



Mapování v intravilánu jako aplikace geografie

Bakalářská práce

Studijní program:

B1301 Geografie

Studijní obor:

Aplikovaná geografie

Autor práce:

Petr Novotný

Vedoucí práce:

doc. RNDr. Branislav Nižnanský, CSc.
Katedra geografie





Zadání bakalářské práce

Mapování v intravilánu jako aplikace geografie

Jméno a příjmení: Petr Novotný
Osobní číslo: P17000337
Studijní program: B1301 Geografie
Studijní obor: Aplikovaná geografie
Zadávací katedra: Katedra geografie
Akademický rok: 2018/2019

Zásady pro vypracování:

Motivací práce je využít zkušenosti týmu studentů z kooperace s firmou Here na analýzu, popis a formulaci problémů spojených s využitím technologie světového lídra v získávání dat pro navigace. Záměrem je inventarizovat poznatky, obsah a výsledky související s mapováním bodů zájmu z databázových struktur firmy Here jako míst v geografickém prostoru intravilánu na příkladech konkrétních mapování realizovaných na katedře geografie v ostatních čtyřech letech. Metodicky půjde o analýzu a popis stavu využívání kategorií míst podle databáze HERE, návrhy tematických přístupů k obsahu kategorií (volnočasové aktivity, dopravní značení, bezpečnost) a jejich verifikaci v terénu s následným návrhem řešení anomálií, které se v terénu vyskytnou.

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran
Forma zpracování práce: tištěná
Jazyk práce: Čeština



Seznam odborné literatury:

BRODSKÝ, J., 2017. Využití mobilního mapování ve městech. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta.
EXNEROVÁ, J., 2002. GIS do terénu podle vlastních představ. ArcRevue, roč. 2002, č. 2, s. 9-10. ISSN 1211-2135.
CHMELAŘ, L., 2015. Tvorba silniční sítě v digitálních mapách pro autonavigaci. Praha. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze.
JARCOVJÁK, D., 2016. Mapování, analýza a vizualizace parkovací kapacity města Olomouce. Olomouc. Diplomová práce. Univerzita Palackého.
TAJOVSKÝ, J., 2018. Aplikace mobilních GIS pro tematické mapování. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta.

Vedoucí práce: doc. RNDr. Branislav Nižnanský, CSc.
Katedra geografie

Datum zadání práce: 29. listopadu 2018
Předpokládaný termín odevzdání: 15. dubna 2020

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan

L.S.

doc. RNDr. Kamil Zágoršek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 17. prosince 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

V Liberci dne 13. července 2020

Petr Novotný

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu doc. RNDr. Branislavu Nižnanskému, CSc. za odborné vedení, za pomoc a cenné rady při zpracování této bakalářské práce. Poděkování patří rovněž Ing. Martinu Švecovi, Ph.D., za poskytnutí dat a spolupráci.

Anotace

Práce obsahuje popis zkušeností autora s tříletou účastí na projektu organizovaném katedrou geografie ve spolupráci s firmou HERE. Analyzovány jsou datové struktury, kterými je na úrovni databáze popsán geografický prostor z pohledu dat potřebných pro navigace. Tyto datové struktury jsou analyzovány, jak z pohledu jejich struktury a zjišťovaných geodat, tak z tematického hlediska jako předmět zájmu geografie. Popsáno je řízení získávání a ukládání dat, které mohli studenti v průběhu cvičení diskutovat a navrhnout případné změny.

Práce má teoretickou a praktickou část. Teoretická část začíná přehledem literatury zaměřené na mapování geografických dat studenty geografických pracovišť. Podstatnou složkou práce je praktická část popisující geografické objekty na mapování, kterých se podílel i autor. Tyto jsou v práci podrobně popsány jako datové struktury. Praktická část obsahuje ukázky tabulek, s kterými se studenti při mapování setkávají a které jsou informatickou alternativou pro geografické objekty reálného světa.

Klíčová slova

geodata, databáze, body zájmu (POI), dopravní značení, intravilán

Annotation

The thesis contains a description of the author's experience with a three-year participation in a project organized by the Department of Geography in cooperation with the company HERE. Data structures are analyzed, which describe the geographical space at the database level in terms of data needed for navigation. These data structures are analyzed, both from the point of view of their structure and the surveyed geodata, and from the thematic point of view as the subject of interest of geography. The management of data acquisition and storage is described, which students could discuss during the exercise and suggest possible changes.

The work has a theoretical and practical part. The theoretical part begins with an overview of the literature focused on mapping geographic data by students of geographic workplaces. An essential component of the work is a practical part describing geographical objects on mapping, in which the author also participated. These are described in detail in the work as data structures. The practical part contains examples of tables that students encounter in mapping and which are a computer alternative for real-world geographic objects.

Keywords

geodata, databases, points of interest (POI), traffic signs, built-up area

Obsah

Úvod	8
1 Metodické poznámky a přehled literatury.....	9
1.1 Mapování ve studentských projektech.....	9
1.2 O mapování geografických dat.....	11
2 Geografické databáze pro navigace	13
2.1 Objekty mapované v rámci cvičení z kartografie.....	13
2.2 Informace o geografických databázích z obdobných projektů.....	14
3 Stručný popis datových struktur z mapování v letech 2017–2020.....	22
3.1 Body zájmu (POI).....	22
3.1.1 Datová struktura POI.....	23
3.1.2 Ukázka získaných dat pro body zájmu	28
3.2 Dopravní značení	29
3.2.1 Datová struktura dopravního značení.....	29
3.2.2 Ukázka získaných dat dopravního značení	38
4 Návrh projektů tematického mapování.....	40
Závěr.....	44
Seznam použité literatury	45
Seznam obrázků	47
Seznam tabulek	49
Seznam příloh	50

Úvod

Moderní geografie, nejen ona, výrazně změnila charakter práce s informacemi. Informace se komunikují za pomoci informačních technologií. Reálný, v našem případě geografický, svět se skládá z informačních objektů, které mají se svými reálnými protějšky shodný název, ale jejich struktura je založena na geodatech, pod kterými rozumíme prostorové a atributové datové položky, které obsahují konkrétní údaje o daném objektu. Uvedené údaje jsou získávány, kromě jiného, v procesu mapování.

Záměrem práce je zúročit zkušenosti autora s tříletou účastí na projektu organizovaném katedrou geografie ve spolupráci s firmou HERE. Zaměřit se chceme právě na popis geografických objektů, které jsou mapovány s využitím technologií uvedené firmy.

Cílem práce je analyzovat datové struktury, kterými je na úrovni databáze popsán geografický prostor z pohledu dat potřebných pro navigace. Tyto datové struktury analyzovat, jak z pohledu jejich struktury a zjišťovaných geodat, tak z tematického hlediska jako předmět zájmu geografie. Kromě tohoto popisu datových struktur nás zajímá také řízení a získávání a ukládání dat, které mohou studenti v průběhu cvičení diskutovat a navrhnout případné změny. To všechno v kontextu potenciálu databázově organizovaného pohledu na geografické opisy a analýzy.

Práce má teoretickou a praktickou část. Teoretická část začíná přehledem literatury zaměřené na mapování geografických dat studenty geografických pracovišť. V práci jsou obsaženy i odkazy na zdroje popisující obdobné zkušenosti, jako jsou zkušenosti autora. Podstatnou složkou práce je praktická část popisující geografické objekty na mapování, kterých se podílel i autor. Tyto geografické objekty jsou v práci podrobně popsány jako datové struktury s identifikátory položek, geodat a témat. Praktická část obsahuje ukázky tabulek, s kterými se studenti při mapování setkávají a které jsou informatickou alternativou pro geografické objekty reálného světa.

1 Metodické poznámky a přehled literatury

Práce je metodicky zaměřena na konfrontaci zkušeností se získáváním dat podle metodiky firmy HERE v terénu se zkušenostmi jiných autorů. Z toho důvodu je důležitou částí téhle kapitoly popis práce se zdroji a jejich stručná charakteristika.

Tematicky se jedná o praktickou práci se dvěma úvodními fázemi práce s daty v GIS, to je získávání dat a jejich ukládání v systému GIS. Jádrem práce bude tedy popis, zapojení prostorových a neprostorových dat do databáze GIS.

Přehled literatury je zaměřen na charakteristiku problematiky mapování obecně v první části a v osobité podkapitole podrobněji k problematice mapovaných dat. Charakterizována je literatura ze seznamu použitých zdrojů.

Jako nedílná součást studia byla v přípravě studentů aplikované geografie využita spolupráce s firmou HERE. Studenti touto spoluprací získali možnost verifikace svých zkušeností s mapováním s reálnou firemní praxí u firmy, která dodává data pro většinu navigací v globálním měřítku.

Při mapování v intravilánu byly takto využity technologie, které aktuálně využívá firma HERE. Z hlediska tématu práce jsme diskutovali, organizovali mapování a hledali vlastní řešení v prostředí databáze, která je základem komerčního využití dat o intravilánu.

Při sestavení praktické části práce jsme vycházeli ze zkušeností získaných z práce autora na mapování v letech 2017–2020, v jeho mapovacích i organizačních pozicích. Při samotném mapování jsme se setkali s více návrhy jak databázi, se kterou jsme se seznámili, využít v praxi, v tématech s geografickými aspekty. Z metodického hlediska kapitoly 3 a 4 obsahují soupis získaných zkušeností a nápadů.

1.1 Mapování ve studentských projektech

Získávání a ukládání geodat je založeno na transformaci reálných objektů na datové struktury, k tomu účelu tvoří geodatabáze základ pro využití geodat při řešení problémů a úkolů, které má smysl řešit s využitím geografických informací. To se realizuje hlavně s využitím GIT (geoinformačních technologií).

Základním zdrojem informací pro realizaci mapování a popisu jeho teoretických částí byly zkušenosti z delší spolupráce s pracovníkem firmy HERE, zkušenosti studentů starších kolegů. Tyto byly v rámci práce konfrontovány hlavně se zdroji z internetu.

Internetové zdroje je možno rozdělit do dvou hlavních složek. Jsou to závěrečné práce kolegů z jiných univerzit. Druhou složku tvoří internetové zdroje relevantní s tématem dat a datových struktur pro mapování v terénu zaměřené na konfrontaci zkušeností s technologií firmy HERE. Tyhle zdroje byly většinou dohledány ze seznamů literatury z uvedených prací.

Pro srovnání problematiky mapování s využitím pracovníků v terénu (v našem případě studentů) byly využity i závěrečné práce kolegů z univerzit, které se danou problematikou zabývají. První skupina prací komplexně popisuje problematiku mapování v rámci studentských projektů (Brodský 2017, Jarcovják 2016, Karasová 2006, Chmelař 2015, Hejlková 2005, Poskerová 2016, Čecháčková 2017, Horáčková 2014, Pilchová 2013).

Brodský (2017, s. 36) relativně podrobně popisuje datovou strukturu bodové vrstvy městského mobiliáře (jako laviček, košů apod.). Dále popisuje, jak byly jeho zkušenosti z mapování městských částí Brna uplatňovány při mapování reklamních zařízení (výloh, reklamních nápisů na domech a dalších).

Jarcovják (2016) se zaměřil na popis a strukturu dat nad pojmy parkování, statická doprava a parkovací místo. Jádrem jeho práce popisuje datovou část mapování, což je cílem i naší práce.

Karasová (2006) se zabývá body zájmu v oblasti dopravy (obr. 1) a jejich kategorizací. Ze samotného mapování se zaměřuje na část věnovanou získávání dat. Vytyčuje čtyři úkoly: data pro POI¹, návrh databáze POI a její částečné naplnění, návrh databáze zdrojů pro POI, návrh databáze firem pořizujících POI. V práci uvádí seznam institucí poskytující data v oblasti dopravy. Pro tuto práci se jedná o informace související s naším mapováním dopravního značení.

Tabulky reprezentující jednotlivé POI :

Petrol station	čerpací stanice
Tyre repair facility	pneuservisy
Repair facility	autoservis
Police stat	policejní stanice
Parking area	parkoviště
Rest area	odpočívka
Hospital/Polyclinic	nemocnice/poliklinika
Frontier crossing	hraniční přechod
Railway station	železniční stanice
Port	přístav
Airport	letišťe

Obrázek 1: Možné body zájmu pro mapování dopravy (Karasová 2006)

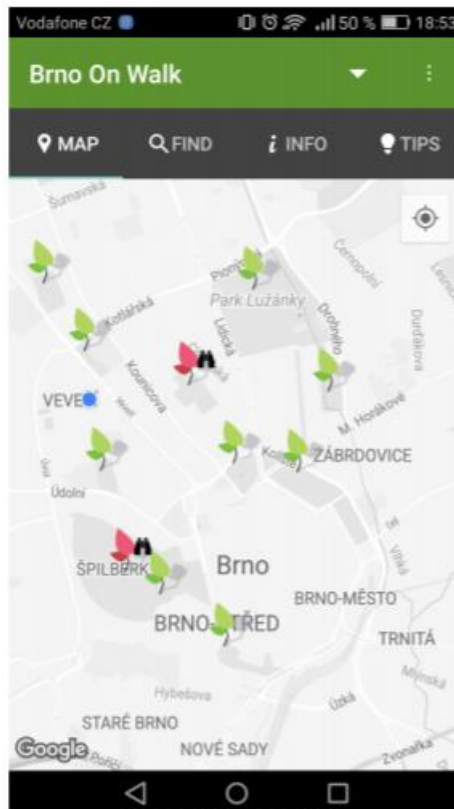
Jádrem práce Chmelaře (2015) je postup při tvorbě a aktualizaci digitálních map pro navigaci. Pro cíl naší práce se nejlépe hodí kapitola „Sběr bodů zájmu a informací o dopravní infrastruktuře“ a kapitoly o atributech dopravního značení, nastavení jízdních pruhů apod. v části „Zpracování videozáznamu“.

Hejlková (2005) se věnuje databázi v oblasti cestovního ruchu a zmiňuje, že „dochází k určitým problémům týkajících se geografické přesnosti, atributové bohatosti a aktuálnosti“ a konstatuje, že „výsledkem je jistá roztříštěnost dat v oblasti POI“.

Poskerová (2016) se ve své práci zabývá tematickým mapováním drobných památek v kapitole „Typologie drobných památek“. Jednotlivé POI autorka rozepisuje v dalších podkapitolách.

Čecháčková (2017) se zabývá především technickou stránkou aplikace pro terénní mapování. Zajímavé je, že k městským parkům přiřazuje bodovou lokalizaci, pro kterou v souvislostech našeho projektu používáme označení POI (obr. 2).

¹ Zkratka pro Point Of Interest (body zájmu – mapované objekty u kterých prostorovou složku dat tvoří geografické souřadnice referenčního bodu)



Obrázek 2: Ukázka POI v aplikaci (Čecháčková 2017, s. 9)

Horáčková (2014) se ve své práci zabývá tvorbou aplikace pro mapování objektů turistického značení. Dále se autorka věnuje v kapitole „Analýza“ databázové větě, která je popsána v podkapitole „Databáze“. Pilchová (2013) se v kapitole „Mapování“ zabývá mapováním stavu veřejné zeleně.

1.2 O mapování geografických dat

Ve výše zmiňované literatuře byla geografická data propojena na geometrickou abstrakci: point, line, polygon. U českých autorů často: bodové, čárové, plošné. Vzhledem k povaze mapování je velice častým pojmem objekt, u kterého se určuje poloha souřadnicemi jednoho bodu. Takový objekt je označován termínem „Point Of Interest (bod zájmu)“, také označován zkratkou POI (viz příloha 2, dále Karasová 2006, Chmelař 2015 atd.). Například podle Hejlkové (2005) „je databáze POI ucelená sada databází, v níž každý záznam zahrnuje základní, případně rozšířené informace o objektu a zároveň souřadnici jeho polohy v prostoru“. Autorka mluví o POI (Points Of Interest) jako o „zájmových bodech“.

Na základě seznamů použité literatury v uvedených studentských závěrečných pracích byly dále dohledány zdroje související s problematikou výběru geografických datových položek pro mapování v terénu. V analyzovaných zdrojích nacházíme širokou paletu mapovaných objektů a k nim náležících geografických dat (Brodský 2017, Jarcovjác 2016, Chmelař 2015, Hejlková 2005, Poskerová 2016, Manda 2009, Rajšner 2010, Bílová et al. 2007, Horáčková 2014, Pilchová 2013).

Chmelař (2015) ve své práci popisuje postup při tvorbě a aktualizaci digitálních map pro navigaci. Jádrem jeho mapování jsou data o dopravním značení.

Zabývá se i problematikou bodů zájmu (POI) a řeší jejich propojení jako atributů s dopravními liniemi. V práci Brodského (2017, s. 40) jsou základními databázovými položkami vybrané prvky městského mobiliáře v urbánním prostředí města Brna. Na rozdíl od našich datových položek se zde jedná o tři hlavní skupiny prvků, charakterizovaných deseti atributy.

Manda (2009) se zabývá vytvářením kategorií pro body zájmu (oblast informací pro turismus) v kapitole „Příprava číselníků pro databázi turistických informací“ a pak dále v podkapitole „Konečná kategorizace“ a další. Práce Rajšnera (2010) je věnována datovému modelu a databázi bodů zájmu „bezbariérovosti“ v kapitole „Návrh datového modelu“ a dále v podkapitole „Návrh konceptuálního modelu“. Jarcovjác (2016) v kapitole „Mapování“ sleduje u parkovacích stání jednotlivé atributy, ty jsou zobrazeny pomocí atributové tabulky v kapitole „Databáze parkovacích stání“.

