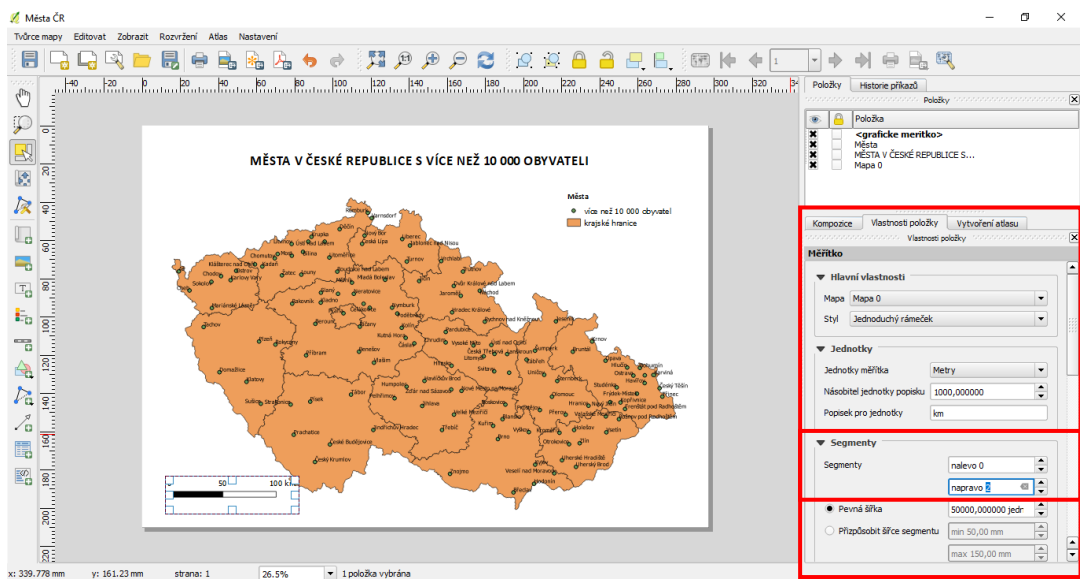
- V levém sloupci ikon se pod volbou *Přidat novou legendu* nachází **Přidat nové grafické měřítko**.



- Zvolíme ikonu a tentokrát pouze klikneme do volného místa vedle mapového pole a zobrazí se grafické měřítko.

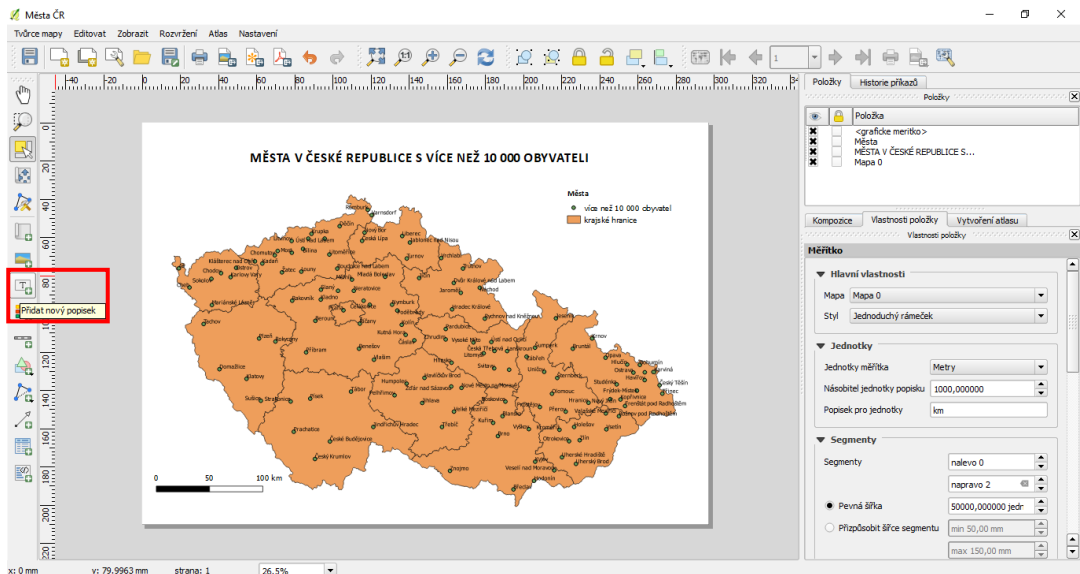


- V pravém sloupci lze opět měřítko spravovat. Opět pomocí cesty *Vlastnosti položky* – *Měřítko* změníme v sekci *Segmenty* ve stejnojmenné kolonce hodnotu *nalevo* ze 2 na 0. Jednoduše pomocí zázorných šipek méně a více. *Napravo* nastavíme na hodnotu 2.

