

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta aplikovaných věd

Studijní obor: Geomatika

Bakalářská práce

**Srovnání objektů ve směrnici INSPIRE a
OpenStreetMap**

Comparing Objects in the INSPIRE Directive and
OpenStreetMap

Pavel Rak

Plzeň, 2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel RAK**
Osobní číslo: **A09B0046P**
Studijní program: **B3602 Geomatika**
Studijní obor: **Geomatika**
Název tématu: **Srovnání objektů ve směrnici INSPIRE a OpenStreetMap**
Zadávací katedra: **Katedra matematiky**

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

1. Úvod do problému bakalářské práce, její struktura, možná řešení a hypotézy
2. Základní informace o směrnici INSPIRE
3. Základní informace o projektu OpenStreetMap
4. Zjištění struktury objektů daných projektu
5. Srovnání objektů ve směrnici INSPIRE a OpenStreetMap
6. Závěr a zhodnocení výsledků



Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **cca 20 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- **Drafting Team "Data Specifications"; D2.3: Definition of Annex Themes and Scope; D2.3_v3.0 doc.**
Dostupné z: <<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>>
- **SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2007/2/ES ze dne 14. března 2007 o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství (INSPIRE)**
- **HAKLAY, Mordechai; WEBER, Patrick. OpenStreetMap: User-Generated Street Maps. PERVASIVE computing. 2008, č. 8, s. 12–18. ISSN 1536–1268.**
Dostupné z: <<http://discovery.ucl.ac.uk/13849/1/13849.pdf>>
- **HORÁKOVÁ, Bronislava. Evropská směrnice INSPIRE a její dopady na členské země Evropské unie.[online]. 2005.**
Dostupné z: <http://www.topu.mil.sk/data/att/15628_subor.pdf>

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Otakar Čerba, Ph.D.**

Katedra matematiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. února 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **4. června 2012**



Doc. Ing. František Vávra, CSc.

děkan



Prof. RNDr. Pavel Drábek, DrSc.

vedoucí katedry

V Plzni dne 1. února 2012

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci „Srovnání objektů ve směrnici INSPIRE a OpenStreetMap“ vypracoval samostatně pod vedením Ing. Mgr. Otakar Čerba, Ph.D. a uvedl v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje v souladu s právními předpisy a vnitřními předpisy Západočeské univerzity v Plzni.

V Plzni dne 2.6.2012

vlastnoruční podpis autora

Poděkování

Na tomto místě chci poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Mgr. Otakar Čerba, Ph.D. za všechny důležité rady a připomínky k formální i obsahové stránce práce. Poděkování si zaslouží také rodiče za podporu v průběhu studia a jejich trpělivost.

Abstrakt

RAK, P. *Srovnání objektů ve směrnici INSPIRE a OpenStreetMap*. Bakalářská práce. Plzeň: Fakulta aplikovaných věd ZČU v Plzni, 2012, s. 73.

Klíčová slova: směrnice INSPIRE, OpenStreetMap, prostorový objekt, srovnání objektů.

Tato bakalářská práce se věnuje problematice srovnání objektů prostorových dat uvedených ve směrnici INSPIRE a v projektu OpenStreetMap. V první části jsou definovány základní pojmy týkající se rozebírané problematiky a především struktura objektů definovaných podle příloh směrnice INSPIRE a objektů popsanych ve specifikacích OpenStreetMap. Druhá část se zabývá samotným porovnáním vybraných objektů. Cílem této bakalářské práce je popsat a zanalyzovat vzájemné vztahy porovnávaných objektů a vyhodnotit je srozumitelným způsobem v přehledném textu a tabulkách. Práce byla zpracována za účelem podpořit harmonizaci prostorových dat mezi INSPIRE a OpenStreetMap.

Abstract

RAK, P. *Comparing Objects in the INSPIRE Directive and OpenStreetMap*. Bachelor Thesis. Pilsen: Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, 2012, p. 73.

Key words: INSPIRE Directive, OpenStreetMap, spatial object, objects comparison.

This bachelor thesis is devoted to a comparison of spatial data objects mentioned in the INSPIRE directive and OpenStreetMap project. The first section defines the basic concepts relating to the discussed matters, especially the structure of objects defined by the INSPIRE Directive and objects described in the specifications OpenStreetMap. The second part deals with the actual comparison of selected objects. The aim of this thesis is to describe and analyze the interrelationships of the compared objects and interpret them in an easy understandable text and tables. The work was created in order to support the harmonization of spatial data between INSPIRE and OpenStreetMap.

1. Úvod	9
Obecná teoretická východiska směrnice INSPIRE a OpenStreetMap	11
2. Směrnice INSPIRE.....	11
2.1. Začlenění směrnice INSPIRE do národních legislativ	12
2.2. Struktura dat směrnice INSPIRE	13
3. Projekt OpenStreetMap	15
3.1. Historie OpenStreetMap	16
3.2. Struktura dat projektu OpenStreetMap.....	17
3.3. Formát dat OpenStreetMap.....	19
Praktické srovnání prostorových objektů	20
4. Postup při srovnávání objektů.....	20
4.1. Zeměpisné názvy.....	22
4.2. Správní jednotky	24
4.3. Adresy.....	26
4.4. Katastrální parcely.....	29
4.5. Dopravní síť.....	31
4.5.1. Common Transport Elements.....	32
4.5.2. Air Transport Network.....	35
4.5.3. Cable Transport Network.....	39
4.5.4. Railway Transport Network.....	41
4.5.5. Road Transport Network.....	46
4.5.6. Water Transport Network	51
4.6. Vodopis.....	55
4.6.1. Hydro – base.....	55
4.6.2. Hydro – Physical Waters.....	56
4.6.3. Hydro – Network.....	61
4.6.4. Hydro – Reporting	62
4.7. Chráněná území.....	64
4.8. Souřadnicové referenční systémy	65
4.9. Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí	65
5. Zhodnocení srovnání objektů.....	67
6. Závěr.....	69
Seznam použité literatury a internetových zdrojů.....	71

Seznam tabulek

Tabulka 1: Porovnání objektů Zeměpisných názvů	23
Tabulka 2: Porovnání objektů Správních jednotek	25
Tabulka 3: Porovnání objektů adres	28
Tabulka 4: Výpis objektů Katastrálních parcel	30
Tabulka 5: Výpis objektů základních elementů dopravní sítě	34
Tabulka 6: Porovnání objektů letecké dopravní sítě	38
Tabulka 7: Porovnání objektů lanové dopravní sítě	40
Tabulka 8: Porovnání objektů železniční dopravní sítě.....	44
Tabulka 9: Porovnání objektů pozemní dopravní sítě	49
Tabulka 10: Porovnání objektů vodní dopravní sítě	54
Tabulka 11: Porovnání objektů vodopisu Hydro – Physical Waters.....	58
Tabulka 12: Porovnání objektů vodopisu Hydro – Physical Waters.....	60
Tabulka 13: Porovnání objektů vodopisu Hydro – Network.....	62
Tabulka 14: Porovnání objektů vodopisu Hydro – Reporting	63
Tabulka 15: Porovnání objektů Chráněných území	64

Seznam obrázků

Obrázek 1: Příklad využití objektů Air Transport Network podle INSPIRE	37
Obrázek 2: Příklad využití objektů Cable Transport Network podle INSPIRE	39
Obrázek 3: Příklad využití objektů Railway Transport Network podle INSPIRE.....	42
Obrázek 4: Příklad využití objektů Road Transport Network podle INSPIRE	47
Obrázek 5: Příklad využití objektů Water Transport Network podle INSPIRE	52

Seznam pojmů a zkratek

ČR	Česká republika
CEMT	European Conference of Ministers of Transport
ECEF	Earth Centered, Earth Fixed
ES	Evropské společenství
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989
ETRS89-LAEA	Projection Lambert Azimuthal Equal Area
ETRS89-LCC	Projection Lambert Conformal Conic
ETRS89-TMzn	Projection Transverse Mercator
EVRS	European Vertical Reference System
GRS80	Geodetic Reference System 1980
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
ID	Identifikátor
INSPIRE	INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe
ISO	International Organization for Standardization
ITRS	International Terrestrial Reference Frame
NUTS	Nomenclature of Units for Territorial Statistics
OSM	OpenStreetMap
PSČ	Poštovní směrovací číslo
WFD	The EU Water Framework Directive
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Úvod

V dnešní době si to ani nemusíme uvědomovat, ale potřeba prostorových dat o našem zemském povrchu či prostoru pod i nad ním je velmi důležitá. Prostorová data jsou užívána téměř v každém vědním i nevědním oboru lidské činnosti, a proto se stávají nepostradatelnými pro každého z nás.

V Evropské unii vznikla směrnice INSPIRE (zkratka pro „INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe“), která si dává za cíl vytvořit jednotná pravidla pro prostorová data a jejich využívání pro všechny členské státy. Nutno podotknout, že úkolem směrnice INSPIRE není stanovení požadavků na sběr nových prostorových dat, nýbrž jejich shodné uspořádání v rámci Evropské unie. Pro širokou veřejnost jsou účinky směrnice INSPIRE viditelné hlavně zřízením Národního geoportálu INSPIRE[1]. Jako legislativní podklad tvorby takto jednotných prostorových dat byla vydána již zmíněná směrnice INSPIRE v první polovině roku 2007 Evropskou radou a Evropskou komisí. Do legislativy České republiky byla směrnice INSPIRE zavedena novelou zákona 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí a byla přijata jako zákon 380/2009 Sb. ze dne 8. října 2009.

Jako jistá alternativa k prostorovým datům směrnice INSPIRE, ale na úrovni celého světa, je od roku 2004 projekt OpenStreetMap, který si klade za jeden z hlavních cílů zpřístupnit prostorová data o zemském povrchu a částí nad ním i pod ním běžnému uživateli internetu, a to zcela zdarma. Data jsou získávána dobrovolníky, anebo postoupením práv na data soukromými firmami či veřejnými státními institucemi po celém světě. Výrazným rozdílem tedy vůči směrnici INSPIRE je, že se prostorová data pro projekt OpenStreetMap musí nejprve nasbírat, popřípadě získat.

Směrnice INSPIRE a projekt OpenStreetMap nejsou samozřejmě jedinými produkty svého druhu. Po celém světě existuje jistě více obdobných plánů, jak sjednotit nebo vizualizovat prostorová data, např. Google Maps. Tyto plány jsou samozřejmě navzájem odlišné nejen proto, že jsou uskutečňovány odlišnými způsoby, ale také proto, že využívají jiná podkladová data. Vzhledem k odlišnosti tvorby datových sad je důležitá jejich vzájemná harmonizace, aby se zamezilo nákladnému a zbytečnému pořizování duplicitních dat. Harmonizovaná data se tak mohou jednoduše kombinovat a vytvářet nad nimi různé analýzy a hlavně se zamezí již zmíněné duplicitě dat.

Cílem této práce je srovnání objektů prostorových dat definovaných v datových specifikacích vycházejících z témat uvedených v příloze I směrnice INSPIRE a objekty v projektu OpenStreetMap. Práce se zabývá členěním a zařazením různých kategorií prostorových dat ve výše uvedených projektech a jejich rozdílností v pojetí kategorizace jednotlivých skupin dat. Úkolem je zaznamenat shodnost a rozdílnost zařazení prostorových dat a vytvoření jejich společných a rozdílných skupin.

Výsledek práce má přispět ke zvýšení efektivity a správnosti procesu harmonizace prostorových dat, neboť struktura prostorových dat je, jak již bylo zmíněno, mezi různými zdroji velmi heterogenní. Díky harmonizaci prostorových dat bude mezi daty definovaných specifikacemi směrnice INSPIRE a projektu OpenStreetMap jednodušší orientace a možnost vzájemného sdílení dat. Harmonizací jednotlivých struktur datových sad se docílí potřebného souladu a vzájemné spolupráce.

Práce je strukturována do dvou hlavních částí, teoretické a praktické. Teoretická část má za úkol popsat, pro jaký účel byla směrnice INSPIRE zavedena a strukturu objektů k ní náležících, a proč byl projekt OpenStreetMap vytvořen a popis struktury k němu náležících objektů. V praktické části je popsán proces porovnání objektů vycházejících z témat přílohy I směrnice INSPIRE, definovaných v datových specifikacích, a OpenStreetMap a výsledky sepsány do přehledného textu a vizualizovány do tabulek. Konečná porovnání a jejich shodnosti či rozdílnosti jsou posouzeny v kapitole Zhodnocení srovnání objektů.

Obecná teoretická východiska směrnice INSPIRE a OpenStreetMap

V teoretické části jsou uvedeny základní informace o účelu směrnice INSPIRE a projektu OpenStreetMap. V této části se klade důraz hlavně na strukturu a podobu prostorových objektů ve směrnici INSPIRE a OpenStreetMap pro pochopení praktické části.

2. Směrnice INSPIRE

Směrnice **INSPIRE** („**I**nfrastructure for **S**patial **I**nfo**R**mation in **E**urope“) vznikla pro zajištění výměny, sdílení, přístupu a užívání prostorových dat a služeb s nimi spojenými na různých úrovních jednotlivých orgánů veřejných správ členských států Evropské unie z hlediska podpory odvětví zabývajících se životním prostředím.

Politika Společenství v oblasti životního prostředí se musí zaměřit na vysokou úroveň ochrany s ohledem na rozmanité podmínky v různých oblastech Společenství. Kromě toho jsou informace, včetně prostorových informací, nezbytné pro vypracování a provádění této politiky a jiných politik Společenství, které musejí v souladu s článkem 6 Smlouvy zahrnovat požadavky na ochranu životního prostředí. Pro zahrnutí těchto požadavků je třeba vytvořit opatření pro koordinaci mezi uživateli a poskytovateli informací tak, aby bylo možno kombinovat informace a znalosti z různých odvětví. Politika Společenství v oblasti životního prostředí se musí zaměřit na vysokou úroveň ochrany s ohledem na rozmanité podmínky v různých oblastech Společenství. Kromě toho jsou informace, včetně prostorových informací, nezbytné pro vypracování a provádění této politiky a jiných politik Společenství, které musejí v souladu s článkem 6 Smlouvy zahrnovat požadavky na ochranu životního prostředí. Pro zahrnutí těchto požadavků je třeba vytvořit opatření pro koordinaci mezi uživateli a poskytovateli informací tak, aby bylo možno kombinovat informace a znalosti z různých odvětví. [2]

Hlavním cílem směrnice INSPIRE je tedy poskytnutí kvalitních a standardizovaných prostorových dat k uplatnění politiky Evropské unie na úrovni všech členských států. K tomu, aby práce s prostorovými daty byla jednotná, poukazuje směrnice INSPIRE na základní principy manipulace s těmito daty:

- data sbírána a vytvářena jednou a spravována na takové úrovni, kde se tomu tak děje nejefektivněji

- možnost bezešvě kombinovat prostorová data z různých zdrojů a sdílet je mezi mnoha uživateli a aplikacemi
- prostorová data vytvářena na jedné úrovni státní správy a sdílena jejími dalšími úrovněmi
- prostorová data dostupná za podmínek, které nebudou omezovat jejich rozsáhlé využití
- snadnější vyhledávání dostupných prostorových dat, vyhodnocení vhodnosti jejich využití pro daný účel a zpřístupnění informace, za jakých podmínek je možné tato data využít.[1]

2.1. Začlenění směrnice INSPIRE do národních legislativ

Samotné práce byly naplánovány na období 2005-2013 a probíhají ve třech fázích:

- Přípravná (2005-2006),
- Transpoziční (2007-2008),
- Implementační (2009-2013).

O těchto fázích je možné se dočíst v práci paní Bronislavy Horákové: Evropská směrnice INSPIRE a její dopady na členské země Evropské unie [3].

Směrnice INSPIRE byla schválena 25. dubna 2007 a vešla v platnost 15. května 2007. Poté nastala dvouletá fáze transpozice směrnice do jednotlivých legislativ členských států Evropské unie. Do legislativy České republiky byla směrnice INSPIRE zavedena novelou zákona 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí a byla přijata jako zákon 380/2009 Sb. ze dne 8. října 2009. Do tohoto zákona byly tedy začleněny hlavní požadavky uvedené ve směrnici INSPIRE. Mezi hlavní požadavky této směrnice patří povinné zřízení Národního geoportálu INSPIRE [1], který má mimo jiné za účel zpřístupnění prostorových dat široké veřejnosti. Dalším požadavkem směrnice je například vytvoření koordinačního výboru pro prostorová data složeného ze zástupců ústředních a územních orgánů veřejné správy.

Aby nedocházelo k nesrovnalostem mezi infrastrukturami prostorových dat jednotlivých členských států Evropské unie, byla vydána implementační pravidla pro tyto oblasti:

- Metadata
- Specifikace dat
- Síťové služby
- Sdílení dat
- Monitoring a reporting

Tato pravidla vychází jako Nařízení komise nebo jako Rozhodnutí komise. Prozatím schválené Specifikace dat se týkají pouze témat přílohy I směrnice INSPIRE. Specifikace dat přílohy II a III směrnice nejsou prozatím přístupné. Na samotné tvorbě implementačních pravidel pracuje tzv. Drafting Team, tvořený experty v oboru. Spolu s implementačními pravidly vytváří tyto týmy i technické návody, popisující konkrétní technické rozhraní, požadavky a normy související s implementačními pravidly.

