

# **ANALÝZA ÚKOLU TECHNICKÉHO ROZVOJE (ÚTR) POVINNOSTI SŽDC VŮČI VEŘEJNÉ SPRÁVĚ V OBLASTI GEOINFORMATIKY**

**Publikace geodat SŽDC na základě zákona č. 380/2009 Sb., zákona č. 123/1998 Sb., vyhlášky č. 103/2010, evropské INSPIRE legislativy (směrnice 2007/2/ES a dokumentů souvisejících), vyhlášky č. 233/2010, zákona č. 183/2006 Sb. a vyhlášky 500/2006 Sb.**



*Správa železniční dopravní cesty*

Vytvořeno pro:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (SŽDC)

Vytvořeno dne: 28. dubna 2014

**Autorský tým:** Ing. Jakub Svatý, MBA. (Intergraph CS)  
Ing. Vladimír Špaček (Intergraph CS)  
doc. RNDr. Tomáš Řezník, Ph.D. (Masarykova univerzita)  
doc. RNDr. Petr Kubíček, CSc. (Masarykova univerzita)

## Obsah

Manažerské shrnutí.....	5
Seznam zkratk.....	7
Seznam obrázků .....	9
Seznam tabulek .....	10
Přehled specifických termínů .....	11
1. Stávající stav .....	17
2. Legislativní povinnosti SŽDC v oblasti prostorových dat a služeb.....	20
2.1 INSPIRE legislativa .....	20
2.1.1 Metadata .....	22
2.1.2 Síťové služby .....	22
2.1.3 Pravidla pro sdílení geodat.....	26
2.1.4 Monitoring a reporting .....	26
2.1.5 Datové modely pro geodata.....	29
2.1.6 Termíny pro implementaci INSPIRE požadavků .....	38
2.2 Digitální technická mapa obce .....	39
2.2.1 Legislativní základ a výčet povinných prvků, jejich struktura.....	39
2.2.2 Metadata (úroveň, způsob zápisu a vztah ke standardům) .....	39
2.2.3 Způsob předávání (služby, soubory) - pravidelnost, formát .....	40
2.2.4 Monitorování a případné sankce.....	41
2.2.5 Dostupné datové modely (výčty objektů a číselníky).....	41
2.2.6 Referenční systémy – polohový, výškový (časový).....	41
2.2.7 Kvalita dat – způsob definice a případný odkaz na legislativu .....	42
2.2.8 Aktualizace.....	42
2.2.9 Vizualizace .....	42
2.2.10 Přehled prvků a výběr relevantních pro SŽDC.....	43
2.2.11 Současný stav a způsob předávání geodat .....	43
2.3 Legislativa o územně analytických podkladech.....	43
2.3.1 Legislativní základ a výčet povinných prvků, jejich struktura.....	43
2.3.2 Metadata (úroveň, způsob zápisu a vztah ke standardům) .....	43
2.3.3 Způsob předávání (služby, soubory) - pravidelnost, formát .....	45
2.3.4 Monitorování a případné sankce.....	45
2.3.5 Dostupné datové modely (výčty objektů a číselníky).....	45

2.3.6	Referenční systémy – polohový, výškový (časový).....	46
2.3.7	Kvalita dat – způsob definice a případný odkaz na legislativu .....	46
2.3.8	Aktualizace.....	47
2.3.9	Vizualizace .....	47
2.3.10	Přehled prvků a výběr relevantních pro SŽDC.....	47
2.3.11	Současný stav a způsob předávání geodat .....	47
2.4	Digitální mapa veřejné správy .....	47
2.5	GeoInfoStrategie .....	48
3.	Návaznost architektury IS pro geodata na existující studie .....	52
3.1	Provedené studie.....	52
3.2	Návrh architektury Železniční báze geodat .....	54
4.	Vybrané požadavky na Železniční bázi geodat .....	57
4.1	Funkční požadavky .....	57
4.1.1	Konceptuální datový model.....	57
4.1.2	Lineární referenční systémy .....	63
4.1.3	Transformace souřadnicových systémů .....	67
4.1.4	Aktualizace a verzování .....	67
4.1.5	Metadata na úrovni datové sady .....	68
4.1.6	Metadata na úrovni prvků .....	72
4.1.7	Kartografická vizualizace .....	75
4.1.8	Podporované formáty .....	76
4.1.9	Stahování dat.....	77
4.1.10	E-shop .....	77
4.1.11	Mapový klient interní .....	79
4.1.12	Mapový klient externí.....	80
4.1.13	Aplikační server .....	81
4.2	Mimofunkční požadavky .....	82
4.2.1	Hardware požadavky .....	85
4.2.2	Software požadavky .....	86
4.2.3	Dokumentace .....	87
4.2.4	Rozšiřitelnost a modularita .....	87
4.2.5	Bezpečnostní aspekty .....	88
4.2.6	Autorská práva .....	90
4.3	Odhad nákladnosti Železniční báze geodat.....	92
5	Pilotní ukázka.....	94

---

Literatura .....	97
Příloha 1. Aplikační schémata ve formě základních UML diagramů tříd podle směrnice INSPIRE. ....	101
Příloha 2. Atributy ke společným typům objektů infrastruktury podle směrnice INSPIRE. ....	105

## Manažerské shrnutí

Na základě požadavku Zadavatele byla provedena analýza legislativních povinností pro správu prostorových informací. Tato analýza, stejně jako závěrečná doporučení, navazuje na strategické materiály Zadavatele, zejména „Zpráva pro SŽDC: návrh cílové architektury IS pasportních aplikací“ z roku 2013 a „Návrh procesního a technického konceptu nasazení pasportizačních aplikací v rámci SŽDC“ z roku 2012.

Na úrovni České republiky je patrná snaha o koordinaci doposud roztříštěné a izolované aktivity subjektů veřejné správy v oblasti prostorových informací. Obdobně jako u jiných států se ukazuje, že aktivity podporující efektivní tvorbu, správu a sdílení prostorových informací přináší významné úspory veřejných rozpočtů.

Z těchto důvodů stát vytvořil sérii legislativních opatření, která mají za cíl sjednotit správu i poskytování prostorových informací, jako např. zákon č. 123/1998 Sb., zákon č. 183/2006 Sb., vyhláška 500/2006 Sb., vyhláška č. 103/2010, vyhláška č. 233/2010 či usnesení Vlády České republiky č. 837. Každá ze zmíněných legislativ vyžaduje prostorové informace ve formě elektronických geodat v jednotném souřadnicovém referenčním systému, struktuře, výměnném formátu apod. Sjednocená geodata jsou následně využívána při poskytování veřejné správě a samosprávě, podnikatelským subjektům, ale také občanům.

Sankce za nesplnění legislativních požadavků kladených na geodata se odlišují podle jednotlivých legislativních dokumentů. Podle zkušenosti z okolních států je možné opakovaně klást sankce v řádu stovek tisíc Euro. Tyto sankce mohou být udělovány jak českými orgány, tak také Evropskou Komisí.

Zadavatel v současné době vytváří Jednotnou *aplikační platformu podnikového informačního systému* (JAPPIS). JAPPIS by měl obsahovat také geodata, nicméně rozpracování tohoto konceptu je nezbytné pro splnění legislativních požadavků kladených na geodata. Doporučujeme, aby takové rozpracování bylo realizováno pomocí *Železniční báze geodat*. *Železniční báze geodat* by umožnila publikovat legislativně vyžadovaná geodata, zjednodušila získávání geodat jiných organizací, jako například Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, ale také umožnila konzistentní správu geodat Zadavatele vč. geodat pasportních aplikací.

Architektura softwarového řešení *Železniční báze geodat* je navržena tak, aby umožnila snadnou integraci do stávající platformy a současně mohla být implementována postupně po částech. Součástí navržené centrální architektury jsou nástroje na úpravu zdrojových dat, jejich harmonizaci pro následné publikování, a to jak pro interní účely, tak pro efektivnější komunikaci s veřejnou správou

prostřednictvím mapových služeb a elektronického obchodu pro výdej geodat. Publikace a výdej dat se opírá o mezinárodní standardy a normy a tím usnadňuje jejich využívání všem potenciálním uživatelským subjektům.

Pro vytvoření *Železniční báze geodat* je nezbytné vytvořit sjednocenou datovou základnu pro navrženou architekturu a způsob komunikace tak, aby splňovala dané legislativní požadavky. Jedním z nezbytných souvisejících kroků je digitalizace stávajících papírových podkladů.

Zavedení *Železniční báze geodat* přinese díky navrženým nástrojům a webovým službám výrazné zkvalitnění podpory interních procesů, které využívají prostorové polohy nebo grafické reprezentace objektů infrastruktury SŽDC nebo ostatních geodat (např. pasporty). Nové procesy spolu s centralizovanou správou celého řešení umožní realizovat a udržovat celý systém s relativně malým týmem. Správa aplikací totiž bude probíhat centrálně na jednom serveru.

Navržené softwarové řešení podporuje licenční model, který je vázán jen na server a není omezen počtem koncových uživatelů.

Softwarové nástroje pro využívání ale i editace geodat jsou navrženy tak, aby měly jednoduché rozhraní a pomohly nastavit velice efektivní postupy s možností automatických kontrol dat. Takto připravené postupy výrazně zjednoduší správu a distribuci geodat a umožní přinést prostorová data ke všem relevantním aplikacím.

## Seznam zkratek

ATOM	ATOM Syndication Format
Bpv	Baltský (výškový systém) po vyrovnání
CSV	Comma Separated Value
CSW	Catalogue Service for Web
ČD	České dráhy
ČD IS	ČD - Informační Systémy, a.s.
ČDT	České Dráhy, Telematika
ČÚZK	Český Úřad Zeměměřický a Katastrální
ČSN	Česká Státní Norma, <i>pozn. zákonem definováno jako Česká technická norma</i>
DMVS	Digitální mapa veřejné správy
DTM	Digitální Technická Mapa (obce)
ERP	Enterprise Resource Planning
ETRS89	European Terrestrial Reference System (ve verzi z roku 1989)
EVRS	Evropský Vertikální Referenční Systém
EU	Evropská Unie
ES	Evropské Společenství
ETL	Extract Transform Load
FTP	File Transfer Protocol
GIF	Graphic Interchange Format
GIS	Geografický Informační Systém
GML	Geography Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol Secured
INSPIRE	INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe
IOP	Integrovaný Operační Program
IS	Informační Systém
ISO	International Standardisation Organisation
ITRS	Mezinárodní Terestrický Referenční Systém
JAPPIS	Jednotná Aplikační Platforma Podnikového Informačního Systému
JPEG	Joint Photographic Expert Group
JŽM	Jednotná železniční mapa

---

MB	Mega Byte
MLRS	MultiLineární Referenční Systém
NaSaPO	Národní Sada Prostorových Objektů
OGC	Open Geospatial Consortium
OŘ	Oblastní ředitelství (SŽDC)
PNG	Portable Network Graphics
RÚAIN	Registr Územní Identifikace, Adres a Nemovitostí
S-JTSK	Souřadnicový Systém Jednotné Trigonometrické Sítě Katastrální
SLA	Service Level Agreement
SLD	Styled Layer Descriptor
SOA	Service Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
SSO	Single Sign On
SŽDC	Správa Železniční Dopravní Cesty, státní organizace
SŽG	Správa Železniční Geodézie
TÚDC	Technická Ústředna Dopravní Cesty
TUDU	Definiční úsek, Kód traťového definičního úseku (dle SŽDC SR 70), Traťový a definiční úsek (dle M 21)
ÚAP	Územně Analytické Podklady
ÚKM	Účelová Katastrální Mapa
URL	Universal Resource Locator
ÚTR	Úkol Technického Rozvoje
VFK	Výměnný Formát Katastru
WCTS	Web Coordinate Transformation Service
WMS	Web Map Service
WFS	Web Feature Service
WPS	Web Processing Service
WSDL	Web Service Definition Language
XML	eXtended Markup Language

## Seznam obrázků

Obr. 1. Ukázka metod lokalizace při multilineární segmentaci v případě změn na dopravní síti.

Obr. 2. Geodata SŽDC ve formě obecného síťového modelu.

Obr. 3. Jednotná aplikační platformu podnikového informačního systému s využitím principů SOA architektury navržená ve studii *Zpráva pro SŽDC: návrh cílové architektury IS pasportních aplikací*.

Obr. 4. Návrh servisně orientované architektury IS SŽDC pro správu geodat (tzv. high-level architektura).

Obr. 5. Podíl legislativně vyžadovaných a ostatních typů objektů ve správě SŽDC.

Obr. 6. Ukázka modelového drážního vozidla při definici traťové třídy zatížení.

Obr. 7. Výpočty vzdáleností při změně hodnot staničení.

Obr. 8. Ukázka přiřazených událostí při dynamické segmentaci.

Obr. 9. Odlišná geometrická reprezentace téhož prvku v závislosti na měřítku.

Obr. 10. MLRS - Úsek trati před změnou.

Obr. 11. MLRS – Změna geometrie úseku a následné změny atributů staničení při využití jednoduchého LRS.

Obr. 12. MLRS – Požadované zachování atributů úseku při využití MLRS.

Obr. 10. Komponenty doporučené architektury Železniční báze geodat.

## Seznam tabulek

Tab. 1. Indikátory, které jsou vyžadovány vyhláškou č. 103/2010, pro zprávu stavu prostorových informací a služeb. Tabulka je vyplněna imaginárními hodnotami organizace typu SŽDC pro větší názornost.

Tab. 2. Elementy a sub-elementy kvality dat pro aplikační schéma *dopravní síť kolejové dráhy*.

Tab. 3. Ukázka doporučené, legislativně nezávazné, vizualizace geodat pro INSPIRE aplikační schéma *dopravní síť kolejové dráhy* s explicitní definicí barev pomocí hexadecimálního zápisu.

Tab. 4. Elementy metadat uváděné v rámci SŽDC v návaznosti na legislativu o územně analytických podkladech.

Tab. 5. Ukázka aktuálně používaného datového modelu pro výměnu geodat požadovaných legislativou o územně analytických podkladech.

Tab. 6. Prvky INSPIRE metadat legislativně závazných pro publikaci na úrovni datové sady, série datových sad a webových služeb.

Tab. 7. Struktura metadat na úrovni objektu (prvku) aktuálně používaná v SŽDC.

Tab. 8. Tabelární podoba kartografických pravidel zapsaných v SLD syntaxi výše.

Tab. 9. Kvalifikovaný odhad nákladů na implementační projekt

Tab. 10. Kvalifikovaný odhad nákladů na software

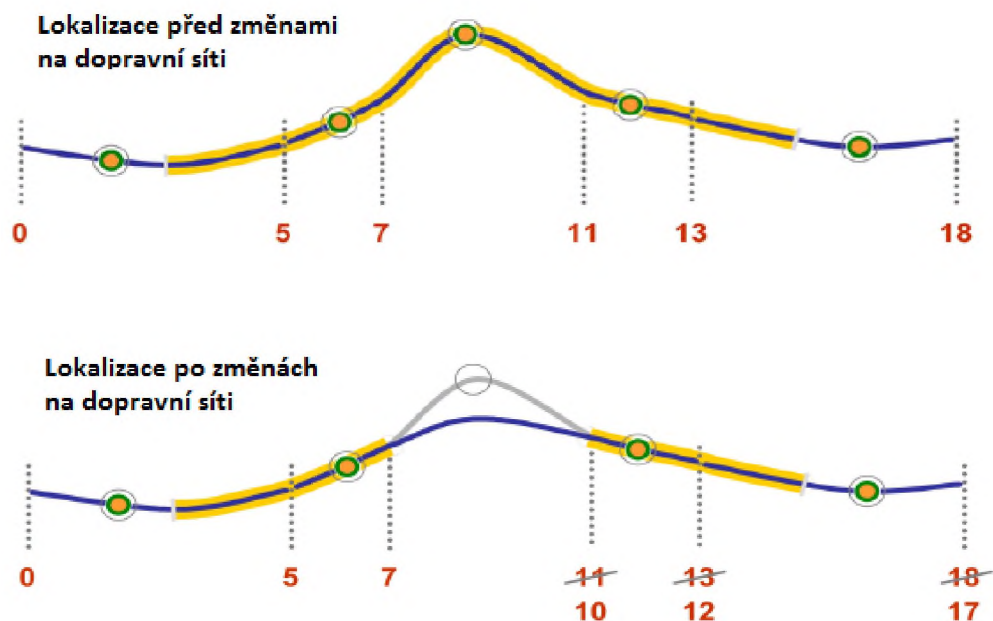
## Přehled specifických termínů

Pozn. V případech, kdy specifický termín je již definován v některém ze zdrojů, jako např. vnitřní předpis SŽDC M21, je tato skutečnost uvedena v závorce za definicí.

Databáze	Uspořádaná množina dat, která je uložena v určité struktuře v digitální podobě. Pokud databáze obsahuje prostorové informace, hovoří se o tzv. geodatabázích. (Dobešová, 2004)
Definiční kolej	Kolej, jejíž osa určuje průběh osy soustavy staničení. Mimo dopravnu je touto kolejí zpravidla 1. kolej, ve výjimečných případech, převážně v dopravnách jí může být i jiná kolej, vždy jednoznačně stanovená správcem staničení. (viz M21, čl. 15)
Definiční soustava staničení (=definiční osa koleje)	Jednotná vztažná soustava staničení platící pro všechny koleje definičních úseků dopravní (pokud tyto nemají z důvodu výrazné nesouběžnosti s osou staničení definiční soustavy stanovenou samostatnou soustavu staničení). Definiční soustava je určena osou staničení stanovené provozně nejvýznamnější tratě (tuto trať stanoví správce staničení). (viz M21, čl. 29)
Dlouhá transakce	Časový prostor pro editace v řádu dnů, měsíců či roků. Například od začátku přípravy zákresu nového objektu do databáze až po finální validaci tohoto nového objektu.
Dynamická segmentace	Rozdělení linie na $N$ částí s tím, že počet těchto částí je variabilní v čase. Dynamická segmentace je jedním z podkladových konceptů nezbytných pro implementaci multilineární segmentace.
Konceptuální datový model	Jedná se o jeden z prvních kroků konceptuálního modelování. Představuje určité zobecnění oproti konkrétní implementaci datové struktury v relační databázi. Tímto zobecněním se získá nezávislost modelu na konkrétním databázovém systému, ale zároveň existuje možnost tento model kdykoliv převést do konkrétního implementačního prostředí.
GEO databáze	Označení databáze, kde jsou jednotně uložena a spravována geodata, <i>GEO databáze</i> v současné době v rámci SŽDC neexistuje, je součástí navrženého stavu.

---

GEO identifikátor	Komplexní alfanumerická hodnota sloužící pro unikátní označení v případě všech geodat uložených jak v GEO databázi, tak také v publikační GEO databázi.
Hektometr	Označení pro místo na trati (tj. jeho vytyčená teoretická poloha), které se nachází přesně v každé celé stovce metrů hodnotového průběhu staničení. (viz M21, čl. 20)
Hodnota staničení	Délka určená po ose staničení od počátečního bodu soustavy, ke kolmému průmětu objektu (resp. jeho definičního bodu) na osu staničení. (viz M21, čl. 17)
Lineární referencování	Aplikace lineárního nebo multilineárního referenčního systému na konkrétní linii.
Lineární referenční systém	Systém pro lokalizaci konkrétního místa na linii. Obvykle umožňuje uvádění kladných délkových jednotek od počátku (nuly) po konečnou hodnotu. Lineární referenční systém umožňuje uvádět například staničení pouze v jednom směru.
Multilineární referenční systém	Jde o obdobu lineárního referenčního systému s tím, že například staničení lze uvádět v obou směrech a/nebo lze uvádět několik rozdílných metod staničení současně v jednom/obou směrech.
Multilineární segmentace	Koncept umožňující definici jedné tzv. primární metody lokalizace na linii (například staničení) a současně několika referenčních metod. Všechny metody lokalizace jsou zachovávány i v případě změn na dopravní síti (viz Obr. 1. níže).



Obr. 1. Ukázka metod lokalizace při multilineární segmentaci v případě změn na dopravní síti.

Obecný síťový model	Aplikační schéma v rámci INSPIRE legislativy i technických návodů, které definuje typy prvků i vazeb mezi nimi pro jakákoli geodata dopravních sítí. Obecný síťový model je následně využíván v rámci INSPIRE tématu prostorových dat s názvem <i>dopravní síť kolejové dráhy</i> .
Počáteční (koncový) bod soustavy staničení	Bod, ve kterém dosahuje daná soustava staničení nejnižší (nejvyšší) hodnoty staničení. V tomto bodě buď soustava staničení začíná (končí) nebo zde navazuje na bod soustavy staničení sousední. (viz M21, čl. 16)
Polohová soustava staničení	Smluvní polohový systém používaný převážně v prostředí dopravy. Vychází z liniového průběhu dopravní cesty a rozmístění veškeré zájmové infrastruktury podél její osy. Základem takového polohového systému je prostorově určená souřadnicová osa (linie) vymezená a orientovaná na základě stanoveného počátečního a koncového bodu. Měřením vzdálenosti od počátečního bodu po stanovené ose lze určit polohu jednotlivých objektů nacházejících se na železniční dopravní cestě. (viz M21, Úvod)

Systém staničení je nezbytný v oblasti provozní orientace, určování pasportní a projekční polohy objektů a jejich staveb. Jeho význam roste se zaváděním geoinformačních systémů pro potřeby správy železniční infrastruktury.