Hejlková (2005) dělí body zájmu na tyto jednotlivé kategorie zaměřující se na cestovní ruch: ubytovací zařízení, stravovací zařízení, lázeňské zařízení, kulturní zařízení, památka, informační centrum a sportovní zařízení. Bílová et al. (2007) popisují v kapitole „Metodická část“ a dále v podkapitole „Jednotná struktura dat“ jednotnou databázi cyklistické infrastruktury. Dále dělí sledované parametry na čtyři kategorie popisující cyklotrasy z hlediska: identifikace, základní infrastruktury, bezpečnosti, turistické atraktivity a vybavenosti.

Poskerová (2016) dělí navrhnoutou databázi na 5 základních kategorií, které popisuje v kapitole „Typologie drobných památek“. Podle Horáčkové (2014) v kapitole „Analýza“ je databáze rozdělena na sedm atributů, řadí mezi ně typ objektu, provedení objektu, barva objektu, popis místa atd. Pilchová (2013) rozděluje mapované objekty v podkapitole „Metodika mapování“ do tří hlavních kategorií – bodové, plošné a liniové.

2 Geografické databáze pro navigace

Základem geografické databáze pro navigace je zjednodušená struktura dat z geografických informačních systémů, případně dat z mapových vizualizací realizovaných hlavně v GIS.

Prostorovou složku tvoří datový typ „line“ a datový typ „point“. Jejich vlastnosti jsou voleny tak, aby mohli pomoci k základní orientaci uživatelů navigací. To znamená, že datový typ line interpretuje reálný svět z hlediska nalezení nejjednodušší cesty mezi uživatelem a jeho cílem. Datový typ point je v realitě reprezentován různými i nebodovými objekty tak, aby bylo možné najít cílový objekt.

To znamená, že jsou využívány body, ze kterých je možné sestavit trasu (koncové body linií, křižovatky). Dále jsou to body lokalizované na libovolném úseku linie (např. obchodní centra nebo čerpací stanice při hlavní cestě, rozhledna při turistickém chodníku apod.). Do třetice jsou to body, které reprezentují objekty vzdálené od sítě spojnic (typ „line“) a které jsou napojeny na danou linii pomocným bodem.

Nejsložitějším problémem, který byl řešen v našem týmu bylo prostorové modelování silnic ve vztahu k chodníkům a cyklotrasám, navíc komplikovaným přístupem k parkovištím.

Atributovou složku tvoří identifikační data mapovaných objektů a ty charakteristiky, které jsou orientovány na zájem uživatelů navigace. Proto se velice vhodně vžil název „bod zájmu (Point Of Interest)“.

2.1 Objekty mapované v rámci cvičení z kartografie

Základem mapování v terénu realizovaném v letech 2014–2020 ve spolupráci katedry geografie a firmy HERE bylo mapování bodových a liniových prvků, které tato firma shromažďuje ve své databázi. V průběhu spolupráce byly využity 3 datové struktury. První byla databáze liniových prvků, která se skládala ze sběru dat o silnicích, chodnicích a cestách. Tato datová struktura byla vytvořena a mapovaná v letech 2014–15. Druhá byla zjednodušená databáze bodů zájmu (POI – Point of Interest), kterou poskytl spolu s mapovací technologií zástupce firmy HERE. Základem databáze byl seznam objektů obsahující přes 300 položek (obr. 3). Ke každému objektu byly přiřazeny atributy určené a dodané zástupcem firmy HERE (obr. 4), které studenti měli v terénu zjistit a uložit do sběrného zařízení.

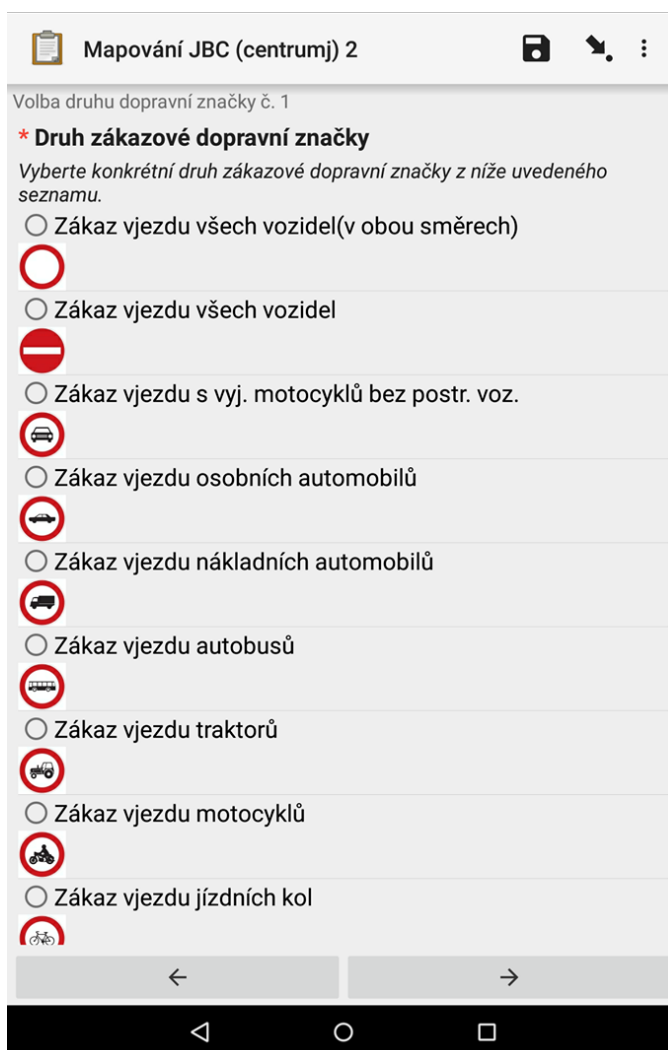
POI Kategorie (Podkategorie)	ID	Place Kategorie	Place ID		Kategorie CZ
Hotel Hotel	7011 17	Hotel	500-5000-0053	1	hotel
Hotel	7011	Motel	500-5000-0054	2	motel
N/A	N/A	Hotel or Motel	500-5000-0000	3	hotel nebo motel
Campground	9517	Campground	500-5100-0056	4	tábořiště/kemp
N/A	N/A	Lodging	500-5100-0000	5	nocleh bez pokojové služby
Other Accomodation	7013	Bed And Breakfast	500-5100-0058	6	pokoj se snídaní
Other Accomodation	7013	Guest House	500-5100-0057	7	ubytovna/dům pro hosty
Other Accomodation Holiday Park	7013 21	Holiday Park	500-5100-0059	8	rekreační zařízení
Other Accomodation	7013	Hostel	500-5100-0055	9	hostel
Other Accomodation	7013	Short-Time Motel	500-5100-0060	10	hodinový hotel
Residential Area / Building	9590	Residential Area-Building	900-9300-0221	11	residenční dům
Industrial Zone	9991	Industrial Zone	900-9200-0218	12	průmyslová zóna
Marina	4493	Marina	900-9200-0219	13	marina

Obrázek 3: Výřez tabulky pro databázi POI firmy HERE

nazev	adresa	kategorie	popis_kat	typ_rest	tel	email	web	vozickar	foto	gps
-------	--------	-----------	-----------	----------	-----	-------	-----	----------	------	-----

Obrázek 4: Záznam atributů bodu zájmu „restaurace“ (autor)

Třetí datovou strukturu vytvořili studenti z týmu, ve kterém byl i autor této práce. Šlo o objekty vertikálního dopravního značení (obr. 5), kterých seznam a atributy byly získány z vyhlášky o dopravním značení (Vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích).



Obrázek 5: Ukázka kategorií dopravního značení v aplikaci ODK Collect (autor)

2.2 Informace o geografických databázích z obdobných projektů

Brodský (2017, s. 40) mapuje urbánní prostředí města Brna. Zaměřuje se na tři hlavní skupiny (lavičky, koše a mobiliář), které mapuje po deseti atributech (viz obr. 6).

	lavičky KP	lavičky Žab	lavičky Žid	lavičky všude
v pořádku	406	414	266	1086
poškozeno	105	65	180	350
chybí	4	20	3	27
poškozeno nebo chybí celkem	109	85	183	377
poškozeno nebo chybí v %	21%	17%	41%	26%
celkový počet	515	499	449	1463

	koše KP	koše Žab	koše Žid	koše všude
v pořádku	308	257	158	723
poškozeno	112	12	89	213
chybí	0	0	8	8
poškozeno nebo chybí celkem	112	12	97	221
poškozeno nebo chybí v %	27%	4%	38%	23%
celkový počet	420	269	255	944

	mobiliář KP	mobiliář Žab	mobiliář Žid	mobiliář celkem
v pořádku	714	671	424	1809
poškozeno	217	77	269	563
chybí	4	20	11	35
poškozeno nebo chybí celkem	221	97	280	598
poškozeno nebo chybí v %	24%	13%	40%	25%
celkový počet	935	768	704	2407

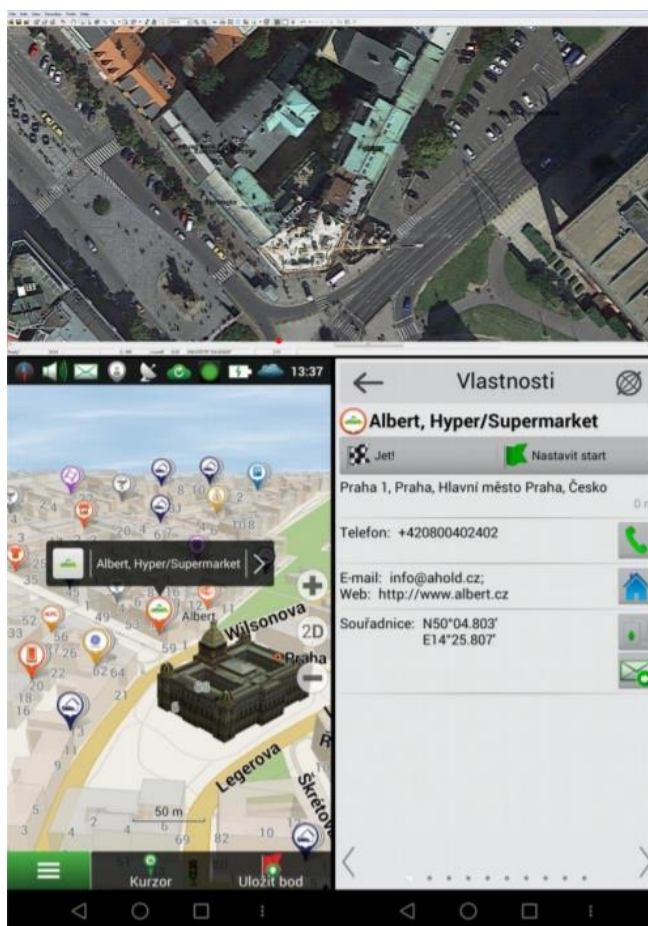
Obrázek 6: Tabulka stavu mobiliáře městských částí v Brně (Brodský 2017, s. 40)

Broský (2017, s. 36) dále rozšiřuje paletu atributů. Uvádí, že „je možno vizualizovat tyto objekty také na základě materiálu, ze kterého jsou vyrobeny, jejich určení (například typ koše se rozlišuje na odpad či psí exkrementy), umístění (samonosný či na sloupku) a především podle jejich stavu v době mapování.“ Upozorňuje na možnou souvislost mezi úrovní (především pouliční) kriminality a zastoupením poškozených prvků městského mobiliáře v jednotlivých městských částech. Autor zjišťuje, že „za poškozené byly klasifikovány ty prvky městského mobiliáře, u kterých byly zjištěny například vyryté nebo jinak umístěné (například fixem, barvou či sprejem) nápisy či kresby nebo chybějící některé součásti těchto prvků mobiliáře, tedy například chybějící laťky u dřevěných laviček nebo chybějící vyjímatelná část u odpadkových košů (popřípadě prasklé její upevnění ke stojanu u plastových košů).“

Chmelař (2015, s. 22) pod „informacemi o dopravní infrastruktuře myslí dopravní značení prikazující směr jízdy, jednosměrnost, povolené a zakázané manévry v křižovatkách, informace o váhových, šířkových a délkových limitech a typy komunikací. Rozlišuje mezi sebou dálnice, komunikace I., II. a III. třídy.“ Ve městech rozlišuje hlavní tahy, významné ulice, soukromé cesty, nezpevněné cesty a ostatní ulice. Mezi POI zařazuje například čerpací stanice, restaurační a ubytovací zařízení, parkoviště, různé obchody a další. POI se ukládají v podobě bodových značek. Dopravní značení považuje za druh dat, který je jednou z nejdůležitějších informací, jelikož pomáhají nastavit správný řád a pravidla v silniční síti. Jedná se zejména o přikázané směry jízdy, které jsou velice důležité na křižovatkách, aby nám navigace neukázala trasu, která je zakázána, ale také jednosměrnost, zákazy vjezdu, váhové, výškové, délkové a rychlostní omezení. Tyto informace se vkládají přímo do linií a tvoří tzv. atributy linie. Podle něho jsou atributy linií parametry, které nám udávají vlastnosti a omezení daného úseku. Nejdůležitějším atributem linie je rychlostní omezení, které patří k důležitým prvkům výpočetního algoritmu pro plánování trasy. Dalším atributem je „aktuální rychlost“, který udává průměrnou rychlost pohybu po daném úseku.

Dále Chmelař (2015, s. 27) popisuje atributy, které omezují dopravní prostředky. Patří mezi ně: jednosměrnost, omezení dopravy jen pro dopravní obsluhu a residenty, placené úseky (užito při zpoplatněných úsecích dálnice, či jiných zpoplatněných úseků – tunely, horské cesty atd.), omezení různým druhům dopravních prostředků – zákaz chodců, cyklistů, aut, nákladních vozidel, autobusů, vozidel záchranných složek, taxi a zásobování a doručování. Dále omezení váhová, výšková, délková, šířková a povolená hmotnost na nápravu pro různé typy vozidel. Další atributy jsou zaměřeny na určování adresy, mezi které patří stát, město, ulice a číslo popisné. Tyto informace patří mezi prvky k vyhledávání, ale hlavně k přesnému navigování k požadované pozici.

Body zájmu podle Chmelaře, v anglické zkratce POI, jsou body znázorňující objekty, které slouží k zobrazení polohy a informací objektu v mapě (obr. 7). POI můžeme rozřadit do různých kategorií. Například: stravování, ubytování, služby, zábava, doprava, benzínové pumpy a další. Při zadávání POI do aplikace je podle Chmelaře nutné dodržet stejné názvosloví jednotlivých značek řetězců. Dále uvádí, že do POI jsou přidávány atributy, resp. informace, jako jsou kontaktní údaje, otevírací doba, druh paliva, nabízené služby a další. Pro jednodušší orientaci v POI na mapě je významným řetězcům (tedy řetězce, které mají více poboček v daném státu) přidáno logo, kterým je daná POI zobrazena.



Obrázek 7: Ukázka zobrazení bodů zájmu v aplikaci Navitel Navigator a GPSMapEdit (Chmelař 2015, s. 30)

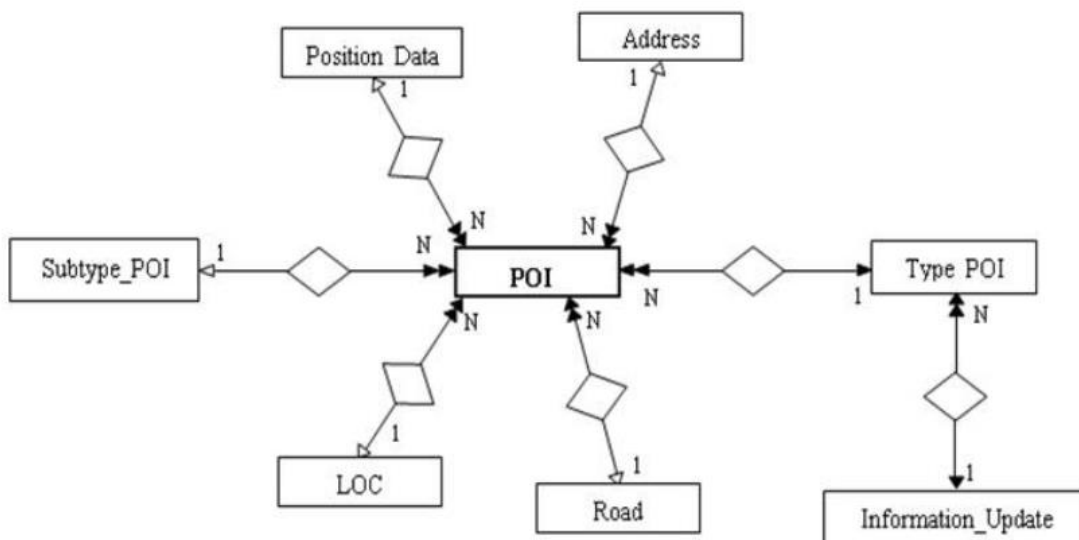
Karasová (2006) rozepisuje atributy pro jednotlivé tabulky a dále konstatuje, že většina názvů je převzatá od firmy CEDA (viz příloha 1).

Na základě informací od firmy CEDA vytvořila seznam vlastních atributů „pro obohacení“, např. atributy pro Petrol station (viz obr. 8).

Social facility	zda u čerpací stanice je sociální zařízení
Area	ve kterém kraji daný POI leží
Opening time	otvírací doba
Transport	ke které dopravě POI patří
Food	stravování 0-bez možnosti 1-obchod s potravinami 2-restaurace
Services	jaké jiné služby čerpací stanice poskytuje např.myčka, vysavač
Id_Road	identifikační číslo komunikace
Km	na jakém km se čerpací stanice nachází

Obrázek 8: Ukázka atributové tabulky pro POI Petrol station (Karasová 2006; upraveno)

Karasová (2006) ve své starší práci řadí mezi atributy pro adresu tyto kategorie: název ulice a veřejného prostranství, kód ulice a veřejného prostranství, číslo orientační a popisné, domovní číslo, název obce a další (obr. 9).