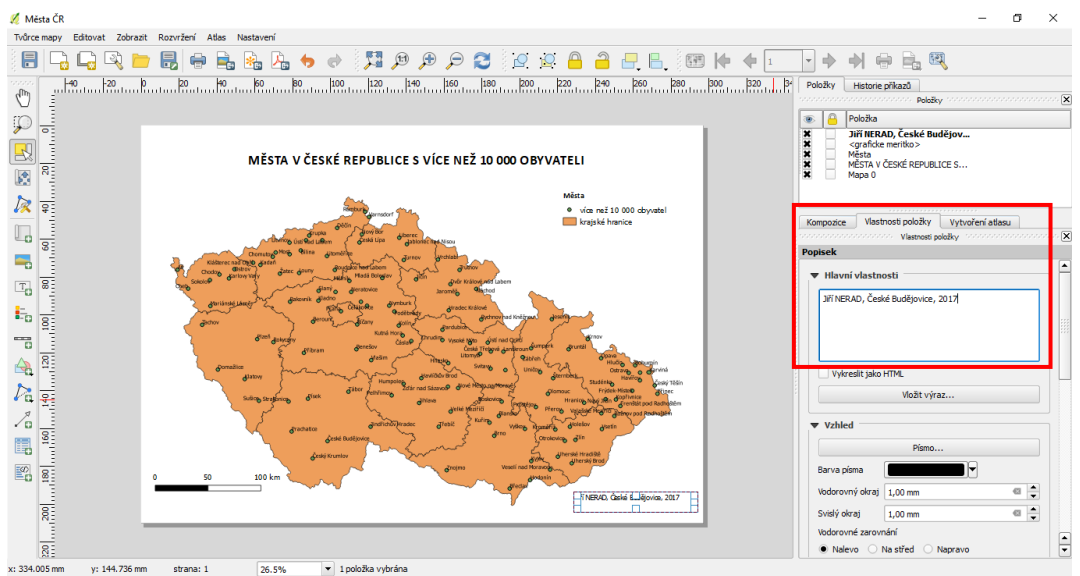


8) Tiráž

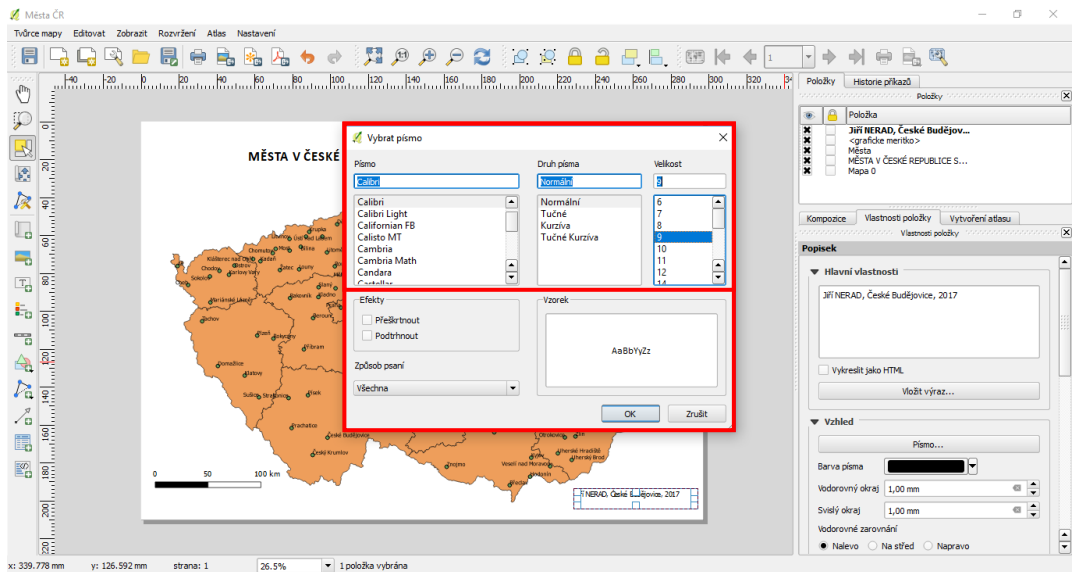
- Poslední nezbytností mapy je tiráž. Vložíme ji pomocí známé ikony uprostřed levého sloupce – *Přidat nový popisek*.