**Průmyslový vzor** Představuje vizuálně vnímanou vlastnost produktu. Jedná se například o znaky hlavních linií, barev, strukturu, materiál nebo zdobení. Průmyslový vzor musí být nový a unikátní. (Vondráková, 2012).

Příkladem průmyslového vzoru je například značkový klíč mapy.

**Publikační GEO databáze** Označení databáze, jež slouží výhradně k uložení a správě geodat vyžadovaných legislativou ÚAP/DTM/INSPIRE. Zatímco *Zdrojové databáze* obsahují všechna data SŽDC, GEO databáze by měla obsahovat geodata SŽDC, *publikační GEO databáze* je následně zamýšlena jako podmnožina *GEO databáze* obsahující pouze legislativně vyžadované typy prvků geodat.

**Skok ve staničení** Označení pro jakékoliv porušení v pravidelnosti hodnotového nárůstu staničení ve směru od počátku ke konci soustavy staničení. Skok ve staničení je reprezentován bodem (bodem skoku), ve kterém je jeho hodnota staničení určená z předchozího průběhu staničení změněna o stanovenou skokovou hodnotu tak, aby průběh staničení za tímto bodem na tuto změněnou hodnotu dále plynule navazoval. Tento bod má tedy dvě hodnoty staničení - první určenou z průběhu staničení před bodem skoku a druhou jako počáteční hodnotu staničení pokračujícího dále za ním. (viz M21, čl. 24)

**Staničník** Standardizované traťové značky (= bílé kameny s číslem km, nebo tabule na sloupech) určené pro provozní a stavebně technickou orientaci na dráze. Technickým provedením a umístěním označují hodnotu své kilometrické polohy staničení a fyzicky vyznačují průběh staničení a umístění hektometrů a kilometrů pro stanovení poloh kolejových konstrukcí a okolních objektů. (viz M21, čl. 21)

**Stavební staničení** Staničení použité pro potřeby projekčních a stavebních prací. Lze jej do doby zahájení kolaudačního řízení stavby (tj. i pro potřeby staveništního a zkušebního provozu) na základě stanovených výjimek (určených správcem staničení), které neohrožují bezpečnost provozu, používat jako dočasné a provizorní staničení. Jeho

zřízení musí být součástí smluvních podmínek mezi objednatelem a zhotovitelem stavby. Po ukončení stavby se zpravidla stává definičním staničením. (viz M21, čl. 30)

Každý objekt železniční dopravní cesty musí být jednoznačně polohově definovaný.

K těmto účelům je závazné pro potřeby ČD používat následující polohové systémy:

- Jednorozměrný liniový systém - tj. souřadnicový systém vedený po matematicky definované linii - souřadnicové ose, od předem stanoveného výchozího bodu - počátku. V prostředí ČD je aplikován jako tzv. systém polohových soustav staničení tratí pro všechny spravované dráhy. Staničení slouží především k přehledové evidenci, plánování, údržbě a k provozní orientaci na trati.
- Systém souřadnic a nadmořských výšek v polohovém a výškovém geodetickém referenčním systému, který je stanoven pro celé území státu<sup>1</sup>. Používá se pro přesné geodetické a projekční práce a prezentace.

Při každé stavební úpravě definiční koleje se v úseku stavebních změn uskuteční nové určení průběhu osy staničení a stanoví se její napojení na průběh osy před a za stavbou. Počátek a konec osy soustavy staničení je vždy totožný s některým z hraničních bodů příslušného definičního úseku

V případě, že v určité části tratí dojde k významnějšímu nesouběhu kolejí (např. druhé s první), který ve svém důsledku zkracuje nebo prodlužuje vzdálenost měřenou v jejich ose vůči průběhu osy staničení, může správce staničení v těchto úsecích zvolit další, samostatnou soustavu staničení, která bude vedena v nesouběžné koleji.

Po stanovení sítě definičních os staničení a začátků a konců staničení lze přikročit k řešení řešení úloh správy staničení pomocí GIS nástrojů.

Typ prvku      Abstrakce objektů a jevů reálného světa. Například objekty dráha ze Skalice nad Svitavou do Chornice a dráha z Chornice do Moravské Třebové jsou v databázi uloženy pomocí jednoho typu prvku, který se nazývá osa železniční koleje.

---

<sup>1</sup> S-JTSK a Bpv

Zastaničení	<p>Neformálně používaný výraz pro „určení polohy vzhledem k liniové síti“.</p> <p>Zastaničení staničnicků, které jsou nepřesně osazeny, (cca +/- 5-10m) a vytvoření samostatných úseků staničení, kdy počátek je v průmětu nižšího staničnicku na definiční osu koleje a konec je v prvním vyšším průmětu staničnicku na definiční osu koleje. Staničení každého objektu v tomto rozmezí se pak udává hodnotou např.:</p> <p>Návěstidlo km 123,000+45m</p> <p>Propustek km 99,000+101m</p> <p>Zastaničit tzv. referenční body staničení. Jedná se o pevné body v terénu v blízkosti tratí, u kterých je stanovena hodnota staničení s vysokou přesností. Při opravě výhybky na zhlaví dochází k posunu hranice definičního úseku a tím i posunu hodnoty počátku staničení (počátek nezačíná hodnotou 123,456, ale 123,461). Tato hodnota je často jen odhadována, proto slouží referenční bod k trvalému fixování určité hodnoty staničení v terénu.</p> <p>Cílem je zastaničit všechny objekty železniční infrastruktury k jedné jediné definiční ose ať už skutečnou hodnotou staničení od počátku, nebo uvedením nejbližšího staničnicku a tzv. doměrku (v současnosti jsou historicky objekty různých správců zastaničeny v pasportech s různými odchylkami).</p>
Zdrojové databáze	<p>Soubor všech databází správců jednotlivých pasportů, jako např. pasportu svršku, pasportu tunelů a propustků. Tyto databáze obsahují geodata, ale také data neprostorového charakteru, jako například údaje o evidenci majetku apod.</p>

## 1. Stávající stav

Na začátku roku 2014 vede Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (dále jen SŽDC) velké množství heterogenních dat umožňujících lokalizaci objektu, tzv. geodat. Lokalizace je nezbytná pro úlohy SŽDC spojené se správou dat prostorové polohy koleje, obvodu a ochranného pásma dráhy a určování polohy veškeré železniční infrastruktury. I přesto, že geodata tvoří nedílnou součást datového toku v rámci organizace, nejsou jejich vytváření a správa konzistentně ošetřeny.

Geodata u SŽDC vznikají využitím pasportních údajů jednotlivých správců, nad leteckými snímky a jako výsledek zeměměřických činností: z IS správy prostorové polohy koleje a správy staničení, z mapových podkladů pro projekt, historických JŽM (Jednotných železničních map) a vytěžením dokumentací skutečných provedení staveb. Geodata jsou prezentována v produktech odborných útvarů SŽDC jednak v rámci přípravy údajů o území pro ÚAP (územně analytické podklady), mapového serveru MISYS dělení železniční dopravní cesty, pozemkových úprav, obvodu dráhy, správy prostorové polohy koleje, obecných mapových vrstev, jednak jako data publikovaná na mapovém serveru informačního systému provozní dokumentace, mapového serveru provozovaného ČD IS (České dráhy – Informační Systémy, a.s.), mapového serveru TÚDC (Technická ústředna dopravní cesty) portál provozování dráhy a dalších. Geodata se vytvářejí opětovně pro každou úlohu, v různých časových periodách aktualizace. Podkladem pro umístění objektu v prostoru jsou v některých případech souřadnice X, Y, v jiných pak TUDU (definiční úsek) a hodnota staničení.

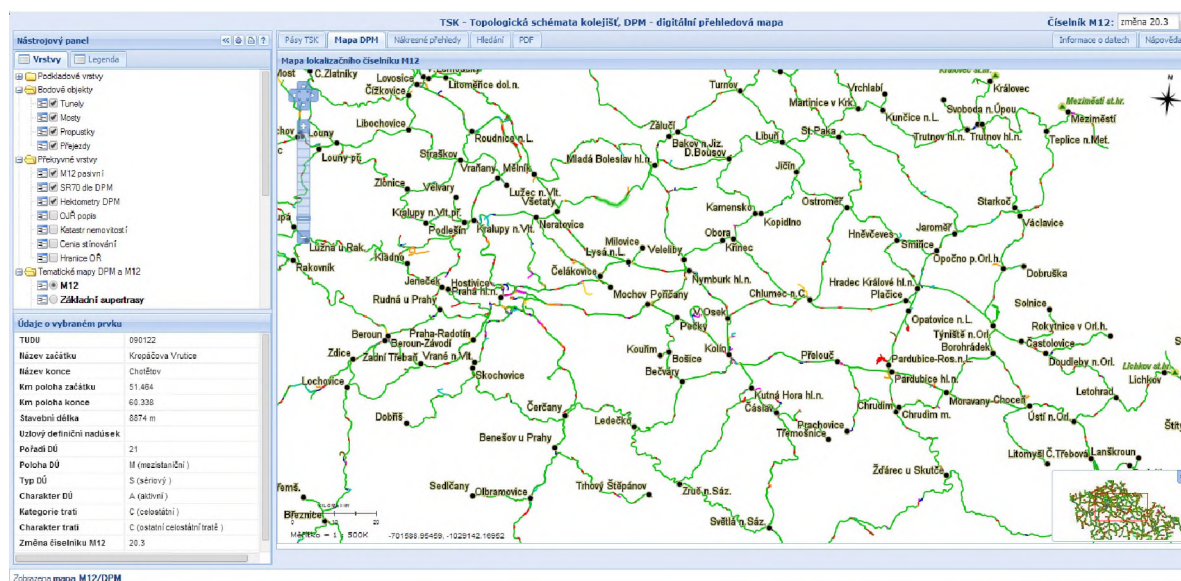
Geodata o dopravní síti jsou prezentována také pomocí obecného síťového modelu<sup>2</sup>, jak je zachyceno na Obr. 2.

V rámci SŽDC se pro určité typy geodat, jako např. vedení elektrických kabelů, spravuje dokumentace ve formě papírových výkresů a schémat. V těchto případech vyvstává nutnost digitalizace těchto dokumentů.

Z hlediska softwarového vybavení se v rámci SŽDC aktuálně pro publikaci geodat na webu používá ISPD\_Mapy firmy FRAM Systém s.r.o. (ředitelství, OŘ – oblastní ředitelství) a MYSIS-WEB společnosti Gepro, spol. s.r.o. (ředitelství, OŘ, SŽG). K tomu se další práce vykonávají v open-source aplikaci QGIS (do verze 2.0 známý také pod označením QuantumGIS), University of Minnesota MapServer (TUDC), MapExtrem (ČDT) a MapInfo (SŽG).

---

<sup>2</sup> Tento pojem vychází z INSPIRE legislativy (viz kapitola 2.1) a je definován v Seznamu specifických termínů



Obr. 2. Geodata SŽDC ve formě obecného síťového modelu.

**Současné softwarové vybavení ani architektura informačního systému pro práci s geodaty nejsou dostatečné pro splnění legislativních povinností SŽDC vůči veřejné správě v oblasti geoinformatiky.**

Za aktuální legislativní rámce v oblasti geoinformatiky se v této souvislosti považují zejména:

- zákon č. 380/2009 Sb., zákon č. 123/1998 Sb., vyhláška č. 103/2010, směrnice 2007/2/ES (dále jen INSPIRE legislativa),
- vyhláška č. 233/2010 (dále jen Digitální technická mapa obce),
- zákon č. 183/2006 Sb., vyhláška 500/2006 Sb. (dále jen legislativa o územně analytických podkladech).

V současnosti je v rámci SŽDC řešen projekt s názvem *Certifikace dat ÚAP*. Tento projekt představuje pilotní způsob naplnění legislativy o územně analytických podkladech, kdy je snaha shromáždit geodata správců jednotlivých pasportů, která by měla být v rámci této legislativy publikována. Jako součást tohoto projektu bude také vytvořeno datové úložiště.

Kapitola 2 této studie se zabývá popisem nejdůležitějších aspektů legislativních rámců v oblasti geoinformatiky. Tyto aspekty jsou konzistentně uváděny pro INSPIRE legislativu, Digitální technickou mapu obce a pro Územně analytické podklady.

Kapitola 3 začíná analýzou studií architektury informačních systémů pro Správu železniční dopravní cesty. Následně je uveden návrh infrastruktury informačního systému pro geodata, který respektuje jak předchozí studie, návrhy a požadavky na informační systémy SŽDC, tak také požadavky z legislativních rámců.

Kapitola 4 se následně věnuje konkrétním otázkám, které jsou zásadní pro implementaci Železniční báze geodat v rámci SŽDC. Tyto konkrétní otázky byly integrovány do dvou skupin požadavků, funkčních a mimofunkčních. Funkční požadavky určují, co by měla Železniční báze geodat dělat jako odpověď na určitý podnět. Mimofunkční požadavky se týkají kvalitativních vlastností systému, mezi které patří např. výkonnost, spolehlivost, bezpečnost, rychlost a přenositelnost, a dále systémových omezení, která ovlivňují vývoj a návrh Železniční báze geodat, do kterých může patřit např. omezení hardwarovým vybavením nebo externím rozhraním či používání určitého programovacího jazyka.

Poslední kapitola 5 demonstruje principy uvedené v předchozích kapitolách na vzorku dat poskytnutém SŽDC.

## 2. Legislativní povinnosti SŽDC v oblasti prostorových dat a služeb

### 2.1 INSPIRE legislativa

INSPIRE legislativa je v českém právním prostředí definována zákonem č. 380/2009 Sb., který novelizoval znění zákona č. 123/1998 Sb. o právu na informace o životním prostředí.

Podle §2 zákona č. 123/1998 Sb. splňuje Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (dále jen SŽDC) všechny požadavky k tomu, aby byla z pohledu INSPIRE tzv. povinným subjektem, tj. tím, na kterého se vztahují povinnosti vyplývající z tohoto zákona, směrnice 2007/2/ES (dále jen směrnice INSPIRE), ale také dokumentů souvisejících. Souvisejícími dokumenty se kromě INSPIRE směrnice a zákona č. 123/1998 Sb. v této analýze myslí především:

- vyhláška č. 103/2010 Sb., o provedení některých ustanovení zákona o právu na informace o životním prostředí;
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES ze dne 14. března 2007 o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství;
- Nařízení Komise (EU) č. 1205/2008 ze dne 3. prosince 2008, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES týkající se metadat;
- Nařízení Komise (EU) č. 976/2009 ze dne 19. října 2009, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o síťové služby;
- Nařízení Komise (EU) č. 268/2010 ze dne 29. března 2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o poskytnutí přístupu k sadám prostorových dat a službám prostorových dat členských států orgánům a subjektům Společenství za harmonizovaných podmínek;
- Nařízení Komise (EU) č. 1088/2010 ze dne 23. listopadu 2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o služby stahování dat a transformační služby;
- Nařízení Komise (EU) č. 1089/2010 ze dne 23. listopadu 2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o interoperabilitu sad prostorových dat a služeb prostorových dat;
- Nařízení Komise (EU) č. 102/2011 ze dne 4. února 2011, kterým se mění nařízení (EU) č. 1089/2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o interoperabilitu sad prostorových dat a služeb prostorových dat.

- Nařízení Komise (EU) č. 1253/2013 ze dne 21. října 2013, kterým se mění nařízení (EU) č. 1089/2010, kterým se provádí směrnice 2007/2/ES, pokud jde o interoperabilitu sad prostorových dat a služeb prostorových dat.

Dokumenty vztahující se ke směrnici INSPIRE jsou explicitně buď legislativní, nebo technické (tj. legislativně nezávazné). Technické dokumenty popisují na implementační úrovni možný způsob splnění povinností vyplývajících ze směrnice INSPIRE a dokumentů souvisejících. Je jen na tzv. povinném subjektu, zda bude tyto technické dokumenty respektovat nebo zda použije jiný způsob naplnění legislativních povinností.

Směrnice INSPIRE obsahuje explicitní definici 34 témat prostorových dat, kterými se zabývá. Jedná se jak o data referenční (zeměpisné názvy, správní jednotky, adresy, katastrální parcely, dopravní sítě, vodstvo, chráněná území, výškopisná data, krajinný pokryv, ortofotosnímky) i tematická (geologie, 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 podávající hlášení, oblasti ohrožené přírodními riziky, stav ovzduší, zeměpisné meteorologické prvky, zeměpisné oceánografické prvky, mořské oblasti, bioregiony, stanoviště a biotopy, rozložení druhů, energetické zdroje, nerostné suroviny). **Na základě provedených analýz geodat ve správě SŽDC byla zjištěna následující témata prostorových dat, v rámci kterých by SŽDC měla publikovat svoje geodata:**

- **dopravní sítě od 4. února 2013 pro nově vytvářená geodata a od 4. února 2018 pro všechna geodata tohoto tématu prostorových dat;**
- **budovy od 21. října 2015 pro nově vytvářená geodata a od 21. října 2020 pro všechna geodata tohoto tématu prostorových dat;**
- **veřejné služby a služby veřejné správy od 21. října 2015 pro nově vytvářená geodata a od 21. října 2020 pro všechna geodata tohoto tématu prostorových dat;**
- **správní oblasti/chráněná pásma/regulovaná území a jednotky podávající hlášení od 21. října 2015 pro nově vytvářená geodata a od 21. října 2020 pro všechna geodata tohoto tématu prostorových dat.**

Splnění požadavků vyplývajících ze směrnice INSPIRE vyžaduje vytvoření několika „stavebních kamenů“, jež jsou blíže popsány v následujících podkapitolách.

### 2.1.1 Metadata

Primárním účelem směrnice INSPIRE je podpora nalezení geografické informace: geodat, ale i webových služeb nad geodaty. Z toho důvodu je legislativně vyžadováno, aby geodata byla popsána metadaty. INSPIRE metadata se skládají z cca 20 metadatových prvků, pomocí kterých se uvádí základní popis datové sady, série datových sad nebo služby zabývající se geografickou informací. Těmito metadatovými prvky jsou například název, abstrakt, klíčová slova, datum vytvoření, odkaz pro získání geografické informace, jazyk, původ dat, odpovídající měřítko, omezení veřejného přístupu, podmínky přístupu a použití, zodpovědná organizace, datum aktualizace metadat apod. Každý metadatový prvek obsahuje definici datových typů: text, celočíselná hodnota, zeměpisné souřadnice s přesností minimálně dvě desetinná místa, datum podle normy EN ISO 8601 (2004) atd. Definována je rovněž kardinalita, tj. povolený výskyt metadatového prvku – vyjádřený např. 1...N, 0...1. Pro automatizované zpracování je nutné metadata vyjádřit ve formátu XML (eXtended Markup Language) v souladu s pravidly uvedenými v normě EN ISO 19139 (2007). Metadata ve formátu XML jsou pak základem pro vyhledávání geografické informace.

### 2.1.2 Síťové služby

Metadata sama o sobě nezaručují ani vyhledání, ani získání geografické informace. Vyhledávání, získání a transformace geografické informace mají na starosti síťové služby popsané níže. Kromě uvedených operací podporuje každá síťová služba i operaci Připojit službu, která slouží pro řetězení služeb.

#### 2.1.2.1 Vyhledávací služby

Základem tohoto typu služeb je možnost vyhledání geodat a služeb založených na geodatech na základě obsahu odpovídajících metadat, stejně jako zobrazení obsahu metadat. Koncept vyhledávací služby INSPIRE staví na Open Geospatial Consortium (OGC) specifikaci Catalogue Service for Web (CSW). Je definováno rozhraní mezi klientem a serverem, pomocí kterého lze vyhledávat geodata a služby. Klientská aplikace je nejčastěji ve formě webové stránky, k níž uživatel přistupuje. Základním rozdílem oproti běžným katalogům je provázanost serverů s vyhledávací službou. Vyhledávací služby se pak nejčastěji prezentují na geoportálech.

Geoportál poskytovatele geografické informace umožňuje nalézt geografickou informaci v podobě datových sad, sérií datových sad a služeb, pouze v rámci jeho působnosti, na straně druhé však mnohdy přidává funkcionalitu nad rámec směrnice INSPIRE – jako např. ČÚZK. Národní geoportál, pokud existuje jako například v České republice (<http://www.inspire-geoportal.cz>), agreguje geografické informace získané od všech poskytovatelů. Evropský geoportál je pak agregací geoportálů datových

poskytovatelů a národních geoportálů. V praxi se u evropského a národního geoportálu jedná o vyhledávací databáze, které se zpravidla jednou denně (v nočních hodinách), aktualizují o data z národních geoportálů, resp. geoportálů poskytovatelů geografické informace.

Stejně jako u dalších síťových služeb i vyhledávací služby INSPIRE mají jako základní operaci *Získat metadata vyhledávací služby* (v OGC pojetí *GetCapabilities*), tj. základní informace o této službě – jako např. kdo je jejím vlastníkem, jaká (geo)data je možné stáhnout, za jakých – nejen obchodních – podmínek, kde je odkaz na ceník apod.). Navazující operací je *Vyhledat metadata* (podle OGC *GetRecords*). Tato operace umožňuje nad metadaty kombinovat logické, matematické a prostorové operátory a nalézt odpovídající geodata pro otázku např.: „Hledám geodata o ose železničních kolejí pokrývající území Jihomoravského kraje, která jsou v měřítku větším než 1 : 50 000 a byla aktualizována po roce 2005.“ Výsledky vyhledávací služby jsou opět metadata, obsahující také odkaz na prohlížečskou službu, službu stahování dat a e-shop (v případě zpoplatněných dat). Další operací je *Zveřejnit metadata*, která odpovídá OGC operacím *Harvest* a *Transaction*; slouží pro přenos metadat mezi jednotlivými servery s vyhledávacími službami.