Obrázek 9: Diagram databáze POI zjednodušený (Karasová 2006)

Jarcovják (2016) u parkovacích míst rozlišuje a pak dále sleduje jednotlivé atributy, mezi které patří typ parkovacího stání (udává, zda se jedná o parkovací stání podélné, kolmé, šikmé nebo parkovací plochu/parkoviště), počet parkovacích míst, značení parkovacího stání (zda je parkovací místo značeno svisle, vodorovně, vodorovně i svisle, nebo zda je stání neznačené), výskyt vyhrazeného parkoviště (zda se na místě

vyskytuje parkovací místo rezervované například pro osoby ZTP, pro rezidenty a abonenty apod.), placení parkovacího stání a jeho cena za hodinu, nakonec název ulice.

Rajšner (2010) se věnuje návrhu modelu databáze bodů zájmu (entit) pro bezbariérové trasy ve Dvoře Králové nad Labem. Autor vypracoval návrh všech entit a jejich atributů potřebných pro tvorbu databáze bodů zájmu tak, aby vystihovaly podstatu bezbariérovosti, tj. splňovaly její náležitosti a požadavky na ni. Mezi tyto prvky databáze patří objekty jako chodník, přechod, silnice, nadchod nebo podchod a most (viz obr. 10). Dále popisuje vytvoření vlastní databáze POI s vybranými objekty, kterými jsou budovy, parkoviště a zastávky MHD.

Entita	Identifikátor	Atributy
chodník	ID_chodníku	povrch, stav, průjezdnost
silnice	ID_silnice	povrch, stav, průjezdnost
přechod	ID_přechodu	ID_silnice, kategorie_přechod, povrch, stav, průjezdnost, sklon, sklon_směr
podchod	ID_podchodu	délka, povrch, stav, průjezdnost, sklon, ID_chodníku, ID_silnice,
nadchod	ID_nadchodu	délka, povrch, stav, průjezdnost, sklon, ID_chodníku, ID_silnice
most	ID_mostu	povrch, stav, průjezdnost
bariéra	ID_bariéry	popis, výška, délka
budovy	ID_budovy	funkce budovy, kategorie_přístup
parkoviště	ID_parkoviště	kapacita, kapacita pro vozíčkáře
zastávka MHD	ID_zastávky	název zastávky, ID_silnice, bariérový/bezbariérový přístup

Obrázek 10: Entity a atributy bezbariérovosti (Rajšner 2010)

Čecháčková (2017) zmiňuje, že „databáze obsahuje jednu tabulku s místy a každé místo má 6 atributů: ID, jméno, typ, souřadnice x, souřadnice y, popis a webová adresa“.

Hejlková (2005) dělí atributy (viz obr. 11) pro body zájmu (ubytovací zařízení, stravovací zařízení, lázeňské zařízení, kulturní zařízení, památka, informační centrum a sportovní zařízení) na základní (název, ulice, číslo popisné atd.) a doplňující (kontakt, upřesňující informace).

ID_POI	HOUSE_NO	PHONE
NAME	H_NO	FAX
ANAME	MUNICIPAL	E-MAIL
BNAME	CODE_MUNI	URL
STREET	DISRICT	X_JTSK
CODE_STR	CODE_DISTR	Y_JTSK
STREET_NO	POST_CODE	X_WGS84
MUNI_SECT	CODE_ADDR	Y_WGS84
CODE_MSECT	LOC	INFO

Obrázek 11: Identifikátory atributů pro všechny typy POI pro oblast cestovního ruchu podle Hejlkové (2005)

Dle Karasové (2018) „ lze POI (body zájmu) rozdělit na body zajímavé pro turisty (kategorie Turistické body) a body praktické pro stávající (místní) obyvatele území (kategorie Body vyhledávané místními obyvateli)“. Dále píše, že „obě skupiny se mohou překrývat a že turista může hledat nemocnici a lékárnu nebo obyvatel města bankomat a restauraci, proto je vhodné přidat další skupinu druhů sbíraných bodů, kterou jsou body užitečné pro všechny (kategorie Všeobecně zájmové body)“. Na straně 16 dodává, které body zájmu spadají do kategorie turistické body – muzea, kostely, zámky, turistická infocentra, informační tabule, památníky, rozcestníky, ubytování (hotel, penzion atd.), plovárny, sportovní areály atd. Mezi body vyhledávané místními občany autorka řadí úřady a jiné instituce, vzdělávací instituty, knihovny, pošty, banky atd. Do kategorie všeobecné zájmové body řadí restaurace, hospody, bary a kavárny, sportoviště a rekreační podniky, obchody a služby, bankomaty, nemocnice a polikliniky, lékárny, parkoviště, čerpací stanice, autobusové, vlakové a jiné stanice a zastávky, kino a divadlo atd. Podle autorky (s. 59) při sběru dat je mapér povinen vyplnit do dotazníku povinné informace o bodu zájmu. Mezi tyto atributy patří podle autorky popis, adresa, další kontaktní informace (e-mail, telefon, otevírací doba, webová stránka), fotografie, odkazy na daný bod, odkazy na informace o bodu, vazby (odkazy) na jiné body, jméno autora a odkaz na původní licenci. Dále zmiňuje atributy, které jsou doplňovány automaticky pomocí sběrače, „název – oficiální jméno bodu, z názvu by mělo být vždy jasné, o jaký bod zájmu se jedná (druh památky, servis, kavárna, škola atd.), souřadnice – rozděleny na zeměpisnou délku a šířku bodu, typ objektu – kategorie, základní třída vycházející z POI, umístění – rozděleno na stát, kraj, okres a obec, zdroj – odkaz na původní zdroj (v případě, že se nejedná o body sbírané přímo v terénu, tj. nepřebírané), datum – datum zaevidování bodu, tj. datum sběru, nebo datum stažení dat“.

Bílová et al. (2007) řadí databázové položky do čtyřech základních kategorií. První z nich nazývají „Identifikace“, tato datová struktura je dána těmito parametry: označení (číslo trasy, jiné označení, bez označení), název (s názvem, bez názvu), délka, kategorie významnosti (dálkové – nadregionální, regionální, místní), typ značení (dopravní, pásové, nestandardní), průběh vedení a stav realizace (navrhovaná, realizovaná). Druhou kategorií je „Základní infrastruktura“, do které spadá typ komunikace (vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty, stezka pro cyklisty, stezka pro chodce a cyklisty s rozděleným provozem, stezka pro chodce a cyklisty se sloučeným provozem, komunikace vyznačená dopravní značkou, pěší a obytná zóna, komunikace

s neodděleným provozem pro automobilovou a cyklistickou dopravu) a typ povrchu komunikace (asfaltový, dlážděný, šterkový zpevněný, jiný zpevněný, nezpevněný). Třetí kategorie je „Bezpečnost“, do které patří nebezpečné úseky (rušný provoz aut, nevyhovující technický stav povrchu, zúžení v úseku, příkré stoupání nebo klesání, jiné nebezpečí) a nebezpečná místa (křížení se železnicí, se silnicí, překážka na komunikaci, zúžení atd.). Poslední kategorie podle autorů je „Turistická atraktivita a vybavenost“, do které patří vhodnost pro typ kola, doprovodná infrastruktura, dopravní dostupnost, doprovodné služby (servis, půjčovna, úschovna kol atd.). V kapitole „Doprovodná infrastruktura“ (s. 40–41) jsou do kategorie dopravního značení, vztahujícího se k cyklistické dopravě, řazeny tyto jednotlivé atributy: výstražné značky, zákazové dopravní značky, příkazové dopravní značky, informativní dopravní značky a informativní značky – směrové.

Poskerová (2016) rozděluje drobné památky na jednotlivé základní kategorie, mezi které zařazuje sakrální památky (obr. 12), památky pamětní, památky právního charakteru, památky zkrášlující krajinu a další významné krajinné prvky.

The image shows a screenshot of the Collector for ArcGIS interface. At the top, there is a dark blue header bar with a checkmark, a list icon, and a share icon. Below the header, the object name is 'drobne_pamatky:' with coordinates 'z.délka:18,50865092 z.šířka:49,58691470'. The attribute table below has the following fields and values:

DRUH
kříž
MATERIAL
kombinace
STAV
výborný
MIKROVEGET
bez mikrovegetace
JAZYK
DOSTUPNOST
veřejně dostupné

At the bottom, there is a dark blue footer bar with icons for location, attachments, and settings.

Obrázek 12: Ukázka atributové tabulky v Collector for ArcGIS (Poskerová 2018, s. 46)

Horáčková (2014) přiděluje objektům databáze v oblasti turistického značení tyto atributy: GPS souřadnice, barva objektu, typ objektu (pásová, šipka, koncová, odbočka k vrcholu, odbočka ke zřícenině, odbočka ke studánce, jiná odbočka, naučná stezka, místní značení), provedení objektu (malovaná značka, turistická informační tabule, rozcestník), fotodokumentace objektu, popis místa, datum poslední provedené údržby.

Pilchová (2013) v oblasti mapování veřejné zeleně, rozděluje objekty do tří kategorií – bodové (strom, keř), plošné (trávník, záhon, živí plot, křoviny), liniové (hřiště). Například u objektu „strom“ jsou zjišťovány tyto atributy: ID, typ, rod, druh, průměr kmene, výška, fyzické stáří, vitalita, perspektiva, zdravotní stav, výskyt, poznámka.

Manda (2009) rozděluje databázi POI, která obsahuje turistické informace, na devět kategorií: doprava, firmy, gastronomie, kultura, příroda, sportoviště, turistika, ubytování, užitečné informace. Kategorii dopravy rozděluje na podkategorie: zastávka autobusu, vlakové nádraží, čerpací stanice, autoservis, parkoviště, taxi, autopůjčovna, hraniční přechod, ostatní. Kategorii firma rozděluje na podkategorie: potraviny, řemeslná výroba, auto-moto, malby a nátěry, cestovní kancelář, foto, textil a obuv, elektro, reklama, cyklo, sport, informatika, hudba, chovatelství, geodézie, květinářství, zemědělství, reality, průmyslová výroba, stavebnictví, supermarket, obchod, relaxace, služby, ostatní. Gastronomii autor rozděluje na podkategorie: hospoda, bar, kavárna, restaurace, vinárna, cukrárna, pizzerie, čajovna, občerstvení, ostatní. Kulturu dělí na podkategorie: kostel, kaplička, boží muka, lidová architektura, socha a pomník, kulturní zařízení, skanzen, muzeum, historická budova, zřícenina, ostatní. Přírodu rozděluje na podkategorie: studánka, vodní nádrž, chráněné území, geologický útvar, památný strom, výskyt ohrožené fauny a flóry. Sportoviště dělí na podkategorie: fotbalové hřiště, sportovní hala, tenisový kurt, dětské hřiště, sportovní areál, posilovna, krytý bazén, střelnice, koupaliště, přírodní koupaliště, lyžařský areál, zimní stadion, bowling, squash. Turistiku dělí na podkategorie: rozhledna, vyhlídkové místo, rozcestník, informační panel, prodejní místo turistických známek, ostatní. Ubytování (obr. 13) dělí na podkategorie: hotel, penzion, turistická ubytovna, kemp, motel, chata, ostatní. Kategorii užitečné informace rozděluje na podkategorie: informace, obecní úřad, pošta, škola, zdravotní zařízení, hřbitov, knihovna, pálenice, sběrný dvůr, hasiči, lékárna, banka, bankomat, policie, půjčovna sportovních potřeb.

název	datový typ	popis
tel	text/20	Telefon
mail	text/50	Email
Fax	text/20	Fax
www	text/50	Webové stránky
kapacita	integer	Maximální počet ubytovaných osob najednou
internet	ano/ne	Možnost přístupu na internet v UZ
sluzba	ano/ne	Pokojová služba
telefon	ano/ne	Možnost telefonování z UZ
strava	ano/ne	Možnost stravování v UZ
bezbarier	ano/ne	Možnost bezbariérového přístupu
parkoviste	ano/ne	Vlastní parkoviště v blízkosti UZ
adres	text/50	Ulice a č.p.
psc	long integer	PSC
cenik	memo	Ceník služeb/výrbků/aj.
otevreno	memo	Otevírací doba
ico	long integer	Identifikační číslo organizace

Obrázek 13: Atributy kategorie ubytování podle Mandy (2009)

3 Stručný popis datových struktur z mapování v letech 2017–2020

Termín datová struktura jsme odvodili jednak z charakteristik dat z mapování, kterého se účastnil autor práce a také z jeho využívání, popsaného v odborné literatuře. Kapitola věnovanou datovým strukturám, které jsme využívali, stručně uvedeme popisem využití termínu v pracích jiných autorů.

Například Šeda (2002) ve své práci píše, že rozsáhlejší systémy pro zpracování dat se nazývají informační systémy. Rozumíme jimi systémy pro sběr, uchování, vyhledání a zpracování dat za účelem poskytnutí informací. Data jsou údaje získané pozorováním nebo měřením a informace interpretací těchto dat a vztahů mezi nimi. Otte (2013) píše, že databáze existují, protože je zapotřebí měnit data na informace. Data jsou čiré a nezpracované skutečnosti. Informace se získávají zpracováním dat na něco užitečného. Např. miliony jmen a čísel v telefonním seznamu jsou jen data, ale telefonní číslo Franty Nováka je informací. Databáze je velké skladiště faktů navržené tak, aby bylo snadné jejich zpracování na informace. Databáze jsou v mnohém flexibilní, např. sadu dat podobných těm v telefonním seznamu lze uspořádat dle jména, telefonního čísla, adresy anebo chronologicky. Databáze jsou však mnohem složitější a umožňují data různým způsobem propojovat a nabízet tak komplexní informace. Báze dat (DB) Otte popisuje, jako množinu souborů a jejich popisu, které jsou vzájemně v určitém logickém vztahu. Jde o komplikovanou centrálně zpracovávanou strukturu dat. Nazývá se také Databáze. Pro databáze je vytvořena jediná interní organizace dat, společná pro všechny oblasti a způsoby využití. Systém řízení báze dat (SRBD) – je programový systém, který umožňuje definování struktury, ukládání, výběr a ochranu dat, zabezpečuje databázi a komunikaci mezi uživatelem a systémem. Zjednodušeně jde tedy o softwarový prostředek, který řídí sdílený přístup k bázi dat a poskytuje mechanismy určené k zajištění bezpečnosti a integrity dat. Databázový systém (DBS) je organizační forma systému zpracování dat zahrnující Bázi dat a Systém řízení báze dat. Data jsou tedy uložena samostatně v databázi a programy si vybírají informace dle stanovených požadavků uživatele. Pod pojmem entita rozumíme abstrakci libovolných existujících věcí. Je to významný prvek ve zkoumané oblasti. Jde o objekty reality, jejichž odrazem má být navrhovaná datová základna. Entitou může být zaměstnanec, oddělení, kniha v knihovně, auto v půjčovně, divadelní představení apod. Atribut – je vlastnost entity podstatná z hlediska zkoumané oblasti a její evidence. Atribut přiřazuje každé entitě z množiny entit hodnotu z nějaké neprázdné množiny. Atributem entity zaměstnanec bude jeho osobní číslo, jméno, příjmení atd.

3.1 Body zájmu (POI)

Základním mapovaným typem byl bod zájmu (POI). Je to objekt, který má přirozené souřadnice a náleží mu také informace důležité pro uživatele. Nejprve je ale zapotřebí vytvořit formulář (atributovou tabulku), do kterého informace o bodech zájmu sbíráme. Následně je možné tyto body zájmu importovat například do map nebo navigací.

Na začátku celého projektu bylo zapotřebí upravit a co nejvíce zjednodušit datovou strukturu poskytnutou firmou HERE.

3.1.1 Datová struktura POI

Uvedená datová struktura používaná pro POI byla využita při mapování měst Liberec, Chomutov, Kadaň a Klášterec nad Ohří. Studenti také mapovali body zájmu v místě svého bydliště. Vše bylo organizováno v letech 2017–2018.

Návrh kategorizace POI pro automobilovou navigaci staví Karasová (2006) na třech principech. Jsou to uživatelské preference, existující zdroje dat a cílové technologie.

Datová struktura, kterou jsme využili pro mapování bodů zájmu se skládá ze základních (např. adresa, kategorie POI) a doplňujících informací (např. popis, telefonní číslo). Databázová věta je tvořena jednotlivými atributy (tab. 1).

Tabulka 1: Příklad tabulky atributů pro body zájmu zpracované studenty pro mapování na podkladě tabulky kategorií od firmy HERE (studenti organizátoři)

Název	Datový typ	Popis
Základní informace		
nazev	text	Název místa
adresa	text	Ulice, číslo popisné/orientační
kategorie	select_one	Kategorie
druh-restaurace	select_one	Druh restaurace
Doplňující informace		
popis	text	Popis
telefon	integer	Telefonní číslo
email	text	E-mailová adresa
web	text	Webová adresa
vozickar	select_one	Dostupnost pro vozíčkáře
foto-otevdooba	image	Fotografie otevírací doby
foto-misto	image	Fotografie místa
lokace	geopoint	GPS poloha místa

Prvním atributem databázové věty je obvykle název, neboli jméno geografického objektu nebo třídy mapovaných objektů (míst, bodů zájmu). Datovým typem zadávaným do dotazníku je „text“. Také patří mezi povinné atributy, které je zapotřebí vyplnit. Dále bylo zapotřebí, podle našich vlastních zkušeností, napsat poznámku k jednotlivým vyplňovaným atributům. Například u názvu POI bylo uvedeno „Zadejte název místa, nikoliv název města“ (obr. 14).

Dalším atributem je adresa, která obsahuje název ulice, číslo popisné nebo orientační. Datovým typem je „text“. Patří mezi povinné atributy, které jsou zjišťovány. K poznámkám jsme přidali nápovědu na vyplnění, která zní „Zadejte ulici a číslo popisné/orientační, např. Národní 60“.