- Zvolíme ikonu a známým způsobem roztáhneme a vytvoříme nové textové pole. Tiráž se vkládá zpravidla do pravého dolního rohu pod vlastní mapu. Známou cestou *Vlastnosti položky* – *Popisek* a kolonka *Hlavní vlastnosti* vyplníme obsah tiráže ve tvaru jméno + příjmení (velkými písmeny), místo tvorby mapy a rok vytvoření.

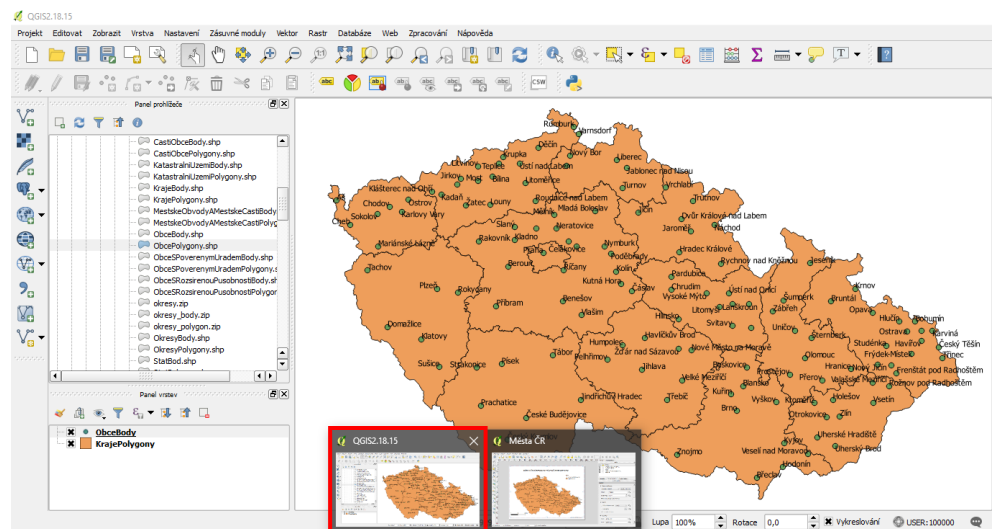


- V sekci *Vzhled* zvolíme *Písmo...* Typ *Pisma Calibri*, *Druh písma* ponecháme *normální* a *Velikost písma* max. 9.