#### 2.1.2.2 Prohlížečské služby

Koncept prohlížečských služeb vychází z OGC specifikace WMS (Web Map Service) ve verzi 1.3.0., která je zároveň standardem EN ISO 19128 (2005). Předpokládá se, že v metadatach vyhledávací služby je uveden hypertextový odkaz na prohlížečskou službu. Pomocí prohlížečské služby je pak možné podívat se na náhled geodat, která je možné následně stáhnout pomocí služby stahování dat. Pro zamezení nechtěného kopírování nebo zneužití dat může být v prohlížečských službách kvalita obrazu degradována.

Prohlížečské služby obsahují dvě základní operace. První z nich je *Získat metadata prohlížečské služby* (*GetCapabilities*) s obdobnou strukturou informací jako u vyhledávacích služeb. Zároveň je zde řečeno, jak vytvořit požadavek druhé operace, nazvané *Získat mapu* (*GetMap*). Po definování parametrů vrátí server obrázek ve formátu GIF nebo PNG (např. samotný formát JPEG není dostačující), který je náhledem na geodata povinného subjektu (v tomto případě SŽDC). Parametry, které se při tomto požadavku objevují, jsou například dotazované vrstvy, souřadnicový systém, souřadnice levého dolního a pravého horního rohu oblasti zájmu či použité styly pro vizualizaci. Na rozdíl od OGC specifikace WMS není v INSPIRE uvažována operace *GetFeatureInfo*, která umožňuje zodpovědět uživateli dotaz při kliknutí nad konkrétním místem v náhledu mapy. Nařízení Komise o síťových službách v části pro prohlížečské služby, mimo jiné, požaduje zobrazení legendy (stačí, když je zveřejněna formou URL odkazu) k mapovému poli. Povinně definovaná je i implementace stylů pro vizualizaci geografických dat.

Pro každou implementaci prohlížečích služeb platí následující kritéria:

- výkon (odezva pro GetMap pod 5 vteřin na straně serveru pro GIF nebo PNG obrázek s rozlišením 800 × 600 pixelů s barevnou hloubkou 8 bitů);
- dostupnost (99% času);
- kapacita (20 současných dotazů na vyhledávací službu).

### 2.1.2.3 Služby stahování dat

Každý povinný subjekt INSPIRE, tedy i Správa železniční dopravní cesty, státní organizace si může vybrat, zda bude poskytovat geodata pomocí webové služby nebo pomocí tzv. přímého přístupu. Základní rozdíl mezi nimi je nastíněn v následujících dvou odstavcích.

V případě webové služby stahování dat se očekává služba svojí funkcionalitou obdobná OGC službě *Web Feature Service* (WFS). Základními operacemi jsou: *Získat metadata služby stahování dat* (*GetCapabilities*; s obdobnou funkcionalitou jako u vyhledávacích a prohlížečích služeb), *Získat sadu prostorových dat* (*GetFeature*; pro definování konkrétní oblasti zájmu a stažení dat pro tuto oblast), *Popsat sadu prostorových dat* (*DescribeFeature*; popis prostorových objektů v požadované datové sadě v požadovaném jazyce).

Pokud se datový poskytovatel rozhodne jít cestou, která je v INSPIRE označována jako stahování dat přímým přístupem, není potřeba vytvářet webovou službu a data mohou být ke stažení např. z webové stránky či FTP (File Transfer Protocol) serveru. Na straně druhé tím vyvstanou další povinnosti. I když se nejedná o webovou službu, musí být vytvořeno webové rozhraní (například prostřednictvím standardu ATOM), které umožní uživateli získat konkrétní data pomocí dotazu obsahujícího jeden až všechna následující kritéria: jazyk, identifikátor sad prostorových dat, souřadnicový referenční systém, dotaz na jakýkoli z atributů, téma prostorových dat a geografický ohraničující obdélník. Odpovídající webové rozhraní tak například musí být schopno zpracovat dotaz uživatele: „Chtěl bych si stáhnout všechna geodata o ose kolejí mezi Břeclaví a Brnem, která byla aktualizována po roce 2002, nejsou elektrifikována, mají úzký rozchod a jsou současně v souřadnicovém referenčním systému S-JTSK.“ Ke každému typu prostorového objektu mají být dostupné i popisné informace (tj. metadata na úrovni objektu), na která je možné se dotázat.

Pro každou implementaci služby stahování dat jsou definována následující kritéria:

- výkon (odezva pod 3 vteřiny pro operaci *GetCapabilities*, 30 vteřin pro první odezvu dotazů operace *GetFeature* pro objem dat nad 0,5 MB/ nebo 500 objektů, 10 vteřin pro úvodní odezvu dotazů operace *DescribeFeature* pro objem dat nad 0,5 MB/ nebo 500 objektů);

- dostupnost (99% času s výpadkem méně než 15 minut během pracovní doby);
- kapacita (10 současných dotazů).

#### 2.1.2.4 Transformační služby

Transformační služby představují dvě základní skupiny příbuzných služeb:

- souřadnicové transformační služby,
- obsahové transformační služby.

Začátkem roku 2010 došlo k rozdělení původně jednotného konceptu transformačních služeb právě na tyto dvě skupiny transformací, tj. souřadnicové a obsahové. Z toho důvodu byly pro transformační služby vytvořeny dva dokumenty technických návodů.

Souřadnicové transformační služby jsou primárně předpokládány jako realizace OGC *Web Coordinate Transformation Service* (WCTS) nebo pomocí INSPIRE profilu pro transformační služby nad OGC *Web Processing Service* (WPS). Právě souřadnicové transformační služby se považují za nejjednodušší implementaci síťových služeb INSPIRE. Transformační služby poskytují zejména národní mapovací organizace a národní geoportály. V případě České republiky provedl implementaci této služby **ČÚZK nabízející**, mimo jiné, **transformaci geodat mezi souřadnicovými systémy S-JTSK a ETRS89 s přesností  $m_{xy} = 0.025 \text{ m}$  ( $m_p = 0.035 \text{ m}$ )**. Účelem těchto služeb je usnadnit povinnost datových poskytovatelů nabízet INSPIRE kompatibilní data; ta musí být v případě Česka v souřadnicovém systému ETRS89. Souřadnicové transformační služby jsou navenek prezentovány například klientem ve formě webové stránky s jednoduchým vstupním formulářem, kde si uživatel vybere způsob transformace (například z S-JTSK do ETRS89) a vlastní data (primárně ve formátu GML; Geography Markup Language), která následně přes tuto webovou službu nahraje na server. Na serveru se data transformují podle příslušných transformačních rovnic (bohužel nemusí být zveřejněny) a odešlou pomocí služby zpět na klienta (tj. webovou stránku), odkud si uživatel uloží tato transformovaná data.

Naopak obsahové transformační služby není možné postavit takto univerzálně jako v případě souřadnicových transformačních služeb. Zde se na obecné úrovni očekávají tři operace obsahové transformační služby: *Získat metadata transformační služby* (tj. obdobně jako u předchozích typů služeb *GetCapabilities*), operace *Transformovat* (*Transform* – definující vstupní data, zdrojový model a cílový model dat) a operace *Připojit transformační službu* (která nemá OGC obdobu, ale umožňuje propojovat jednotlivé instance transformačních služeb).

Z předchozího odstavce je naprosto jasné, že nejsložitější operací je *Transformovat*. Navíc na rozdíl od OGC pojetí nebyla přijata operace *DescribeProcess*, která by umožnila zjistit bližší informace ohledně

transformace jako takové (jako např. povolené vstupy a výstupy, dílčí metody transformace a nastavitelná kritéria). Transformační služby tak fungují na principu tzv. černé skříňky. Při reálném použití tohoto typu transformační služby je situace složitější. Vstupní model dat se liší datový poskytovatel od datového poskytovatele, stejně jako databáze od databáze. Konkrétní transformace z původního aplikačního schématu geografických dat do aplikačního schématu INSPIRE (viz také podkapitola 2.1.5.1) tedy musí být přizpůsobena na míru každé sadě geodat. Hlavní účel transformační služby pak spočívá v aktualizaci: jakmile mám jednou mapované vztahy mezi zdrojovým (tedy mým původním) a cílovým schématem (tj. podle odpovídající INSPIRE datové specifikace), mohu v případě aktualizace mé databáze jednoduše vytvořit její INSPIRE kompatibilní verzi.

Pro každou implementaci transformační služby jsou definována následující kritéria:

- dostupnost (99% času s výpadkem méně než 15 minut během pracovní doby);
- kapacita (10 současných dotazů).

### 2.1.3 Pravidla pro sdílení geodat

Co do rozsahu nejkratším Nařízením Komise se upravuje problematika přístupu k sadám prostorových (geografických) dat a odpovídajícím službám za harmonizovaných podmínek; zjednodušeně označovaných jako pravidla pro sdílení geografické informace. Pro české prostředí je zásadní **lhůta na poskytnutí geodat a služeb do 20 dnů od obdržení žádosti, protože česká legislativa měla pro veřejnou správu a samosprávu dosud termín 30 dnů.**

### 2.1.4 Monitoring a reporting

Vyhláška č. 103/2010 představuje doplnění informací k zákonu č. 123/1998 Sb. Jedná se především o doplnění ve dvou zásadních směrech. Prvním z nich je explicitní uvedení jednotlivých tématik prostorových dat INSPIRE, tj. oblastí, která směrnice INSPIRE pokrývá. Druhé zásadní doplnění se vztahuje ke způsobům sledování a podávání zpráv za povinný subjekt. **Souhrnná zpráva o stavu prostorových informací a služeb SŽDC musí být předána MŽP každý rok, vždy nejpozději posledního února roku následujícího.**

Zpráva o stavu prostorových informací a služeb se skládá z tzv. indikátorů, které zjednodušeně vystihuje Tab. 1 níže (hodnoty jsou imaginárně doplněny za organizaci typu SŽDC pro zlepšení čtení tabulky).

Tab. 1. Indikátory, které jsou vyžadovány vyhláškou č. 103/2010, pro zprávu stavu prostorových informací a služeb. Tabulka je vyplněna imaginárními hodnotami organizace typu SŽDC pro větší názornost.

Sada indikátorů		Metadata		Prostorová data		Služby nad prostorovými daty			
		Existence	Kompatibilních	Existence	Kompatibilních	Přístup k metadatům	Přístup k datovým sadám	Užití	Kompatibilních
<b>CELKEM</b>									
	Název indikátoru	MDi1	MDi2	DSi1	DSi2	NSi1	NSi2	NSi3	NSi4
	Hodnota indikátoru	65%	26%	100%	0%	12%	65%	14664	0%
	Čítatel	28	11	78867	0	7	2	29328	0
	Jmenovatel	43	43	78867	41	43	43	2	2
<b>PROSTOROVÉ DATOVÉ SADY</b>									
Všechny Přílohy	Název indikátoru					NSi1.1			
	Hodnota indikátoru					12%			
	Čítatel					5			
	Jmenovatel					41			
Příloha I	Název indikátoru	MDi1.1	MDi2.1	DSi1.1	DSi2.1				
	Hodnota indikátoru	65%	26%	100%	0%				
	Čítatel	26	11	78867	0				
	Jmenovatel	41	41	78867	41				
Příloha II	Název indikátoru	MDi1.2	MDi2.2	DSi1.2	DSi2.2				
	Hodnota indikátoru	0%	0%	0%	0%				
	Čítatel	0	0	0	0				
	Jmenovatel	0	0	0	0				

Sada indikátorů		Metadata		Prostorová data		Služby nad prostorovými daty			
		Existence	Kompatibilních	Existence	Kompatibilních	Přístup k metadatům	Přístup k datovým sadám	Užití	Kompatibilních
Příloha III	Název indikátoru	MDi1.3	MDi2.3	DSi1.3	DSi2.3				
	Hodnota indikátoru	0%	0%	0%	0%				
	Čítatel	0	0	0	0				
	Jmenovatel	0	0	0	0				
<b>SLUŽBY ZALOŽENÉ NA PROSTOROVÝCH DATECH</b>									
Všechny služby celkem	Název indikátoru	MDi1.4	MDi2.4			NSi1.2		NSi3	NSi4
	Hodnota indikátoru	100%	0%			100%		14664	0%
	Čítatel	2	0			2		29328	0
	Jmenovatel	2	2			2		2	2
Vyhledávací služby	Název indikátoru							NSi3.1	NSi4.1
	Hodnota indikátoru							10563	0%
	Čítatel							10563	0
	Jmenovatel							1	1
Prohlížečské služby	Název indikátoru							NSi3.2	NSi4.2
	Hodnota indikátoru							18765	0%
	Čítatel							18765	0
	Jmenovatel							1	1
Služby stahování dat	Název indikátoru							NSi3.3	NSi4.3
	Hodnota indikátoru							0%	0%
	Čítatel							0	0

Sada indikátorů		Metadata		Prostorová data		Služby nad prostorovými daty			
		Existence	Kompatibilních	Existence	Kompatibilních	Přístup k metadatům	Přístup k datovým sadám	Užití	Kompatibilních
	Jmenovatel							0	0
Spouštěcí služby	Název indikátoru							NSi3.4	NSi4.4
	Hodnota indikátoru							0%	0%
	Čítatel							0	0
	Jmenovatel							0	0
Ostatní služby	Název indikátoru							NSi3.5	NSi4.5
	Hodnota indikátoru							0%	0%
	Čítatel							0	0
	Jmenovatel							0	0

Kromě výše uvedených indikátorů také vyhláška č. 103/2010 definuje v §3, odst. 7 **povinnost poskytovat zdarma prostorová data a služby založené na prostorových datech pro účely výběrového řízení nebo plnění zakázky orgánů veřejné správy.**

Velmi zásadní je pak také § 4, který definuje průběžně aktualizovaná data velkého objemu. Za ta jsou považována taková prostorová data, u kterých je nejvýše každých 10 dní aktualizováno alespoň 5 % všech entit v sadě prostorových dat, přičemž celkový objem sady prostorových dat obsahuje více než deset tisíc entit. **Pokud jsou v rámci SŽDC data, která vyhovující této klasifikaci průběžně aktualizovaných dat velkého objemu, jsou pro SŽDC závazné dřívější termíny splnění požadavků INSPIRE na publikaci těchto kompatibilního dat.**

### 2.1.5 Datové modely pro geodata

Otázka datových modelů v INSPIRE patří mezi jedny z nejzásadnějších, zároveň se silně odlišuje od přístupu, který je tradičně používán v tzv. desktopových geografických informačních systémech (GIS).

Zatímco v tradičním GIS přístupu by byl v databázi uložen jeden geometrický objekt s např. 40 atributy, při INSPIRE publikaci je nutné vytvořit např. 6 různých objektů (tzv. typů prvků) s identickou geometrií, ale pokaždé s rozdílnými atributy (které dávají dohromady právě těchto 40 atributů). Tato rozdílnost vychází z rozdílných konceptů objektově-založeného modelování (INSPIRE) a relačních databází (GIS).

#### 2.1.5.1 Aplikační schémata

Pro každé téma prostorových dat (geodat) se vytváří jedno či více aplikačních schémat. Aplikační schéma je v INSPIRE základem pro modelování reálného světa v podobě geodat. Obsahuje výčet objektů, jejich atributů, kardinalitu (výskyt) objektů i atributů, definuje vazby mezi objekty, číselníky, výčty a identifikátory apod.

Nařízení Komise č. 1089/2010 přineslo zásadní **změny v chápání povinnosti publikovat jednotlivé objekty i jejich atributy**. S odvoláním na článek 4, odst. 4 směrnice 2007/2/ES INSPIRE **nelze vyžadovat sběr nových dat**. Jinými slovy řečeno, pokud konkrétní objekt není v působnosti a/nebo datových zdrojích SŽDC, pak není legislativní povinnost jej požadovat. Například nemá-li SŽDC v datových zdrojích objekt odpovídající definici objektu „Hranice železnice a související infrastruktury“, pak se tento objekt nepublikuje jako součást INSPIRE dat, ani není potřeba uvádět žádné odůvodnění.

Opačná změna pak nastává u atributů jednotlivých objektů. Technické návody INSPIRE uvádějí kardinalitu jednotlivých atributů, jako např. 0..1. Naproti tomu **Nařízení Komise č. 1089/2010 kardinalitu neuvádí, a proto jsou všechny atributy uvedené v Nařízení Komise č. 1089/2011 povinné**.

Součástí INSPIRE legislativy je také množství dalších požadavků, z nichž vybíráme např. problematiku přeshraničního napojení geodat:

*„Příslušné orgány musejí v členských státech zavést a udržovat propojení mezi dopravními sítěmi přes státní hranice a – je-li to vhodné – také přes regionální hranice (a datové sady) s použitím mechanismů přeshraničního propojení zajišťovaných typem NetworkConnection.“*

Tento požadavek specifický pro tematiku železničních dopravních sítí pak vyžaduje (topologicky) čistý graf železniční dopravní sítě nejen v rámci České republiky, ale také zajištění (topologicky) čistého napojení na železniční dopravní síť sousedních členských států EU.

#### 2.1.5.2 Zrušitelné (voidable) vlastnosti objektu

Nařízení Komise o interoperabilitě přináší vlastnost objektu, která je v české oficiální verzi nazvaná jako *zrušitelné*, v anglické pak *voidable*. Tuto vlastnost objektu lze použít (pouze jen) v případě, kdy v datové sadě daného povinného subjektu, tj. v tomto případě SŽDC, není obsažena žádná odpovídající hodnota,

odpovídající hodnotu není možné za přiměřené náklady odvodit z existujících hodnot nebo je hodnota předmětem utajení. Přiměřené náklady přitom v legislativě nejsou explicitně stanoveny. Zároveň se u GML kódování musí uvést důvod, proč nebylo možné uvést hodnotu uvést. To se provádí pomocí GML atributu *VoidReasonValue*, který je z konceptuálního hlediska číselníkem se třemi základními hodnotami:

- *unknown* (v případech, kdy správná hodnota není povinnému subjektu známá nebo ji není z různých důvodů možné spočítat či uvést);
- *unpopulated* (v případech, kdy daná hodnota není obsažena v původní datové sadě povinného subjektu);
- *withheld* (v případech, kdy je daná hodnota vyhrazená/důvěrná/tajná/přísně tajná).

Ve všech případech může hodnota v reálném světě existovat, nicméně není uvedena při INSPIRE kompatibilní publikaci. Poznámka, třetí hodnota pro zrušitelné (voidable) objekty byla přidána aktualizací rámcového dokumentu pro INSPIRE specifikace dat v červenci 2012.

#### 2.1.5.3 Výčty a číselníky

INSPIRE legislativa také definuje základní hodnoty výčtů a číselníků (v praxi též označovaných jako kódovníky). Pro připomenutí je zde uveden základní rozdíl mezi výčty a číselníky. Výčet (enumeration) je explicitně definovaný hodnotami, které jsou v něm uvedeny a nesmí být použita jiná hodnota, než je uvedena. Naopak číselník (codelist) dovoluje povinnému subjektu zapsat i jinou hodnotu, než tu, která je stanovena v číselníku. Pokud je použita hodnota mimo číselník, musí povinný subjekt tuto novou hodnotu číselníku zapsat do INSPIRE registru číselníků. Ten zatím (3. března 2014) nebyl vytvořen.

V rámci vytvoření INSPIRE specifikací dat pro ostatní témata (Příloh Směrnice II a III) byl změněn způsob práce s číselníky. Číselníky se nyní dělí na rozšiřitelné (tj. umožňující doplnění konkrétních hodnot poskytovatelem dat) a nerozšiřitelné. Tento přístup zatím nebyl aplikován na drážní data, a proto **je možné očekávat, že v průběhu let 2014 – 2016 dojde ke změně definice číselníků. Naopak u výčtů by ke změně dojít nemělo.**

#### 2.1.5.4 Referenční systémy

Také referenční systémy jsou explicitně definovány v Nařízení Komise o interoperabilitě a jsou proto legislativně závazné. Kromě specifikování polohového referenčního systému jsou požadovány také výškový a časový referenční systém.

**Jediným povoleným polohovým referenčním systémem pro INSPIRE publikaci geodat SŽDC je Evropský terestrický referenční systém 1989 (ETRS89).** Nařízení Komise o interoperabilitě sice povoluje také Mezinárodní terestrický referenční systém (ITRS) nebo jiné geodetické souřadnicové referenční systémy vyhovující ITRS v oblastech, které jsou mimo zeměpisný rozsah ETRS89. Území České republiky však spadá do oblasti, která je popsána systémem ETRS89, a proto zde výjimky nejsou přípustné. Z hlediska souřadnic jako takových mohou být použity rovinné souřadnice, které používají ETRS89 a jednu z následujících tří možností:

- Lambertův azimutální stejnoplochý souřadnicový referenční systém,
- Lambertův konformní kuželový souřadnicový referenční systém,
- příčný Mercatorův souřadnicový referenční systém.

Pro splnění legislativních požadavků INSPIRE na polohové referenční systémy je nutné transformovat data z aktuálně používaných souřadnicových systémů (jako například Systému jednotné trigonometrické sítě katastrální, S-JTSK) do Evropského terestrického referenčního systému 1989 (ETRS89). Podklady pro transformaci z S-JTSK do ETRS89 poskytuje Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK), např. jak je popsáno v podkapitole 2.1.2.4.