2.2. *Struktura dat směrnice INSPIRE*

Prostorová data směrnice INSPIRE jsou vytvářena podle daných pravidel a instrukcí, vytvořenými již zmíněným příslušným Drafting Team, do různých skupin. Těmito pravidly je zajištěna kompatibilita prostorových dat jednotlivých členských států Evropské unie, kde tyto státy tvoří prostorová data svému území příslušná. Tvorba metodiky specifikace dat začala již v přípravné fázi směrnice a skončila počátkem transpoziční fáze v roce 2007.

Témata prostorových dat jsou ve směrnici rozdělena do tří částí tzv. příloh směrnice. Každá z těchto příloh směrnice popisuje různá témata dat, avšak bez technického popisu, jak s těmito daty zacházet. Proto byly jednotlivé přílohy následně rozpracovány tak, aby vznikl jednoznačný popis podoby jednotlivých objektů, který se stal součástí specifikace dat[4]. Metodika specifikace dat byla již tvořena v přípravné fázi směrnice INSPIRE a vyústila v roce 2007 vyhotovením dokumentů D2.5 Generic Conceptual Model[5] a D2.6: Methodology for the development of data specifications[6]. Testování přílohy I skončilo na jaře 2009 a testování příloh II a III na podzim roku 2011. Výsledky testování slouží jako podklad k vytvoření implementačních pravidel. Výsledky testování příloh II a III

se zatím zpracovávají a schválení implementačních pravidel je plánováno na polovinu roku 2012.

Implementační pravidla vycházející z přílohy I byla schválena INSPIRE Committee 14. 12. 2009 a schválena 23.11. 2010 Evropským parlamentem jako Nařízení 1089/2010.

Příloha I směrnice INSPIRE shrnuje témata těchto prostorových dat[2]:

- Souřadnicové referenční systémy
- Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí
- Zeměpisné názvy
- Správní jednotky
- Adresy
- Katastrální parcely
- Dopravní sítě
- Vodopis
- Chráněná území

Příloha II směrnice INSPIRE se týká prostorových dat na tato témata[2]:

- Nadmořská výška
- Krajinový pokryv
- Ortofotosnímky
- Geologie

Příloha III směrnice INSPIRE zahrnuje tato témata prostorových dat[2]:

- Statistické jednotky
- Budovy
- Půda
- Využití území
- Lidské zdraví a bezpečnost
- Veřejné služby a služby veřejné správy
- Zařízení pro sledování životního prostředí
- Výrobní a průmyslová zařízení
- Zemědělská a akvakulturní zařízení
- Rozložení obyvatelstva – demografie
- Správní oblasti/chráněná pásma/ regulovaná území a jednotky, za které se podávají zprávy
- Oblasti ohrožené přírodními riziky
- Stav ovzduší
- Zeměpisné meteorologické prvky
- Zeměpisné oceánografické prvky
- Mořské oblasti
- Bioregiony
- Stanoviště a biotopy
- Rozložení druhů
- Energetické zdroje
- Nerostné suroviny

3. Projekt OpenStreetMap

Projekt OpenStreetMap (dále jen OSM) vznikl proto, aby umožnil nejen lidem volně manipulovat s prostorovými daty, používat je neobvyklými způsoby, např. geocaching a hlavně zajistit jejich dostupnost, aktuálnost a platnou podobu bez dalších nákladů a omezení.

Cílem projektu OSM jsou volně dostupná geografická data, která vznikají zpracováním záznamů z přijímačů využívající globální navigační satelitní systémy nebo přebráním dat z digitálních map licenčně kompatibilních, a jejich následné zpracování do podob různých topografických map, např. silniční mapy, uliční mapy měst, cykloturistické mapy a jiné.

OSM následuje produkční model, kterým byla vytvořena veřejná internetová encyklopedie Wikipedie. Na hlavní webové stránce projektu se nachází mapový portál, kde je možné prohlížet „mapy“ míst, která byla nejen úspěšně amatérsky zmapována, ale zpracována i veřejnými a soukromými subjekty, které postoupily svá práva k užívání těchto dat. Po přihlášení se na webový účet je také možné přispět svými sebranými daty.

Manipulace s daty díla OSM je podmíněna dodržením podmínek licence Creative Commons Uveďte autora-Zachovejte licenci 2.0 (CC-BY-SA). Data může každý uživatel volně šířit, distribuovat a sdělovat veřejnosti za podmínek, že uvede údaje o autorovi a zachová pravidla výše uvedené licence.

Informace o projektu OSM jsou získány z webových stránek projektu [7] a jejich jednotlivých kapitol a z otevřené encyklopedie Wikipedie [8].

3.1. Historie OpenStreetMap

Historickým okamžikem před vznikem projektu OSM bylo rozhodnutí správců globálního navigačního satelitního systému GPS. „Dne 1. května 2000 prezident USA Bill Clinton oznámil odstranění tzv. „selektivní dostupnosti“ GPS signálu 1, a to v důsledku znamenalo mnohem lepší přesnost pro jednoduché, cenově dostupné GPS přijímače. V praxi to znamenalo možnost získat přijímačem pozici s přesností 6 až 10 metrů za normálních podmínek, na rozdíl od zhruba 100 metrů před vypnutím.“[9] Tato skutečnost ovlivnila rozšíření GPS přijímačů mezi širokou veřejnost, a tedy jejich komerční využití. Základem tvorby dat projektu OSM se stává kdokoliv, kdo vlastní GPS přijímač a je ochoten se podílet na tvorbě dat pro tento projekt. V současné době jsou největšími přispívatelem dat soukromý a veřejný sektor.

Projekt OSM byl založen ve Velké Británii Stevem Coastem v červenci 2004. V dubnu 2006 začala projekt podporovat stejnojmenná nezisková nadace, která si klade za cíl zpřístupnit volná geografická prostorová data, podporovat jejich tvorbu a dostupnost jakémukoliv zájemci. V prosinci 2006 umožnila firma Yahoo! své letecké snímky používat jako možný podklad pro tvorbu map až do 13. září 2011, kdy byla tato služba odstavena. V dubnu 2007 Automotive Navigation Data poskytla pro OSM kompletní silniční mapu Nizozemska a základní silniční mapu Indie a Číny. V červenci roku 2007 se uskutečnila první OpenStreetMap mezinárodní konference The State of the Map, která se od této doby koná jednou za rok.

Rokem 2008 začala možnost stáhnout si data OSM a užívat je k navigaci. V listopadu 2010 oznámila společnost Microsoft, možnost použití vertikálních leteckých snímků Bing jako kontrolní pozadí pro tvorbu map OSM. Dne 29. listopadu 2011 dosáhl počet registrovaných uživatelů 500 000 a nadále se zvyšuje.

3.2. **Struktura dat projektu OpenStreetMap**

Data v OpenStreetMap jsou popsána v tzv. Map Features (Mapové znaky)[10]. Jelikož hlavním úkolem tohoto projektu je co nejpřesnější a nejaktuálnější bežešvá mapa celého světa, jsou data popsána jako to, co můžete vidět v mapě, neboli zjednodušeně je jejich popis dán legendou mapy. Struktura jednotlivých objektů je dána pravidly, kterými se musí řídit každý, kdo se podílí na tvorbě OSM. Tato pravidla jsou sestavená do takové podoby, aby byla srozumitelná pro každého autora nebo spoluautora OSM.

V projektu je užívána topologická datová struktura, která udává pravidla popisující vzájemné prostorové vztahy prvků, přiřazeným objektům v reálném světě. Tato pravidla jsou rozčleněna na jednotlivá datová primitiva, kterými jsou bod, linie a plocha.

- body
Je-li jeden objekt reprezentantem více vlastností (např. kavárna a hospoda v rámci jednoho podniku), měla by být dodržena zásada použití jednoho bodu, ale s více značkami.
- linie
Různé linie se nesmí navzájem křížit, pokud nejde mimoúrovňové křížení. Návaznost na jinou linii je možná pouze přes bod v místě návaznosti. Pokud je více linií ve stejné ose, měly by spolu sdílet vzájemně body a je-li to možné, vytvoří se jedna cesta s rozdělenými liniemi.
- plochy
Sousední plochy musí vzájemně sdílet hraniční body, kde křížení, překrývání a uzlování prvku se sebou samým není povoleno. Překrývání ploch je povoleno jen pro překrytí různých značkových sad (např. plocha obce a plocha využití krajiny).

Struktura mapových znaků je rozdělena do dvou základních skupin:

- Primary features (Základní znaky)
- Additional properties (Další vlastnosti)

Toto rozdělení vychází z verze v anglickém jazyce a v této práci bude bráno jako stěžejní. Česká verze totiž uvádí rozdělení odlišné a navíc je popsáno slovy: „Každá část je generována

z původní anglické šablony a českého překladu (někdy neúplného). Na překladech se stále pracuje...“ Proto je jednodušší a spolehlivější pracovat s verzí v Anglickém jazyce.

Primary features se dělí na tyto podskupiny (překlad v závorce převzat z české verze stránky):

- Aerialway (Nadzemní cesty)
- Aeroway (Letiště)
- Amenity (Občanská vybavenost)
- Barrier (Překážky)
- Boundary (Hranice)
- Building (Budovy)
- Craft (Řemesla)
- Emergency (Stav nouze)
- Geological (Geologie)
- Highway (Pozemní komunikace)
- Historic (Historická místa)
- Landuse (Využití krajiny)
- Leisure (Volný čas)
- Man made (Průmysl)
- Military (Armáda)
- Natural (Krajinný pokryv)
- Office (Kancelář)
- Places (Sídla)
- Power (Elektrická síť)
- Public transport (Veřejná doprava)
- Railway (Kolejové tratě)
- Route (Dopravní trasy)
- Shop (Obchody)
- Sport (Sport)
- Tourism (Turistika)
- Waterway (Vodní toky)

Additional properties jsou členěny na tyto podskupiny:

- Adresses (Adresy)
- Name (Názvy)
- Properties (Vlastnosti)
- Annotation (Anotace)
- References (Značení)
- Restriction (Omezení)

Výše uvedené podskupiny jsou nadále buď dělitelné na podskupiny anebo obsahují popis jednotlivých objektů a jejich grafické podoby v mapě.

3.3. Formát dat OpenStreetMap

Aby byla data jednoduše ukládána bez větších nároků na paměťovou kapacitu databáze, jsou ukládána v podobě datových primitiv:

- Uzel (node) – Představuje bod definovaný souřadnicemi v daném referenčním systému.
- Cesta (way) – Posloupnost uzlů tvořící tzv. polylinie. V situaci, kdy je počáteční a koncový bod totožný mluvíme o uzavřené polylinii. Zvláštním případem je uzavřená polylinie Area, která má definovanou vnitřní plochu uzavřenou polylinií.
- Relace – Skupina uzlů, cest a jiných relací s přiřazenou danou vlastností.
- Atributy – Přiřazeny jsou uzlům, cestám nebo relacím ve formě <klíč>=<hodnota>, kde přiřazují danou vlastnost jakou objekt v reálném světě má.

Praktické srovnání prostorových objektů

V této části je rozveden hlavní úkol této práce, a tedy srovnání objektů. Samotné srovnávání je realizované na základě jednotlivých příloh směrnice INSPIRE, protože tyto skupiny jsou jednoznačněji popsány než v projektu OpenStreetMap.

4. Postup při srovnávání objektů

Cílem této kapitoly je popis postupu při porovnávání prostorových objektů. Níže uvedený postup je aplikován v každé kapitole srovnávaných objektů. Nutno však podotknout, že ne každá kapitola vyžaduje stejné zacházení, a tedy postupy při porovnávání se mohou nepatrně lišit.

Jako výchozí prostorové objekty brány jako základní jsou ty, jež mají popis uvedený v datových specifikacích, vytvořených pro témata uvedená ve směrnici INSPIRE. Tento postup je zvolen kvůli jednoznačnějšímu a jasnějšímu popisu prostorových objektů INSPIRE vůči popisu objektů OSM.

Chronologie postupu srovnávání struktur prostorových objektů:

- V úvodu každé kapitoly praktické části je uvedena citace definice tématu ve směrnici INSPIRE, kvůli jednoznačné orientaci v daném tématu.
- Prvním krokem je přečtení a porozumění datové specifikace pro zkoumané téma vybrané podle směrnice INSPIRE např. v dokumentu D2.8.I.3 INSPIRE Data Specification on Geographical Names [11]. V této specifikaci je vyhledána definice prostorových objektů a následně je sepsána včetně jejich příslušných vlastností (atributů).
- Dále je hledána na stránkách OpenStreetMap (dále jen OSM) alternativa objektů pro dané téma. Další krok spočívá v hledání různých objektů, zařazených do jiných témat OSM, ale společných pro dané téma podle směrnice INSPIRE. Jak již bylo řečeno je struktura objektů OSM a INSPIRE odlišná, a tak je potřeba prozkoumat každé logicky související téma, byť může být jakkoliv vzdálené k původnímu tématu podle směrnice INSPIRE. Hledání na stránkách OSM je z většiny případů

komplikované, neboť jednotlivé objekty bývají odkázány na jiné webové stránky s popisem a je nutno si tedy zaznamenávat jednotlivé cesty k popisům objektů. Základní definice prostorových objektů nebo jejich konkrétních atributů je možno nalézt podle osnovy témat uvedených na začátku na stránkách [10].

- Samotné porovnání probíhá sestavením a sepsáním přehledné tabulky k danému zkoumanému tématu.

Porovnání jednotlivých prostorových objektů podle témat směrnice INSPIRE začíná až tématem Zeměpisné názvy, neboť předchozí části Souřadnicové referenční systémy a Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí se týkají spíše metadat, neboť neřeší prostorové objekty, ale jejich podklad. Tato dvě témata jsou tedy brána jako podkladová data, a proto jsou zařazena na konec.

Vysvětlivky k tabulkám: Tabulka je rozdělena na dva základní sloupce, INSPIRE a OpenStreetMap. Tyto dva jsou dále rozčleněny na další dílčí sloupce. Sloupec INSPIRE má dílčí sloupce pojmenované objekt, představuje název objektu, atribut, případný atribut daného objektu, multiplicita objektu, značící nutnost uvedení atributu viz text níže, a geometrie objektu představující jakou geometrii objekt představuje. Sloupec OpenStreetMap je členěn stejně, ale nemá dílčí sloupec multiplicita objektu, neboť tato vlastnost není u popisu atributu v OSM uvedena. Geometrie může mít hodnotu bod, linie nebo plocha u objektů INSPIRE a Node, Way a Area u objektů OSM, viz popis v teoretické části práce.

Prostorové objekty definované pro směrnice INSPIRE mají ve svých specifikacích mimo jiné definovanou multiplicitu příslušného prvku metadat, zde je zaměřena pozornost na multiplicitu atributu. Tato „mnohost“ (překlad slova multiplicity) určuje, jakou četnost může mít atribut u objektu. Některý atribut se nemusí uvádět, jiný musí být právě jeden jediný anebo atributů jednoho typu může být i více.

Nutno podotknout, že některé objekty nemají definovaný atribut a tím i multiplicitu. Následující výčet popisuje zkratky pro multiplicitu atributu objektů směrnice INSPIRE.

- **1** znamená, že musí být tento atribut právě jednou v konečném souboru dat
- **1..*** atribut se musí vyskytovat minimálně jednou
- **0..1** přítomnost atributu je podmíněna, ale může se vyskytovat pouze jednou
- **0..*** přítomnost atributu je podmíněna a může nastat jednou nebo vícekrát

4.1. Zeměpisné názvy

Definice INSPIRE: Jména oblastí, regionů, míst, velkoměst, předměstí, měst nebo sídel nebo jakýchkoli zeměpisných nebo topografických útvarů veřejného zájmu nebo historického významu.[2]

Pro zeměpisné názvy míst v reálném světě je v INSPIRE využíván tento objekt popsáný ve specifikaci [11]:

- **NamedPlace** – Atributy: Datum začátku platnosti, Datum konce platnosti, Geometrie, INSPIRE identifikátor, Rozlišení, nad které nebudou zobrazovány, Rozlišení, pod které nebudou zobrazovány, Definice v úředním jazyce Evropského společenství, Jméno, Typ objektu, Identifikátor.

K označení názvu jevu či věci v mapě a jeho uložení v databázi OSM je užíván tento formát `name=*`. Název je dáván všem objektům, které mohou mít svůj název, jméno. Nejedná se však o prostorový objekt, ale o atribut.

Odlišné vlastnosti názvů:

- `name=*` – „Základní“ tvar názvu.
- `int_name=*` – Mezinárodně známí název.
- `nat_name=*` – Název národní.
- `reg_name=*` – Regionálně známí název.
- `loc_name=*` – Lokální název.
- `old_name=*` – Historický nebo dříve používaný název.

- alt_name=* – Alternativní název, který neodpovídá výše uvedeným možnostem.
- short_name=* – Název běžně užívaný ve zkratce, např. využívaný pro hledání.
- official_name=* – Název oficiální.
- name: <lg>=* – Název v příslušném definovaném jazyce.

Vzhledem k jazykové nejednotnosti projektu, je možné, že u některého místa může být užito více názvů, kde každý se bude vztahovat ke stejnému místu, ale bude uveden ve více jazycích.