V atributu „kategorie“, u bodů zájmu, jsme vyčlenili 112 kategorií z celkového počtu 382 položek, které byly poskytnuty firmou HERE. Mezi tyto zvolené kategorie patří základní body zájmu, které se v intravilánu nachází (tab. 2).

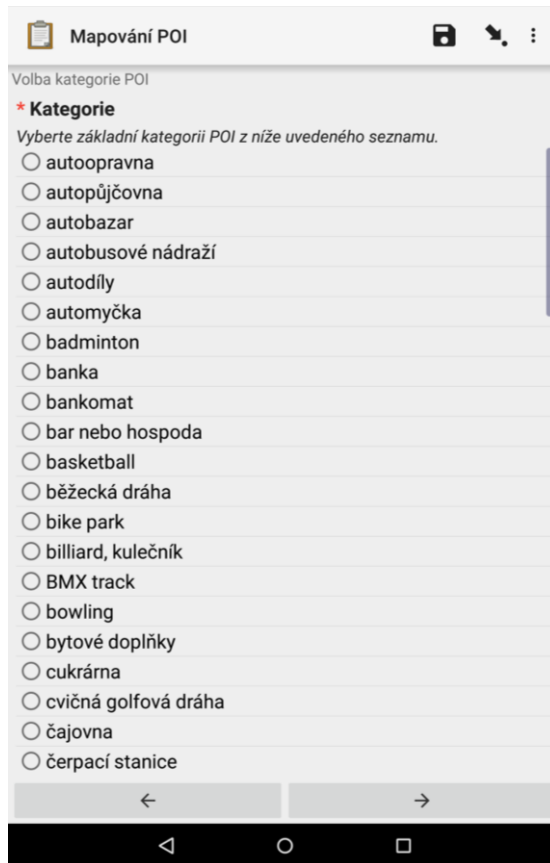
Datovým typem je výběr (select_one) jedné položky ze seznamu kategorií. Řadí se také k povinným atributům, které jsou zaznamenávány. V dotazníku je rovněž nápověda pro výběr kategorie, která zní „Vyberte základní kategorii POI z níže uvedeného seznamu“ (obr. 15).

Tabulka 2: Seznam 112 kategorií bodů zájmu od firmy HERE mapovaný studenty

Název	Název	Název
hotel	kulturní centrum	dámské oděvy
motel	okresní úřad	speciální oděvy
tábořiště-kemp	soud	obchod se zlevněným zbožím
pokoj se snídaní	knihovna	kancelářské potřeby
ubytovna-dům pro hosty	P-R	specializovaný obchod
rekreační zařízení	parkoviště-garáž	hračkařství
hostel	parkoviště	kola a příslušenství na kola
hodinový hotel	bike park	obchod s kempovým a trekovým vybavením
bankomat	BMX track	večerka
banka	bowling	obchodní dům
autobazar	golfové hřiště	obchod se spotřební elektronikou
prodej nových vozů	cvičná golfová dráha	potraviny
prodejce motocyklů	zimní stadion	pekařství
auto půjčovna	závodní dráha	řezník
autodíly	běžecká dráha	mléčné výrobky
auto opravna	badminton	specializovaný obchod s potravinami
automyčka	basketball	cukrárna
nabíjecí stanice	potápěčské centrum	nábytek
čerpací stanice	fitness nebo centrum zdraví	obchod pro kutily
přepážka pro šeky a směnárna	hokejový stadion	bytové doplňky
hasiči	indoorové sporty	nákupní centrum
policejní stanice	ragby	drogerie
pošta	střelnice	lékárna
turistické informační centrum	fotbalové hřiště	historická památka
prodejce nákladní automobilů	squash	turistická zajímavost
parkoviště pro nákladní auta	plavecký bazén	muzeum
odpočívka pro kamiony	tenis	náboženské místo
kavárna/prodejna kávy	sportovní komplex nebo stadion	kostel-chrám
čajovna	kino	svatyně-modlitebna
restaurace	kasíno	synagóga
vysoká škola	bar nebo hospoda	parkoviště pro kola
škola	billiard, kulečnick	dokovací stanice cyklopůjčovny
jazykové školy	divadlo, hudba, kultura	autobusové nádraží
hřbitov	oprava kol	stanice příměstské dráhy
krematorium	knihkupectví	stanoviště taxi
veřejné záchody	dětské oblečení	vlakové nádraží
kongresové centrum nebo výstaviště	pánské oděvy	
radnice	obuv	



Obrázek 14: Ukázka atributu „název místa“ v aplikaci ODK Collect (autor)



Obrázek 15: Ukázka atributu „kategorie“ v aplikaci ODK Collect (autor)

„Druh restaurace“ je atribut zaznamenáván pouze při výběru kategorie „restaurace“. Zvolili jsme základní druhy, které se nejčastěji nachází v zastavěném území obce. Mezi tyto podkategorie jsme zařadili: česká kuchyně, snídaně, burgery, kuřecí, čínská kuchyně, palačinky, francouzská kuchyně, zmrzlina, mezinárodní kuchyně, italská kuchyně, japonská kuchyně, korejská kuchyně, pizza, steak, sushi, veganská kuchyně, vegetariánská kuchyně, vietnamská kuchyně. Patří k datovému typu „select_one“, což znamená výběr jedné kategorie ze seznamu položek. Patří k povinným atributům, které jsou zaznamenávány, ale pokud je zvolena kategorie „restaurace“. Byla přidána také poznámka k výběru atributu, která zní „Vyberte druh restaurace v níže uvedeném seznamu“.

Dalším atributem je „popis“, který slouží pro upřesnění kategorie například u specializovaného obchodu (obr. 16). Může jít o doplnění informací nebo kde je zapotřebí ujasnit, o který obchod jde. Nejedná se tedy o povinný atribut, který je zapotřebí získat od mapéra. Může ale pomoci k získání lepších informací o místě (bodů zájmu). Jedná se o datový typ „text“. Náповědou pro vyplnění atributu s názvem popis je „Zadejte doplňující popis, je-li to nezbytné – např. v případě, že jste zvolil/a kategorii specializovaný obchod“.

Mapování POI

Doplňující informace

Popis
Zadejte doplňující popis, je-li to nezbytné – např. v případě, že jste zvolil/a kategorii specializovaný obchod.

Telefonní číslo
Zadejte telefonní číslo, je-li dostupné.

E-mailová adresa
Zadejte e-mailovou adresu, je-li dostupná.

Webová adresa
Zadejte webovou adresu, je-li dostupná.

* **Dostupnost pro vozíčkáře**
Posuďte úroveň dostupnosti pro vozíčkáře, matky s kočárky.

dostupné

částečně dostupné

nedostupné

neznámé

Obrázek 16: Ukázka atributu „popis“ v aplikaci ODK Collect (autor)

„Telefonní číslo“ je atribut, který patří mezi doplňující informace. Skládá se z devítimístného čísla, je zadáváno bez mezer a bez příslušné předvolby.

Datovým typem je „integer“, což znamená, že jdou zadávat pouze celočíselné hodnoty. Telefonní číslo patří k nepovinným atributům, které se zadávají. Je to z toho důvodu, když není dostupné. Poznámkou u vyplňování atributu v dotazníku je „Zadejte telefonní číslo, je-li dostupné“.

Atribut „e-mailová adresa“ patří k doplňujícím informacím, slouží tak k lepší informovanosti o daném bodu zájmu. Jako datový typ je použit „text“. Vyplněná položka patří k nepovinným atributům. U poznámky je uvedeno „Zadejte e-mailovou adresu, je-li dostupná“. „Webová adresa“ je součástí doplňujících informací u daného bodu zájmu. Datovým typem je „text“ a také patří mezi nepovinné atributy, které jsou zapotřebí vyplnit v dotazníku. U nápovědy pro vyplnění je uvedeno „Zadejte webovou adresu, je-li dostupná“.

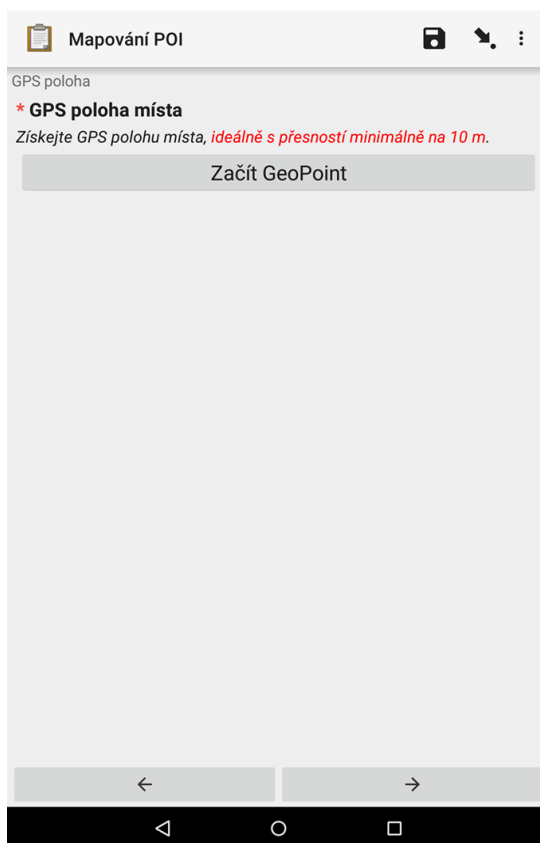
Dále bylo zapotřebí zjišťovat „dostupnost pro vozíčkáře“. Zda je umožněn bezbariérový přístup do zvolené kategorie bodu zájmu. Tento atribut rozdělujeme na kategorie: dostupné, částečně dostupné, nedostupné, neznámé. Proto datovým typem je „select_one“, výběr jedné položky ze seznamu. Jedná se o povinný atribut, který je vyplňován.

„Fotografie otevírací doby“ je doplňující informace o bodu zájmu. Datovým typem je „image“, právě fotografie s uvedenou otevírací dobou. Jelikož se jedná o nepovinný atribut, tak mapér nemusí pořizovat snímek. Fotografie místa je také součástí doplňujících informací. Datovým typem je „image“, fotka bodu zájmu. Patří mezi atributy, které jsou povinně sbírány do zařízení (obr. 17).



Obrázek 17: Ukázka atributu „fotografie místa“ v aplikaci ODK Collect (autor)

Atribut „GPS poloha místa“ obsahuje souřadnice, které se skládají ze zeměpisné šířky a délky. Jsou automaticky zaznamenávány pomocí zařízení, přesnost záleží na volbě přístroje ke sběru dat. Datovým typem je „geopoint“. K poznámce u atributu jsme přidali „Získejte GPS polohu místa, ideálně s přesností minimálně na 10 m“ (obr. 18).



Obrázek 18: Ukázka atributu „GPS poloha místa“ v aplikaci ODK Collect (autor)

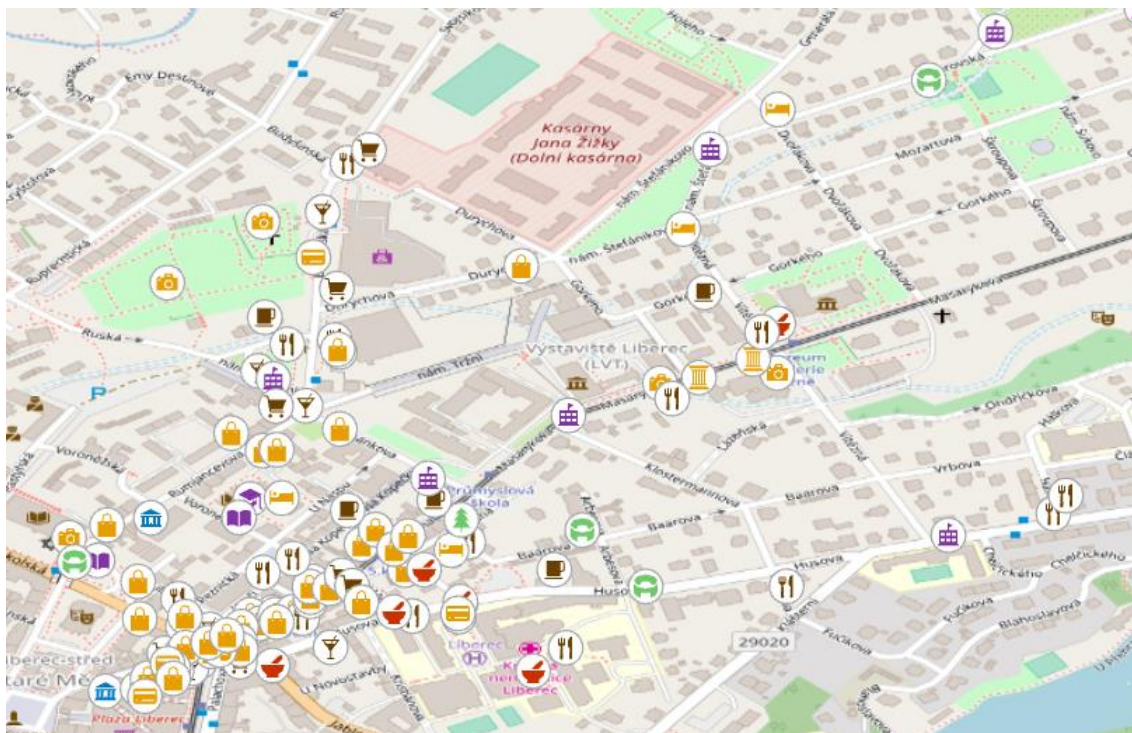
3.1.2 Ukázka získaných dat pro body zájmu

Při mapování se nasbíraná data odesílala ze zařízení do úložiště, kde byla následně zpracována do excelu (obr. 19). Data mají strukturu, která byla námi navržena. Datová struktura je patrná ze záhlaví uvedené tabulky, která byla navržena pro mapování POI studenty organizátory.

nazev	adresa	kategorie	popis_kat	typ_rest	tel	email	web	vozickar	foto_oteviraci_doba	foto_misto	y	x
Lidl	Zahradní 1463	Shopping Mall			800115435		www.lidl.cz	plne_dostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9205105	15.0832059
Barevný ráj	Zahradní 1436	Home Improvement Hardware Store	Barvy, laky		482312945	cechovagradus@seznam.cz		nedostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.920619	15.0836844
Kosmetické studio Simona	Zahradní 365	Specialty Store	Kosmetika, pedikúra, masáže		608703398			nezname	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9207369	15.0834402
Zimní stadion	Fúgnerova 424	Hockey			482311468		www.hcfrydiant.org	nedostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9205404	15.0846156
Městská sportovní hala	Mlýnská 1389	Sports Komplex-Stadium	Sportovní hala		773336774			nedostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9200423	15.0838192
Na Kameni	Zámecká 433	Restaurant		Bohemian-Food	702065652	nakamenu@gmail.com	www.nakamenu.cz	plne_dostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9194909	15.0833559
Pivnice ve dvoře	ČSA 458	Bar-Pub-Stub-Biergarten	Pivnice					nedostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9194831	15.0832052
Zoo MIX	Zahradní 395	Specialty Store	Chovatelské potřeby		482321186		www.fajnzoo.cz	plne_dostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9212626	15.0828074
Auto Kelly	Zahradní 395	Car Repair	Servis		720417625	krisal@akas.cz		plne_dostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9214018	15.0826175
FVS a.s.	Zahradní 768	Specialty Store	Frydlantská vodárenská společnost a.s.		482312122	fs@fvs.cz	www.fvs.cz	nedostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9213878	15.0826327
Veterinární praxe Frydlant	Čapková 1089	Specialty Store	Veterina		482311705	ladislav.hlavka@centrum.cz	www.veterina-frydlant.cz	plne_dostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9216844	15.0824178
ATIZ s.r.o.	Čapková 1413	Furniture Store	Kuchyně, truhlářské práce		482312141	stodulka.jiri@atiz.cz	www.atiz.cz	nedostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9219368	15.0830543
Úřad práce	Železná 824	Specialty Store			950132363		www.uradprace.cz	nedostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9215828	15.0837733
Salon Panika	Zahradní 1533	Specialty Store	Kadeřnictví, kosmetika		482317572			nedostupne	https://drive.google.c	https://drive.google.	50.9217612	15.0820348

Obrázek 19: Ukázka atributové tabulky s nasbíranými daty bodů zájmu od studentů AG (autor)

Výsledná data jsou následně exportována do map nebo navigací (obr. 20). Běžný uživatel má tak možnost se k nasbíraným datům, bodům zájmu, dostat. Uvedené výsledky byly popsány a analyzovány i pro účely této práce.



Obrázek 20: Ukázka dat bodů zájmu ve městě Liberec (autor)

3.2 Dopravní značení

Mapovaným typem jsou objekty vertikálního dopravního značení, jejichž seznam a atributy byly získány z vyhlášky o dopravním značení (Vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích). V podstatě se jedná o datovou strukturu obsahující informace a umístění kategorie zvolené podle uvedené vyhlášky. Každá kategorie a podkategorie má svoje příslušné kódové označení, které jsme převzali z vyhlášky o dopravním značení.

U vyplňování dotazníku při sběru dat, jsou jednotlivé kategorie a podkategorie doplněny příslušnými obrázky dopravního značení.

3.2.1 Datová struktura dopravního značení

Uvedená datová struktura používaná pro dopravní značení byla využita při mapování měst Liberec a Jablonec nad Nisou organizovaném v letech 2018–2020.

Datová struktura pro dopravní značení se skládá z informací o dané dopravní značce, ke které patří např. volba základní kategorie, volba podkategorie, popis upřesňující danou značku, dodatková tabulka, umístění a poloha (tab. 3, 4).