**Jediným povoleným výškovým referenčním systémem pro INSPIRE publikaci geodat SŽDC je Evropský vertikální referenční systém (EVRS).** Podle Nařízení Komise jsou povoleny ještě dva další vertikální referenční systémy, a to jiné vertikální referenční systémy týkající se tíhového pole Země se používají k vyjádření fyzikálních výšek v oblastech, které jsou mimo zeměpisný rozsah EVRS, a barometrický tlak převedený na výšku pomocí normy ISO 2533:1975 – Standardní atmosféra. Žádný z těchto alternativních výškových systémů není aplikovatelný pro INSPIRE publikaci geodat SŽDC, a proto nelze publikovat data SŽDC v INSPIRE kompatibilní podobě jinak, než s výškovým souřadnicovým systémem EVRS.

Rozdíl mezi výškovými systémy Bpv (Baltský po vyrovnání), který je v ČR aktuálně užíván, a EVRS není konstantní, odlišuje pro různé části republiky. Zjednodušeně pak lze říci, že rozdíl mezi oběma výškovými systémy je pro Českou republiku cca 13 cm.

**Jediným povoleným časovým referenčním pro INSPIRE publikaci geodat SŽDC je Gregoriánský kalendář, ve kterém jsou časové údaje zachyceny podle normy ISO 8601.** To z hlediska praktické aplikace znamená zápis data v následujících povolených tvarech (v závorce je vždy uveden příklad):

- RR (19) – tj. vyjádření století
- RRRR (2009)

- RRRR-MM (2009-03)
- RRRR-Wtt (2009-W13)
- RRRR-DDD (2009-103) – tj. vyjádření dne v roce
- RRRR-MM-DD (2009-03-24)
- RRRR-MM-DDTHH (2009-03-24T10)
- RRRR-MM-DDTHH:MM (2009-03-24T10:44)
- RRRR-MM-DDTHH:MM:SS (2009-0324T10:44:37)
- RRRR-MM-DDTHH:MM:SS,S (2009-0324T10:44:37,3)

Zkrácený zápis povolených tvarů pak vypadá následovně:

- RRRR (2009)
- RRRRMM (200903)
- RRRRWtt (2009W13) – tj. vyjádření týdne v roce
- RRRRDDDD (2009103) – tj. vyjádření dne v roce
- RRRRMMDD (20090324)
- RRRRMMDDTHH (20090324T10)
- RRRRMMDDTHHMM (20090324T1044)
- RRRRMMDDTHHMMSS (20090324T104437)
- RRRRMMDDTHHMMSSS (20090324T104437,3)

Aplikace na INSPIRE geoportálu v současné době (3. března 2014) podporují pouze zápisy RRRR (2009), RRRR-MM (2009-03), RRRR-MM-DD (2009-03-24), RRRR (2009) a RRRRMM (200903). Pro zachování interoperability mezi těmito dvěma systémy je proto vhodné vyjadřovat datum pomocí těchto pěti způsobů v těch případech, kdy je to možné.

#### 2.1.5.5 Reprezentace času u objektů

Aplikační schéma relevantní pro SŽDC obsahují odvozené atributy *beginLifespanVersion* a *endLifespanVersion*. Úlohou atributu *beginLifespanVersion* je specifikovat datum (buď samostatně, nebo v kombinaci s časem), kdy byl objekt vložen nebo změněn v databázi. Atribut *endLifespanVersion* pak specifikuje datum (a čas), ve kterém byla tato verze objektu nahrazena nebo zrušena. **U těchto dvou atributů se nejedná se o datum, kdy byl daný objekt vytvořen/změněn/zrušen v reálném světě, ale pouze kdy se tomu tak stalo v databázi poskytovatele dat. Vytvoření (či zánik) objektu v reálném světě se vyjadřuje pomocí atributů *validFrom* a *validTo*.** Atribut *validTo* se samozřejmě uvádí pouze v případě, kdy došlo k zániku objektu v reálném světě, jako například vytrhání kolejí a zrušení tratě.

Přesnost časové informace má být taková, jaká je získávána pro datovou sadu poskytovatele dat. Pro ujasnění celé situace je také definováno, že změna atributu *endLifespanVersion* nemění hodnotu atributu *beginLifespanVersion*.

Atributy *beginLifespanVersion* a *endLifespanVersion* nemusí být obsaženy při publikaci INSPIRE kompatibilní datové sady, oba atributy jsou definovány jako zrušitelné. Pokud nejsou uvedeny, měl by se při zrušení v GML (Geography Markup Language) uvést důvod *unpopulated*. Pokud nelze uvést konkrétní časovou informaci, jako důvod se uvádí *unknown*.

#### 2.1.5.6 Kvalita dat

Kvalita dat je v INSPIRE nejvíce řešena právě pro dopravní tematiku, drážní problematiku nevyjímaje. Legislativně **nezávazně** jsou požadovány aspekty hodnocení kvality uvedené v Tab. 2<sup>3</sup>. Jedinou výjimkou je informace o **poziční přesnosti**, ta je **vyžadována pro aplikační schéma *dopravní síť kolejové dráhy* také legislativně**. Poziční přesnost se měří pomocí střední kvadratické chyby (Root Mean Square Error).

Tab. 2. Elementy a sub-elementy kvality dat pro aplikační schéma *dopravní síť kolejové dráhy*.

Část specifikace dat	Element kvality dat	Sub-element kvality dat	Míra kvality dat	Úroveň užití	Důvod kvality
7.1.1.1	Completeness (kompletnost)	Commission (nadbytečné položky)	Rate of Excess items (poměr nadbytečných položek)	datová sada	evaluation (zhodnocení)
7.1.1.2			Number of duplicate feature instances (počet duplicitních instancí prvků)	datová sada	evaluation (zhodnocení)
7.1.2.1		Omission (chybějící položky)	Rate of missing items (poměr chybějících položek)	datová sada	evaluation (zhodnocení)
7.2.1.1	Logical Consistency (logická konzistence)	Conceptual	Conceptual schema	datová sada	evaluation (zhodnocení)
		Consistency (konceptuální konzistence)	Compliance (soulad s konceptuálním schématem)		
7.2.2.1		Domain	Value domain non	datová sada	evaluation (zhodnocení)

<sup>3</sup> V této tabulce nejsou použity termíny podle českých verzí norem ISO 19113 a ISO 19114, resp. ISO 19157.

Část specifikace dat	Element kvality dat	Sub-element kvality dat	Míra kvality dat	Úroveň užití	Důvod kvality
		Consistency (doménová konzistence)	conformance rate (poměr nesouladu hodnotových domén)		
7.2.3.1		Format Consistency (formátová konzistence)	Physical structure conflict rate (poměr konfliktu fyzické struktury)	datová sada	evaluation (zhodnocení)
7.2.4.1		Topological Consistency (topologická konzistence)	Number of invalid overlaps of surfaces (počet chybných překryvů povrchů)	datová sada	síť (network)
7.2.4.2			Number of missing connections due to undershoots (počet chybných spojení kvůli nedotahům)	datová sada	síť (network)
7.2.4.3			Number of missing connections due to overshoots (počet chybných spojení kvůli přetahům)	datová sada	síť (network)
7.2.4.4			Number of invalid slivers (počet chybných mezer)	datová sada	síť (network)
7.2.4.5			Number of invalid selfintersect errors (počet chyb kvůli vlastnímu ořezu)	datová sada	síť (network)

Část specifikace dat	Element kvality dat	Sub-element kvality dat	Míra kvality dat	Úroveň užití	Důvod kvality
7.2.4.6			Number of invalid selfoverlap errors (počet chyb kvůli vlastnímu překryvu)	datová sada	síť (network)
7.3.1.1	Positional Accuracy (poziční přesnost)	Absolute or external accuracy (absolutní nebo externí přesnost)	Mean value of positional uncertainties (střední hodnota pozičních nepřesností)	datová sada	evaluation (zhodnocení)
7.4.1.1	Thematic Accuracy (tematická přesnost)	Classification Correctness (správnost klasifikace)	Misclassification rate (poměr chybně klasifikovaných)	datová sada	evaluation (zhodnocení)
7.4.2.1		Nonquantitati ve attribute correctness (nekvantitativní atributová přesnost)	Rate of incorrect classification for national identifier (poměr nesprávně klasifikovaných kvůli národnímu identifikátoru)	datová sada	evaluation (zhodnocení)

#### 2.1.5.7 Aktualizace datové sady

Požadavky na aktualizaci datové sady jsou také součástí Nařízení Komise o interoperabilitě. Konkrétně je v Článku 8 řečeno, aby členské státy (potažmo povinné subjekty) pravidelně zpřístupňovaly aktualizace dat. Současně je také požadováno, že „**všechny aktualizace se provádějí nejpozději do šesti měsíců po použití změny ve zdrojové datové sadě.**“ Současně s aktualizací INSPIRE kompatibilní datové sady se musí aktualizovat také její metadata. Je důležité podotknout, že samotná aktualizace dat ve zdrojové datové sadě, tj. původní datové sadě povinného subjektu, se aktualizuje podle potřeb

povinného subjektu. Teprve až po její aktualizaci běží lhůta šesti měsíců, do které se musí aktualizovat i INSPIRE kompatibilní verze této datové sady.

#### 2.1.5.8 Kódování v jazyce Geography Markup Language


Článek 7 Nařízení Komise o interoperabilitě hovoří o tom, že „každé pravidlo kódování používané ke kódování prostorových dat musí odpovídat normě EN ISO 19118. Musí zejména specifikovat pravidla konverze schématu pro všechny typy prostorových objektů a všechny atributy a přidružené role a používanou strukturu výstupních dat. Každé pravidlo kódování používané ke kódování prostorových dat musí být zpřístupněno.“ Norma EN ISO 19118 Geographic information – Encoding obsahuje pravidla pro kódování prostorových dat do jazyka Geography Markup Language (GML) verze 3.2.1. Proto **GML verze 3.2.1 je jediným povoleným kódováním a výměnným formátem pro geodata SŽDC publikovaná v rámci INSPIRE**. Detaily kódování do tohoto jazyka jsou natolik obsáhlé, že je nebylo možné zařadit do této analýzy. Pro bližší informace proto prosím využijte přímo normu EN ISO 19118.



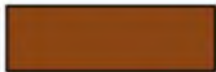
#### 2.1.5.9 Vizualizace

Vizualizace geodat z pohledu kartografického není součástí legislativních požadavků INSPIRE. Na straně druhé Nařízení Komise o interoperabilitě obsahuje požadavek na explicitní vytvoření vrstev, kdy každá vrstva má jasně stanovené objekty, které do ní náleží. Zároveň je pro každou z těchto vrstev vyžadován alespoň jeden styl znázornění, který obsahuje přidružený název a jednoznačný identifikátor. **Kartografická vizualizace, včetně aspektů jako je struktura daného prvku (např. plná nebo přerušovaná čára), barva, písmo (font, velikost, řez,...) nejsou součástí legislativních požadavků INSPIRE a jsou tak plně v rukou poskytovatele dat, tj. v tomto případě SŽDC.**

Doporučená, legislativně nezávazná, kartografická vizualizace podle Technických návodů INSPIRE pro dopravní tematiku pak vypadá tak, jak je zachyceno v Tab. 3 níže.

Tab. 3. Ukázka doporučené, legislativně nezávazné, vizualizace geodat pro INSPIRE aplikační schéma *dopravní síť kolejové dráhy* s explicitní definicí barev pomocí hexadecimálního zápisu.

Název vrstvy Název stylu	Styl (slovně)	Styl (schematizovaně graficky)
TN.RailTransportNetwork.RailwayLink TN.RailTransportNetwork.RailwayLink.Default	Plná černá linie (#000000) o šířce 3 pixely	

Název vrstvy Název stylu	Styl (slovně)	Styl (schematizovaně graficky)
<b>TN.RailTransportNetwork.RailwayStationArea</b> TN.RailTransportNetwork.RailwayStationArea.Default	Hnědá (#8B4513) výplň a plná černá (#000000) hraniční čára o šířce 1 pixel	
<b>TN.RailTransportNetwork.RailwayYardArea</b> TN.RailTransportNetwork.RailwayYardArea.Default	Hnědá (#8B4513) výplň a plná černá (#000000) hraniční čára o šířce 1 pixel	
<b>TN.RailTransportNetwork.RailwayArea</b> TN.RailTransportNetwork.RailwayArea.Default	Hnědá (#8B4513) výplň a plná černá (#000000) hraniční čára o šířce 1 pixel	

### 2.1.6 Termíny pro implementaci INSPIRE požadavků

Termíny uvedené v této kapitole vycházejí z nejaktuálnějšího vydání všech dostupných legislativních textů ke dni 28. dubnu 2014.

DATUM	POŽADAVEK INSPIRE
<b>3. 12. 2010</b>	Vytvoření INSPIRE metadat a jejich následná aktualizace nejméně jednou za půl roku pro geodata dopravních sítí
<b>31. 2. 2011</b>	Zpráva o stavu dat a služeb datového poskytovatele za rok 2010 (monitoring a reporting) – <b>nutno poskytovat každý rok</b>
<b>9. 11. 2011</b>	Implementované vyhledávací (CSW) a prohlížeč (WMS) služby včetně splnění kritérií kvality
<b>28. 12. 2012</b>	Implementované služby stahování (např. WFS) a transformační (WPS, WCTS) včetně splnění kritérií kvality
<b>4. 2. 2013</b>	Nově vytvořená a výrazně změněná geodata dopravních sítí v souladu s INSPIRE legislativou
<b>3. 12. 2013</b>	Vytvoření INSPIRE metadat a jejich následná aktualizace nejméně jednou za půl roku pro geodata budov, veřejných služeb a služeb veřejné správy, správních oblastí/chráněných pásem/regulovaných území a jednotek podávající hlášení
<b>21. 10. 2015</b>	Nově vytvořená a výrazně změněná geodata budov, veřejných služeb a služeb veřejné správy, správních oblastí/chráněných pásem/regulovaných území a jednotek podávající hlášení v souladu s INSPIRE legislativou

<b>4. 2. 2018</b>	Všechna geodata dopravních sítí v souladu s INSPIRE legislativou
<b>21. 10. 2020</b>	Všechna geodata budov, veřejných služeb a služeb veřejné správy, správních oblastí/chráněných pásem/regulovaných území a jednotek podávající hlášení v souladu s INSPIRE legislativou

## 2.2 Digitální technická mapa obce

### 2.2.1 Legislativní základ a výčet povinných prvků, jejich struktura

Jednotlivé objekty pro digitální technickou mapu jsou určeny vyhláškou č. 233/2010 Sb. „Vyhláška o základním obsahu technické mapy obce“, která vymezuje doporučený územní rozsah objektů, jejich přesnost a požadované typy. Prvky základního obsahu technické mapy jsou následně stanoveny v Příloze k vyhlášce č. 233/2010 Sb. Vyhláška dále stanovuje, že prvky obsahu technické mapy obce, které jdou nad rámec základního obsahu technické mapy obce, stanoví jednotlivé obce vyhláškou o vedení technické mapy obce. V rámci příloh vyhlášky lze přitom explicitně uvést výčet objektů (prvků), které budou v rámci mapy vedeny.

Vyhláška nabyla účinnosti od 1. ledna 2013. Jako metodický materiál byla v rámci činnosti pracovních týmů projektu DMVS vypracována vzorová vyhláška „O vedení technické mapy obce“. Ukázková vyhláška obce obsahuje také doplněnou dopravní infrastrukturu, explicitně jsou zde uvedeny tunely a jednotlivé koleje. Jednotlivé prvky jsou v příloze vyhlášky vymezena pouze výčtově, není stanoven jejich datový model (geometrie, atributy, číselníky), ani formát předávání. Lze očekávat, že požadavky na strukturu dat se budou měnit podle toho, jak bude projekt DTM postupně realizován na úrovni jednotlivých krajů.

V rámci studie byl dále analyzován Metodický řád DTM Libereckého kraje, který poskytuje základní referenční přehled o možných rozšířeních a úpravách požadavků na DTM na krajské úrovni. Relevantní informace z Metodického řádu (dále MŘ DTM LK) jsou uvedeny u jednotlivých položek.

### 2.2.2 Metadata (úroveň, způsob zápisu a vztah ke standardům)

Součástí vyhlášky je také § 7, který stanovuje minimální rozsah metadat pro jednotlivé prvky (objekty). Konkrétně jsou stanoveny minimální údaje na úrovni prvků, a to:

- a) původu (popis základní informace o výsledku zeměměřické činnosti, který byl podkladem pro vyznačení prvku do technické mapy obce),
- b) poskytovateli zdroje geoprostorových dat (geodat),
- c) pořizovateli a zpracovateli

1. jméno, příjmení, adresa místa trvalého pobytu; nemá-li trvalý pobyt na území České republiky adresa bydliště, je-li pořizovatelem a zpracovatelem fyzická osoba,
2. jméno, příjmení, místo podnikání, název nebo obchodní firma, je-li pořizovatelem a zpracovatelem podnikající fyzická osoba,
3. název a adresa sídla podnikání, je-li pořizovatelem a zpracovatelem právnická osoba,
- d) úředně oprávněném zeměměřickém inženýrovi jako ověřovateli výsledku zeměměřické činnosti, jež byla podkladem pro vyznačení prvku do technické mapy obce,
- e) datu zaměření prvku, datu poslední revize.

Vyhláška se neodkazuje na žádný konkrétní způsob zápisu či správy metadat, ani neřeší případný vztah metadatového popisu prvků vzhledem k jejich možnému překryvu se směrnicí INSPIRE.

### 2.2.3 Způsob předávání (služby, soubory) - pravidelnost, formát

Ve vyhlášce ani v příloze není explicitně stanoven způsob předávání dat a metadat, a to jak z pohledu formátu předání, tak z hlediska časového (pravidelnost aktualizace).

V MŘ DTM LK jsou uvedeny následující formáty pro interoperabilitu. Základní CAD formát pro interoperabilitu CAD-GIS: DGN (Bentley Microstation), DWG (Autodesk). Základní GIS formát pro interoperabilitu GIS-CAD: SHP (ESRI), VF XML (popř. GML). MŘ dále definuje také výměnný XML formát, který vychází z následujících základních předpokladů:

- textový soubor ve formátu XML (jednotný formát, nezávislost na software);
- symbologie není součástí výměnného formátu, ale prezentačního systému;
- možnost poskytování pouze rozdílových dat (menší objem dat).

Ve výměnném formátu v tvaru XML jsou definovány popisné a geometrické atributy grafických prvků a slouží pro výměnu grafických dat projektu. Načtení prvků a jejich grafická interpretace je záležitostí grafických systémů, do kterých jsou data pomocí příslušných programových nadstaveb importována.

Mezi popisné atributy náleží definice bloku dat (např. databázová tabulka zdrojového systému), zařazení prvku do tematické skupiny (feature, RC,...), stav prvku (pro účely rozdílových dat) a libovolný počet definovaných atributů přenesených z databázové struktury zdrojového systému (popisné údaje, vazby,...). Jedním z těchto atributů může být pro účely poskytování rozdílových dat jednoznačný identifikátor grafického objektu (ID) ze zdrojového systému..

Geometrické atributy jsou předepsané v závislosti na typu přenášeného grafického prvku. Podporované typy prvků jsou bod (buňka - geometry collection), linie (lomená čára, oblouk, kružnice) a text.

Z důvodu omezení objemu přenosu dat lze poskytovat XML soubory obsahující pouze změnová data za určité časové období (od určitého data do současnosti). V takovém souboru jsou obsaženy pouze grafické prvky, jejichž stav se v daném období změnil (nový – vznikl, změněný – byl změněn (i vícekrát, předává se poslední stav), zrušený – prvek zanikl). Pro účely rozdílových exportů musí být ze zdrojového systému každému grafickému prvku přiřazen jednoznačný identifikátor (ID), který je zapsán jako jeden z popisných atributů.

Souřadnice geometrických prvků jsou předávány v souřadném systému S-JTSK, ve 3. kvadrantu systému s přesností na 3 desetinná místa. Souřadnice x a y jsou odděleny středníkem. Hodnoty úhlu natočení jsou zadávány v radiánech. Hodnoty atributů jsou zapsány v uvozovkách.

Součástí dokumentu je také detailní popis XML formátu, který přesahuje rámec studie.

#### 2.2.4 Monitorování a případné sankce

Nejsou v současné době vyhláškou stanoveny.

#### 2.2.5 Dostupné datové modely (výčty objektů a číselníky)

Nejsou v současné době vyhláškou stanoveny.

Součástí MŘ DTM LK jsou přílohy č. 1 Jádru DTM DMVS Lib a č.3 Datový model správců sítí definující kategorie a prvky DTM, respektive jejich geometrické vlastnosti (text, bod, linie). Ani v tomto případě nejsou definovány atributy či jejich číselníky a důraz je kladen především na geometrické vlastnosti a přesnost zobrazení prvků.

#### 2.2.6 Referenční systémy – polohový, výškový (časový)

Vyhláška stanovuje jako přípustná pouze data v souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) a ve výškovém systému baltském - po vyrovnání (Bpv). Alternativy nejsou podle vyhlášky přípustné.