Tabulka 1: Porovnání objektů Zeměpisných názvů

INSPIRE - Zeměpisné názvy				OpenStreetMap		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
NamedPlace	Jméno	1..*	bod		name=*	Node, Way, Area
	Typ objektu	1..*				
	Identifikátor	0..*				
	Datum začátku platnosti	1				
	Datum konce platnosti	0..1				
	Geometrie	1				
	INSPIRE ID	1				
	Rozlišení, nad které nebudou zobrazovány názvy	0..1				
	Rozlišení, pod které nebudou zobrazovány názvy	0..1				
	Definice v úředním jazyce ES	1..*				
				start_date=*		
				end_date=*		

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro směrnici INSPIRE je definován zeměpisný název prostorovým objektem NamedPlace s různými atributy. V projektu OSM je název jevu řešen pomocí atributu name=*, kde hvězdička nahrazuje konkrétní název jevu. U každého objektu OSM by měl být také uveden atribut start_date=* pro počátek zápisu názvu do databáze popřípadě end_date=* informující o jeho konci užívání. Tento atribut by měl příslušet každému prostorovému objektu v OSM.

4.2. Správní jednotky

Definice INSPIRE: Správní jednotky rozdělující území, ve kterém členské státy mají nebo vykonávají svrchovaná práva, pro účely místní, regionální a státní správy, oddělené správními hranicemi.[2]

Pro popis a výměnu informací týkajících se správního členění a správních jednotek INSPIRE jsou vytvořeny tyto prostorové objekty popsané v dokumentu [12]:

- Administrative Boundary – Atributy: Datum začátku platnosti, Kód země, Datum konce platnosti, Geometrie, INSPIRE identifikátor, Právní status, Hierarchická úroveň, Tech. úroveň.
- Administrative Unit – Atributy: Datum začátku platnosti, Kód země, Datum konce platnosti, Geometrie, INSPIRE identifikátor, Jméno, Národní kód, Národní úroveň, Jméno národní úrovně, Správce.
- Condominium (kondominium je území pod společnou svrchovaností více států [13])
Atributy: Datum vzniku, Datum zániku, Geometrie, INSPIRE identifikátor, Jméno.
- NUTS Region – Atributy: NUTS kód, Datum začátku platnosti, Datum konce platnosti, Geometrie, INSPIRE identifikátor.

Objekty v projektu OpenStreetMap, značící správní jednotky a jejich hranice, jsou popsány objektem `boundary=administrative` a dělí se na tyto části:

- Super national administrative – V této části je uvedena pouze Evropská unie, ale není k ní uveden jednoznačný mapový znak.
- National – Popisuje hranice mezi státy. Aby se předešlo komplikacím s jednoznačným určením statusu „stát“ je brána za platnou norma ISO 3166, podle které se jednoznačně určí, zda se jedná o stát, a tedy i mapový znak pro hranice státu.
- Subnational – Hranice na úrovni vnitrostátního správního členění.

Výše uvedené části jsou ještě podle druhu a specifické vlastnosti děleny na deset až jedenáct kategorií tzv. „`admin_level`“, které blíže určují výslednou podobu znaku správních hranic.

Porovnáním vzájemné podobnosti vykazuje objekt INSPIRE „Administrative Boundary“ a objekty v OSM týkající se prostorového objektu `boundary=administrative`,

tj. Super national administrative, National a Subnational. Pro objekty Administrativní Unit, Condominium nebyl nalezen vhodný ekvivalent. NUTS Region je popsán pomocí atributu `admin_level` náležící objektu `boundary=administrative`, kde každý stát má jinou hierarchii těchto „`admin_level`“ a jejich úroveň je v rámci hodnot atributu od 1 do 11 vzájemně odlišná. Objekty pojmenování administrativních jednotek `addr:hamlet`, `addr:subdistrict`, `addr:district`, `addr:province`, `addr:state`, jsou definovány až v kapitole Adresy, neboť podle postupu porovnání jsou tyto objekty náležící k adresám.

Tabulka 2: Porovnání objektů Správních jednotek

INSPIRE - Správní jednotky				OpenStreetMap		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
Administrative Boundary	Datum začátku platnosti	1	spojitá křivka	boundary=administrative	start_date	Area
	Datum konce platnosti	0..1			end_date	
	Kód země	1				
	Geometrie	1				
	Hierarchická úroveň	1..6			admin_level	
	INSPIRE ID	1				
	Technická úroveň	1				
	Právní status	1				
Administrativní Unit	Datum začátku platnosti	1	plocha			
	Datum konce platnosti	0..1				
	Kód země	1				
	Geometrie	1				
	INSPIRE ID	1				
	Národní ID	1				
	Jméno	1..*				
	Národní úroveň	1				
	Národní jméno úrovně	1..*				
	Správce	1..*				
Condominium	Datum začátku platnosti	1	plocha			
	Datum konce platnosti	0..1				
	Geometrie	1				
	INSPIRE ID	1				
	Jméno	0..*				
NUTS Region	NUTS kód	1	plocha	boundary=administrative	admin_level	Area
	Datum začátku platnosti	1				
	Datum konce platnosti	0..1				
	Geometrie	1				
	INSPIRE ID	1				

Zdroj: Vlastní zpracování

4.3. Adresy

Definice INSPIRE: Poloha nemovitostí podle adresních identifikátorů, obvykle pomocí názvu ulice, čísla domu, poštovního směrovacího čísla.[2]

K popisu skupiny Adresy ze specifikace [14] jsou užívány tyto prostorové objekty:

- Address – Objekt je přiřazen k adresou popsateľnému místu. Definuje místo, například budovu, které má přiřazeny adresní identifikátory. Používány jsou atributy: jméno, INSPIRE identifikátor, externí (alternativní) identifikátor, definiční bod, status, datum vstoupení v platnost, datum ukončení platnosti, datum a čas počátku a konce právní platnosti.
- Address Area Name – Název prostoru nebo lokality působnosti adresy. Jediným atributem je: jméno.
- Address Component – Objekt, který popisuje celou adresu. Je souhrnným objektem objektů ostatních, zde uvedených.
atributy: INSPIRE identifikátor, externí (alternativní) identifikátor, status, datum vstoupení v platnost, datum ukončení platnosti, datum a čas počátku a konce právní platnosti.
- Administrative Unit Name – Část adresy týkající se správních jednotek má tyto atributy: úroveň jednotky, jméno.
- Postal Descriptor – Objekt, který blíže definuje dělení adres a poštovních míst má atributy: poštovní směrovací číslo (dále jen PSČ), jméno příslušné pošty.
- Thoroughfare Name – Tento objekt představuje cestu, náměstí nebo ulici ke které se pojí popis adresy včetně možného čísla, např. Krejčíkova ulice 25. Atributy jsou: jméno.

Pro zajištění informací o adresách budov a zařízení OSM je užíváno těchto prostorových objektů:

- addr:door – Tento objekt popisuje konkrétní vstup do bytu, kanceláře, apartmánu či pokoje číslem nebo i názvem, pokud je tak vstup označen.
- addr:floor – Popis patra, kde se byt, kancelář, apartmán nebo pokoj nachází.

- `addr:unit` – Používán pro označení jednotlivých „částí“ domu, kde má tento dům jen jeden vchod, a tedy jednu adresu, ale uvnitř se nachází např. více bytových jednotek, a ty jsou označeny čísly nebo názvy.
- `addr:housenumber` (`addr:housename`) – Číslo domu nebo, např. ve Velké Británii, jméno domu.
- `addr:street` – Objekt popisující příslušnou ulici názvem.
- `addr:postcode` – Poštovní číslo budovy nebo oblasti.
- `addr:city` – Je užíváno, pokud se název obce nachází na nějaké budově.
- `addr:country` – Označení státu pomocí dvou velkých písmen podle normy ISO 3166-1 alpha-2.
- `addr:full` – Použití jednoznačného popisu umístění budovy či jiného objektu, pokud je strukturovaný popis adresy nevhodný.
- `addr:hamlet`, `addr:subdistrict`, `addr:district`, `addr:province`, `addr:state` – Tato označení se užívají pro státy, jež jsou děleny na osady, podokresy, okresy, provincie a státy (např. Spojené státy americké).
- `addr:interpolation`, `addr:inclusion` – Označení čísel či názvů domů a jiných objektů, jež představují jednotnou stavbu či blok a není tedy nutné číslovat každý vchod nebo dům zvlášť.

Objekt `Address Component`, sdružující jednotlivé komponenty popisu místa, jimiž jsou např. název a číslo ulice (`Thoroughfare Name`), město (`Address Area Name`), PSČ (`Postal Descriptor`) a stát (`Administrative Unit Name`), je jednoznačným popisem místa v daném státu viz Solní 33, Plzeň 323 00 Czech Republic. Tomuto objektu nejlépe odpovídá v projektu OSM `addr:full`, objekt určený ke stejnému účelu jako zmíněný objekt `Address Component`, ale podle definice používán jen v mezních případech. Vztažné místo k popisu adresou je vyjádřené objektem `Address` a je srovnatelný s `addr:door`, `addr:floor` a `addr:unit`. Objekt `Address Area Name` je definován pro místní geografické názvy, které jednoznačně přiblíží polohu hledaného jevu, např. město. V OSM je možné k tomuto objektu přiřadit objekt `addr:city`. `Administrative Unit Name` je označení administrativní oblasti, kde je určována adresa. Vzhledem k této vlastnosti je srovnatelný s objekty z OSM `boundary=administrative` o atributu `admin_level`, `addr:country`, `addr:hamlet`, `addr:distrikt`, `addr:state`, `addr:subdistrict`, `addr:province` a `addr:country`. `Postal Descriptor` popisuje poštovní směrovací číslo a jméno příslušné pošty. Prostorový objekt `addr:postcode` je odpovídající

pro hodnotu poštovního směrovacího čísla, ale už neřeší název pošty. Thoroughfare Name označuje podle své definice, například název náměstí nebo název ulice a je srovnatelný s objektem addr:street doplněným o objekty addr:housenumber nebo addr:housename, popřípadě addr:interpolation, addr:inclusion

Tabulka 3: Porovnání objektů adres

INSPIRE - Adresy				OpenStreetMap		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
Address	Jméno	1..*	bod	addr:door; addr:floor; addr:unit		Node, Area
	INSPIRE ID	1				
	Externí ID	0..1				
	Def. bod	1..*				
	Status	0..1				
	Datum začátku platnosti	1				
	Datum konce platnosti	0..1				
	Datum začátku právní platnosti	1				
	Datum konce právní platnosti	0..1				
Address Area Name	Jméno	1..*	plocha	addr:city		Area, Node
Address Component	INSPIRE ID	0..1		addr:full		
	Externí ID	0..1				
	Status	0..1				
	Datum začátku platnosti	1				
	Datum konce platnosti	0..1				
	Datum začátku právní platnosti	1				
	Datum konce právní platnosti	0..1				
Administrative Unit Name	Jméno	1..*		boundary= administrative; addr:country; addr:hamlet; addr:district; addr:state; addr:subdistrict; addr:province; addr:country		Area
	Úroveň jednotky	1				
Postal Descriptor	PSČ	0..1		addr:postcode		Node, Area
	Jméno pošty	0..*				
Thoroughfare Name	Jméno ulice, náměstí, cesty	1..*		addr:street; addr:housenumber; addr:housename; addr:interpolation; addr:inclusion		Node, Area

Zdroj: Vlastní zpracování

4.4. Katastrální parcely

Definice INSPIRE: Území vymezená v katastru nemovitostí nebo v obdobném rejstříku.[2]

Na území České republiky se tato území, katastrální parcely, evidují v Katastru nemovitostí České republiky.

Specifikace [15] popisuje tyto prostorové objekty, týkající se evidence nemovitostí:

- Basic Property Unit – Tento objekt popisuje základní evidenční jednotku – parcelu a popisuje ji těmito atributy: národní identifikátor, INSPIRE identifikátor, plocha, datum vzniku a zániku, datum a čas počátku a konce právní platnosti.
- Cadastral Parcel – Plocha v katastru nemovitostí nebo v jiném obdobném rejstříku s atributy: národní identifikátor, INSPIRE identifikátor, plocha, geometrie, popis, definiční bod, datum vzniku a zániku, datum a čas počátku a konce právní platnosti.
- Cadastral Boundary – Katastrální hranice o attributech: INSPIRE identifikátor, geometrie, přesnost, datum vzniku a zániku, datum a čas počátku a konce právní platnosti.
- Cadastral Zoning – Tento objekt se týká dělení území na různé katastrální celky o různých hierarchických stupních členění. Atributy: národní identifikátor, INSPIRE identifikátor, geometrie, přesnost, popis, úroveň, název úrovně, jméno, původní měřítko mapy, definiční bod, datum vzniku a zániku, datum a čas počátku a konce právní platnosti.

V projektu OSM není blíže definován pojem katastrálních území. Bližší určení katastrálních hranic byla nalezena shoda jen s objektem `boundary=administrative`, kde konkrétně ve výčtu států je například u České republiky a Slovenské republiky v úrovni level 10 (`admin_level`) uvedeno, že tato úroveň administrativní hranice odpovídá katastrálním územím. Bohužel každý stát, pokud má v popisu atributu `admin_level` zmínku o katastrální hranici, ji má uvedenou v odlišné úrovni „levelu“ například Česká republika level 10 naproti tomu Bosna a Hercegovina level 9.

Vzhledem k nemožnosti najít nebo blíže identifikovat jednoznačné hranice katastrálních území nebo parcel v reálném světě není sběr dat pomocí GPS přijímačů možný. Jedinou možností je postoupení práv a dat příslušnými státními orgány. Na stránkách OpenStreetMap

je uveden v užitečných zdrojích odkaz na stránky Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, a tedy alespoň tímto způsobem je pro uživatele zajištěna dostupnost k datům týkajících se katastrálních parcel, kde tato data splňují specifikace prostorových dat INSPIRE. Tabulka je omezena jen na výčet objektů INSPIRE a jejich vlastností a neporovnává objekty, neboť jejich porovnatelnost není z globálního pohledu možná, viz zmínka o katastrálních hranicích jen u některých států.

Tabulka 4: Výpis objektů Katastrálních parcel

INSPIRE - Katastrální parcely			
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu
Basic Property Unit	INSPIRE ID	1	
	Národní ID	1	
	plocha	0..1	plocha
	Datum začátku platnosti	1	
	Datum konce platnosti	0..1	
	Datum začátku právní platnosti	1	
	Datum konce právní platnosti	0..1	
Cadastral Parcel	INSPIRE ID	1	
	Národní ID	1	
	plocha	0..1	plocha
	geometrie	1	
	popis	1	
	definiční bod	0..1	bod
	Datum začátku platnosti	0..1	
	Datum konce platnosti	0..1	
	Datum začátku právní platnosti	1	
	Datum konce právní platnosti	0..1	
Cadastral Boundary	INSPIRE ID	0..1	
	geometrie	1	
	přesnost	0..1	
	Datum začátku platnosti	1	
	Datum konce platnosti	0..1	
	Datum začátku právní platnosti	0..1	
	Datum konce právní platnosti	0..1	
Cadastral Zoning	Datum začátku platnosti	1	
	Datum konce platnosti	0..1	
	přesnost	0..1	
	geometrie	1	
	INSPIRE ID	0..1	
	popis	1	
	úroveň	1	
	název úrovně	1..*	
	jméno	0..*	
	Národní ID	1	
	původní měřítko mapy	0..1	
	referenční bod	0..1	bod
	Datum začátku platnosti	0..1	
Datum konce platnosti	0..1		

Zdroj: Vlastní zpracování

4.5. **Dopravní síť**

Směrnice INSPIRE uvádí tuto definici: Silniční, železniční, letecké a vodní dopravní síť a související infrastruktura. Zahrnují spojnice mezi jednotlivými sítěmi. Zahrnují rovněž transevropskou dopravní síť, jak je vymezena v rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 1692/96/ES ze dne 23. července 1996 o hlavních směrech Společenství pro rozvoj transevropské dopravní sítě¹ a v budoucích změnách uvedeného rozhodnutí.[2]

Popis dopravních sítí podle datové specifikace INSPIRE Data Specification on Transport Networks – Guidelines[16], je rozčleněn do šesti skupin prostorových objektů. Tyto skupiny se zabývají konkrétními popisy druhů dopravních sítí a jejich specifickými prostorovými objekty. Skupiny jsou:

- Common Transport Elements – Skupina zahrnuje popis objektů, které jsou společné pro ostatní skupiny Air, Cable, Rail, Road a Water Transport Network.
- Air Transport Network – Popis je zaměřen na objekty v letecké přepravě a její související vlastnosti.
- Cable Transport Network – Specifická skupina dopravních sítí zabývající se přepravou pomocí různých lanových drah a obdobných druhů přepravy na obtížně dostupná místa.
- Rail Transport Network – Skupina zabývající se železniční dopravní sítí.
- Road Transport Network – Dopravní síť zaměřená na silniční přepravu.
- Water Transport Network – Vodní dopravní sítě jsou definovány v této skupině.

V osnově OSM jsou také uvedena hlavní témata týkající se dopravních sítí. Jejich členění není provázáno jednou hlavní kapitolou, ale jsou rozděleny do více kapitol samostatných. Kapitoly prostorových objektů OSM:

- Aerialway – Druh nadzemní dopravy osob a věcí, např. lanová dráha. Podoba s kapitolou Cable Transport Network
- Aeroway – Kapitola zabývající se objekty na letišti. Srovnání hlavně s kapitolou Air Transport Network.

¹ Úř. věst. L 228, 9.9.1996, s. 1. Rozhodnutí naposledy pozměněné rozhodnutím Rady č. 1791/2006/ES (Úř. věst. L 363, 20.12.2006, s. 1).