Tabulka 3: Ukázka atributových dat pro dopravní značení (studenti organizátoři)

Název	Datový typ	Popis
Volba základní kategorie dopravní značky č. 1		
zakladni-kategorie	select_one	Základní kategorie
Volba druhu dopravní značky č. 1		
subkategorie-vystrazne	select_one	Druh výstražné dopravní značky
subkategorie-upravujiciprednost	select_one	Druh dopravní značky upravující přednost
subkategorie-zakazove	select_one	Druh zákazové dopravní značky
subkategorie-prikazove	select_one	Druh příkazové dopravní značky
subkategorie-informativni	select_one	Druh informativní dopravní značky
Popis k dopravní značce č. 1		
popis1	text	Popis k dopravní značce č. 1
Volba 2. dopravní značky		
provazano-select	select_one	Jedná se o samostatnou značku?
Volba základní kategorie dopravní značky č. 2		
zakladni-kategorie2	select_one	Základní kategorie
Volba druhu dopravní značky č. 2		
subkategorie-vystrazne2	select_one	Druh výstražné dopravní značky
subkategorie-upravujiciprednost2	select_one	Druh dopravní značky upravující přednost
subkategorie-zakazove2	select_one	Druh zákazové dopravní značky
subkategorie-prikazove2	select_one	Druh příkazové dopravní značky
subkategorie-informativni2	select_one	Druh informativní dopravní značky
Popis k dopravní značce č. 2		
popis2	text	Popis k dopravní značce č. 2
Volba dodatkové tabulky č. 1		
subkategorie-dodatкова1	select_one	Druh dodatkové tabulky č. 1
popis-dodatková1	text	Popis k dodatkové tabulce č. 1
Volba dodatkové tabulky č. 2		
subkategorie-dodatková2	select_one	Druh dodatkové tabulky č. 2
popis-dodatková2	text	Popis k dodatkové tabulce č. 2

Tabulka 4: Ukázka prostorových dat pro dopravní značení (studenti organizátoři)

Název	Datový typ	Popis
Umístění dopravního značení		
umisteni-strana	select_one	Umístění dopravního značení (směr)
provedeni	select_one	Způsob uchycení dopravního značení
Poloha dopravního značení		
lokace	geopoint	GPS lokace místa dopravního značení
foto	image	Foto dopravního značení

Prvním atributem je „volba základní kategorie dopravní značky č. 1“. Kategorie a kódové označení jsme použili z vyhlášky o dopravním značení. Značky dělíme na kategorie: výstražné (kód značky je A), upravující přednost (P), zákazové (B), příkazové (C), informativní (I). Datovým typem je právě „select_one“, tedy výběr ze seznamu základních kategorií. Patří mezi atributy, které jsou zadávány povinně. K většině atributů byly přidány popisky, které doprovází mapéra při vyplňování dotazníku a následného sběru dat. U atributu volby základní kategorie zní popis „Vyberte základní kategorii dopravní značky z níže uvedeného seznamu“ (obr. 21).

Obrázek 21: Ukázka atributu „volba základní kategorie“ v aplikaci ODK Collect (autor)

Dále je volba druhu dopravní značky č. 1, která závisí na volbě základní kategorie. Jedná se o povinný atribut, který je potřeba o dané značce zjistit. Při zvolení kategorie „výstražné značky“ je následně volba druhu podkategorie, která má svoje kódové označení a přidělený název. Jedná se o výběr ze seznamu 40 položek (tab. 5).

Tabulka 5: Seznam a kódové označení výstražných značek podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.

Kód	Název	Kód	Název
A01a	Zatáčka vpravo	A16	Boční vítr
A01b	Zatáčka vlevo	A17	Odlétávající štěrka
A02a	Dvojitá zatáčka, první vpravo	A18	Padající kamení
A02b	Dvojitá zatáčka, první vlevo	A19	Cyklisté
A03	Křižovatka	A20	Letadla
A04	Pozor, kruhový objezd	A21	Pozor, tunel
A05a	Nebezpečné klesání	A22	Jiné nebezpečí
A05b	Nebezpečné stoupání	A23	Kolona
A06a	Zúžená vozovka (z obou stran)	A24	Náledí
A06b	Zúžená vozovka (z jedné strany)	A25	Tramvaj
A07a	Nerovnost vozovky	A26	Mlha
A07b	Pozor, zpomalovací práh	A27	Nehoda
A08	Nebezpečí smyku	A28	Nezpevněná krajnice
A09	Provoz v obou směrech	A29	Železniční přejezd se závorami
A10	Světelné signály	A30	Železniční přejezd bez závor
A11	Pozor, přechod pro chodce	A31a	Návěstní deska (240 m)
A12	Děti	A31b	Návěstní deska (160 m)
A13	Zvířata	A31c	Návěstní deska (80 m)
A14	Zvěř	A32a	Výstražný kříž prožel. př. jednokolejný
A15	Práce	A32b	Výstražný kříž prožel. př. vícekolejný

Při zvolení kategorie „značky upravující přednost“, je dělení na 8 podkategorií ze seznamu dopravního značení (tab. 6).

Tabulka 6: Seznam a kódové označení značek upravující přednost podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.

Kód	Název
P01	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací
P02	Hlavní pozemní komunikace
P03	Konec hlavní pozemní komunikace
P04	Dej přednost v jízdě
P05	Dej přednost v jízdě tramvaji
P06	Stůj, dej přednost v jízdě
P07	Přednost protijedoucích vozidel
P08	Přednost před protijedoucími vozidly

U volby kategorie „zákazové značky“, je následný výběr ze seznamu obsahující 40 položek, neboli podkategorií (tab. 7).

Tabulka 7: Seznam a kódové označení zákazových značek podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.

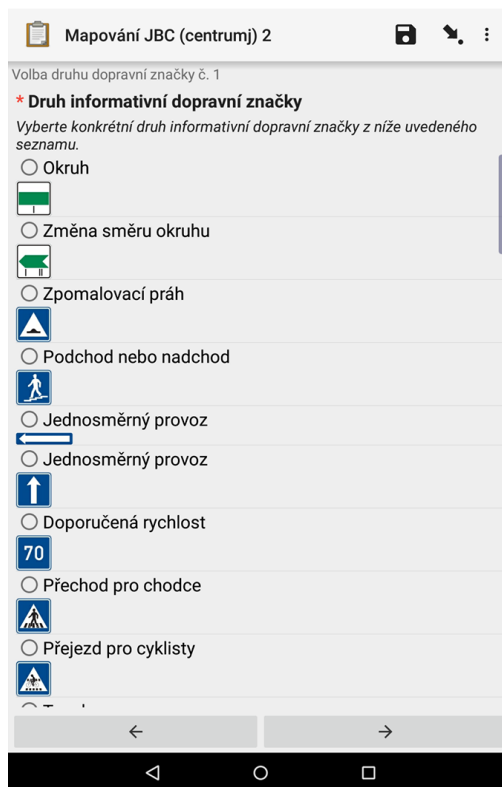
Kód	Název	Kód	Název
B01	Zákaz vjezdu všech vozidel (v obou směrech)	B20a	Nejvyšší povolená rychlost
B02	Zákaz vjezdu všech vozidel	B20b	Konec nejvyšší povolené rychlosti
B03a	Zákaz vjezdu s vyj. motocyklů bez postr. voz.	B21a	Zákaz předjíždění
B03b	Zákaz vjezdu osobních automobilů	B21b	Konec zákazu předjíždění
B04	Zákaz vjezdu nákladních automobilů	B22a	Zákaz předjíždění pro nákladní automobily
B05	Zákaz vjezdu autobusů	B22b	Konec zák. před. pro nákladní automobily
B06	Zákaz vjezdu traktorů	B23a	Zákaz zvukových výstražných znamení
B07	Zákaz vjezdu motocyklů	B23b	Konec zákazu zvuk. výst. znamení
B08	Zákaz vjezdu jízdních kol	B24a	Zákaz odbočování vpravo
B09	Zákaz vjezdu potahových vozidel	B24b	Zákaz odbočování vlevo
B10	Zákaz vjezdu ručních vozíků	B25	Zákaz otáčení
B11	Zákaz vjezdu všech motorových vozidel	B26	Konec všech zákazů
B12	Zákaz vjezdu vyznačených vozidel	B27	Povinnost zastavit vozidlo
B13	Zákaz vjezdu. voz., jejichž hmot. přesahuje vyznačenou mez	B28	Zákaz zastavení
B14	Z. v. voz., hmot. na nápravu přes. vyz. mez	B29	Zákaz stání
B15	Z. v. voz., jejichž šířka přesahuje vyznačenou mez	B30	Zákaz vstupu chodců
B16	Z. v. voz., jejichž výška přesahuje vyznačenou mez	B31	Zákaz vjezdu pro jezdce na zvířeti
B17	Z. v. voz. nebo souprav, jejichž délka přesahuje vyznačenou mez	B32	Jiný zákaz
B18	Z. v. voz. přep. nebezpečný náklad	B33	Z. vjezdu mot. vozidel s přívěsem
B19	Z. v. voz. přep. náklad, který může znečistit vodu	B34	Nejmenší vzdálenost mezi vozidly

Při zvolení kategorie „příkazové značky“, je následný výběr ze seznamu položek, který se skládá z 32 podkategorií (tab. 8).

Tabulka 8: Seznam a kódové označení příkazových značek podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.

Kód	Název	Kód	Název
C01	Kruhový objezd	C07a	Stezka pro chodce
C02a	Příkazáný směr jízdy přímo	C07b	Konec stezky pro chodce
C02b	Příkazáný směr jízdy vpravo	C08a	Stezka pro cyklisty
C02c	Příkazáný směr jízdy vlevo	C08b	Konec stezky pro cyklisty
C02d	Příkazáný směr jízdy přímo a vpravo	C09a	Stezka pro chodce a cyklisty
C02e	Příkazáný směr jízdy přímo a vlevo	C09b	Konec stezky pro chodce a cyklisty
C02f	Příkazáný směr jízdy vlevo a vpravo	C10a	Stezka pro chodce a cyklisty
C03a	Příkazáný směr jízdy zde vpravo	C10b	Konec stezky pro chodce a cyklisty
C03b	Příkazáný směr jízdy zde vlevo	C11a	Stezka pro jezdce na zvířeti
C04a	Příkazáný směr objíždění vpravo	C11b	Konec stezka pro jezdce na zvířeti
C04b	Příkazáný směr objíždění vlevo	C12a	Příkazáný jízdní pruh
C04c	Příkazáný směr objíždění vpravo a vlevo	C12b	Konec příkazaného jízdního pruhu
C05a	Sněhové řetězy	C13a	Rozsviť světla
C05b	Sněhové řetězy – konec	C13b	Rozsviť světla – konec
C06a	Nejnižší dovolená rychlost	C14a	Jiný příkaz
C06b	Konec nejnižší dovolené rychlosti	C14b	Konec jiného příkazu

U volby kategorie „informativní značky“ je seznam, který je rozdělen na 77 podkategorií (obr. 22, tab. 9).



Obrázek 22: Ukázka atributu „druh informativní dopravní značky“ v aplikaci ODK Collect (autor)

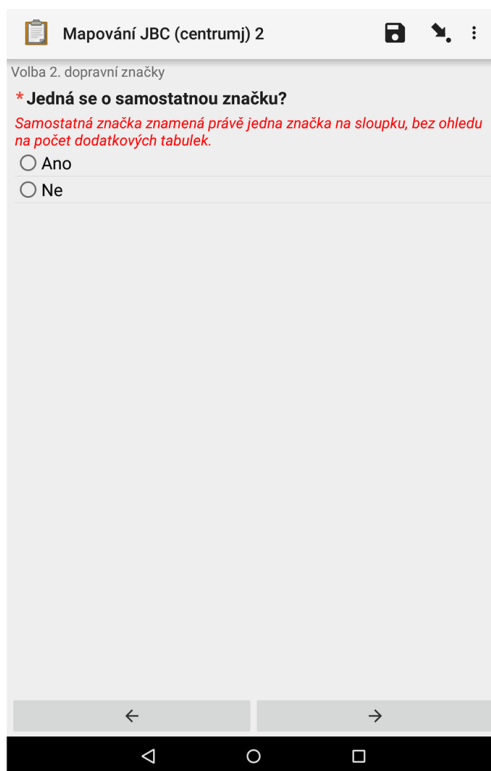
Tabulka 9: Seznam a kódové označení informativních značek podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.

Kód	Název	Kód	Název
IP01a	Okruh	IP22	Změna místní úpravy
IP01b	Změna směru okruhu	IP23a	Objíždění tramvaje
IP02	Zpomalovací práh	IP23b	Ob. tram. (jízda podél tr. vlevo)
IP03	Podchod nebo nadchod	IP24	Únikový pruh
IP04a	Jednosměrný provoz	IP25a	Zóna s dopr. omezením
IP04b	Jednosměrný provoz	IP25b	Konec zóny s dopravním omezením
IP05	Doporučená rychlost	IP26a	Obytná zóna
IP06	Přechod pro chodce	IP26b	Konec obytné zóny
IP07	Přejezd pro cyklisty	IP27a	Pěší zóna
IP08a	Tunel	IP27b	Konec pěší zóny
IP08b	Konec tunelu	IP28	Nejvyšší dovolené rychlosti
IP09	Nouzové stání	IP29	Střídavé řazení
IP10a	Slepá pozemní komunikace	IJ01	Policie
IP10b	Návěst před slepou pozemní komunikací	IJ02	Nemocnice
IP11a	Parkoviště	IJ03	První pomoc
IP11b	Parkoviště (kolmé nebo šikmé)	IJ04a	Zastávka
IP11c	Parkoviště (podélné)	IJ04b	Zastávka
IP11d	Parkoviště (stání na chodníku kolmé nebo šikmé)	IJ04c	Zastávka autobusu
IP11e	Parkoviště (stání na chodníku podélné)	IJ04d	Zastávka tramvaje
IP11f	Parkoviště (částečné na chodníku kolmé nebo šikmé)	IJ04e	Zastávka trolejbusu
IP11g	Parkoviště (částečné stání na chodníku podélné)	IJ05	Informace
IP12	Vyhrazené parkoviště	IJ06	Telefon
IP13a	Kryté parkoviště	IJ07	Čerpací stanice
IP13b	Parkoviště s parkovacím kotoučem	IJ08	Opravná
IP13c	Parkoviště s parkovacím automatem	IJ09	Stanice technické kontroly
IP13d	Parkoviště P + R	IJ10	Hotel nebo motel
IP14a	Dálnice	IJ11a	Restaurace
IP14b	Konec dálnice	IJ11b	Občerstvení
IP15a	Silnice pro motorová vozidla	IJ12	WC
IP15b	Konec silnice pro motorová vozidla	IJ13	Místo pro odpočinek
IP16	Uspořádání jízdních pruhů	IJ14a	Tábořiště pro stany
IP17	Uspořádání jízdních pruhů	IJ14b	Tábořiště pro obytné přívěsy
IP18a	Zvýšení počtu jízdních pruhů	IS14	Hranice územního celku
IP18b	Snížení počtu jízdních pruhů	IS15a	Jiný název
IP18c	Jízdní pruh pro pomalá vozidla	IS12a	Obec
IP19	Řadící pruhy	IS12b	Konec obce
IP20a	Vyhrazený jízdní pruh	IS09d	Návěst před křižovatkou
IP20b	Konec vyhr. jízdního pruhu	IS09e	Návěst před křižovatkou
IP21a	Omezení v jízdním pruhu		

Datovým typem je právě výběr ze seznamu značek u vybrané kategorie. Náповědou pro volbu druhu, například u výstražné značky je „Vyberte konkrétní druh výstražné dopravní značky z níže uvedeného seznamu.“

Po zvolení atributu druhu dopravní značky č. 1, následuje popis k dopravní značce č. 1. Jsou to informace, které upřesňují danou dopravní značku. Datovým typem je právě „text“, textové pole, do kterého mapér upřesní značku. Jedná se o dobrovolný atribut, který je zaznamenáván, ale pomůže k lepší informovanosti o dané značce. K poznámkám u vyplňování dotazníku jsme přidali „Doplňte popis ke zvolenému typu dopravní značky, např. rychlost atp.“

Další atribut je volba 2. dopravní značky, tento atribut je nazván otázkou „Jedná se o samostatnou značku?“ (obr. 23). Datovým typem je „select_one“, to je tudíž výběr, kdy 1 znamená „ano“ a 0 znamená „ne“. Pro jednodušší zaznamenávání do atributové tabulky je použito pouze číselné označení. Odpovědí na danou otázku se stává povinným atributem. Náповědou pro vyplnění je „Samostatná značka znamená právě jedna značka na sloupku, bez ohledu na počet dodatkových tabulek“. Pokud je zaznamenána 2. značka, tak se atributy opakují jako u 1. dopravní značky.



Obrázek 23: Ukázka volby 2. dopravní značky v aplikaci ODK Collect (autor)

Pokud se druhá značka vyskytuje, následné atributy jsou povinné – tím je „volba základní kategorie dopravní značky č. 2“, poté „volba druhu dopravní značky č. 2“ a „popis k dopravní značce č. 2“. Pokud se druhá značka na sloupku nevyskytuje, tak jsou kroky přeskočeny automaticky, tudíž mapér nemusí atributy zaznamenávat.

Dalším je volba dodatkové tabulky č. 1, ta se skládá z atributů: druh dodatkové tabulky č. 1, popis k dodatkové tabulce č. 1. U atributu „druh dodatkové tabulky č. 1“ se vybírá ze seznamu položek, ten se skládá z 21 kategorií a každá má svoje kódové označení (tab. 10). Jedná se o volitelný atribut a datovým typem je „select_one“, výběr ze seznamu kategorií. Náповědou pro vyplnění je „Vyberte v případě potřeby druh dodatkové tabulky z níže uvedeného seznamu“.

Tabulka 10: Seznam a kódové označení dodatkových tabulek podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.