### 2.2.7 Kvalita dat – způsob definice a případný odkaz na legislativu

Kvalita dat je popsána v § 2 Podklady technické mapy, a to následujícím způsobem:

**(1)** Všechny prvky technické mapy obce jsou určeny polohově i výškově.

**(2)** Polohopisným a výškopisným podkladem technické mapy obce jsou

- a) mapy vyjadřující skutečnou povrchovou situaci, objekty a technická zařízení na zemském povrchu, pod ním a nad ním,
- b) geodetické části dokumentace skutečného provedení staveb,
- c) geometrické plány,
- d) jiná účelová zaměření skutečného stavu, vyhovují-li svým obsahem a přesností v poloze základní střední souřadnicové chybě  $m_{xy} = 0,14$  m a ve výšce základní střední výškové chybě  $m_H = 0,12$  m.

**(3)** Geodetickým základem technické mapy obce jsou

- a) body bodových polí, pomocné měřické body, body sítí referenčních permanentních stanic,
- b) v terénu jednoznačně identifikovatelné podrobné body, jejichž souřadnice byly určeny geodetickými metodami v S-JTSK a Bpv s požadovanou přesností v poloze danou základní střední souřadnicovou chybou  $m_{xy} = 0,14$  m a ve výšce danou základní střední výškovou chybou  $m_H = 0,12$  m.

Z požadované kvality vyplývá, předávaná data musí vznikat v požadované třídě měřické přesnosti a být určena jak polohově, tak výškově. Zejména výškové určení klade zvýšené nároky na možnosti využití již existujících dat SŽDC.

### 2.2.8 Aktualizace

Nejsou v současné době vyhláškou stanoveny.

### 2.2.9 Vizualizace

Pro vizualizace prvků je ve vyhlášce stanoveno využít příslušnou technickou normu ČSN 01 3411 Mapy velkých měřítek. Kreslení a značky.

### 2.2.10 Přehled prvků a výběr relevantních pro SŽDC

Seznam všech relevantních typů prvků, které mají být poskytovány v rámci legislativy o digitální technické mapě obce, je součástí návrhu konceptuálního datového modelu, který je volnou přílohou k této studii. Konceptuální datový model je uložen jako dokument aplikace Microsoft Excel.

### 2.2.11 Současný stav a způsob předávání geodat

V současné době probíhají separátní jednání s kraji o způsobu poskytování geodat železniční infrastruktury pro potřeby DTM. Jednotlivá jednání jsou završena smlouvami, do kterých se promítají konkrétní postupy spolupráce podle technologie zvolené k pořizování digitální mapy veřejné správy. Praktická spolupráce zatím nepřesáhla úroveň předávání a testování vzorků dat.

## 2.3 Legislativa o územně analytických podkladech

### 2.3.1 Legislativní základ a výčet povinných prvků, jejich struktura

Legislativní rámec je stanoven vyhláškou č. 500/2006 sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, která je součástí Stavebního zákona č. 183/2006 Sb. Součástí vyhlášky jsou přílohy specifikující výčet sledovaných jevů pro území obce a kraje a dále formulář pasportu o území, který je používán pro předávání datových podkladů jednotlivými správci.

SŽDC v současné době využívá modifikovanou verzi Pasportu, která obsahuje navíc zejména detailní popis poskytovaných datových sad ve formě metadat o datových sadách.

### 2.3.2 Metadata (úroveň, způsob zápisu a vztah ke standardům)

Ve vyhlášce jsou v příloze č. 2 specifikována metadata na úrovni datových sad, která musí obsahovat zejména:

- formát textové/tabulkové části;
- formát grafické části (s uvedením programu, ve které je zpracován);
- typ (linie, bod, plocha);
- datový model, včetně popisu datových vrstev;
- medium – nosič, velikost souboru.

Z uvedené specifikace vyplývá, že vyhláška nerespektuje pravidla tvorby metadat a nebere do úvahy stávající zvyklosti jejich tvorby ani navržený národní metadatový profil INSPIRE. Na druhé straně nijak neomezuje správce dat, aby nemohli použít rozšířený popis datových sad, a to i ve strukturované podobě.

V současné době jsou podklady pro ÚAP dokumentovány ve výše zmíněném upraveném pasportu a opatřeny strukturou metadat uvedené v Tab. 4.

Tab. 4. Elementy metadat uváděné v rámci SŽDC v návaznosti na legislativu o územně analytických podkladech.

<i>jev</i>	<i>atribut</i>	<i>typ proměnné</i>	<i>hodnota</i>	<i>co atribut obsahuje</i>
<i>všechny</i>	<i>edit_kdo</i>	<i>Ch3</i>		<i>kdo vložil geodata</i>
<i>všechny</i>	<i>edit_kdy</i>	<i>Ch10</i>		<i>kdy vložil geodata</i>
<i>všechny</i>	<i>over_kdo</i>	<i>Ch25</i>		<i>kdo vytvořil primární data</i>
<i>všechny</i>	<i>over_kdy</i>	<i>Ch10</i>		<i>kdy vytvořil primární data</i>
<i>všechny</i>	<i>cert_kdo</i>	<i>Ch50</i>		<i>kdo certifikoval geodata</i>
<i>všechny</i>	<i>cert_kdy</i>	<i>Ch10</i>		<i>kdy certifikoval geodata</i>
<i>všechny</i>	<i>zdroj</i>	<i>Ch255</i>		<i>název zdrojových primárních dat v datovém skladu SŽG</i>
<i>všechny</i>	<i>nazev</i>	<i>Ch255</i>		<i>název objektu, převzato z pasportu, výkresu, od správce,...</i>
<i>všechny</i>	<i>nazev1</i>	<i>Ch255</i>		<i>název stavby, pasportu, celku</i>
<i>všechny</i>	<i>ID</i>	<i>Ch12</i>		<i>převzato z pasportu</i>
<i>všechny</i>	<i>pozn_ID</i>	<i>Ch255</i>		<i>poznámka k ID</i>
<i>všechny</i>	<i>por_cis</i>	<i>Ch10</i>		<i>pořadové číslo jevu v rámci zpracování osobou / úsekem ...</i>
<i>všechny</i>	<i>stav</i>	<i>Ch3</i>	<i>ar</i>	<i>archivní údaj, v terénu zrušeno</i>
			<i>nep</i>	<i>neprovozovaná trať</i>
			<i>bz</i>	<i>objekt určený ke zrušení</i>
			<i>st</i>	<i>existující stav</i>

<i>jev</i>	<i>atribut</i>	<i>typ proměnné</i>	<i>hodnota</i>	<i>co atribut obsahuje</i>
			<i>za</i>	<i>záměr</i>
			<i>zar</i>	<i>neplatný záměr</i>
<i>všechny</i>	<i>pres</i>	<i>Ch3</i>	<i>dok</i>	<i>převzato z projektu, UPD,</i>
			<i>nez</i>	<i>zákres neznámé přesnosti</i>
			<i>pkn</i>	<i>zákres sjednocen s pozemky KN</i>
			<i>geo</i>	<i>geodeticky zaměřeno alespoň ve 3. třídě přesnosti mapování</i>
			<i>gps</i>	<i>zaměřeno mobilními prostředky GPS v rámci terénního sběru dat</i>
			<i>zak</i>	<i>přibližný záměr podle neověřených podkladů</i>
<i>všechny</i>	<i>jev</i>	<i>Ch3</i>		<i>číslo jevu</i>
<i>všechny</i>	<i>cis_sta_ob</i>	<i>Ch10</i>		<i>číslo stavebního objektu</i>
<i>všechny</i>	<i>cis_pro_so</i>	<i>Ch10</i>		<i>číslo provozního souboru</i>
	<i>menu</i>	<i>Ch3</i>		<i>rozdělení objektů podle působnosti správců</i>

### 2.3.3 Způsob předávání (služby, soubory) - pravidelnost, formát

Data pro potřeby ÚAP jsou předávána 1x ročně na CD nosiči ve formátu SHP.

### 2.3.4 Monitorování a případné sankce

Nejsou vyhláškou stanoveny.

### 2.3.5 Dostupné datové modely (výčty objektů a číselníky)

Součástí vyhlášky není konkrétní datový model, avšak v současné době existuje několik datových modelů podle územní působnosti i podle tvůrců technologií. V praxi jsou data SŽDC předávána na základě výše zmíněného pasportu a datový model respektuje strukturu uvedenou v Tab. 5.

Popis geometrie jednotlivých datových prvků a sad není explicitní součástí datového modelu. Vzhledem k tomu, že data jsou předávána ve formátu \*.shp, tak jsou jednotlivé typy geometrie

odlišeny příponou \*.shp pro linie, \*.b.shp pro body a \*.p.shp pro polygony (plochy). Součástí datového modelu jsou i číselníky uvedené v posledním sloupci modelu.

Tab. 5. Ukázka aktuálně používaného datového modelu pro výměnu geodat požadovaných legislativou o územně analytických podkladech.

<i>jev</i>	<i>atribut</i>	<i>typ proměnné</i>	<i>hodnota</i>	<i>číselník (co atribut obsahuje)</i>
<b>075-Vedení plynovodu včetně ochranného a bezpečnostního pásma</b>				
	<i>popis</i>	<i>Ch3</i>	<i>bp</i>	<i>bezpečnostní pásmo plynovodu</i>
			<i>ntl</i>	<i>plynovod NTL</i>
			<i>stl</i>	<i>plynovod STL</i>
			<i>ply</i>	<i>plynovod</i>
			<i>pp</i>	<i>plynovodní přípojka</i>
			<i>chr</i>	<i>chránička</i>
			<i>OP</i>	<i>ochranné pásmo plynovodu</i>
			<i>vzd</i>	<i>vedení stlačeného vzduchu 10A</i>

### 2.3.6 Referenční systémy – polohový, výškový (časový)

Ve vyhlášce není explicitně uveden referenční systém. Na základě odkazu na § 3 odst. 1 písm. a) až d) nařízení vlády č. 430/2006 Sb., o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání lze však vyvodit, že jediným přípustným referenčním systémem bude S-JTSK.

### 2.3.7 Kvalita dat – způsob definice a případný odkaz na legislativu

Není ve vyhlášce definována.

### 2.3.8 Aktualizace

Aktualizace údajů UAP je prováděna na základ výše uvedeného formuláře 1x ročně.

### 2.3.9 Vizualizace

Není ve vyhlášce definována. Výsledná vizualizace UAP se bude lišit podle zvyklostí správců jednotlivých obcí a krajů. Vizualizace proto nemusí být součástí předávaných datových podkladů.

### 2.3.10 Přehled prvků a výběr relevantních pro SŽDC

Seznam všech relevantních typů prvků, které mají být poskytovány v rámci legislativy o územně analytických podkladech, je součástí návrhu konceptuálního datového modelu, který je volnou přílohou k této studii. Konceptuální datový model je uložen jako dokument aplikace Microsoft Excel.

### 2.3.11 Současný stav a způsob předávání geodat

V současné době jsou data předávána 1x ročně, vždy v posledním měsíci kalendářního roku. Geodata jsou selektována podle hranice ORP, doplněna pasportem o území a zaslána úřadu územního plánování na CD. Na výzvy úřadů územního plánování k aktualizaci údajů o území v průběhu roku a na kontrolu územních plánů ze strany poskytovatele není z kapacitních důvodů brán zřetel. Požadavky na záměry investičních akcí na dráze jsou vyřizovány na základě individuálních požadavků ze strany ORP a krajů.

## 2.4 Digitální mapa veřejné správy

Projekt **digitální mapy veřejné správy** (dále jen „DMVS“) byl iniciován s cílem vytvořit jednotnou prezentační vrstva pro agendy a informační systémy veřejné správy. „Memorandum o spolupráci při přípravě, řešení, testování a realizaci projektu Digitální mapa veřejné správy“ bylo slavnostně podepsáno zástupci vedení ministerstev vnitra, životního prostředí, pro místní rozvoj, zemědělství, ČÚZK, Asociace krajů ČR (AK ČR) a Svazu měst a obcí ČR (SMO ČR) dne 27. listopadu 2008.

DMVS je legislativně ukotvena v zákoně č. 111/2009 Sb., o základních registrech, kde se ve znění § 36 uvádí, že *„územní prvky z registru územní identifikace jsou zobrazovány nad mapami státního mapového díla nebo nad digitální mapou veřejné správy, která je tvořena propojením katastrální mapy, ortofotomapy, popřípadě též technické mapy obce nebo města, pokud je vedena“*. Uvedený paragraf

takto zakládá alternativní možnost zobrazování prvků z RUIAN nad jinými podklady, než jsou souhrnně specifikovány jako „státní mapová díla“ ve smyslu nařízení vlády ČR č. 430/2006 Sb. Digitální mapa veřejné správy je jedním z klíčových výstupů celého projektu.

Projekt samotný je realizován prostřednictvím Integrovaného operačního programu (IOP), konkrétně výzvy č. 08 v roce 2010, jejíž součástí byly následující typizované projekty DMVS:

- Účelová katastrální mapa (ÚKM)
- Nástroje pro tvorbu a údržbu územně analytických podkladů (ÚAP)
- Digitální technická mapa (DTM)

Jednotlivé typizované projekty byly nebo jsou realizovány v následujícím rozsahu:

- ÚKM a ÚAP: všechny kraje mimo Pardubický
- DTM: kraje Plzeňský, Karlovarský a Liberecký

Vzhledem k tomu, že legislativní požadavky na případné předávání geodat byly komentovány pro DTM a UAP v předcházejících kapitolách a účelová katastrální mapa předávání dat nepředpokládá, nebude problematika DMVS v rámci předloženého materiálu dále detailněji analyzována. Aktuální informace a změny v projektu lze nalézt na <http://www.dmv.gov.cz>.

## 2.5 GeInfoStrategie

Podle oficiálního prohlášení Ministerstva vnitra ČR byla vytvořena GeInfoStrategie jako reakce veřejné správy na nastalou nepříznivou ekonomickou situaci redukcí veřejných rozpočtů a snahou o zefektivnění výkonu veřejné správy. Ministerstvo vnitra se touto iniciativou snaží plynule navázat na předchozí koncepční kroky učiněné ve snaze efektivně koordinovat doposud roztříštěné a izolované aktivity subjektů veřejné správy v oblasti prostorových informací.

Záměr vypracovat GeInfoStrategii byl projednán vládou České republiky dne 14. listopadu 2012; usnesením č. 837 jej vláda schválila a uložila ministru vnitra ve spolupráci s ministry životního prostředí, pro místní rozvoj, obrany a dopravy a předsedou Českého úřadu zeměměřického a katastrálního návrh GeInfoStrategie zpracovat a předložit ho vládě do 28. února 2014.

Řízení projektu tvorby GeInfoStrategie je zajištěno Řídicím výborem, který je tvořen zástupci Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (dále jen „ČÚZK“) a ministerstev, kterým bylo usnesením vlády uloženo na vypracování návrhu GeInfoStrategie spolupracovat. Vlastní tvorbu návrhu dokumentu

zajišťuje Zpracovatelský tým, složený z odborníků působících ve veřejné správě a akademické sféře. Přenos námětů, podnětů a poznatků pro tvorbu GeoInfoStrategie i připomínkování dílčích podkladů zajišťuje obsáhle obsazený Konzultační tým. Členy Konzultačního týmu jsou zástupci ústředních orgánů státní správy, krajů, statutárních měst, i zástupci profesní a akademické sféry. Vedle těchto formálních týmů je při tvorbě návrhu GeoInfoStrategie využíváno i neformálních pracovních skupin, které byly založeny na podporu zpracování dílčích témat. V současné době působí pracovní skupina pro datovou oblast, pro globální architekturu a technická řešení a pracovní skupina pro konkurenceschopnost v oblasti prostorových informací, zvažuje se založení pracovní skupiny pro regulační rámec. Předpokládá se, že činnost pracovních skupin bude mít dlouhodobý charakter a nebude tedy ukončena s vypracováním návrhu GeoInfoStrategie. Pracovní skupiny by ve své činnosti měly pokračovat i v implementační fázi projektu.

Jako součást GeoInfoStrategie je projednáván koncept Národní Sady Prostorových Objektů (NaSaPO). Pracovní skupina NaSaPO zajišťuje návrh datového modelu, struktury Národní sady prostorových objektů, navržení procesů jejího plnění, harmonizace a využití stávajících datových sad, vedení, průběžné údržby a aktualizace národní sady prostorových objektů, poskytování a využívání dat národní sady prostorových objektů dalšími informačními systémy.

Z výše uvedených důvodů je koncept NaSaPO jednou z klíčových součástí GeoInfoStrategie pro SŽDC. Za SŽDC bylo navrženo poskytování geodat k těm objektům, které mají vazbu či ovlivňují okolí dráhy a má svůj obraz v zákoně o dráhách či navazující vyhlášce. Prostorově budou tato geodata vztažena k železničnímu bodovému poli, pomocí transformačních parametrů do geometricky méně konzistentního S-JTSK. Navrhovanými objekty a podobjekty pro poskytování v rámci NaSaPO jsou:

- obvod dráhy / veřejnosti přístupné plochy, budoucí obvod dráhy,
- ochranné pásmo dráhy / budoucí ochranné pásmo dráhy,
- osy kolejí / budoucí osy kolejí,
- styk nebo křížení dráhy s cizím vedením / železniční přejezdy, mosty, křížení s produktovody,
- budovy a zařízení určené k uspokojování přepravních potřeb a poskytování služeb spojených s přepravou veřejnosti / výpravní budovy, nástupiště, skladiště, rampy,
- plochy stavby pro nakládku a vykládku.

Nad těmito daty by se mělo rozhodovat o tom, zda posuzovaná věc leží v obvodu dráhy, ochranném pásmu dráhy či na veřejnosti přístupném místě. Koncept NaSaPo tak navazuje na legislativu popisující stavby podle následujících legislativ:

- **Zákon č. 266/1994 Sb. o dráhách**

#### **§ 4 Obvod dráhy**

- (1) Obvod dráhy je území určené územním rozhodnutím pro umístění stavby dráhy.
- (2) Obvod dráhy u celostátní dráhy a u regionální dráhy je vymezen svislými plochami vedenými hranicemi pozemků, které jsou určeny pro umístění dráhy a její údržbu.
- (3) Obvod dráhy u ostatních drah je vymezen svislými plochami vedenými 3 m od osy krajní koleje, krajního nosného nebo dopravního lana, krajního vodiče trakčního vedení, nebo hranicemi pozemku, určeného k umístění dráhy a její údržby, nejméně však 1,5 m od vnějšího okraje stavby dráhy, pokud není dopravní cesta dráhy vedena po pozemní komunikaci.

#### **§ 5 Stavba dráhy a stavba na dráze**

- (1) Stavbou dráhy je stavba cesty určené k pohybu drážních vozidel a stavba, která rozšiřuje, doplňuje, mění nebo zabezpečuje dráhu bez ohledu, zda je v obvodu dráhy či nikoliv.
- (2) Stavbou na dráze jsou všechny stavby a zařízení 1e) v obvodu dráhy, které nejsou stavbou dráhy, bez ohledu na účel, jemuž slouží.
- (3) Stavba dráhy a stavba na dráze musí splňovat technické podmínky<sup>2)</sup> a požadavky bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy. Technické podmínky a požadavky jednotlivých druhů drah stanoví prováděcí předpis.
- (4) Dráhu jako cestu určenou k pohybu drážních vozidel lze zrušit jen na návrh vlastníka. O zrušení dráhy rozhoduje drážní správní úřad.

#### **§ 8 Ochranné pásmo dráhy tvoří prostor po obou stranách dráhy, jehož hranice jsou vymezeny svislou plochou vedenou**

- a) u dráhy celostátní a u dráhy regionální 60 m od osy krajní koleje, nejméně však ve vzdálenosti 30 m od hranic obvodu dráhy,
- b) u dráhy celostátní, vybudované pro rychlost větší než 160 km/h, 100 m od osy krajní koleje, nejméně však 30 m od hranic obvodu dráhy,
- c) u vlečky 30 m od osy krajní koleje,

d) u speciální dráhy 30 m od hranic obvodu dráhy, u tunelů speciální dráhy 35 m od osy krajní koleje,

e) u dráhy lanové 10 m od nosného lana, dopravního lana nebo osy krajní koleje,

f) u dráhy tramvajové a dráhy trolejbusové 30 m od osy krajní koleje nebo krajního trolejového drátu.

