

**Univerzita Palackého v Olomouci**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra rozvojových studií**

**Bc. Beata ČMIELOVÁ**

**MOŽNOSTI VYUŽITÍ GEOGRAFICKÝCH  
INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ (GIS) V ROZVOJOVÝCH  
NEVLÁDNÍCH NEZISKOVÝCH ORGANIZACÍCH**

**Magisterská práce**

**Vedoucí práce: Mgr. Jiří PÁNEK**

**Olomouc 2014**

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškerou použitou literaturu.

V Olomouci dne 6. března 2014

.....

vlastnoruční podpis autorky

## Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu své diplomové práce Mgr. Jiřímu Pánkovi za přátelský přístup, odborné připomínky a cenné rady, a také za věnovaný čas během konzultací mé diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a příteli za podporu během mých studií a přátelům za jejich podporu během zpracování diplomové práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Beata ČMIELOVÁ**  
Osobní číslo: **R110097**  
Studijní program: **N1301 Geografie**  
Studijní obor: **Mezinárodní rozvojová studia**  
Název tématu: **Možnosti využití geografických informačních systémů (GIS)  
v rozvojových nevládních neziskových organizacích.**  
Zadávací katedra: **Katedra rozvojových studií**

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

Hlavním cílem diplomové práce je zhodnotit současný stav využití geografických informačních systémů nevládními neziskovými organizacemi. V diplomové práci budou analyzovány možné využití základních funkcí geografických informačních systémů v rozvojové spolupráci a implementaci projektů nevládními neziskovými organizacemi. Zvláštní zřetel bude kladen na open source GIS. V druhé části diplomové práce autorka navrhne praktické využití GIS v rozvojové NNO.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **20 - 25 tisíc slov**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:

**MITASOVA H., NETELER M.(2002). Open source GIS: a GRASS GIS approach. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.; KROPLA Bill. (2005). Beginning MapServer: Open Source GIS Development. APress.; O'LOONEY, John A. (2000). Beyond Maps: GIS Decision Making in Local Government. ESRI.; SHERMAN, Gary E. (2008).Desktop GIS: Mapping the Planet with Open Source Tools. Pragmatic Bookshelf.**

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Jiří Pánek**  
Katedra rozvojových studií

Datum zadání diplomové práce: **2. ledna 2012**  
Termín odevzdání diplomové práce: **27. dubna 2013**

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.  
děkan

Doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 26. ledna 2012

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se věnuje využití geografických informačních systémů (GIS) v rozvojové spolupráci rozvojovými nevládními neziskovými organizacemi. V první části práce je uvedena problematika GIS a její historický vývoj. Následně jsou představeny současné trendy v geoinformatice, které mají největší vliv na využití v rozvojové spolupráci a humanitární pomoci. V další části jsou popsány funkce GIS s důrazem na jejich využití v plánování a implementaci rozvojového projektu. Současné využití GIS je představeno na příkladech několika projektů v různých oblastech rozvoje. Stejně tak je představeno současné využití GIS českými rozvojovými organizacemi na základě dotazníkového šetření. Dále jsou prezentovány světové organizace, které využívají GIS v rozvojové spolupráci. Druhá polovina práce se zaměřuje na open-source GIS. Počínaje teoretickým úvodem, přes kvalitativní hodnocení mapových služeb OpenStreetMap a Google Maps až po praktickou ukázkou v open-source softwaru QGIS.

*Klíčová slova: geografické informační systémy, open source, rozvojová spolupráce, OpenStreetMap, nevládní neziskové organizace*

## **ABSTRACT**

Diploma thesis is dedicated to the issue of using geographic information systems in development assistance by non-governmental development organizations. First part of the thesis contains introduction and historical development of GIS. After that there are described the main current trends in GIScience, which have influence on their use in development and humanitarian aid. The next section describes functions of GIS with emphasis on their using in the planning and implementation of the development projects. Current application of GIS is presented on several existing projects in different areas of development. Application in Czech development organizations is based on survey. Furthermore, there are described world organizations which use GIS in the development assistance. The second half of the thesis focuses on open source GIS. Starting with theory, through qualitative evaluation of map services such as OpenStreetMap and Google Maps to a practical demonstration in open source software QGIS.

*Key words: geographic information systems, open source, development assistance, OpenStreetMap, nonprofit organizations.*

# OBSAH

<b>ABSTRAKT</b> .....	<b>6</b>
<b>OBSAH</b> .....	<b>7</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>9</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>9</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK</b> .....	<b>10</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>1 CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>13</b>
<b>2 METODOLOGIE</b> .....	<b>14</b>
<b>3 VZNIK A VÝVOJ GEOINFORMATIKY JAKO VĚDY A GIS</b> .....	<b>15</b>
3.1 Definování základních pojmů .....	15
3.2 Vznik geografických informačních systémů.....	16
3.3 Vývoj GIS a vznik nových odvětví.....	17
<b>4 SOUČASNÉ TRENDY V GEOINFORMATICE VYUŽITELNÉ V ROZVOJOVÉ SPOLUPRÁCI</b> .....	<b>20</b>
4.1 Participativní GIS/Bottom-Up GIS .....	21
4.2 Neokartografie, crowdsourcing a VGI.....	22
4.3 UAV a Grassrootmapping.....	23
<b>5 VYUŽITÍ GIS V ROZVOJOVÉ SPOLUPRÁCI</b> .....	<b>25</b>
5.1 Funkce GIS.....	26
5.1.1 Sběr a získání dat.....	26
5.1.2 Správa a administrace .....	29
5.1.3 Analýza .....	30
5.1.4 Prezentace .....	34
5.2 Oblasti využití .....	35
5.2.1 Environmentální oblast.....	35
5.2.2 Oblast městského rozvoje.....	37
5.2.3 Zdravotní, hygienická a sanitační oblast .....	38
5.2.4 Vzdělávací oblast.....	40
5.3 Organizační zajištění .....	42
5.3.1 Organizace v ČR.....	43
5.3.2 Světové rozvojové organizace .....	46
5.3.3 GIS/GIT organizace.....	50
5.3.4 Organizace zabývající se GIT v rozvojové a humanitární pomoci.....	51

<b>6</b>	<b>OPEN-SOURCE GIS .....</b>	<b>54</b>
6.1	Příležitosti a hrozby open-source GIS v rozvojových zemích .....	54
6.2	Open data a open-source software .....	57
6.2.1	Open-source GIS software.....	57
6.2.2	OSGeo-Live .....	58
6.2.3	Svobodná data.....	59
6.3	OpenStreetMap a konkurenční projekty .....	60
<b>7</b>	<b>PŘÍPADOVÁ STUDIE: SROVNAVACÍ ANALÝZA GOOGLE MAPS A OPENSTREETMAP.....</b>	<b>63</b>
7.1	Afrika: Keňa – Nairobi – Kibera.....	66
7.1.1	Případová studie: Čad .....	68
7.1.2	Případová studie: Středoafriická republika.....	69
7.2	Asie: Severní Korea – Pyongyang .....	70
7.3	Asie: Bangladéš – Dháka .....	72
7.4	Amerika: Kuba – Havana.....	72
7.5	Amerika: Haiti – Port-au-Prince .....	73
7.6	Evropa: Bělorusko – Minsk .....	74
7.6.1	Případová studie: Česká republika – Olomouc.....	75
7.7	Diskuze a hodnocení .....	76
7.7.1	Výhody a nevýhody srovnání .....	76
7.7.2	Hodnocení.....	78
<b>8</b>	<b>MOŽNOSTI APLIKOVÁNÍ GIS A KONKRÉTNÍ DOPORUČENÍ VYUŽITÍ</b>	<b>79</b>
<b>9</b>	<b>ZÁVĚREČNÉ SHRUTÍ A DISKUZE.....</b>	<b>85</b>
<b>10</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE .....</b>	<b>88</b>
<b>11</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>98</b>
11.1	Výsledky kvalitativního výzkumu .....	98
11.2	Mapa: Dostupnost zdravotnických zařízení od komunitních center v Mathare Valley v roce 2014.....	103
11.3	Publikace: Kvalita mapových prohlížečích služeb ve vybraných lokalitách rozvojových zemí .....	104



## SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Přehled analytických funkcí GIS .....	31
Tab. 2: Vybrané organizace do výzkumu .....	43
Tab. 3: Organizace, programy a platformy v oblasti krizového mapování.....	52
Tab. 4: Výhody a nevýhody open-source a komerčního GIS softwaru .....	56

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Přehled analytických nástrojů v QGIS.....	33
Obr. 2: Přehled analytických nástrojů v ArcMap.....	33
Obr. 3: Schéma projektu na obnovení neformálního osídlení.....	37
Obr. 4: Počet úmrtí na malárii ve venkovských a městských oblastech Indonésie.....	39
Obr. 5: Geoportál UNHCR .....	48
Obr. 6: Uprchlícké tábory UNHCR na Google Earth .....	48
Obr. 7: Online mapa UNICEF – Rio de Janeiro .....	49
Obr. 8: Online nástroj Imagimap Baselayers v2 od GeoTribu.....	65
Obr. 9: Nairobi (Kibera) na OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps a Yahoo Maps dne 26. 4. 2012 .....	67
Obr. 10: Nairobi (Kibera) na OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps a Yahoo Maps dne 21. 10. 2013 .....	68
Obr. 11: Mapování skupiny HOT na začátku projektu ze dne 29. 10. 2012 a 1. 11. 2012	70
Obr. 12: Pohraniční část mezi Severní a Jižní Koreou ze dne 26. 4. 2012 .....	70
Obr. 13: Pohraniční část mezi Severní a Jižní Koreou ze dne 21. 10. 2013 .....	71
Obr. 14: Náhled na atributová data přístupná ke všem školám v databázi OpenStreetMap .....	73
Obr. 15: Pokrytí čtyř konkurenčních mapových služeb v Minsku dne 26. dubna 2012 ...	75
Obr. 16: Zobrazení Galerie Šantovka na různých mapových službách dne 21. 10. 2013	76
Obr. 17: Zobrazení Galerie Šantovka na OSM a Google Maps dne 28. 11. 2013 .....	76
Obr. 18: Administrativní hranice Keni ve formátu <i>shapefile</i> .....	79
Obr. 19: Atributová tabulka administrativních celků.....	80
Obr. 20: Vybraná oblast na OpenStreetMap pro stažení dat.....	81
Obr. 21: Vybrané prvky z OpenStreetMap ořezané zájmovým územím .....	82
Obr. 22: Vzorec na vybrání pouze některých druhů zařízení.....	83
Obr. 23: Vybraná data v okolí Mathare Valley .....	84

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>APDER</b>	<i>Aerial Photography in Disaster Emergencies and Recovery</i>	<b>OSM</b>	<i>OpenStreetMap</i>
<b>API</b>	<i>Application programming interface</i>	<b>OSN</b>	<i>Organizace spojených národů</i>
<b>CAD</b>	<i>Computer aided design</i>	<b>PDA</b>	<i>Personal digital assistant</i>
<b>DPZ</b>	<i>Dálkový průzkum Země</i>	<b>PGIS</b>	<i>Participatory GIS</i>
<b>EUROSHA</b>	<i>European open-source humanitarian aid</i>	<b>PPGIS</b>	<i>Public participation GIS</i>
<b>FAO</b>	<i>Food and Agricultural Organization</i>	<b>PPZRS</b>	<i>Platforma podnikatelů pro zahraniční rozvojovou spolupráci</i>
<b>FoRS</b>	<i>České fórum pro rozvojovou spolupráci</i>	<b>UAV</b>	<i>Unmanned aerial vehicle</i>
<b>GIS</b>	<i>Geografické informační systémy</i>	<b>UNEGN</b>	<i>United Nation Group of Experts on Geographical Names</i>
<b>GIT</b>	<i>Geoinformační technologie</i>	<b>UN-GGIM</b>	<i>United Nation Initiative on Global Geospatial Information Management</i>
<b>GMES</b>	<i>Global Monitoring for Environment and Security</i>	<b>UN-GIWG</b>	<i>United Nation Geographic Information Working Group</i>
<b>GPS</b>	<i>Global Positioning System</i>	<b>UNHCR</b>	<i>United Nations High Commissioner for Refugees</i>
<b>GPX</b>	<i>GPS eXchange Format</i>	<b>UNICEF</b>	<i>United Nations Children's Fund</i>
<b>HOT</b>	<i>Humanitarian OpenStreetMap Team</i>	<b>UNITAR</b>	<i>United Nations Institute for Training and Research</i>
<b>ICRC</b>	<i>International Committee of the Red Cross</i>	<b>UNOSAT</b>	<i>UNITAR Operational Satellite Applications Programme</i>
<b>IFAD</b>	<i>International Fund for Agriculture Development</i>	<b>UNSDI</b>	<i>United Nations Spatial Data Infrastructure</i>
<b>IRC</b>	<i>International Rescue Committee</i>	<b>URISA</b>	<i>Urban and Regional Information System Association</i>
<b>IT</b>	<i>Informační technologie</i>	<b>USGS</b>	<i>U. S. Geological Survey</i>
<b>KLM</b>	<i>Keyhole Markup Language</i>	<b>VAM</b>	<i>Vulnerability Analysis and Mapping</i>
<b>NNO</b>	<i>Nevládní neziskové organizace</i>	<b>VGI</b>	<i>Volunteered geographic information</i>
<b>ODP4D</b>	<i>Open Data Partnership for Development</i>	<b>WFP</b>	<i>World Food Programme</i>
<b>OCHA</b>	<i>Office for the Coordination of Humanitarian Affairs</i>	<b>ZRS</b>	<i>Zahraniční rozvojová spolupráce</i>
<b>OSGeo</b>	<i>Open Source Geospatial Foundation</i>		

## ÚVOD

*– "Maps are more than pieces of paper. They are stories, conversations, lives and songs lived out in a place and are inseparable from the political and cultural context in which they are used."*

*– WARREN<sup>1</sup>*

*– "The medium and means of mapping, whether ground, paper or GIS and the style and mode of facilitation, influence who takes part, the nature of outcomes and power relationship. Much depends on the behavior and attitudes of facilitators and who controls the process."*

*– CHAMBERS<sup>2</sup>*

Z prvního citátu plyne, že mapy mají mnoho funkcí, zejména dokážou informovat o mnoha věcech, činnostech a vztazích, které se vážou k určitému místu. Právě místo, které je hlavním předmětem mapy, má velkou váhu. Velmi záleží na tom, jak je daná lokalita zachycovaná, jak jsou zobrazeny hranice, jaká je míra generalizace či jaké kartografické prostředky byly použity. Všechny tyto faktory a mnoho dalších mají vliv na to, jak danou zemi či lokalitu budou vnímat čtenáři mapy uvnitř dané oblasti nebo mimo ni. Během tvorby mapy a následné práci s ní je velmi důležitý politický a kulturní kontext, zejména pokud se jedná o oblast rozvoje, práci s domorodými obyvateli a zranitelnými skupinami.

Druhý citát také zdůrazňuje důležitost vybrané metody tvorby mapy, která ovlivňuje nejen to, kdo se zúčastní procesu, jaké budou výsledky a mocenské vztahy, ale především to, kdo celý proces bude kontrolovat, jaké bude mít úmysly a jakou váhu bude mít cílová skupina.

Problematika map jako nástroje v rozvojové spolupráci a rozvoji obecně, zaujala autorku do té míry, že se rozhodla této problematice důkladněji věnovat. Pomocí této práce by chtěla přijít na to, jak současná kartografie a především geoinformatika ovlivňuje dění ve světě. Jak mohou být využity prostředky novodobé kartografie v rozvojové spolupráci? Kdo ze současných rozvojových aktérů využívá sílu map ve své činnosti? Jak lze zabránit tomu, aby prostředky na zapojení tvorby map do rozvojového procesu nepřesáhly celkové náklady? Jak a zda vůbec geografické informační systémy mohou pomoci v plánování a implementaci rozvojového projektu? Na všechny tyto

---

<sup>1</sup> WARREN, 2004 in: (IFAD, 2009) s. 4

<sup>2</sup> (CHAMBERS, 2006) s. 1

otázky a zejména na to, jak jsou mapy a prostorová data rozvojových zemí v dnešní době důležitá, se autorka pokusí zodpovědět na následujících stránkách své diplomové práce.

Autorka se zejména pokusí pochopit problematiku geografických informačních systémů nežli samotné kartografie a kartografických vyjadřovacích prostředků. Autorku v této práci motivuje nejen zájem o rozvoj a rozvojovou problematiku, ale také současný zájem o geoinformační technologie a geoinformatiku obecně. Prvním motivem k napsání této práce bylo pochopení rozdílů mezi tak odlišnými vědami, jako jsou rozvojová studia a geoinformatika. V následující fázi již nešlo o rozdíly, ale o společné znaky, jež tyto vědy mají. Silnou stránkou obou těchto směrů je jejich multidisciplinární záběr a propojení s řadou dalších oborů. Ačkoliv propojení geoinformatiky a rozvojových studií není ve světě žádným průkopnickým počinem, ale již dlouhodobou záležitostí, v České republice existuje velmi málo lidí, kteří se této problematice věnují. Autorka doufá, že i tato práce částečně pomůže k tomu, aby problematice geoinformačních technologií v rozvojové problematice byla věnována větší pozornost.

# 1 CÍLE PRÁCE

Hlavní cíle vychází ze zadání kvalifikační práce, které bylo formulováno na začátku roku 2012. Obecným cílem je zhodnotit současný stav využití geografických informačních systémů nevládními neziskovými organizacemi působícími v rozvojové spolupráci. Další cíle již souvisí s konkrétními dílčími kapitolami a podkapitolami.

Prvním dílčím cílem (3. kapitola) je definovat geografické informační systémy, geoinformační technologie a nastínit historický vývoj geoinformatiky. Další kapitola má za cíl vybrat současné trendy a směry v geoinformatice, které mají využitelnost v rozvojové spolupráci. Třetím dílčím cílem (5. kapitola), který navazuje na zadání kvalifikační práce, je analyzovat funkce geografických informačních systémů a jejich využitelnost v implementaci rozvojových projektů zejména nevládními neziskovými organizacemi. Dalším cílem je vyhledat a zároveň popsat již realizované projekty, které využily GIS v různých oblastech rozvoje. V rámci této kapitoly budou uvedeni nejdůležitější aktéři ve světě, kteří se zabývají implementací GIS v rozvojové spolupráci. Cílem je rovněž zhodnotit současný stav využití GIS v českých organizacích.

Ze zadání kvalifikační práce vyplývá požadavek zaměřením se na open-source GIS. Tento záměr je rozpracován v celé další části práce. Cílem šesté kapitoly je představit základní myšlenku open source a teoretický úvod do využití open source v rozvojových zemích a neziskových organizacích. Naplnění tohoto cíle je nezbytné pro řešení následujících cílů, které se zabývají uplatněním otevřených/svobodných nástrojů v praxi. Hlavním cílem praktické části je provést výzkum, který srovná kvalitu mapových dat na OpenStreetMap a Google Maps v rozvojových zemích. Výsledky výzkumu mají být vhodně vizualizovány a okomentovány. Poslední cíl praktické části i celé práce se opět odvíjí od zadání kvalifikační práce a jeho záměrem je navrhnout konkrétní praktické využití otevřených dat a open-source softwaru v implementaci projektů.

## 2 METODOLOGIE

V diplomové práci byly použity následující metody: sběr literatury a dat, jejich kompilace a následná analýza získaných informací. Na základě těchto metod byla vytvořena zejména teoretická část práce, tedy kapitoly 3–6. V kapitole 5 bylo také provedeno dotazníkové šetření ve vybraných organizacích České republiky. Výstupy šetření byly nutné pro hodnocení současného využití kartografických produktů a GIS v českých organizacích zabývajících se rozvojem spolupráci. Kromě třetí kapitoly, která používá většinou knižní zdroje a skripta věnující se geografickým informačním systémům, většina pramenů pochází především z elektronických zdrojů. Kromě odborných akademických článků jsou využívány i internetové zdroje ve formě webových stránek organizací nebo osobních zkušeností lidí z praxe.

V kapitole 7 bylo provedeno kvalitativní hodnocení kvality mapových služeb na základě nástroje Imagimap Baselayer v2 (geotribu.net), který umožňuje paralelně srovnat dvě až čtyři mapové služby ve stejném měřítku a stejného území. Obrazovka byla vyfotografována (*PrintScreen*) a snímky byly následně srovnány na základě vizuálního hodnocení. Grafická úprava proběhla v softwaru Zoner Photo Studio. Zaznačení změn bylo provedeno v open-source softwaru Scribus 1.4.2, v tomto softwaru byla vytvořena také samostatná příloha ve formě publikace, která je nedílnou součástí diplomové práce.

V kapitole 8 byly využity metody běžné pro práci s geografickým informačním systémem. Data byla získána z databáze OpenStreetMap a převedena do prostorové databáze v open-source softwaru QGIS. V tomto softwaru byla provedena analýza a vizualizace dat. V práci byly také vyzkoušeny následující programy: ArcGIS 10.1 for Desktop, Java OpenStreetMap Editor a DVD OSGeo-Live 7.0.

V celé práci byla použita citační norma Americké psychologické asociace (APA). Na sběr literatury byl použit software Mendeley a jeho pomocí byly v textovém editoru MS Word generovány citace ve formě poznámky pod čárou. Některé internetové zdroje neměly uvedeny rok vzniku, u těch byl použit rok uvedený v zápatí stránky. Pokud tento rok neměly uvedeny ani ve zdrojovém kódu stránky, byl použit aktuální rok 2013 nebo 2014.

### 3 VZNIK A VÝVOJ GEOINFORMATIKY JAKO VĚDY A GIS

Tato práce se zabývá možnostmi využití geografických informačních systémů (dále GIS) a geoinformačních technologií (dále GIT) ve světě. Pro bližší pochopení problematiky využití, je potřeba porozumět základním poznatkům z vědní disciplíny geoinformatiky. V této kapitole jsou definovány základní pojmy, uveden vznik GIS, jeho následný vývoj a vznik nových odvětví.

#### 3.1 Definování základních pojmů

V této části je potřeba se zamyslet nad rozdíly mezi pojmy, jako je geoinformatika, geografické informační systémy a geoinformační technologie. Problém často nastává při konfrontaci s anglicky psanou literaturou a pak jejím překladem. U různých autorů se pak v důsledku překladu liší interpretace. Proto je dobré si zavést jednotnou terminologii, která pak bude používána a tak i chápána v celém textu. Tyto pojmy vysvětluje řada autorů. Autorka v práci používá terminologii Rapanta,<sup>3</sup> která je dále popsána:

*Geoinformatika (také geoinformační věda)* – je samostatná vědecká disciplína, která se zabývá geodaty a geoinformacemi, tedy daty vztaženými k určité poloze. V anglicky psané literatuře je možné se setkat s pojmem: Geoinformatics, GIScience nebo geoinformation science.

*Geoinformační technologie (angl. geoinformation technology)* – jsou specifické informační technologie, které využívají, analyzují, prezentují, ukládají, interpretují a vizualizují geografická data a geoinformace. Příkladem mohou být geografické informační systémy, digitální modely reliéfu, dálkový průzkum Země, fotogrammetrie, družicové polohové systémy a další.

U pojmu *geografické informační systémy* je uvedeno více definic od různých autorů z různých úhlů pohledu. Definice českého autora říká, že „GIS je organizovaný, počítačově založený systém hardwaru, softwaru a geografických informací vyvinutý k vstupu, správě, analytickému zpracování a prezentaci prostorových dat s důrazem na jejich prostorové analýzy.“<sup>4</sup>

Další definice pochází z anglicky psané literatury, uvedeny jsou dva příklady:

---

<sup>3</sup> (RAPANT, 2002) s. 10–11

<sup>4</sup> (VOŽENÍLEK, 1998) s. 7

– „GIS is a system designed to store, manipulate, analyze, and output map-based, or spatial, information.“<sup>5</sup>

Velice komplexní definici uvádí firma Esri<sup>6</sup>:

– „A geographic information system integrates hardware, software, and data for capturing, managing, analyzing, and displaying all forms of geographically referenced information. GIS allows us to view, understand, question, interpret, and visualize data in many ways that reveal relationships, patterns, and trends in the form of maps, globes, reports, and charts. A GIS helps you answer questions and solve problems by looking at your data in a way that is quickly understood and easily shared.“

Definic samozřejmě existuje řada, každá publikace, každý autor ji interpretuje jinak. Ale v každé definici se objevují stejné prvky, které tvoří celek GIS. Tyto prvky zahrnují hardware, software, geografická data a lidi, odborníky či laiky, bez kterých se to neobejde. Další definice pak jsou rozšířené o funkce GIS a využití, například předchozí definice Esri.

Po shrnutí této části je vidět provázanost definic a výše uvedených pojmů. Geoinformatika je věda, která se zabývá geoinformacemi a geoinformačními technologiemi. Geoinformační technologie je řada disciplín, mezi jinými zahrnuje i GIS, a proto jsou často tyto dva pojmy zaměňované, ale v žádném případě neznamenají totéž. Mezi další GIT disciplíny patří dálkový průzkum Země, fotogrammetrie, web gis, počítačová kartografie, informační systémy o území, CAD systémy. Tato práce se bude týkat jen některých z těchto disciplín, hlavně pojme samotné GIS a následné disciplíny, které se od toho vyvíjejí, ale není zde prostor na zahrnutí například dálkového průzkumu Země a zabývání se jeho využitím.

### **3.2 Vznik geografických informačních systémů**

První počátky náznaků GIS lze spojit se vznikem kartografie. I když první mapa vznikla cca před 25 000 lety<sup>7</sup>, nelze zde mluvit o informačních systémech. Až v 18. století vznikají první topografické mapy, které využívají pokročilejší kartografické techniky. Tematické mapy přicházejí o něco později.<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> (STEINBERG & STEINBERG, 2006), s. 7

<sup>6</sup> (ESRI, 2013d)

<sup>7</sup> (DRÁPELA, STACHOŇ, & TAJOVSKÁ, 2014)

<sup>8</sup> (VOŽENÍLEK, 1998), s. 17



Je samozřejmé, že první informační systémy musely přijít spolu se vznikem informační společnosti a vůbec objevením prvních počítačů. Rozvoj klasických GIS lze tedy datovat od druhé poloviny 20. století, kdy se prostorové informace a data začaly ukládat a organizovat do počítačových systémů a databází. Největší vývoj GIS nastal ve Spojených státech amerických, kde začaly GIS využívat organizace jako: *U. S. Geological Survey* (USGS)<sup>9</sup> nebo *U. S. Bureau of the Census*<sup>10</sup>. Dále lze říci, že vývoj GIS se odvíjel od vývoje mikroprocesorů, hardwaru, softwaru, síťového připojení nebo objevení internetu. První GIS vyvinula kanadská vláda v 60. letech (*Canada Geographical Information System*), ten obsahoval detailní informace z řady disciplín, např.: zemědělství, lesnictví, životní prostředí, demografie.<sup>11</sup> Projekt vedl doktor Roger Tomlinson v čele agentury *Canada Land Inventory*.<sup>12</sup>

Následně docházelo k rozvoji počítačových mapovacích systémů, jejichž účelem bylo dosáhnout co nejlepší kartografické správnosti a přesnosti. Nevýhodou těchto systémů je, že ačkoliv obsahují množství geografických dat, není možné s nimi provádět žádné komplikovanější analýzy. Teprve na počátku 80. let se objevují programy, které jsou schopné provádět analýzy, vytvářet digitální modely apod. Největší komercializace nastala s nástupem firmy Esri.<sup>13</sup>

V současné době se GIS natolik vyvinuly a rozšířily, že uživatel si může vybrat z široké nabídky různých softwarů, které jsou vhodné pro profesionály, protože umožňují pokročilé analýzy, 3D vizualizace, ale taky open-source programů, které mají řadu funkcí a jsou zcela zdarma. GIS jsou dostupné i pro úplného laika, který nemá v úmyslu provádět složité analýzy, nýbrž si jen data prohlížet a prezentovat a nemusí k tomu stahovat žádný software (např. ArcGIS Explorer Online).

### 3.3 Vývoj GIS a vznik nových odvětví

V 90. letech 20. století se začíná objevovat debata na téma „Critical GIS“ a v reakci na ni vznikají zcela nová odvětví. Debata v 90. letech měla své zastánce v dosavadní GIS teorii, ale hlavně i kritiky a odpůrce, kteří považovali dosavadní GIS za příliš technokratické a kritizovali jejich dopady na společnost.<sup>14</sup>

---

<sup>9</sup> Americká nezávislá geologická služba, poskytující vědecké informace o životním prostředí a přírodních hazardech (U. S. Geological Survey, 2013)

<sup>10</sup> Statistický úřad USA  
<sup>11</sup> (VOŽENÍLEK, 1998)

<sup>12</sup> (UCGIS, 2013)

<sup>13</sup> (RAPANT, 2002)

<sup>14</sup> (HARVEY, KWAN, & PAVLOVSKAYA, 2006)

První debata se rozvíjela v 90. letech a kritiky byly analyzovány v ústředním díle *Ground Truth*<sup>15</sup>. Shrnutí tohoto stěžejního díla lze najít například v článku *Full Circle: More than Social Implication of GIS*.<sup>16</sup> Dále například Frenierre<sup>17</sup> shrnuje tři hlavní body kritiky. První kritika se týká etických a politických otázek, které dosavadní GIS nebralo v potaz. Nezvažují, jaké dopady na společnost může mít politické rozhodnutí na základě výstupů z geografických informačních systémů. Toto rozhodnutí často může být ovlivněno zájmovými skupinami či samotným tvůrcem mapy apod. Další kritika se týká finančních zdrojů a technologické vybavenosti, která je potřebná pro práci s GIS. Geografické informační systémy byly v té době považovány za velmi drahé a nedostupný nástroj, a proto tato skutečnost znevýhodňovala sociálně slabší skupiny a organizace, které si je nemohly dovolit. Toto znevýhodnění mohlo přispívat k zvětšující nerovnosti ve světě. Třetí kritika poukazuje na omezenou schopnost zobrazovat různé druhy prostorových dat, kdy většina GIT je postavena na základě západního Kartézského systému či Booleovské logiky.

Autorů, kteří se zabývali kritikou GIS v té době, bylo mnoho, například Nadine Schuurman<sup>18</sup> ve svých eseích a v kolektivních pracích zdůrazňuje dopady GIT na společnost. Všechny kritiky vedly k tomu, že geografické informační systémy už nebyly záležitostí pouze technických věd, ale hlavně geografie a společenských věd.<sup>19</sup> Goodchild po deseti letech od vydání ústředního díla *Ground Truth* shrnuje, že v současné době nejde jen o rozšíření nebo změnu akademického chápání geografických informačních systémů, ale dopad GIS zahrnuje každodenní životy všech lidí, v rozvinutých i rozvojových zemích.<sup>20</sup> V rámci kritiky GIS se objevuje mnoho zajímavých diskuzí, v této práci je popsána jedna z nejvýznamnějších.

Pravděpodobně nejúspěšnější směr, který se v té době vytvořil, byl participativní GIS, PPGIS i PGIS. (tedy *Public participation GIS a/nebo Participatory GIS*). S rozvojem PGIS narostl počet komunitních projektů a využívání lokálních znalostí. O další zpopularizování geoinformačních systémů se přičinil také vznik Google Maps,

---

<sup>15</sup> (PICKLES, 1995)

<sup>16</sup> (CHRISMAN, 2005)

<sup>17</sup> (FRENIERRE, 2007)

<sup>18</sup> (M. W. WILSON et al., 2009)

<sup>19</sup> (HARVEY et al., 2006)

<sup>20</sup> (GOODCHILD, 2006)

Google Earth a dalších hlavně volně dostupných nástrojů, které často jsou spojené s vzestupem webu 2.0.<sup>21</sup>

Mezi další nové pojmy, které se následně formovaly, patří např. neogeografie, neokartografie, *volunteered geographic information* a řada dalších, které budou postupně rozebrány v další kapitole, která zhodnotí, jaké nové směry a trendy geoinformatiky se používají v rozvojové spolupráci.

---

<sup>21</sup> (O'SULLIVAN, 2006)

## 4 SOUČASNÉ TRENDY V GEOINFORMATICE VYUŽITELNÉ V ROZVOJOVÉ SPOLUPRÁCI

Předchozí kapitola vysvětlila, co to jsou geografické informační systémy a jak se vyvíjely v průběhu historie. Ke konci kapitoly byl zmíněn jejich přerod od předmětu vědeckých disciplín a technických oborů pro úzký okruh uživatelů po předmět rozsáhlé škály oborů zahrnujících sociální, přírodní, politické a technické obory určený všem obyvatelům rozvinutého i rozvojového světa. Tento přerod dobře popisují Warf a Sui<sup>22</sup> a současnou fázi označují pojmem *neogeografie*. Širší definice neogeografie pojednává o mapování každodenního života popoháněném technologiemi digitálního mapování a praxi sociálních sítí a celkově webu 2.0<sup>23</sup>. Neogeografie naznačuje, že akademická geografie je nadbytečná a z toho důvodu často obhajuje pojmy, jako jsou *dobrovolné geografické informace* (*volunteered geographic information VGI*) a participativní GIS.