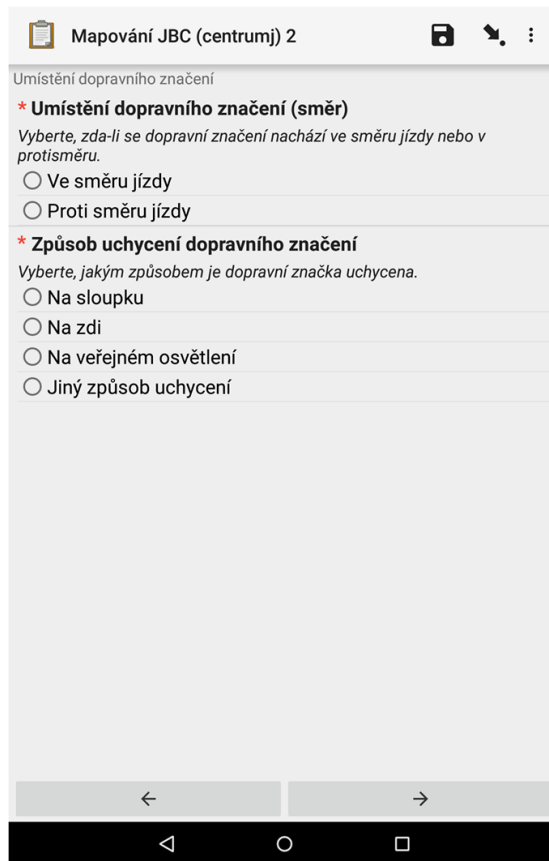
Kód	Název	Kód	Název
E01	Počet	E07b	Směrová šipka
E02a	Tvar křižovatky	E08a	Začátek úseku
E02b	Tvar křižovatky	E08b	Průběh úseku
E02c	Tvar křižovatky	E08c	Konec úseku
E02d	Tvar dvou křižovatek	E08d	Úsek platnosti
E03a	Vzdálenost	E08e	Úsek platnosti
E03b	Vzdálenost	E09	Druh vozidla
E04	Délka úseku	E10	Tvar křížení pozemní komunikace s dráhou
E05	Celková hmotnost	E11	Bez poplatku
E06	Za mokra	E12	Text
E07a	Směrová šipka		

U atributu „popis k dodatkové tabulce č. 1“ se zaznamenávají informace, které mohou lépe danou dodatkovou tabulku upřesnit. Datovým typem je právě „text“ a jde o atribut v návaznosti na předchozí. Poznámkou při vyplňování atributu je „Doplňte popis k dodatkové tabulce (její konkrétní obsah atd.)“.

Při „volbě dodatkové tabulky č. 2“ jsou použity stejné atributy a kategorie, jako u „volby dodatkové tabulky č. 1“. Je to možnost, jak lze zaznamenat i druhou dodatkovou tabulku.

Dalším je umístění dopravního značení. Prvním atributem je „umístění dopravního značení (směr)“, jedná se o zjištění, zda se mapované dopravní značení nachází ve směru jízdního pruhu nebo ne. Datovým typem je „select_one“, je to výběr, kdy 0 znamená ve směru jízdy a 1 znamená proti směru jízdy. Patří mezi povinné atributy, které je potřeba zaznamenat. Poznámkou pro správné zvolení směru je „Vyberte, zda-li se dopravní značení nachází ve směru jízdy nebo v protisměru“.

Druhým atributem je „způsob uchycení dopravního značení“. Jde především o místo, kde je dopravní značení přiděláno. Vybrali jsme kategorie, které se nejčastěji vyskytují. Jedná se o 4 kategorie způsobu uchycení dopravního značení, kterými je: na sloupku, na zdi, na veřejném osvětlení, jiný způsob uchycení. Datovým typem je „select_one“, výběr jedné kategorie ze seznamu položek. Pro zapisování do atributové tabulky byly použity zkrácené verze názvů kategorií: sloupek, zed, osvetlení, jine. Spadají do kategorie mezi povinné atributy. Náповědou pro správnou volbu dané položky je „Vyberte, jakým způsobem je dopravní značka uchycena“ (obr. 24).



Obrázek 24: Ukázka atributu „způsob uchycení dopravního značení“ v aplikaci ODK Collect (autor)

Poslední je poloha dopravního značení. Atributem je „GPS lokace místa dopravního značení“, jde o umístění mapované dopravní značky. Datovým typem je „geopoint“, ten se v atributové tabulce vyplní jako souřadnice bodu, ta se skládá ze zeměpisné šířky a délky. Bod je zaznamenán pomocí mapéra do mapového podkladu města v zařízení, jedná se o povinný atribut.

Dalším a posledním atributem je „Foto dopravního značení“, snímek značky poslouží i ke kontrole vyplněných údajů. Datovým typem je „image“. Atributem je odkaz na úložiště, kde se fotografie dopravního značení nachází. Jedná se o povinný atribut, který je potřeba o mapované značce zjistit.

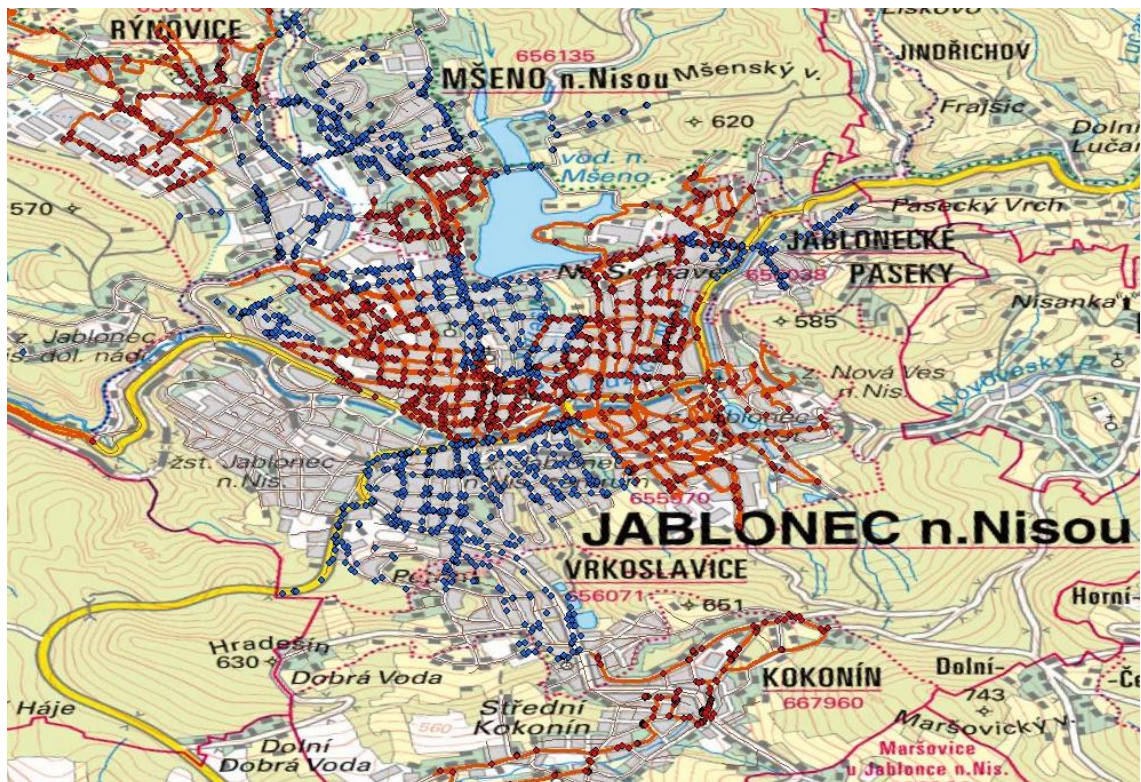
3.2.2 Ukázka získaných dat dopravního značení

Po sběru dat vertikálního dopravního značení a následného odeslání do úložiště, je zapotřebí namátková kontrola správnosti vyplněných údajů, to je prováděno v excelu. Námí navržená datová struktura byla použita při sběru dat (obr. 25).

kat1	druh1	popis1	volba_2 znacky	kat2	druh2	popis2	dod1	popis_dod1	dod2	popis_dod2	umisteni_ strana	umisteni_ provedeni	y	x	foto_misto
C	C03a	J	0	I	IP04a		E05		E04		1	zed	50.72815449722416	15.17976712435484	https://drive.
I	IJ05	350 m	1				E12	Navigační systém			0	sloupek	50.7112787517274	15.157471597194673	https://drive.
B	B11		1				E12	Mimo vozidla lesy ČR			0	sloupek	50.71138256944623	15.158290676772593	https://drive.
I	IS12a	Jablonec nad Nisou	1								0	sloupek	50.71216172576471	15.160080716013908	https://drive.
B	B30		0	B	B08						0	sloupek	50.71139806777717	15.15838757157326	https://drive.
C	C02b		1								0	sloupek	50.71140868306938	15.158420093357563	https://drive.
I	IP25a	18:00 - 6:00 mimo vyznačených parkovišť	1								0	sloupek	50.71327162962177	15.160659737884998	https://drive.
I	IJ05		1				E12	Evropa 2 88.1 FM radio			0	sloupek	50.713553135105975	15.160835087299347	https://drive.
I	IJ10	Penzion Alpina	1				E07b				0	osvetleni	50.71411699017671	15.160989984869955	https://drive.
A	A10		1								0	osvetleni	50.71462394444206	15.161067433655262	https://drive.
P	P02		1								0	sloupek	50.71469697257787	15.161049999296663	https://drive.
C	C04a		1								1	sloupek	50.71493219033491	15.160960815846922	https://drive.
P	P06		1								0	sloupek	50.715074212037266	15.161062069237232	https://drive.
I	IP19		0	I	IJ07						0	sloupek	50.71507782095383	15.16105905175209	https://drive.
I	IJ07		1				E07b				0	osvetleni	50.71515424500431	15.161089897155762	https://drive.
B	B29		1								0	sloupek	50.71439254639979	15.161821804940699	https://drive.
B	B29		1				E08c				0	osvetleni	50.7143948816151	15.161609239876269	https://drive.
P	P04		1				E12	Stop 150 m			0	sloupek	50.714105950910614	15.161869414150715	https://drive.
B	B01	Mimo policie ČR	1								0	jiné	50.71391743381119	15.161816105246544	https://drive.
I	IJ10	Penzion ayky	1				E07b	300 m			0	sloupek	50.71333107285126	15.161692723631859	https://drive.
I	IJ10	Penzion alpina	1				E03a	1 km			0	sloupek	50.712875693330794	15.16205783933401	https://drive.
P	P04		1								0	sloupek	50.713261863941135	15.162435360252855	https://drive.
I	IJ10	Hotel Petřín 500 m	1								0	osvetleni	50.7126727348792	15.162302255630493	https://drive.
I	IJ10	100 m	1				E07b	Penzion idyll			0	osvetleni	50.71205132838176	15.16363989891529	https://drive.
P	P07		1								0	sloupek	50.71158234890853	15.165721736848356	https://drive.

Obrázek 25: Ukázka atributové tabulky s nasbíranými daty dopravního značení od studentů AG (autor)

Tabulka je exportována do map nebo navigací, které jsou následně využívány množstvím uživatelů (obr. 26).



Obrázek 26: Ukázka dat dopravního značení v mapě (autor)

4 Návrh projektů tematického mapování

Získané znalosti o databázích z let 2014–2020 nás následně v rámci týmu studentů aktuálního třetího ročníku vedly k přesvědčení hledat možnost tematického rozčlenění a cílově orientovaného mapování.

Podle prostudované literatury bylo v tabulce 11 identifikováno 15 témat, které byly v souvislosti s mapováním publikovány v literatuře analyzované v této práci. Těchto 15 témat tvoří dva tematické okruhy. První je zaměřen na informace o dopravě a dopravním značení. Druhý je zaměřen na turistické atrakce a zajímavosti. Dvě témata k uvedeným okruhům nepatří. Jednalo se v nich o mapování městského mobiliáře v práci Brodského (2017) a mapování veřejné zeleně v práci Pilchové (2013).

Tabulka 11: Souhrn tříd mapovaných objektů podle analyzovaných zdrojů po roce 2000 (autor podle literatury)

Autor	Objekt mapování
Brodský (2017)	městský mobiliář (lavičky, koše apod.)
Jarcovjác (2016)	parkovací místa
Chmelař (2015)	dopravní značení, body zájmu (čerpací stanice, restaurace, ubytování atd.)
Karasová (2006)	body zájmu v oblasti dopravy (autoservis, čerpací stanice, letiště atd.)
Rajšner (2010)	body zájmu pro bezbariérové trasy (přechod, zastávka MHD, bariéra atd.)
Čecháčková (2017)	městské parky
Hejlková (2005)	body zájmu v oblasti cestovního ruchu (ubytovací zařízení, stravovací zařízení, památka atd.)
Karasová (2018)	body zájmu pro turisty, místní obyvatele a všeobecné zájmové body (restaurace, obchody a služby, lékárny atd.)
Bílová at al. (2007)	cyklistická infrastruktura
Poskerová (2016)	drobné památky (sakrální památky, památky pamětní atd.)
Horáčková (2014)	turistické značení
Pilchová (2013)	veřejná zeleň
Manda (2009)	body zájmu pro turisty (doprava, gastronomie, ubytování, kultura atd.)

V našem případě šlo o mapování bodů zájmu, u kterých se neřešila oblast, do které spadá (např. body zájmu pro turisty). Bylo řešeno pouze jako volba jedné položky ze seznamu kategorií (např. hotel, specializovaný obchod atd.). Proto je možností vytvořit hlavní kategorie bodů zájmu a k nim rozdělit náš vybraný seznam položek (tab. 12). Dojde tak k urychlení sběru dat, díky zjednodušenému hledání správné kategorie v seznamu. Vše by bylo přehlednější i v atributové tabulce. Dále by se daly přidat i další podkategorie ze seznamu firmy HERE, pro lepší zmapování intravilánu (zastavěného území obce).

Tabulka 12: Návrh kategorií a podkategorií pro body zájmu pro mapování (autor podle HERE)

Název kategorie	Název podkategorie
auto, moto	autobazar, prodej nových vozů, prodejce motocyklů, auto půjčovna, autodíly, auto opravna, auto myčka, nabíjecí stanice, prodejce nákladních automobilů, dokovací stanice cyklopůjčovny
banka a bankomat	bankomat, banka, přepážka pro šeky a směnárna
doprava, nádraží	vlakové nádraží, autobusové nádraží, stanice příměstské dráhy, stanoviště taxi
kultura	kulturní centrum, knihovna, kino, kasino, divadlo nebo hudba nebo kultura, muzeum, kongresové centrum nebo výstaviště, historická památka, turistická zajímavost
nákupní centrum, obchodní dům	nákupní centrum, obchodní dům
obchod s potravinami	večeřka, specializovaný obchod s potravinami, potraviny, pekařství, řezník, mléčné výrobky
parkoviště	parkoviště pro nákladní auta, odpočívka pro kamiony, P-R, parkoviště-garáž, parkoviště, parkoviště pro kola
restaurace a občerstvení	kavárna/prodejna kávy, čajovna, restaurace, cukrárna, bar nebo hospoda
sakrální památka	hřbitov, krematorium, náboženské místo, kostel-chrám, svatyně-modlitebna, synagoga
specializovaný obchod	turistické informační centrum, oprava kol, knihkupectví, dětské oblečení, pánské oděvy, obuv, dámské oděvy, speciální oděvy, obchod se zlevněným zbožím, kancelářské potřeby, specializovaný obchod, hračkářství, kola a příslušenství na kola, obchod s kempovým a trekovým vybavením, obchod se spotřební elektronikou, nábytek, obchod pro kutily, bytové doplňky, lékárna, drogerie, veřejné záchody, čerpací stanice
sportoviště	bike park, BMX track, golfové hřiště, cvičná golfová dráha, zimní stadion, závodní dráha, běžecká dráha, badminton, basketball, potápěčské centrum, fitness nebo centrum zdraví, hokejový stadion, indoorové sporty, ragby, střelnice, fotbalové hřiště, squash, plavecký bazén, tenis, sportovní komplex nebo stadion, bowling, billiard nebo kulečník
státní a veřejná správa	hasiči, policejní stanice, pošta, radnice, okresní úřad, soud
škola	vysoká škola, škola, jazyková škola
ubytovací zařízení	hotel, motel, tábořiště-kemp, pokoj se snídaní, ubytovna-dům pro hosty, rekreační zařízení, hostel, hodinový hotel

V seznamu kategorií byly vynechány zdravotnické zařízení, neboť se jedná o složitý bod zájmu (např. areál nemocnice a v něm obsáhlý počet jednotlivých oddělení, ambulancí, služeb atd.).

V samostatné práci studentů bylo vyzkoušeno mapování na téma „dopravní značení“ ve městě Jablonci nad Nisou. Možností by bylo do atributové tabulky přidat stav dopravního značení, který jsme v projektu neřešili. Šlo by o výběr z kategorií (např. dobrý, špatný – značení je nečitelné, rezavé, špatně upevněné atd.) s následným popisem. Podobným problémem se zabývá i projekt „ZmapujTo“, ale u dopravního značení neřeší rozdělení na jednotlivé kategorie, pouze je stav napsán mapěrem pomocí komentáře.

V roce 2019 navrhli studenti zapojení do organizace mapování téma „Studentova mapa Liberce“, informace pro projekt plánují získat na základě výše opsaného praktika. Tyto informace jsou studenty kategorizovány do sedmi tematických okruhů: univerzita, MHD, občerstvení, sport, volný čas, kultura a zajímavosti.