- Amenity – Podkapitola Transportation se zabývá občanskou vybaveností pro dopravní prostředky, např. parkoviště, čerpací stanice.
- Highway – Popis pozemních dopravních cest a pěších stezek s výjimkou železničních dopravních cest. Shodné některé prvky s Road Transport Network.
- Public Transport – Popis zázemí pro veřejnou dopravu, např. zastávka.
- Railway – Dopravní kolejové cesty se podobají kapitole Railway Transport Network
- Route – Dopravní trasy.
- Waterway – Vodní toky a vše co se týká tohoto druhu dopravních cest. Možné shody s Water Transport Network.

4.5.1. Common Transport Elements

Jednotlivé skupiny sdružují prostorové objekty podobných vlastností. Common Transport Elements je sjednocující pro objekty společné pro všechny ostatní druhy dopravních sítí, jež jsou popsány výše. Objekty jsou svým popisem nadřazenými skupinami pro objekty v dalších kapitolách, například objekt Road je subtypem pro Transport Link Set. Bližší popis, k jakému prvku v Common Transport Elements náleží hledaný objekt, je vyjasněn u jednotlivých objektů ve specifikaci dat. Prostorovými objekty jsou:

- Access Restriction – Omezení přístupu k dopravnímu prvku.
- Condition Of Facility – Popis stavu prvku dopravní sítě s přihlédnutím k jeho dokončení či užívání.
- Maintenance Authority – Správní orgán odpovědný za údržbu daného dopravního prvku.
- Marker Post – Značka umístěná u dopravní cesty, často v pravidelných intervalech, určující vzdálenost od začátku trasy či jiného vztažného bodu.
- Owner Authority – Správní orgán, který je vlastníkem určitého dopravního prvku.
- Restriction For Vehicles – Omezení pro vozidla vztahující se k dopravnímu prvku.
- Traffic Flow Direction – Prostorový objekt určující směr „toku“ dopravy v návaznosti na směrový vektor sítě.
- Transport Area – Objekt určující rozsah prvků dopravní sítě.
- Transport Link – Lineární prostorový objekt popisující geometrii a propojení v dopravní síti mezi dvěma body v dané síti.

- Transport Link Sequence – Lineární prostorový objekt složený z uspořádaného souboru sekvencí dopravních spojení, vytvářející souvislou dopravní síť bez jakéhokoliv větvení. Je definován počátek a konec objektu a pomocí jediného parametru délky jsou identifikovány jednotlivé části sekvence.
- Transport Link Set – Soubor sekvencí dopravního spojení (Transport Link Sequence) anebo jednotlivých dopravních spojů, které má specifickou funkci nebo význam v dopravní síti.
- Transport Network – Soubor prvků dopravní sítě, patřící k jednomu druhu dopravy.
- Transport Node – Bodový prostorový objekt užívaný jako dopravní uzel, možný k připojení dalších objektů.
- Transport Object – Základní identita pro prostorové objekty reálného světa.
- Transport Point – Bodový prostorový objekt, který není dopravním uzlem, ale představuje polohu prvku v dopravní síti.
- Transport Property – Odkaz na vlastnost, která náleží dopravní síti. Tato vlastnost se může týkat celého prvku dopravní sítě nebo s ním může být spojováno.
- Vertical Position – Vertikální pozice vůči ostatním objektům sítě.

OpenStreetMap neřeší globální pohled na objekty dopravní sítě, a proto nenajdeme obdobu ke kapitole Common Transport Elements. V tomto ohledu se jedná o nadřazenou kapitolu dopravních prvků ke kapitolám Air, Cable, Rail, Road a Water Transport Network. Nemá tedy smysl porovnávat dvakrát jednotlivé objekty, a je lepší se tak soustředit na bližší přiřazení hledaných objektů v dalších kapitolách.

Tabulka 5: Výpis objektů základních elementů dopravní sítě

INSPIRE Dopravní sítě - Common Transport Elements			
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu
Access Restriction	Omezení	1	
Condition Of Facility	Současný stav	1	
Maintenance Authority	Správní orgán	1	
Marker Post	Umístění	1	
	Cesta	1	
Owner Authority	Správní orgán	1	
Restriction For Vehicles	Míra omezení	1	
	Druh omezení	1	
Traffic Flow Direction	Směr	1	
Transport Area	Datum začátku platnosti	1	
	Datum konce platnosti	0..1	
Transport Link	Datum začátku platnosti	1	
	Datum konce platnosti	0..1	
Transport Link Sequence	Datum začátku platnosti	1	
	Datum konce platnosti	0..1	
Transport Link Set	Datum začátku platnosti	1	
	Datum konce platnosti	0..1	
Transport Network	INSPIRE ID	1	
	Druh dopravy	1	
Transport Node	Datum začátku platnosti	1	bod
	Datum konce platnosti	0..1	
Transport Object	Zeměpisný název	0..1	
Transport Point	Geometrie	1	bod
	Datum začátku platnosti	1	
	Datum konce platnosti	0..1	
Transport Property	Datum začátku platnosti	1	
	Datum konce platnosti	0..1	
Vertical Position	Vertical position	1	

Zdroj: Vlastní zpracování

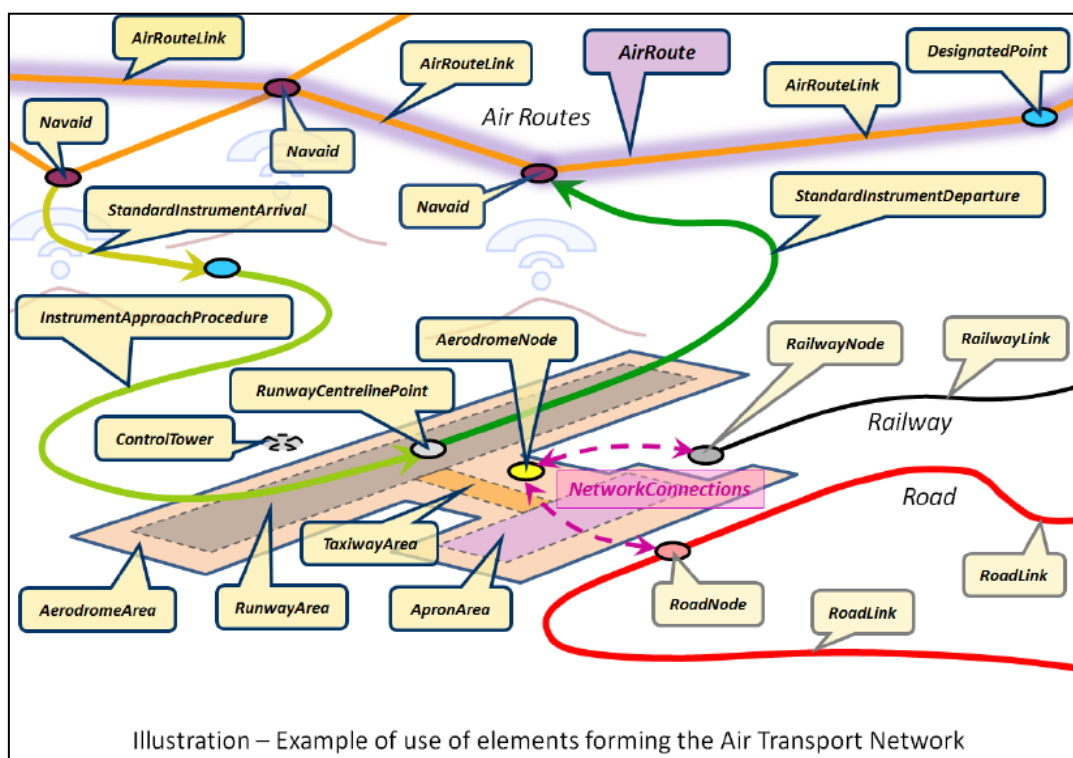
4.5.2. Air Transport Network

Dopravní sítě ve vzdušném prostoru jsou definovány v této skupině. Kromě objektů ze skupiny Common Transport Network, vytváří Air Transport Network své vlastní specifické prostorové objekty. Objektů je celkem dvacet devět:

- Aerodrome Area – Prostor definovaný na zemi nebo na vodě, včetně budov a zařízení, určený zcela anebo zčásti k příletům, odletům a pozemnímu pohybu letadel a vrtulníků.
- Aerodrome Category – Kategorizace letiště nebo heliportu vzhledem k rozsahu a významu v letecké dopravě.
- Aerodrome Node – „Letištní uzel“ je místo, které je ve zjednodušené podobě používán jako referenční bod letiště nebo heliportu. Atributy jsou označení IATA dle International Air Transport Association a poloha indikátoru ICAO dle International Civil Aviation Organization.
- Aerodrome Type – Kód určující typ letiště.
- Air Link – Lineární prostorový objekt definující geometrii a vzájemná propojení mezi dvěma body letecké dopravní sítě.
- Air Link Sequence – Lineární prostorový objekt složený z objektů „Air Link“, který představuje souvislou leteckou cestu bez jakéhokoliv větvení.
- Air Node – Dopravní uzel, vyskytující „ve vzduchu“.
- Air Route – Určená trasa letové fáze od vzletu se stoupáním po sestup a přistání.
- Air Route Link – Část letecké trasy mezi dvěma významnými body, kde tato trasa není přerušena mezipřistáním.
- Airspace Area – Definovaný prostor ve vzduchu, popsáný jako horizontální projekce s vertikálními mezemi.
- Apron Area – Prostor na letišti nebo heliportu určený k odbavení letadla či helikoptéry.
- Condition Of Air Facility – Stav prvku leteckého zařízení s ohledem na jeho dokončení a používání.
- Designated Point – Definovaný bod na letové lince.
- Element Length – Fyzická délka daného prvku. Jedná se spíše o atribut než o objekt.
- Element Width – Fyzická šířka daného prvku. Jedná se spíše o atribut než o objekt.

- Field Elevation – Výška letiště jako svislá vzdálenost nejvyššího bodu přistávací plochy a střední hladiny moře. Jedná se spíše o atribut než o objekt.
- Instrument Approach Procedure – Předem stanovené manévry, které zabezpečují bezpečné přistání nebo bezpečné setrvání ve vzdušném prostoru před přistáním.
- Lower Altitude Limit – Spodní hraniční letová hladina.
- Navaid – Bod na letové trase s danou polohou z navigačních zařízení.
- Procedure Link – Řada předem stanovených manévrů s uvedenou ochranou před překážkami.
- Runway Area – Předem definovaná plocha letiště, heliportu určená ke vzletu a přistání letadel.
- Runway Centreline Point – Provozně významná pozice na směru osy přistávací dráhy.
- Standard Instrument Arrival – Předem stanovený postup, jak se dostat s dopravním prostředkem z letových drah do předem stanoveného plánu přistání viz Instrument Approach Procedure.
- Standard Instrument Departure – Předem stanovený postup, jak se dostat s dopravním prostředkem z odletové dráhy na letovou dráhu.
- Surface Composition – Složení povrchu letiště nebo heliportu.
- Taxiway Area – Pojezdová plocha.
- Touch DownLift Off – Nosná plocha, z které může vrtulník vzlétnout nebo na ni přistát.
- Upper Altitude Limit – Horní hraniční letová hladina.
- use Restriction – Omezení použití „vzdušného“ objektu.

Obrázek 1: Příklad využití objektů Air Transport Network podle INSPIRE. Zdroj [16].



Kapitola Aeroway definuje objekty v OSM. Objekty se týkají jevů spojených se zemským povrchem. O leteckých linkách, myšleno trasy ve vzdušném prostoru, není v popisech zmínka. Objekty:

- aerodrome – Objekt letištní plochy, přiřazení k ploše, nebo konkrétněji letištních budov, přiřazení k bodu.
- apron – Místo pro odstavená letadla a jiné létající dopravní prostředky.
- gate – Označení vstupu do letištních budov.
- helipad – Prostor pro vzlet a přistání helikoptér.
- runway – Vzletová nebo přistávací plocha letadel.
- taxiway – Dráha k manévrování letadel mezi vzletovou dráhou a odstavnou plochou.
- terminal – Letištní terminál pro pasažéry.
- windsock – Ukazatel směru a síly větru.

Srovnáním dostáváme málo shodných objektů. Objekty Aerodrome Area a Aerodrome Node jsou vlastnostmi podobné objektu aerodrome, který může představovat plochu nebo i jen bod a také k objektu helipad. Heliport (helipad) není v podkapitole Air Transport Network řešen. Další dvojicí je Apron area a apron, kde jde o shodné vyjádření jevu. Dále jsou k sobě

přřazeny do dvojic objekty Taxiway Area – taxiway a Ruway Area – runway, s tím rozdílem, že taxiway je v OSM považováno za linii, Way. Dvojice jsou patrné také u definování délky, šířky a nadmořské výšky objektu. Srovnání je však na úrovni atributů a ne objektů.

Tabulka 6: Porovnání objektů letecké dopravní sítě

INSPIRE Dopravní sítě - Air Transport Network				OpenStreetMap - Aeroway		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
Aerodrome Area			plocha	Aerodrome, Helipad		Area
Aerodrome Category	aerodrome Category	1				
Aerodrome Node	designator IATA	1	bod	Aerodrome, Helipad		Node
	location Indicator ICAO	1				
Aerodrome Type	aerodrome Type	1				
Air Link			linie			
Air Link Sequence			linie			
Air Node	významné místo	1	bod			
Air Route	Druh letecké trasy	1	linie			
	Označení let. Trasy	1				
Air Route Link	air Route Link Class	1	linie			
Airspace Area	Airspace Area Type	1	plocha			
Apron Area			plocha	Apron		Area
Condition Of Air Facility						
Designated Point	označení	1	bod			
Element Length	délka	1			length=*	Way
Element Width	šířka	1			width=*	Node, Way, Area
Field Elevation	nadmořská výška	1			ele=*	Node, Area
Instrument Approach Procedure			linie			
Lower Altitude Limit	nadmořská výška	1				
Navaid	označení	1	bod			
	typ navigačního zařízení	1				
Procedure Link						
Runway Area	označení	1	plocha	Runway		Way, Area
	druh přistávací plochy	1				
Runway Centreline Point	úloha bodu	1	bod			
Standard Instrument Arrival	označení	1	linie			
Standard Instrument Departure	označení	1	linie			
Surface Composition	složení povrchu	1				
Taxiway Area	označení	1	plocha	Taxiway		Way
Touch DownLift Off	označení	1				
Upper Altitude Limit	nadmořská výška	1				
use Restriction	omezení	1				

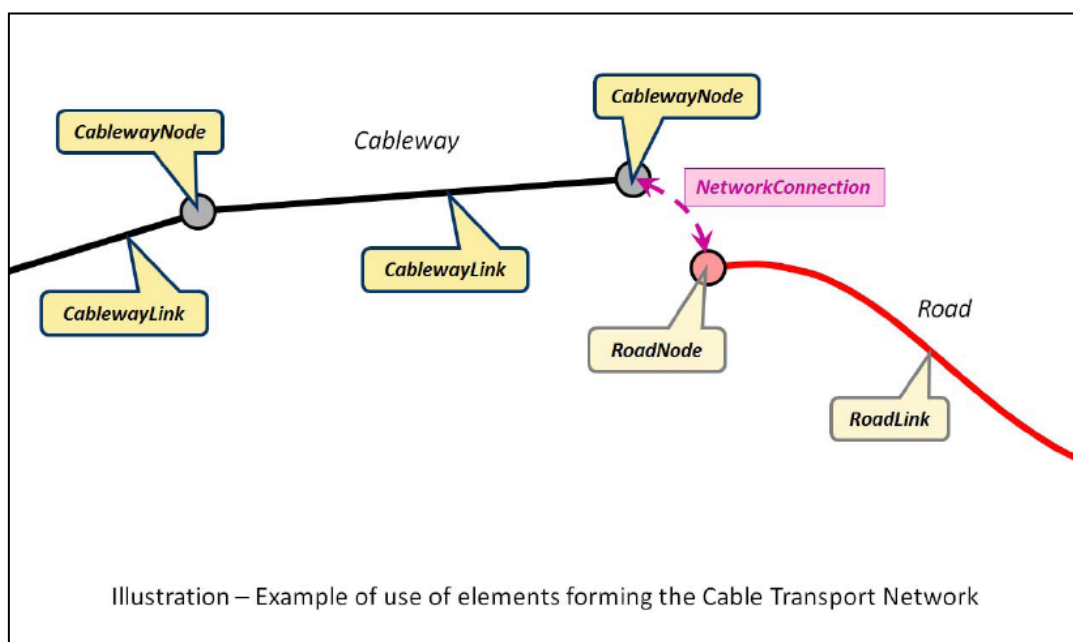
Zdroj: Vlastní zpracování

4.5.3. Cable Transport Network

Specifická skupina dopravních sítí, kde základní složkou dopravy jsou lanové dráhy a jim příbuzné druhy dopravy. Hlavním úkolem této skupiny je popsání objektů týkajících se tras, kudy lanové dráhy vedou. Je tvořena těmito čtyřmi prostorovými objekty:

- Cableway Link – Součást sítě spojující dva body bez přerušení.
- Cableway Link Sequence – Kombinace předchozího objektu, kde tvoří sekvenci objektů Cableway Link, a je tedy jejich nadřazeným objektem.
- Cableway Link Set – Objekt nadřazený ostatním objektům v této skupině. Tvoří pospolitou skupinu v této kapitole uvedených objektů.
- Cableway Node – Bod nebo lépe uzel, který tvoří počátek nebo konec objektu Cableway Link.

Obrázek 2: Příklad využití objektů Cable Transport Network podle INSPIRE. Zdroj [16].