Tím, jak se rozšiřuje množství uživatelů, roste i počet oborů, které geoinformační technologie využívají. V současné době je mnoho nových trendů v geoinformatice, které otevírají dveře i oborům, které dříve geografické informační systémy nevyužívaly. Současná největší geoinformační firma Esri nabízí škálu publikací a seminářů na využití GIS v humanitární pomoci, udržitelném rozvoji, neziskovém sektoru obecně, ale také v ochraně přírody, lesnictví, environmentálním managementu a v řadě dalších oborů.<sup>24</sup>

Nyní bude představeno pár vybraných trendů z prostředí současné geoinformatiky a kartografie, které se v současné době objevují v rozvojové spolupráci. Tyto pojmy jsou zde uváděny taky z toho důvodu, aby mohly být v další části práce používány bez opětného uvádění definic. Tyto trendy jsou zároveň nejčastějšími metodami, které jsou využívány při plánování a implementaci rozvojových projektů. Některé z těchto metod jsou pak uváděny v páté kapitole již bez definic. Všechny tyto metody vycházejí z přístupu zdola od cílové skupiny. Dalším společným znakem je, že tyto metody umožňují nejen efektivnější rozvoj v dané oblasti a efektivnější realizaci projektu skrze nové technologie, ale také rozvíjet schopnosti cílové skupiny a zapojit ji do implementačního procesu. Všechny tyto metody vyžadují relativně nízké náklady.

---

<sup>22</sup> (WARF & SUI, 2010)

<sup>23</sup> Web 2.0 – je využití webu jednotlivci a skupinami jednotlivců za účelem poskytnutí a sdílení různých informací (fotografie, videa, zprávy či geografické informace) (CARTWRIGHT, 2012) s. 15

<sup>24</sup> (ESRI, 2013b)

## 4.1 Participativní GIS/Bottom-Up GIS

Na téma participativních technik a participativního GIS v rozvojové spolupráci bylo již na Katedře rozvojových studií na Univerzitě Palackého v Olomouci napsáno několik prací. Je to například bakalářská práce Anety Holečkové<sup>25</sup>, která se věnovala různým participativním přístupům v komunitním rozvoji. Součástí práce byla analýza technik, jako jsou například Transect Walk, Analýza trendů nebo Vennův diagram, avšak autorka se nevěnovala metodám participativního mapování a participativního GIS. Metodám participativního mapování, jejich dopadům na komunitu a etice se věnoval Miloš Kroulík<sup>26</sup> ve své diplomové práci. Konkrétní projekt participativního GIS z prostředí základní školy v Holešově vytvářel a analyzoval Romek<sup>27</sup> ve své bakalářské práci, součástí práce byla také SWOT analýza projektu.

Z toho důvodu, že toto téma bylo již dostatečně zpracované, není již nutné znova jednotlivé metody analyzovat a uvádět jejich výhody a nevýhody. Pro pochopení pojmů participativní mapování a participativní GIS je nutné si uvést definici. Participativní mapování je metoda, kde pomocí již vytvořených map nebo samotné tvorby map lidé poukazují na problémy v určitém místě a při tom využívají své lokální znalosti (*angl. Local/Indigenous Spatial Knowledge*)<sup>28</sup> a schopnosti. Participativní mapování, které se provádí v určité komunitě, jejíž členové se účastní mapování a reprezentují názor celé komunity, se často nazývá komunitní mapování.<sup>29</sup> Forrester<sup>30</sup> uvádí, že hlavní rozdíl mezi participativním mapováním a participativním GIS je v tom, co se s nasbíranými daty pak provede. Rozdíl je ten, že všechny informace, které jsou zaznamenány z rozhovorů, terénních průzkumů, fokusních skupin na papír, jsou převedeny do digitální formy do prostředí GIS softwaru. Ačkoliv tento postup vyžaduje mnoho úsilí, má velkou výhodu v tom, že následně lze s daty pracovat, analyzovat je a s výstupem pak dál pracovat uvnitř komunity i s dalšími partnery. Velmi často participativní mapování předchází participativnímu GIS. Konkrétní metody participativního mapování a participativního

---

<sup>25</sup> (HOLEČKOVÁ, 2012)

<sup>26</sup> (KROULÍK, 2011)

<sup>27</sup> (ROMEK, 2013)

<sup>28</sup> Local/Indigenous Spatial Knowledge (ISK) – ISK může doplňovat vědecké znalosti v případech souvisejících s umístěním přírodních zdrojů, ochrany vod nebo managementem hospodářských zvířat. Využití ISK pomáhá komunitě zapojit se do dialogu s autoritami a vyššími orgány, a tím podpořit jejich konkrétní problémy (RAMBALDI, MCCALL, WEINER, & KYEM, 2006).

<sup>29</sup> (FORRESTER & CINDERBY, 2013) s. 4

<sup>30</sup> tamtéž

GIS popisuje například TCA<sup>31</sup> a IFAD<sup>32</sup>. IFAD se u každé metody zaměřuje na silné a slabé stránky a na nástroje, jaké jsou k tomu potřeba a jak jsou finančně náročné.

Participativní GIS jsou velmi často využívány v rozvojových projektech hlavně pro jejich velký potenciál. Uvedením participativního GIS se přístup *Participatory rural appraisal*<sup>33</sup> stal mnohem efektivnější, protože dříve nevyužíval dostatečně prostorové informace, které místní obyvatelstvo vlastní. Ripplinger<sup>34</sup> také dokazuje, že PGIS je účinný nástroj v předcházení a řešení konfliktů mezi komunitou a lokálními vládními skupinami. Rovněž metody PGIS umožňují řešit konflikty o území týkající se například využití půdy vlastníky či přístupu k omezeným přírodním zdrojům. V rozvojových zemích je PGIS primárně využíván ve venkovských oblastech a to většinou v řízení přírodních zdrojů. V případě, že jsou metody PGIS využívány ve městě, jsou většinou nástrojem pro řízení projektů v neformálních osídleních a v rozvoji slumových oblastí.<sup>35</sup>

## 4.2 Neokartografie, crowdsourcing a VGI

Jak už bylo popsáno výše, díky neogeografii byly zhrouceny tradiční rozdíly mezi akademickou geografii a geografii určenou pro širokou veřejnost. Hlavní příčinou je nárůst technologií a jejich zpřístupnění laikům.<sup>36</sup> Další hybnou silou byl web 2.0, který umožnil využívat online technologie společně mnoha lidmi nezávisle na tom, kde se nacházejí. Toto společné úsilí umožnilo sdílet informace, vytvářet online mapy s dodatečnými informacemi a fotografiemi například pomocí GPS v mobilním telefonu. Tímto způsobem vznikají tzv. mash-upy, které kombinují více vrstev map najednou.<sup>37</sup> Tato síla mnoha lidí, kteří se podílejí na tvorbě jedné a té samé věci, se nazývá *crowdsourcing* – síla davu. Typickým příkladem crowdsourcingu je encyklopedie Wikipedia a později také Wikimapia vytvořena na podkladu Google Maps.<sup>38</sup> V současné době je největší projekt založený na crowdsourcingu OpenStreetMap.

Prostorové informace, které jsou takto sbírány a následně prezentovány a analyzovány se nazývají *volunteered geographic information (VGI)*. Z hlediska kartografie jako vědy je tento jev poskytování a sdílení prostorových informací jedinci

---

<sup>31</sup> (Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation, 2010)

<sup>32</sup> (IFAD, 2009)

<sup>33</sup> PRA – je metoda participativního sběru dat, jež zahrnuje místní obyvatelstvo do řídicích a plánovacích procesů (RIPPLINGER, 2013a).

<sup>34</sup> (RIPPLINGER, 2013b)

<sup>35</sup> (RIPPLINGER, 2013a)

<sup>36</sup> (GOODCHILD & GLENNON, 2010) s. 233

<sup>37</sup> (MapAction, 2011) s. 4

<sup>38</sup> (CRAMPTON, 2009) s. 95

a skupinou jedinců skrze web definován jako neokartografie.<sup>39</sup> Crowdsourcing může být používán jako participativní metoda využívající online mapování v řešení rozvojového problému. Mnohem častěji však bývá využíván v humanitární pomoci a krizovém managementu. Příkladem může být online mapovací nástroj Ushahidi.com, který umožňuje všem, kteří vlastní mobilní telefon nebo mají přístup k internetu, zasílat přes sociální sítě, sms nebo email zprávy, které se po ověření automaticky zobrazují v mapě. Informace mohou být doplněny fotografií nebo videem. Jako první byla využita v Keni v roce 2008 během povolebních nepokojů. Platforma Ushahidi byla dále využita například během zemětřesení na Haiti v roce 2010 nebo v současném konfliktu v Sýrii.<sup>40</sup> Toto poskytování a prezentování geografických dat širokou veřejností se setkalo s mnoha kartografickými nedostatky, které je potřeba řešit. Mezi tyto nedostatky patří například nerespektování kartografických pravidel (například znázorňování plošných jevů bodově, používání špatného měřítka nebo používání nevhodných mapových podkladů), nerovný přístup k technologiím (různé věkové skupiny, sociální skupiny nebo nerespektování kulturních rozdílů a rozdílů mezi rozvojovým a rozvinutým světem). Další překážkou je neřešená otázka soukromí, spolehlivosti, přesnosti a vlastnictví dat. Velkou hrozbou také může být zneužití dostupných dat pro komerční účely nebo dokonce jejich použití jako nástroj moci.<sup>41</sup>

### 4.3 UAV a Grassrootmapping

Třetí trend je v současné době teprve ve fázi rozvoje a zatím není využíván v takové míře jako předchozí dva směry. Toto mapování vychází z dálkového průzkumu Země a zpracování satelitních a především leteckých snímků. Síla dálkového průzkumu Země je obzvláště viditelná v rozvojových zemích, kde informace o fyzických a socioekonomických jevech nejsou běžně dostupné.<sup>42</sup> Častou překážkou pro využití této technologie v rozvojových zemích je její finanční náročnost a také nutnost aktuálnosti. Některé snímky jsou dostupné za dané v období jen v některých letech. Některé snímky jsou přístupné zdarma, ale často jsou v horším rozlišení, obzvláště snímky z rozvojových zemí.<sup>43</sup>

---

<sup>39</sup> (CARTWRIGHT, 2012) s. 15

<sup>40</sup> (ZOOK, GRAHAM, SHELTON, & GORMAN, 2010) s. 22–23

<sup>41</sup> (CARTWRIGHT, 2012)

<sup>42</sup> (FAVA, FRITZ, & CASTELLANO, 2010) s. 40

<sup>43</sup> tamtéž, s. 16

Pro řešení překážky aktuálnosti a v jisté míře i finanční překážky jsou často používány tzv. *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV, česky: *drony nebo bezpilotní letecké prostředky*). Tyto bezpilotní letouny mají široké využití. Jsou využívány právě v těch místech, kde klasické metody DPZ selhávají. Jsou vhodné do špatných meteorologických podmínek, těžko dostupných lokalit a malých mapovaných území. Mezi další výhody patří snadná manipulace, flexibilita a okamžité výstupy.<sup>44</sup> Technologie UAV byla testována nejen pro pořizování leteckých snímků, ale i pro zásobování balíky do 2 kg v případě humanitární krize.<sup>45</sup> Nadace Billa a Melindy Gatesových poskytla grant 100 000 \$ na výzkum, který vyvíjí UAV systémy pro dodávku léků a vakcín do odlehlých oblastí v Subsaharské Africe.<sup>46</sup>

Ačkoliv bezpilotní letouny jsou levnější varianta než letecké snímání, stále jsou pro účely rozvojové spolupráce či humanitární pomoci, kde jsou hlavními aktéry neziskové organizace, finančně náročné. Z toho důvodu iniciativa *Grassroot Mapping* přišla s levnější variantou. Pomocí létajících draků a balónů, které si každý dokáže vyrobit sám, a fotoaparátu, který umožňuje kontinuální snímání, zaručuje pořízení snímků menších lokalit do 150 \$. *Grassroot Mapping* doporučuje do vyšších výšek nad zemí (asi 1400 m) se záběrem území o průměru asi 1 km a zároveň do bezvětrných dní héliový balón a do nižších výšek nad zemí (asi do 300 m) s menším záběrem, za to do větrnějších podmínek, létajícího draka.<sup>47</sup>

Ačkoliv tato technologie není zatím masově využívána, existuje řada příkladů, které potvrzují výhody této technologie. V roce 2008 Mike Maron<sup>48</sup> takto mapoval Palestinské území pomocí draka. V roce 2010 projekt *Grassroot Mapping* provedlo nejrozsáhlejší mapování v době exploze ropné plošiny v Mexickém zálivu. Asi 60 % území bylo mapováno balónem a 40 % drakem. Výsledné mapování ukázalo, že výstupy jsou kvalitnější než snímky pořízené NASA družicí Terra. Na výsledcích bylo možné rozeznat druhy vegetace a dokonce i druhy ptáků.<sup>49</sup>

---

<sup>44</sup> (GISportal, 2012)

<sup>45</sup> (OLIVEIRA, 2013)

<sup>46</sup> (MELVILLE, 2013)

<sup>47</sup> (WARREN, 2010)

<sup>48</sup> (MARON, 2008)

<sup>49</sup> (WARREN, 2010) s. 70



## 5 VYUŽITÍ GIS V ROZVOJOVÉ SPOLUPRÁCI

V této kapitole je komplexně popsáno, jak se v současné době využívají geografické informační systémy v rozvojové spolupráci. První část je zaměřena na základní funkce GIS jako **sběr dat, správa dat, analýza dat a jejich prezentace**.<sup>50</sup>

GIS mohou podporovat implementaci různých typů projektů s cílem komunitního a městského rozvoje, regionálního ekonomického rozvoje, rozvoje zemědělství a venkova, udržitelného řízení přírodních zdrojů, dobrého vládnutí (*angl. good governance*) a další. Velmi důležité je pochopit, že GIS může být nejen v rozvojové spolupráci, ale i v jiných oborech velmi užitečný nástroj, ale neměl by být považován za cíl sám o sobě.<sup>51</sup>

V každém oboru jsou představeny projekty a analyzovány metody GIS, které využily, a výsledky, kterých dosáhly. Poslední část této kapitoly se týká organizačního zajištění. Organizace jsou zde rozděleny podle toho, na co se primárně zaměřují. První skupina zahrnuje organizace, jejichž hlavní činností je rozvojová spolupráce a ve svých projektech využívají GIS, druhou skupinu tvoří organizace, které se přímo zabývají využitím GIS v humanitární a rozvojové pomoci. Třetí skupina naopak zahrnuje GIS organizace, které spolupracují s rozvojovými subjekty a nabízejí jim své služby nebo produkty.

Geografické informační systémy jsou nesmírně užitečné, protože využívají mapy v digitální formě obohacené množstvím aktuálních a relevantních atributových dat, které pak mohou být důležité nejen pro pouhou prezentaci a tvorbu mapových výstupů, ale také pro hlubší analýzy. Kromě těchto funkcí jsou geografické informační systémy dobrým nástrojem v administraci a řízení projektů, dále rovněž pomáhají v rozhodovacích procesech, které obsahují prostorovou složku.<sup>52</sup> Komplexní zavedení geografických informačních systémů do celého procesu plánování a implementace projektů vyžaduje velké počáteční náklady, odborné a technické zajištění, ale po vstupních investicích tento nástroj výrazně zvyšuje efektivitu a snižuje náklady.

---

<sup>50</sup> (VOŽENÍLEK, 1998) s. 122

<sup>51</sup> (GTZ, 2009) s. 3

<sup>52</sup> (GTZ, 2009) s. 6

## 5.1 Funkce GIS

Funkce, které jsou v následující části popsány, jsou rozděleny podle definice Voženilka<sup>53</sup>. Tyto funkce popisují základní možnosti a dovednosti GIS. Uváděné rozdělení není jediné a další autoři zmiňují jiné funkce nebo běžněji více dalších funkcí. Tyto čtyři funkce jsou ale základem využití geografických informačních systému, a proto se často objevují v definicích GIS (viz kapitola 3.1). Jedná se o vstup dat, který zahrnuje získání a sběr dat, dále pak správa a administrace dat, analytické zpracování dat a prezentace dat.

### 5.1.1 Sběr a získání dat

První funkcí je sběr dat. Sběr se uvádí většinou jako první, protože zahajuje celý proces výzkumu a celkového projektu. Bez dat nelze provést žádnou analýzu, kartografickou vizualizaci a už vůbec ne žádný výzkum, ať už kvantitativní či kvalitativní. Data mohou být použita vlastní nebo již existující. Obě kategorie mají své výhody i nevýhody. Vlastní data se označují jako primární a obvykle jsou získávána přímo pro konkrétní projekt. Tímto nedochází k redundanci dat a není potřeba data ořezávat jen na zájmové území či vybírat jen ty vlastnosti, které jsou předmětem výzkumu. Pokud se uživatel rozhodne pro vlastní sběr dat, musí si nejdříve určit, jaká data potřebuje a k čemu budou sloužit. Nutné je zvážit, zda postačí získat pouze atributová data, která se jen propojí s jejich prostorovou složkou, nebo je potřeba získat i prostorovou složku vázanou k určitému místu. Prostorovou složku často je potřeba získat, pokud se předmět výzkumu váže ke konkrétním bodům, ke kterým nejsou změřené souřadnice. Pokud je znám účel dat, je potřeba si určit detail měření, míru přesnosti, čas a typ dat. Pokud jsou tyto základní informace vyřešeny, je nutné zvážit metodu sběru dat. Existující data se označují jako sekundární. Obvykle pochází od někoho, kdo je vytvořil za účelem jiného projektu. Do výzkumu lze využít kompletně data jak s prostorovou, tak i atributovou složkou. Častěji se přebírá prostorová složka, ke které se připojují vlastní atributová data sloužící ke konkrétnímu projektu.<sup>54</sup>

Jelikož se v této práci jedná o využití geografických informačních systému, tak i tato část bude zaměřena pouze na sběr geografických dat, bude tedy opomíjen sběr dalších pouze popisných složek dat. Kromě metod sběru dat pomocí GIT je možné se

---

<sup>53</sup> (VOŽENÍLEK, 1998)

<sup>54</sup> (DEMERS, 2009) s. 12

setkat také s metodami sběru dat v terénu (z *angl. field data*), které jsou historicky nejstarší, nebo se statistickým sběrem dat (například cenzálních dat).<sup>55</sup> Příkladem opomíjené metody může být dotazníkové šetření. Ať už se k výzkumu použijí primární nebo sekundární data, všechna data musí být v digitální podobě a v takových formátech, které podporují GIS softwary. Následující část se zaměřuje na metody sběru dat a příklady, jak metoda souvisí s plánováním či implementací rozvojového projektu.

## **Metody sběru dat**

### ***Sběr dat pomocí GPS***

První metodou, jak získat informace o poloze, je sběr dat pomocí GPS (*angl. Global positioning system*). Pomocí GPS se zjistí geografická šířka a délka, v mnoha případech i výška. Přesnost těchto dat závisí hlavně na použitém přístroji a na dostupnosti satelitů na obloze. V zakrytých místech, ať už přírodními nebo umělými prvky, se tato metoda nehodí. Příkladem je tropický prales, kde signál výrazně zhoršují koruny stromů, a i když jsou na obloze dostupné satelity, signál není propuštěn skrze listy a odrazí se. Data o poloze se nejčastěji uloží do paměti zařízení a pak mohou být stažena do počítače.<sup>56</sup>

Tato metoda má široké využití a v projektech v rozvojových zemích se používá často, protože v těchto zemích je celkový nedostatek oficiálních geodat. Tato metoda se používá k mapování environmentálních dat, které oficiální cestou nelze získat, nebo vůbec neexistují. Většina cenově dostupných zařízení měří s přesností na 5–10 metrů. Taková přesnost je pro mnoho úkolů dostačující, pro zajištění ještě větší přesnosti se často dopisují dodatečné informace (například: bod leží na pravé straně cesty, bod u severovýchodního rohu školy atd.). Kromě informací zpřesňujících polohu je velmi užitečné zaznamenávat během měření další vlastnosti o daném místě na papír.<sup>57</sup>

Pomocí zařízení přijímající GPS signál se často mapují území, která zatím nejsou zmapována. Tímto způsobem mohou vznikat prvotní mapy, které pak musí být kartograficky zpracovány a opraveny, aby byly správné a neobsahovaly chyby. K opravě se používají další metody, protože s přesností GPS není možné vytvořit topograficky přesnou mapu. K tomu se používají družicové snímky nebo se zaměřují body geodetickými přístroji. Body v terénu mohou být překážky, zlomy, křižovatky, končící

---

<sup>55</sup> tamtéž, s. 123–124

<sup>56</sup> (DEMERS, 2009) s. 120

<sup>57</sup> (STEINBERG & STEINBERG, 2006) s. 107

silnice, stromy apod. Body zájmu mohou být školy, nemocnice, vodní zdroje, vládní budovy, budovy neziskových organizací, obchodní centra, nebezpečná místa a další. Kromě bodů umí GPS přístroje zachycovat celou trasu. Tímto způsobem se dobře mapují silnice a následně pomocí satelitních snímků se zpřesňuje a vytváří silniční síť. Tato metoda je vhodná zejména v oblastech, kde neexistují žádné jiné mapy. Tento postup mapování byl zaveden jako pilotní projekt v Keni ve slumu Kibera. Zmapované body a linie se pak staly součástí mapy OpenStreetMap.<sup>58</sup>

Existují různé druhy GPS zařízení lišící se cenou i funkcionalitou. Ramm a kol.<sup>59</sup> rozdělili tato zařízení do čtyř skupin. První skupinou jsou zařízení bez displeje a obsahují dva druhy zařízení: *Data logger* a *GPS mouse*. První typ zařízení využívají svou vnitřní paměť k pravidelnému zaznamenávání pozice. Výhodou je, že jsou malá, lehká a mají dlouhou výdrž na baterii. Tato zařízení se vyplatí, pokud je potřeba zaznamenat celou trasu včetně bodů a není potřeba znát aktuální pozici a další informace přímo na místě. Informace jsou následně nahrány do počítače. Zatímco *GPS mouse* nemají vnitřní paměť a naměřené body ihned posílají do připojeného zařízení, tím může být počítač, tablet apod. Tato zařízení jsou nejmenší a zároveň i nejlevnější. Používají se, pokud uživatel vlastní během výzkumu notebook nebo jiné další zařízení. V terénu bez připojení do elektřiny je toto zařízení nevhodné. Druhou skupinu tvoří zařízení s displejem, která jsou v současné době nejvíc používaná. I tato zařízení se liší. Všechna obsahují informace o pozici a další technické údaje. Některé ještě navíc obsahují i mapu, na které je zaznamenána aktuální pozice. Třetí skupinu tvoří další zařízení, která neslouží jen jako GPS přijímač, ale primárně slouží k něčemu jinému. V současné době mohou velmi dobře posloužit chytré mobilní telefony nebo PDA zařízení. V těchto případech má velký vliv na výsledek výběr softwaru. Poslední skupinu tvoří automobilové navigace. Tato zařízení, ale nejsou relevantní pro sběr dat k účelům výzkumu.

### ***Získání dat z dálkového průzkumu Země***

Pomocí dálkového průzkumu Země se získávají a interpretují data o objektech a jevech bez kontaktu s nimi. Využívají se při tom různá zařízení, většinou to jsou letadla nebo družice. Tyto objekty jsou pak analyzovány metodami, které zaznamenávají energii

---

<sup>58</sup> (HAGEN, 2011) s. 8

<sup>59</sup> (RAMM, TOPF, & CHILTON, 2011) s. 31–32

elektromagnetického záření. Získané informace lze pak využít při tvorbě a aktualizaci map a pak v řadě konkrétních aplikací.<sup>60</sup>

Základními produkty DPZ jsou letecké a družicové snímky. Základním a zároveň nejvíce využívaným způsobem je použití ortorektifikovaného<sup>61</sup> snímku nebo družicového snímku jako podkladové mapy (*angl. base maps*). Takto připravená mapa může být využita přímo v terénu pro lepší orientaci nebo jako podklad do terénu, na který se mohou zaznamenávat další body zájmu, které následně mohou být znovu převedeny do digitální podoby a v počítači zpracovány. Tuto metodu využívají i participativní techniky. Na takových snímcích může být provedena přesná digitalizace. Tuto metodu používá i komunita přispěvatelů na OpenStreetMap. Pomocí technik digitálního zpracování obrazu lze požadované objekty zobrazit tak, že informace jsou lépe vidět než na prvotním nijak neupraveném snímku. Existují pak softwary, které snímky zpracovávají podle různých spektrálních charakteristik objektů. Jako jedna z metod může být řízená nebo neřízená klasifikace, která roztřídí pixely na snímku do definovaných kategorií. Ze snímků pak vznikne mapa, která například zobrazuje území do tří kategorií: zástavba, vodstvo a krajina. Díky této klasifikaci pak digitalizace může být jednodušší. Tato část je již spíše součástí analytických funkcí GIS a toto zpracování je vhodnější pro zkušené uživatele geografických informačních systémů.<sup>62</sup>

Problematičtější fáze je získání těchto snímků. Existuje množství organizací, které poskytují snímky zdarma pro určitý druh použití, ale většinou jsou v horším rozlišení. Existují také oblasti, které nejsou pokryté nebo jsou poslední snímky zastaralé. Pro určitou malou lokalitu je možné si vytvořit snímky vlastní. Této technologii se říká UAV snímkování. (viz kap. 4.3). Hlavním nosičem snímacího senzoru je bezpilotní letoun.

### 5.1.2 Správa a administrace

Další funkcí GIS je věnováno nejméně prostoru. Tou funkcí je spravování a administrace získaných geografických dat. Pro přehledné ukládání a také ušetření místa na disku je dobré data umístit do databáze. Často se takové databázi s geografickými daty říká geodatabáze. Tuto databázi lze sdílet s více lidmi, zamezuje tvorbě duplicitních dat, aktualizuje data, zvyšuje jejich bezpečnost, platnost a přesnost.<sup>63</sup> Řádná správa dat se

---

<sup>60</sup> (RAPANT, 2005) s. 15

<sup>61</sup> ortorektifikace: metoda převedení leteckých nebo družicových snímků do zvoleného kartografického zobrazení (Gisat, 2013b).

<sup>62</sup> (DEMERS, 2009) s. 122

<sup>63</sup> (VOŽENÍLEK, 1998) s. 128

obzvláště vyplatí při velkém množství dat. Všechna data, která jsou uložena v databázi, lze pak jednoduše propojit s prostorovou složkou v GIS softwaru. Firma Esri byla první, která propojila prostorová a popisná data do jedné databáze.<sup>64</sup> Dříve nebyla prostorová složka součástí žádné databáze. Všechny popisné informace jsou uloženy v tabulce, kde řádky tvoří jednotlivé záznamy a sloupce reprezentují konkrétní atribut. V dnešní době každý GIS software dokáže tato atributová data pomocí stejného prostorového atributu spojit prostorovou složkou – mapou.<sup>65</sup> V databázi pak lze vyhledávat pomocí zadaného kritéria a provádět základní matematické operace. Ve všech nejpoužívanějších GIS softwarech lze provádět následující operace.

## **Operace v GIS databázi**

### ***Výběr a vyhledávání***

Výběr a vyhledávání se provádí pomocí tzv. dotazování. Pomocí dotazování jsou vybírány všechny záznamy, které splňují požadované kritérium.<sup>66</sup> Příkladem může být výběr všech bodů, které náleží jen do určitého okresu a jsou 1000 m nad mořem. Z těchto vyhledaných dat lze následně pomocí výběru vytvořit novou tabulku v geodatabázi jen s těmito záznamy.

### ***Matematické a statistické operace***

V jednotlivých tabulkách databáze lze provádět základní matematické výpočty a statistiky u číselných atributů. Mezi nejpoužívanější je SUMA, MAX, MIN a průměr.<sup>67</sup> Tyto funkce se používají již v začátcích analytického zpracování dat.

### ***Editace a tvorba nových záznamů***

Nedílnou součástí funkcionality databáze je úprava samotných záznamů. U každého záznamu lze změnit hodnotu nebo zcela smazat chybný záznam. Záznamy lze také přidávat.<sup>68</sup> Tato funkce se využívá, pokud terénní práce probíhají více dnů, je potřeba rozšířit databázi nebo se nějaký údaj změnil a je potřeba ho opravit.

## **5.1.3 Analýza**

Pokud jsou k dispozici data získaná z jiných zdrojů nebo nasbíraná v terénu a zároveň jsou připravena ke konkrétnímu výzkumu v databázi, je možné začít

---

<sup>64</sup> (DEMERS, 2009) s. 98–104

<sup>65</sup> tamtéž

<sup>66</sup> (VOŽENÍLEK, 1998) s. 129

<sup>67</sup> tamtéž

<sup>68</sup> tamtéž

s analýzou. Analytická funkce GIS je vlastně funkcí, na které celý výzkum stojí, a která ovlivňuje mnoho rozhodovacích procesů. Chybná analýza může způsobit nezdar celého výzkumu či projektu.

Podle Voženíka<sup>69</sup> analytické zpracování dat zahrnuje především prostorové analýzy, syntézy a modelování geografických dat. Toto zpracování propojuje prostorové objekty s jejich popisnými vlastnostmi.

Množství analýz, které lze provádět s daty, závisí na charakteru dat, předmětu výzkumu a cíli projektu. Charakter dat rozděluje analytické nástroje na dvě skupiny – ty, které pracují s vektorovými daty, a ty, které operují s rastrovými daty. V následující tabulce je uveden přehled analýz podle DeMerse<sup>70</sup> a Stevena a Sheily Steinbergových,<sup>71</sup> tento seznam není úplný a ani neznamená, že každý GIS software tyto analýzy umožňuje. Některé softwary sice v základní nabídce mají jen omezené množství nástrojů, ale pomocí existujících skriptů lze provést další analýzy nebo si vytvořit vlastní skript pro vlastní analýzu.

Tab. 1: Přehled analytických funkcí GIS

KATEGORIE	NÁZEV	POPIS A VYUŽITÍ
<b>Kartografické metody<sup>a</sup></b>	<b>Kartografická klasifikace</b>	Klasifikace do různých kategorií se nejčastěji využívá pro číselné hodnoty. Používaná kartografická metoda: <i>metoda kartogramu</i> . Další kartografické metody: Metoda kartodiagramu, Dasymetrická metoda, metoda kartografické anamorfózy.
<b>Analýzy vzdálenosti</b>	<b>Obalové zóny (buffery)</b>	Obalová zóna je nejpoužívanější analýza. Pomocí tohoto nástroje lze zodpovědět na otázky: Nachází se v blízkosti 50 m..., nachází se ve vzdálenosti od 50 m do 100 m, leží v minimální vzdálenosti 100 m, leží dál než 1 km apod. <i>Příklad: Obalovou zónu lze například určit u nejnebezpečnějšího místa určeného respondenty. První zóna bude okruh 10 m – zóna ohrožení, druhá zóna okruh 50 m – hrozící nebezpečí, třetí zóna do 100 m – může hrozit nebezpečí.</i>
	<b>Analýzy blízkosti</b>	Tyto metody určují relativní polohu dvou objektů. Vymezují např. společné plochy, celkovou plochu obou objektů a další.

<sup>69</sup> tamtéž s. 129

<sup>70</sup> (DEMERS, 2009) s. 181–276

<sup>71</sup> (STEINBERG & STEINBERG, 2006) s. 161–192

		<p><i>Příklad ve výzkumu: Každý respondent určí plochu, která je pro něj nebezpečná, pomocí této analýzy lze určit plochy, které jsou nebezpečné pro všechny respondenty nebo celkovou plochu, která byla označena alespoň jednou za nebezpečnou.</i></p>
	<p><b>Analýzy susedství</b></p>	<p>Tato analýza srovnává dvě vrstvy bodů. Určuje ke každému bodu z jedné vrstvy nejbližší bod z druhé vrstvy.</p> <p><i>Příklad: První vrstva určuje domovy školáků a druhá vrstva určuje nebezpečné místa. Výsledkem analýzy bude, kterému nejbližšímu nebezpečnému místu se má každý školák vyhnout.</i></p>
<p><b>Síťové analýzy <sub>b</sub></b></p>	<p><b>Optimální trasa</b> <b>Zatížení sítě</b> <b>Alokace zdrojů</b></p>	<p>Síťové analýzy pracují se speciálními liniovými prvky tvořící sítě. Pomocí této funkce lze zjistit nejrychlejší trasu z bodu A do bodu B nebo neoptimalnější trasu přes body A, B, C a D. Další analýza zjišťuje zatížení určité sítě a pomáhá tak vyvarovat se dopravním zácpám v případě plánované opravy silnice. Poslední analýza se týká rozmístění zdrojů. Tato analýza má v prostředí rozvojových projektů veliký potenciál.</p> <p><i>Příklad: Rozmístění nemocnic v daném okrese. Analýza vyhodnocuje areály, ze kterých to mají obyvatelé nejbližše k dané nemocnici. (v reálných vzdálenostech, po existující silniční síti)</i></p>
<p><b>Prostorové analýzy povrchu</b></p>	<p><b>Orientace svahu</b> <b>Sklon svahu</b> <b>Analýza viditelnosti</b> <b>Další</b></p>	<p>Do této kategorie analýz spadají metody analýzy topografického povrchu. Mezi základní analýzy patří sklon svahu či orientace svahu ke světovým stranám. Mezi další méně časté analýzy patří analýzy viditelnosti nebo například analýzy týkající se toků (směr odtoků apod.)</p> <p><i>Příklad: Pomocí sklonu a orientace svahu lze zjistit nejlepší lokality určené k zemědělství nebo lokality náchylné k erozi.</i></p>
<p><b>Interpolace, simulace a modelování <sub>c</sub></b></p>	<p><b>Digitální model terénu</b></p>	<p>Interpolace je analytická technika, pomocí které jsou odhadovány neznámé hodnoty mezi vzorky se známými hodnotami. Nejčastěji se interpolace používá při tvorbě digitálního modelu terénu nebo povrchu.</p>
<p><b>Mapová algebra <sub>d</sub></b></p>	<p><b>Techniky mapové algebry</b></p>	<p>Mapová algebra je nástroj pro práci s rastry. Její funkce se liší podle toho, zda pracuje s každým pixelem zvlášť nebo i s jeho okolím. Ačkoliv se nástroje mapové algebry řadí do analytického zpracování dat, většinou se jedná o základní matematické operace s rastrovými vrstvami. Využití v projektovém cyklu je spíše omezené.</p>

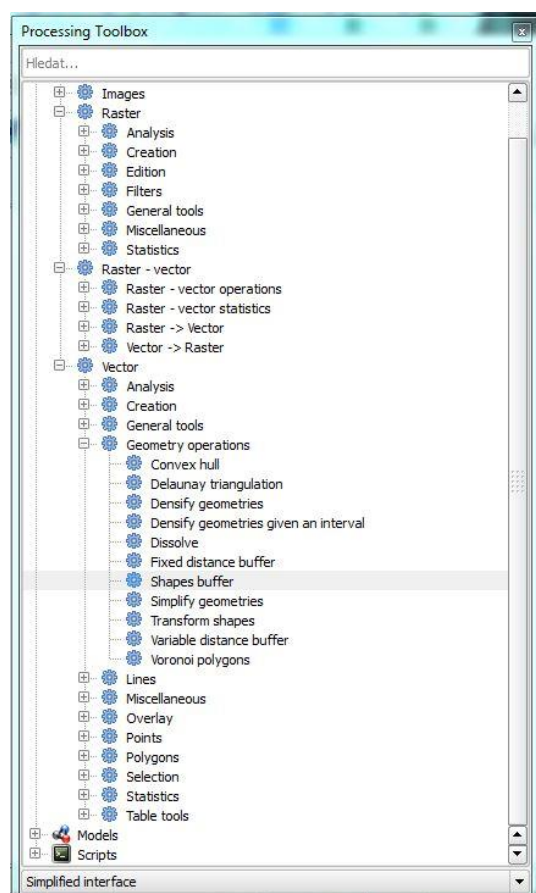
Zdroj: Vlastní zpracování. (Výběr metod pochází z výše uvedených zdrojů, kategorie jsou určeny autorkou, rovněž české ekvivalenty jsou přeloženy autorkou.)