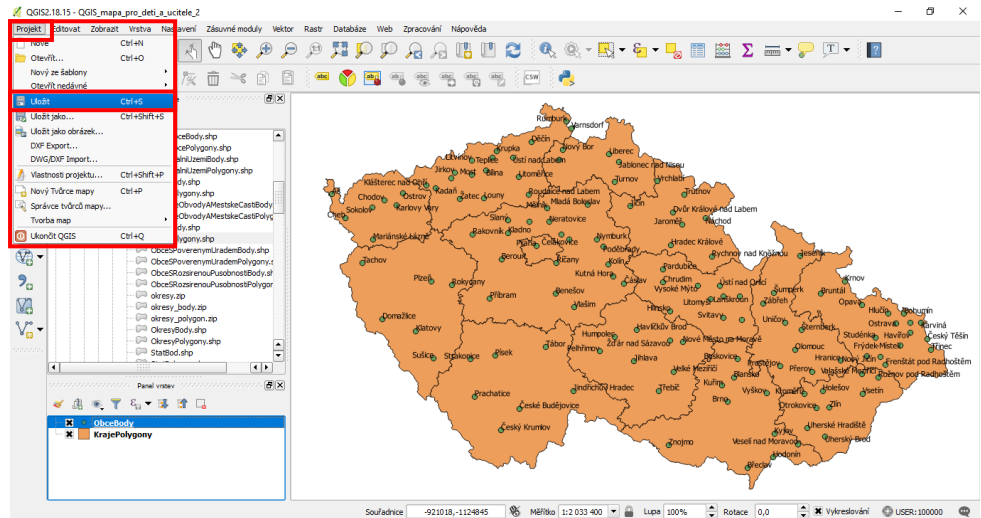


9) Uložení a export mapy

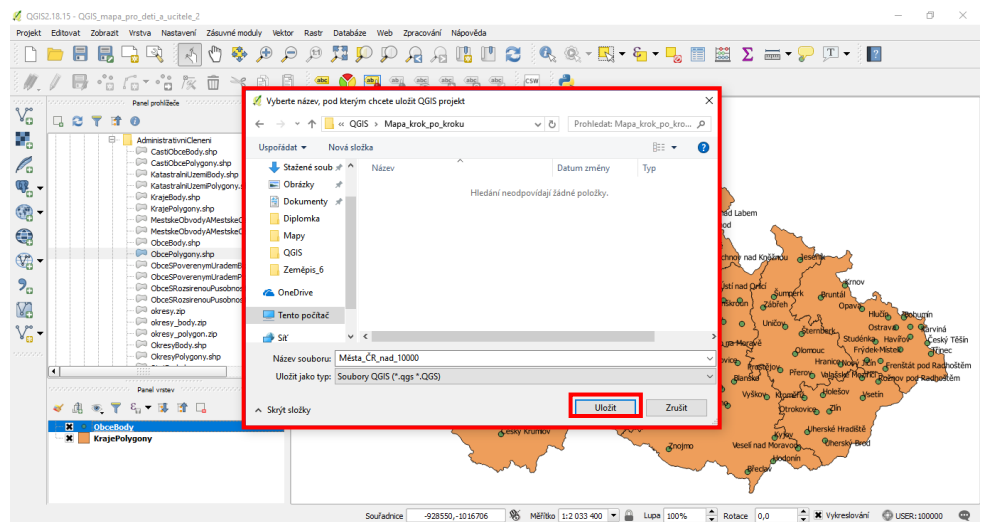
- Mapa je již hotová. Uložení probíhá ve dvou krocích:
 - a. V prvním kroku je nutné mapový výstup uložit jako projekt QGIS, abychom ho mohli později opět upravovat. Přepneme se tedy na hlavním panelu do datového zobrazení.



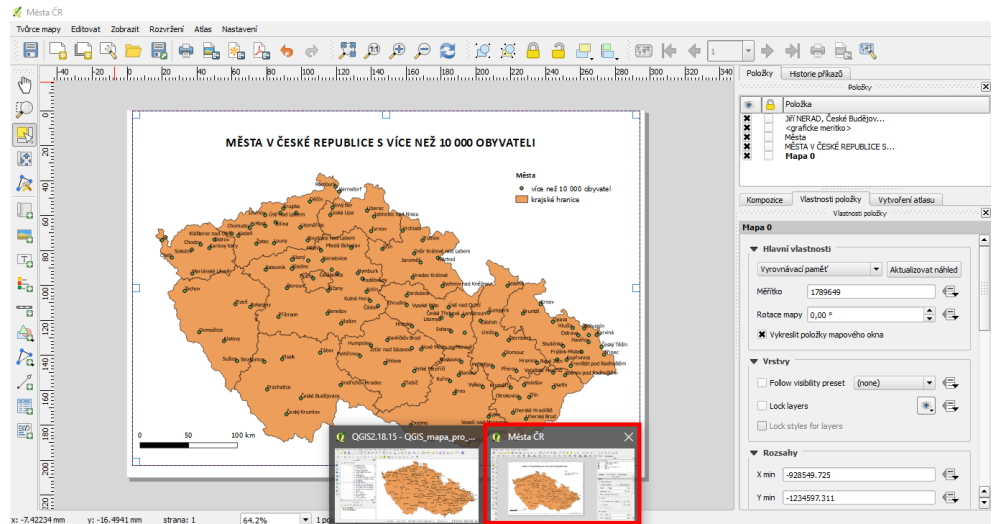
Rozbalíme v levém horním rohu položku **Projekt**, zvolíme **Uložit** (to samé lze udělat i přes ikonu uložit – třetí zprava v horním řádku ikon).