Popis objektů OSM v kapitole Aerialway se zaměřuje na druhy nadzemní dopravy a souvisejících zařízení. Jsou definovány:

- cable_car – Speciální druh kabinové lanovky s jedním párem kabin na celé trati.
- chair_lift – Sedačková otevřená lanovka.
- drag_lift – Vlek určený především pro lyžaře a snowboardisty, známé také jako kotva.
- gondola – Kabinková lanovka, kde na trase je rozmístěno více kabinek.
- goods – Vlek určený především pro přepravu věcí a ne osob.
- mixed_lift – Kombinace kabinkové a sedačkové dopravy.
- pylon – Stožár, pylon, nesoucí závěsná lana.
- station – Stanice nástupu či výstupu z lanového dopravního prostředku.

Porovnáním získáváme velmi blízké skupiny. Objekt Cableway Link je srovnatelný s objekty OSM cable_car, chair_lift, drag_lift, gondola, goods, mixed_lift. Objekty z OSM víceméně náleží i k objektu Cableway Link Sequence a CablewayLink Set, neboť tvoří celek specifické nadzemní dopravy a nejen její část, kterou je objekt Cableway Link. Cableway Node je chápán jako mezilehlý nebo koncový bod dopravní sítě, a tvoří tedy společnou skupinu s objekty OSM pylon (stožár nesoucí závěsná lana) a staion (stanice dráhy).

Tabulka 7: Porovnání objektů lanové dopravní sítě

INSPIRE Dopravní sítě - Cable Transport Network				OpenStreetMap - Aerialway		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
Cableway Link	cableway Type	1	linie	cable_car; chair_lift; drag_lift; gondola; goods; mixed_lift		Way
Cableway Link Sequence			linie			
Cableway Link Set			linie			
Cableway Node			bod	pylon; station		Node

Zdroj: Vlastní zpracování

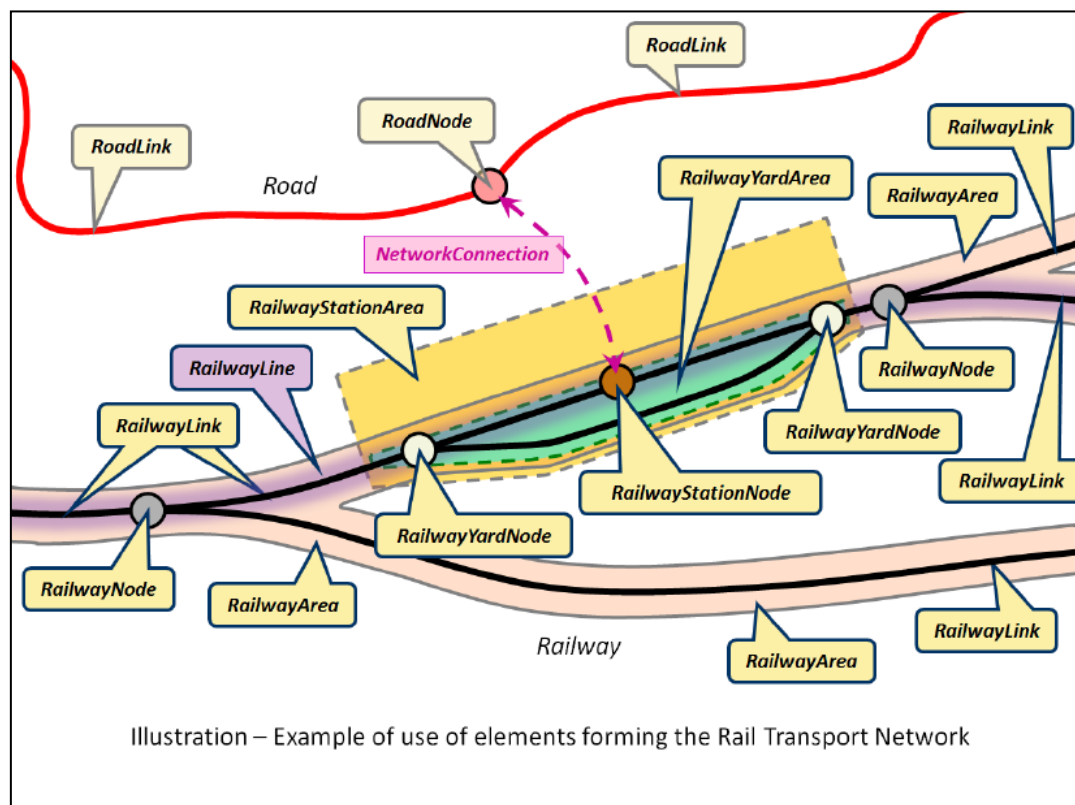
4.5.4. Railway Transport Network

Podkapitola se zabývá dopravními sítěmi, které využívají kolejové tratě. Hlavním úkolem je popsat jevy a prvky železniční dopravní sítě včetně obslužných stavení a strojů. Tvoří ji tyto objekty definované pro směrnici INSPIRE:

- Design Speed – Maximální rychlost, pro kterou je trať stavěná. Atributem je rychlost. Jedná se spíše o atribut než o objekt.
- Number of Tracks – Udává počet tratí na železničním úseku. Počet tratí a hodnota, zda jde o počet tratí maximální nebo minimální na daném úseku jsou atributy objektu Number of Tracks.
- Railway Area – Povrch obsazený železničními tratěmi, včetně specifického podloží tratí.
- Railway Electrification – Objekt, který udává informaci, zda je trať elektrifikována. Atribut electrified má hodnoty ano nebo ne o elektrifikaci tratě.
- Railway Gauge – Definice rozchodu kolejnic a jejich kategorizace v Evropských normách.
- Railway Line – Soustava objektů Railway Link, charakterizována jedním nebo více společnými tematickými identifikátory a/nebo vlastnostmi. Atributem je zmíněný identifikátor.
- Railway Link – Část traťového úseku mezi dvěma charakteristickými body Railway Node bez přerušení. Atribut fictitious popisuje fiktivní trajektorii traťového úseku nikoliv jeho skutečnou podobu.
- Railway Link Sequence – Popis části tratě, který vznikl spojením úseků objektů Railway Link, ale nedochází na této spojené části tratě k větvení na více tratí.
- Railway Node – Funkci tohoto uzlu popisuje atribut form Of Node.
- Railway Station Area – Oblast stanice kolejového nádraží a náležícího vybavení s atributem station Code, unikátním kódem stanice.
- Railway Station Node – Železniční dopravní uzel definující polohu stanice kolejového nádraží na kolejové síti, popsán kódem nádraží a počtem nástupišť.
- Railway Type – Popis, k jakému druhu dopravy byla železnice vybudována.
- Railway Use – Současné využití tratě s uvedeným využitím jako atribut.
- Railway Yard Area – Plocha odstavného kolejiště, určená pro bezpečné naložení či vyložení nákladu nebo jen k odstavení nevyužitých kolejových dopravních prostředků, aby nebyl narušen provoz na trati.

- Railway Yard Node – Železniční dopravní uzel vyskytující se v oblasti odstavného kolejiště.

Obrázek 3: Příklad využití objektů Railway Transport Network podle INSPIRE. Zdroj [16].



Kapitola Railway je kapitolou OSM řešící kolejovou dopravu. Jejím úkolem je zaznamenat a popsat různé druhy železniční dopravy a jevy s ní spojené, jako například zda se jedná o rozestavěnou či zaniklou železnici, železniční stanici s nástupištěm nebo také zda je na úseku tratě přejezd. Vyskytují se zde tyto objekty:

- abandoned – Opuštěná nebo zaniklá železniční trať nebo její část.
- construction – Železnice ve výstavbě.
- disused – Nepoužívaná železnice, ale možná k opětovnému obnovení provozu.
- funicular – Lanem tažená železniční souprava, mnohdy užívána v turistickém ruchu.
- light_rail – Do jisté míry dálková tramvaj, spojující například sousedící města.
- miniature – Zábavná atrakce v podobě miniaturní kopie železnice zhotovená pro turisty.
- monorail – Nadzemní jednokolejná železnice.
- narrow_gauge – Úzkokolejná železniční trať.

- preserved – Historická železnice často provozovaná jako turistická atrakce.
- rail – Plnohodnotná železniční trať určená pro přepravu osob a věcí s normálním rozchodem kolejí pro daný stát či region.
- subway – Městská železnice pro přepravu lidí ve většině případů vedená pod zemským povrchem, známá též jako metro.
- tram – Většinou nadzemní městská kolejová přeprava osob, tramvaj.
- halt – Malá železniční zastávka často bez nástupiště.
- platform – Objekt značící nástupiště. Je zařazen v kapitole Public Transport.
- station – Objekt železniční stanice.
- subway_entrance – Nadzemní vchod do podzemní stanice metra.
- tram_stop – Tramvajová zastávka.
- buffer_stop – Kolejová zarážka umístěná často na konci kolejí.
- crossing – Přejezd přes koleje pro pěší.
- level_crossing – Přejezd v místech křížení železnice se silnicí či jiným druhem komunikace.
- railway – Část zemského povrchu užívaný pro železniční dopravu. Zařazení v kapitole landuse.
- turntable – Specifický druh točny pro změnu směru jízdy železničního dopravního prostředku.
- roundhouse – Půlkruhová budova pro stání a opravu lokomotiv a dalších kolejových vozidel.

K objektu Designed Speed není v projektu OSM dohledatelný podobný ekvivalent a nutno podotknout, že by měl být brán spíše jako atribut. Number Of Tracks je charakterem také atribut a je k němu přiřaditelný objekt monorail, kde se jedná o jednokolejnou trať a můžeme z toho vyčíst požadovaný počet kolejí a nepřímo také objekt rail, kde však není přímo definovaný počet kolejí. Railway Area je definována obdobně jako objekt OSM railway, a tvoří tedy dvojici. Railway Electrified je porovnávána s atributem electrified a je zjištěna jejich úzká shoda. Railway Gauge popisuje charakter rozchodu kolejí a je dána na roveň s objekty rail a narrow_gauge, normální a úzkokolejná železnice. Railway Line, Railway Link a Railway Link Sequence popisují část nebo celek kolejové tratě jako linii v prostoru a je možné vytvořit skupinu s objekty OSM popisující linii tratě s konkrétní vlastností.

Jsou jimi: rail, narrow_gauge, abandoned, disused, funicular, light_rail, miniature, preserved, subway a tram. Konexe mezi danými objekty není úplná, ale když se pro zmíněné objekty INSPIRE doplní jejich vlastnosti, dostáváme více méně totožné objekty k těm z OSM. Railway Node je možné považovat za jakýkoliv železniční bodový uzel, ať se nachází na trase nebo ve stanici. Výsledné shodné prvky jeví s objekty buffer_stop, crossing, level_crossing. Objekt OSM station může představovat jak bod, tak i plochu, a proto je společně s objektem railway přidělen k plošnému objektu Railway Station Area a společně s objekty halt, platform a tram_stop k objektu Railway Station Node. Vzhledem k vlastnostem objektu Railway Type není možno nalézt společný objekt v OSM, neboť OSM řeší jen k jakému účelu je užívána železnice a ne k jakému byla budována. Účel aktuálního užívání železnice stanovuje Railway Use zařazený do skupiny s usage, abandoned, disused, funicular, light_rail, miniature, preserved, subway a tram. Jedná se o aktuální využití či stav kolejové tratě. Railway Yard Area má společné vlastnosti s objektem roundhouse, ale nejedná se zde o shodu, protože Railway Yard Area popisuje prostor odstavného kolejiště a roundhouse již přímo budovu pro vozy a jejich opravu. Railway Yard Node představuje křížení či spojení více kolejí umístěného v prostoru odstavného kolejiště. Jediným dohledaným bodovým objektem OSM je objekt turntable, představující specifickou železniční točnu, křížení v širším slova smyslu.

Tabulka 8: Porovnání objektů železniční dopravní sítě

INSPIRE Dopravní sítě - Railway Transport Network				OpenStreetMap - Railway, Route		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
Design Speed	speed	1				
Number of Tracks	min Max Number Of Tracks	1		monorail; rail		Way
	number Of Tracks	1				
Railway Area			plocha	railway (route)		Area
Railway Electrification	electrified	1		electrified		Way
Railway Gauge	gauge	0..1		rail; narrow_gauge		Way
	gauge Category	0..1				
Railway Line	railway Line Code	1	linie	rail; disused; narrow_gauge; abandoned; funicular; light_rail; miniature; preserved; subway; tram		Way
Railway Link	fictious	1	linie			
Railway Link Sequence			linie			
Railway Node	form Of Node	1	bod	buffer_stop; crossing; station; level_crossing		Node
Railway Station Area	station Code	1	plocha	station; railway (route)		Area

Railway Station Node	number Of Platforms	1	bod	station; halt; platform; tram_stop		Node
	station Code	1				
Railway Type	type	1				
Railway Use	use	1		usage; abandoned; disused; funicular; light_rail; miniature; preserved; subway; tram		Way
Railway Yard Area			plocha	roundhouse		Area
Railway Yard Node			bod	turntable		Node; Area

Zdroj: Vlastní zpracování

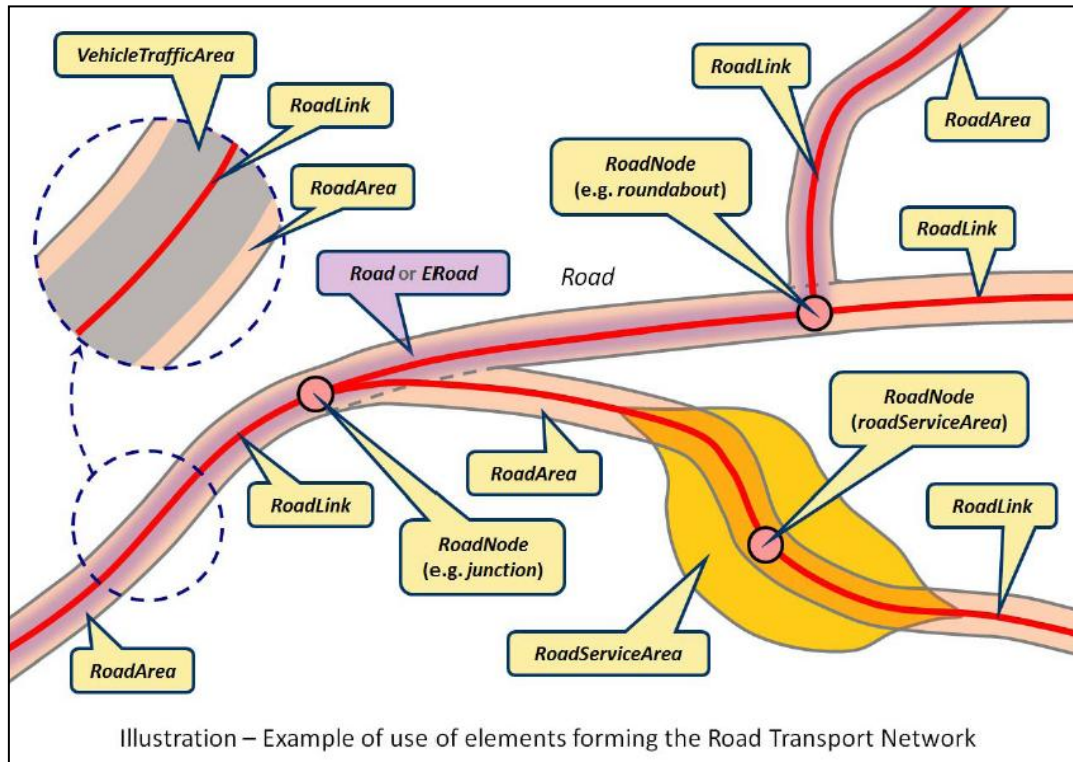
4.5.5. Road Transport Network

Kapitola zabývající se jevy pozemní nekolejovou dopravou. Rozvádí se silniční, pěší a bicyklová infrastruktura jevů související s těmito druhy dopravy. Objekty vzaté jako primární, jsou tyto:

- E Road – Spojení jednotlivých částí Road Link Sequence nebo Road Link tvořící část mezinárodní dopravní sítě, charakterizované vlastním evropským číslem european Route Number.
- Form Of Way – Klasifikace zohledněná k fyzikálním vlastnostem objektu Road Link.
- Functional Road Class – Objekt založený na důležitosti role, kterou vykonává daná silnice v dopravní síti.
- Number Of Lanes – Objekt určující počet jízdních pruhů silnice, popsany směrem, počtem jízdních pruhů a atributem udávajícím maximální či minimální číslo jízdních pruhů.
- Road Link Sequence – Spojení jednotlivých částí Road Link, které tvoří souvislou část dopravní sítě bez jakéhokoliv větvení, definované počátečním a koncovým uzlem.
- Road Name – Název spoje přidělený odpovědným orgánem.
- Road Service Area – Oblast u silnice určená ke specifickým účelům, např. čerpací stanice.
- Road Service Type – Popis účelu použití oblasti Road Service Area a dostupných zařízení. Atributem je typ Road Service Area a dostupné zařízení.
- Road Surface Category – Objekt definující, zda se jedná o cestu se zpevněným či nezpevněným povrchem.
- Road Width – Průměrná šířka vozovky s atributem šířky a označení, k jaké části vozovky se hodnota vztahuje.
- Speed Limit – Nejvyšší povolená rychlost na dopravní cestě s mnoha atributy, např. hodnota povolené rychlosti, jízdní pruh vztažený k rychlosti, omezení z hlediska počasí nebo stavu okolního životního prostředí, atd.
- Vehicle Traffic Area – Plocha určená přímo k provozu dopravních prostředků.
- Road – Spojení objektů Road Link Sequence a/nebo Road Link do jednoho celku charakterizovaného jednou či více tematickými vlastnostmi a identifikátory. Speciální případ tohoto objektu je E Road.
- Road Area – Plocha ohraničující oblast určenou k dopravě.