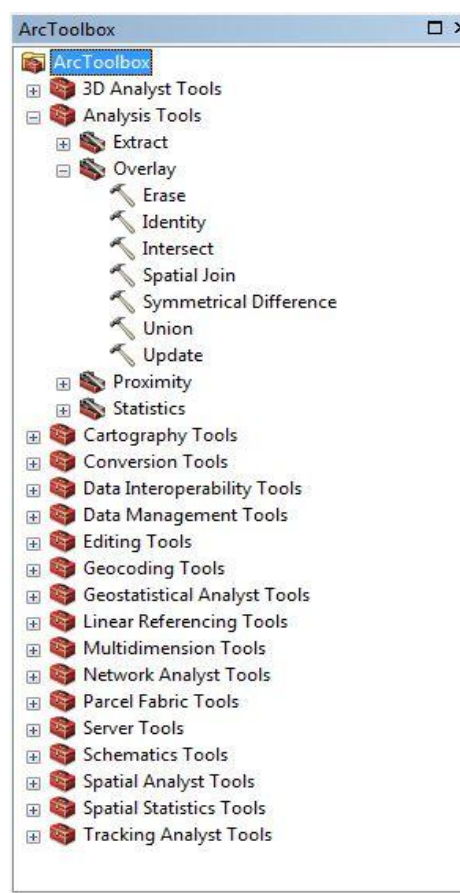
a Kartografické metody: Veškeré kartografické metody se spíše řadí do poslední funkce GIS – prezentace dat, ale v mnoha projektech je výstupem pouze mapa vyjádřena určitou kartografickou metodou bez hlubší analýzy.

b Síťové analýzy: Speciálním druhem síťové analýzy je mapování sociálních vazeb (*angl. network*) uvnitř komunity. Tato analýza mapuje prostorové vazby mezi skupinami a jednotlivci v komunitě. Vazby mohou být doplněny také o další informace, například o schopnosti jednotlivých skupin. Výstupy mohou být užitečné pro rozvoj komunity nebo v případě potřeby či ohrožení mohou sloužit záchrannému systému.<sup>72</sup>

c, d Interpolace, simulace a modelování, mapová algebra: Tyto metody nepatří mezi běžné a jednoduché analýzy. Využívají je spíše profesionálové při řešení složité konkrétní výzkumné otázky. V běžných rozvojových projektech s omezeným rozpočtem je využití těchto metod omezené ale ne nereálné. U větších projektů naopak tyto metody mohou výrazně zefektivnit celý projekt.



Obr. 1: Přehled analytických nástrojů v QGIS  
Zdroj: vlastní obrázek z prostředí QGIS



Obr. 2: Přehled analytických nástrojů v ArcMap  
Zdroj: vlastní obrázek z prostředí ArcMap

<sup>72</sup> (STEINBERG & STEINBERG, 2006) s. 171

Na obr. 1 a obr. 2 jsou ukázky ze dvou GIS softwarů. První obrázek je z open-source softwaru QGIS a druhý obrázek je z komerčního softwaru firmy Esri ArcMap for Desktop. Oba softwary mají podobné okno s nástroji nazvané *Toolbox*. Většina nepoužívanějších funkcí pro vektorové formáty i pro rastry je v obou softwarech.

#### 5.1.4 Prezentace

Poslední zde představenou funkcí je prezentace neboli vizualizace geografických dat. Tato funkce je nejdůležitější z toho důvodu, že je nejvíce vidět a často je pro širokou veřejnost jedinou známou funkcí GIS. Správná prezentace a vizualizace dat má dopad na interpretaci výsledků předchozí analýzy.

Data se zobrazují v digitální nebo tištěné formě. Výstupem je mapa, graf nebo tabulka. V mnoha výzkumech je nejviditelnějším projevem geoinformačních technologií tvorba tematických map. Přechodem klasické kartografie na digitální kartografii se výrazně rozšířila tvorba tematických map do všech odvětví. Nedostatek kartografů má za následek nedodržování kartografických zásad a vysokou chybovost v mapách.<sup>73</sup>

Metodami vizualizace se v České republice zabývá prof. Voženílek, který shrnul kartografické metody v díle *Metody tematické kartografie*.<sup>74</sup> Ze světových kartografů se metodám vizualizace věnují například Kraak a Ormeling.<sup>75</sup>

Prezentační metody jsou důležité pro vizualizaci výsledků rozvojových projektů. Na jedné straně to mohou být potenciální donoři, které správná prezentace může ovlivnit v budoucím podpoření téže organizace. Mapy mohou být prezentovány v projektové dokumentaci, ve výstupech projektů nebo ve výroční zprávě organizace. Na druhou stranu dobře prezentované výsledky mohou ovlivnit také samotnou komunitu. Dobrá vizualizace je klíčová především u metod participativního mapování, kdy je do projektu zapojena i komunita. Pokud komunita nevidí výsledky a nedokáže dál pracovat s výstupy a sama tak pokračovat v projektu, nepochopí celkový projekt a nepovažuje ho za vlastní a ztrácí jakýkoliv zájem.<sup>76</sup>

Geografické informační systémy jsou nástrojem pro posouzení potřeb komunity, ovlivňování politik, plánování či evaluace. Nicméně je to pouze nástroj a výsledky se

---

<sup>73</sup> (VOŽENÍLEK, 1998) s. 131

<sup>74</sup> (VOŽENÍLEK & KAŇOK, 2011)

<sup>75</sup> (KRAAK & ORMELING, 2011)

<sup>76</sup> (PÁNEK, 2011) s. 238

odvíjejí od kvality dat a také odbornosti lidí, kteří na výzkumu pracují.<sup>77</sup> Zároveň přístup k datům a k softwaru nezaručuje efektivnější rozhodování. K propojení technik GIS a zároveň práce s lidmi slouží participativní techniky, kde si sami lidé určují směr projektu.<sup>78</sup>

## 5.2 Oblasti využití

V následující části je uveden přehled oblastí, kde již byly vytvořeny rozvojové projekty s využitím geografických informačních systémů. Většina projektů se týká environmentální oblasti s různým zaměřením, ať už to jsou zemědělské projekty, projekty na ochranu životního prostředí či řízení přírodních zdrojů apod. Ačkoliv v environmentální oblasti existuje nejvíce projektů a geografické informační systémy v ní mají největší potenciál k využití, pro obraznost jsou zde uvedeny jen tři projekty. Další projekty jsou zaměřeny na zlepšení zdravotních, sanitačních a hygienických služeb. Své využití mají geografické informační systémy i v projektech zaměřených na městský rozvoj, především rozvoj chudých částí měst či mapování neformálních osídlení. Významnou roli mají také v oblasti školství a vzdělávání. Následující výčet není kompletní a podobných projektů existuje mnoho. Všechny informace, které se vztahují k určité poloze, lze implementovat do geoinformačních systémů a následně je analyzovat a prezentovat v podobě map.

### 5.2.1 Environmentální oblast

Příkladem environmentálního projektu je projekt hodnotící potenciál GIS v řízení přírodních zdrojů na lokální úrovni. Vybraná případová studie se zaměřovala na využití území na honduraských svazích. První část projektu hodnotila současné využití půdy. Metodou pro tento výzkum bylo participativní mapování. Hlavními aktéry byli lokální farmáři, kteří na pauzovací papír, pod kterým byla mapa území jejich farem, zaznamenávali současně využití území. Na druhou mapu zaznamenávali potenciální využití území. Nakonec byla vytvořena analýza překrytí (*angl. overlay*), která zobrazuje odlišnosti v těchto dvou mapách a poukazuje na konfliktní zóny, které jsou předmětem dalšího řešení.<sup>79</sup> Druhá metoda naopak zahrnovala sofistikované metody, které simulovaly změny v území, které se mohou objevit při různých politikách řízení přírodních zdrojů. Vstupem do analýzy byl digitální model terénu a *land cover* (pokryv

---

<sup>77</sup> (RABINOWITZ, 2013)

<sup>78</sup> (HYMAN, LECLERC, & BEAULIEU, 2000) s. 14

<sup>79</sup> (HYMAN et al., 2000) s. 9

krajiny). Pomocí fotogrammetrických metod autoři vytvořili ortofotomapsu a nad výsledným modelem se zobrazovalo území podle různých scénářů, například udržitelný scénář nebo tzv. *environmental payment*, který byl naopak negativní. Tato metoda je vhodná, pokud je potřeba upozornit na nějaké změny a vizuálně tyto změny oslovit jak celou komunitu, tak i lídry, kteří mají největší vliv na budoucí rozhodování.<sup>80</sup>

Další projekt má za cíl nalézt rovnováhu mezi ochranou životního prostředí a zemědělskými potřebami v západní provincii v Kamerunu. I když je Kamerunský ekonomický růst ovlivněn především ropou a exportem zemědělských komodit, hlavní odvětví, které živí velkou část obyvatel, je samozásobitelské zemědělství. Kamerun má také velmi dobré klimatické podmínky, netrpí nedostatkem vody a půda je zde velmi kvalitní, proto se některé plodiny, jako je kukuřice, fazole a zelenina sklízí dvakrát ročně. Farmáři již svými aktivitami zasahovali do rezervace *Baleng Forestry Reserve*, bez toho, aby měli platné povolení ze strany vládních orgánů. Výstupem projektu byla nově zmapovaná GIS databáze, která identifikovala hranici rezervace, všechny farmáře a jednotlivé stromy, které zasahovaly do obdělávaných ploch. Sběr v terénu pak doplnil databázi o další atributy, jako počet stromů na jednotlivých polích, vlastníky všech polí, typ pěstované plodiny a mnoho dalších. Následně byly vysazovány nové stromy, které byly opět doplněny do databáze. Výsledkem byla tematická mapa, která sloužila všem zúčastněným a poskytovala přesné informace týkající se stromů uvnitř obdělávané půdy a také zodpovědnosti jednotlivých farmářů za jejich ochranu. Ztráta každého stromku byla pokutována.<sup>81</sup> V tomto projektu byly využity základy funkcí GIS, ať už se jedná o sběr dat pomocí GPS, správu dat v geodatabázi nebo vizualizaci dat v podobě tematické mapy.

Další projekt není z rozvojové země, ale týká se domorodého kmene Siletz v západním Oregonu, USA. Tento kmen po celá staletí vždy chránil své území, ryby a volně žijící zvířata pro budoucí generace. Nicméně v roce 1999 se Konfederace kmene Siletz zabývala důsledky havárie lodě *New Carissa*, která vypustila do mořského prostředí obrovské množství ropných látek. Po havárii byla Konfederace pověřena správou nad ohroženými druhy, které byly zasaženy znečišťujícími látkami. V první části byly sbírány informace o celkovém přírodním bohatství a vlastnictví půdy. Byla řešena také vodní práva, dohody o využití silnic a další informace o řízení tohoto chráněného

---

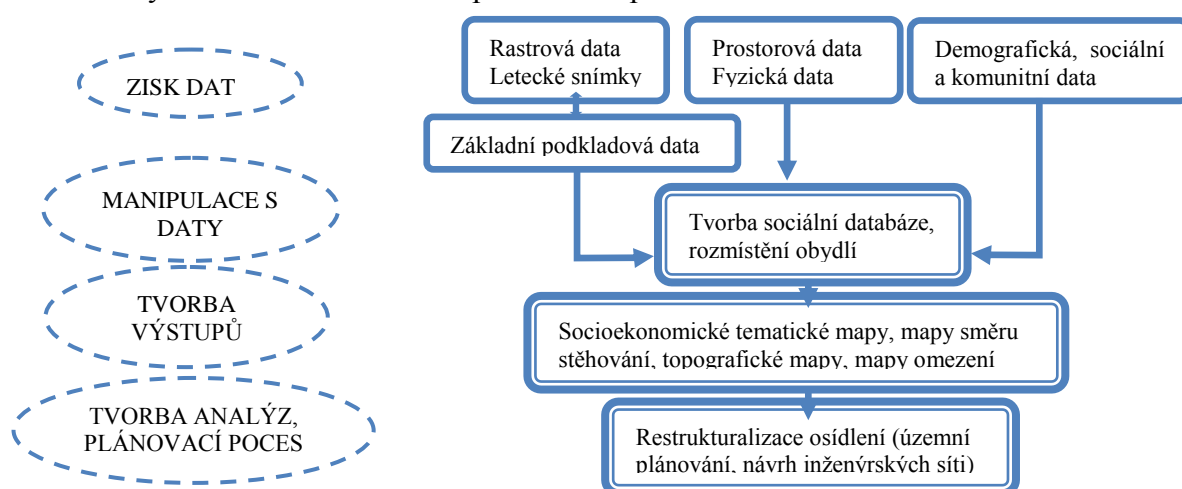
<sup>80</sup> (HYMAN et al., 2000) s. 9

<sup>81</sup> (ESRI, 2007) s. 10–12

území. Nejdůležitější analýzou projektu je navržení přirozeného prostředí pro alkouna mramorovaného, který byl nejvíce ohrožen. Byla vytvořena polygonová vrstva, která obsahovala tři zóny. První zóna byla vysoce chráněná oblast klasifikovaná jako současné stanoviště nebo jako potenciální stanoviště vhodné pro alkouna mramorovaného. Druhou zónu tvoří obalová zóna v průměru 300 stop (pozn. autorky: cca 91,44 m) okolo vysoce chráněných oblastí. Druhá zóna chrání stanoviště proti vnějším vlivům a umožňuje rozvoj budoucích stanovišť. Třetí zóna je standardní chráněná oblast, která tvoří zbytek území. Pomocí GIS byly prezentovány chráněné oblasti a jednotlivé zóny byly představeny veřejnosti a správcům území, kteří rozhodují o všech aktivitách, které jsou na daném území prováděny.<sup>82</sup>

## 5.2.2 Oblast městského rozvoje

Využití GIS je patrné nejen v oblasti životního prostředí, ale také v oblasti urbánního rozvoje. V rozvojových zemích se nejčastěji jedná o programy na podporu rozvoje v slumových oblastech. Mezi takové projekty patří například projekt publikovaný v *Habitat International*,<sup>83</sup> který byl pilotním projektem v oblasti restrukturalizace neboli obnovení neformálních osídlení. V tomto projektu byly všechny prostorová data (fyzická, demografická, katastrální, socioekonomická) a informace uloženy do prostředí GIS. Výsledkem je komplexní integrovaná metodologie pro rozvoj neformálních osídlení postavena nad prostorovou geodatabází. Pro pochopení metodologie, která využívá funkce GIS, je níže uveden diagram (Obr. 3) znázorňující systém sběru dat a jejich následné využití v GIS databázi a v plánovacím procesu.



Obr. 3: Schéma projektu na obnovení neformálního osídlení (přepřacováno do češtiny autorkou)

<sup>82</sup> (TAYLOR, GADSDEN, KERSKI, & GUGLIELMO, 2012) s. 3–4

<sup>83</sup> (ABBOTT, 2003)

Další projekt zabývající se neformálním osídlením je projekt *Cities without Slums*,<sup>84</sup> jehož součástí je mnoho menších projektů. Jedním z nich je program na obnovení (*angl. upgrading*) slumu Kisumu v Jihozápadní Keni. Projekt měl za cíl zlepšit životní podmínky obyvatel slumu, zajistit jim bezpečnou držbu pozemku, zlepšit bydlení, generovat příjmy a vytvořit fyzickou a sociální infrastrukturu skrze participativní metody. Projekt měl čtyři fáze, v prvních dvou fázích byl hlavním partnerem UN-HABITAT. Projekt se zaměřil na budování kapacit na *Municipal Council of Kisumu* v oddělení GIS a územního plánování a provedení situační analýzy a mapování socioekonomických charakteristik slumu. Hlavním výstupem bylo založení GIS laboratoře.

### 5.2.3 Zdravotní, hygienická a sanitační oblast

Tato oblast se týká sociálně laděných projektů. Ačkoliv v této oblasti je složitější najít prostorová data, která je možné použít v mapách, i zde se nacházejí příklady, kde lze efektivně využít GIS k dosažení výsledku. Nejčastěji se GIS využívá ve zdravotnických službách. S geografickou polohou souvisí výskyt či šíření nemocí nebo zdravotní a sociální podmínky v určité lokalitě.<sup>85</sup> V prostředí GIS databáze lze spravovat data o zdravotnických zařízeních, o jejich výskytu, distribuci, výbavě, ale také o jejich nedostatcích či vzdálenostech mezi nimi. Tato analýza je vhodná pro rozvojové země, kde je zdravotních zařízení málo a díky výstupům z analýzy lze odhalit nedostatečně pokrytá místa. Následně lze všechny informace vizualizovat a sledovat jejich polohu, kapacitu, funkci či odbornost personálu.<sup>86</sup>

Příkladem výzkumu, jehož cílem bylo ukázat potenciál prezentačních a analytických nástrojů v hodnocení zdravotnických služeb v rozvojových zemích, je projekt ve spolupráci s americkými univerzitami, který ukazuje možnosti prostorových analýz a vícerozměrné vizualizace zdravotnických dat indonéského venkova. Projekt sice demonstruje konkrétní nástroj vizualizace, který kombinuje GIS a pokročilé vícerozměrné nástroje, ale obecně je kladen důraz na open-source nástroje, které jsou nákladově efektivnější pro rozvojové země a zároveň jednodušší pro pracovníky bez značných počítačových dovedností.<sup>87</sup>

Na Obr. 4 jsou představeny hned tři kartografické metody na prezentaci zdravotnických dat. Kartogram ukazuje míru úmrtnosti v jednotlivých provinciích

---

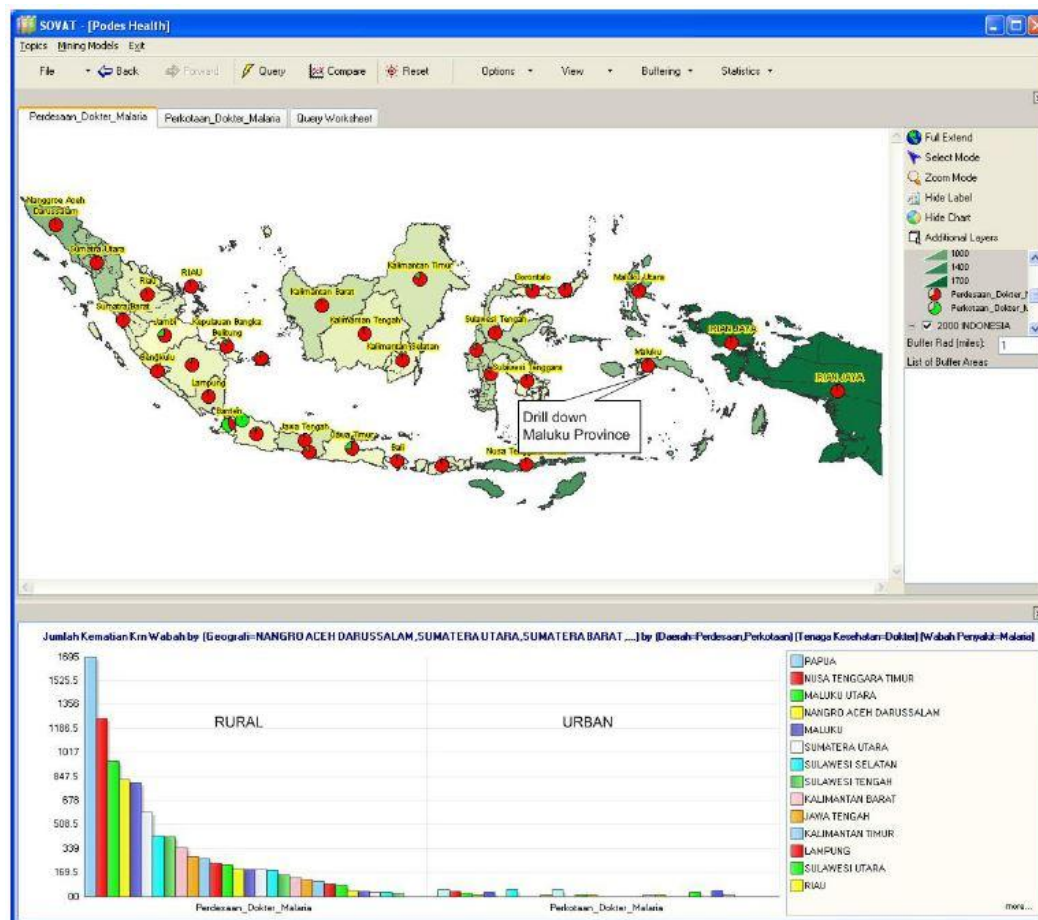
<sup>84</sup> (SYRJÄNEN, 2008) s. 62–63

<sup>85</sup> (RABINOWITZ, 2013)

<sup>86</sup> (GTZ, 2009) s. 13

<sup>87</sup> (PARMANTO et al., 2008)

Indonésie. Největší úmrtnost je ve východní provincii – nejtmaší barva. Kartodiagram představuje podíl venkovských a městských případů na celkovém počtu nakažených. Ve všech provinciích převažuje počet nakažených ve venkovských oblastech – červená barva. V dolní části je pak sloupcový graf, který pro každou provincii zobrazuje zvlášť v absolutních číslech počet úmrtí ve venkovských i městských oblastech.



Obr. 4: Počet úmrtí na malárii ve venkovských a městských oblastech Indonésie<sup>88</sup>

Následující projekt představuje metodu GIS, která je nezastupitelná jiným nástrojem a pouze s geografickým informačním systémem lze dosáhnout takového výstupu. Výzkum, který byl součástí projektu *Modelování potenciálních ohnisek malárie v Etiopii*, měl za cíl vymodelovat potenciální malarická ohniska. V Etiopii je 65 % obyvatel vystaveno malárii a každým rokem je diagnostikováno pět milionů nových případů.<sup>89</sup>

U nakažených dětí se zhoršuje schopnost učit se a narůstá absence ve školách. U dospělých jedinců nákaza snižuje schopnost pracovat a také zabraňuje migraci za prací

<sup>88</sup> tamtéž

<sup>89</sup> (ESRI, 2007) s. 13

do nižších poloh, které jsou bohatší na zdroje, ale zároveň je zde větší výskyt malárie. Tato skutečnost také způsobuje environmentální degradaci ve vyšších polohách a tím jsou lidé vystavováni častým obdobím sucha, hladomoru a chudobě. V projektu se autoři snažili vyvinout systém včasného varování. Na začátku studie nalézají korelace mezi epidemiologickou malárií a všemi meteorologickými prvky. Jako prvky, které ovlivňují přenos malárie, byly rozpoznány srážky, teplota, vlhkost vzduchu a vlhkost půdy. Největší roli hrají anomálie těchto prvků, ale také epidemiologické, sociální a environmentální faktory, které pomáhají správně předvídat načasování výskytu a závažnost malárie. Pro modelování byly využity satelitní snímky a software *ArcGIS for Desktop*, data byla pak překryta topografickou mapou k určení pravděpodobného místa a času hrozícího ohniska. Výsledkem byl model, který predikoval epidemiologickou malárií. Z modelu pak bylo zjištěno, že pro předvídaní epidemie je velmi důležitá časová prodleva mezi ohniskem malárie a obdobím dešťů. Když hlavní období dešťů sníží svou intenzitu v září, rostoucí denní teplota a počátek období sucha v polovině září vytváří příznivé prostředí pro rozmnožování komárů v oblastech, kde se nahromadila voda z období dešťů. Po nalezení potenciálních ohnisek malárie se mohou zasažené komunity připravit a podstoupit ochranná opatření, která zmírní závažnost epidemie.<sup>90</sup>

#### **5.2.4 Vzdelávací oblast**

Způsob využití GIS ve vzdělávací oblasti demonstruje následující projekt, který efektivně využívá jednoduché analytické funkce GIS. Projekt, který začal v roce 2005, je financovaný americkým Ministerstvem práce, kde je hlavním realizátorem *International Rescue Committee (IRC)*. Projekt reaguje na špatnou situaci vzdělání na venkově v rozvojových zemích, konkrétně v Etiopii. Mnoho dětí nechodí do školy z důvodu práce v domácnosti, jako je sběr dříví či nošení vody, nebo z důvodu nedostatku základních škol. IRC se rozhodl postavit komunitní školy (*Alternative Basic Education*) a vyškolit pro ně učitele. Tyto školy mají být přechodnou institucí mezi nynější pracovní činností dětí a formální vzdělávací institucí. Mezi další aktivity projektu patří také propagace přínosu posílání dětí do škol. IRC si stanovil požadavky na umístění škol tak, aby každá nová škola byla v dosahu pěší chůze pro všechny děti, které aktuálně nechodí do školy, aby škola nebyla dále než dva kilometry od formální vzdělávací instituce (základní školy), a také, aby byla blízko sjízdné silnice kvůli stavebním pracím a monitoringu

---

<sup>90</sup> (ESRI, 2007) s. 13–14



programu. V první části byl využit GIS pro sběr dat. Pomocí GPS bylo potřeba sesbírat data o základních školách a jejich žácích, potenciálních žácích, vzdálenostech mezi školami a vesnicemi, ale také o silnicích, které většinou v těchto oblastech nejsou zmapovány. Všechny tyto informace byly uloženy do databáze a následně analyzovány. Díky provedeným analýzám bylo vybráno 22 míst pro stavbu komunitní školy, které splňovaly všechna kritéria.<sup>91</sup>

Geografické informační systémy mohou posloužit nejen jako realizační nástroj na podporu rozvoje školství, ale stejně tak mohou posloužit jako nástroj kvalitnějšího vzdělávání. Příkladem mohou být dva projekty na podporu vzdělání domorodých kmenů ve Spojených státech. V prvním projektu studenti Komunitní školy *Alamo Navajo*, obdoby odborné technické školy, hodnotili kvalitu pozemní vody a její dostupnost pomocí GIS. Tato škola se nachází v semiaridní oblasti, obyvatelé trpí nedostatkem vod, a proto domorodé obyvatelstvo spoléhá hlavně na podzemní vodu. Studenti navštívili 96 % ze všech 500 domácností, které zaměřili pomocí GPS, a obyvatel se zeptali na kvalitu vody. Následně byla vytvořena databáze uživatelů vody s jejich hodnocením kvality vody. V další fázi byla identifikována místa, která netěsnila nebo z nichž vytékala voda, a místa, která obsahovala závadnou vodu.<sup>92</sup>

V dalším projektu byla zapojena škola *Santa Fe Indian School Community Based Education* v Novém Mexiku. Studenti mapovali erozní hrany a další erozní prvky indikující ztrátu orné půdy, která utrpěla nadměrným pásáním dobyt看em. Průběh erozních hran byl naměřen pomocí GPS a zároveň se studenti od specialistů naučili teoretické poznatky o erozích. Naměřená data se ve škole překryla přes ortofotomapu s rozlišením šesti palců (asi 15,24 cm) a změřil se nárůst eroze pomocí měřících nástrojů v ArcGIS od doby pořízení leteckého snímku.<sup>93</sup>

Podobné vzdělávací metody existují již i v rozvojových zemích. Na univerzitní úrovni je to například *National University of Rwanda*, která založila výzkumné Centrum pro geografické informační systémy a dálkový průzkum Země. V roce 2007 byl dokonce zahájen pilotní projekt na podporu vyučování GIS a informačních technologií na středních školách. Začlenění geoinformačních předmětů do výuky na středních školách je obtížné, protože stále hodně afrických škol nemá kvalitní techniku a odborný personál.<sup>94</sup>

---

<sup>91</sup> (MURPHY, 2008)

<sup>92</sup> (TAYLOR et al., 2012) s. 93

<sup>93</sup> (TAYLOR et al., 2012) s. 97

<sup>94</sup> (FOSTER, 2008)

V Jižní Africe Ministerstvo školství začlenilo geografické informační systémy do učebních plánů již v roce 2006. Největší obavy ze zavedení GIS mají učitelé, kteří mají nedostatek znalostí a dovedností pro výuku těchto geoinformačních předmětů. Velké rozdíly ve výuce existují mezi venkovskými a městskými školami, které se liší kvalitou učitelů, přístupem k elektřině, infrastrukturou a dostupnými finančními prostředky. Ve spolupráci s jihoafrickým distributorem softwaru firmy Esri byly školám poskytnuty kompletní materiály pro výuku geografických informačních systémů. Materiály se lišily podle dostupných zdrojů (vybavení, elektřina) ve škole. Do první úrovně patřily školy, které neměly přístup k počítačům, do těchto škol byly distribuovány tištěné materiály. ArcExplorer (Esri prohlížečka) byl distribuován do škol, kde bylo jen omezené množství počítačů s horším vybavením. Poslední úroveň tvořily školy s velmi dobrým vybavením, do těchto škol byla distribuována verze ArcView. Všechny tři úrovně zahrnovaly praktické znalosti, základy teorie GIS a také softwarové vybavení. Během školení personálu na nejnižší úrovni bylo hlavním úkolem sestavení mapy s nejlepšími místy pro evakuaci obyvatel v případě povodní. Hlavním materiálem byly psací potřeby a pauzovací papír.<sup>95</sup>

### **5.3 Organizační zajištění**

V této části kapitoly je prezentováno současné organizační zajištění rozvojových projektů, které podporují či využívají geografické informační systémy. První část se věnuje vybraným českým neziskovým organizacím a vybraným komerčním subjektům, jež jsou členy Platformy podnikatelů pro zahraniční rozvojovou spolupráci. Tato část je zpracována na základě kvalitativních dotazníků se zástupci jednotlivých organizací. Další část již uvádí příklady světových organizací, agentur či firem. První skupinu tvoří rozvojové organizace a agentury, které ve svých projektech využívají geografické informační systémy. Druhou skupinou jsou organizace nebo firmy, které působí na poli geoinformačních technologií, a spolupracují s jinými subjekty v rámci rozvojové spolupráce. Nakonec třetí skupinu tvoří organizace, které se objevují až v nedávné době a jsou to organizace věnující se přímo využití geodat, GIS a mapování v rozvojové a humanitární pomoci.

Všechny tyto organizace jsou hlavními subjekty, které tvoří rozvojovou pomoc. Míra využití geografických informačních systémů se liší, především v závislosti na

---

<sup>95</sup> (ESRI, 2009) s. 31– 36

dostupných prostředcích, vybavení a rozpočtu. Největší problém s implementací mají neziskové organizace. Překážkou pro efektivní využití GIS je potřeba integrace GIS do celého projektového cyklu. Taková integrace s sebou nese podstatné změny ve fungování organizace. Mezi základní změny patří vyškolení GIS specialistů, získání potřebných dat, softwarového a hardwarového vybavení a celková změna přístupu v plánování a implementaci projektů.<sup>96</sup>

### 5.3.1 Organizace v ČR

Z důvodu, že využití GIS v české zahraniční rozvojové spolupráci (ZRS) je velkou neznámou, bylo provedeno dotazníkové šetření na téma využití kartografických produktů a GIS nevládními neziskovými organizacemi a komerčními subjekty v ZRS. K této části diplomové práce byl sestaven dotazník, který se skládal ze dvou částí. První část byla zaměřena na použití kartografických produktů v plánovací a implementační části projektu. Druhá část byla zaměřena na využití GIS/GIT v rozvojové spolupráci. Do výzkumu bylo vybráno šest neziskových organizací, které jsou členy Českého fóra pro rozvojovou spolupráci (FoRS) a sedm komerčních subjektů, které jsou členy Platformy podnikatelů pro rozvojovou spolupráci (PPZRS). Následující tabulka (Tab. 2) zobrazuje organizace, které byly kontaktovány, a ty, které se pak aktivně zúčastnily výzkumu. Z tabulky vyplývá, že konečné výsledky se týkají čtyř nevládních neziskových organizací a tři komerčních subjektů. Z důvodu, že výzkum není hlavním cílem práce, ale pouze doplňkem ke zhodnocení používání GIS v organizacích, těchto sedm organizací postačí k vytvoření si celkového pohledu na tuto problematiku. Určitou nevýhodou je, že se zapojily pouze tři komerční subjekty, ale vzhledem k zaměření práce na neziskový sektor, tento nedostatek není natolik závažný, aby tyto tři subjekty nebyly zapojeny do diplomové práce. Dochází však k tomu, že výsledek nevypovídá o většinové situaci v ČR, ale pouze o třech konkrétních organizacích.