- **Vyhláška č. 177/1995 Sb. - kterou se vydává stavební a technický řád drah**

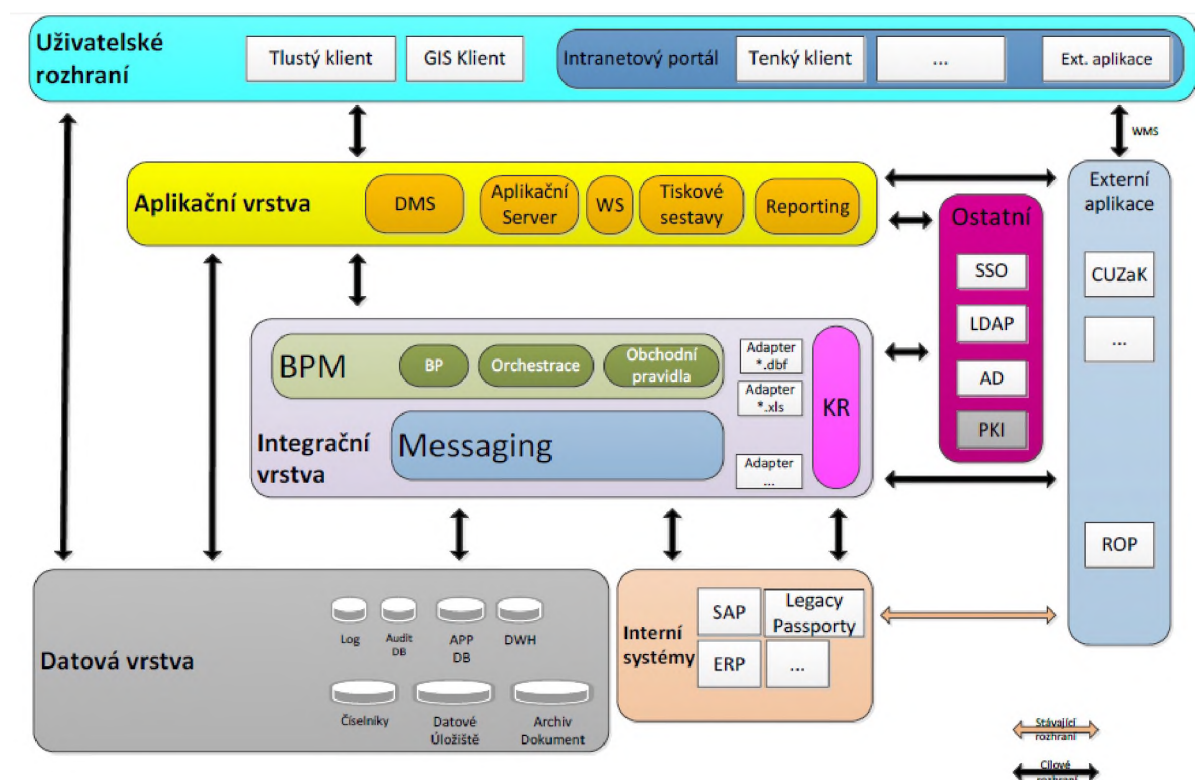
Část třetí: součásti dráhy, technické podmínky a požadavky pro stavbu dráhy a stavby na dráze a technické podmínky provozuschopnosti dráhy celostátní, dráhy regionální a vlečky.

- **Vyhláška č. 174/1994 Sb. - kterou se stanoví obecné technické požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.**

### 3. Návaznost architektury IS pro geodata na existující studie

#### 3.1 Provedené studie

Ve studii společnosti AVAHI Group, spol. s r. o. s názvem *Zpráva pro SŽDC: návrh cílové architektury IS pasportních aplikací* z června 2013 je zmiňována potřeba vybudování základů Jednotné Aplikační Platformy Podnikového Informačního Systému (dále jen JAPPIS). Hlavním důvodem pro tento přístup je různorodost činností SŽDC, kdy není možné pokrýt potřeby pomocí software od jednoho poskytovatele. Takové otevřené řešení umožní přidávání či změny v rámci JAPPIS na základě aktuálních požadavků SŽDC.



Obr. 3. Jednotná aplikační platformu podnikového informačního systému s využitím principů SOA architektury navržená ve studii *Zpráva pro SŽDC: návrh cílové architektury IS pasportních aplikací*.

Cílovou architekturou JAPPIS je pak architektura orientovaná na služby (SOA – Service Oriented Architecture). Aplikace se stávají z nezávislých bloků (služeb). Služba je komponenta, která má přesně definované rozhraní a toto rozhraní určuje funkcionalitu, kterou poskytuje. Služby jsou bezstavové a jejich rozhraní je popsáno pomocí standardního komunikačního protokolu (SOAP) po transportním

kanálu uvedeném v rozhraní. WSDL a SOAP jsou jedním ze základních specifikací webových služeb. Nejčastějším transportním kanálem pro webové služby v rámci SŽDC mají být HTTP nebo HTTPS.

Studie *Zpráva pro SŽDC: návrh cílové architektury IS pasportních aplikací* zmiňuje jako zásadní třívrstvou architekturu skládající se z:

- **datové vrstvy** reprezentované databázovým systémem poskytujícím společnou datovou základu různým dílčím komponentám jednotné aplikační platformy a aplikacím nad ní budovaným,
- **integrační vrstvy** chápané jako ucelený soubor moderních technologií určených k rychlé a komplexní realizaci integračních iniciativ s možností využít funkcionalitu stávajících aplikací a plánování nových obchodních postupů napříč celým podnikem,
- **aplikační vrstvy** pro umožnění efektivního vývoje a provozu podnikových aplikací a informačních systémů,
- **uživatelského rozhraní a intranetového portálu** (někdy též označovaného jako prezentační vrstva), kde může být tzv. tenký (např. ve webovém prohlížeči) či tlustý klient (např. GIS desktop aplikace),
- **ostatních podpůrných komponent** jako například autentizační služby SSO (Single Sign On),
- **interních systémů**, tj. všech interních systémů a legacy aplikací SŽDC, které ještě nejsou zmigrovány do nové architektury,
- **externí aplikace**, tj. všechny externí aplikace a aplikace třetích stran jako např. Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK).

K obdobným závěrům dochází také projektová dokumentace nazvaná *Návrh procesního a technického konceptu nasazení pasportizačních aplikací v rámci SŽDC* vytvořená společností SIGNIA, s.r.o. v roce 2012. V této studii byl navržen postup automatického sdílení v rámci provozních, ekonomických a geografických aplikací, ale také mezi nimi. Navržená varianta řešení počítá s přípravou optimální cílové koncepce s centralizovaným řešením a metodou postupných přírůstků napravit stávající stav. V návrhu nového řešení je uvažována nová centrální databáze, která bude v cílovém stavu sdílet dat všech pasportizačních aplikací a číselníků. Nad touto centrální databází budou postupně doplňovány aplikační vrstvy. Centrální databáze bude navržena tak, aby v budoucnu bylo možné nad stejnou databází v případě potřeby implementovat celou řadu souvisejících aplikací.

**Obě studie představují základní rámce, do kterých musí zapadat také Železniční báze geodat. Je proto nezbytné respektování všech pravidel definovaných v daných studiích. Návrh implementace**

**Železniční báze geodat uvedený v tomto dokumentu proto rozvíjí oba koncepty, aniž by došlo ke konfliktům již daných pravidel.**

### 3.2 Návrh architektury Železniční báze geodat

Základní návrh architektury Železniční báze geodat plně navazuje jak na předchozí studie popsané v podkapitole 3.1, zároveň také respektuje vnitřní informační standardy Správy železniční dopravní cesty, státní organizace.

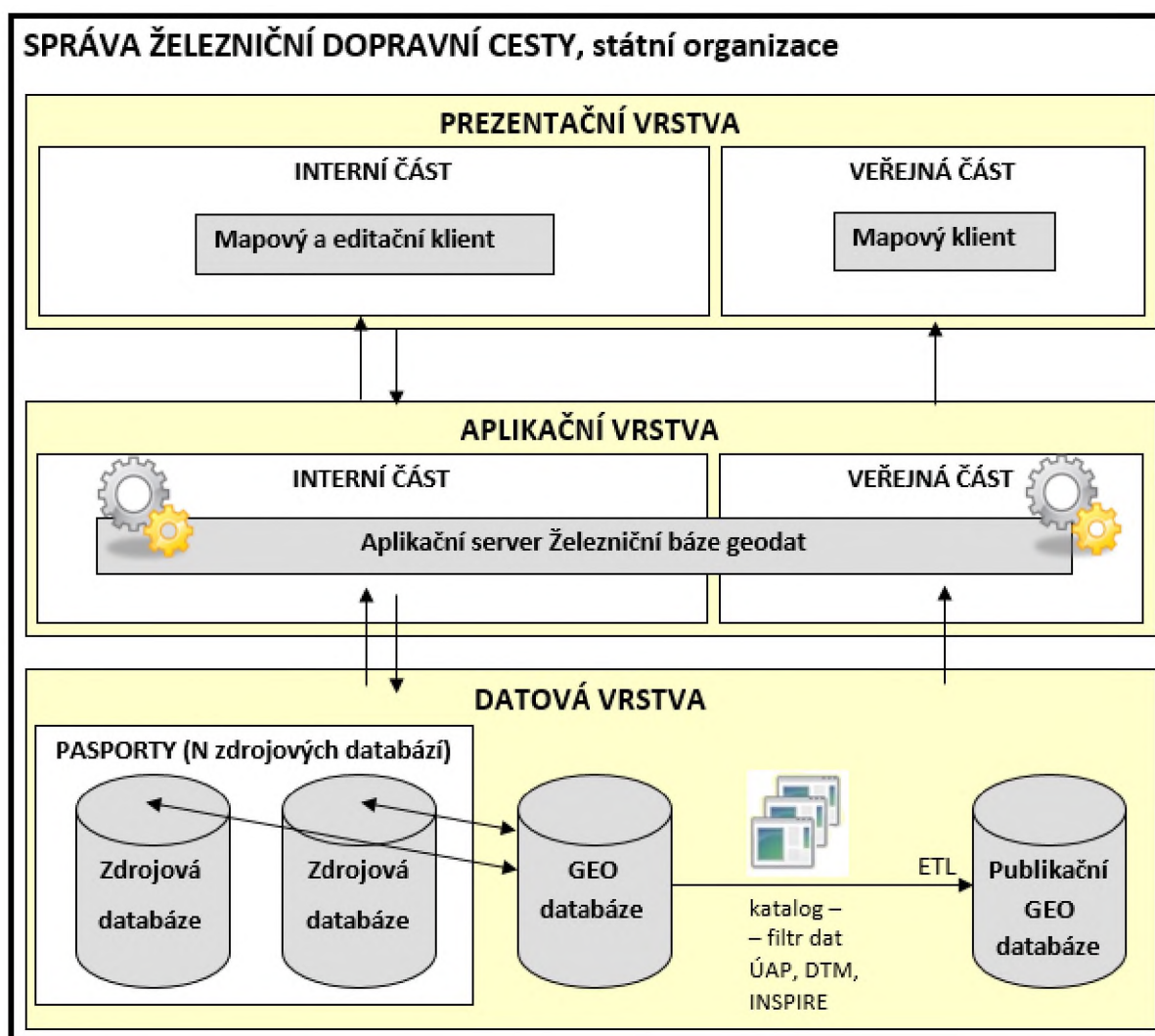
Cílová architektura je budována na základě těchto principů:

- Železniční báze geodat je součástí celkové infrastruktury ICT SŽDC, je koncipována jako nástroj pro podporu rozhodování a správu infrastruktury a pro ukládání dat bude využívat pokročilého databázového stroje;
- celková architektura je postavena jako třívrstvá (příp. vícevrstvá), tzn., že obsahuje vrstvu řízení báze dat, aplikační a klientskou vrstvu;
- řešení je založeno na servisně orientované architektuře – postavené na poskytování a čerpání služeb;
- integrovaná správa metadat a publikace služeb založených nad těmito prostorovými daty pro všechny aplikace je v souladu s prováděcími pravidly INSPIRE;
- integrace služeb je zajištěna nejen pomocí dodržení OGC standardů a prováděcích pravidel INSPIRE, ale také podporou dalších IT standardů (propojení s řešeními třetích stran – ERP, manažerský systém, agendy, pasporty);
- uživatelé přistupují ke službám prostřednictvím klientské vrstvy;
- služby jsou řízeny na základě SLA;
- poskytování služeb je řízeno a monitorováno tak, aby se potlačovala úzká hrdla a následně mohlo dojít k redesignu jejich definice.

Navrhovaná architektura je specifikovaná s cílem zajistit efektivní sdílení a distribuci prostorových údajů pro potřeby geografických i ostatních informačních systémů.

Při pohledu na Obr. 4 je zřejmé, že základním stavebním kamenem celé architektury jsou tzv. *zdrojové databáze*, jež jsou součástí datové vrstvy. Tento termín označuje již existující databáze správců jednotlivých pasportů, jako například pasportu železničního svršku, pasportu železničního spodku, pasportu železničních mostů a propustků apod. Tyto *zdrojové databáze*, reprezentované v Obr. 4 schematicky jako N zdrojových databází pasportů, jsou autonomní. Ze *zdrojových databází* jsou

filtrováním odvozeny relevantní položky pro *GEO databázi*, kde jsou data ze *zdrojových databází* obohacena o prostorovou referenci (např. souřadnice či staničení). Data v *GEO databázi* je možné editovat. Pro naplnění legislativních požadavků definovaných v ÚAP, INSPIRE či DTM<sup>4</sup> jsou legislativně vyžadovaná data kopírována do *publikační GEO databáze*. *Publikační GEO databáze* proto představuje podmnožinu *GEO databáze*, kdy *publikační GEO databáze* zahrnuje pouze legislativně vyžadovaná data. Legislativně vyžadovaná data jsou v *publikační GEO databázi* uložena podle struktury jednotlivých legislativ. Data v *publikační GEO databázi* jsou automatizovaně jednou za jednotku času – podle typu prvku – aktualizována prostřednictvím nástroje ETL (Extract Transform Load).



Obr. 4. Návrh servisně orientované architektury IS SŽDC pro správu geodat (tzv. high-level architektura).

<sup>4</sup> V budoucnu obdobně např. data vyžadovaná v rámci NaSaPo pro naplnění GeoInfoStrategie či publikace pro naplnění jiných legislativních povinností

Geodata jsou samostatně publikována jak z *GEO databáze* (pro interní účely SŽDC), tak také z *publikační GEO databáze* (pro zpřístupnění legislativně zakotvených geodat zejména veřejné správě a samosprávě). Oba toky dat jsou z bezpečnostních důvodů odděleny firewallem. V obou případech je publikace přes aplikační vrstvu zajištěna prostřednictvím aplikačního serveru IS pro geodata podporujícího standardy *ISO 19128 Geographic information – Web map service interface*, *ISO 19142 Geographic information – Web Feature Service* a *ISO 19143 Geographic information – Filter encoding*. Zásadní rozdíl mezi oběma publikačními toky je pak ve způsobu komunikace. Z *publikační GEO databáze* je uvažována publikace pouze směrem ke klientovi Železniční báze geodat. V rámci tohoto toku geodat je proto možné pouze prohlížet, případně za určitých podmínek (jako např. zaplacení v e-shopu) stahovat geodata SŽDC. Naopak pro interní účely je uvažována obousměrná komunikace, umožňující také editaci publikovaných dat v explicitně definovaných případech.

## 4. Vybrané požadavky na Železniční bázi geodat

### 4.1 Funkční požadavky

#### 4.1.1 Konceptuální datový model

**Seznam všech relevantních typů prvků, ať již legislativně vyžadovaných nebo nezbytných pro vnitřní potřeby SŽDC, je součástí návrhu konceptuálního datového modelu, který je volnou přílohou k této studii. Konceptuální datový model je uložen jako dokument aplikace Microsoft Excel.**

Základní hierarchická struktura a terminologie konceptuálního datového modelu vychází ze Stavebního a technického řádu drah, tj. vyhlášky Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb. Další typy prvků byly přidány na základě legislativně uvedených požadavků ve vyhlášce č. 233/2010, zákoně č. 183/2006 Sb. a vyhlášce 500/2006 Sb. Primární členění konceptuálního datového modelu je podle kategorií správy. Sekundárním rysem je zachování a explicitní odlišení typů prvků, které jsou vyžadovány legislativně od těch, které jsou určeny pro vnitřní potřeby SŽDC.

Celkově bylo identifikováno, že z 511 typů prvků SŽDC jich 231 je vyžadováno alespoň jednou legislativou a 51 typů objektů je vyžadováno všemi třemi legislativami současně, viz Obr. 5.



Obr. 5. Podíl legislativně vyžadovaných a ostatních typů objektů ve správě SŽDC.

Návrh konceptuálního datového modelu byl intenzivně diskutován v rámci zpracovatelského týmu, tak v rámci SŽDC. Nicméně i tak je možné, že se v budoucnu objeví další typy prvků či jiné požadavky na

hierarchizaci datového modelu. Konceptuální datový model je proto navržen jako otevřený, který je možné modifikovat. Z implementačního hlediska by měl být konceptuální datový model založený na geometrii, přičemž atributy by se měly dynamicky provazovat s dalšími databázemi správců či ekonomických agend pomocí servisně orientované architektury nebo na úrovni databáze v podobě databázových pohledů. Zároveň se doporučuje, aby primární roli naplnění měl správce konkrétního pasportu a následná verifikace polohy by byla prováděna geodetem, který by byl garantem prostorové složky.

Z geometrického hlediska je jedním ze základních požadavků na Železniční bázi geodat vedle podpory základních datových typů (bod, linie, plocha), také podpora složených geometrických typů, označovaných v GIS terminologii jako „compound“ a „collection“. Tyto geometrické typy umožní agregaci rozdílných geometrických primitiv v jednom záznamu. Pro ukládání geometrií bude výhodou využití nativních datových typů, které pro tyto účely poskytují pokročilé databázové stroje.

Vzhledem k faktu, že jeden prvek může nabývat více geometrických reprezentací, je tak nezbytné řešit vztah mezi zobrazeními v jednotlivých měřítkových úrovních. Je zapotřebí vytvořit automatizované postupy generalizace mezi jednotlivými měřítkovými úrovněmi, označovanými také jako úroveň detailu (z anglického level of detail).

Vzhledem k očekávanému objemu dat spravovaných v Železniční bázi geodat je nezbytně nutné, aby databázový stroj umožňoval vytváření a správu prostorových indexů nad nativními geometrickými datovými typy.

### **Správa geodat**

Jak již bylo uvedeno výše, pro ukládání dat je v cílové architektuře navrženo využití pokročilého databázového stroje s nativní podporou geometrických datových typů. Tento přístup výrazně usnadní správu (archivace, zálohování) databáze standardními administrátorskými nástroji databázového stroje a umožní jeho optimální využití zejména v oblasti škálování výkonu.

#### **Kontroly dat**

Hlavní kontroly dat jsou navrženy již při jejich migraci ze souborů do databáze přímo v procesech ETL tak, aby data v GEO databázi byla pokud možno co nejvíce konzistentní a přístupná procesům vyžadovaným aplikační vrstvou.

Pro pořizování dat se doporučuje využít softwarových nástrojů, které neumožní uložit nevalidní data - tzn. že např. poskytnou uživateli interaktivní kontroly využívající dynamické topologie, digitalizační nástroje s možností snapování a přebírání části geometrie či inteligentní formuláře s validacemi pro vyplňování atributů.

## Zálohování

Využívání nativních vlastností databázového stroje pro ukládání geodat přináší výhody také při jejich správě. Geodata uložená v nativních datových typech spravovaná GIS softwarovými technologiemi, které nevyžadují žádný middleware, je možné snadno spravovat (a tedy i zálohovat) přímo pomocí nástrojů pro administraci databázového stroje. Z těchto důvodů se doporučuje právě tohoto způsobu ukládání a správy geodat, který umožní stanovit pro geodata stejné scénáře pro zálohování a zabezpečení jako pro ostatní negrafická data, a tím je začlenit do standardní IT politiky správy dat ve společnosti.

## Průjezdny průřezy a traťová třída zatížení

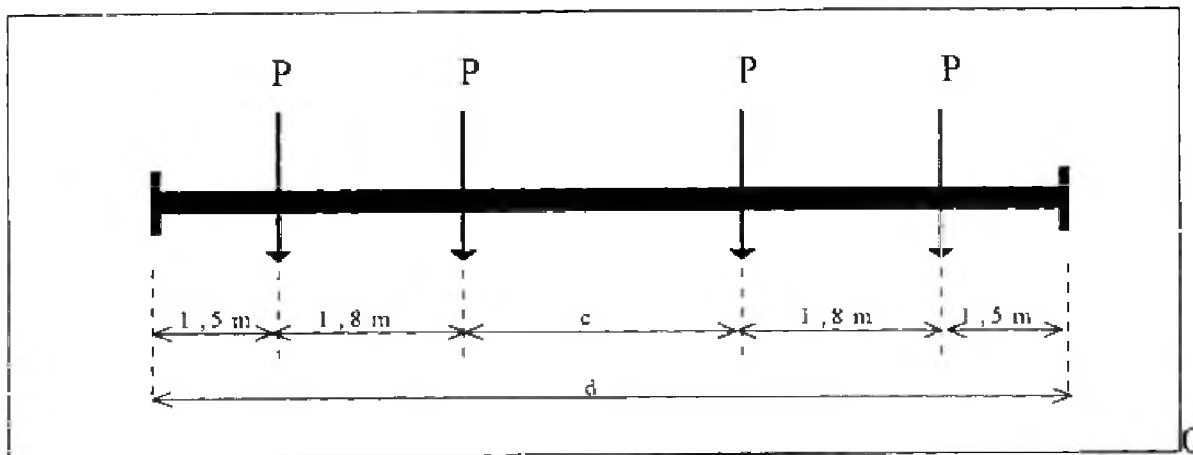
Pro jednotlivé traťové úseky jsou manažerem železniční infrastruktury, tj. Státní železniční dopravní cestou, státní organizací, garantovány určité parametry. Ty parametry, které jsou zmíněny INSPIRE legislativou, jsou uváděny a spravovány v předpise SŽDC (ČD) S66 „Základní předpis pro prostorovou průchodnost a přechodnost vozů na tratích celostátních drah v České republice“. Princip je podobný jak u „přípustných rozměrů vozidel a nákladů“, tak i u „přípustného zatížení“. V obou případech je stanoven jeden jednoznačný parametr:

- pro „rozměry“ se jedná o Průjezdný průřez,
- pro „zatížení“ jde o Traťovou třídu zatížení.