- Road Link – Spojení dvou bodů zastoupených objektem Road Node, vznikne tedy lineární prostorový objekt představující, např. silnici, cyklostezku, jízdní pruhy nebo i fiktivní trajektorie vedoucí přes složité křižovatky.
- Road Node – Bodový prostorový objekt představující nějaké významné místo, např. křižovatku, servis, místo se službami.

Obrázek 4: Příklad využití objektů Road Transport Network podle INSPIRE. Zdroj [16].



Silniční dopravní síť převážně odpovídá v OpenStreetMap kapitola Highway a částečně i kapitoly Amenity a Route. Kapitoly popisují prvky týkající se pozemní silniční dopravy.

Uvedené přiřazené objekty:

- motorway, motorway_link – Jedná se o popis větší dálkové rychlostní silnice s více než dvěma jízdními pruhy, např. dálnice. Motorway_link značí příjezdovou část z nebo na motorway.
- trunk, trunk_link – Silnice mající velký dopravní význam, ale nemá charakter dálnice, např. silnice pro motorová vozidla v ČR. Trunk_link opět připojení na trunk.
- primary, primary_link – Silnice I. třídy na území ČR a přípojka na ni.
- secondary, secondary_link – Silnice II. třídy v ČR a přípojka na ni ve tvaru secondary_link.

- tertiary, tertiary_link – Silnice úrovně III. třídy v ČR s přípojkou tertiary_link.
- living_street, pedestrián – Obytná a pěší zóna, kde chodci mají přednost před jedoucími vozidly.
- residential – Silnice lemující zastavěné plochy úrovně nižší než silnice typu tertiary.
- unclassified – Silnice s neklasifikovanou třídou užití.
- service – Příjezdová silnice.
- track – Polní cesta využívaná zpravidla zemědělskými a lesními stroji.
- bus_guideway – Vyhrazený jízdní pruh pro autobusovou dopravu.
- raceway – Závodní dráha. Není definována ve specifikacích pro směrnici INSPIRE.
- road – Silnice s neznámým, ale existujícím označením.
- cycleway – Cyklostezka oddělená o jiných cest, např. silnice, chodníku, a jiné.
- Footway, path – První zmíněný objekt značí spíše chodník a druhý pěší stezku.
- bridleway – Stezka speciálně pro koně.
- Steps – Schody jako součást pěších cest a chodníků.
- proposed, construction – Silnice či cesta plánovaná nebo rozestavěná.
- bus_stop – Autobusová zastávka.
- motorway_junction – Značí křižovatku silniční sítě i v pojetí víceúrovňové křižovatky.
- mini_roundabout – Kruhový typ křižovatky menších rozměrů.
- crossing – Křížení pěší cesty a silnice.
- ford – Přejezd či přechod přes vodní překážku, brod.

Následné srovnání přináší pohled na rozdílnost pojetí dopravní sítě ve směrnici INSPIRE a v projektu OpenStreetMap. Objekt E Road není z hlediska OSM specifikován, neboť se jedná o zvláštní druh objektu Road a je významným jen z pohledu členských států Evropské unie. Form Of Way a Functional Road Class také nejsou řešeny v OSM. Number Of Lanes je vzhledem k svému využití možno pokládat za atribut a je srovnatelný s atributem lanes v OSM, který má také za úkol popsat, kolik je na dané silnici jízdních pruhů. Objekt Road Link Sequence, Road Link a Road lze s malými rozdíly považovat za srovnatelný s objekty motorway_link, trunk_link, primary_link, secondary_link, tertiary_link, motorway, trunk, primary, secondary, tertiary, living_street, pedestrián, residential, unclassified, service, track, bus_guideway, road, cycleway, path, footway, bridleway, steps, bicycle (route), bus (route) a road (route), kde prvních pět objektů je specifických pro Road Link a možných ve spojení s Road, protože vyjadřují nepřerušované spojení silnic. Poslední tři objekty bicycle,

bus a road patří do kapitoly Route projektu OSM. Road Service Area definuje oblast náležící dopravním komunikacím určenou pro služby nejen motoristů, například benzinové pumpy, občerstvení, parkoviště, atd. Je tedy spojitelný s objekty services a rest_area z kapitoly Highway a s objekty fuel, bus_station, car_wash, parking, parking_entrance, parking_space, taxi vypsané v kapitole Amenity. Jedná-li se o zpevněnou nebo nezpevněnou vozovku vyčteme z Road Surface Category a atributu OSM tracktype, který navíc popisuje druhy nezpevněné vozovky, nejedná se však o objekt, ale o atribut. Poslední možný porovnatelný objekt je Road Node, který podle specifikace popisuje bodové jevy typu křižovatek nebo konce silnic, vykazuje shodnost s objekty motorway_junction, crossing, ford a mini_roundabout definující druhy křížení cest a v případě objektu ford brod. Speed Limit je dán u OSM jako atribut k popisované dopravní cestě. Ostatní objekty uvedené ve výčtu nemají v OSM vhodný ekvivalent, snad jen k objektu šířky silnice Road Width lze přiřadit atribut OSM width=*

Tabulka 9: Porovnání objektů pozemní dopravní sítě

INSPIRE Dopravní sítě - Road Transport Network				OpenStreetMap - Highway, Route, Amenity		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
E-Road	european Route Number	1	linie			
Form Of Way	form Of Way	1				
Functional Road Class	functional Class	1				
Number Of Lanes	direction	1				
	min Max Number Of Lanes	0..1				
	number Of Lanes	0..1		lanes	Way	
Road Link Sequence			linie	motorway; trunk; primary; secondary; tertiary; service; living_street; pedestrian; residential; unclassified; track; bus_guideway; road; cycleway; path; steps; footway; bridleway; bicycle(route), bus(route); road(route)		Way
Road Name	name	1				
Road Service Area			plocha	services; fuel(amenity); rest_area; taxi(amenity); bus_station(amenity); car_wash(amenity); parking(amenity); parking_entrance(amenity); parking_space(amenity);		Node; Area
Road ServiceType	available Facility	0..*				
	type	1				

Road Surface Category	surface Category	1			tracktype	Way
Road Width	measured Road Part	1			width=*	Node, Way, Area
	width	1				
Speed Limit	area Condition	0..1			maxspeed=*; minspeed=*	Node, Way, Area
	direction	0..1				
	lane Extension	0..1				
	speed Limit Min Max Type	1				
	speed Limit Source	0..1				
	speed Limit Value	1				
	start Lane	0..1				
	validity period	0..1				
	vehicle Type	0..1				
weather Condition	0..1					
Vehicle Traffic Area			plocha			
Road	local Road Code	0..1	linie	motorway_link; trunk_link; primary_link; secondary_link; tertiary_link; motorway; trunk; primary; secondary; tertiary; living_street; pedestrian; residential; road; unclassified; service; track; bus_guideway; cycleway; path; footway; bridleway; steps; bus(route); bicycle(route); road(route)		Way
	national Road Code	0..1				
Road Area			plocha			
Road Link			linie	motorway_link; trunk_link; primary_link; secondary_link; tertiary_link; motorway; trunk; primary; secondary; tertiary; living_street; pedestrian; residential; unclassified; service; track; bus_guideway; road; steps; cycleway; path; footway; bridleway; bicycle(route); bus(route); road (route)		Way
Road Node	form Of Road Node	1	bod	motorway_junction; ford; crossing; mini_roundabout;		Node

Zdroj: Vlastní zpracování

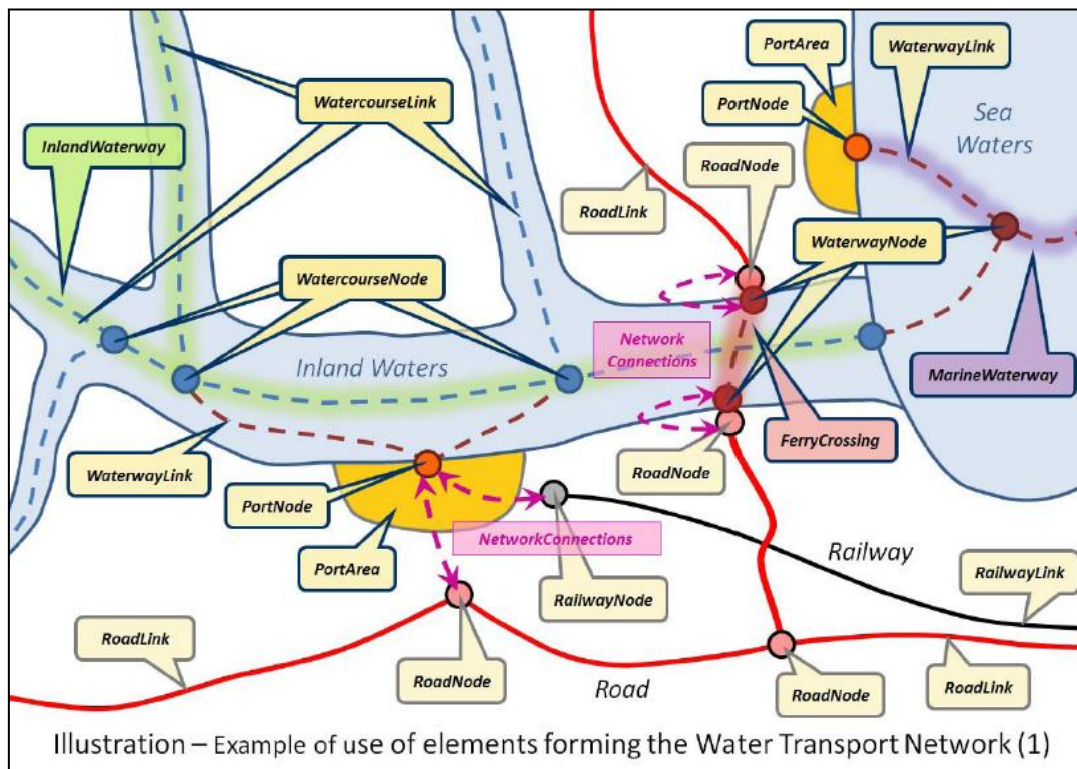
4.5.6. Water Transport Network

Poslední kapitolou dopravních sítí je Water Transport Network zabývající se dopravou po vodních plochách a příslušnými stavbami s dopravou souvisejícími. Nejedná se tedy o popis vodstva. Výčet objektů určených k porovnání:

- Beacon – Objekt definující světelnou pevnou vodní navigaci, např. na pobřeží to je maják.
- Buoy – Bóje, plovoucí objekt určený k navigaci nebo jinému zvláštnímu účelu.
- CEMT Class – Klasifikace vnitrozemské vodní dopravní cesty podle CEMT (European Conference of Ministers of Transport).
- Condition Of Water Facility – Stav prvku vodní dopravy vzhledem k jeho dokončení a použití.
- Fairway Area – Nejvíce užívána část vodních dopravních cest.
- Ferry Crossing – Trasa trajektové přepravy osob a nákladu spojující počáteční a koncové místo plavby.
- Ferry Use – Druh dopravy provozovaný na trase Ferry Crossing.
- Inland Waterway – Druh vodní dopravy provozovaný ve vnitrozemí pevniny.
- Marine Waterway – Vodní doprava provozována na moři. Atributem je hodnota poukazující, zda jde či nejde o dostatečně hlubokou dopravní cestu.
- Port Area – Prostorový objekt popisující rozsah mořského či vnitrozemského přístavu na pevnině.
- Port Node – Prostorový objekt aproximující polohu přístavu na pevnině pomocí bodu.
- Restriction For Water Vehicles – Omezení pro vodní dopravní prostředky.
- Traffic Separation Scheme – Schéma zaměřující se na snížení možných dopravních kolizí.
- Traffic Separation Scheme Area – Oblast, pro kterou je vypracováno Traffic Separation Scheme.
- Traffic Separation Scheme Crossing – Definovaný prostor, kde dochází ke křížení dopravních cest.
- Traffic Separation Scheme Lane – Oblast určená jen pro jednosměrný provoz.
- Traffic Separation Scheme Roundabout – Schéma, podle kterého se jezdí kolem určitého bodu nebo zóny po směru hodinových ručiček. Například definování směru obeplutí překážky.

- Traffic Separation Scheme Separator – Pásmo oddělující „pruhy“ vodní dopravy, jež mají navzájem opačný směr plavby.
- Water Link Sequence – Spojení jednotlivých částí Water Link, které tvoří souvislou část dopravní sítě bez jakéhokoli větvení, definované počátečním a koncovým uzlem.
- Water Node – Bodový objekt představující společné místo pro počátek či konec objektu Water Link. Slouží také k reprezentaci objektů jako přístav.
- Water Traffic Flow Direction – Udává směr pohybu dopravy podle daného vektoru směru.
- Waterway – Spojení objektů Water Link Sequence a/nebo Waterway Link do jednoho celku charakterizovaného jednou či více tematickými vlastnostmi a identifikátory.
- Waterway Link – Spojení dvou bodů zastoupených objektem Water nebo Waterway Node, vznikne tedy lineární prostorový objekt.
- Waterway Node – Bodový objekt představující společné místo pro počátek či konec objektu Water Link.

Obrázek 5: Příklad využití objektů Water Transport Network podle INSPIRE. Zdroj [16].



OpenStreetMap obsahuje kapitolu Waterway, která definuje podobu nejen objektů vodní dopravy, ale hlavně druhy vodních toků a jevů s nimi spojenými. Objekty vodní dopravy jsou taktéž zmíněny v kapitolách Man made, Amenity a Route. Výpis dohledaných společných objektů k Waterway Transport Network:

- canal – Uměle vytvořená vodní cesta určená nejen k lodní dopravě.
- river – Objekt definující vodní tok, řeku, která může být využita k lodní dopravě.
- boatyard – Loděnice, může představovat jednak plochu, tak bod.
- dock – Uzavřená vodní plocha, dok, určená ke stavbě či opravě lodí. Také může reprezentovat bod nebo plochu.
- lock_gate – Uzavíratelná brána přes vodní tok. Zdymadla
- weir – Vodní překážka v podobě jezu nebo hráze. Může představovat jak bod, tak i linii.
- lighthouse – Maják sloužící k navigaci lodí. Je zařazen v kapitole Man made.
- ferry – Jedná se o objekt definující dráhu plavby trajektu s atributem druhu přepravy osobní, nákladní nebo přepravy vozidel. Je zařazena v kapitole Route.
- ferry_terminal – Místo v přístavu pro nalodění nebo vylodění nákladu, vozidel a osob z trajektu. Popis v kapitole Amenity.

Společné vlastnosti má objekt Beacon a lighthouse, kde společnou vlastností je schopnost navigace. Objekty Ferry crossing, Marine Waterway, Water Link Sequence, Waterway a Waterway Link má společné vlastnosti s objektem ferry. Zmíněné objekty popisují lodní trasy buď jako celek nebo jen její část. Ferry Use, náleží hodnotám atributů objektu ferry, který má atributy hgv, definuje, zda je možné převážet těžká vozidla, motorcar, možnost přepravy vozidel, foot, přeprava osob. Ferry Use, můžeme, dle jeho charakteru, považovat za atribut. Inland Waterway se pojí s objekty canal a river, neboť se jedná o vnitrozemské lodní trasy. Z hlediska funkce lze objekty Port Area a Port Node považovat za stejné, ale s rozdílem v geometrii. Mají za úkol popsat přístav jako plochu nebo jen jako bod, a mají tedy společné využití jako objekty OpenStreetMap boatyard, dock, ferry_terminal a marina, které se mohou vztahovat k ploše nebo k bodu. Restriction For Water Vehicles zohledňuje omezení v lodní dopravě, a tak k tomuto objektu můžeme přiřadit objekty konkrétního omezení lock_gate a weir. Jedná se o bránu a jez, které tvoří vodní překážku lodní dopravě. Water Node a Waterway Node jsou body či uzly vodních dopravních tras s určitou funkcí.

Jejich možným ekvivalentem v OSM jsou objekty lock_gate, weir, boatyard, dock, ferry_terminal, náležící významným uzlům. Ostatní objekty nemají v OSM možný ekvivalent.