Tab. 2: Vybrané organizace do výzkumu

NÁZEV ORGANIZACE	FORS/PPZRS	AKTIVNÍ ÚČAST ANO/NE
Člověk v tísní o.p.s.	FORS	ANO
Centrum Narovinu o.s.	FORS	ANO
Siriri o.p.s.	FORS	ANO

<sup>96</sup> (DEMERS, 2009) s. 301

<b>Centrum Dialog o.s.</b>	FORS	ANO
<b>Adra o.s.</b>	FORS	NE
<b>Charita Česká republika</b>	FORS	NE
<b>Ircon s.r.o.</b>	PPZRS	ANO
<b>GEOtest s.r.o.</b>	PPZRS	ANO
<b>DEKONTA a.s.</b>	PPZRS	ANO
<b>VHS Brno a.s.</b>	PPZRS	NE
<b>GEOMEDIA s.r.o.</b>	PPZRS	NE
<b>ENVIROS s.r.o.</b>	PPZRS	NE
<b>GEOMIN družstvo</b>	PPZRS	NE

Zdroj: vlastní zpracování<sup>97, 98</sup>

Všechny odpovědi byly následně přepracovány do jedné tabulky pro jednodušší srovnání odpovědí na jednotlivé otázky. Tato tabulka je přiložena v příloze 11.111.1.

Ze čtyř NNO a tří komerčních subjektů pouze jedna nezisková organizace odpověděla, že nevyužívá ani během plánování ani během implementace projektu žádné kartografické produkty. Všechny další organizace používají nejčastěji Google Maps, pět ze šesti organizací používá papírové místní mapy, tři organizace využívají letecké a satelitní snímky. Dvě organizace (Člověk v tísni a GEOtest) používají také OpenStreetMap. Jediné mapy, které žádná z vyjmenovaných organizací neoznačila, byly mapy od firmy Yahoo. Přímo během práce na projektu všechny organizace kromě Centra Dialog nejraději využívají podrobné topografické mapy, ale volba je ovlivněna dostupností těchto map. Pokud nejsou, tak využívají často další nejpodrobnější mapy, např. turistické mapy, silniční nebo uliční (městské) mapy. Pět organizací často v rozvojových zemích nejraději využívá letecké snímky. GEOtest si dokonce vytváří své vlastní přesné mapy, pokud takové neexistují. Dekonta často využívá ortofotomapy nebo katastrální mapy.

Z moderních technologií v plánování a implementaci projektu u všech organizací je samozřejmostí notebook/počítač, čtyři organizace k tomu používají chytrý telefon s GPS přístrojem. Bez GPS přístroje pracuje Centrum Dialog a organizace Siriri. GIS software

<sup>97</sup> (FoRS, 2012)

<sup>98</sup> (PPZRS, 2014)

používají pouze tři organizace: jedna nezisková organizace – Člověk v tísni, ale zatím pouze okrajově, a dvě komerční firmy – Dekonta a GEOtest. Všechny organizace potvrdily, že nedílnou součástí rozvojových projektů je spolupráce s místními a participativní sběr dat. Člověk v tísni provádí sběr dat papírově i elektronicky a používá nástroje/software, které usnadňují elektronický sběr dat, jako je INCPECTO nebo OpenDataKit. Centrum Narovinu z technologií používá jen GPS přístroje a výsledné informace zapisuje do MS Excel. Nedílnou součástí sběru dat jsou v jejich případě papírové dotazníky a mentální mapy. Siriri pověřuje sběrem dat místní partnery v lokalitě realizace projektu. Centrum Dialog nepoužívá žádné technologické nástroje, pouze participativní přístupy sběru dat a mapy. Ircon na sběr dat používá GPS přístroje a také informace/znalosti místních obyvatel a úřadů. Společnost GEOtest používá různé nástroje, které se liší podle zaměření projektu, dostupného rozpočtu či časového harmonogramu. Většinou používají GPS přístroje a spolupracují s místními lidmi. Firma Dekonta provádí jak dotazníkové ankety s místními lidmi, tak je následně školí pro sběr dat a další monitoring míst výzkumu.

Organizace, které označily ve svých projektech, že používají GIS, jsou jen tři. Nezisková organizace Člověk v tísni stejně jako GEOtest používají GIS pro správu, editaci, analýzy a vizualizaci dat. Člověk v tísni uvedl, že provádí jednoduché úkoly i pokročilé analýzy jako analýza satelitních snímků v zemědělství či vodním hospodářství. Dekonta používá GIS pro editaci dat, analýzy (např. tvorba 2D map, interpolace dat). Všechny tři organizace používají software ArcGIS, Člověk v tísni a Geotest používají také QGIS. Mezi používanými GIS jsou i webové služby jako ArcGIS Online nebo geocommons (Člověk v tísni). GEOtest používá nejen GIS software (ArcGIS, PCI Geomatica), ale i CAD software jako Microstation a AutoCAD. Nicméně open-source nástroje využívají všechny tři organizace jen okrajově. Oba komerční subjekty, které využívají GIS, mají odborně vyškolený personál, který řeší úlohy v GIS. Člověk v tísni si buď zajišťuje externího pracovníka, nebo určité úlohy vykonává jiný zaměstnanec, který neprošel žádným školením nebo nemá vystudovanou geoinformatiku či kartografii.

Organizace, které GIS nevyužívají, většinou neví, k čemu slouží, nebo mají za to, že je nepotřebují a pro svoji činnost je nevyužijí. Žádná z těchto organizací by nechtěla mít zaměstnance, který by se zabýval přímo touto problematikou, a dvě až tři z nich by uvítaly workshop nebo jiný typ školení.

Na základě výsledků výše uvedeného šetření lze říct (i když jen s omezeným počtem respondentů), že komerční subjekty aktivní v ZRS častěji využívají GIS a další technologie. V současné době není v ČR žádná organizace, která by se přímo zabývala využitím GIS v rozvojové spolupráci nebo humanitární pomoci.

### 5.3.2 Světové rozvojové organizace

V následující části je uveden výběr z různých organizací, agentur a dalších subjektů, které v menší či větší míře využívají GIS v plánovací či implementační části. Některé organizace je využívají jen okrajově v rámci některých projektů, jiné mají přímo oddělení, které se zabývá geoinformačními technologiemi.

Používání geografických informačních systémů v rozvojové neziskové organizaci může mít více forem. Existuje velké množství subjektů, které využívají GIS jen u některých projektů. Často k této odbornosti využívají jiné firmy, které se pak stanou oficiálními partnery projektu. Existuje také řada organizací a agentur, které mají specializovanou kartografickou nebo geoinformační sekci, která se touto problematikou zabývá. Většina dále uvedených organizací patří mezi největší organizace, které kartografickou sekci mají a GIS využívají ve větší míře.

Na tomto poli hraje významnou roli Organizace spojených národů. OSN má zřízenou Kartografickou sekci, která je vedena týmem kartografů a GIS specialistů. Jejím hlavním úkolem je vytvářet oficiální samostatné mapy nebo přehledové mapy do různých publikací. V menší míře se pak věnuje technickým a výzkumným otázkám.<sup>99</sup>

V rámci této sekce jsou tři pracovní skupiny zabývající se geografickými zdroji a informacemi. První pracovní skupinou je UN-GGIM (*United Nations Initiative on Global Geospatial Information Management*), jejímž cílem je spolupracovat s členskými vládami, řešit globální problémy, ale také budovat kapacity v oblasti GIT v rozvojových zemích.<sup>100</sup> Druhá pracovní skupina UN-GIWG (*United Nations Geographical Information Working Group*) byla založena v roce 2000 jako síť dobrovolníků profesionálů pracujících v OSN v kartografické či geoinformační oblasti. Mezi hlavní cíle organizace patří zlepšení efektivity využití GIS v rozhodovacích procesech, podpora standardů a norem pro tvorbu map a geoinformací, vybudování mechanismů pro sdílení, udržování a zajištění kvality geografických dat a také poskytnutí fóra pro diskusi o nových technologiích. V roce 2005 pod vedením organizace WFP (*World Food*

---

<sup>99</sup> (UN, 2007)

<sup>100</sup> (UN, 2011)

*Programme*) a FAO (*Food and Agriculture Organization*) tato skupina iniciovala založení globální Geoinformační infrastruktury Spojených národů (*UN Spatial Data Infrastructure*, UNSDI), která má zabezpečit sdílení a výměnu geografických informací a dat.<sup>101</sup> Třetí pracovní skupinou je *United Nations Group of Experts on Geographical Names* (UNGEGN). UNGEGN vznikla vedle Konference o Standardizaci geografických jmen v roce 1973.<sup>102</sup> Poslední iniciativou přímo OSN je Regionální kartografická konference (*United Nations Regional Cartographic Conference*), která má dvě odvětví: asijsko-pacifické a americké.<sup>103</sup>

Dalším specifickým orgánem fungujícím pod OSN je Institut OSN pro vzdělávání a výzkum (*United Nation Institute for Training and Research*, UNITAR). Jeho cílem je zefektivnit fungování všech aktivit OSN prostřednictvím vzdělávání a výzkumu. Součástí institutu je výzkumný program UNOSAT poskytující analýzy satelitních snímků a řešení pro humanitární a rozvojové organizace uvnitř i mimo OSN.<sup>104</sup>

Pod hlavičkou OSN funguje řada agentur, komisí a programů. Řada z nich má svůj program podporující využití GIS v rozvojových projektech. Jednou z takových organizací je Úřad Vysokého komisaře OSN pro uprchlíky. Oddělení zabývající se geodaty je *Field Information and Coordination Support*. Používá různé nástroje, včetně archivů, družicových snímků, GPS a také GIS k tvorbě map a dalších materiálů. Využívá data k tvorbě analytických výstupů, grafů apod. Mapy zobrazují umístění, uspořádání a infrastrukturu uprchlických táborů, a směr vysídlení obyvatel. UNHCR od roku 2009 má také svůj online dostupný geoportál.<sup>105</sup> Ukázka z geoportálu je na Obr. 5.

---

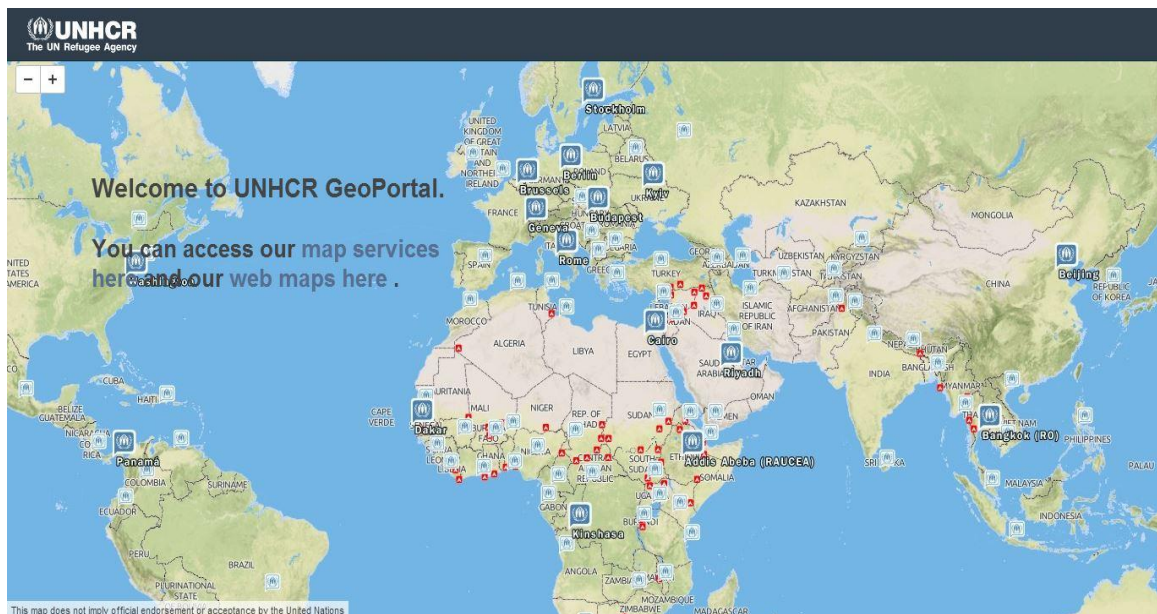
<sup>101</sup> (UNGIWG, 2013)

<sup>102</sup> (UN, 2012)

<sup>103</sup> (UN, 2013)

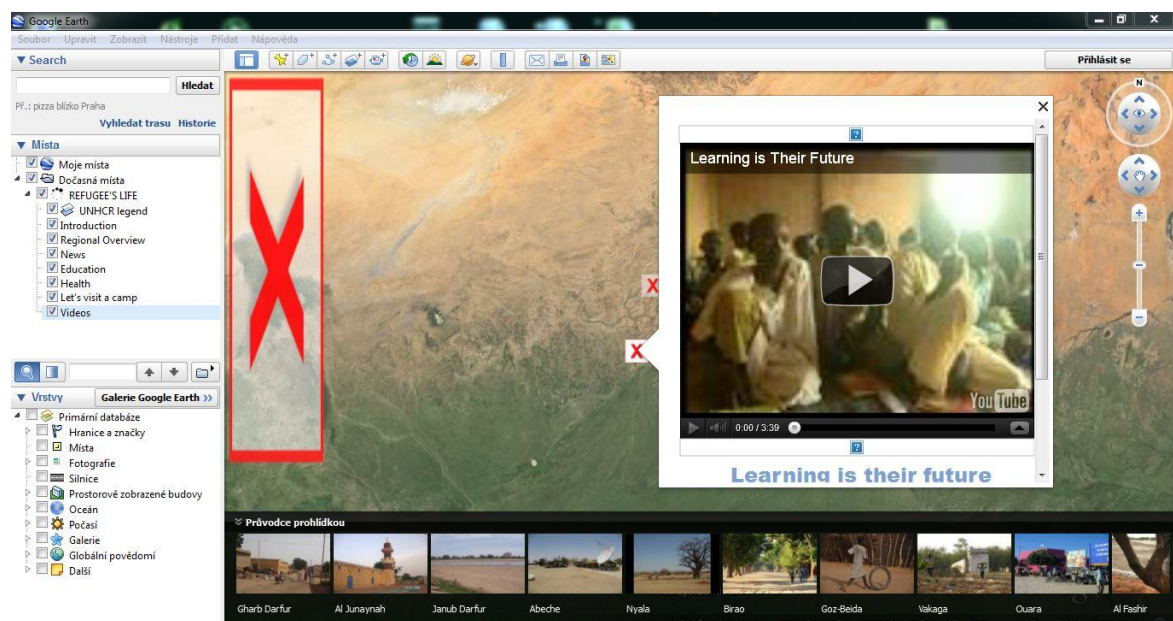
<sup>104</sup> (UNITAR, 2013)

<sup>105</sup> (UNHCR, 2014)



Obr. 5: Geoportál UNHCR<sup>106</sup>

Kromě geoportálu je rovněž přístupná .kml verze dat pro Google Earth. Informace jsou zařazeny do různých kategorií, obsahují informace o jednotlivých táborech, aktuality, články, informace o vzdělání, zdraví. Také k jednotlivým táborům jsou dostupné fotografie a videa. Ukázka z Google Earth je na Obr. 6.



Obr. 6: Uprchlícké tábory UNHCR na Google Earth<sup>107</sup>

Další organizací pod hlavičkou OSN je World Food Programme. WFP spolupracuje s vládami, partnery OSN a nevládními neziskovými organizacemi. Hlavním cílem

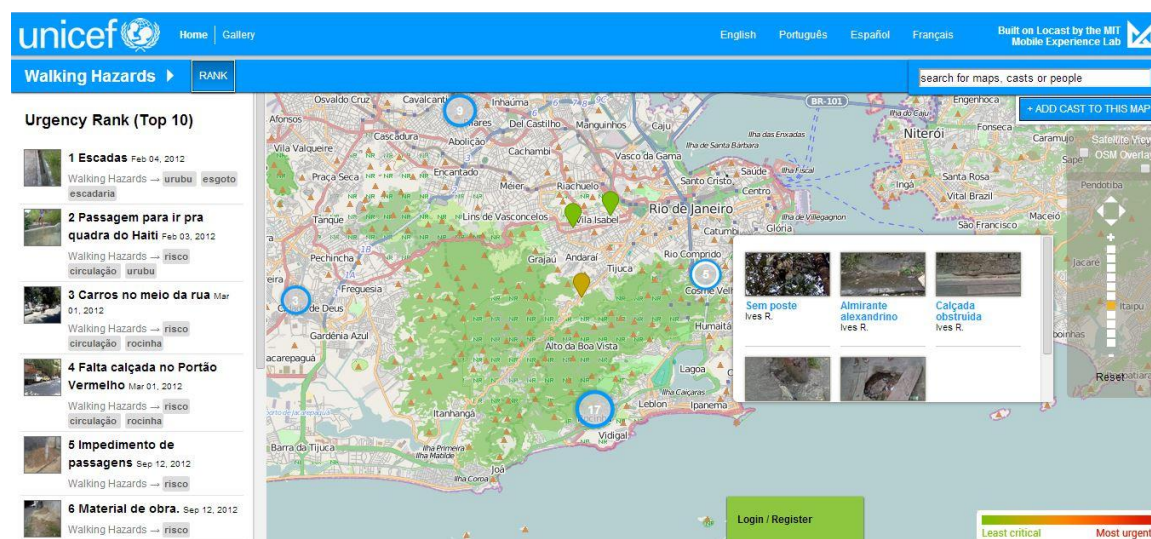
<sup>106</sup> (UNHCR, 2009)

<sup>107</sup> (UNHCR, 2014)



organizace je bojovat s hladem ve světě. Začátek intervence předchází analýza potravinové bezpečnosti v zemi. Tato praxe je známá pod pojmem *Vulnerability Analysis and Mapping* (VAM) a ve své práci využívá pro sběr, správu a analýzu dat pokročilé technologie jako zpracování družicových snímků, GIS, GPS, PDA atd.<sup>108</sup>

Předposlední zde uvedenou organizací OSN je Dětský fond Organizace spojených národů (dále jen UNICEF). UNICEF má zřízeno přímo GIS oddělení, které vytváří mapy pro své reporty. Součástí je praktické školení mládeže v oboru GIS, která následně vytváří zprávy pomocí dat ze svého okolí. Sbírají například data o dostupných službách, společenských prostorách nebo o nebezpečných a rizikových místech. Všechny informace jsou ověřovány a prostřednictvím sociálních a mediálních kanálů šířeny způsobem vhodnějším pro mladé lidi. Jedním z jejich projektů je online mapa (Obr. 7) Rio de Janeiro obsahující informace o sanitačních podmínkách, odpadech, rizikových místech atd.<sup>109</sup>



Obr. 7: Online mapa UNICEF – Rio de Janeiro<sup>110</sup>

Úřad pro koordinaci humanitární činnosti (OCHA) je poslední zde uváděnou organizací OSN, která vytváří pro svou činnost mapy. Na své digitální službě ReliefWeb poskytuje informace ve formě analýz, hodnotících zpráv, dat a map o aktuálních katastrofách a krizích.<sup>111</sup>

Mezi další organizace, které využívají GIS ve své práci, patří například Mezinárodní výbor červeného kříže (ICRC). ICRC využívají GIS už 15 let. Mezi první

<sup>108</sup> (WFP, 2009)

<sup>109</sup> (UNICEF, 2008)

<sup>110</sup> tamtéž

<sup>111</sup> (OCHA, 2011)

projekty využívající GIS patřily ty, které zajišťovaly vodu lidem trpícím nedostatkem nezávadné pitné vody. Před rokem 2003 GIS úlohy vykonávali externisté, v současné době již má ICRC své GIS specialisty. ICRC mají vytvořený i geoportál s klíčovými informacemi.<sup>112</sup> Kromě ICRC geoinformační technologie využívají i národní pobočky Červeného kříže, příkladem může být Americký Červený kříž.<sup>113</sup>

Výše uvedený výčet není samozřejmě konečný, je to jen příklad mezinárodních organizací, které v průběhu plánování a implementace projektu využívají geoinformační technologie.

### 5.3.3 GIS/GIT organizace

Tato část obsahuje ukázkou firem a organizací, které se věnují primárně geografickým informačním systémům a jiným geoinformačním technologiím a zároveň podporují jiné organizace v rozvojové spolupráci svými službami. Největší vliv na rozvoj GIT v rozvojové spolupráci má firma Esri, která skrze čtyři iniciativy podporuje rozvoj vzdělání, ochranu a zachování přírodního bohatství, včasnou reakci na katastrofy a humanitární krize.<sup>114</sup> Dalším programem, který ve velké míře podporuje nevládní neziskové organizace ve využití GIS v různých činnostech, je *Nonprofit Organization Program*. V rámci toho programu je poskytnuta roční licence na ArcGIS Online for Organizations, ArcGIS for Desktop Advanced plus Extensions a ArcGIS for Server Advanced Enterprise. Kromě softwarového zajištění poskytují řadu kurzů zdarma a na placené kurzy poskytují pro NNO 40% slevu.<sup>115</sup> Kromě těchto oficiálních programů podporuje projekty napříč širokou škálou odvětví, jako je udržitelný rozvoj, humanitární pomoc, ekonomický rozvoj, zdraví, ochrana životního prostředí, zemědělství, klimatické změny, environmentální management a mnoho dalších.<sup>116</sup>

Dalším subjektem, jenž spolupracuje na poli humanitární a rozvojové pomoci, je Evropská kosmická agentura. Její program Copernicus (dříve známo jako *the Global Monitoring for Environment and Security*, GMES) poskytuje informace a data pro zlepšení životního prostředí, zmírnění efektů klimatických změn a zajištění lidské bezpečnosti. V čele této iniciativy je Evropská komise a partnery jsou Evropská kosmická

---

<sup>112</sup> (ICRC, 2012)

<sup>113</sup> (The American Red Cross, 2013)

<sup>114</sup> (ESRI, 2013a)

<sup>115</sup> (ESRI, 2013c)

<sup>116</sup> (ESRI, 2013b)

agentura a Evropská agentura životního prostředí.<sup>117</sup> Nejznámějším projektem programu Copernicus je RESPOND zabývající se humanitární pomocí, problematikou vody, sanitace, obyvatelstva, zdraví, přírodních katastrof a humanitárních krizí. Doménou této agentury je poskytování služeb v oblasti dálkového průzkumu Země a zpracování družicových snímků.<sup>118</sup>

V oblasti dálkového průzkumu Země s mnohými institucemi a organizacemi spolupracuje také švýcarská organizace SenseFly<sup>119</sup> a firma GeoVantage<sup>120</sup>. Z českých organizací je do této oblasti zapojena například firma Gisat, která je aktivní především v oblasti humanitárních krizí, monitoringu katastrof a vyhodnocování rozsahu škod a humanitární a rozvojové pomoci. Gisat je také jeden z partnerů výše zmíněného programu Copernicus a poskytuje služby rovněž v rámci projektu RESPOND, který zlepšuje přístup k mapovým podkladům, družicovým snímkům a obecně ke geodatům.<sup>121</sup>

#### **5.3.4 Organizace zabývající se GIT v rozvojové a humanitární pomoci**

V této části práce jsou představeny nevládní neziskové organizace, které se primárně zabývají využitím a poskytnutím GIT v rozvojové a humanitární pomoci. Velké množství organizací, ale i podobných programů a projektů, začalo vznikat po velkých humanitárních katastrofách jako například tsunami v Asii v roce 2004 a zemětřesení na Haiti v roce 2010. Z důvodu, že byl během krize viditelný nedostatek těchto služeb, se mnoho z těchto organizací zaměřilo spíše na krátkodobou pomoc během krizového managementu a humanitárních akcí.

První mezinárodní organizací, která usilovala o propojení informačního managementu, sociologie a geoinformačních technologií k reakci na potřeby v krizovém řízení a rozvojových partnerů, byla založena v roce 1998 jako nevládní nezisková organizace iMMAP. iMMAP poskytuje služby ve více než 40 zemích, do kterých zahrnuje informační systém humanitární pomoci pro rozvoj a nasazení v krizovém řízení, informační management, služby GIS a mapování, informační management pro hodnocení následků, jejich zmírnění, předvídaní a řízení po humanitární krizi, GIS modelování, analýzy v GIS, dálkový průzkum Země a další. Mezi partnery patří především vládní organizace Spojených států amerických, Kanady aj, mezinárodní organizace jako

---

<sup>117</sup> (ESA, 2014)

<sup>118</sup> (BALLY, BÉQUIGNON, ARINO, & BRIGGS, 2005)

<sup>119</sup> (SenseFly, 2013)

<sup>120</sup> (GeoVantage, 2013)

<sup>121</sup> (Gisat, 2013a)

UNOSAT, UNHCR, WFP, OCHA, UNITAR, nevládní neziskové organizace (např. GISCORPS) a soukromé společnosti.<sup>122</sup>

Další významnou nevládní neziskovou organizací, která využívá GIS s cílem zlepšit sběr a analýzu dat v humanitární a rozvojové pomoci, je francouzská organizace CartONG. Od roku 2006 nabízí tyto služby: produkce map, poskytování geografických dat, digitalizace a analýza prostorových dat, mobilní sběr dat, webové služby, analýza družicových snímků, školení a budování kapacit, vizualizace dat a další.<sup>123</sup>

Další nevládní neziskové organizace, které se realizují především na poli humanitární a krizové pomoci, jsou britská organizace MapAction<sup>124</sup> a americká organizace GlobalMapAid.<sup>125</sup> Zajímavým příkladem je španělská nevládní nezisková organizace APDER (*Aerial Photos for Disaster, Emergencies and Recovery*), která se zaměřuje především na služby dálkového průzkumu Země během humanitárních a jiných krizí. APDER pro získání aktuálních leteckých snímků využívá své technologie, a to zejména tři metry dlouhý balón naplněný heliem, který je vybaven fotoaparátem a z určité výšky snímá území. Tímto způsobem lze pořídit v aktuálním čase za krátkou dobu kvalitní snímky lokálního charakteru.<sup>126</sup>

Následující tabulka uvádí soupis dalších projektů a programů, které fungují především na dobrovolnické bázi a poskytují odbornou pomoc v humanitární oblasti, ať už v předcházení humanitárním krizím, připravenosti na ně nebo během krize.

Tab. 3: Organizace, programy a platformy v oblasti krizového mapování

NÁZEV	TYP	POPIS	PARTNEŘI	VEDOUcí
<b>MapTogether</b>	Projekt	Konzultace a školení, statické mapy a vizualizace, interaktivní mapy, mashup aplikace	Komunity, neziskové organizace	Jim Craner
<b>NOMAD</b>	Projekt	<b>Mobilní sběr dat</b> , správa dat a analýza	CartONG, the Centre National d'Etudes Spatiales, iMMAP,	-

<sup>122</sup> (IMMAP, 2013)

<sup>123</sup> (CartONG, 2013)

<sup>124</sup> (MapAction, 2011)

<sup>125</sup> (Global MapAid, 2004)

<sup>126</sup> (APDER, 2008)

			Humanitarian Innovation Fund, Assessment Capacities Projects	
<b>HOT</b>	NGOs	Sběr dat, spolupráce s komunitou OpenStreetMap, mapování do Humanitární vrstvy OpenStreetMap	Komunita OSM, OCHA, UNHCR, poskytovatelé družicových snímků, atd.	Kate Chapman – výkonná ředitelka
<b>StandbyTaskForce</b>	Skupina, platforma dobrovolníků, partnerství	Crowdsourcing, mapování, sběr dat a testování nových technologií, školení dobrovolníků	HOT, SAHANA, Crisis Commons, CrisisMappers, atd.	-
<b>GISCOPRS</b>	Program (v rámci URISA)	Různé aktivity na podporu krizového managementu a rozvojové spolupráce	URISA (Urban and Regional Information System Association), ESRI	Dianne Haley
<b>USHAHIDI</b>	Nezisková společnost	Rozvoj open-source softwaru pro sběr dat, vizualizaci a interaktivního mapování, crowdsourcing	Neziskové organizace, platformy, komunity, ESRI, ICT for peace, Humanity United	Juliana Rotich – výkonná ředitelka

Zdroj: vlastní zpracování z dostupných zdrojů<sup>127</sup>

<sup>127</sup> (MapTogether, 2011) – (NOMAD, 2013) – (HOT, 2014) – (The Standby Task Force, 2014) – (GISCorps, 2009) – (Ushahidi, 2014)

## 6 OPEN-SOURCE GIS

Tato kapitola je poslední teoretickou částí práce a navazuje na ni praktická část. Celá kapitola pojednává o open-source GIS nástrojích. První část práce se věnuje všeobecně použití open source a svobodných/otevřených dat a jejich příležitostem a hrozbám. Další kapitola uvádí nejčastěji používané open-source softwary v rozvojové spolupráci a zdroje svobodných dat. Poslední část je věnována projektu OpenStreetMap, který je v praktické části předmětem výzkumu a pomocí dat z OpenStreetMap jsou prezentovány základní funkce GIS v praktických ukázkách.

Podle uznávané české terminologie open-source, psaný s pomlčkou, jednoduše znamená přídavné jméno, které popisuje, že něco má otevřený zdrojový kód pro všechny. Zatímco open source se používá výhradně jako podstatné jméno, nejčastěji označuje software, který je "otevřený" a zároveň svobodný (*free*).<sup>128</sup> Aby byl software open source, musí splňovat několik požadavků. Především musí mít povolenou volnou distribuci, zdrojový kód musí být otevřený všem uživatelům, všechny odvozeniny musí být dále šířeny za stejných podmínek a licenční podmínky nesmí diskriminovat žádnou skupinu lidí. Mnoho dalších licenčních podmínek uvádí Iniciativa Open Source.<sup>129</sup>

Právě díky těmto požadavkům, které software musí splňovat, vyplývá řada příležitostí umožňující implementovat GIS v rozvojové spolupráci, zejména neziskovými organizacemi, a to přímo v rozvojových zemích. Implementace open source a svobodných dat (*open data*)<sup>130</sup> v sektoru rozvojové a humanitární pomoci přináší kromě množství výhod také určité hrozby, které budou diskutovány v následující kapitole.

### 6.1 Příležitosti a hrozby open-source GIS v rozvojových zemích

Největší výhodou open-source softwarů je zajisté jejich cena. Rozvojové země a NNO disponují velmi omezeným množstvím prostředků a bez svobodných technologií by neměly rovný přístup k jejich rozvoji. Rajani<sup>131</sup> tuto svobodu přirovnává ke svobodě vzdělání. V mnoha rozvinutých zemích je základní vzdělání zdarma a tato základní svoboda je mnohým v rozvojových zemích odepřena. Ghosh<sup>132</sup> k tomu dodává, že v rozvinutých zemích samotná cena tvoří většinou 5–10 % z celkových finančních

---

<sup>128</sup> (KRČMÁŘ, 2007)

<sup>129</sup> (Open Source Initiative, 2014)

<sup>130</sup> Open Data – data, která musí být přístupná všem a také dostupná ve standardním formátu, musí být pod otevřenou licencí a nesmí nikoho diskriminovat či zvýhodňovat. (Open Knowledge Foundation, 2011)

<sup>131</sup> (RAJANI, REKOLA, & MIELONEN, 2003) s. 20

<sup>132</sup> (GHOSH, 2004)

nákladů. Mnohem větší část tvoří náklady na pracovní sílu, školení, podporu, údržbu a instalace. V rozvojových zemích je cena pracovní síly nízká, a proto je podíl licenčního poplatku daleko významnější. Další nespornou výhodou open-source softwaru je jeho schopnost přizpůsobit se lokálním potřebám. Naproti tomu komerční prodejci se většinou soustředují na globální celek a opomíjí tak lokální potřeby, které jsou obzvláště významné v rozvojových zemích. Mnoho vývojářů svobodného softwaru může také tyto potřeby opomíjet, ale na rozdíl od soukromých společností povolují a dokonce povzbuzují místní obyvatele k přizpůsobení jejich softwaru svým potřebám. Mezi další výhody uvádí také generování určité přidané hodnoty, zvláště na lokální úrovni. Díky tomu, že uživatelé mají přístup ke zdrojovému kódu, mohou vytvářet další nástavby, programy, které nejenže budou přesně odpovídat místním potřebám, ale také mohou dále generovat příjmy. Tuto přidanou hodnotu z komerčních softwarů uživatelé nemají, protože přístup ke zdrojovému kódu mají jen tvůrci. Poslední silnou stránkou open source, kterou uvádí Gosh, je profesní rozvoj všech uživatelů a členů open-source komunity. Právě osobní rozvoj a možnost naučit se nové cenné dovednosti, které pak uživatelé mohou uplatnit ve svém podnikání nebo při hledání práce, jsou oceňovány nejvíce. Mezi hlavní dovednosti, které se uživatel naučí během participace v open-source komunitách, patří IT znalosti, programování, znalost autorského zákona a licencí a týmová práce.<sup>133</sup>

Kromě těchto příležitostí existuje také mnoho překážek, které brání širšímu rozšíření open source v rozvojových zemích. Hlavní překážkou v rozvinutých zemích pro přijetí open source je většinou přizpůsobování se něčemu jinému či novému. Této překážce se rozvojové země vyhnuly, protože tam, kde se teprve zavádějí počítače, není potřeba řešit otázku změny návyku. Hlavní problém tedy není technický, ale spíše politický. Svobodný software se v očích politiků, ale i západních donorů, nejeví příliš výhodně. Na rozvojové státy je kladen tlak z mnoha stran, například ve formě vázané pomoci, který má zabránit používání svobodného softwaru ve prospěch komerčních firem. Tyto firmy poskytnou softwarové vybavení v rámci rozvojové pomoci do škol zdarma, ale absolventi těchto škol pak umí používat jen tento program, který se buď jinde nevyužívá nebo je nucen si ho pořídit a tím se spíše podporuje investování do budoucích zákazníků než investování do budoucí kvalifikované pracovní síly.<sup>134</sup> Také Rajani analyzuje finanční a technické překážky, kde zdůrazňuje nedostatek kvalifikovaných

---

<sup>133</sup> (GHOSH, 2004)

<sup>134</sup> (GHOSH, 2004) s. 11

odborníků v IT odvětví, který brání šíření open source v mnoha rozvojových zemích. Tomu by se dalo zamezit odborným vzděláním, v rámci kterého budou mít studenti k dispozici různé technologie a nebudou omezeni pouze jedním dodavatelem. Hrozby v zamezení šíření svobodného softwaru se spíše soustřeďují v politické a sociální oblasti. Mezi tyto překážky patří například přílišná byrokracie a také korupce. Další hrozba souvisí s výše uvedenou výhodou open source a to je získání znalostí a mnohých dovedností. Takto vzdělaní lidé pak migrují do měst, vyspělejších částí kontinentu nebo přímo do rozvinutých zemí a dochází tak k odlivu kvalifikované pracovní síly z rozvojových zemí. Další překážkou mohou být autoritářské režimy, které neumožňují politické svobody podporující rozvoj hackerského prostředí a komunity open source.<sup>135</sup>

Další silné a slabé stránky open-source GIS softwaru, které shrnul Steiniger, jsou srovnané se silnými a slabými stránkami komerčních softwaru v následující tabulce.