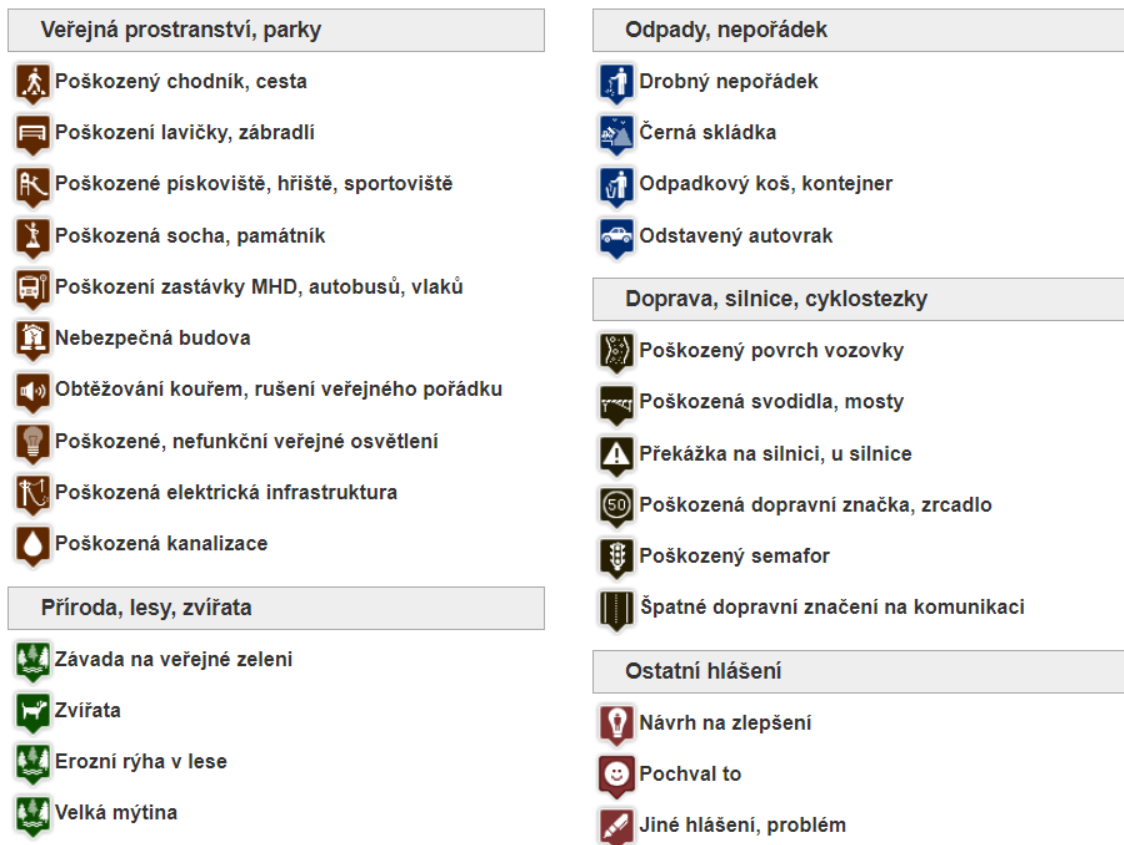
Další možností tematického mapování by mohlo být zaměření na ekologii, kde by se daly mapovat např. skládky (smetiště), netradiční zdroje energie, čističky atd.

Skládka je místo, kde je možné skladovat nebo ukládat materiál legálně, opakem je ilegální skladování materiálu. U skládek by například šlo o rozdělení na kategorie: legální, ilegální. To by se dalo rozdělit na podkategorie podle: vlastností (plynné, kapalné, tuhé, směsné), oborů hospodářské činnosti (výrobní – průmyslové, zemědělské, stavební; spotřební – komunální), vlivů na člověka a prostředí (nebezpečné, ostatní), možností využití (využitelné, nevyužitelné). Další možností by bylo využít rozdělení podle Vyhlášky MŽP 381/2001 Sb. (Vyhláška o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů). Statutární město Liberec řeší například „Pravidelné a nepravidelné úklidy komunálního odpadu na území města“, pomoci by jim mohlo i zmapování skládek.

Dalším návrhem tematického mapování může být zaměření na nebezpečné úseky na silnicích, především v zastavěném území obce. Šlo by o úseky, které jsou nebezpečné (např. nepřehledné, špatně značené atd.), ať z pohledu řidiče automobilu nebo chodce. Získané informace by mohli být užitečné pro město. V podstatě by se použil zjednodušený podklad datové struktury z bodů zájmu.

Dále by se tematické mapování mohlo zaměřit na špatný stav. V seznamu kategorií by se mohly objevit: silnice, chodníky, budovy, veřejné osvětlení, veřejná zeleň, mobiliář (lavičky, odpadkové koše). V podstatě u jednotlivých kategorií by se zaznamenával stav. Šlo by o zmapování nedostatků v městském prostoru ve spolupráci s občany, něco podobného řeší v projektu „ZmapujTo“ (obr. 27). V Liberci například probíhá „Obměna odpadkových košů po městě“, kde by jim mohlo pomoci zmapování stávajícího, spíše špatného stavu.

Dalším nápadem tematického mapování může být zaměření se na turistického průvodce. Šlo by například o body zájmu, které by využívali především turisté, ať už jde o ubytování nebo památky. Dala by se použít i navržená kategorizace z bodů zájmu s přidáním dalších kategorií a podkategorií s následnou úpravou, například památky (historické, přírodní atd.). Podobným tématem se zabývá město Liberec, které chce podpořit městskou turistiku.



Obrázek 27: Seznam kategorií mapovaný veřejností (ZmapujTo)

Závěr

Záměrem práce bylo popsat geografické objekty, které byly mapovány s využitím technologie firmy HERE. Tento tvoří praktickou část práce, která je popsána v kapitole 2 a 3.

Cílem práce bylo provést analýzu datových struktur, kterými je na úrovni databáze popsán geografický prostor z pohledu dat potřebných pro navigace. Realizován byl názorně pomocí tabulek, které obsahovaly jak názvy položek, tak názvy objektů, datové typy a příklady přiřazování údajů k datovým typům. Uvedený záměr a cíl byl naplněn v kontextu využití dílčích témat v geografii. To bylo nastíněno v kapitole 4.

Diskutovat je možné míru generalizace dat o objektech a jejich attributech. Například u Chmelaře (2015) nenajdeme při jeho datovém modelu rozdělení dopravního značení na vertikální a horizontální. Přičemž toto třídění je základem pro orientaci podle dopravního značení.

Jak můžeme vidět v tabulce 3 a 4, počet datových typů, kterými popisujeme reálný svět pomocí informačních objektů, je početně omezen. Z tabulek jednoznačně vyplývá odlišení objektů v geografickém prostoru, jak atributy, tak absolutní i relativní polohou.

Ze zkušeností popsaných prací vyplývá důležitost přesnosti času a místa, i obsahu položek a dalších metadat. Tyto a další náměty jsou teoretickým východiskem pro pochopení pojmů geografické informatiky, vyučovaných v rámci geografie.

Z metodického hlediska kapitoly 3 a 4 obsahují soupis získaných zkušeností a nápadů. Tyto nápady a zkušenosti jsou podkladem pro možné pokračování v projektu na úrovni kooperace s firmou nebo na úrovni diplomové práce.

Seznam použité literatury

- ❖ BÍLOVÁ, M., et al., 2007. *Jednotná GIS databáze cyklistické infrastruktury ČR* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého. [vid. 28. 11. 2019]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/263468917_Jednotna_GIS_databaze_cyklisticke_infrastruktury_CR
- ❖ BRODSKÝ, J., 2017. *Využití mobilního mapování ve městech* [online]. Brno: Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita. [vid. 19. 2. 2019]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/w8axl/DP_-_Jan_Brodsky.pdf
- ❖ CEDA, 2019. *Zájmové body ČR* [online]. Praha: CEDA Maps. [vid. 28. 11. 2019]. Dostupné z: http://www.ceda.cz/files/produktove-letaky/2019/PL_POI_1906.pdf
- ❖ ČECHÁČKOVÁ, J., 2017. *Mobilní aplikace mapování parků v Brně* [online]. Brno: Fakulta informatiky, Masarykova univerzita. [vid. 14. 11. 2019]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/zpp7v/DP.pdf>
- ❖ DOBEŠOVÁ, Z., PECHANEC, V., 2011. *Body zájmu – tvorba a využití. Geografické rozhledy* [online]. roč. 2011, č. 2, s. 18–19 [vid. 14. 11. 2019]. ISSN 1210-3004. Dostupné z: <https://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/clanek/472/pdf>
- ❖ HEJLKOVÁ, B., 2005. *Kategorizace databází POI pro oblast cestovního ruchu* [online]. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. [vid. 28. 11. 2019]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/3239673/>
- ❖ HORÁČKOVÁ, K., 2014. *Aplikace pro mapování objektů turistického značení* [online]. Pardubice: Univerzita Pardubice. [vid. 14. 11. 2019]. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/56410/HorackovaK_AplikaceMapovani_MN_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- ❖ CHMELAR, L., 2015. *Tvorba silniční sítě v digitálních mapách pro autonavigaci* [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze. [vid. 7. 2. 2019]. Dostupné z: <http://gama.fsv.cvut.cz/~cepek/proj/bp/2015/lukas-chmelar-bp-2015.pdf>
- ❖ JARCOVJÁK, D., 2016. *Mapování, analýza a vizualizace parkovací kapacity města Olomouce* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého. [vid. 12. 8. 2019]. Dostupné z: https://theses.cz/id/izdq6e/jarcovjak_dp.pdf
- ❖ KARASOVÁ, L., 2006. *Kategorizace databází POI pro oblast dopravy* [online]. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. [vid. 14. 11. 2019]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/3725921/>
- ❖ KARASOVÁ, L., 2018. *Metodika pro doplňování bodů do databáze Smart Points of Interest* [online]. Plzeň: Fakulta aplikovaných věd, Západočeská univerzita v Plzni. [vid. 28. 11. 2019]. Dostupné z: <https://dspace5.zcu.cz/handle/11025/31485>
- ❖ MANDA, R., 2009. *Databáze bodů zájmu pro ORP Uherský Brod* [online]. Olomouc: Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého. [vid. 20. 2. 2019]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/jo1iys/45426-170905572.pdf>
- ❖ OTTE, L., 2013. *Databázové systémy* [online]. Ostrava: Fakulta strojní, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. [vid. 5. 4. 2020]. Dostupné z: http://projekty.fs.vsb.cz/463/edubase/VY_01_044/Datab%C3%A1zov%C3%A9%20syst%C3%A9my.pdf
- ❖ PILCHOVÁ, T., 2013. *Mapování a vizualizace stavu veřejné zeleně* [online]. Brno: Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita. [vid. 14. 11. 2019]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/bebc3/BP_Pilchova.pdf

- ❖ POSKEROVÁ, D., 2016. *Dokumentace drobných památek pomocí mobilního mapování na území obce Morávka* [online]. Ostrava: Ostravská univerzita. [vid. 14. 11. 2019]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/rvmhvo/>
- ❖ RAJŠNER, I., 2010. *Databáze bodů zájmu bezbariérovosti Dvora Králové nad Labem* [online]. Pardubice: Ekonomicko-správní fakulta, Univerzita Pardubice. [vid. 20. 2. 2019]. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/36436/RajsnerI_Databaze%20bodu_PS_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ❖ ŠEDA, M., 2002. *Databázové systémy* [online]. Brno: Fakulta strojního inženýrství, VUT v Brně. [vid. 5. 4. 2020]. Dostupné z: http://www.uai.fme.vutbr.cz/~mseda/DBS02_BS.pdf
- ❖ Vyhláška č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích. In: Sbíрка zákonů České republiky. 2001, s. 521–600. ISSN 1211-1244.
- ❖ Vyhláška MŽP 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů). In: Sbíрка zákonů České republiky. 2001.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Možné body zájmu pro mapování dopravy (Karasová 2006).....	10
Obrázek 2: Ukázka POI v aplikaci (Čecháčková 2017, s. 9).....	11
Obrázek 3: Výřez tabulky pro databázi POI firmy HERE	13
Obrázek 4: Záznam atributů bodu zájmu „restaurace“ (autor)	14
Obrázek 5: Ukázka kategorií dopravního značení v aplikaci ODK Collect (autor)	14
Obrázek 6: Tabulka stavu mobiliáře městských částí v Brně (Brodský 2017, s. 40)....	15
Obrázek 7: Ukázka zobrazení bodů zájmu v aplikaci Navitel Navigator a GPSMapEdit (Chmelař 2015, s. 30).....	16
Obrázek 8: Ukázka atributové tabulky pro POI Petrol station (Karasová 2006; upraveno).....	17
Obrázek 9: Diagram databáze POI zjednodušený (Karasová 2006).....	17
Obrázek 10: Entity a atributy bezbariérovosti (Rajšner 2010)	18
Obrázek 11: Identifikátory atributů pro všechny typy POI pro oblast cestovního ruchu podle Hejlkové (2005)	19
Obrázek 12: Ukázka atributové tabulky v Collector for ArcGIS (Poskerová 2018, s. 46)	20
Obrázek 13: Atributy kategorie ubytování podle Mandy (2009)	21
Obrázek 14: Ukázka atributu „název místa“ v aplikaci ODK Collect (autor)	25
Obrázek 15: Ukázka atributu „kategorie“ v aplikaci ODK Collect (autor).....	25
Obrázek 16: Ukázka atributu „popis“ v aplikaci ODK Collect (autor)	26
Obrázek 17: Ukázka atributu „fotografie místa“ v aplikaci ODK Collect (autor)	27
Obrázek 18: Ukázka atributu „GPS poloha místa“ v aplikaci ODK Collect (autor).....	28
Obrázek 19: Ukázka atributové tabulky s nasbíranými daty bodů zájmu od studentů AG (autor)	28
Obrázek 20: Ukázka dat bodů zájmu ve městě Liberec (autor)	29
Obrázek 21: Ukázka atributu „volba základní kategorie“ v aplikaci ODK Collect (autor)	31
Obrázek 22: Ukázka atributu „druh informativní dopravní značky“ v aplikaci ODK Collect (autor).....	34
Obrázek 23: Ukázka volby 2. dopravní značky v aplikaci ODK Collect (autor).....	36
Obrázek 24: Ukázka atributu „způsob uchycení dopravního značení“ v aplikaci ODK Collect (autor).....	38
Obrázek 25: Ukázka atributové tabulky s nasbíranými daty dopravního značení od studentů AG (autor).....	39

Obrázek 26: Ukázka dat dopravního značení v mapě (autor)	39
Obrázek 27: Seznam kategorií mapovaný veřejností (ZmapujTo)	43

Seznam tabulek

Tabulka 1: Příklad tabulky atributů pro body zájmu zpracované studenty pro mapování na podkladě tabulky kategorií od firmy HERE (studenti organizátoři)	23
Tabulka 2: Seznam 112 kategorií bodů zájmu od firmy HERE mapovaný studenty	24
Tabulka 3: Ukázka atributových dat pro dopravní značení (studenti organizátoři)	30
Tabulka 4: Ukázka prostorových dat pro dopravní značení (studenti organizátoři)	31
Tabulka 5: Seznam a kódové označení výstražných značek podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.	32
Tabulka 6: Seznam a kódové označení značek upravující přednost podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.	32
Tabulka 7: Seznam a kódové označení zákazových značek podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.	33
Tabulka 8: Seznam a kódové označení příkazových značek podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.	34
Tabulka 9: Seznam a kódové označení informativních značek podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.	35
Tabulka 10: Seznam a kódové označení dodatkových tabulek podle vyhlášky č. 294/2015 Sb.	37
Tabulka 11: Souhrn tříd mapovaných objektů podle analyzovaných zdrojů po roce 2000 (autor podle literatury)	40
Tabulka 12: Návrh kategorií a podkategorií pro body zájmu pro mapování (autor podle HERE)	41

Seznam příloh

Příloha 1: Atributy a kategorie pro body zájmu (CEDA)

Příloha 2: Atributy a kategorie pro body zájmu (Dobešová 2011)

Příloha 1: Atributy a kategorie pro body zájmu (CEDA)



Propojení s dalšími daty

Databázi bodů zájmu lze propojit prostřednictvím **StreetNet^{CZE} POI link** se sítí komunikací České republiky. Tato nadstavba obsahuje vstupní body k zájmovým bodům a umožňuje navigaci po síti až k reprezentaci objektu z datové sady POI CZE.



Aktualizace

Aktualizace zahrnuje revizi stávající geodatabáze, přidávání nových objektů i celých nových kategorií prvků.

Velikost databáze Zájmových bodů neustále roste. Průměrný nárůst je proměnlivý – obvykle v závislosti rozšiřování počtu kategorií prvků – pohybuje se od 2% až po 40%. V současné době čítá více než **209 500 objektů**.



Termíny vydávání

Databáze Zájmových bodů ČR (POI CZE) je vydávána **dvakrát ročně**.

Databáze **Zájmových bodů České republiky** (POI CZE – Points of Interest CZE) zahrnuje **podrobné informace** o objektech a **souřadnice jejich polohy** v prostoru. U každého bodu zájmu evidujeme kategorii bodu v rámci geodatabáze, jeho název, informaci o adrese a kontaktní údaje (email, telefon, web). Adresy jsou navázány na oficiální registr adres RÚIAN. Počet aktuálně sbíraných kategorií se stavem naplněnosti najdete na druhé straně tohoto letáku.

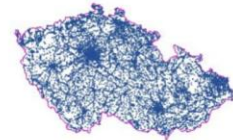
Tato databáze je vhodná zejména pro použití **v aplikacích typu LBS** (location based services), tedy „vyhledání nejbližšího...“, **pro řešení dopravních a navigačních úloh**, použitelná je rovněž v oblasti **geomarketingu**.

Sběr POI a zápis vlastního POI

Zdrojů pro **pravidelnou aktualizaci** je celá řada – od oborových databází a registrů státních úřadů a institucí přes oficiální seznamy komerčních subjektů po informace z webu a terénní průzkum. Adresy bodů zájmu jsou navázány na oficiální registr adres RÚIAN.