**Průjezdné průřezy** jsou rovinné obrazce, které mají své pevně definované rozměry, samozřejmě i výšky a šířku, jsou zde však i další závislosti, které jejich tvar a rozměry určují a proměňují, např. o jaké místo sítě se jedná (stanice, širá trať, krajní kolej, apod.) Od těchto průjezdných průřezů jsou odvozovány konstrukční obrysy pro vozidla, resp. tzv. ložná míra pro náklady. Opět se jedná o 2D obrazce. Do Průjezdného průřezu nesmí nic zasahovat z vnějšku a naopak vozidlo, resp. náklad nesmí přesahovat obrys pro vozidla, resp. ložnou míru. Pro stanovení těchto parametrů jsou používány standardizované postupy. Na straně vozidel (a jejich zatížení-nákladů) pak musí být stanoveno, kterému parametru odpovídají, a tudíž po kterých tratích mohou být přepravovány.

**Traťová třída zatížení** je, zjednodušeně řečeno, určována pomocí modelového zatěžovacího schématu, tzv. modelového drážního vozidla, jak je zachyceno na Obr. 6.

Tratě se zařazují do traťových tříd A, B1, B2, C2, C3, (C4, D2), D3, D4, E4 a E5. Trať se zařadí do příslušné traťové třídy, pokud na ní může být provozován nejvyšší možný počet modelových drážních vozidel s hmotnostními a rozměrovými parametry uvedenými pro tuto traťovou třídu.



Obr. 6. Ukázka modelového drážního vozidla při definici traťové třídy zatížení.

V rámci INSPIRE legislativy je vyžadována informace o omezeních na dané trati. Kardinalita (násobnost) tohoto atributu je však „právě jedenkrát“. Pro naplnění této legislativní povinnosti by se měla v rámci Železniční báze geodat uvádět a publikovat informace o tom, zda je na daném úseku omezení z hlediska těchto parametrů:

- maximální přípustná délka dopravního prostředku,
- maximální přípustná šířka dopravního prostředku,
- maximální výška dopravního prostředku,
- maximální přípustné zatížení na dvě nápravy,
- maximální přípustné zatížení na jednu nápravu,
- maximální přípustná celková hmotnost,
- maximální přípustné zatížení na tři nápravy dopravního prostředku.

Z výše uvedeného je zřejmé, že evidence průjezdných průřezů a traťových tříd zatížení je výrazně komplexnější oproti INSPIRE legislativě. Proto by měl být v rámci Železniční báze geodat vytvořen algoritmus pro převádění několika komplexních charakteristik průjezdných průřezů a traťových tříd zatížení do jednoduchého číselníku podle INSPIRE.

## Problematika unikátních identifikátorů

Problematika unikátních identifikátorů je jednou ze stěžejních v INSPIRE legislativě, tento základ je proto nezbytné zachovat. V případě Železniční báze geodat můžeme rozlišit dva základní typy unikátních identifikátorů:

- identifikátory přejaté z pasportů,
- GEO identifikátory Železniční báze geodat.

Vytváření a správa **Identifikátorů přejatých z pasportů** jsou plně v kompetenci jednotlivých správců pasportů, Železniční báze geodat proto do nich nezasahuje. Tyto identifikátory slouží z pohledu Železniční báze geodat zejména k importu a aktualizacím geodat. Na základě identifikátoru by měly být porovnávány databáze jednotlivých pasportů s GEO databází. V případě rozdílu by měla proběhnout dávková aktualizace GEO databáze o změněné typy objektů.

**GEO identifikátory Železniční báze geodat** slouží pro unikátní označení v případě všech geodat uložených jak v GEO databázi, tak také v *publikační GEO databázi*. GEO identifikátoru Železniční báze geodat se proto bude využívat jako primárního klíče při propojení GEO databáze a *publikační GEO databáze*, včetně migračních úloh při aktualizaci *publikační GEO databáze*. Problematika GEO identifikátorů je v detailu upravena směrnicí INSPIRE. Pokud budeme aplikovat legislativně vyžadované principy na Železniční bázi geodat, pak:

- Každý GEO identifikátor Železniční báze geodat se bude skládat ze tří komponent:
  - samotného identifikátoru objektu, jako např. 015-BF48-SA,
    - identifikátor objektu musí být unikátní v rámci jmenného prostoru,
    - kombinace identifikátoru objektu a jmenného prostoru se pak nesmí vyskytovat u žádného dalšího objektu v celé Evropě
    - identifikátor objektu nesmí být změněn během životního cyklu objektu, tj. až do jeho smazání;
  - jmenného prostoru, ve kterém je identifikátor unikátní, jako např. CZ-SZDC-GEO; jmenný prostor musí být navíc registrován v rámci *INSPIRE External Object Identifier Namespaces Register*;
  - data, které určuje verzi identifikátoru podle data, kdy došlo ke změně objektu,
    - toto datum by mělo být uváděno podle normy ISO 8601 v tzv. plném zápisu,

- maximální počet znaků tohoto zápisu je 25 znaků, tato forma umožňuje i zápis konkrétního časového pásma,
- např. hodnota „2014-04-12T20:39:07Z“ uvádí, že ke změně unikátního identifikátoru došlo naposledy dne 12. 4. 2014 v 20 hodin, 39 minut a 7 sekund místního času.

Samotný unikátní identifikátor i jmenný prostor by měly být tvořeny pouze znaky "A" ..."Z", "a" ..."z", "0" ..."9", "\_", ".", " ". To například vylučuje českou diakritiku.

**Výškopisná data** by měla být podle legislativě o Digitální technické mapě (DTM) obce obsahem publikovaných geodat, pokud jsou jejich součástí. Současné digitální mapové podklady, zejména pro projektování na železnici, jsou pořizovány primárně jako trojrozměrné se znázorněním terénních hran a doplněné technickými šrafami. V případech, kdy vybraná geodata SŽDC jsou dvojrozměrná, budou tato geodata publikována i pro účely DTM publikována bez výškopisné složky. I tak musí být Železniční báze geodat schopna podporovat dvoj- i troj- rozměrná geodata.

**Síťový graf** není řešitelný v prvním kroku implementace. Doporučuje se proto, aby v první fázi realizace Železniční báze geodat byl použit geometrický model. Konverze geometrického modelu do síťového grafu by tak byla vhodným rozvojem Železniční báze geodat v další fázi. Proto je nutné při návrhu Železniční báze geodat počítat s podporou obou způsobů reprezentace prostoru. Pro usnadnění konverze z geometrického na síťový model se doporučuje dbát základních pravidel pro tvorbu geometrické reprezentace prvků, které budou tvořit základ sítě. Mezi tato pravidla patří: digitalizace liniových geometrií ve směru staničení; důsledná kontrola geometrických typů a chyb geometrie (linie musí být tvořena min. 2 body, validní zápis geometrie v DB, odstranění duplicitních bodů, používání jen předem stanovených datových typů apod.), dodržování topologie (návaznost prvků, zamezení/odstranění chyb typu přetahy, nedotahy, mezery, smyčky, křížení geometrií apod.).

Problematika **staničení** na železnici je řešena ve dvou úrovních. Současná geodata použitelná pro vyjádření staničení na železnici pochází z neověřených zdrojů a mnohdy byla generována. Navíc nemají vazbu na změny staničení, které průběžně vznikají v souvislosti s přeložkami tratí, výstavbou tunelů apod. Taková geodata je možno použít jen pro hrubou orientaci v železniční síti jako celku.

Prostorové dotazy nad sítí definičních os kolejí na principu lineární segmentace jsou teoreticky řešeny ve variantní podobě v kapitole 4.1.2.

#### 4.1.2 Lineární referenční systémy

Lineární referenční systémy umožní řešit jednu ze základních potřeb: vytvoření minimálně dvou úrovní implementace geodat SŽDC. První úroveň (úrovně) se týká detailního, tzv. geodetického pohledu na problematiku geodat, druhá úroveň (úrovně) pak celistvého, tzv. geografického pohledu na geodata. Jako optimální metoda pro řešení požadavků kladených na problematiku staničení u SŽDC se jeví využití multilineárního referenčního systému, který pokrývá problematiku různých metod referencování, skoků ve staničení, stabilitu atributů při změnách směrových poměrů i vedení historie.

#### **Teoretické základy lineárního referencování**

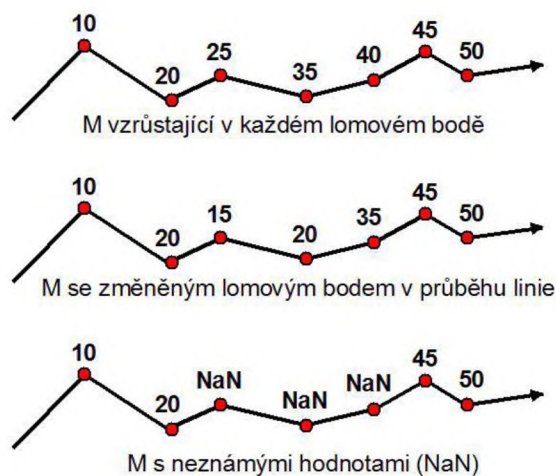
Lineární referencování pracuje s liniovými daty, které dokáže upravit tak, aby ve vrstvě bylo možno pracovat s vytvořenou kilometrází – staničením. Nedílnou součástí lineárního referencování je dynamická segmentace, která do základních liniových dat vnáší atributovou složku (typ svršku, nehody, druh zabezpečení, počet kolejí, atd.).

Hlavním principem lineárního referencování je vytvoření nové datové vrstvy – trasy – do které je přidána informace o vzdálenosti. Pro vlastní lineární referencování je nutné přesně stanovit následující prvky:

- *Cesta* (linear feature) jako lineární prvek (polylinie), na kterém jsou definována staničení a události. Cestou může být železnice, silnice, ulice, parovod, řeka apod. Pro každý vrchol cesty je známo staničení. Při tvorbě trasy je důležité zvolit vhodné jednotky, ve kterých bude trasa vypočítána (vypočítaná hodnota M) – například kilometry, metry, hodiny.
- *Staničení* (measurement system) je systém, jež obsahuje každá cesta. Na tento systém se pak následně umísťují události (např. hektometry, kilometráž dálnice). Staničení má počátek v nějakém zvoleném bodě a jeho hodnota je dána vzdáleností od tohoto bodu.
- *Událost* (event) je atribut spojený s cestou. Událost je dvojího druhu: bodová (např. havárie na trati), jež vyžaduje jedno staničení pro své určení, či liniová (např. typ pražců v určitém úseku nebo rekonstrukce určitého úseku), jež vyžaduje dvoje staničení (od, do) pro své určení.

Do výpočtu cesty ve většině případů vstupují známé hodnoty – staničení. Výjimečně může dojít k automatickému propočítání trasy od zadaného počátku – bez znalosti staničení. V obou případech se však vychází z nulových hodnot M na linii. Vypočítané vzdálenosti mohou buď lineárně narůstat, nebo může být narůstání hodnot uměle změněno či mohou být hodnoty vynechány (viz Obr. 7). Díky

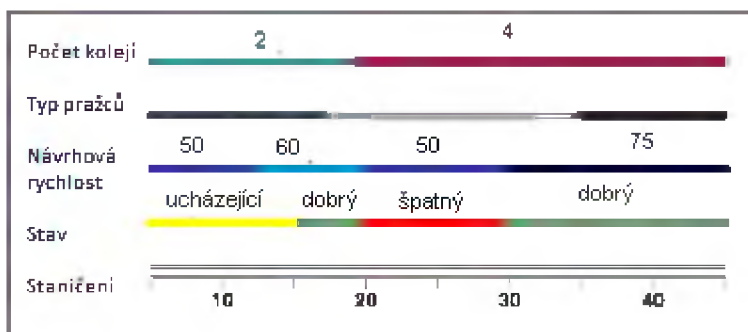
vypočítaným hodnotám lze lokalizovat na trase jakýkoli bod (nehoda na x-tém kilometru) nebo část linie (nově položené elektrické vedení v úseku mezi 20 – 35 km).



Obr. 7. Výpočty vzdáleností při změně hodnot staničení.

Při vzniku nové cesty bez jakékoli znalosti staničení je nutné zvolit počátek – počáteční priorita. Pokud máme naměřené body, staničení, např. pomocí GPS, lze využít tzv. kalibraci cesty. Při tomto druhu výpočtu vychází hodnoty M z naměřených bodů. Tento způsob výpočtu lze využít i na již automaticky vypočtené cesty, dochází tak ke zpřesnění.

Rozšířené možnosti využití lineárního referencování přináší dynamická segmentace. Rozšiřuje již vytvořenou trasu o události, které se k ní vztahují. Události můžeme rozdělit na bodové (objekty, poruchy, nehody) a liniové (rychlostní limit, typ konstrukce, maximální únosnost). Výhodou dynamické segmentace je možnost využití více událostí, které se vztahují k jednomu místu, relace 1:N (Obr. 8). Události jsou vždy určeny staničením (kilometráží, časem...) dle trasy ke které se událost vztahuje.



Obr. 8. Ukázka přiřazených událostí při dynamické segmentaci.

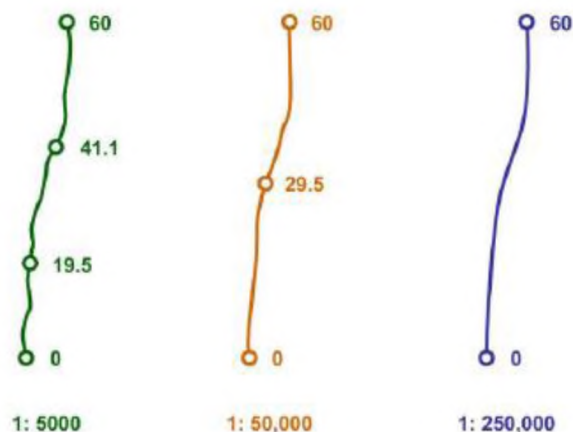
## Dynamická segmentace

Hlavní předností dynamické segmentace je možnost využívat více definičních atributových tabulek pro jeden úsek určený k dynamické segmentaci. Výsledkem procesu segmentace je dynamická vlastnost třídy, která zná cestu ke svému zdroji. Pro dynamickou segmentaci je nutné znát základní údaje, které jsou uloženy v tabulce spolu s ostatními daty. Potřebujeme znát unikátní identifikátor trasy (číslo koridoru, úseku železnice,...) a staničení, kterého se daná událost týká. Tabulka událostí většinou obsahuje informace o kvalitě a základních vlastnostech linie (typ svršku, stav, elektrifikace, šířka,...).

### Multilineární referenční systém (MLRS)

#### *Podpora různých geometrických reprezentací pro stejný objekt*

Jednou z důležitých vlastností vybraných technologických přístupů je schopnost využít více geometrických reprezentací liniových dopravních prvků pro různá mapová měřítka. V praxi to potom znamená možnost volby odlišně generalizované linie při zachování možnosti propojení této linie na atributová data (viz Obr. 9). Ve velkém měřítku (1 : 5 000) je například zachováno detailní staničení, zatímco v přehledném měřítku pro manažerské účely (1 : 250 000) jsou reprezentovány pouze schematické průběhy železničních tras a vybrané atributové vlastnosti (např. jednokolejné či vícekolejné průběhy tras).



Obr. 9. Odlišná geometrická reprezentace téhož prvku v závislosti na měřítku.

#### *Podpora více referenčních metod*

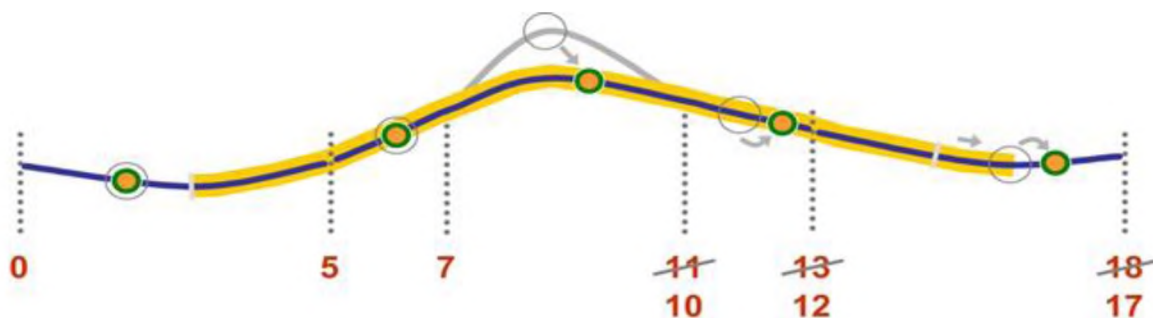
Pro reálné nasazení je potřebné taky zajistit, aby bylo možné stejné místo na trati popsat různou metodou staničení – číslo traťového úseku + km nebo vzdálenost od konkrétního staničníku/hektometru nebo kumulativní staničení na koridoru. Proto je doporučeno využít právě MLRS, který poskytuje vhodnou funkcionalitu pro kombinace různých referenčních metod.

Vedení historie a stabilita atributů

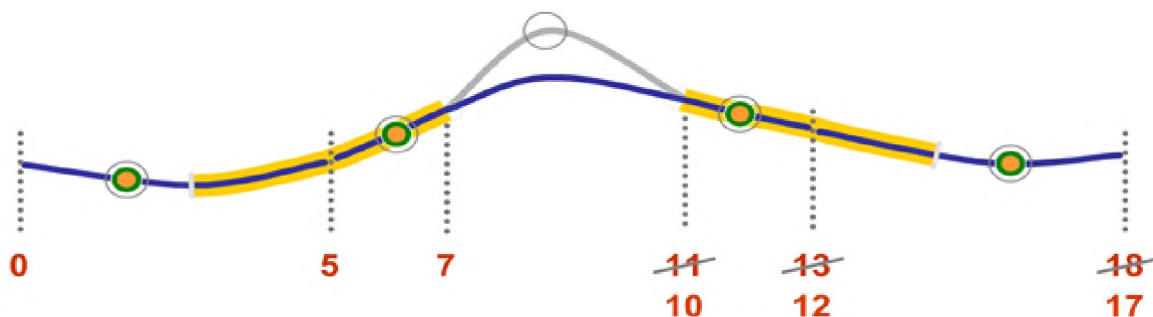
Z hlediska dlouhodobého provozování systému je nezbytné zajistit vedle vedení historie vlastních geodat také vedení historie referenčních systémů. Je nutné, aby bylo jednak možné „vracet se zpět v čase“ a dotazovat se na staničení nad úseky, které byly v mezidobí upraveny, a druhá aby se např. při změnách směrových poměrů na trati zachovaly atributy staničení v nezměněných úsecích.



Obr. 10. MLRS - Úsek trati před změnou.



Obr. 11. MLRS – Změna geometrie úseku a následné změny atributů staničení při využití jednoduchého LRS.



Obr. 12. MLRS – Požadované zachování atributů úseku při využití MLRS.

### Doporučená pravidla a kontroly dat pro jejich využití v MLRS

Pro vytváření dat, která se budou využívat jako základ lineárních referenčních systémů, je vhodné nastavit pravidla a kontroly, které následně usnadní definici a kalibraci sítě pro lineární referencování.

Mezi tato pravidla patří zejména:

- digitalizace liniových geometrií ve směru staničení;
- důsledná kontrola geometrických typů a chyb geometrie (linie musí být tvořena min. 2 body, validní zápis geometrie v DB, odstranění duplicitních bodů, používání jen předem stanovených datových typů apod.);
- dodržování topologie (ná vaznost prvků, zamezení/odstranění chyb typu přetahy, nedotahy, mezery, smyčky, křížení geometrií apod.) u klíčových liniových prvků, které budou základem referenčního systému.

#### 4.1.3 Transformace souřadnicových systémů

Pro transformace geodat ze souřadnicového systému Jednotné Trigonometrické Sítě Katastrální (JTSK) do Evropského Terestrického Referenčního Systému (ETRS 89) se doporučuje využívat transformační modul ETJTZU 2013 obsahující zpřesněné globální transformace mezi uvedenými systémy. Chyba transformace mezi systémy S-JTSK a ETRS89 při použití této transformace dosahuje hodnot:

**mxy = 0.025 m** (střední souřadnicová chyba), resp. **mp = 0.035 m** (střední polohová chyba)

Naopak tzv. **desktop Geografických Informačních Systémech** (GIS) se běžně využívá transformace Bursa-Wolf s **přesností cca 1 metr** při převodu S-JTSK – ETRS 89.

#### 4.1.4 Aktualizace a verzování

Pro **aktualizaci geodat** je navrženo využívat nástroj ETL (Extract Transform Load). ETL označuje mechanismus získávání dat z provozních systémů podniku (v případě SŽDC ze zdrojových databází), jejich následné zpracování a poskytnutí aplikacím pro podporu rozhodování (v případě SŽDC do GEO databáze včetně publikace přes mapový server). ETL procesy je navíc možné nastavit také nad tzv. pseudo-prostorovými daty, například nad primárními daty ve formátu aplikace Microsoft Excel, kde jsou definovány sloupce se souřadnicemi X a Y nebo TUDU a km. Jinými slovy řečeno, ETL také umožní vytvořit GEO databázi z Excelovských souborů.

Analogicky je ETL mechanismus aplikovatelný mezi GEO databází a publikační GEO databází pro splnění legislativních požadavků na geodata.