Tab. 4: Výhody a nevýhody open-source a komerčního GIS softwaru

	Open-source GIS	Komerční GIS
Silné stránky	<ul style="list-style-type: none"> <li>Žádné licenční poplatky</li> <li>Neomezené použití (libovolný počet instalací)</li> <li>Nepovinné aktualizace</li> <li>Podpora svobodných standardů a formátů</li> <li>Podpora k dispozici od několika lidí (často celá komunita)</li> <li>Přizpůsobení na úrovni programátorského rozhraní</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Záruka na výrobek (ale licenční smlouva záruku pak vylučuje)</li> <li>Součásti na sebe navazují a spolupracují mezi sebou</li> <li>Dobrá dokumentace</li> </ul>
Slabé stránky	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nezbytné znalosti instalace (často jsou již k dispozici instalační soubory)</li> <li>Náklady na školení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cena za software a podporu/údržbu</li> <li>Náklady na školení</li> <li>Vázanost na konkrétní licenci společnosti</li> <li>Podpora je pouze tak dlouho, dokud existuje společnost</li> <li>Obtížnost vlastního přizpůsobení</li> </ul>

Zdroj: Upraveno podle Steiniger<sup>136</sup>

<sup>135</sup> (RAJANI et al., 2003)

<sup>136</sup> (STEINIGER & BOCHER, 2008) s. 17



## 6.2 Open data a open-source software

Tato část uvádí přehled otevřených/svobodných GIS softwarů, provádí jejich analýzu a otevřených/svobodných dat. První část se zaměřuje na vybrané akademické články, které hodnotily open-source GIS software pro různé aplikace v posledních pěti letech. Druhá část se zaměřuje na open-source balík OSGeo-Live 7.0 obsahující množství softwarů pro práci s geodaty. Tento balík je volně dostupný ke stažení a nevyžaduje žádnou instalaci. Poslední část se zaměřuje na otevřená/svobodná data.

### 6.2.1 Open-source GIS software

V následujících odstavcích budou představeny nejpoužívanější open-source GIS softwary. V současné době je již dostupná celá řada nekomerčních, méně nákladných, svobodných a open-source softwarů, které se liší různými funkcemi. Jsou to například prohlížečky, editory a analytické softwary. Některé fungují jako online nástroje a jiné jsou desktopové a je potřeba je stáhnout a instalovat. Následující výběr softwarů vznikl na základě zvolených akademických studií, které srovnávaly open-source GIS softwary podle vhodnosti a funkcionality.

První studie vybírala vhodný software pro řízení vodních zdrojů v rozvojových zemích. Do hodnocení vybrala 31 softwarů, které následně musely splňovat různá kritéria. Dále byly vybrány pouze desktopové softwary s určitou vyšší úrovní funkcionality a popularity. Tento výběr byl zúžen na 14 softwarů, kterým byla přiřazena určitá váha a počet bodů podle dalších kritérií, např. opět funkcionalita, podpora formátů, programovací jazyk, rychlost apod. Nejvíce bodů měl QGIS, MapWindow GIS, gvSIG a openJUMP. Z těchto čtyř softwarů byl vyhodnocen jako nejvhodnější software QGIS a to z důvodu jeho nejlepší výkonnosti a velmi dobré funkcionality, které jsou adekvátní pro řízení vodních zdrojů. Výhodná je jeho rozšířená funkcionalita díky propojení s GRASS GIS. Druhým nejvhodnějším byl vyhodnocen openJUMP a hned za ním gvSIG.<sup>137</sup>

Steiniger a kol.<sup>138</sup> ve svých studiích srovnává různé open-source softwary, které rozděluje do různých kategorií. Do kategorie desktopových geografických informačních systémů zařazuje nejčastěji těchto osm softwarů: GRASS GIS, QGIS, ILWIS, uDIG, SAGA GIS, OpenJUMP, Map Window a gvSIG. Liší se svým zaměřením

---

<sup>137</sup> (CHEN, SHAMS, CARMONA-MORENO, & LEONE, 2010)

<sup>138</sup> (STEINIGER & HAY, 2009) – (STEINIGER & BOCHER, 2008) – (STEINIGER & HUNTER, 2013)

a funkcionalitou, ale všechny splnily podmínku určité vyzrálosti, která byla podmíněna tím, že funkce na úrovni "prohlížeček" musí být srovnatelné s komerčními GIS, musí mít dostupnou softwarovou podporu a uživatelé a vývojáři působí na mezinárodní úrovni.

V dalším výzkumu za nejvhodnější open-source GIS software byl vybrán gvSIG, hlavně z toho důvodu, že má k dispozici nejvíce funkcí (106) a podporuje největší množství datových formátů. Za ním následuje QGIS s dostupnými 94 funkcemi.<sup>139</sup> Pro humanitární účely MapAction doporučuje zejména QGIS, gvSIG a také MapWindow.<sup>140</sup>

## 6.2.2 OSGeo-Live

*Open Source Geospatial Foundation* je nevládní nezisková organizace, jejíž hlavním cílem již od roku 2006 je podpora společného rozvoje open-source softwarů a propagovat jejich šíření. Tato nadace je hlavním orgánem, který zajišťuje finanční, organizační a právní podporu pro širší open-source komunitu (*open source geospatial community*).<sup>141</sup> Od doby založení nadace je zaznamenán obrovský nárůst open-source komunity. OSGeo zastřešuje vznik a rozvoj nových softwarových projektů, vydává časopis a založila vzdělávací a studijní výbor. Kromě toho každoročně organizuje mezinárodní konferenci (FOSS4G) a uděluje ceny významným osobám, které se podílejí na rozvoji OSGeo komunity.<sup>142</sup>

Jedním z projektů nadace OSGeo je podpora a rozvoj open-source softwarů. Pro tyto účely vydává balík softwarů, které pracují s prostorovými daty v podobě samospustitelného DVD – OSGeo-Live. Tento balík si lze zdarma stáhnout z oficiálních stránek OSGeo v podobě virtuálního disku, na samospustitelné DVD nebo USB disk. V současné době je k dispozici verze 7.0. Po vložení DVD do mechaniky se spustí počítač v režimu Xubuntu.

K dispozici je velké množství softwarů, aplikací a dat rozdělených do osmi kategorií. První kategorii tvoří šest webových prohlížeček – Web GIS (GeoNode, Cartaro, Geomajas, Mapbender, MapFish, GeoMOOSE). Další nejobsáhlejší kategorie obsahuje jedenáct různých webových služeb, jako např. GeoNetwork, GeoServer, Mapsever, QGIS Sever atd. Třetí kategorii tvoří složka s různými prostorovými nástroji, které nelze počítat jako plnohodnotný GIS software. Patří sem například statistický

---

<sup>139</sup> (SILLERO & TARROSO, 2010) s. 73

<sup>140</sup> (MapAction, 2011)

<sup>141</sup> (OSGeo, 2014)

<sup>142</sup> (STEINIGER & BOCHER, 2008) s. 7

program R Statistics, kartografické nástroje jako Mapnik nebo softwary pro zpracování obrazu jako je Imagelinker a dalších pět nástrojů. Další dvě kategorie jsou prostorové databáze a příklady vektorových a rastrových dat. Šestá složka je pojmenována navigace a mapy. Mezi nejznámější software patří Java OpenStreetMap Editor, který slouží k editaci dat na mapách OpenStreetMap. Další dvě kategorie jsou pro účely rozvojové a humanitární pomoci používané asi nejčastěji. Jedna z nich obsahuje devět desktopových GIS softwarů. Většina z nich patří do těch nejpoužívanějších, které jsou zmíněné v předchozí podkapitole. Je zde GRASS GIS, gvSIG, Kosmo, OpenJUMP, OssimPlanet, QGIS (Quantum GIS), SAGA GIS, Spatialite GIS a uDIG. Poslední kategorie je specifická tím, že obsahuje nástroje přímo pro krizový management. V této kategorii je Sahana, která pomáhá s koordinací pomoci během krize a sdružuje na jednom místě organizace, dobrovolníky a další aktéry. Do této kategorie také patří Ushahidi (kap. 4.2). Další informace o open-source GIS lze nalézt na [freegis.org](http://freegis.org) nebo [opensourcegis.org](http://opensourcegis.org).

### **6.2.3 Svobodná data**

Jak už bylo v předchozích kapitolách zmíněno, pro každou práci jsou nezbytná data. Konkrétní specifická data je potřeba většinou pořídit individuálně podle potřeb projektu. Ale obecnější data a základní mapy mnohdy již existují a je zbytečné, aby i tyto data si organizace nebo výzkumník musel pořizovat sám nebo za ně platit velkou sumu peněz.

Získat základní mapy pro účely rozvojové spolupráce není jednoduchá záležitost. Většina komerčních zdrojů (Google Maps, Yahoo Maps, Bing Maps) vznikla v rozvinutých zemích a jejich rozvoj se zaměřuje především na tyto oblasti. A proto je obvykle pokrytí rozvojových států velmi špatné. Tato problematika je podrobně řešena v praktické části v kapitole 7. Z toho důvodu se některé takto nepokryté oblasti začaly mapovat na OpenStreetMap (OSM). OSM je databáze svobodných dat, která jsou přidáváná dobrovolníky z celého světa. OSM lze použít nejen jako základní mapu území, ale díky přístupu k surovým datům lze vytvářet vlastní tematické mapy a další analýzy (viz kapitola 8).<sup>143</sup>

V roce 2004 byla založena nevládní nezisková organizace Open Knowledge Foundation, která má za cíl propagovat otevřená/svobodná data a svobodný obsah ve všech podobách – vládní data, veřejně financované výzkumy apod. Jedním z projektů této

---

<sup>143</sup> (MapTogether, 2010) s. 30

nadace je partnerství s *Open Data Institute* a Světovou bankou. Tříletý projekt, založený v roce 2013, *Open Data Partnership for Development* (ODP4D) má za cíl zajistit podporu politikům a občanům v rozvojových zemích v budování svobodných dat a má pomoci pochopit jejich přínosy.<sup>144</sup>

Kromě otevřených dat získaných crowdsourcingem – OSM a otevřených dat publikovaných různými institucemi – existuje řada zdrojů, ve kterých lze dohledat různé druhy otevřených dat. Příkladem může být databáze Robina Wilsona,<sup>145</sup> která obsahuje množství fyzicko-geografických i socioekonomických dat od různých agentur OSN nebo od USGS. Další databáze otevřených/svobodných dat je například DIVA-GIS<sup>146</sup> nebo databáze Světové banky<sup>147, 148</sup>.

### 6.3 OpenStreetMap a konkurenční projekty

Z předchozích kapitol plyne, že OpenStreetMap je v současné době velmi často používána mapová služba, a to z několika důvodů. OSM je zdrojem obrovského množství svobodných dat, která jsou sbírána pomocí crowdsourcingu a kdokoli může data jak přidávat, tak využívat. Z toho důvodu může být v případě jakékoliv krize silným konkurentem jiným komerčním zdrojům. Pokud data dané oblasti chybí, tak díky velké komunitě přispěvatelů se data mohou rychle doplnit.

Projekt OpenStreetMap založil Steve Coast v roce 2004 ve svých 23 letech ve Velké Británii. Hlavním podnětem na založení byla existence přísných autorských práv britské kartografické společnosti Ordnance Survey na využívání dat a map. Nejdříve začal pomocí GPS mapovat okolí Londýna a založil jednoduchý software na zobrazování těchto dat. Tato myšlenka se ujala v širších kruzích a za dobu 16 měsíců měl OSM již 1000 registrovaných uživatelů. V roce 2007 jich bylo již 10 000 a za dva roky bylo dosaženo 100 000 přispěvatelů.<sup>149</sup> V současné době je na OSM registrováno téměř jeden a půl miliónu uživatelů.<sup>150</sup>

OSM byla založena pod licencí *Creative Commons Attribution-Share Alike* – *CC-BY-SA*. Tato licence povoluje kopírovat, šířit, zpracovávat nebo jakkoliv jinak zacházet s dostupnými daty pod podmínkou zachování stejné licence. Tato licence má

---

<sup>144</sup> (Open Knowledge Foundation, 2013)

<sup>145</sup> (WILSON, 2014)

<sup>146</sup> (HIJMANS, 2014)

<sup>147</sup> (The World Bank Bank Group, 2014)

<sup>148</sup> (PÁNEK, 2013)

<sup>149</sup> (CHILTON, 2009) s. 3

<sup>150</sup> (OpenStreetMap, 2014)

původní využití pro tvůrčí a umělecká díla a v průběhu času se pro geografická data ukázala jako nevhodná. Přestoupení na jinou licenci bylo velmi obtížné, jelikož tvůrců dat bylo kolem miliónu.<sup>151</sup> V roce 2012 nastala oficiální změna na Otevřenou databázovou licenci (*Open Database License*), která se týká ale jen geodat, tedy konkrétních příspěvků uživatelů a GPX stop. Netýká se softwarů, zdrojových kódů, mapových dlaždic ani wiki. Změna licence přinesla řadu změn, ale to co zůstalo zachováno je svoboda dat. Stejně jako v minulé licenci se i zde jedná o tzv. uvedení autora a zachování licence s tím, že zachování licence zde má jiné pojetí. Pod starou licenci bylo zřejmé, že autor musí uvolnit mapu, ale nemusí uvolnit data pod stejnou licenci. Tuto skutečnost nešlo vždycky jednoznačně posoudit. Současná licence říká, že autor může mapu uvolnit pod licenci, jakou chce, ale musí uvolnit všechny data a doplňky, které přidal. Před změnou bylo potřeba každou nejasnost konzultovat s mnoha uživateli, nyní má hlavní slovo Nadace OpenStreetMap.<sup>152</sup>

Z projektu OSM je zřejmé, že síla crowdsourcingu je významná a tento fakt napomohl k tomu, že v roce 2008 společnost Google uvedla na trh svůj nástroj Google Map Maker, který je také na tomto principu založen. Rozdílem mezi těmito dvěma projekty je v dostupnosti a svobodě dat. Dostupnost produktu Google Map Maker je omezená pouze pro některé země a svoboda dat zde není žádná. Všechna data, která jsou zde přidána všemi uživateli, jsou omezená licenci a Google je může svobodně využívat.<sup>153</sup> Problém autorských práv se projevil i v jiné oblasti. Během mapování Haiti po zemětřesení se mnoho lidí zapojilo do tvorby dat jak na OpenStreetMap, tak i na Google Maps. Docházelo tak nejen k duplicitě dat, ale hlavně k nemožnosti kombinovat data mezi sebou a to právě z důvodu licenčních práv. Výsledkem bylo, že různé části Haiti byly na různých mapách pokryty odlišně.<sup>154</sup> Na začátku roku 2012 Google zpřístupnil data mapovaná z nástroje Google Map Maker Světové bance a agenturám OSN na základě podepsané smlouvy o spolupráci.<sup>155</sup> Ačkoliv spolupráce rozvojových organizací s komerčním subjektem může mít pozitivní dopad, protože tyto agentury budou mít přístup k obrovským zdrojům dat, které mohou být užitečné v rozvojových projektech a humanitární pomoci, přináší to také mnoho obav.<sup>156</sup> Světová banka sice má

---

<sup>151</sup> (RAMM et al., 2011) s. 234

<sup>152</sup> (PÁNEK, 2014)

<sup>153</sup> (MCDONOUGH, 2013)

<sup>154</sup> (ZOOK et al., 2010) s. 14

<sup>155</sup> (World Bank, 2012)

<sup>156</sup> (HELLER, 2012a)

přístup k těmto datům, ale podle smluvních podmínek nikdo nesmí data kopírovat, upravovat, vytvářet odvozená díla nebo veřejně zobrazovat jakýkoliv zdroj dat nástroje Google Map Maker pro komerční a ziskové účely. To znamená, že ani malé a střední podniky v rozvojových zemích tyto data nesmí využít. Stejně tak se nesmí použít zdroje dat k vytvoření jiné mapové služby, která je podobná službám Google. Tedy nikdo nemá povoleno převzít umístění nějakého bodu, např. nemocnice, a připojit ho do OpenStreetMap nebo jiných platforem.<sup>157</sup>

Podle Meiera může mít snaha společnosti Google o další crowdsourcing (jako v případě mapování Sudánu v roce 2011) špatný vliv na rozvoj v rozvojových zemích. Google tak využívá komunitu a jejich domorodé prostorové znalosti ke zlepšení dat na Google Maps, ale přitom tyto data zatěžuje licencí. Meier se proto obává, že oproti open source participativnímu mapování tyto participativní snahy společnosti Google neposílí komunity, ani nepřinesou žádný jiný rozvoj lokálnímu obyvatelstvu.<sup>158</sup>

V dalších kritikách pokračuje Maron, který srovnává sběr dat pro OpenStreetMap a pro Google Map Maker. Například při mapování oblasti Jalalabad v Afghánistánu přispěvatelé do OSM mapovali v terénu pomocí GPS, mobilních telefonů a zapisovacích papírů, zatímco Google z politických důvodů nemůže mapovat v terénu. Jeho data jsou digitalizovaná pouze pomocí družicových snímků. Jako další příklad uvádí mapování OSM speciální autobusové dopravy na Haiti, které ale nepovolují uživatelům Google Map Maker mapovat. Google tyto data sbírá pouze od dopravních agentur. Tyto agentury v rozvojových zemích nedisponují takovými daty.<sup>159</sup>

---

<sup>157</sup> (HELLER, 2012b)

<sup>158</sup> (MEIER, 2012)

<sup>159</sup> (MARON, 2012)

## 7 PŘÍPADOVÁ STUDIE: SROVNAVACÍ ANALÝZA GOOGLE MAPS A OPENSTREETMAP

Tato kapitola tvoří nejdůležitější element praktické části diplomové práce. Součástí této kapitoly je samostatná příloha ve formě elektronické publikace na samostatném CD. Publikace vznikla z potřeby představit všechny výsledky probíhajícího výzkumu z období od 26. dubna 2012 do 21. října 2013. Cílem výzkumu je srovnat a zhodnotit kvalitu mapových dat prohlížečích služeb s důrazem na OpenStreetMap a Google Maps. Ve stejném časovém období byly stahovány ukázky i z Yahoo Maps a Bing Maps, ale do výzkumu jsou zařazeny jen okrajově. Hodnocení probíhalo v čase a také ve dvou až třech měřítkách. Předmětem sledování je sedm států ze všech kontinentů (kromě Antarktidy).

Z Afriky byla sledována Keňa s konkrétním zaměřením na Nairobi a slum Kibera. Z Asie byla vybrána Severní Korea se zaměřením na hraniční část s Jižní Koreou a hlavní město Pyongyang. Dalším asijským státem, který je součástí výzkumu, je Bangladěš s konkrétním zaměřením na hlavní město Dháku. Dalším kontinentem je Amerika. Zde byly vybrány dva státy Velkých Antil, Kuba a Haiti. V obou státech jsou sledovány jejich hlavní města: Ciudad de la Habana a Port-au-Prince. Z evropských států bylo zařazeno Bělorusko, konkrétně Minsk a z České republiky Olomouc. Výše vyjmenované případy byly sledovány celé období počínaje dnem 26. dubna 2012. Další srovnání proběhla v následujících dnech: 31. května 2012, 12. září 2012, 28. října 2012, 29. prosince 2012 a 21. října 2013. Kromě těchto příkladů jsou do výzkumu zařazené další speciální ukázky, které nebyly součástí stejného srovnání. Do těchto speciálních případových studií byl zařazen Čad a Středoafriická republika.

Rozdíly mezi Google Maps a OpenStreetMaps jsou diskutovány v kapitole 6.3. Kromě rozdílů v licencích lze také sledovat rozdíly v datech (přesnost dat a atributová složka) a v pokrytí. Rozdíly v datech nelze srovnávat v režimu prohlížení mapy, kde lze zjistit pouze pokrytí základních znaků ve formě bodů, linií a polygonů. Největší rozdíly týkající se dat lze zjistit až v editačním prostředí. Z toho důvodu zde má výhodu OpenStreetMap, ve které lze nejen zjistit veškerá atributová data, ale také je možné si je stáhnout a dále s nimi pracovat.<sup>160</sup> Oproti tomu Google nemá dostupné editační prostředí Google Map Maker pro všechny země<sup>161</sup> a uživatelé jsou omezovali využitím dat jen

---

<sup>160</sup> (PÁNEK, 2014)

<sup>161</sup> (Google Inc., 2014a)

v aplikačním prostředí Google Maps API. Kromě toho jen u některých zemí (převážná část rozvojových zemí), na základě žádosti, lze stáhnout data pro nekomerční využití.<sup>162</sup> Z těchto důvodů v tomto výzkumu neproběhlo srovnání surových dat a ani žádná kvantitativní analýza, která by srovnala přesnost dat. Ačkoliv v roce 2010<sup>163</sup> proběhl výzkum, který srovnával přesnost dat pomocí převodu do formátu KML, který lze zobrazit jak v Google Earth, tak i v GIS, nyní proběhlo pouze vizuální srovnání a sledování konkrétních změn, pokrytí a dalších zobrazovacích charakteristik. Ačkoliv jsou místa, která jsou méně mapována všemi mapovými službami, většinou se jedná o odlehlá místa a venkovské oblasti.<sup>164</sup> Obzvlášť je toto viditelné na OpenStreetMap, kde pokrytí a přesnost je závislá od počtu přispěvatelů a lokality. Proto zde mají komerční mapové služby výhodu.<sup>165</sup>

Vizuální srovnání proběhlo na online nástroji *Imagimap Baselayers v2*,<sup>166</sup> který umožňuje paralelně srovnávat čtyři různé mapy stejného území a stejného měřítka najednou. V tomto nástroji jsou dostupné mapy OpenStreetMap v sedmi různých vrstvách (Mapnik, Osmarender, CycleMap, Hike & Bike Map, MapQuest, Öpnv Europe a OpenPisteMap), Google Maps ve vrstvách Google Streets, Google Satellite, Google Physical a Google Hybrid; Bing Maps v dostupných vrstvách Bing Streets, Bing Aerial a Bing Hybrid a Yahoo Maps ve vrstvách Yahoo Streets, Yahoo Satellite a Yahoo Hybrid. Prostředí této aplikace je vidět na Obr. 8.

---

<sup>162</sup> (Google Inc., 2014b)

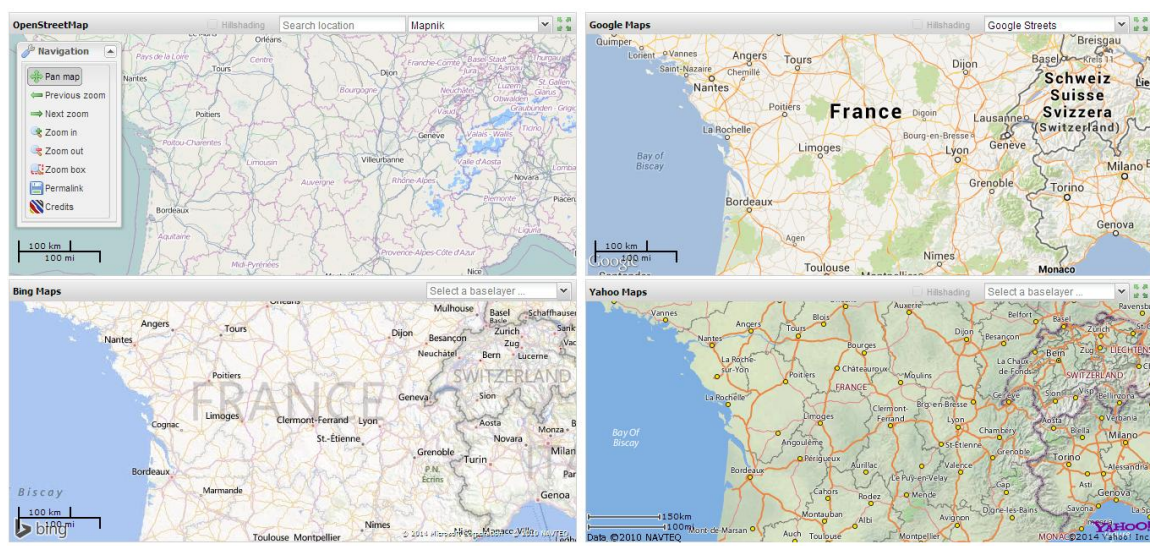
<sup>163</sup> (CIEPLUCH, JACOB, WINSTANLEY, & MOONEY, 2010)

<sup>164</sup> (HAKLAY, 2010) s. 694

<sup>165</sup> (CIEPLUCH et al., 2010)

<sup>166</sup> (GEOTRIBU, 2010)





Obr. 8: Online nástroj Imagimap Baselayers v2 od GeoTribu<sup>167</sup>

Ze všech míst v každém časovém úseku byl pořízen výřez stejného měřítká a shodného území. Tímto krokem bylo zajištěno, že časová období lze mezi sebou srovnat a zachytit tak všechny změny. Mapové prohlížečské služby byly hodnoceny ze dvou ohledů. Nejdřív byly srovnávány mezi sebou, zda mají stejné pokrytí nebo zda mají zobrazené stejné informace. Následně jsou srovnávány jednotlivé mapy jedné mapové služby v čase. Kvalita je posuzována pouze kvalitativně na základě subjektivního vizuálního srovnání výřezů stejného území a stejného měřítká. Srovnání probíhalo v rozlišení výřezů cca 1500 x 1100 px, ale do publikace jsou pak již vloženy ve zmenšené podobě, aby vyhovovaly formátu stránky. Ve všech případech se hodnotila podrobnost mapování a do určité míry i aktuálnost. Vzhledem k tomu, že byly vybrány různé státy ze všech kontinentů, nebylo možné provést šetření v terénu – zda data odpovídají skutečnosti a jak rychle reagují na změnu. Z toho důvodu bylo do výzkumu také zařazeno město Olomouc, které je autorce blízké.

Srovnání probíhalo tak, že do všech mapových výřezů byly zaznačeny tři druhy změn. Červená elipsa indikovala místa, která od předchozího období na mapě přibyla. Modrá elipsa indikovala místa a objekty, které od předchozího období z mapy zmizely nebo byly nahrazeny něčím jiným. Červený vykřičník poukazuje na jiný druh změny (např. změna polohy, změna tvaru půdorysu budovy, změna parametru kartografického znaku). Pokud nastaly za určité období velké změny, nejsou všechny vyznačeny. Stejně tak do publikace nejsou zařazeny ty snímky/mapové výřezy, ve kterých od minulého

<sup>167</sup> tamtéž

sledovacího období nebyly provedeny žádné změny. Je nutné zmínit, že se jedná pouze o změny při zachování stejného měřítka.

## 7.1 Afrika: Keňa – Nairobi – Kibera

Prvním studovaným územím je keňský slum v Nairobi – Kibera. Kibera je považována za jeden z největších slumů v Africe. Odhad populace se velmi liší, většina zdrojů uvádí skoro milion lidí, ale podle terénního šetření v roce 2008 je zde 235 000 až 270 000 lidí na celkovou rozlohu Kibery 2,5 km<sup>2</sup>.<sup>168</sup> Do roku 2009 byla na většině map světa k nenalezení nebo byla označována jako park. Její existenci zachycovaly pouze satelitní a letecké snímky. Proto se od roku 2008 stala objektem různých studií na zlepšení kartografického zobrazení Kibery ve světě. V roce 2008 vznikl projekt *Map Kibera Project*, jehož cílem bylo vytvořit spolehlivá data a mapy, které budou zobrazovat aktuální fyzické (topografie, domácnosti, vodní zdroje, kanalizace, zdravotnické služby, školy apod.) a socioekonomické (rozložení a hustota obyvatelstva, etnické skupiny a kmeny, problematika žen apod.) charakteristiky slumu. Data jsou přístupná všem ve formátě *pdf*, *jpg* a *kmz* (lze zobrazit v Google Earth a také po převedení v GIS softwarech). Těm, kteří mají zájem o data ve formátu *shapefile* (nejčastěji využívaný formát v GIS, např. v produktech ArcGIS a QGIS), jsou zaslána na požádání.<sup>169</sup> Tento projekt pro dosažení svých cílů používá následující metody a výstupy: provádí terénní průzkum "od domu k domu", výsledky a data zpřístupňuje v open databázi, přináší know-how místním komunitám a zapojuje tak místní do projektu, je finančně nezávislý na aktérech, kteří by mohli mít zájmy v rozporu s hodnotami, posláním projektu a používáním open-source GIS softwaru (QGIS).<sup>170</sup>

Druhý projekt je nazván *Map Kibera*. Cílem nadace Map Kibera (Map Kibera Trust) je zvýšení vlivu a posílení marginalizovaných obyvatel skrze kreativní využití digitálních nástrojů.<sup>171</sup> Tento projekt vznikl v roce 2009, hlavními zakladateli byli Mikel Maron a Erica Hagen. Tento komunitní projekt zahrnoval digitální mapování přístupné všem, protože veškerá data byla součástí OpenStreetMap – komunitní internetové stránky *Voice of Kibera*, která byla založena na platformě Ushahidi, a zpravodajský video kanál *Kibera News Network*.<sup>172</sup> První fáze projektu zahrnovala trénink místních mladých

---

<sup>168</sup> (Map Kibera Project, 2008a)

<sup>169</sup> (Map Kibera Project, 2008b)

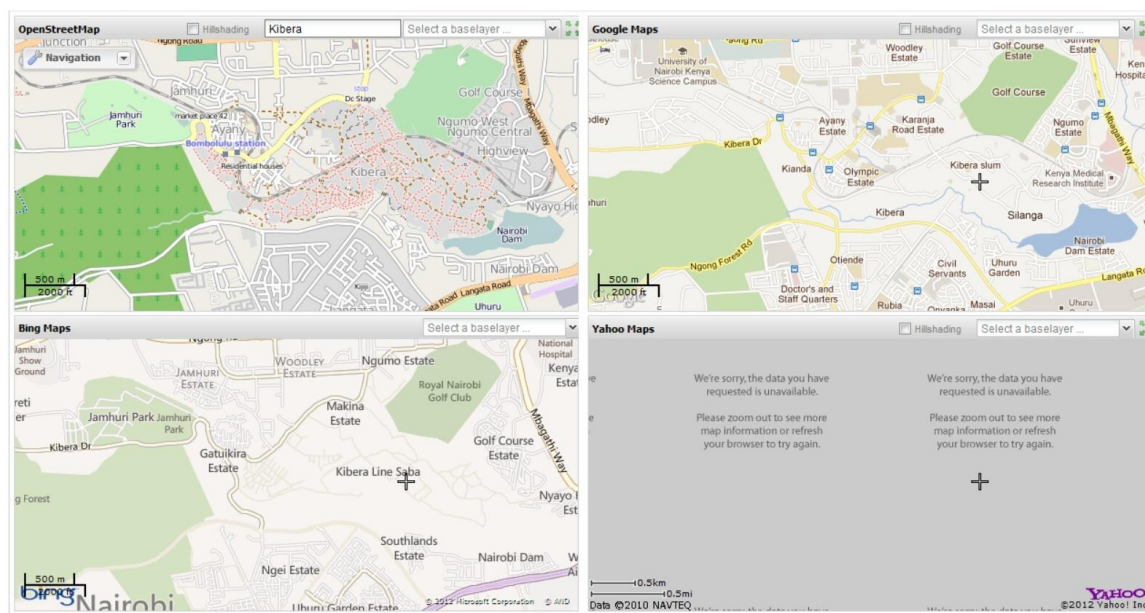
<sup>170</sup> tamtéž

<sup>171</sup> (Map Kibera, 2009)

<sup>172</sup> (HAGEN, 2011)

motivovaných lidí. Do počátečního tréninku a mapování bylo vybráno 13 mladých lidí z každé vesnice, kteří se naučili základní práce s GPS a softwarem na zpracování dat. První mapování zahrnovalo hlavně body zájmu (*angl. point of interest*), které pomocí GPS mapovali vybraní lidé ve své vesnici. Následně data analyzovali a vybírali nejdůležitější body pro komunitu.<sup>173</sup> Tematická data byla rozdělena do několika skupin: bezpečnost, voda a hygiena, zdraví a vzdělání. Zpracovaná data a také data dopravy, administrativních hranic, náboženská data a volební místa jsou volně stažitelná ve formátu *shapefile*, *.osm*, *.csv*, *.kml* a také jsou dostupné již vytvořené tematické mapy.<sup>174</sup>

Z toho důvodu, že na území Nairobi již byly mapovací komunitní projekty, byla tato lokalita vybrána do tohoto výzkumu. V následující části jsou představeny snímky z prvního dne výzkumu (Obr. 9) a z posledního dne sledování (Obr. 10) pouze v jednom ze tří sledovaných měřítek. Kompletní dokumentace změn se nachází v příloze 11.3 Výsledky kvalitativního výzkumu. První sekvence výřezu zahrnovala celkový pohled na Nairobi, druhá sekvence byla ve větším měřítku a zobrazovala Kiberu a okolí a třetí sekvence zahrnovala část slumu Kibera o území cca 750 x 350 m.