Tabulka 10: Porovnání objektů vodní dopravní sítě

INSPIRE Dopravní sítě - Water Transport Network				OpenStreetMap - Waterway, Route, Amenity, Man made		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
Beacon			bod	lighthouse (Man made)		Node
Buoy			bod			
CEMT Class	CEMT Class	1				
Condition Of Water Facility						
Fairway Area			plocha			
Ferry Crossing			linie	ferry (Route)		Way
Ferry Use	ferry Use	1..*		ferry (Route)	hgv; motorcar; foot	Way
Inland Waterway			linie	canal; river		Way
Marine Waterway	deep Water Route	1	linie	ferry (Route)		Way
Port Area			plocha	boatyard; dock; marina(Leisure); ferry_terminal(Amenity)		Area
Port Node			bod	boatyard; dock; ferry_terminal(Amenity); marina(Leisure)		Node
Restriction For Water Vehicles				lock_gate; weir		Node
Traffic Separation Scheme						
Traffic Separation Scheme Area						
Traffic Separation Scheme Crossing						
Traffic Separation Scheme Lane						
Traffic Separation Scheme Roundabout						
Traffic Separation Scheme Separator						
Water Link Sequence			linie	ferry (Route)		Way
Water Node			bod	lock_gate;weir; boatyard; dock; ferry_terminal(Amenity)		Node
Water Traffic Flow Direction						
Waterway			linie	ferry (Route)		Way
Waterway Link			linie	ferry (Route)		Way
Waterway Node	form Of Waterway Node	1	bod	lock_gate; boatyard; ferry_terminal (Amenity); dock; weir		Node

Zdroj: Vlastní zpracování

4.6. Vodopis

Přírodní prvky, včetně mořských oblastí a všech ostatních s nimi souvisejících vodních těles a prvků, včetně povodí a dílčích povodí. Případně v souladu s definicemi uvedenými ve směrnici Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky², a v podobě sítí.[2]

Kapitola Vodopis je členěna do čtyř podkapitol podle rozdělení uvedeného v dokumentu D2.8.I.8 INSPIRE Data Specification on Hydrography – Guidelines[17] vytvořeného pro směrnici INSPIRE. Podkapitoly jsou:

- Hydro – base Schéma poskytující základ pro odlišné pohledy na téma Vodopis.
- Hydro – Physical Waters Základní popis vodopisných prostorových objektů tvořících reálný svět.
- Hydro – Network Schematický pohled na prvky Vodopisu, např. řeka je brána jako sekvence linií.
- Hydro – Reporting Informování o zprávách z vodního hospodářství a ochrany vod.

Definováním prostorových objektů OpenStreetMap náležících vodopisu se zabývá kapitola Waterway, a okrajově kapitoly Landuse, využití krajiny, Man made, člověkem vytvořené objekty, a Natural, přirozené i člověkem ovlivněné fyzikální vlastnosti půdy.

4.6.1. Hydro – base

Součástí Vodopisu, zabývající se popisem jediného prostorového objektu. Je jím Hydro Object, základ pro veškeré hydrografické prvky krajiny včetně těch člověkem vytvořených. Objekty v dalších podkapitolách mohou být tímto druhem objektu.

- Hydro Object – Atributy jsou: hydrografický název, hydrografický identifikátor.

K Hydro Object může být přiřazen de facto každý objekt OpenStreetMap spojitelný s vodopisem, a proto je pozornost zaměřena na další tři podkapitoly, kde budou podrobně rozebrány hydrografické objekty.

² Úř. věst. L 327, 22.12.2000, s. 1. Směrnice ve znění rozhodnutí č. 2455/2001/ES (Úř. věst. L 331, 15.12.2001, s. 1).

4.6.2. Hydro – Physical Waters

Jak již bylo zmíněno, je hlavním úkolem podkapitoly objasnit základní objekty vodopisu nacházející se v reálném světě. Objekty jsou přírodního nebo umělého, člověkem vytvořené, charakteru, popřípadě jejich možná kombinace. Následující objekty náleží přímo k Physical Waters:

- Crossing – Člověkem vytvořený průchod toku nad nebo pod překážkou.
- Dam Or Weir – Hráz nebo jez, trvalá vodní bariéra přes vodní tok.
- Drainage Basin – Objekt definující dílčí povodí dané oblasti.
- Falls – Vodopád.
- Fluvial Point – Říční bod zájmu ovlivňující proud vodního toku.
- Ford – Místo křížení vodního toku se suchozemskou cestou, brod.
- Hydro Point Of Interest – Přirozené místo vzniku, zániku nebo změny směru toku.
- Land Water Boundary – Hranice vodního toku, plochy, se zemským povrchem.
- Lock – Zdymadla.
- Man Made Object – Uměle vytvořený objekt za účelem zadržetí vody, regulace vodního toku, měnění průběhu vodního toku nebo křížení toků.
- Rapids – Peřeje.
- River Basin – Povodí řeky, kde veškerá voda odtéká do jedné řeky či jezera.
- Shoreline Construction – Uměle definovaná pobřežní linie.
- Sluice – Stavidlo opatřené dvěma pro regulaci průtoku vodního toku.
- Standing Water – Vodní plocha zcela obklopená zemí, stojatá voda.
- Surface Water – Každé známé vnitrozemské vodní těleso.
- Watercourse – Přírodní nebo člověkem vytvořený vodní tok nebo řečiště.

K části této podkapitoly lze najít srovnatelné objekty OSM v kapitolách Waterway, Landuse, Natural, Highway, Properties a Historic. Není-li uvedena náležící kapitola, spadá objekt pod kapitolu Waterway. Nalezené prostorové objekty:

- culvert – Propustka, nejčastěji v křížení pozemní cesty a malého vodního toku.
- aqueduct – Akvadukt. Připravovaný objekt kapitoly Historic, prozatím nepoužitý.
- dam – Hráz přes vodní tok.
- weir – Jez nacházející se na vodním toku.
- basin – Objekt kapitoly Landuse popisující povodí dané oblasti.
- waterfall – Kapitola Natural obsahuje popis pro vodopád
- ford – Brod. Tento objekt již zmíněn v kapitole Dopravní sítě.
- spring – Místo pramene vodního zdroje. Náleží kapitole Natural.
- coastline – Pobřežní čára vodních ploch. Tak též Natural.
- lock_gate – Zdymadla.
- sluice_gate – Stavidlo. Připravovaný objekt kapitoly Waterway.
- rapids – Již nepoužívaný objekt Waterway značící přeje.
- reservoir – Obecné označení kapitoly Landuse pro vodní plochu.
- lake – Popis pro jezero v sekci Natural.
- river, stream – Definovaná řeka nebo potok či bystřina.
- canal, drain, ditch – Uměle vytvořená či předělaná vodní koryta pro různé účely, např. odvodnění, přepravu nákladu, atd.

Samotným porovnáním objektů je velice dobrý výsledek ve shodnosti. Crossing, definované jako průchod vody nad nebo pod překážkou se blíží definici propustku, culvert, a akvaduktu, aqueduct. Dam Or Weir se shoduje s dam, hrází, a weir, jezem. Drainage Basin a River Basin mají odlišné vlastnosti, ale společným objektem pro ně je basin, označení pro povodí. Falls, vodopád, je ztotožněn s objektem waterfal. Ford, brod, byl již porovnán v kapitole Dopravní sítě s totožným objektem ford. Hydro Point Of Interest, se blíží popisem k pramenu, spring. Land Water Boundary má shodné vlastnosti jen s coastline, jenž popisuje pouze pobřežní linii vodních ploch a ne navíc ještě břeh vodních toků, jako je tomu u Land Water Boundary. Lock se shoduje s lock_gate, obojí představuje zdymadla. Rapids má stejnojmenný přiřazený objekt, který však již v OSM není používán. Sluice se pojí s sluice_gate, připravovaným objektem pro stavidlo. Man Made Object představuje společnou definici pro objekty lock_gate, dam, weir, sluice_gate, ford, culvert a aqueduct. Standing Water, stojatá

voda, se blíží popisem k reservoir, lake a water. Surface Water, společný popis pro vnitrozemské vodní zdroje, se shoduje s reservoir, lake, river, stream, canal, drain a ditch. Watercourse, vodní tok, je shodný s následujícími objekty river, stream, canal, drain a ditch. Zbylé neuvedené objekty INSPIRE nemají shodný ani podobný objekt v OpenStreetMap.

Tabulka 11: Porovnání objektů vodopisu Hydro – Physical Waters

INSPIRE Hydro - Physical Waters				OpenStreetMap		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
Crossing	type	1		culvert(Properties); aqueduct(Historic)		Node, Way
Dam Or Weir				dam; weir		Way, Area, Node
Drainage Basin	area	1	plocha	basin(Landuse)		Way, Area, Node
	basinOrder	0..1				
	Datum začátku platnosti	1				
	Datum konce platnosti	0..1				
	geometry	1				
	INSPIRE ID	1				
	origin	1				
Falls	height	1		waterfall(Natural)		Node, Way
Fluvial Point						
Ford				ford(Highway)		Node, Way
Hydro Point Of Interest	Datum začátku platnosti	1		spring(Natural)		Node
	Datum konce platnosti	0..1				
	levelOfDetail	0..1				
	geometry	1				
	INSPIRE ID	1				
Land Water Boundary	Datum začátku platnosti	1		coastline(Natural);		Way
	Datum konce platnosti	0..1				
	geometry	1				
	INSPIRE ID	1				
	origin	1				
	waterLevelCategory	1				
Lock				lock_gate		Node
Man Made Object	Datum začátku platnosti	1		lock_gate; dam; sluice_gate; weir; ford(Highway); culvert(Properties); aqueduct(Historic)		Node, Way, Area
	Datum konce platnosti	0..1				
	condition	1				
	geometry	1				
	INSPIRE ID	1				
	levelOfDetail	0..1				
Rapids				rapids		Way, Area, Node
River Basin				basin(Landuse)		Way, Area, Node

Shoreline Construction						
Sluice					sluice_gate	Node
Standing Water	elevation	1			reservoir(Landuse); lake(Natural); water(Natural)	Node, Area
	meanDepth	1				
	surfaceArea	1	plocha			
Surface Water	geometry	1			reservoir(Landuse); lake(Natural); river; stream; canal; drain; ditch	Way, Node, Area
	Datum začátku platnosti	1				
	Datum konce platnosti	0..1				
	INSPIRE ID	1				
	levelOfDetail	0..1				
	localType	0..1				
	origin	1				
	persistence	1				
	tidal	1				
Watercourse	length	1			river; stream; canal; drain; ditch	Way
	level	1				
	streamOrder	0..1				
	width	1				

Zdroj: Vlastní zpracování

Objekty, které úzce souvisí s vodopisem, ale jejich využití se zaměřuje na jiná témata pro přílohy II a III:

- Embankment – Nábřeží nebo hráz.
- Glacier Snowfield – Ledová sněhová plocha, ledovec.
- Hydro Power Plant – Zařízení pro výrobu el. energie z tekoucí vody.
- Inundated Plant – Pravidelně zaplavované území.
- Ocean Region – Jeden ze tří regionů celosvětového oceánu v souvislosti s režimem vtékajících řek.
- Pipe – Potrubí pro přepravu kapalných látek, zejména vody.
- Pumping Station – Zařízení k uvedení do pohybu tlakem nebo sáním látek přepravovaných potrubím.
- Shore – Úzký pás pobřeží vymezující nejvyšší a nejnižší dosah hladiny vodního tělesa.
- Spring Or Seep – Místo vodního pramene nebo průsaku vody na povrch zemský.
- Vanishing Point – Místo, kde se voda vytrácí a mizí pod povrchem.
- Wetland – Špatně odvodněná či často zaplavovaná oblast s půdou nasycenou vodou.

K výše uvedeným objektům náleží nalezené objekty a jejich podobnost je zohledněna v druhé tabulce kapitoly Hydro – Physical Waters. Nalezené objekty:

- embankment – Nábřežní hráz uvedená v kapitole Man made.
- glacier – Definice pro ledovec v Natural.
- generator:method=run_of_the_river – Popis způsobu výroby el. energie v dané elektrárně, zde je získání energie z tekoucí vody.
- floodplain – Připravovaný objekt Natural značící záplavovou oblast.
- pipeline – Popis části potrubní dopravy v kapitole Route.
- pumping_station – Připravovaný objekt k popisu čerpací stanice, vodárny.
- wetland – Podmáčené území, mokřad. V kapitole Natural.

Shodnost vykazují objekty Embankment s embankment, popis pro hráz, Glacier Snowfield s glacier, popisující ledovec, Hydro Power Plant se způsobem výroby elektřiny popsaným způsobem generator:method=run_of_the_river. Další shodné objekty jsou Inundated Land s floodplain, definující záplavové oblasti. Pipe a pipeline společně s Pumping Station a pumping_station představují dvě shodné dvojice popisující vedení a čerpání vody, nejen pitné. Posledními srovnatelnými objekty jsou SpringOr Seep a spring, shodná definice pramene vodního zdroje, a Wetland společně s wetland, mokřady a také podmáčené plochy. Ostatní objekty INSPIRE nemají obdobný dohledatelný protějšek v OSM.

Tabulka 12: Porovnání objektů vodopisu Hydro – Physical Waters

INSPIRE Hydro - Physical Waters				OpenStreetMap		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
Embankment				embankment (Man made)		Way, Area
Glacier Snowfield	Datum začátku platnosti	1		glacier (Natural)		Node, Area
	Datum konce platnosti	0..1				
	geometry	1				
	INSPIRE ID	1				
Hydro Power Plant				generator:method=run_of_the_river		Node, Way Area,
Inundated Land	Datum začátku platnosti	1	plocha	floodplain (Natural)		Area, Way
	Datum konce platnosti	0..1				
	geometry	1				
	INSPIRE ID	1				
	inundationReturn Period	1				
	inundationType	1				

Ocean Region	Datum začátku platnosti	1	plocha			
	Datum konce platnosti	0..1				
	geometry	0..1				
	INSPIRE ID	1				
	foreshore	0..*				
Pipe			linie	pipeline(Route)		Way
Pumping Station				pumping_station		Node, Area
Shore	Datum začátku platnosti	1				
	Datum konce platnosti	0..1				
	geometry	0..1				
	INSPIRE ID	1				
	composition delineationKnown					
Spring Or Seep				spring (Natural)		Node
Vanishing Point			bod			
Wetland	Datum začátku platnosti	1	plocha		wetland (Natural)	Area
	Datum konce platnosti	0..1				
	geometry	0..1				
	INSPIRE ID	1				
	tidal	1				
	localType	0..1				

Zdroj: Vlastní zpracování

4.6.3. Hydro – Network

Podkapitola, ve které jsou prvky či jevy vodopisu brány jako nejjednodušší geometrické prostorové objekty. Následující objekty náleží této části Vodopisu:

- Hydro Node – Bod náležící vodní síti.
- Watercourse Link – Spojnice bodů Hydro Node tvořící část vodního toku.
- Watercourse Link Sequence – Sekvence Watercourse Link tvořící vodní síť bez větvení.
- Watercourse Separated Crossing – Křížení vodního toku s překážkou v různých úrovních.

K této kapitole náleží již zmíněné objekty OpenStreetMap, a proto je již uvedeno jejich srovnání. K Hydro Node je možné přiřadit jakýkoliv bodový objekt náležící vodní síti. Přiřazeny jsou spring, sluice_gate, rapids, lock_gate, dam, weir, waterfall, vysvětlení pojmů

viz výše. Watercourse Link a Watercourse Link Sequence mají odlišné vlastnosti použití, ale v OSM je jim možné přiřadit společné objekty river, stream, canal, drain a ditch. Watercourse Separated Crossing vykazuje podobnost s aqueduct, akvadukt, a culvert, propustek.

Tabulka 13: Porovnání objektů vodopisu Hydro – Network

INSPIRE Hydro - Network				OpenStreetMap		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
Hydro Node	Datum začátku platnosti	1	body	spring(natural); sluice_gate; dam; rapids; lock_gate; waterfall(natural) ford(highway);weir		Node
	Datum konce platnosti	0..1				
	hydroNodeCategory	1				
WatercourseLink	Datum začátku platnosti	1	linie	river; stream; canal; drain; ditch		Area
	Datum konce platnosti	0..1				
	flowDirection	1				
	length	1				
Watercourse Link Sequence			linie	river; stream; canal; drain; ditch		Area
Watercourse Separated Crossing				aqueduct(Historic); culvert(Properties)		Way, Node

Zdroj: Vlastní zpracování

4.6.4. Hydro – Reporting

Kontrolu stavu čistoty vodních ploch v zemích Evropské unie upravuje směrnice The EU Water Framework Directive (dále jen WFD). Její působnost je zohledněna i v této podkapitole kapitoly Vodopis. Patří sem tyto prostorové objekty:

- WFD Coastal Water – Plocha vod ve vzdálenosti jedné námořní míle od pobřežní čáry, od níž se měří rozsah teritoriálních vod.
- WFD Ground Water Body – Příslušný objem podpovrchové vody v určitých vrstvách.
- WFD Lake – Vodní masa stojaté vnitrozemské vody, jezero.
- WFD River – Vnitrozemská vodní masa tekoucí po zemském povrchu nebo i pod ním.
- WFD River Or Lake – Abstraktní třída pro základní atributy WFD Lake a WFD River.
- WFD Surface Water Body – Samostatný a významný prvek všech povrchových vod.
- WFD Transitional Water – Místa, kde se míchá sladká a slaná voda.
- WFD Water Body – Abstraktní třída WFD povrchových a podzemních vod.

Z hlediska výhradního účelu objektů této podkapitoly, byla nalezena shoda jen pro WFD Lake, popisující vnitrozemské vodní plochy, s objekty reservoir, lake a water, a také pro WFD River s objekty river, stream, canal, drain a ditch.

Tabulka 14: Porovnání objektů vodopisu Hydro – Reporting

INSPIRE Hydro - Reporting				OpenStreetMap		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
WFD Coastal Water						
WFD Ground Water Body	geometry	1				
WFD Lake				reservoir(landuse); lake(natural); water(natural)		Node, Area
WFD River				river; stream; canal; drain; ditch		Way
WFD River Or Lake	large	1				
	main	1				
WFD Surface Water Body	artificial	1				
	geometry	0..1				
	heavilyModified	0..1				
	representativePoint	1				
WFD Transitional Water						
WFD Water Body	Datum začátku platnosti	1				
	Datum konce platnosti	0..1				
	INSPIRE ID	1				

Zdroj: Vlastní zpracování

4.7. Chráněná území

Území určená nebo spravovaná v rámci mezinárodních právních předpisů a právních předpisů Společenství a členských států pro dosažení konkrétních cílů jejich ochrany.[2]

Jediným prostorovým objektem specifikace[18] určeným k popisu chráněných území je:

- Protected Site – Popis chráněných míst pod správní ochranou.