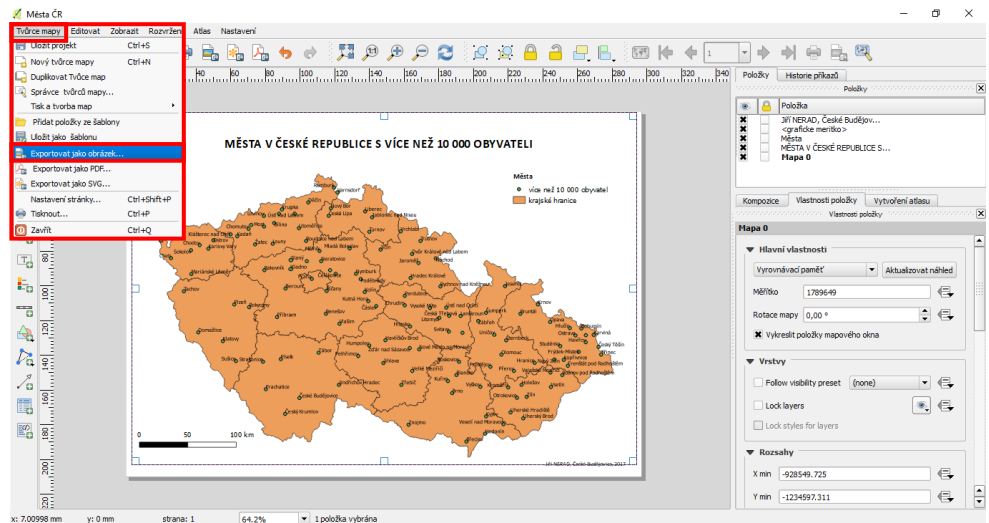
Pojmenujeme a uložíme do libovolné složky v předdefinovaném formátu *QGS stiskem tlačítka ***Uložit***.



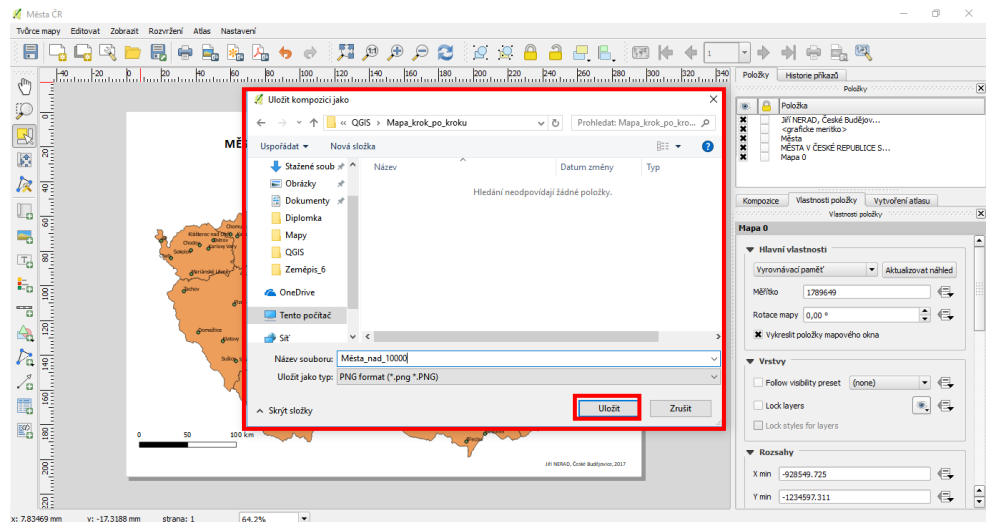
b. Poté se přepneme do ***Tvůrce mapy***, který máme pojmenovaný jako ***Města ČR***.