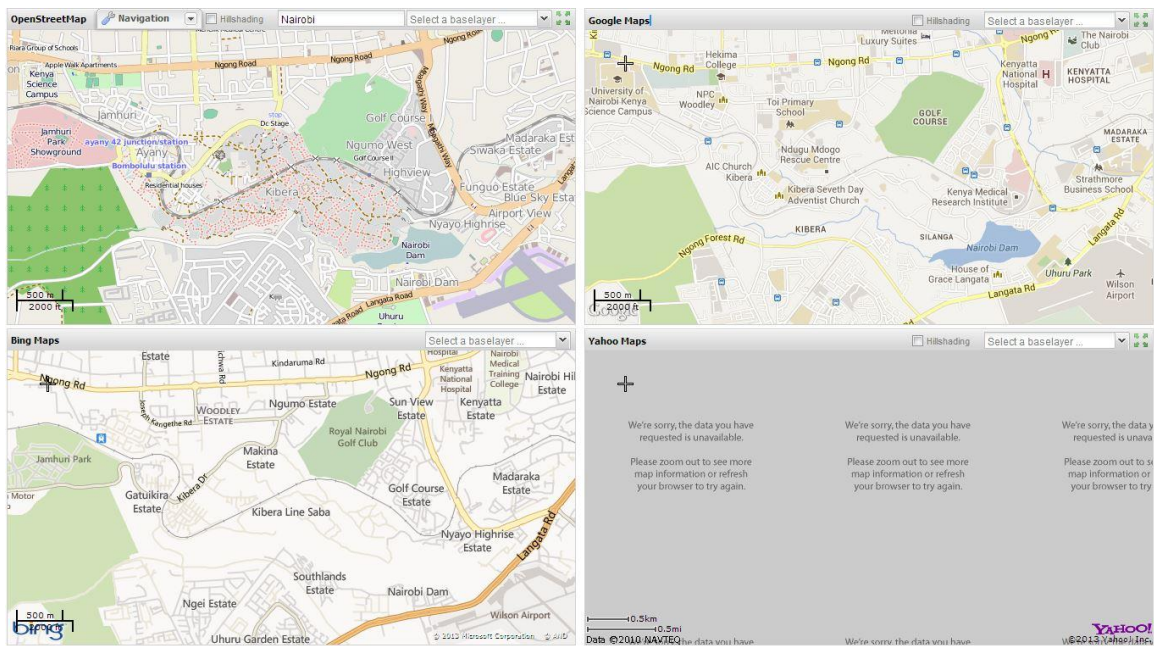


Obr. 9: Nairobi (Kibera) na OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps a Yahoo Maps dne 26. 4. 2012<sup>175</sup>

<sup>173</sup> (HAGEN, 2011)

<sup>174</sup> (Map Kibera, 2012)

<sup>175</sup> (GEOTRIBU, 2010)



Obr. 10: Nairobi (Kibera) na OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps a Yahoo Maps dne 21. 10. 2013<sup>176</sup>

Z výše uvedených obrázků lze usoudit, že mapy OpenStreetMap mají vyznačená území slumu a informace zaznamenaná v mapě jsou nejpodrobnější. Mapy Google Maps následují jako druhé nejpodrobnější. Mezi začátkem a koncem sledování došlo k výrazným změnám, hlavně přibýly komunikace a různé body zájmu (viz příloha). Dále následuje Bing Maps, který v průběhu sledování zaznamenal velké množství změn. Již na první pohled je vidět, že zatímco na začátku nekonkuroval ani Google Maps, na konci období byly dodány další prvky (např. železnice) a podrobnost mapování v tomto měřítku se blíží podrobnosti Google Maps. Nicméně Yahoo Maps v tomto měřítku nezobrazuje ani Kiberu, ani Nairobi. Pouze na snímku v nejmenším měřítku je zobrazeno několik hlavních silnic kolem Nairobi.

### 7.1.1 Případová studie: Čad

Tato případová studie není součástí hlavního výzkumu, nýbrž pouze zobrazuje stav mapování na různých oblastech Čadu na přelomu roku 2012 a 2013. Tento příklad ukazuje práci na projektu EUROSCHA (European Open Source Humanitarian Aid) skupiny Humanitarian OpenStreetMap Team (HOT), kterou tvořili dobrovolníci z evropských států a místní dobrovolníci. Mapování probíhalo v období od poloviny října 2012 do poloviny května 2013. Před mapováním HOT tato oblast vypadala na OpenStreetMap podobně jako na Google Maps. Smyslem projektu bylo zmapovat

<sup>176</sup> tamtéž



vybraná místa Čadu (projekt byl také v Burundi, Keňi a Středoafrické republice – kap. 7.1.2), poskytnout data skrze mapu OSM a propagovat skrze místní partnery jak samotnou mapu, tak i metodiku mapování a koncept otevřených dat (*open data*).<sup>177</sup>

V publikaci je zachyceno město Goré a přilehlé uprchlické tábory, např. Amboko Refugee Camp v polovině projektu ze dne 4. ledna 2013 a po ukončení projektu ze dne 21. října 2013. Pro zachycení rozdílů je tam rovněž srovnání této oblasti s Google Maps ze dne 21. 10. 2013. Skupina HOT se v Čadu také zaměřila na mapování hlavního města. V publikaci je zobrazen snímek, který srovnává pokrytí map hlavního města N'Djamena a okolí na OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps a Yahoo Maps ze dne 21. října 2013 a snímek zachycující srovnání Google Maps a OpenStreetMap periferní části N'Djameny. Mapy společností Bing a Yahoo zobrazují pouze hlavní vodní tok a silnice, které jsou topologicky zcela jinak než na dalších dvou mapových službách.

### **7.1.2 Případová studie: Středoafrická republika**

Další případová studie je rovněž z projektu EUROSHA, ve kterém působila další část skupiny HOT. Mapovací tým se zaměřil na hlavní město Bangui. I když projekt trval šest měsíců, mapování přímo na místě probíhalo pouze dva a půl měsíce. Další editace probíhaly pouze na dálku (digitalizaci satelitních snímků) nebo jinými uživateli mimo projekt. V publikaci jsou snímky na dvou úrovních a zobrazují pokrok na OpenStreetMap během mapování týmem HOT. Dva snímky zobrazují celé Bangui a jeho okolí ihned po ukončení mapování v terénu a pak po dalších deseti měsících, kdy mapování probíhalo již jen na dálku. Mapování v terénu byla přerušena kvůli nepokojům ve Středoafrické republice. Rebelové postupovali směrem k Bangui a evropští dobrovolníci skupiny HOT byli evakuováni. Konflikt nakonec vyústil ve jmenování nového premiéra.<sup>178</sup>

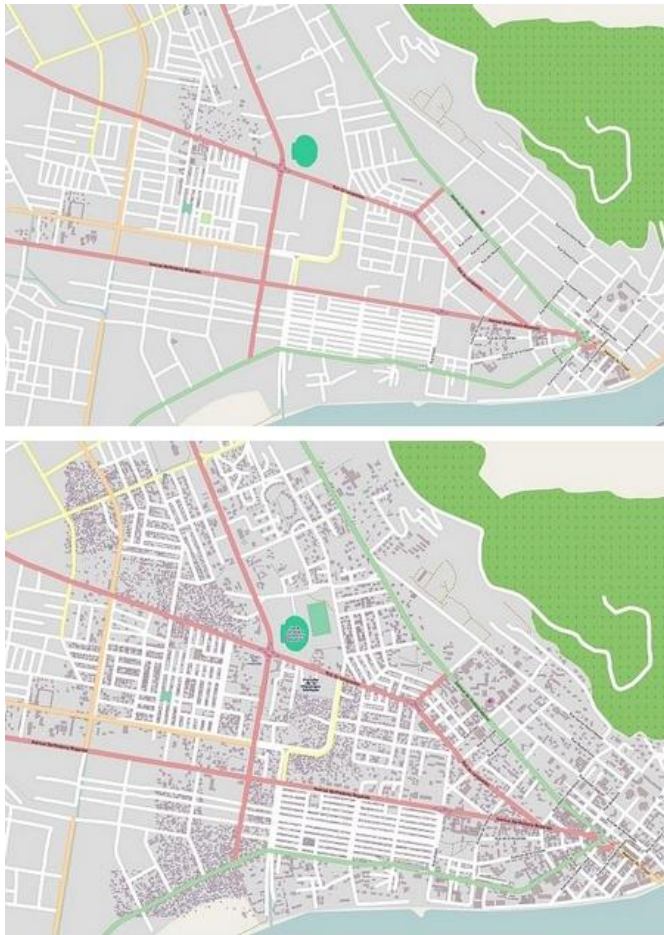
Za toto období se pokrytí zlepšilo jak v centru města, tak i v periferní části. Další snímky postupně ukazují průběh mapování v centru Bangui. První snímek je ze dne 29. října 2012 a druhý je z 1. listopadu 2012,<sup>179</sup> tedy zobrazují dynamiku mapování v prvních dnech projektu. Další dva jsou již z dálkového mapování.

---

<sup>177</sup> (EUROSHA VOLUNTEERS, 2012)

<sup>178</sup> (PAŽICKÁ, 2013)

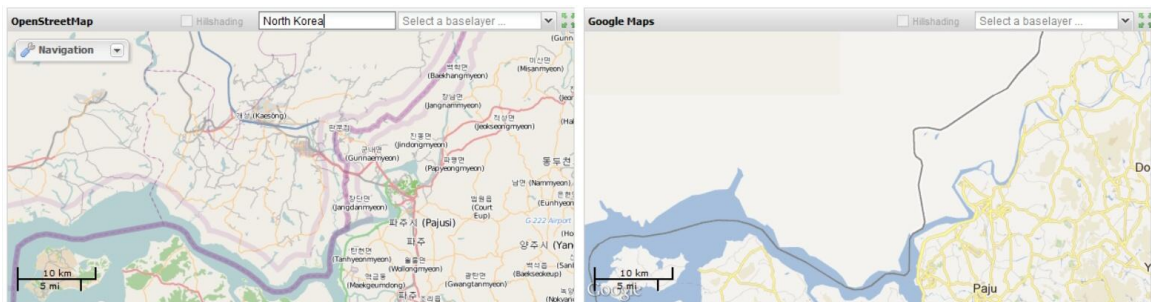
<sup>179</sup> (ROSENKRANC, 2012)



Obr. 11: Mapování skupiny HOT na začátku projektu ze dne 29. 10. 2012 a 1. 11. 2012<sup>180</sup>

## 7.2 Asie: Severní Korea – Pyongyang

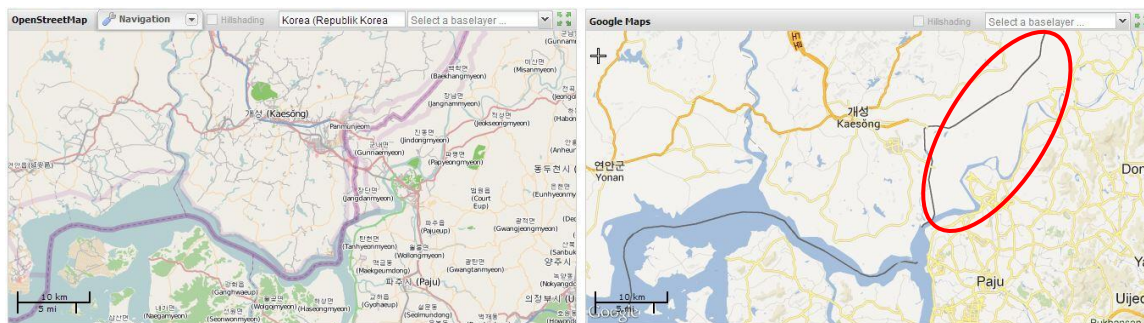
Další vybranou zemí je Severní Korea. Během stejného období byl tento stát pozorován na třech úrovních podrobnosti (tří různá měřítka) a ve dvou místech. Změny byly opět pozorovány na všech čtyřech mapových prohlížečích službách. Největší pozornost je věnována OpenStreetMap a Google Maps. Tato země byla vybrána jako ukázka zobrazování nedemokratické země. Pro srovnání byla vybrána pohraniční část mezi Severní a Jižní Koreou a další dva výřezy už pochází z hlavního města Pyongyang.



Obr. 12: Pohraniční část mezi Severní a Jižní Koreou ze dne 26. 4. 2012<sup>181</sup>

<sup>180</sup> tamtéž

Z Obr. 12 je vidět ztelnou hranici hlavně na Google Maps, kde Severní Korea prakticky neexistuje, protože nejsou zveřejněna žádná prostorová data. Tento příklad poukazuje na to, jak velké komerční subjekty mohou ovlivňovat přístup k informacím. Data na tomto obrázku nejsou z mapových služeb vlastněných Severní Koreou, která by mohla pokrýt mapu cenzurou, ale pochází z široce používané služby Google Maps.



Obr. 13: Pohraniční část mezi Severní a Jižní Koreou ze dne 21. 10. 2013<sup>182</sup>

Obr. 13 zobrazuje stejné území jako předchozí obrázek, ale až na konci sledovacího období. Na první pohled je vidět, že největší změny proběhly na Google Maps, kde společnost zrušila "cenzuru" nad tímto státem a zveřejnila podrobně zmapovanou Severní Koreu. Lze si všimnout nezmapovaného pásma pouze v okolí hranic. Tato výrazná změna nastala 30. ledna 2013.<sup>183</sup> Do té doby Google Maps byly jediné (z těch čtyř sledovaných), které místo Severní Korey měly bílou plochu. Všechny změny ze všech míst i měřítek jsou podrobně zaznamenány v publikaci (11.3).

Do publikace je zařazena také případová studie, která zdůrazňuje, jak důležité je zobrazovat realitu na mapách. Mapy často zatajují velkou část reality, ale také mohou úmyslně či neúmyslně lhát.<sup>184</sup> V publikaci je zachycena oblast Severní Koreje u hranic s Čínou a Ruskem. Na tomto území se nachází pracovní tábory, ve kterých je zadržováno asi 200 000 lidí. Z leteckých či satelitních snímků nebo z mapy lze vyčíst velikost, polohu a podmínky v táborech. Tématikou těchto pracovních táborů se zabývala například Amnesty International<sup>185</sup> nebo Hawk,<sup>186</sup> který analyzoval problematiku tábora "Camp 22". Tyto tábory nebylo možné vidět na mapách Google před lednem 2013.

<sup>181</sup> (GEOTRIBU, 2010)

<sup>182</sup> tamtéž

<sup>183</sup> (NY Daily News, 2013)

<sup>184</sup> (MONMONIER, 2000)

<sup>185</sup> (AMNESTY INTERNATIONAL, 2011)

<sup>186</sup> (HAWK, 2012)

### 7.3 Asie: Bangladéš – Dháka

Bangladéš byla do výzkumu zařazena proto, že náleží do rozvojových zemí a má dynamicky rostoucí obyvatelstvo, které ji zařazuje do první desítky nejlidnatějších států.<sup>187</sup> Celé sledované období jsou srovnávány pouze dvě úrovně hlavního města Dháka. První výřez ze dne 26. dubna 2012 nahlíží na Dháku z menšího měřítka a je zajímavý tím, že mapy na OpenStreetMap nejsou z daleka nejdetailnější. Nejlépe zde vychází Google Maps, pak Bing Maps spolu s Yahoo Maps a až na konci jsou OpenStreetMap. Různorodost těchto mapových služeb je vidět na různém zobrazení říční sítě stejné řeky ve stejném období. Naopak na mapě většího měřítka se OpenStreetMap již zařazuje hned za Google Maps, ale stále má určité nedostatky v pokrytí dat. Nejsou zde zobrazeny budovy, které jsou v mnoha lokalitách na OSM běžné nebo také zastávky veřejné dopravy. Největší změny proběhly na mapách Bing, které na mapě Dháky většího měřítka zobrazovaly dne 29. prosince 2012 pouze dvě silnice a na konci byly tyto mapy srovnatelné s Google Maps. Některé prvky, jako například silniční síť měly Bing Maps podrobnější než na OSM. Všechny změny jsou blíže popsány v příložené publikaci.

### 7.4 Amerika: Kuba – Havana

Prvním studovaným americkým státem je karibský stát Kuba. Na Kubě je sledováno hlavní město Havana ve dvou různých měřítkách. Tato země byla zařazena z toho důvodu, že se neřadí mezi demokratické státy a v případě jakéhokoliv konfliktu, převratu nebo povstání je nezbytné pro obyvatelstvo a pro humanitární pracovníky se dobře orientovat v terénu a mít aktuální mapu území. Přesto, že se jedná o více než dvou milionové město,<sup>188</sup> ho mají dne 26. dubna mapy Bing a Yahoo zachycené velmi střídmě – jen tou nejzákladnější silniční sítí. Naopak Google Maps a OSM mají tuto oblast pokrytou velmi dobře. Ve větším měřítku se Yahoo Maps nezobrazují vůbec. Ačkoliv OpenStreetMap jsou celkově podrobnější a přehlednější, nezobrazují popisky objektů a zastávky veřejné dopravy jako Google Maps. Do 12. září 2012 největší změny proběhly na Bing Maps, které byly pokryty základní silniční sítí. Po celý rok 2012 nejméně viditelných změn bylo zaznamenáno právě na OpenStreetMap. Nicméně v roce 2013 bylo zaznamenáno mnoho změn na obou úrovních, jak na Google Maps, tak i na OpenStreetMap a Bing Maps.

---

<sup>187</sup> (CIA, 2014a)

<sup>188</sup> (CIA, 2014c)



V publikaci je v kapitole o Kubě ukázka mapy vytvořené z atributových dat (Obr. 14) databáze OpenStreetMap, pro představu, jaké mapy se dají z dat vytvořit. V softwaru ArcMap od firmy Esri byla vytvořena tematická mapa rozmístění vyšších odborných škol a vysokých škol na Kubě v roce 2013. Pomocí funkce ArcGIS Editor for OSM byla stažena všechna potřebná data.

	A	B	C	D
16	606732113	2010-01-25T20:39:58Z	Escuelas de Artes y Oficios "Antonio Maceo"	college
17	607970310	2010-01-07T10:29:15Z	Universidad de Oriente	university
18	611656318	2010-01-11T13:50:45Z	Instituto de Ciencias MÚdicas Facultad No. 2	university
19	611659828	2010-01-11T14:04:45Z	Instituto Tecnol̃gico	university
20	631296938	2011-01-10T11:03:02Z	IPU "Cuqui Bosch"	school
21	631979086	2010-02-06T22:49:38Z	Pre-Universitario Centro Urbano "JosÚ MartY"	school
22	634985212	2010-02-10T14:23:56Z	Conservatorio "Esteban Salas"	college
23	639400453	2010-02-15T04:04:51Z	IPUEC Guinea	school
24	639402324	2010-02-15T04:07:29Z	IPVCE Hungria	school
25	639405667	2010-02-15T04:12:26Z	IPUEC Ernesto Dimas	school
26	639406506	2011-10-23T08:59:58Z	IPOL Pedro Soto	school
27	639409344	2011-10-22T07:55:37Z	IPOL Rogelio Perea	school
28	639411312	2011-08-11T16:30:32Z	IPUEC Arguelles	school
29	639411358	2011-08-11T16:30:32Z	IPUEC Sierra Maestra	school
30	639412020	2011-08-11T16:30:32Z	Pedro Albizu	school

Obr. 14: Náhled na atributová data přístupná ke všem školám v databázi OpenStreetMap

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z databáze OSM

## 7.5 Amerika: Haiti – Port-au-Prince

Druhým studovaným americkým státem je karibský stát Haiti. Haiti je nejchudší stát amerického kontinentu. Historie samostatného Haiti sahá až do počátku 19. století, kdy vyhlásilo jako první černošský stát nezávislost. Pro Haiti to neznamenovalo úplnou samostatnost, protože po staletí bylo stále někým okupováno.<sup>189</sup> Haiti bylo posuzováno po celé období ve dvou měřítkách. První náhled je na celé hlavní město Haiti a jeho okolí a druhý náhled směřuje k severní části Port-au-Prince. V době tohoto výzkumu byly mapy Haiti a zejména Port-au-Prince na Google Maps a OpenStreetMap na velmi dobré úrovni. Pokrytí na Bing Maps a Yahoo Maps je velmi špatné, zahrnuje pouze hlavní silnice. Všechny vizuální změny v průběhu celého období sledování jsou zaznačeny v publikaci. Nejvýznamnější změny na OpenStreetMap jsou zaznamenány od 31. května do 12. září 2012. Za tuto dobu podle vizuálního srovnání došlo k velkému úbytku prvků z mapy. Tyto změny mohou být připsány řadě faktorů. Významným faktorem může být změna licence OSM z Creative Commons na Open Database License v době mezi pořízením dvou snímků z výše uvedených dnů. K zavedení druhé licence bylo nutné potvrdit tuto změnu všemi přispěvateli do OSM. Ti, kteří to nepotvrdili, byli bráni jako ti,

<sup>189</sup> (CIA, 2014b)

co s tím nesouhlasí, a jejich editace byla vymazána. Problém ale sáhá do doby před zemětřesením na Haiti v roce 2010, kdy mapy OSM a také Google nebyly na takové úrovni jako nyní. Za pár dní byl Port-au-Prince podrobně zmapován a k tomuto stavu přispěly milióny lidí svým dobrovolným mapováním na dálku. Velká část těchto lidí nepatří ke stálé komunitě OSM a zapojila se k této výzvě jednorázově, a proto již neodpověděla na souhlas změny licence.<sup>190</sup> V publikaci je pak zařazena případová studie o krizovém mapování Haiti v roce 2010 ihned po zemětřesení.

## **7.6 Evropa: Bělorusko – Minsk**

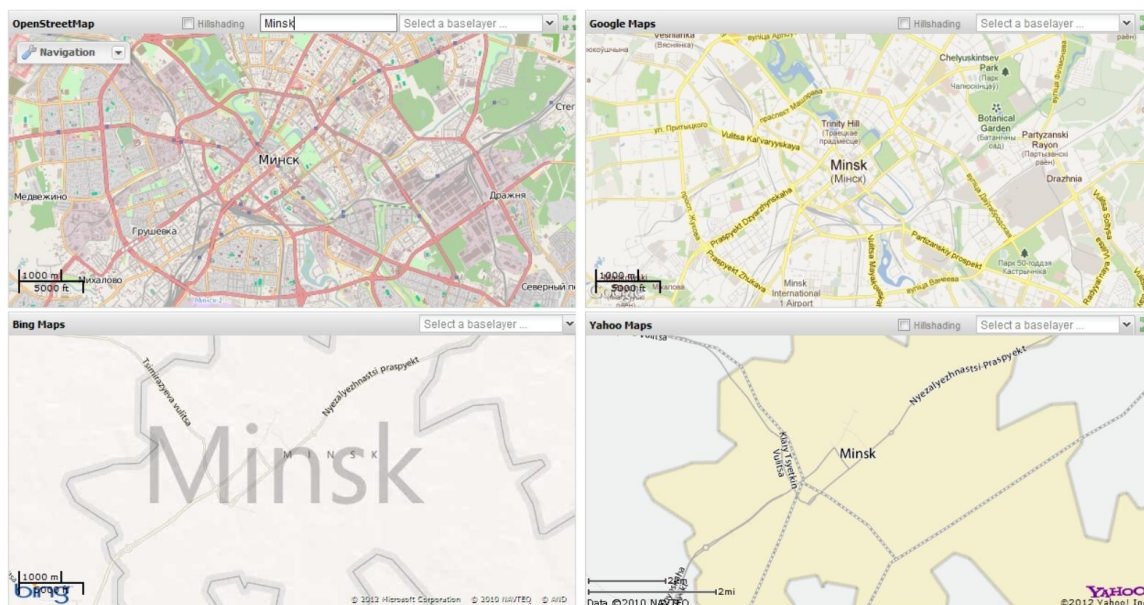
Bělorusko je často řazeno k méně rozvinutým státům nejen ekonomicky, ale hlavně politicky. Z toho hlediska byl právě tento stát vybrán do tohoto výzkumu. Do sledování změn bylo zařazeno hlavní město Minsk ve dvou různých měřítkách. První náhled ukazuje celé město a druhý zachycuje území o velikosti asi 1,6 km x 780 m. Bing Maps a Yahoo Maps jsou pokrytím a mírou podrobnosti nejhorší. Za celé období se nijak nezměnily. OpenStreetMap za celé období sledování je nejpodrobnější. Snímek (Obr. 15) ukazuje náhled na Minsk dne 26. dubna 2012.

Tato v pořadí třetí (po Severní Koreji a Kubě) nedemokratická země potvrzuje fakt, že právě ve státech s politickou represí jsou OpenStreetMap detailnější a mají lepší pokrytí. Z toho důvodu je potřeba zdůraznit nutnost svobodných/otevřených dat (open data) pro místní obyvatele, nevládní neziskové organizace a zahraniční subjekty.

Všechny změny z prvního a posledního dne sledování jsou vyznačeny v příložené publikaci.

---

<sup>190</sup> (OpenStreetMap Foundation, 2012)



Obr. 15: Pokrytí čtyř konkurenčních mapových služeb v Minsku dne 26. dubna 2012<sup>191</sup>

### 7.6.1 Případová studie: Česká republika – Olomouc

Poslední území, na kterém jsou sledovány změny, a zároveň srovnáváno pokrytí mapových služeb je autorce známé území města Olomouce. V tomto srovnání chybí nejpoužívanější mapová služba v České republice – mapy.cz. Nebyly zde zařazeny, aby byly zachovány stejné metody jako v předchozích případech. Na rozdíl od předchozích ukávek z rozvojových zemí jsou zde mapy Bing a Yahoo na úrovni srovnatelné s konkurenčními službami. Na konci sledování Bing maps navýšily své pokrytí a detail mapování. Nejpodrobnější je zde opět OpenStreetMap, které také za toto období vylepšilo určité detaily, například přibily značky všech zastávek ve všech směrech a také jejich název. Všechny změny, které proběhly od počátku do konce sledování, jsou vyznačené v publikaci.

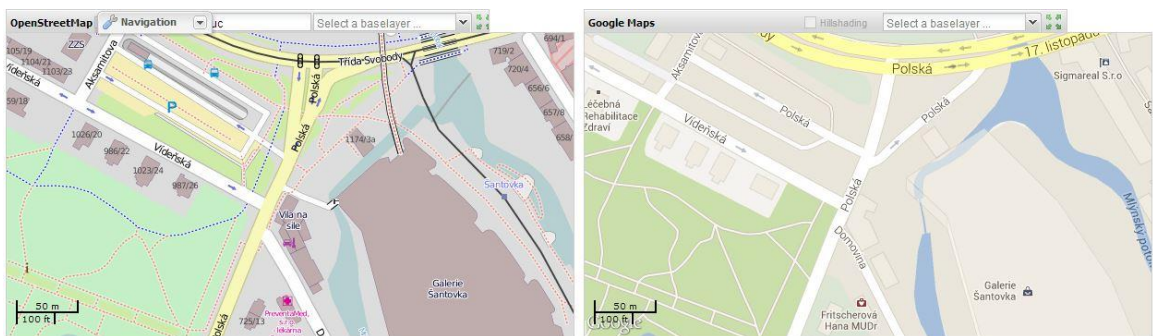
Jako poslední případová studie je zařazeno srovnání zobrazení Galerie Šantovka, na které ve sledovaném období probíhaly dokončovací stavební práce. Na mapových službách OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps, Yahoo Maps a Mapy.cz je srovnán stav před a po slavnostním otevření. Na obrázku (Obr. 16) je znázorněn snímek Šantovky dva dny před slavnostním otevřením galerie. Z těchto čtyř mapových služeb pouze OpenStreetMap měly v uvedeném měřítku zaznačeny jak půdorys, tak i popis galerie.

<sup>191</sup> (GEOTRIBU, 2010)



Obr. 16: Zobrazení Galerie Šantovka na různých mapových službách dne 21. 10. 2013

Na Obr. 17 je Galerie Šantovka po otevření dne 28. listopadu 2013. Google Maps sice v tomto měřítku zobrazuje půdorys budovy, ale nenachází se tam ani most pro pěší či tramvajová linka, které jsou na OSM zmapovány.



Obr. 17: Zobrazení Galerie Šantovka na OSM a Google Maps dne 28. 11. 2013

## 7.7 Diskuze a hodnocení

V následující části je zhodnocen celý výzkum komparativní analýzy mapových služeb Google Maps, OpenStreetMap a částečně i Bing Maps a Yahoo Maps. V první části jsou shrnuté nevýhody a výhody výzkumu a komplikace, které během sběru dat a analýzy nastaly. Druhá část se již zaměřuje na konkrétní shrnutí výsledků.

### 7.7.1 Výhody a nevýhody srovnání

Cílem tohoto výzkumu bylo srovnání kvality zobrazovaných prostorových dat mapových služeb. Velkou překážkou byla nemožnost srovnat surová data, jejich přesnou topologii, atributy dat či další charakteristiky, které by se daly kvantitativně vyjádřit. Aby

se zachovala určitá jednota, bylo použito pouze vizuální srovnání stejných mapových výřezů. Toto hodnocení na základě optických charakteristik mělo tu nevýhodu, že šlo hodnotit daný výřez jen stále v jednom a tom stejném měřítku. Pokud by například přibyla v jiném měřítku na jedné mapové službě celá plošná vrstva nějakých objektů, tak by tuto změnu nebylo možné zaznamenat. Stejně tak všechny změny, které jsou vyznačené, nevypovídají jasně o tom, že z mapy byl daný prvek vymazán nebo úplně nově nadigitalizován. Vypovídá často jen o dynamice celkových změn a vývoji celé mapové služby.

Další nevýhodou výzkumu byla nemožnost srovnat aktuálnost dat a shodnost s realitou. Sice lze na OpenStreetMap zjistit, kdy daná změna byla provedena, ale bohužel je to jediná mapová služba, která tuto možnost má. Google má také přístupné data změn u států, které mají přístupný Google Map Maker. Posouzení, zda data odpovídají realitě, je nevhodnější pomocí terénního výzkumu nebo srovnáním míst, která jsou důvěrně známá. Proto do výzkumu byla zapojena studie srovnání Galerie Šantovka, která zobrazovala, jak rychle různé mapové služby reagují na změny ve stavebnictví a infrastruktuře.

Toto vizuální srovnání mělo i své výhody. Tím, že byl dán statický výběr určitého území, šlo zaznamenat téměř všechny miniaturní změny, které nastaly – například změna popisků, zastávky, půdorysu budovy apod. Stejně tak všechny mapové služby i lokality jsou mezi sebou srovnatelné, protože používaly naprosto stejnou metodiku.

Konečné výsledky jsou ve velké míře ovlivněny datem hodnocení. Velkým přínosem bylo relativně delší období sledování, které zachytilo mnohé změny, např. změnu licence na OpenStreetMap. V kratším období by změny na těchto mapových službách nebyly tak dynamické. Další faktor, který měl vliv na konečné srovnání, byl výběr měřítka. Většinou bylo vybráno takové měřítko, které zobrazovalo dané město jako jeden celek a druhé měřítko, které znázorňovalo jen určitou část města, a ve kterém šlo rozeznat přesné detaily. Posledním faktorem, který ovlivňuje celkové hodnocení vizuální kvality a pokrytí jednotlivých mapových služeb, je výběr lokality. Výběr lokality má klíčovou roli v tom, jaké budou výsledky. Lokalita je určující hlavně pro OpenStreetMap, u kterých závisí na počtu přispěvatelů. Existují místa, která nejsou zcela pokrytá mapou OSM, nebo v těchto lokalitách není žádná komunita OSM. Tato místa se nachází jak v rozvojových zemích, tak i v rozvinutých.



### 7.7.2 Hodnocení

Ačkoliv tento výzkum měl od začátku nastavené určité metodické překážky, lze ho považovat za přínosný. Nejlépe šlo hodnotit pokrytí map a detail/podrobnost mapování. Ve všech vybraných lokalitách byly největšími konkurenty právě OpenStreetMap a Google Maps. Yahoo Maps byly absolutně nejméně kvalitní a měly nejmenší pokrytí. I když pokrytí Google Maps a OpenStreetMap je téměř stejné, druhá jmenována služba má větší výhodu v nedemokratických zemích, např. v Bělorusku, Severní Koreji či na Kubě. Pokud se jedná o hodnocení detailu mapování, tak ten je opět o trochu lepší na OpenStreetMap. Často jako jediná služba zahrnuje půdorysy budov, dopravní infrastrukturu rozlišenou podle tříd, pěšiny a stezky. Naproti tomu Google Maps má v některých státech výhodu značení zastávek hromadné dopravy, či označování popiskem a bodem různých komerčních subjektů, např. firmy, restaurace, obchody apod. Jediný stát z tohoto výzkumu, který měl menší podrobnost mapování na OpenStreetMap oproti Google Maps, je Bangladéš. V Bangladéši byly dokonce v některých konkrétních prvcích lepší Bing Maps než OSM. Například silniční síť, ačkoliv neměla rozdělené třídy silnic, byla na Bing Maps detailnější.