Použitelnými objekty OpenStreetMap zabývající se chráněnými územími jsou tyto:

- protected_area – Definováno jako chráněné území. Uvedeno v kapitole Boundary.
- national_park – Specifické chráněné území, národní park. Kapitola Boundary.
- nature_reserve – Přírodní rezervace s popisem v sekci Leisure OSM.
- national_reserve – Nedefinovaný objekt v kapitole Leisure.

Všechny výše uvedené objekty jsou navzájem přiřazené do jedné skupiny. Nejvíce asi definici Protected Site vystihuje protected_area.

Tabulka 15: Porovnání objektů Chráněných území

INSPIRE Chráněná území				OpenStreetMap		
objekt	atributy	multiplicita atributu	geometrie objektu	objekt	atributy	geometrie objektu
Protected Site	geometry	1	plocha	protected_area(Boundary); national_park(Boundary); nature_reserve(Leisure); national_reserve(Leisure)		Area
	INSPIRE ID	1				
	legalFoundationDate	1				
	legalFoundation Document	1				
	siteDesignation	1..*				
	siteName	0..*				
siteProtection Classification	1..*					

Zdroj: Vlastní zpracování

4.8. Souřadnicové referenční systémy

Systémy umožňující jednoznačné přiřazení polohy prostorovým informacím pomocí souboru souřadnic (x, y, z) nebo zeměpisné šířky, zeměpisné délky a výšky, vycházející z údajů polohových a výškových geodetických systémů.[2]

Pro směrnici INSPIRE podle příslušné specifikace [19] rozlišujeme souřadnicové systémy pro polohové vyjádření a výškové vyjádření prostorových dat. Byly doporučeny k používání tyto systémy:

- ETRS89 pro polohové vyjádření využívající elipsoid GRS80 s konstantami $a = 6\,378\,136\text{m}$ plus/minus 1m a $i = 1:298,257$ pro verzi užívanou po roce 1983
- EVRS pro výškové vyjádření

Pokud je nutné použít jiné systémy, pak tyto souřadnicové referenční systémy musí splňovat příslušné normy a specifikace vytvořené pro účel směrnice INSPIRE.

Pro rovinné souřadnice jsou doporučována tato zobrazení:

- ETRS89-LAEA – Lambertův azimutální stejnoploché souřadnicový referenční systém
- ETRS89-LCC – Lambertův konformní kuželový souřadnicový referenční systém
- ETRS89-TMzn – příčný Mercatorův souřadnicový referenční systém

OpenStreetMap dle zdroje [20] využívá geocentrický (střed systému v těžišti Země) referenční systém WGS84 s kartézskými souřadnicemi v systému ECEF, které jsou pravotočivou souřadnou soustavou. Je užíván stejnojmenný elipsoid WGS84. Pro tuto kapitolu není vytvořena tabulka.

4.9. Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí

Harmonizovaná souřadnicová síť s víceúrovňovým rozlišením, normalizovanou polohou a velikostí buněk souřadnicové sítě, a společným vztažným bodem.[2]

Podle specifikace [21] je souřadnicová síť pro celoevropskou prostorovou analýzu a podávání zpráv založena na ETRS89-LAEA. Střed 52° s.š. 10° v.d., posun východních souřadnic $x_0=4\,321\,000$ m a severních souřadnic $y_0=3\,210\,000$ m. Počáteční bod je shodný se stanoveným

počátkem odečtu souřadnic ETRS89-LAEA a orientace souřadnicové sítě je od jihu k severu a od západu k východu. Jiné souřadné sítě jsou pro možná pro konkrétní témata prostorových dat s podmínkou zahrnutí její definice anebo je-li pro referencování vybráno území mimo kontinentální Evropu, tak je možné užití systému vyhovujícímu ITRS (International Terrestrial Reference Frame) a Lambertovu azimutálnímu stejnoplochému zobrazení.

OpenStreetMap využívá souřadnicový systém WGS84 s pravotočivou kartézskou souřadnou soustavou se středem v těžišti Země. Pro rychlou a jednoduchou vizualizaci dat se používá nejčastěji Mercatorova úhlojevného válcového mapového zobrazení. Kde pravouhloú soustavu souřadnic tvoří poledníky a rovnoběžky. Pro tuto kapitolu nebyla vytvořena tabulka.

5. Zhodnocení srovnání objektů

Jednotlivé kapitoly zabývající se srovnáním objektů ve směrnici INSPIRE a OpenStreetMap vykazují rozdílné výsledky podobnosti, shodnosti a rozdílnosti porovnávaných objektů. Jak již bylo zmíněno, objekty představující předlohu k porovnání jsou objekty definované pro směrnici INSPIRE a obrazem k nim objekty z projektu OpenStreetMap. Důsledkem jsou objekty INSPIRE úspěšně srovnané s protějšky z OpenStreetMap.

Porovnáním v první kapitole Zeměpisné názvy dostáváme rozdílný pohled na funkci názvů. Pro směrnici INSPIRE je název brán jako objekt pojmenovávající jev v reálném světě, v OpenStreetMap je název atributem, a nelze je tedy porovnat jako objekty.

Správní jednotky v INSPIRE popisují hranice a plochy administrativního členění jimi ohraničenými, ale OpenStreetMap se zabývá jen popisem hranic jako takových. Výsledkem nám je málo navzájem přiřazených objektů.

Zhodnocením objektů kapitoly Adresy zjišťujeme rozdílnost posouzení funkčnosti adresy v INSPIRE a v OSM. Objekt Address rozpoznává vlastnosti místa z pohledu doručení poštovních zásilek, na druhou stranu OSM se zaměřuje na přímé určení místa jako takového, např. číslo domu nebo vchodu, a ne celou adresu.

Kapitolou Katastrální parcely jsou popsány objekty evidence nemovitostí pouze ze strany INSPIRE. Projekt OSM nevymezuje žádné objekty evidence nemovitostí s výjimkou kapitoly Boundary objektu boundary=administrative, kde je u atributu admin_level ve výčtu států uvedeno, např. u České republiky, zastoupení admin_level 10 katastrální území. Řešením v hledání katastrálních území, parcel a dalších souvisejících objektů, je odkázání na pomoc příslušných institucí států, jako je u nás Český úřad zeměměřický a katastrální.

Nejrozsáhlejší kapitola se týká dopravních sítí. Rozdělením na šest částí dostáváme odlišné výsledky porovnání. V podkapitole Common Transport Network se můžeme dozvědět, že účelem této kapitoly je spíše určit nadřazené objekty sdružující objekty ostatních podkapitol Dopravní sítě, jako jsou Air, Cable, Rail, Road a Water Transport Network. Byl tedy zvolen postup pro porovnání ostatních zmíněných podkapitol. V kapitole Air Transport Network se jedná o malé procento úspěšně porovnaných objektů, neboť

OpenStreetMap nepopisuje objekty týkající se leteckých vzdušných linek, jevů ve vzdušném prostoru, jako je tomu u INSPIRE, ale upřednostňuje jevy v souvislosti se zemským povrchem náležící k letecké dopravě. Naproti tomu Cableway Transport Network a objekty tohoto tématu náležící INSPIRE dosahují víceméně úplné shody s objekty v kapitole Aerialway OSM. K většinové shodě v porovnání se dostáváme i v podkapitole Railway Transport Network, popisující prvky a jevy železniční dopravy. Samozřejmě jde o porovnané objekty, které nemají na slovo přesně a stejně definovanou funkci, ale jejich blízkost je více než zjevná a lze ji počítat za vyhovující a rovnou. Menšího úspěchu se dostává porovnáním objektů podkapitoly Road Network Transport. Shodnost je patrná jen u objektů znázorňujících, ku příkladu silnici, benzinovou pumpu, nebo občerstvení pro motoristy. OpenStreetMap například nepopisuje povolenou rychlost jako přiřazený objekt, ale jen jako nepovinný atribut k dané cestě. V kapitole Water Transport Network dosahuje porovnání nadpoloviční úspěšnosti a spojuje objekty, které mají hlavní význam pro vnitrozemskou a námořní vodní dopravu. Jsou jimi například trasy lodní dopravy po vodních plochách, přístavy nebo důležité vodní překážky a ukazatele. Naproti INSPIRE není v projektu OSM řešen dohled nad řízením lodní dopravy. Příkladem je objekt Traffic Separation Scheme definovaný pro INSPIRE s úkolem upravit lodní dopravu a předejít možným kolizím.

Kapitola Vodopisu je členěna do čtyř částí. Podkapitola Hydro – Base obsahuje jediný objekt, který je srovnatelný skoro s každým prvkem ze zbylých tří kapitol, neboť se jeho popis váže ke každé části vodních toků a ploch. V podkapitolách Hydro – Physical Waters a Hydro – Network jsou skoro všechny objekty INSPIRE porovnatelné s objekty OpenStreetMap a mají přiřazený odpovídající vzájemný ekvivalent. Hydro – Reporting popisuje specifické vodní objekty, vlastnosti, a proto není možné nalézt dostatečný ekvivalent v OpenStreetMap.

Chráněná území v INSPIRE a OpenStreetMap jsou navzájem porovnatelná. Objekty mají společné vlastnosti využití a jejich využití je tak s nepatrnými rozdíly totožné.

Poslední dvojici kapitol jsou Souřadnicové referenční systémy a Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí, které však svojí funkcí spíše doplňují metadata a jsou podkladovými daty pro objekty předešlých kapitol.

6. Závěr

Rozšiřující se potřeba dostupnosti prostorových dat a hlavně jejich jednotnost, přispívá ke stále větší nutnosti jejich harmonizace. V úvodu bakalářské práce je představena směrnice INSPIRE a její uplatnění, účinnost a účel, k jakému byla tvořena. Dále je popsán projekt OpenStreetMap z hlediska účelu a použití. Důraz u popisu směrnice INSPIRE a projektu OpenStreetMap je kladen na podobu dat, konkrétně jejich prostorových objektů, neboť právě tímto druhem objektů se zabývá praktická část. Popis je účelný k pochopení problematiky rozebírané právě v praktické části.

Praktická část začíná popisem postupu samotného porovnávání prostorových objektů, aby se jasně specifikoval jednotný postup u všech kapitol probírajících srovnání objektů. Srovnání probíhá na úrovni objektů a vzhledem k zvolenému postupu přiřazování objektů OpenStreetMap k objektům definovaných pro INSPIRE v datových specifikacích přílohy I, braných jako závazných a jasně určených, a proto bylo započato u třetí kapitoly Zeměpisná jména, dále Správní jednotky, Adresy, Katastrální parcel, Dopravní sítě, Vodopis až ke kapitole Chráněná území. Na konci praktické části jsou uvedeny první dvě vynechané kapitoly Souřadnicové referenční systémy a Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí, neboť sami o sobě nepopisují prostorové objekty, ale jejich podklad, a mohou být považovány spíše za metadata. Jednotlivá srovnání jsou interpretována textem a přehlednou tabulkou, k docílení jasného pohledu na podobnost či různost srovnaných prostorových objektů. Vzhledem k nestejnému pojetí popisu objektů a jejich interpretace ve směrnici INSPIRE a projektu OpenStreetMap, nelze očekávat stoprocentní shodu ve srovnání všech dohledaných objektů. Jak již bylo řečeno v kapitole Zhodnocení srovnání objektů je míra srovnání objektů v jednotlivých kapitolách různá, např. objekty kapitoly Chráněná území jsou téměř srovnatelné, ale objekty kapitoly Katastrální parcely nemají vhodný ekvivalent v OpenStreetMap. Vzhledem k převažující shodě prostorových objektů, má z tohoto pohledu jejich případná harmonizace s jasně danými pravidly smysl.

Výsledek práce je uspokojivý, neboť výsledné zpracování splňuje vytyčené cíle práce, a tedy nalezení shodností, podobností, či rozdílností ve srovnání jednotlivých objektů. Práce samozřejmě nepopisuje všechna dostupná témata prostorových objektů, protože jejich rozsah převyšuje náplň a doporučený rozsah bakalářské práce, a je tím zohledněna možnost návaznosti diplomové práce na související téma. Na zadání této práce se podílelo České

centrum pro vědu a společnost, a proto se domnívám, že práce může mít velký praktický přínos pro praxi a výrazně napomoci harmonizaci prostorových dat mezi INSPIRE a OpenStreetMap.

Seznam použité literatury a internetových zdrojů

- [1] Úvod - Národní geoportál INSPIRE. *Národní geoportál INSPIRE* [online]. [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/uvod/> <http://inspire.gov.cz/>.
- [2] *Směrnice Evropského Palamentu a Rady 2007/2/ES ze dne 14. března 2007 o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství (INSPIRE)*. In: Úřední věstník Evropské unie. Štrasburk, 2007-03-14. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:CS:PDF>.
- [3] HORÁKOVÁ, Bronislava. *Evropská směrnice INSPIRE a její dopady na členské země Evropské unie*. [online]. 2005. [cit. 29. 2. 2012]. Dostupné z: http://www.topu.mil.sk/data/att/15628_subor.pdf.
- [4] Drafting Team "Data Specifications". *D2.3: Definition of Annex Themes and Scopes* [online]. 2008-03-18 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.3_Definition_of_Annex_Themes_and_scope_v3.0.pdf.
- [5] INSPIRE Drafting Team "Data Specifications". *D2.5: Generic Conceptual Model, Version 3.3* [online]. 2010-06-18 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.5_v3_3.pdf
- [6] INSPIRE Drafting Team "Data Specifications". *Drafting Team "Data Specifications" – deliverable D2.6: Methodology for the development of data specifications* [online]. 2008-06-20 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6_v3_0.pdf.
- [7] OPENSTREETMAP WIKI CONTRIBUTORS. *Main Page, OpenStreetMap Wiki*. [online] 2012-05-27. [cit. 2012-06-03]. Dostupné z: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page.
- [8] PŘÍSPĚVATELÉ WIKIPEDIE, *OpenStreetMap* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2012, Datum poslední revize 14. 05. 2012, 14:24 UTC, [citováno 25. 05. 2012] Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=OpenStreetMap&oldid=8531226>.
- [9] HAKLAY Mordechai a WEBER Patrick. *OpenStreetMap: User-Generated Street Maps*. PERVASIVE computing. 2008, č. 8, s.88. ISSN 1536-1268. [cit. 2012-03-25]

- Dostupné z: <http://discovery.ucl.ac.uk/13849/1/13849.pdf>.
- [10] OPENSTREETMAP WIKI CONTRIBUTORS. *Map Features* [online]. OpenStreetMap Wiki, 2012-04-04 [cit. 2012-05-23]. DOI: 726399. Dostupné z: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/CS:Map_Features.
- [11] INSPIRE Thematic Working Group Geographical Names. *D2.8.I.3 INSPIRE Data Specification on Geographical Names – Guidelines* [online]. 2009-09-07 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_GN_v3.0.pdf.
- [12] INSPIRE Thematic Working Group Administrative units. *D2.8.I.4 INSPIRE Data Specification on Administrative units – Guidelines* [online]. 2009-09-07 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_AU_v3.0.pdf.
- [13] *Slovník cizích slov*. 1. vyd. Praha: Encyklopedický dům, spol. s. r. o., 1998. ISBN 80-90-1647-8-1. [cit. 2012-03-21].
- [14] INSPIRE Thematic Working Group Addresses. *D2.8.I.5 INSPIRE Data Specification on Addresses – Guidelines* [online]. 2009-09-07 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_AD_v3.0.pdf.
- [15] INSPIRE Thematic Working Group Cadastral Parcels. *D2.8.I.6 INSPIRE Data Specification on Cadastral Parcels – Guidelines* [online]. 2009-09-07 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_CP_v3.0.pdf.
- [16] INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks. *D2.8.I.7 INSPIRE Data Specification on Transport Networks – Guidelines* [online]. 2009-10-02 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_TN_v3.0.pdf.

- [17] INSPIRE Thematic Working Group Hydrography. *D2.8.I.8 INSPIRE Data Specification on Hydrography – Guidelines* [online]. 2010-04-26 [cit. 2012-05-27]. Dostupné z:
http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_HY_v3.0.1.pdf.
- [18] INSPIRE Thematic Working Group Protected sites. *D2.8.I.9 INSPIRE Data Specification on Protected sites – Guidelines* [online]. 2010-04-26 [cit. 2012-05-27]. Dostupné z:
http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_PS_v3.1.pdf.
- [19] INSPIRE Thematic Working Group Coordinate Reference Systems and Geographical Grid Systems. *D2.8.I.1 INSPIRE Specification on Coordinate Reference Systems – Guidelines* [online]. 2009-09-07 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z:
http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_Specification_CRS_v3.0.pdf.
- [20] PŘISPĚVATELÉ WIKIPEDIE. *World Geodetic System* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2012, Datum poslední revize 1. 03. 2012, 14:09 UTC, [citováno 25. 05. 2012] Dostupné z:
http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=World_Geodetic_System&oldid=8209704.
- [21] INSPIRE Thematic Working Group Coordinate Reference Systems and Geographical Grid systems. *D2.8.I.2 INSPIRE Specification on Geographical Grid Systems - Guidelines*. [online]. 2009-09-07 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z:
http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_Specification_GGS_v3.0.pdf.