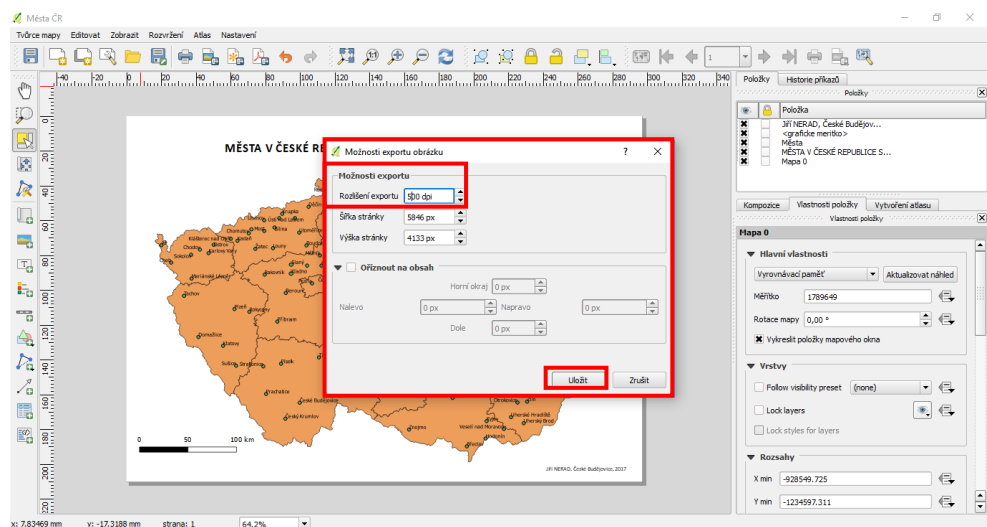
V levém horním rohu zvolíme stejnojmennou položku – *Twůrce mapy*. Po rozbalení zvolíme možnost *Exportovat jako obrázek...*



Mapu pojmenujeme a volbou *Uložit* vyexportujeme do rastrového formátu (ideálně *PNG* nebo *JPG*).



V úplně posledním kroku vyskočí následující okno – *Možnosti exportu obrázku*. Minimální velikost **Rozlišení exportu** v dpi nastavíme na 500. Stiskem **Uložit** vyexportujeme obrázek mapy, který již nelze v QGIS upravovat.



Využívání geografických informačních systémů (GIS) ve výuce na základních a středních školách



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Dobrý den,

jmenuji se Jiří Nerad a jsem studentem 5. ročníku pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. V rámci výzkumu k mé diplomové práci rozdávám dotazníky, které zjišťují současný stav a názor učitelů zeměpisu a geografie na využívání geografických informačních systémů (GIS) ve výuce na základních a středních školách. Chtěl bych Vás moc poprosit, zda mi vyplníte online dotazník dostupný zde: <https://goo.gl/forms/vf8cudlcxRue2mAv2>. Dotazník Vám nezabere více než 5 minut a moc mi tím pomůžete. Předem mnohokrát děkuji.

Kontakt: tel.: 733 673 320, e-mail: nerad40@seznam.cz

Vedoucí práce: doc. RNDr. Stanislav Kraft, Ph.D., e-mail: kraft@pf.jcu.cz

Základní informace:

Název školy:

Pohlaví:

muž – žena

Věková kategorie:

20-29 let; 30-39 let; 40-49 let; 50-59 let; 60 a více let

Aprobační zaměření:

Technologický aspekt:

1) Na škole se nachází počítačová učebna

ano – ne

2) Přístup do počítačové učebny hodnotím jako

bezproblémový – problémový – nemám přístup

3) Hardwarové vybavení počítačové učebny (úroveň počítačů) mi nedovoluje práci s GIS

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

4) Placené softwarové programy od Firmy ESRI (ArcMap, ArcView, ArcScene apod.) jsou pro školu finančně

Pokud označíte "nedostupné", pokračujte prosím otázkou č. 7

dostupné – nedostupné

5) Pokud jsou dostupné, využívám je ve výuce nebo při přípravě na výuku

Pokud označíte "ne", pokračujte prosím otázkou č. 7

ano – ne

6) Pokud ano, napište prosím které

ArcMap
ArcView
ArcScene
Jiné - doplňte

7) Které freeware programy používáte ve výuce, při přípravě na výuku nebo o kterých se ve výuce pouze zmiňujete