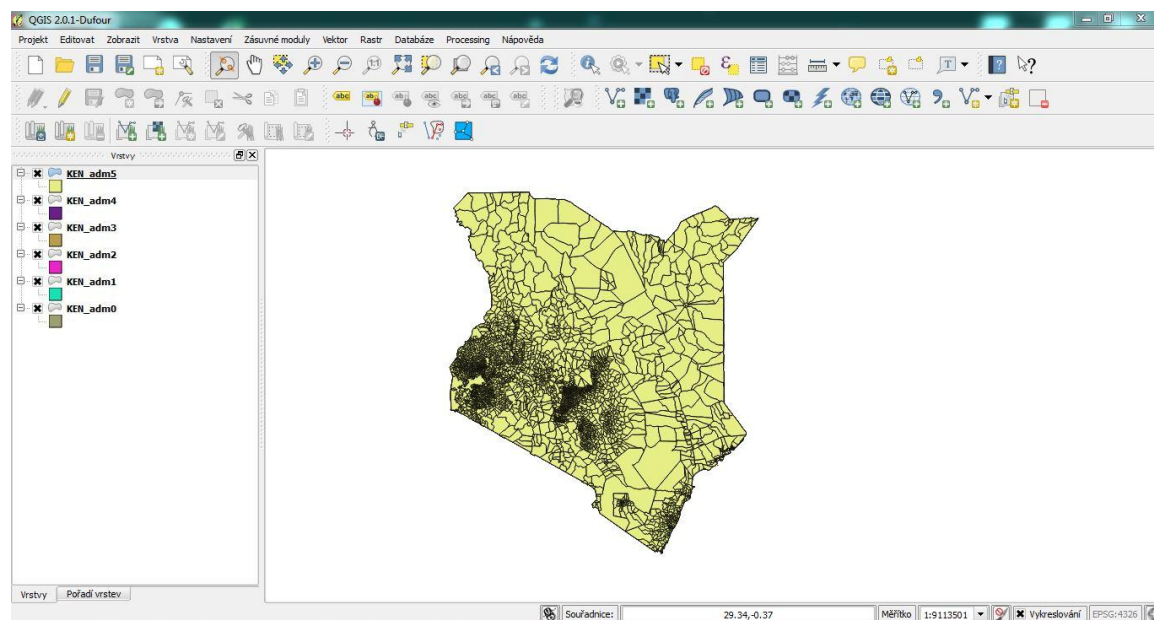
Nicméně i když vizuální kvalita těchto mapových služeb může být diskutabilní a do značné míry i subjektivní, největší a nezpochybnitelnou výhodou, kterou má OpenStreetMap nad všemi dalšími mapovými službami, je otevřenost/svoboda dat. Všechna data lze stáhnout spolu s atributovými daty a dál s nimi pracovat. Některé ukázky poukázaly na přínos participativních projektů, které podporovaly přenos technologií, know-how a zároveň zlepšovaly kvalitu mapových služeb v rozvojových zemích, např. MapKibera, mapování Haiti, Humanitarian OSM Team apod.

## 8 MOŽNOSTI APLIKOVÁNÍ GIS A KONKRÉTNÍ DOPORUČENÍ VYUŽITÍ

Jak vyplývá z teoretické části, možnosti využití GIS v rozvojové spolupráci jsou široké. Konkrétní příklady se liší podle zaměření projektu, rozpočtu a kvalifikace těch, kteří s GIS pracují. V této práci se klade důraz na využití open source. Následující ukázka se nejdříve zaměřuje na nejdůležitější zdroje *open dat*, a následně na využití dat z databáze OpenStreetMap v konkrétním open-source softwaru – QGIS. Nicméně data z OpenStreetMap lze také stáhnout pomocí velmi jednoduchého nástroje do komerčního, široce využívaného softwaru ArcGIS (nástroj: ArcGIS Editor for OpenStreetMap) od firmy Esri.

Pro výběr dat z OpenStreetMap je klíčové si nejdříve vybrat a najít cílovou lokalitu na mapách OpenStreetMap ([openstreetmap.org](http://openstreetmap.org)). Pokud je tato oblast na mapách pokrytá, je tím splněna základní podmínka pro využití dat z OpenStreetMap.

Na začátek je velmi užitečné si najít nějaký zdroj pro administrativní hranice vybraného území, státu. Například na stránkách *Global Administrative Areas*<sup>192</sup> jsou volně stažitelné administrativní hranice téměř všech států (pro nekomerční účely) ve formátech: *shapefile*, *.kmz* (*Google Earth*), *R* a *Esri osobní a souborové databáze*.



Obr. 18: Administrativní hranice Keni ve formátu *shapefile*

<sup>192</sup> (GADM, 2014)

Následující obrázek ukazuje náhled na atributovou tabulku vrstvy na nejnižší úrovni hierarchie. V tabulce je vidět i propojení s vyšší administrativními celky primárních a cizích klíčů.

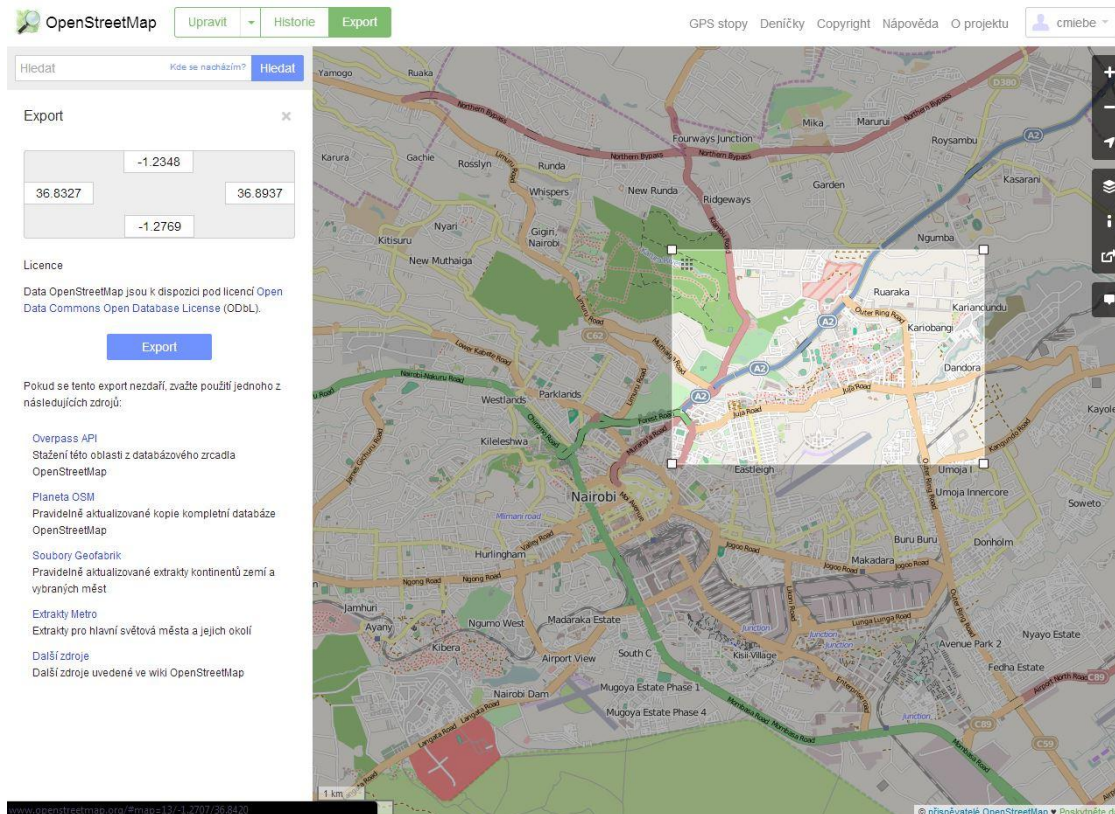
ID_0	ISO	NAME_0	ID_1	NAME_1	ID_2	NAME_2	ID_3	NAME_3	ID_4	NAME_4	ID_5	NAME_5	TYPE_5	ENGTYPE_5	
0	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	1	Chania	1	Gituamba	Kata Ndogo	Sub location
1	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	1	Chania	2	Kairi	Kata Ndogo	Sub location
2	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	1	Chania	3	Kamwangi	Kata Ndogo	Sub location
3	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	1	Chania	4	Kanyoni	Kata Ndogo	Sub location
4	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	1	Chania	5	Kiriko	Kata Ndogo	Sub location
5	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	1	Chania	6	Makwa	Kata Ndogo	Sub location
6	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	1	Chania	7	Mataara	Kata Ndogo	Sub location
7	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	1	Chania	8	Ngorongo	Kata Ndogo	Sub location
8	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	2	Kiganjo	9	Gachika	Kata Ndogo	Sub location
9	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	2	Kiganjo	10	Gatitu	Kata Ndogo	Sub location
10	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	2	Kiganjo	11	Handege	Kata Ndogo	Sub location
11	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	2	Kiganjo	12	Kiamwangi	Kata Ndogo	Sub location
12	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	2	Kiganjo	13	Kiamworia	Kata Ndogo	Sub location
13	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	2	Kiganjo	14	Kiganjo	Kata Ndogo	Sub location
14	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	2	Kiganjo	15	Mundoro	Kata Ndogo	Sub location
15	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	2	Kiganjo	16	Nembu	Kata Ndogo	Sub location
16	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	2	Kiganjo	17	Ritho	Kata Ndogo	Sub location
17	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	3	Mangu	18	Gatukuyu	Kata Ndogo	Sub location
18	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	3	Mangu	19	Karuri	Kata Ndogo	Sub location
19	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	3	Mangu	20	Mangu	Kata Ndogo	Sub location
20	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	3	Mangu	21	Miteero	Kata Ndogo	Sub location
21	118	KEN	Kenya	1	Central	1	Kiambu	1	Gatundu	3	Mangu	22	Mukurwe	Kata Ndogo	Sub location

Obr. 19: Atributová tabulka administrativních celků

V atributové tabulce z vrstvy KEN\_adm1 bylo vybráno území hlavního města Nairobi. Následným kliknutím na tuto vrstvu v seznamu byla vybrána možnost *uložit výběr jako....* Tato vrstva byla vybrána jako hranice studovaného území, kterým je oblast Mathare Valley a okolí. Na OpenStreetMap byla vybrána oblast, která je naším cílem, a pomocí záložky *Export* se stáhnou všechna data obsažená ve vybrané části (Obr. 20). Vybraná data jsou stažena ve formátu *.osm*. Při výběru záložky *export* jsou nabízeny i další možnosti stažení dat. Následující návod v softwaru QGIS pracuje s verzí QGIS 2.0.1 – Dufour – a ve většině případů platí hlavně pro verzi 2.0 a vyšší. Předchozí řady měly odlišnou práci s daty OpenStreetMap a vyžadovaly instalovat zásuvný modul OpenStreetMap plugin. V nynější verzi jsou již nástroje pro převedení dat z OpenStreetMap součástí balíčku.

Pro převedení dat prostorové databáze a propojení s touto databází se používá funkce v záložce *Vektor – OpenStreetMap – Importovat topologie z XLM*. Další krok už dovoluje vybrat si konkrétní data. To se provede opět v záložce *Vektor – OpenStreetMap – Exportovat topologii do SpatiaLite*. V posledním kroku je dobré znát problematiku mapových prvků v databázi OSM (viz [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map\\_Features](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features)).



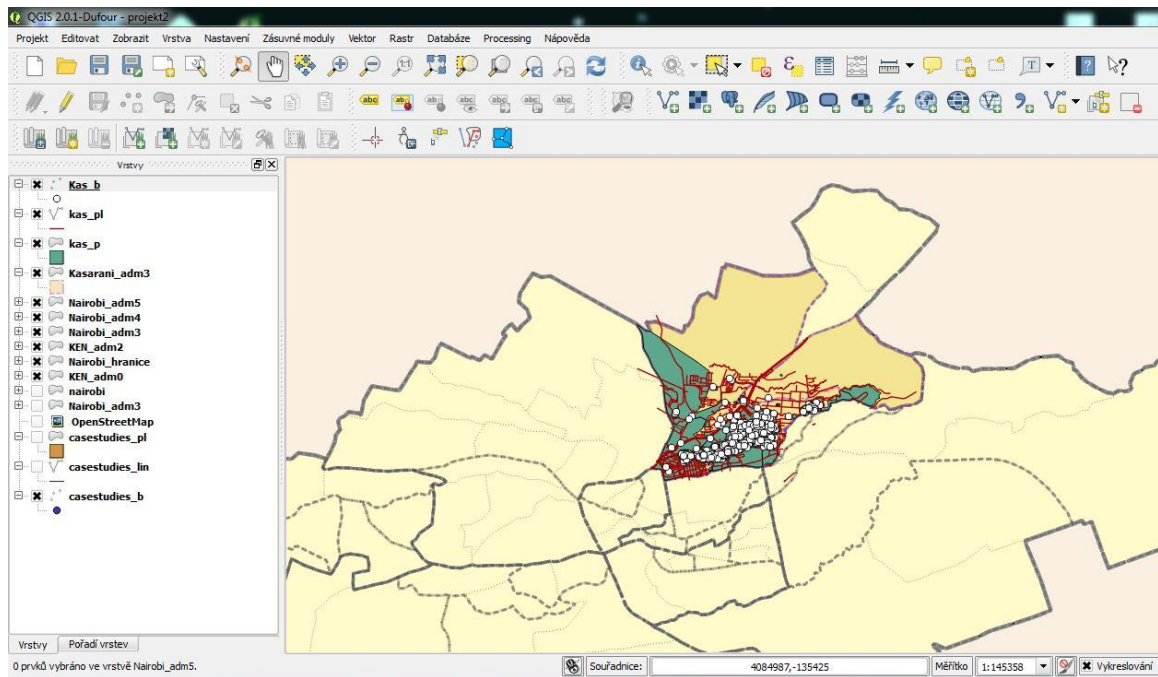


Obr. 20: Vybraná oblast na OpenStreetMap pro stažení dat<sup>193</sup>

U větší oblasti je zbytečné vybírat všechna data k prvkům. Je dobré si vybrat pouze ty, která jsou adekvátní k předmětu projektu. Položkou *Načíst z DB* se zobrazí všechny typy informací, které se v této vrstvě nachází. Pro tento projekt byly vybrány následující štítky bodových prvků: *name*, *amenity*, *watsan*; liniových prvků: *highway*, *name*, *surface*, *railway*, *waterway*; plošných prvků: *building*, *name*, *landuse*, *watsan*, *boundary*, *natural*. Zde je vidět, jaké množství informací, obsahují jednotlivé body.

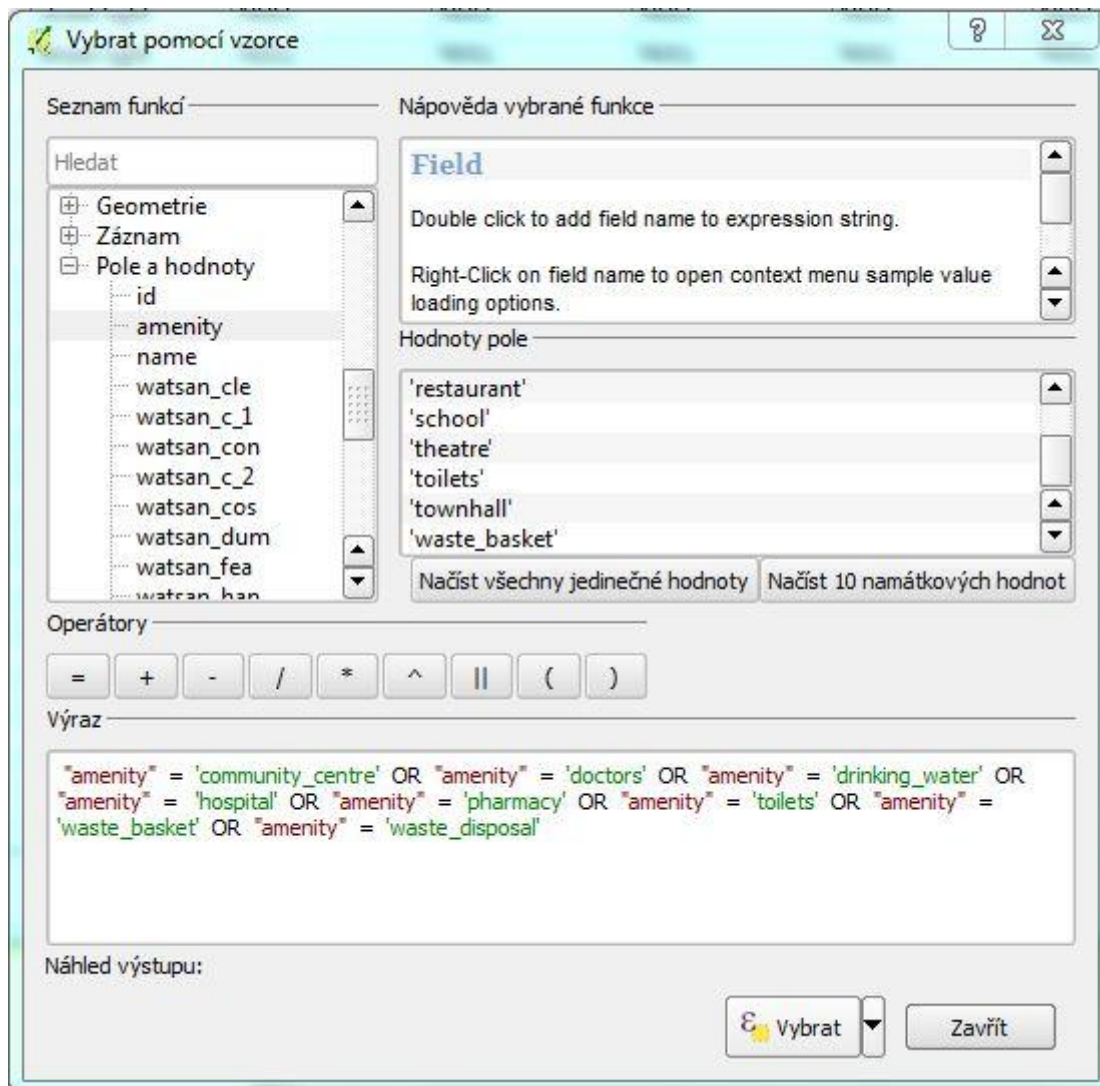
Všechny bodové, liniové a plošné prvky byly ořezány nástrojem *vektor – nástroje geoprocessingu – oříznout a/nebo rozdíl* na zájmovou oblast v okolí Mathara Valley v Tarafě (3. hierarchická jednotka v Keni) Kasarani. Následující obrázek (Obr. 21) zobrazuje vybrané prvky na území Nairobi v konkrétní oblasti. Zelená barva představuje vybrané plošné prvky z OSM, červené jsou liniové prvky z OSM a bílé body jsou vybrané bodové prvky z OSM. V následujícím kroku budou prvky vhodně vizualizovány, aby data měla vyšší vypovídající hodnotu a na jejich základě bylo možné konat závěry, popřípadě další vhodné analýzy.

<sup>193</sup> (příspěvatelé OpenStreetMap, 2014)



Obr. 21: Vybrané prvky z OpenStreetMap ořezané zájmovým územím

Vhodná vizualizace prvků se provádí ve vlastnostech vrstvy (dvojklik na vrstvu nebo pravým tlačítkem myši + vlastnosti). U liniových prvků je vhodné v první řadě oddělit od sebe železnici (v tomto území se nenachází), komunikace a vodní tok. V atributové tabulce je vybrán sloupec *waterway* a tím se seřadí všechny prvky v tomto sloupci podle abecedy. Všechny prvky bez hodnoty NULL jsou v tomto sloupci vybrány a v seznamu vrstev po kliknutí na vrstvu s liniovými prvky je vybrána volba *uložit výběr jako....* Další prvky, které se dostaly do výběru omylem nebo nejsou potřebné, mohou být vymazány. Opět je v atributové tabulce potřeba vybrat prvky, kliknout na první ikonu zleva (tužka), tím se zapne editace. Následně je potřeba kliknout na třetí ikonu zleva a tím se vybrané prvky smažou. Nyní ve vrstvě liniových prvků zůstaly jen komunikace. Pro lepší orientaci je tato vrstva rozdělena na hlavní komunikace určené primárně pro automobily a na komunikace určené pro pěší a jiné méně využívané komunikace. Z bodových prvků byly vybrány pouze některá zařízení – *amenity*. Na Obr. 22 je zobrazen vzorec, pomocí kterého jsou vybrány pouze některé prvky z celé sady bodových prvků. Jsou vybrána komunitní centra, ordinace, kohoutky s pitnou vodou, nemocnice, lékárna, toalety, odpadkové koše a větší odpadkové popelnice.

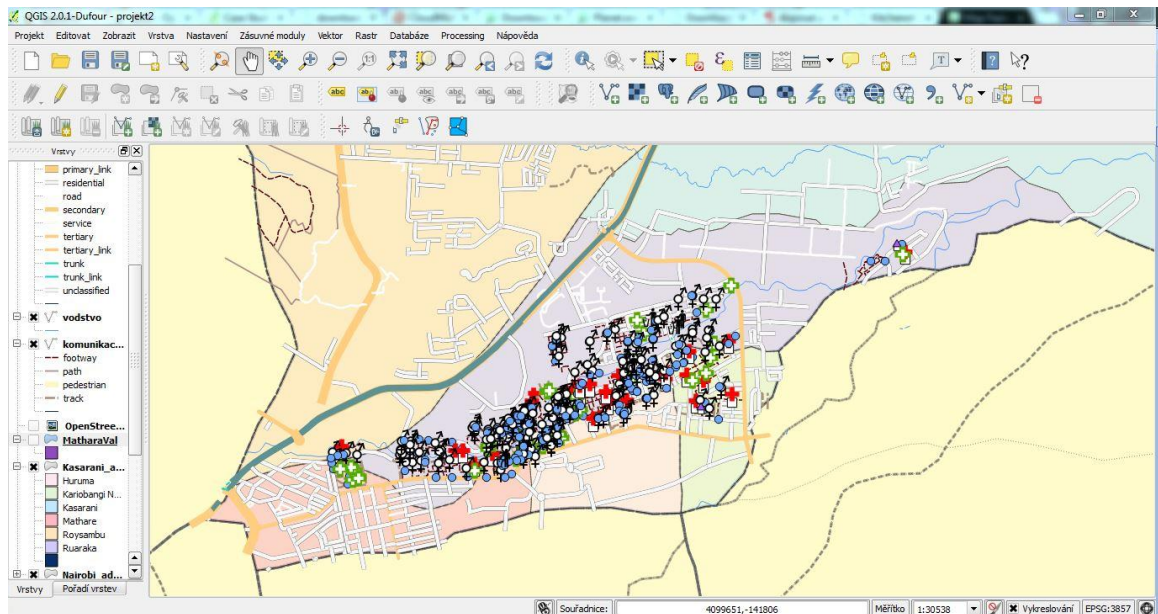


Obr. 22: Vzorec na vybrání pouze některých druhů zařízení

S takto vybranými daty lze následně dále pracovat. Sama o sobě již tato data lze vizualizovat ve formě mapy a na základě dostupných informací podstoupit určitá rozhodnutí nebo jiné kroky potřebné k naplnění cíle. Tato data mohou být také vstupem k dalším analýzám. Je možné připojit i vlastní data, například body naměřené GPS, které mají také určité atributy, a lze hledat vztahy mezi těmi vrstvami.

Na těchto datech jsou komunikace a různá zařízení, takže pomocí nástrojů pro vektorové analýzy lze například zjistit vzdálenost nemocnice od silnice 1. třídy nebo nalézt nejbližšího doktora v okolí komunitního centra. Stejně tak lze přidat vlastní oblast cílové komunity a zjistit, kolik kohoutků s pitnou vodou mají, a na kolik osob. Tyto informace lze také zjistit jen pomocí šetření v terénu, ale dodatečná analýza v GIS dává výsledkům určitou přidanou hodnotu. Například vizualizace výsledků a předání mapy komunitě umožní společné hledání řešení apod. Na Obr. 23 jsou znázorněna vybraná data v okolí slumu Mathare.





Obr. 23: Vybraná data v okolí Mathare Valley

V příloze (11.2) je příklad, jak lze vizualizovat data a příklad jednoduché analýzy. Jak vizualizace, tak i analýza, byly provedeny v softwaru QGIS. Výsledná mapa zobrazuje vzdušnou dostupnost zdravotnických zařízení, jako je lékárna, ambulance a praktický lékař, od zdravotnických center. V mapě jsou zaznačena dvě zdravotnická centra, jedno v centrální části vybraného území a druhé v severovýchodní části. Na celém území je pouze jeden praktický lékař, který není dostupný ani do 1,5 km. V mapě jsou vyznačeny okruhy vzdušné vzdálenosti od zdravotnických center do 100 m, 500 m, 1000 m a 1500 m. Tato data lze také kombinovat s dalšími daty nebo prověřit na místě výzkumu. Končený výsledek (mapa) by neměl sloužit jako jediný výstup a jediná metoda řešení problematiky, ale je to velmi účinný doplňkový nástroj. S vytištěnou mapou lze následně pracovat dál v komunitním centru nebo lze šířit dalším donorům, kteří se tak lépe mohou rozhodnout, zda a kde vybudovat další nemocnici či ordinaci praktického lékaře.

## 9 ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ A DISKUZE

Hlavním cílem práce bylo zhodnotit současný stav využití geografických informačních systémů. Plnění tohoto cíle je vidět v celé práci, ale největší důraz na tento cíl byl věnován v kap. 5. V současné době se GIS rozšířily do mnoha oborů a rozšířil se také výběr v softwarech. Od složitějších programů určených pro profesionální analýzy přes pokročilé open-source softwary po GIS omezené jen pro určité funkce.

Pro účely diplomové práce bylo nalezeno mnoho již realizovaných projektů v různých oblastech rozvoje, kde byly GIS úspěšně využívány. Stejně tak již mnoho rozvojových organizací aplikuje GIT v rozvojové a humanitární pomoci. Nicméně organizace, které GIS využívají, jsou většinou většího rozsahu. Často se jedná o agentury OSN nebo speciální organizace, které se věnují problematice využití GIS/GIT v rozvojové a humanitární pomoci. Tento trend stále vznikajících organizací využívající GIS není bohužel vidět v České republice. Zde nejen že neexistuje žádná organizace, která by se přímo zabývala využitím GIS/GIT v rozvojové spolupráci, ale také rozvojové nevládní neziskové organizace využívají GIS jen velmi ojediněle. V zahraniční rozvojové spolupráci ČR rozsáhleji využívají GIS pouze komerční subjekty v environmentálních a vodohospodářských projektech.

V dalších kapitolách byly postupně naplněny další dílčí cíle. Byly definovány pojmy v geoinformatické a stejně tak byl nastíněn historický vývoj s důrazem na změny táhnoucí se již od 90. let minulého století. Ze současné doby byly vybrány tři směry, které mají velký potenciál v mezinárodním rozvoji a humanitární pomoci. S rozvojem participativního GIS narostlo množství aplikace GIS v rozvojové spolupráci a také počet komunitních projektů. K dalšímu rozšíření GIS se přičinil rozvoj nových technologií. Pro lepší pochopení využitelnosti GIS byly popsány a analyzovány čtyři základní funkce GIS, jako je sběr, správa, analýza a prezentace dat. V implementaci rozvojových projektů má největší využitelnost sběr dat a analýza dat. Vizualizace dat má velký potenciál při prezentaci výsledků výzkumu či projektu, také může být použita v evaluaci projektů a při další práci s komunitou nebo ke shánění dalších partnerů a donorů.

V teoretické části práce byl naplněn cíl představení open-source nástrojů a analyzování výhod a nevýhod open source v rozvojových zemích. I když open source mají řadu nevýhod, pro rozvojové země a neziskové organizace jsou tyto nástroje zcela zásadní. Nejdůležitějším faktorem je jejich cena a tím také rovný přístup k datům a softwarům. Mezi nejvyužívanější open-source software v rozvojové a humanitární

pomoci patří QGIS. Velmi často jsou zejména v humanitární pomoci a krizovém managementu využívána data z databáze OpenStreetMap.

Hlavní cíl praktické části byl naplněn – v době od 26. dubna 2012 do 21. října 2013 byl proveden výzkum na srovnání kvality dat na mapových službách OpenStreetMap a Google Maps v rozvojových zemích. K tomuto výzkumu bylo přidáno také srovnání s mapovými službami Bing Maps a Yahoo Maps. Výsledky jsou prezentovány ve formě samostatné publikace na přiloženém CD. Publikace je také doplněna o několik případových studií a závěrečné hodnocení. Ačkoliv se výzkum setkal s mnoha překážkami, kde největší komplikací byla nemožnost srovnat surová data, která prezentují ve formě webové mapy mapové služby, byl tento výzkum přínosný a došel k určitým výsledkům. Ve všech vybraných lokalitách kromě Bangladéše měly větší pokrytí a větší podrobnost mapy OpenStreetMap než Google Maps. Obzvlášť velký význam má OpenStreetMap a také další open-source nástroje v nedemokratických zemích, kde rozdíl mezi komerčním poskytovatelem a svobodnou/otevřenou službou byl největší. Velký důraz na svobodná/otevřená data by měl být také kladen v oblastech náchylných na humanitární krize, ve kterých je rychlá dostupnost map a dat určující. Kvalitně nejhorší a také nejméně využitelnou mapovou službou byly Yahoo Maps. Podle výzkumu v autorce známém území, na příkladu Olomouce, nejrychleji reaguje na změny OpenStreetMap a pak až Google Maps. Všechny prezentované výsledky se vztahují jen k vybraným lokalitám a nelze jednotně prohlásit, že výsledky platí ve všech rozvojových zemích. Stejně tak lze říct, že pokud by byly vybrány jiné země, mohl by mít výzkum o trochu jiné výsledky. Jiné výsledky by také nastaly, pokud by byly vybrány jiné lokality ve stejných zemích. Existují místa, zejména venkovské oblasti, která nejsou mapovaná komerčními firmami, ani komunitou přispívající k jiné mapové službě.

V poslední kapitole byl naplněn poslední dílčí cíl navržením konkrétního postupu pro získání dat z OpenStreetMap, přípravou dat k výzkumu, provedením základní analýzy a provedením vizualizace výsledku. Všechny tyto kroky proběhly v jednom open-source softwaru. Byl vybrán nejpoužívanější open-source software a zároveň, ten který vyšel z předchozích výzkumů nejlépe, a to QGIS.

Tato diplomová práce zdůrazňuje možnosti využití GIS v rozvojové spolupráci. Ačkoliv existují různé překážky v nerespektování vlastnictví, otázky soukromí, aktuálnosti dat nebo špatného používání kartografických metod či dokonce používání GIS jako nástroje moci, geografické informační systémy jsou užitečným nástrojem

v řízení projektu a v důležitých rozhodovacích procesech. I když komplexní zavedení GIS do celého procesu plánování a implementace projektů vyžaduje velké počáteční náklady a úsilí, následně zvyšuje efektivitu a snižuje náklady. Zde autorka vidí veliký potenciál pro zavedení GIS v zahraniční rozvojové spolupráci České republiky. Vytvoření jednotné otevřené databáze prostorových dat a sdílení zkušeností s implementací GIS do plánovacího procesu rozvojových projektů vidí autorka jako budoucí příležitost v oblasti propojení profesionálů z geoinformačních věd a rozvojových studií.