V případě zájmu je možné koupit **zápis vlastního POI**, které promítneme do databáze CEDA, TomTom a poskytneme producentům řady navigačních přístrojů.

Počet Zájmových bodů ČR





Zájmové body ČR

Základní údaje

Souřadnicový systém	S-JTSK (popř. WGS84, S-42)
Formát dat	ESRI Shapefile
Měřítko mapového podkladu	1:10 000
Počet kategorií	74

Vhodnost použití

Zobrazování	****
Analýza	*****
Lokalizace	*****
Navigace	****

Kategorizace zájmových bodů

Kód dle standardu GDF	Typ POI CZE	Počet POI CZE	Kód dle standardu GDF	Typ POI CZE	Počet POI CZE
7310	autoopravna	1163	7374	stadión	357
7311	čerpací stanice	3011	7376	turisticky významné místo	9742
7312	půjčovna aut	55	7377	vyšoká škola/střední škola	246
7313	parkoviště – kryté	237	7380	železniční stanice; zastávka/stanice metra	2841
7314	hotel/motel	14119	7383	letišťe	5
7315	restaurace	38392	7384	autobusové nádraží/stanoviště	285
7316	turistická informační kancelář	674	7385	výstaviště	13
7317	muzeum	1148	7392	stanice hasičského záchranného sboru	241
7318	divadlo	242	7395	odpočívka	162
7319	kulturní centrum	241	7396	zábavní park	61
7320	sportovní centrum	413	7397	bankomat	5914
7321	nemocnice/poliklinika	292	7398	autorizovaný prodejce aut	1447
7322	policejní stanice	1455	9350	vrchol	9306
7324	pošta	3231	9352	firma	136
7326	lékárna	2912	9360	kluziště	12
7327	obchodní dům	31	9361	obchod	8922
7328	banka	1884	9362	park, rekreační území	4
7336	zoo, botanická zahrada, arboretum	72	9367	koncertní hala	49
7338	plavecký bazén	509	9368	opera	2
7339	místo pro bohoslužby	8191	9369	tenisové kurty	14
7341	kasíno	196	9373	lékař	23949
7342	kino	566	9374	zubař	7742
7343	soudní budova	240	9376	ostatní zdravotnické zařízení	1981
7344	golfové hřiště	107	9380	hřbitov	5447
7346	knihovna	6104	9382	letišťe s nepravidelným provozem	89
7350	průmysk	71	9384	stanice technické kontroly	353
7352	přívov	10	9385	zastávka veřejné dopravy	8110
7356	letišťní terminál	6	9386	lyžařské středisko	172
7358	truckpark	4	9387	dobíjecí stanice elektromobilů	204
7360	kemp	834	9388	heliport	170
7363	konferenční centrum	83	9389	plocha pro SLZ	44
7365	velvyslanectví	139	9390	elektrárna	1646
7366	hraniční přechod	153	9391	skládka	204
7367	státní úřad	7866	9392	přirodní koupaliště	387
7369	parkoviště – nekryté	11236	9393	přístav, přístaviště	280
7372	škola	11996	9394	stanice Horské služby	63
7373	obchodní centrum	323	9395	místo vhodné ke koupání	816

Atributy

Seznam atributů (název)

Jedinečné ID prvku databáze zájmových bodů	Kód ulice dle UIR-ADR	Mezinárodní směrové číslo
Kód typu POI (kód GDF)	Název části obce	Národní směrové číslo
Název POI	Kód části obce dle UIR-ADR	Telefonní číslo
Alternativní název POI	Název obce	E-mail
Název obchodního řetězce (v případě příslušnosti do více řetězců jsou tyto odděleny „/“)	Kód obce dle UIR-ADR	Adresa webových stránek
Číslo popisné/číslo orientační	Název okresu	Přesnost lokalizace v metrech
Název ulice a veřejného prostranství	Kód okresu dle UIR-ADR	
Kód adresy dle UIR	Poštovní směrovací číslo	



Body zájmu – tvorba a využití

Příspěvek se zabývá body zájmu, tzv. POI (Point Of Interest), které jsou součástí navigačních systémů GPS a mapových informačních portálů na internetu. Jak vyhledávat tyto body, jak si je vytvářet a zařazovat do kategorií a jak je využívat? Mohou se stát zajímavou součástí výuky geografie.

Řada studentů dnes hledá skrýše při geocachingu, a tak jim práce s navigací GPS, s níž body zájmu souvisejí, není cizí. Pojem body zájmu představuje český překlad anglického termínu Point of Interest (POI). Mezi zájmové body patří muzea, galerie, hotely, restaurace, přírodní a kulturní památky, úřady, sportoviště, obchody, čerpací stanice a další. Bodová databáze je vlastně jedním ze dvou zdrojů dat v navigačních datech (Steiner, Černý 2006). Druhou skupinou dat jsou mapové podklady.

Co všechno obsahuje informace o bodu zájmu? Jsou to především jeho zeměpisné souřadnice, které bod lokalizují, a jeho název. To je naprosté minimum. Dalšími informacemi o bodu může být poštovní adresa, kontaktní telefon, odkaz na webové stránky, otevírací doba. Představme si dva různé body – veřejné koupaliště a smírčí kámen. U druhého bodu, který spadá do skupiny kulturních památek, asi opravdu více informací než souřadnice a pojmenování není. Naopak veřejné koupaliště bude mít kromě souřadnic i poštovní adresu, kontaktní telefon, jméno provozovatele, údaje o provozní době, ceník, maximální kapacitu návštěvníků. Z těchto dvou příkladů je zřejmé, že shromažďování a strukturování údajů o různých zájmových bodech není jednoduché. Také zařazení jednotlivých bodů do kategorií není jednoznačné.

Kategorizace bodů zájmu

Rozdělení do kategorií není pevně stanoveno. Záleží na výrobci navigace nebo autorech internetového portálu, kolik a které kategorie určí. Někdy do jedné kategorie, např. kultura, spadá velké množství bodů –

od divadel až po historické a církevní památky. Jiný je zapotřebí stanovit velký počet dílčích kategorií včetně podkategorií.

Například turistický portál od firmy T-Mapy pro město Jičín (http://gis.mujicin.cz/tms/turist_a/) člení body zájmu do šesti kategorií: kultura a zábava, obchod a služby, sport, ubytování a stravování, turistika, zajímavosti a cíle (Kunart 2010). Řazení je jednoduché a přehledné. Poslední kategorie Zajímavosti a cíle pojme vše, co není zařazeno do jiné kategorie. Jednotlivé kategorie POI se u mapových portálů zapínají pro zobrazení jako samostatné vrstvy. Zobrazení informací o vybraném bodu je v okně, kde lze zobrazit i fotografii objektu.

Striktní zařazení jednoho zájmového bodu do jediné kategorie je dosti problematické. Problém nastává u zařízení, kde je pod jednou střechou, a tudíž na jediné zeměpisné souřadnici kulturní dům, v němž je taneční sál, restaurace i hotel. Potom tento bod spadá do kulturních zařízení, restaurací i do kategorie ubytování. Jeden bod je tak uveden třikrát. Toto opakování jednoho bodu v datech programů může způsobovat problémy při aktualizaci a zaručení správnosti dat.

V roce 2009 probíhal na Univerzitě Palackého návrh a sběr zájmových bodů pro obec s rozšířenou působností Uherský Brod (Manda 2009). Návrh databáze se vytvářel pro potřeby webového portálu města. Body byly rozděleny do devíti kategorií:

1. Doprava
2. Firmy
3. Gastronomie
4. Kultura a památky
5. Příroda

6. Sportoviště
7. Turistika
8. Ubytování
9. Užitečné informace

Body byly dále rozčleněny do dílčích podkategorií. Například v kategorii Ubytování se vycházelo z rozdělení uvedeného Asociací hotelů a restaurací České republiky. Skupina Ubytování se tedy člení na podkategorie: hotel, penzion, ubytovna, kemp, motel, rekreační středisko, chata, ostatní. Skupina Kultura se člení na podkategorie: kulturní zařízení, muzeum, kostel, kaplička, boží muka, lidová architektura, socha a pomník, historická budova, zřícenina, ostatní.

Návrh databáze bodů zohlednil specifika oblasti. V oblasti se například nenachází žádné kongresové centrum nebo hotel (hotel na lodi). Proto není důvod zavádět toto členění. Naopak se zde vyskytly specifické položky, které nejsou jinde časté. Například v kategorii Užitečné informace je uvedena pálenice společně s dalšími položkami, jako je obecní úřad, pošta, škola, zdravotní zařízení a hřbitov.

Body zájmu na internetu

Českým portálem bodů zájmu je www.poi.cz. O tento portál se starají dobrovolníci. Je zde 2000 různých kategorií. Každá kategorie má svého správce. Kdokoliv může přidat nový bod zájmu. Správce kategorie pak schválí zařazení bodu do portálu. Body lze volně stahovat v různých formátech a přidat si je do navigačního přístroje.

Při zobrazení stránky poi.cz se kategorie řadí od té, která je nejnověji aktualizovaná. Pro hledání je lépe nechat seřadit kategorie podle názvu. U každé kategorie je uveden



The screenshot shows the poi.cz website interface. At the top, there is a search bar with the text "Hledat..." and a "Hledat" button. Below the search bar, there are navigation tabs: "Radary", "Zobrazení", "Nástroje", "Autorizace", and "Slučování kategorií". The main content area displays a table of points of interest categories. The table has columns for "ČÍSLO", "IKONA", "STÁT", "NÁZEV", "Σ ZÁZNAMŮ", "Σ STAŽENÍ", "SPRÁVCE", "POSLEDNÍ ZMĚNA", "ZMĚNIL", and "AKCE". The table lists several categories, including "Cykloprodejny_a_servis", "Radary_mobilni", "Usekova_mereni(EU)", "Autoservis", "Pneu_ostatni", and "WIFI_free".

ČÍSLO	IKONA	STÁT	NÁZEV	Σ ZÁZNAMŮ	Σ STAŽENÍ	SPRÁVCE	POSLEDNÍ ZMĚNA	ZMĚNIL	AKCE
2062		CZ	Cykloprodejny_a_servis	96	307	HuntBehind	6.9.2010 11:25	HuntBehind	
26		CZ	Radary_mobilni	1484	164858	Gumajz	6.9.2010 7:40	Gumajz	
2133		CZ	Usekova_mereni(EU)	19	652	Gumajz	6.9.2010 7:39	Gumajz	
159		CZ	Autoservis	147	7749	rossini	6.9.2010 1:43	vrána	
366		CZ	Pneu_ostatni	75	2815	rossini	6.9.2010 1:43	vrána	
105		CZ	WIFI_free	2880	34690	Pixie	5.9.2010 19:44	Pixie	

Kategorie bodů zájmu řazené podle aktualizace (zdroj: www.poi.cz)

GEOGRAFIE A ŠKOLA

počet záznamů. Body z jednotlivých kategorií lze zobrazit na mapě amapy.cz. Body lze stahovat jednotlivě, po kategoriích, nebo lze některé kategorie sloučit. Například bankomaty různých bank, rozdělené do samostatných kategorií podle bank, lze stáhnout sloučené. Výhodou této databáze je využití zdarma.

Specifickými body zájmu jsou i skrýše v celosvětové hře geocaching. Z pohledu geografie jsou zajímavým typem skrýše EarthCache. Na těchto místech nejsou umístěny žádné schránky. Na souřadnicích se nacházejí místa s unikátními fyzickogeografickými jevy, jako jsou skalní okna, vodopády, jeskyně atd. Úkolem je často pouze vyfotografovat se na daném místě.

Body zájmu jako součást navigací

Nedílnou součástí navigačních programů GPS do aut jsou kromě silniční sítě také body zájmu. Body zájmu z pohledu automobilisty jsou trochu jiné než z pohledu turistů. Důležitou informací je poloha čerpacích stanic, umístění radarů a policejních kontrol, parkoviště, pŕjčovny aut, hraniční přechody atd. Samozřejmě se v navigaci setkáme s běžnými kategoriemi, jako je stravování, ubytování a pamětihodnosti.

Nespornou výhodou je možnost uložit si vlastní nový bod zájmu, a to jednoduše sejmutím aktuální pozice GPS. Druhou výhodou je, že po vyhledání vybraného bodu zájmu na mapě lze přímo jednoduše zadat „Naviguj!“ a řidič je navigován do cíle. Pokud se používá navigace v mobilním telefonu s GPS, může se dokonce využít telefonní číslo a ihned zatelefonovat třeba do hotelu.

Mapové podklady, a tedy i seznamy bodů zájmu zajišťují do navigačních přístrojů převážně firmy s celosvětovou působností – TeleAtlas nebo NAVTEQ.

Body zájmu pro turistu, občana nebo pro všechny

Při pořizování bodů zájmu je třeba vzít v úvahu, kdo bude cílovým uživatelem. Jiné body jsou důležité pro pěšího turistu, cykloturistu nebo automobilistu. Cykloturista ocení seznam cykloprodejen a opraven. Určité se všichni turisté shodnou na důležitosti bodů, jako je stravování a ubytování.

Points of Interest: Creation and Utilization. This article explores the topic of Points of Interest (POI), a useful extension of the GPS system that can be included in source map information. POI are also included in map information portals on the Internet. The article describes how to obtain such points, create them on your own and, subsequently, how to share them on the Internet. In addition, the possibility of sorting the points into categories will be described.

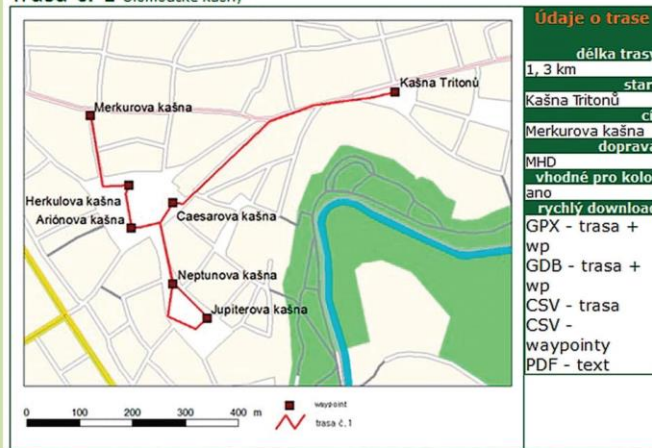
APLIKACE DO VÝUKY:

1. Zjistěte, zda je v databázi www.poi.cz uvedena vaše škola a její souřadnice. Pokud tomu tak není, zjistěte souřadnice GPS u vchodu do školy a přidejte je do databáze pot.cz.
2. Na webu <http://www.geocaching.com> vyhledejte nejbližší keš od vašeho bydliště. Potom zkuste najít i nejbližší skrýš typu EarthCache.
3. Zkuste vytvořit nějakou novou zajímavost ve vašem okolí a založit novou „třídní“ keš, o kterou se budete starat.

LITERATURA A ZDROJE DAT:

- DVORNÍKOVÁ, H. (2007): GPS průvodce Olomouckého regionu, bakalářská práce, katedra geoinformatiky PFF UP Olomouc.
- KUNART, T. (2010): T-Info, Geobusiness 6, Springwintur, Praha.
- STEINER, I., ČERNÝ, J. (2010): GPS od A do Z, eNav, Praha.
- MANDA, R. (2009): Databáze bodů zájmu pro ORP Uherský Brod, bakalářská práce, katedra geoinformatiky PFF UP, Olomouc.
- Asociace hotelů a restaurací ČR: Oficiální jednotná klasifikace ubytovacích zařízení <<http://www.hotelstars.cz/>>.

Trasa č. 1 Olomoucké kašny



Stránka pro stažení bodů trasy Olomoucké kašny

Cílovým uživatelem ale nemusí být jen turista nebo cestovatel, který projíždí neznámým krajem. Uživatelem může být i místní občan, který vyřizuje záležitosti každodenního života. Tyto uživatele bude zajímat, kde je škola, obecní úřad, pošta a třeba lékař ve velkém městě. Potřebu vyhledat lékařské ošetření má i turista. Zajímavým bodem zájmu v každé obci je fotbalové hřiště, které bývá místem nejen sportovních, ale také dalších společenských událostí v obci, jako je oslava založení místního hasičského spolku, Dne dětí apod.

Průvodce GPS po zajímavých místech Olomouckého regionu

Na základě zvyšující se obliby využití POI pro poznání nových míst byla v roce 2007 vytvořena databáze bodů města Olomouce pod názvem GPS průvodce po Olomouckém regionu (Dvorníková 2007). Pro snadnější přidání do přijímače GPS a ucelenější prohlídku regionu byly body seskupeny do 20 tematických tras. Průvodce obsahuje trasy po městě Olomouci a trasy do okolí na

významné památky, jako je hrad Bouzov, nebo do Javoříčských jeskyní.

Data jsou ke stažení ve třech populárních formátech – GDB, GPX a CSV – tak, aby bylo zajištěno jejich snadné zobrazení v nejrozšířenějších přijímačích GPS. Bonusem, který není běžnou součástí databáze, je textový průvodce ve formátu PDF.

Aplikace je dostupná na adrese <http://www.geoinformatics.upol.cz/dprace/bakalarske/dvornikova07/gpspruvodce/>.

Závěr

Vyhledání a sběr zájmových bodů může být zajímavým námětem pro doplnění hodin zeměpisu a poznávání regionu, ve kterém studenti žijí. Zkuste propojit znalosti z různých vyučovacích předmětů (dějepis, přírodopis), vyhledejte regionální zvláštnosti a zaměřte jejich souřadnice. Pomocí trasování můžete navrhnout naučnou trasu v okolí školy.

Zdena Dobešová, Vilém Pechanec,
PFF UP v Olomouci
zdena.dobesova@upol.cz