Google Earth
Mapy.cz
Geoportal inspire
ArcGIS Explorer
ArcGIS Online
Quantum GIS
Kristýna GIS
Janitor
OpenJUMP
uDIG
Jiné – doplňte

Profesionální aspekt:

8) V oblasti práce s GIS se hodnotím jako

začátečník – mírně pokročilý – středně pokročilý – profesionál

9) Hodnotím práci s GIS jako komplikovanou

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

10) Projevují zájem o další vzdělávání v oblasti GIS

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

11) Výuka s GIS vyžaduje speciální formy výuky a formy hodnocení

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

12) Vedení školy by podpořilo snahu o větší rozšíření GIS do výuky

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

Edukační aspekt

13) Téma GIS je obsaženo ve školním vzdělávacím programu (ŠVP)

ano – ne

14) GIS používám ve výuce pouze pasivně (v teoretické rovině se zmiňuji o GIS)

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

15) GIS používám ve výuce aktivně (praktické využití – já ukazuji žákům práci s GIS)

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

16) GIS používám ve výuce aktivně (praktické využití – v hodině pracují s GIS žáci)

Pokud "nesouhlasíte", pokračujte prosím otázkou č. 18

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

17) Jakou hodinovou dotaci věnuji s žáky jejich praktické práci s GIS

1 hodina za školní rok
2 hodiny za školní rok
3 hodiny za školní rok
4 hodiny za školní rok
5 hodin za školní rok
Jiné - doplňte

18) Vlastní iniciativa učitelů představuje jeden z hlavních faktorů rozšíření GIS do výuky

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

19) Práce s GIS je pro studenty přínosná a umožňuje žákům získat praktické dovednosti

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

Bariéry a další faktory využívání GIS

20) Rozšíření GIS na naší škole by pomohlo lepší zakotvení v kurikulárních dokumentech (RVP a ŠVP)

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

21) Hodinová dotace zeměpisu/geografie je bariérou rozšíření GIS do výuky

naprosto souhlasím – spíše souhlasím – nevím – spíše nesouhlasím – naprosto nesouhlasím

22) GIS využívám při výuce převážně

Pokud "nevyužíváte vůbec", pokračujte prosím poslední otázkou č. 25

při přípravě na hodinu
pomůcku při výuce
při projektové činnosti
v zeměpisném kroužku
nevyužívám vůbec

24) Při jaké organizační formě výuky využívám GIS

samostatná práce
skupinová práce
klasická hodina s frontálním výkladem
domácí úkoly nebo referát
Jiné

25) Jestliže žádným způsobem nevyužívám GIS ve výuce – moje plány jsou

stále nepoužívat – začít používat

Příloha 3:

TEORETICKÉ ZÁKLADY GIS

Kartografie= věda, která se zabývá tvorbou map

Mapa= zmenšený, zkrácený a zjednodušený obraz zemského povrchu převedený do roviny

Skladba mapy= každá mapa musí obsahovat vlastní mapu + měřítko + legendu + název + tiráž

Geografický informační systém= informační systém, který umožňuje pracovat (znázorňovat, spravovat a analyzovat) s prostorovými daty, některé umí vytvářet vlastní mapy

Prostorová data= data určená zeměpisnými souřadnicemi

Vektorová data= data používaná v GIS, zobrazují na mapě objekty reálného světa pomocí třech prvků:

- a) **bod**= malé objekty (obce, kostely,..)
- b) **linie**= objekty, které jsou plošně malé, ale velmi dlouhé (řeky, silnice,..)
- c) **plocha**= objekty plošně velké, které nelze zobrazit bodem (lesní plochy, jezera,..)

Prvek= jeden objekt reálného světa zobrazovaného v GIS (může jít o bod, linii i polygon)

Vektorová (datová) vrstva= označení pro vektorová data zobrazovaná v GIS programech

Formát shapefile (shp)= nejpoužívanější vektorový datový formát pro uchování prostorových informací v GIS

Topologie= soustava pravidel, podle kterých jsou určeny prostorové vztahy mezi prvky (body, liniemi a polygony)

Dotazování= nejčastěji používaná funkce GIS, která umožňuje nalézt v databázi prvků dotazované (vybrané) údaje