## 10 POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

- ABBOTT, J. (2003). The use of GIS in informal settlement upgrading: its role and impact on the community and on local government. *Habitat International*, 27(4), 575–593. doi:10.1016/S0197-3975(03)00006-7
- AMNESTY INTERNATIONAL. (2011). Images reveal scale of North Korean political prison camps. Získáno 8. února 2014 z <http://www.amnesty.org/en/news-and-updates/images-reveal-scale-north-korean-political-prison-camps-2011-05-03>
- APDER. (2008). APDER in Action & Equipment. Získáno 22. ledna 2014 z <https://sites.google.com/site/aerialphotographydisasters/what-we-do/apder-in-action>
- BALLY, P., BÉQUIGNON, J., ARINO, O., & BRIGGS, S. (2005). Remote Sensing and Humanitarian Aid. Získáno z [http://www.esa.int/esapub/bulletin/bulletin122/bul122e\\_bally.pdf](http://www.esa.int/esapub/bulletin/bulletin122/bul122e_bally.pdf)
- CartONG. (2013). NGO Overview: CartONG. Získáno 29. prosince 2013 z <http://www.cartong.org/about/ngo-overview>
- CARTWRIGHT, W. (2012). Neocartography : Opportunities , Issues and Prospects. *South African Journal of Geomatics*, 1(1), 14–31.
- CIA. (2014a). BANGLADESH. *The World Factbook*. Získáno 8. února 2014 z <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/bg.html>
- CIA. (2014b). Haiti. *The World Factbook*. Získáno 12. února 2014 z <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ha.html>
- CIA. (2014c). Kuba. *The World Factbook*. Získáno 11. února 2014 z <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/cu.html>
- CIEPLUCH, B., JACOB, R., WINSTANLEY, A., & MOONEY, P. (2010). Comparison of the accuracy of OpenStreetMap for Ireland with Google Maps and Bing Maps. *Proceedings of the Ninth International Symposium on Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences*. Získáno z <http://eprints.nuim.ie/2476/>
- CRAMPTON, J. W. (2009). Cartography: maps 2 . 0. *Progress in Human Geography*, 33(1), 91–100. doi:10.1177/0309132508094074
- DEMERS, M. N. (2009). *GIS for Dummies* (s. 338). Indianapolis: John Wiley & Sons.
- DRÁPELA, M., STACHOŇ, Z., & TAJOVSKÁ, K. (2014). Dějiny kartografie - Prehistorie kartografie. *Multimediální učebnice Dějin kartografie*. Získáno 17. února 2014 z <http://oldgeogr.muni.cz/ucebnice/dejiny/obsah.php?show=39>
- ESA. (2014). Copernicus. Získáno 6. ledna 2014 z [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Overview3](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Overview3)



- ESRI. (2007). *GIS for Sustainable Development* (s. 30). Získáno z <http://www.esri.com/~media/files/pdfs/library/bestpractices/sustainable-development.pdf>
- ESRI. (2009). South African Educators Teach GIS - With or Without Computers. In *GIS in Africa* (s. 44). Redlands: ESRI Press. Získáno z <http://www.gisday.com/resources/ebooks/gis-in-africa.pdf>
- ESRI. (2013a). About Esri. Získáno 13. listopadu 2013 z <http://www.esri.com/about-esri/initiatives/humanitarian-affairs>
- ESRI. (2013b). Industries. Získáno 4. října 2013 z <http://www.esri.com/industries>
- ESRI. (2013c). Nonprofit Organization Program. Získáno 4. října 2013 z <http://www.esri.com/nonprofit/whats-included>
- ESRI. (2013d). Overview: Geographic Information Systems. Získáno 26. září 2013 z [http://www.esri.com/what-is-gis/overview#overview\\_panel](http://www.esri.com/what-is-gis/overview#overview_panel)
- EUROSHA VOLUNTEERS. (2012). About. *EUROSHA VOLUNTEERS: EUROPEAN OPEN-SOURCE HUMANITARIAN AID VOLUNTEERS*. Získáno 7. února 2014 z <http://eurosha-volunteers-blog.org/>
- FAVA, P. R., FRITZ, S., & CASTELLANO, A. (2010). *The Use of Geographic Information Systems for Disaster Risk Reduction Programmes in Africa* (s. 93). Malawi: COOPERAZIONE INTERNAZIONALE.
- FORRESTER, J., & CINDERBY, S. (2013). A Guide to using Community Mapping and Participatory-GIS. Získáno z [http://www.tweedforum.org/research/Borderlands\\_Community\\_Mapping\\_Guide\\_.pdf](http://www.tweedforum.org/research/Borderlands_Community_Mapping_Guide_.pdf)
- FoRS. (2012). Seznam členů a pozorovatelů. Získáno 13. února 2014 z <http://www.fors.cz/clenove-a-pozorovatele/seznam-clenu-a-pozorovatelu/#.UvymGfl5N2E>
- FOSTER, M. (2008). Teaching GIS at Rwandan Secondary Schools. *ArcNews*. Získáno z <http://www.esri.com/news/arcnews/spring08articles/teaching-gis.html>
- FRENIERRE, J. La. (2007). Answering the Critics: How Participatory Geographic Information Science Addresses the Social CONsequences Of Geospatial. *FUndamental Geographic Perspectives*, 16.
- GADM. (2014). Global Administrative Areas. Získáno 15. února 2014 z <http://www.gadm.org/country>
- GEOTRIBU. (2010). Imagimap Baselayers v2. Získáno 10. února 2014 z <http://geotribu.net/applications/baselayers/index.php>

- GeoVantage. (2013). GeoVantage: Global Custom Aerial Imagery. Získáno 15. ledna 2014 z <http://geovantage.com/>
- GHOSH, R. A. (2004). The opportunities of free/libre/open source software for developing countries. *Moving the pro-Development IP Agenda Forward: Preserving Public Goods in Health, Education and Learning*, (December), 1–12.
- Gisat. (2013a). Gisat: Krizový management. Získáno 15. ledna 2014 z <http://www.gisat.cz/content/cz/aplikace/krizovy-management>
- Gisat. (2013b). Ortorektifikace. Získáno 17. února 2014 z <http://www.gisat.cz/content/cz/sluzby/zpracovani-dat/ortorektifikace>
- GISCorps. (2009). GISCorps (URISA). Získáno 15. ledna 2014 z [http://www.giscorps.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=7&Itemid=53](http://www.giscorps.org/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=53)
- GISportal. (2012). UAV a jejich současný stav v GEODISu (reportáž). Získáno 28. ledna 2014 z <http://www.gisportal.cz/2012/12/9787/>
- Global MapAid. (2004). Global MapAid: Dedicated to Providing Mapping in Humanitarian Zones. Získáno 22. ledna 2014 z <http://www.globalmapaid.org/about.htm>
- GOODCHILD, M. F. (2006). Commentary: giscience ten years after. *Transactions in GIS*, 10(5), 687–692.
- GOODCHILD, M. F., & GLENNON, J. A. (2010). Crowdsourcing geographic information for disaster response: a research frontier. *International Journal of Digital Earth*, 3(3), 231–242. doi:10.1080/17538941003759255
- Google Inc. (2014a). About Map Maker: Countries being mapped. Získáno 10. února 2014 z [https://support.google.com/mapmaker/answer/155415?hl=en&ref\\_topic=1093469](https://support.google.com/mapmaker/answer/155415?hl=en&ref_topic=1093469)
- Google Inc. (2014b). Map Maker Data Download. Získáno 10. února 2014 z <https://support.google.com/mapmaker/answer/156852>
- GTZ. (2009). *Geographic Information Systems (GIS): The Spatial Dimension to Development Cooperation* (s. 56). Eschborn. Získáno z [www.gtz.de](http://www.gtz.de)
- HAGEN, E. (2011). Mapping Change: Community Information Empowerment In Kibera. *INNOVATION: Technology, Governance, Globalization*, 6(1), 36.
- HAKLAY, M. M. (2010). How good is volunteered geographical information? A comparative study of OpenStreetMap and Ordnance Survey datasets. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37(4), 682–703. doi:10.1068/b35097
- HARVEY, F., KWAN, M., & PAVLOVSKAYA, M. (2006). Introduction : Critical GIS. *Cartographica*, 40(4).

- HAWK, D. (2012). *The Hidden Gulag* (Second Edi., s. 243). Washington. Získáno z [http://www.hrnk.org/uploads/pdfs/HRNK\\_HiddenGulag2\\_Web\\_5-18.pdf](http://www.hrnk.org/uploads/pdfs/HRNK_HiddenGulag2_Web_5-18.pdf)
- HELLER, N. (2012a). Official World Bank Response (Sort of) to Google Map Maker Debate | Global Integrity. *Global Integrity*. Získáno 5. února 2014 z <https://www.globalintegrity.org/posts/official-world-bank-response-to-map-maker/>
- HELLER, N. (2012b). Why We're Worried about Google's Deal with the World Bank. *Global Integrity*. Získáno 5. února 2014 z <https://www.globalintegrity.org/posts/google-world-bank-map-deal/>
- HIJMANS, R. (2014). Free Spatial Data. *DIVA-GIS*. Získáno 20. února 2014 z <http://www.diva-gis.org/Data>
- HOLEČKOVÁ, A. (2012). *Přehled participativních přístupů v komunitním rozvoji*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- HOT. (2014). Humanitarian OpenStreetMap Team. Získáno 20. ledna 2014 z <http://hot.openstreetmap.org/about>
- HYMAN, G., LECLERC, G., & BEAULIEU, N. (2000). GIS for Sustainable Development at Local Scales: Application in the Rural Hillside, Savannas and Forest Margins of Latin America. In *19th Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing Meeting* (s. 23). Amsterdam.
- CHAMBERS, R. (2006). PARTICIPATORY MAPPING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS: WHOSE MAP? WHO IS EMPOWERED AND WHO DISEMPOWERED? WHO GAINS AND WHO LOSES? *The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries*, 25(2), 1–11.
- CHEN, D., SHAMS, S., CARMONA-MORENO, C., & LEONE, A. (2010). Assessment of open source GIS software for water resources management in developing countries. *Journal of Hydro-Environment Research*, 4(3), 253–264. doi:10.1016/j.jher.2010.04.017
- CHILTON, S. (2009). CROWDSOURCING IS RADICALLY CHANGING THE GEODATA LANDSCAPE: CASE STUDY OF OPENSTREETMAP. In *24th International Cartographic Conference* (s. 7). Chile.
- CHRISMAN, N. (2005). Full Circle : More than just Social Implications of GIS. *Cartographica*, 40(4), 1–20. doi:10.3138/8U64-K7M1-5XW3-2677
- ICRC. (2012, April 5). Mapping humanitarian action: a fast-developing sector. Získáno 21. ledna 2014 z <http://www.icrc.org/eng/resources/documents/interview/2012/mapping-interview-2012-04-05.htm>
- IFAD. (2009). *Good practices in participatory mapping* (s. 59). International Fund for Agricultural Development (IFAD). Získáno z [http://www.ifad.org/pub/map/pm\\_web.pdf](http://www.ifad.org/pub/map/pm_web.pdf)

- IMMAP. (2013). iMMAP. Získáno 20. prosince 2013 z <http://immap.org/index.php>
- KRAAK, M. J., & ORMELING, F. (2011). *Cartography: Visualization of Spatial Data*. New York: Guilford Press.
- KRČMÁŘ, P. (2007). Správná terminologie. *ROOT*. Získáno 20. února 2014 z <http://www.root.cz/texty/spravna-terminologie/>
- KROULÍK, M. (2011). *PARTICIPAČNÍ GIS A 3D MODELOVÁNÍ JAKO NÁSTROJE ROZVOJOVÉ SPOLUPRÁCE*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Map Kibera. (2009). Map Kibera | Map Kibera. Získáno 7. února 2014 z <http://mapkibera.org/>
- Map Kibera. (2012). Map Kibera - Data. Získáno 11. února 2014 z <http://mapkibera.org/download/>
- Map Kibera Project. (2008a). Map Kibera Project - Maps and Statistics. Získáno 7. února 2014 z <http://mapkiberaproject.yolasite.com/maps-and-statistics.php>
- Map Kibera Project. (2008b). Map Kibera Project - Mission. Získáno 11. února 2014 z <http://mapkiberaproject.yolasite.com/mission.php>
- MapAction. (2011). *Field Guide to Humanitarian Mapping* (Second Edi., s. 160). Získáno z [http://www.mapaction.org/index.php?option=com\\_mapcat&id=2426&view=download&fmt=pdf](http://www.mapaction.org/index.php?option=com_mapcat&id=2426&view=download&fmt=pdf)
- MapTogether. (2010). The Illustrated Guide to Nonprofit GIS \* and Online Mapping, (February), 1–46. Získáno z <http://maptogether.org/sites/default/files/images/MapTogether-NPGIS-v.0.99.pdf>
- MapTogether. (2011). About MapTogether. Získáno 15. ledna 2014 z <http://maptogether.org/about>
- MARON, M. (2008). The First Palestinian Spy Satellite :: Mikel Maron :: Building Digital Technology for Our Planet. *Brain Off*. Získáno 28. ledna 2014 z <http://brainoff.com/weblog/2008/12/04/1377>
- MARON, M. (2012). Only Possible With Open Data. *Brain Off*. Získáno 5. února 2014 z <http://brainoff.com/weblog/2012/02/02/1756>
- MCDONOUGH, M. (2013). Google Map Maker vs. OpenStreetMap: Which map rules them all? *Digital Trends*. Získáno 5. února 2014 z <http://www.digitaltrends.com/computing/google-map-maker-vs-openstreetmap-id-editor/>
- MEIER, P. (2012). Google Inc + World Bank = Empowering Citizen Cartographers? *iRevolution*. Získáno 5. února 2014 z <http://irevolution.net/2012/01/20/google-inc-world-bank-empowering-citizen-cartographers/#comment-11284>

- MELVILLE, N. A. (2013). Drones, Smartphones Eyed for Medical Aid to Remote Regions. Získáno 28. ledna 2014 z <http://www.medscape.com/viewarticle/811951>
- MONMONIER, M. (2000). *Proč mapy lžou* (Vydání prv., s. 221). Praha: Computer Press.
- MURPHY, D. (2008). Planning Education Projects in Rural Ethiopia Using GIS. *ArcNews*. Získáno 22. prosince 2013 z <http://www.esri.com/news/arcnews/spring08articles/planning-education.html>
- NOMAD. (2013). NOMAD: Humanitarian Operations Mobile Acquisition Of Data. Získáno 15. ledna 2014 z <http://humanitarian-nomad.org/who-are-we/>
- NY Daily News. (2013). Google Maps releases most detailed map of North Korea to date. Získáno 8. února 2014 z <http://www.nydailynews.com/news/world/google-releases-detailed-map-north-korea-article-1.1251358#commentpostform>
- O'SULLIVAN, D. (2006). Geographical information science : critical GIS. *Progress in Human Geography*, 6(30), 783–791. doi:10.1177/0309132506071528
- OCHA. (2011). ReliefWeb: Informing humanitarians worldwide. Získáno 10. ledna 2014 z <http://reliefweb.int/about>
- OLIVEIRA, R. de. (2013). Flying aid drones tested in Haiti and Dominican Republic. Získáno 28. ledna 2014 z <http://www.theguardian.com/global-development/2013/jan/09/flying-aid-drones-haiti-dominican-republic>
- Open Knowledge Foundation. (2011). Open Data – An Introduction. Získáno January 31. ledna 2014 z <http://okfn.org/opendata/#geodata>
- Open Knowledge Foundation. (2013). FAQs: Open Data for Development Partnership | Open Knowledge Foundation. Získáno 4. února 2014 z [http://okfn.org/odp4d\\_faq/](http://okfn.org/odp4d_faq/)
- Open Source Initiative. (2014). The Open Source Definition (Annotated). Získáno 31. ledna 2014 z <http://opensource.org/docs/definition.php>
- OpenStreetMap. (2014). OpenStreetMap Statistics. Získáno 5. února 2014 z [http://www.openstreetmap.org/stats/data\\_stats.html](http://www.openstreetmap.org/stats/data_stats.html)
- OpenStreetMap Foundation. (2012). License/We Are Changing The License - OSMF. Získáno 5. února 2014 z [http://www.osmfoundation.org/wiki/License/We\\_Are\\_Changing\\_The\\_License](http://www.osmfoundation.org/wiki/License/We_Are_Changing_The_License)
- OSGeo. (2014). About the Open Source Geospatial Foundation. Získáno 4. února 2014 z <http://www.osgeo.org/content/foundation/about.html>
- PÁNEK, J. (2011). Participatory and Public Participation GIS: A Phenomenon of Neocartography with a High Potential in Developing Countries? In P. MÁCHA & T. DROBÍK (Eds.), *The Scale of Globalization: Think Globally, Act Locally, Change Individually in the 21st Century* (s. 387).

- PÁNEK, J. (2013). Open data. In *ArcRevue: informace pro uživatele software ESRI a Leica Geosystems*. (s. 32–35). Praha: Arcdata Praha.
- PÁNEK, J. (2014). How participatory mapping can drive community empowerment - case study Koffiekraal, South Africa. *South African Geographical Journal*. In Print.
- PARMANTO, B., PARAMITA, M. V, SUGIANTARA, W., PRAMANA, G., SCOTCH, M., & BURKE, D. S. (2008). Spatial and multidimensional visualization of Indonesia's village health statistics. *International Journal of Health Geographics*, 7, 30. doi:10.1186/1476-072X-7-30
- PAŽICKÁ, L. (2013). Bangui – Yaoundé – N'Djaména. Aneb ze života „uprchlíka“. (část 1.). Získáno 7. února 2014 z <http://pazicka.blog.respekt.ihned.cz/>
- PICKLES, J. (1995). *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems* (s. 248). Guilford Press.
- PPZRS. (2014). Členská základna. *Platforma podnikatelů pro zahraniční rozvojovou spolupráci*. Získáno 13. února 2014 z <http://www.ppzrs.org/inpage/clenska-zakladna/>
- přispěvatelé OpenStreetMap. (2014). OpenStreetMap. Získáno 12. února 2014 z <http://www.openstreetmap.org/#map=10/18.5802/-72.3880>
- RABINOWITZ, P. (2013). Geographic Information Systems: Tools for Community Mapping. Získáno 19. září 2013 z <http://ctb.ku.edu/en/tablecontents/MainSection3.16.aspx>
- RAJANI, N., REKOLA, J., & MIELONEN, T. (2003). *Free as in Education. Significance of the Free/Libre and Open Source Software for Developing Countries*. Helsinki. Získáno z [http://www.itu.int/wsis/docs/background/themes/access/free\\_as\\_in\\_education\\_niranjan.pdf](http://www.itu.int/wsis/docs/background/themes/access/free_as_in_education_niranjan.pdf)
- RAMBALDI, G., MCCALL, M., WEINER, D., & KYEM, P. a K. (2006). PARTICIPATORY SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT AND COMMUNICATION IN DEVELOPING COUNTRIES. *The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries*, (September 2005), 1–9.
- RAMM, F., TOPF, J., & CHILTON, S. (2011). *OpenStreetMap: Using and Enhancing the Free Map of the World* (s. 352). Cambridge: UIT Cambridge Ltd. Získáno z <http://www.amazon.com/OpenStreetMap-Using-Enhancing-Free-World/dp/1906860114>
- RAPANT, P. (2002). *Úvod do geografických informačních systémů* (s. 112). Ostrava: VŠB-TU Ostrava.
- RAPANT, P. (2005). *Geoinformační technologie* (s. 125). Ostrava: VŠB-TU Ostrava.

- RIPPLINGER, P. (2013a). GIS in the development context – Participatory GIS. Získáno 19. září 2013 z [http://www.irenees.net/bdf\\_fiche-experience-797\\_fr.html](http://www.irenees.net/bdf_fiche-experience-797_fr.html)
- RIPPLINGER, P. (2013b). Participatory GIS as a conflict transformation tool - Irénées. Získáno 24. ledna 2014 z [http://www.irenees.net/bdf\\_fiche-experience-798\\_fr.html](http://www.irenees.net/bdf_fiche-experience-798_fr.html)
- ROMEK, J. (2013). *PGIS a SWOT analýza vybraného projektu*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- ROSENKRANC, F. (2012). Chodící peněženka aneb můj první úplatek. Získáno 7. února 2014 z <http://rosenkranc.blog.respekt.ihned.cz/>
- SenseFly. (2013). senseFly. Získáno 3. ledna 2014 z <https://www.sensefly.com/home.html>
- SILLERO, N., & TARROSO, P. (2010). Free GIS for herpetologists: free data sources on Internet and comparison analysis of proprietary and free/open source software, 5(1), 63–85.
- STEINBERG, S. J., & STEINBERG, S. L. (2006). *Geographic Information Systems for the Social Sciences: Investigating Space and Place* (s. 272). Humboldt State University: SAGE Publications, Inc.
- STEINIGER, S., & BOCHER, E. (2008). An Overview on Current Free and Open Source Desktop GIS Developments. *Int. J. of Geographical Information Science*, 1–24.
- STEINIGER, S., & HAY, G. J. (2009). Free and open source geographic information tools for landscape ecology. *Ecological Informatics*, 4(4), 183–195. doi:10.1016/j.ecoinf.2009.07.004
- STEINIGER, S., & HUNTER, A. J. S. (2013). The 2012 free and open source GIS software map – A guide to facilitate research, development, and adoption. *Computers, Environment and Urban Systems*, 39, 136–150. doi:10.1016/j.compenvurbsys.2012.10.003
- SYRJÄNEN, R. (2008). *UN-HABITAT AND THE KENYA SLUM UPGRADING PROGRAMME*. (T. OSANJO, Ed.) (s. 75). UN-HABITAT.
- TAYLOR, A., GADSDEN, D., KERSKI, J. J., & GUGLIELMO, H. (2012). *Tribal GIS: Supporting Native American Decision Making* (s. 174). Redlands: ESRI Press.
- Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation. (2010). TrainingKit on Participatory Spatial Information Management and Communication. Získáno 17. února 2014 z <http://pgis-tk-en.cta.int/info/curriculum.html>
- The American Red Cross. (2013). Map, Weather & Hazard Catalogs. Získáno 3. ledna 2014 z [https://maps.redcross.org/website/Links/ARC\\_Disaster\\_Links\\_Resources.html](https://maps.redcross.org/website/Links/ARC_Disaster_Links_Resources.html)

- The Standby Task Force. (2014). The Standby Task Force. Získáno 20. ledna 2014 z <http://blog.standbytaskforce.com/about-2/>
- The World Bank Bank Group. (2014). World Bank Open Data. *World Bank*. Získáno 20. února 2014 z <http://data.worldbank.org/>
- U. S. Geological Survey. (2013). About USGS. Získáno 17. února 2014 z <http://www.usgs.gov/aboutusgs/>
- UCGIS. (2013). Roger Tomlinson | UCGIS. *University Consortium for Geographic information Science*. Získáno 17. února 2014 z <http://ucgis.org/ucgis-fellow/roger-tomlinson>
- UN. (2007). About us. Získáno 21. prosince 2013 z <http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/about.htm>
- UN. (2011). UN - GGIM, Frequently Asked Questions. Získáno z [http://ggim.un.org/docs/FAQ%27s UNGGIM.pdf](http://ggim.un.org/docs/FAQ%27s%20UNGGIM.pdf)
- UN. (2012). Statue and Rules of Procedure of the United Nations Group of Experts on Geographical Names, 1993(October 2002), 1–15. Získáno z [http://unstats.un.org/unsd/geoinfo/UNGEGN/docs/gegn\\_26\\_3.pdf](http://unstats.un.org/unsd/geoinfo/UNGEGN/docs/gegn_26_3.pdf)
- UN. (2013). UNRCC - United Nations Regional Cartographic Conferences. Získáno 21. prosince 2013 z <https://unstats.un.org/unsd/geoinfo/RCC/publications.html>
- UNGIWG. (2013). About UN-GIWG. Získáno 19. prosince 2013 z <http://www.ungiwg.org/>
- UNHCR. (2009). UNHCR: Geoportal. Získáno z <http://geoportal.unhcr.org/>
- UNHCR. (2014). UNHCR - Maps. Získáno z <http://www.unhcr.org/pages/49c3646c4ca.html>
- UNICEF. (2008). Visualizing Risk and Resilience. Získáno 18. prosince 2013 z <http://unicef-gis.org/home.htm>
- UNITAR. (2013). UNOSAT. Získáno 18. prosince 2013 z <http://www.unitar.org/unosat/who-we-are>
- Ushahidi. (2014). Ushahidi. Získáno 16. ledna 2014 z <http://www.ushahidi.com/about-us>
- VOŽENÍLEK, V. (1998). *Geografické informační systémy I.: Pojetí, historie, základní komponenty* (s. 173). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- VOŽENÍLEK, V., & KAŇOK, J. (2011). *Metody tematické kartografie - Vizualizace prostorových jevů* (s. 216). Univerzita Palackého v Olomouci.



- WARF, B., & SUI, D. (2010). ZGIS to neogeography : ontological implications and theories of truth. *Annals of GIS*, 16(4), 197–209. doi:10.1080/19475683.2010.539985
- WARREN, J. (2010). *Grassroots Mapping: tools for participatory and activist cartography*. Massachusetts Institute of Technology. Získáno z <http://unterbahn.com/thesis-web/thesis.pdf>
- WFP. (2009). Vulnerability Analysis & Mapping - VAM. Získáno 12. prosince 2013 z [http://one.wfp.org/operations/vam/about\\_vam/index.html](http://one.wfp.org/operations/vam/about_vam/index.html)
- WILSON, M. W., POORE, B. S., O'SULLIVAN, D., PAVLOVSKAYA, M., SCHUURMAN, N., KWAN, M.-P., ... SHEPPARD, E. (2009). Theory, Practice, and History in Critical GIS : Reports on an AAG Panel Session. *Cartographica*, 44(1), 5–16. doi:10.3138/carto.44.1.5
- WILSON, R. (2014). Free GIS Datasets. Získáno 20. února 2014 z <http://freegisdata.rtwilson.com/>
- World Bank. (2012). World Bank and Google Announce Map Maker Collaboration. Získáno 17. února 2014 z <http://wbi.worldbank.org/wbi/news/2012/01/17/world-bank-and-google-announce-map-maker-collaboration>
- ZOOK, M., GRAHAM, M., SHELTON, T., & GORMAN, S. (2010). Volunteered Geographic Information and Crowdsourcing Disaster Relief: A Case Study of the Haitian Earthquake. *World Medical & Health Policy*, 2(2), 7. doi:10.2202/1948-4682.1069

# 11 SEZNAM PŘÍLOH

## 11.1 Výsledky kvalitativního výzkumu

	Člověk v tísni	Centrum Narovinu	Siriri	Centrum Dialog	Ircon	GEOtest	Dekonta
<b>1. Využíváte mapy při plánování projektu?</b>	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO
<b>2. Které mapy používáte nejčastěji?</b>							
analogové/papírové mapy – koupené na místě	*	*				*	
analogové/papírové mapy – koupené v ČR							*
digitální mapy – Google Maps	*	*		*	*	*	*
digitální mapy – OpenStreetMap	*					*	
digitální mapy – Bing Map	*						
digitální mapy – Yahoo Map							
<i>komentář</i>							Mapy zpracované orgány státní správy
<b>3. Využíváte mapy při implementaci projektu?</b>	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO
<b>4. Které mapy používáte nejčastěji?</b>							
analogové/papírové mapy – koupené na místě		*		*		*	*
analogové/papírové mapy – koupené v ČR							*
digitální mapy – Google Maps	*	*		*	*	*	*
digitální mapy – OpenStreetMap	*					*	
digitální mapy – Bing Map	*						
digitální mapy – Yahoo Map							
letecké snímky					*	*	*
satelitní snímky	*					*	*
<b>5. Jaký druh map využíváte nejraději během práce na projektu?</b>							

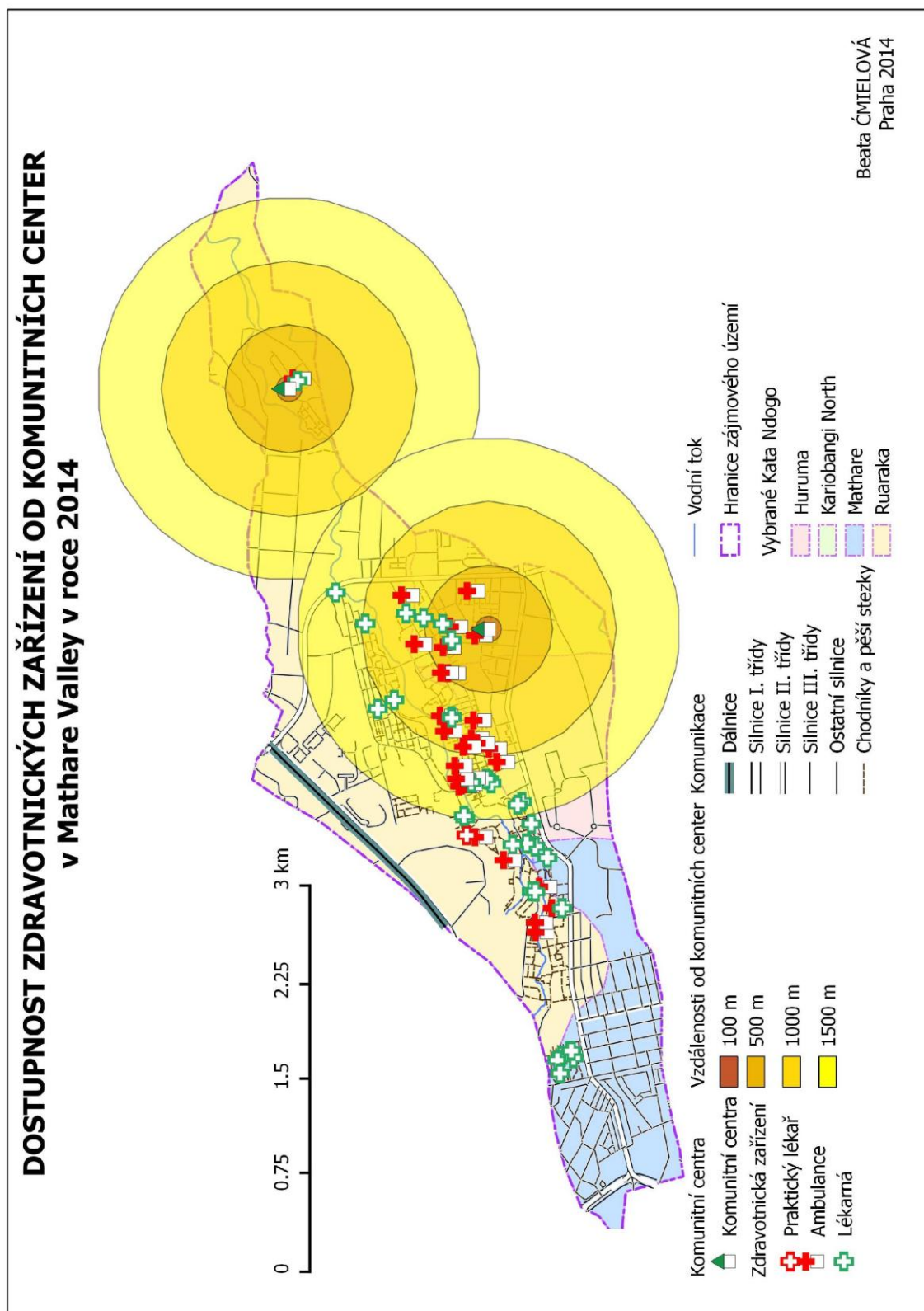
Podrobné topografické mapy	*	*	*		*	*	*	(orientace v terénu)
Turistické mapy		*						
automapy								*
Silniční mapy				*				
Uliční mapy				*				
Letecké snímky	*		*		*	*	*	*
Obrázkové, hezké, barevné mapy								
<i>komentář</i>						Nejpodrobnější, které existují. Někdy své vlastní mapy tvoříme.	Z internetu různé zdroje, pro práci s nimi: ortofotomapy, katastrální mapy	
<b>6. Jaké moderní technologie využíváte při plánování projektu?</b>								
notebook	*	*	*	*	*	*	*	*
mobil	*	*	*		*			*
smartphone	*			*	*			
PDA							*	
GPS přístroj	*	*			*		*	
GIS software	*						*	*
Jiný informační systém	ArcMap, ENVI, ArcGIS online, GPS tracker				MS Windows (možná MS Office, pozn. autora), OS Android, AutoCAD, Photoshop, Picassa Technologie, GPS	ArcGIS, open-source GIS, Microstation, PCI Geomatica		*
<b>7. Jaké moderní technologie využíváte při implementaci projektu?</b>								
notebook	*	*	*	*	*	*	*	*
mobil	*	*	*		*			*
smartphone	*			*	*			*

PDA						*	
GPS přístroj	*	*				*	*
GIS software	*					*	*
Jiný informační systém						ArcGIS, open-source GIS, Microstation, PCI Geomatica	ArcView, AutoCAD, Surfer Grapher, grafické programy, automatické senzory pro sběr dat, datalogger, detektory kovu, geofyzikální přístroje
<b>8. Spolupracujete během plánování/implementace projektu na sběru dat/informací s místními?</b>	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
<b>9. Jak probíhá sběr dat v terénu?</b>	Papírově nebo elektronicky, opendatakit.org, inspec.to	GPS, mapy a především práce s místními lidmi, Papírové dotazníky, MS Excel, mentální mapy	Provádí partneři v místě realizace projektu	Mapy, lokální informace, lokální obyvatelstvo, participativní přístupy, mentální mapy	GPS, mapy, informace od místních úřadů a obyvatel	GPS, spolupráce s místními, kompletní a individuální	Dotazníkové ankety s místními lidmi, trénink místních pro sběr dat a monitoring odběrových míst
<b>10. Využíváte při plánování a implementaci projektu GIS?</b>	ANO	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO
<b>11. Za jakým účelem používáte GIS?</b>							
Správa dat	*					*	
Editace dat	*					*	*
Analýza dat	*					*	*
Vizualizace dat	*					*	*
<i>komentář</i>							Tvorba 2D map, interpolace dat

12. Jaký využíváte software?							
ArcGIS	*					*	*
QGIS	*					*	
Kristýna GIS							
Saga GIS						*	
jiný	Arcgis online, geocommons					ArcGIS 10,0 ArcINFO, (Spatial analyt, 3D Analyst, GeoStatistical Analyst), ArcPAD, Microstation, AutoCAD, PCI Geomatics	Analyti- cký SW, webové i desktopo- vé
13. Jaký využíváte zdroj dat?							
Vlastní zmapovaná data	*					*	*
Placená/koupená data	*					*	*
Otevřená, volně dostupná data	*					*	*
<i>komentář</i>						NASA (free satelitní snímky), ArcDATA, CUZK, OSM	Nelze odpovědět, této problematice se věnuje mnoho zaměstnanců
<b>14. Využíváte open-source nástroje?</b>	NEVÍM, spíše ne					ANO - okrajově	NEVÍM
<b>15. Vytváří vaše organizace nějaké mapy?</b>	ANO					ANO	ANO
16. Kdo má ve vaší organizaci na starosti využívání GIS?							
Nikdo, zajišťuje to externí pracovník	*						
Vyškolený, vystudovaný odborník na GIS/kartografii, jenž je naším zaměstnancem						*	*
Dobrovolník							
Jiný náš zaměstnanec	*						*
<b>17. Využili byste workshopu, publikace nebo jiného způsobu</b>	NEVÍM, něco plánuje v oblasti	NE	ANO	ANO	NEVÍM	ANO	Již jsme využili

školení o možnostech využití GIS v ZRS?	pokročilých analýz						
<b>18. Proč nevyužíváte GIS ve vaší organizaci?</b>		Nikdo u nás tomu nerozumí, nevíme, k čemu slouží, nepotřebujeme je	Nepotřebujeme je	Nikdo u nás tomu nerozumí, nevíme, k čemu slouží, nevyužíváme je	Nepotřebujeme je.		
<b>19. Chtěli byste ve vaší organizaci osobu, která by uměla využít GIS v plánování a implementaci projektu?</b>		NE	NE	NEVÍM	NE		

## 11.2 Mapa: Dostupnost zdravotnických zařízení od komunitních center v Mathare Valley v roce 2014



### **11.3 Publikace: Kvalita mapových prohlížečích služeb ve vybraných lokalitách rozvojových zemí**

- samostatný dokument ve formátu .pdf na přiloženém CD