V rámci studie byly indentifikovány min. dva základní typy dat, které mají z časového hlediska odlišné režimy aktualizace: průběžný a ad-hoc. Nástroje pro aktualizaci dat musí podporovat oba režimy.

Průběžný režim aktualizace se bude týkat všech dat, které přicházejí z interních primárních datových zdrojů, nebo jsou vytvářeny pomocí klientských aplikací.

Režim ad-hoc aktualizací je vyžadován zejména pro referenční a podkladová data (ortofoto, topografické mapy), která pocházejí z externích zdrojů a jsou obnovována pravidelně či nepravidelně na základě jejich dostupnosti.

**Verzování geodat** představuje další legislativní požadavek vyplývající ze směrnice INSPIRE a dokumentů souvisejících. Tento mechanismus umožňuje sledovat vývoj jakéhokoli atributu prvku, ale také stanovit míru a druh změn v čase na úrovni celé datové sady. Časový odstup verzí geodat není explicitně stanoven; na straně druhé je určeno, že „všechny aktualizace se provádějí nejpozději do šesti měsíců po použití změny ve zdrojové databázi“.

Verzování je velmi úzce spojeno s vedením historie a návrhy budoucího stavu, a proto se doporučuje opět využít nativních nástrojů a funkcí pokročilého databázového stroje, které efektivně řeší danou problematiku pomocí tzv. dlouhých transakcí, a to až na úroveň jednotlivých databázových záznamů, které reprezentují konkrétní entity geoprvků. Dlouhé transakce představují mechanismus editace a pořizování dat u něž se předpokládá, že změny nejsou propagovány do aktuálních dat ihned, ale až ve chvíli, kdy to učiní zodpovědný uživatel. Uživatel tak pracuje na nové verzi dat po určitou dobu (dny, týdny nebo i měsíce) a teprve ve chvíli, kdy potvrdí ukončení svých editací (dlouhé transakce), je nová verze dat označena za aktuální. Ve stejný okamžik dojde k archivaci předešlých dat s časovou značkou, aby bylo zajištěno vedení historie. S využitím těchto nástrojů je možné nastavit multiuživatelské editační procesy s optimistickým i pesimistickým způsobem zamykání. Optimistický způsob umožňuje vytvářet různé varianty dat, a to i s časovým parametrem do budoucna. Takto lze tedy zpracovávat i např. výhledy pro ÚAP.

#### 4.1.5 Metadata na úrovni datové sady

Metadata pro datové sady, případně série datových sad, a webové služby jsou detailně ošetřeny INSPIRE legislativou. Železniční báze geodat proto musí pro každou datovou sadu, resp. sérii datových sad či službu, podporovat vytvoření, uložení a správu INSPIRE metadat. **Železniční báze geodat proto musí obsahovat ucelené metadatové řešení počínaje metadatovým editorem, editorem konfiguračních metadatových profilů, metadatovou databází, nástroji pro automatickou aktualizaci metadat a katalogovým řešením. Přitom musí Železniční báze geodat podporovat normy a standardy**

ČSN ISO 19115 Geografická informace – Metadata, ČSN ISO 19119 Geografická informace – služby a ČSN ISO 19139 Geografická informace - Metadata - Implementace schématu XML, které jsou požadovány v rámci INSPIRE, ale i pro publikaci v českém národním metadatovém profilu.

Tab. 6. Prvky INSPIRE metadat legislativně závazných pro publikaci na úrovni datové sady, série datových sad a webových služeb.

Název metadatového prvku	Kardinalita	INSPIRE definice metadatového prvku
<b>IDENTIFIKACE</b>		
Název zdroje (datové sady)	1	Charakteristický, často jedinečný název, pod kterým je zdroj znám.
Abstrakt zdroje (datové sady)	1	Stručné popisné shrnutí obsahu zdroje.
Typ zdroje	1	Typ zdroje, který je popsán metadaty.
Lokátor zdroje	0..N Povinný, pokud je k dispozici adresa URL pro získání dalších informací o zdroji a/nebo pro přístup k souvisejícím službám.	Lokátor zdroje definuje odkaz(y) na zdroj a/nebo odkaz na další informace o zdroji.
Jedinečný identifikátor zdroje	1..N	Hodnota, která zdroj jedinečně identifikuje.
Jazyk zdroje	0..N Povinný, pokud zdroj zahrnuje textové informace.	Jazyk(y) používaný(é) v rámci zdroje
<b>KLASIFIKACE PROSTOROVÝCH DAT</b>		
Tematická kategorie	1..N	Tematická kategorie představuje nejhrubší klasifikace napomáhající při seskupování a tematickém vyhledávání dostupných zdrojů prostorových dat.
<b>KLÍČOVÉ SLOVO</b>		
Hodnota klíčového slova	1..N	Hodnota klíčového slova je obecně používané nebo formalizované slovo nebo fráze používaná pro popis předmětu. Zatímco tematická kategorie je příliš obecná pro detailní dotazy, klíčová slova pomáhají zpřesnit fulltextové vyhledávání a umožňují strukturované vyhledávání pomocí klíčových slov.
Zdrojový řízený slovník	1..N	Pokud hodnota klíčového slova pochází z řízeného slovníku (tezaurus, ontologie), například GEMET, uvede se jeho citace.
<b>GEOGRAFICKÁ POLOHA</b>		

Název metadatového prvku	Kardinalita	INSPIRE definice metadatového prvku	
Geografické ohraničení	1..N	Ohraničení se vyjadřuje pomocí západní a východní zeměpisné délky a jižní a severní zeměpisné šířky ve stupních desetinné soustavy s přesností na nejméně 2 desetinná místa.	
<b>ČASOVÁ REFERENCE</b>			
Časový rozsah	0..N	<p>Musí být zadána minimálně jedna časová reference</p> <p>Časový rozsah definuje časové období, které obsah zdroje pokrývá. Toto časové období může být vyjádřeno kterýmkoli z následujících způsobů:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— jednotlivé datum,</li> <li>— datový interval vyjádřený pomocí počátečního data a koncového data intervalu,</li> <li>— směs jednotlivých dat a datových intervalů.</li> </ul>	
Datum zveřejnění	0..N		Datum zveřejnění zdroje, je-li k dispozici, nebo datum vstupu v platnost.
Datum poslední revize	0..N		Datum poslední revize zdroje, pokud byl zdroj revidován.
Datum vytvoření	0..N		Datum vytvoření zdroje.
<b>KVALITA A VALIDITA</b>			
Původ	1	Vyjádření historie zpracování a/nebo celkové kvality souboru prostorových dat. Kde je to vhodné, může tento prvek uvádět, zda byl datový soubor ověřen a jeho kvalita zajištěna, zda se jedná o oficiální verzi (pokud existuje více verzí) a zda má právní platnost.	
Prostorové rozlišení	0..N Povinné u datových souborů a sérií datových souborů, jestliže lze stanovit odpovídající měřítko nebo hodnotu rozlišení.	Prostorové rozlišení určuje úroveň podrobnosti datového souboru. Hodnota rozlišení se vyjadřuje jako soubor od nuly do nekonečna (zpravidla v případě rastrových prostorových dat a produktů odvozených z obrazu) nebo jako odpovídající měřítko (zpravidla u map či produktů odvozených z map).	
<b>SOULAD</b>			
Specifikace	1..N	Cítace prováděcích pravidel přijatých podle čl. 7 odst. 1 směrnice 2007/2/ES či jiné specifikace, s níž je příslušný zdroj v souladu.	
Míra souladu	1..N	Míra souladu zdroje s prováděcími pravidly přijatými podle čl. 7 odst. 1 směrnice 2007/2/ES či s jinou specifikací.	

Název metadatového prvku	Kardinalita	INSPIRE definice metadatového prvku
<b>OMEZENÍ PŘÍSTUPU A POUŽITÍ</b>		
Podmínky vztahující se k přístupu a použití	1..N	Tento prvek metadat definuje podmínky přístupu a použití souborů prostorových dat a služeb založených na prostorových datech a tam, kde je to vhodné, též odpovídající poplatky, jak to požaduje čl. 5 odst. 2 písm. b) a čl. 11 odst. 2 písm. f) směrnice 2007/2/ES.
Omezení veřejného přístupu	1..N	Když členské státy omezují veřejný přístup k souborům prostorových dat a službám založeným na prostorových datech dle čl. 13 směrnice 2007/2/ES, uvádí tento prvek metadat informace o omezeních a jejich důvodech. Pokud žádná omezení veřejného přístupu neexistují, prvek metadat tuto skutečnost uvádí.
<b>ZODPOVĚDNÁ ORGANIZACE</b>		
Odpovědná osoba nebo organizace	1..N	Popis osoby nebo organizace odpovídající za vytvoření, řízení, údržbu a distribuci zdroje.
Úloha odpovědné strany	1..N	Vyjádření úlohy odpovědné osoby nebo organizace.
<b>METADATA O METADATECH</b>		
Kontaktní místo pro metadata	1..N	Popis organizace odpovědné za vytvoření a údržbu metadat.
Datum metadat	1	Datum, které specifikuje, kdy byl záznam metadat vytvořen či aktualizován.
Jazyk metadat	1	Jazyk, v němž jsou prvky metadat vyjádřeny.
<b>METADATA INTEROPERABILITY DAT</b>		
Souřadnicový referenční systém	1	Popis souřadnicového referenčního systému používaného (souřadnicových referenčních systémů používaných) v datové sadě
Časový referenční systém	0..N Tento prvek je povinný, pouze pokud sada prostorových dat obsahuje časové informace, které se nevztahují na výchozí časový referenční systém.	Popis časového referenčního systému používaného (časových referenčních systémů používaných) v datové sadě.
Kódování	1..N	Popis konstrukce (konstrukcí) programovacího jazyka, který specifikuje reprezentaci datových objektů v záznamu,

Název metadatového prvku	Kardinalita	INSPIRE definice metadatového prvku
		souboru, zprávě, paměťové jednotce nebo v přenosovém kanálu.
Topologická správnost	1..N	Správnost jednoznačně kódovaných topologických charakteristik datové sady podle popisu v rozsahu.
Kódování znaků	0..N Tento prvek je povinný, pouze když se používá kódování, které není založeno na UTF-8.	Kódování znaků používané v datové sadě.

Kromě metadatových prvků uvedených v Tab. 6 je nutné pro splnění INSPIRE povinností publikovat také metadatové prvky definované v rámci tzv. specifikací dat pro jednotlivá témata prostorových dat. Obecně lze říci, že každá INSPIRE tematika (jako např. dopravní síť, budovy, využití území apod.) přidává ke společnému základu definovanému v Tab. 6 další metadatové prvky (položky) specifické právě pro danou tematiku.

V České republice vznikl v návaznosti na INSPIRE metadata Český národní metadatový profil jako meziresortní standard pro výměnu metadat ke geodatům. Je proto na uvážení SŽDC, zda pracovat s metadaty v INSPIRE profilu nebo podle Českého národního profilu, který je s INSPIRE profilem metadat kompatibilní, nicméně obsahuje o cca jednu třetinu více metadatových prvků (položek).

Kvalita geodat, podle ČSN definovaných jako jakost, je upravena na úrovni datových sad a sérií datových sad prostřednictvím INSPIRE legislativy. Konkrétně je využit standard *ISO 19157:2013 Geographic Information – Data Quality*, který zatím (stav k 24. dubnu 2014) nemá ČSN ekvivalent. Tyto (sub)elementy kvality mohou být následně publikovány v metadatach podle normy *ISO 19115:2003 Geografická informace – Metadata* a kódována podle normy *ISO 19139:2007 Geografická informace – Metadata – Kódování*.

#### 4.1.6 Metadata na úrovni prvků

Metadata na úrovni prvků jsou legislativně vyžadována pouze Vyhláškou č. 233/2010 o obsahu digitální technické mapy obce. Explicitně je vyžadováno, aby se uváděla metadata na úrovni prvku (objektu) o:

- původu (popis základní informace o výsledku zeměměřické činnosti, který byl podkladem pro vyznačení prvku do technické mapy obce),
- poskytovateli zdroje geoprostorových dat (geodat),

- c) pořizovateli<sup>5</sup> a zpracovateli
1. jméno, příjmení, adresa místa trvalého pobytu; nemá-li trvalý pobyt na území České republiky adresa bydliště, je-li pořizovatelem a zpracovatelem fyzická osoba,
  2. jméno, příjmení, místo podnikání, název nebo obchodní firma, je-li pořizovatelem a zpracovatelem podnikající fyzická osoba,
  3. název a adresa sídla podnikání, je-li pořizovatelem a zpracovatelem právnická osoba,
- d) úředně oprávněném zeměměřickém inženýrovi<sup>6</sup> jako ověřovateli výsledku zeměměřické činnosti, jež byl podkladem pro vyznačení prvku do technické mapy obce,
- e) datu zaměření prvku, datu poslední revize.

INSPIRE legislativa vedení metadat také na úrovni objektu (prvku) sice doporučuje, ale legislativně nevyžaduje. Legislativa pro územně analytické podklady pak metadata na úrovni objektů (prvků) explicitně nezmiňuje.

Podle aktuálního přístupu spravuje SŽDC metadata k jednotlivým objektům (prvkům) ve struktuře, která je zachycena v Tab. 7.

Tab. 7. Struktura metadat na úrovni objektu (prvku) aktuálně používaná v SŽDC.

<i>atribut</i>	<i>typ proměnné</i>	<i>hodnota</i>	<i>co atribut obsahuje</i>
<i>edit_kdo</i>	Ch3		<i>kdo vložil geodata</i>
<i>edit_kdy</i>	Ch10		<i>kdy vložil geodata</i>
<i>over_kdo</i>	Ch25		<i>kdo vytvořil primární data</i>
<i>over_kdy</i>	Ch10		<i>kdy vytvořil primární data</i>
<i>cert_kdo</i>	Ch50		<i>kdo certifikoval geodata</i>
<i>cert_kdy</i>	Ch10		<i>kdy certifikoval geodata</i>
<i>zdroj</i>	Ch255		<i>název zdrojových primárních dat v datovém skladu SŽG</i>
<i>nazev</i>	Ch255		<i>název objektu, převzato z pasportu, výkresu, od správce,...</i>
<i>nazev1</i>	Ch255		<i>název stavby, pasportu, celku</i>
<i>ID</i>	Ch12		<i>převzato z pasportu</i>
<i>pozn_ID</i>	Ch255		<i>poznámka k ID</i>

<sup>5</sup> Podle § 2 odst. 2 písm. a) zákona č. 183/2006 Sb.

<sup>6</sup> Podle § 16 odst. 3 zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění zákona č. 120/2000 Sb. a zákona č. 186/2001 Sb.

<i>atribut</i>	<i>typ proměnné</i>	<i>hodnota</i>	<i>co atribut obsahuje</i>
<i>por_cis</i>	<i>Ch10</i>		<i>pořadové číslo jevu v rámci zpracování osobou / úsekem ...</i>
<i>stav</i>	<i>Ch3</i>	<i>ar</i>	<i>archivní údaj, v terénu zrušeno</i>
		<i>nep</i>	<i>neprovozovaná trať</i>
		<i>bz</i>	<i>objekt určený ke zrušení</i>
		<i>st</i>	<i>existující stav</i>
		<i>za</i>	<i>záměr</i>
		<i>zar</i>	<i>neplatný záměr</i>
<i>pres</i>	<i>Ch3</i>	<i>dok</i>	<i>převzato z projektu, UPD,</i>
		<i>nez</i>	<i>zákres neznámé přesnosti</i>
		<i>pkn</i>	<i>zákres sjednocen s pozemky KN</i>
		<i>geo</i>	<i>geodeticky zaměřeno alespoň ve 3. třídě přesnosti mapování</i>
		<i>gps</i>	<i>zaměřeno mobilními prostředky GPS v rámci terénního sběru dat</i>
		<i>zak</i>	<i>přibližný zákres podle neověřených podkladů</i>
		<i>tkp</i>	<i>Primární data zhotovena v DM SŽC, zaměření z ŽBP, technická zpráva opatřená kulatým razítkem</i>
<i>jev</i>	<i>Ch3</i>		<i>číslo jevu</i>
<i>cis_sta_ob</i>	<i>Ch10</i>		<i>číslo stavebního objektu</i>
<i>dosud nebylo stanoveno</i>			<i>název stavebního objektu</i>
<i>menu</i>	<i>Ch3</i>		<i>rozdělení objektů podle působnosti správců</i>

INSPIRE koncept údaje o správci (příp. také tvůrci, distributorovi aj.) vede v metadatech. To, mimo jiné, umožňuje využívat koncept metadat podle ISO 19115, tzn. uvádět standardizovaně nejen jméno konkrétní osoby či organizace, ale i např. telefonní číslo, e-mail, adresu či další poznámky k této osobě/organizaci. Z hlediska implementace pak v Geography Markup Language (GML) není ostrý rozdíl mezi daty a metadaty jako v případě desktop GIS. Data i metadata (na úrovni typů prvků/prvků) jsou implementována shodně a do společného souboru.

#### 4.1.7 Kartografická vizualizace



Otázka kartografické vizualizace je zásadní pro zobrazení geodat uživateli. Někdy hovoříme o tzv. kartografické interoperabilitě, tj. možnosti zobrazit se bezešvá, na sebe navazující, geodata z pohledu kartografického vyjádření.

Železniční báze geodat by z těchto důvodů měla být obohacena o podporu jazyka SLD (Styled Layer Descriptor), definovaného v implementační specifikaci Open Geospatial Consortium (OGC). SLD představuje XML syntaxi pro zápis kartografických pravidel. Kromě toho je kartografická vizualizace ve formátu SLD pro geodata vyžadována na úrovni technických návodů INSPIRE. Příklad takového zápisu je zachycen níže, tabelární podoba konkrétního kartografického pravidla je pak zobrazena v Tab. 8.

```
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0"
xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
  <NamedLayer>
    <Name>Ochranné_pasma</Name>
    <UserStyle>
      <Name>OPD</Name>
      <Title>Ochranné pásmo dráhy</Title>
      <FeatureTypeStyle><Rule>
        <PolygonSymbolizer>
          <Fill>
            <CssParameter name="fill">#dbc0da</CssParameter>
            <CssParameter name="fill-opacity">0.1</CssParameter>
          </Fill>
          <Stroke>
            <CssParameter name="stroke">#db8ad8</CssParameter>
            <CssParameter name="stroke-width">2</CssParameter>
          </Stroke>
        </PolygonSymbolizer>
      </Rule>
    </FeatureTypeStyle>
  </UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
</StyledLayerDescriptor>
```

Tab. 8. Tabelární podoba kartografických pravidel zapsaných v SLD syntaxi výše.

Název stylu	Ochranné pásmo dráhy
Geometrie	polygon

Výplň (RGB)	#dbc0da	
Průhlednost	0,1 (tj. 10%)	
Hraniční čára	#db8ad8	
Šířka hraniční čáry	2 pixely	

Možnosti jazyka SLD jsou velmi široké. Kromě výše uvedené jednoduché vizualizace konkrétního prvku umožňuje například rozdílně vizualizovat prvky podle nastavené klasifikace, definice různých vzorů, měřítkově podmíněných pravidel apod. **Jazyk SLD umožní externí (legislativně vyžadovanou) vizualizaci, ale také interní, na kterou jsou uživatelé v rámci SŽDC zvyklí.**

#### 4.1.8 Podporované formáty

V rámci analýzy bylo zjištěno používání následujících formátů v rámci SŽDC, které by měly být zároveň podporovány Železniční bází geodat:

- GML** (Geography Markup Language): představuje základní formát pro interní výměnu geodat v rámci SŽDC, ale také pro naplnění legislativních povinností jako např. v případě INSPIRE. **Zdrojové databáze jednotlivých pasportů by měly být obohaceny o export do GML, který by měl být univerzálním výměnným formátem.** Železniční báze geodat tak nebude muset podporovat import všech formátů ze všech pasportů, navíc bude zajištěn jeden standardizovaný<sup>7</sup> formát pro výměnu geodat mezi pasporty. **Publikace přes GML umožní využít webové služby a snížit tím zátěž na straně správců pasportů i SŽDC.** Omezila by se také zátěž, která nyní je v podobě (pravidelných) kampaní sběru dat. Aktuálně obdobnou funkcionalitu zabezpečuje systém Rail (nadstavba SW Kokeš pro správu geodetických dat a staničení), který pracuje s daty ve formátu \*.VFT a aktuálně podporuje export do GML. Pomocí GML by měla probíhat také publikace do databáze ZABAGED Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, která nyní probíhá pomocí formátu \*.XLS. Protože INSPIRE vyžaduje GML ve verzi standardizované ISO, tj. verzi 3.2.1, měla by být tato verze zároveň verzí užívanou SŽDC. **Import starších verzí je vhodný, nicméně podpora GML verze 3.2.1 je nezbytná.** Na základě diskuzí v rámci SŽDC se jako vhodný postup pro publikaci dat v GML jeví definice vlastního GML

<sup>7</sup> GML je zároveň normou a standardem ČSN ISO 19136 Geografická informace – Značkový jazyk geografie

schématu umožňujícího prakticky libovolnou strukturu geodat bez závislosti na změnách XML schémat mimo standardizované GML 3.2.1.

- **VFK** (výměnný formát Katastru nemovitostí): aktuálně se data z RÚIANu/katastru nemovitostí importují do DB správce pasportu, ten data následně ve své zdrojové databázi zkontroluje. Tento postup by měl být zachován s tím, že by data z RÚIANu/katastru byla navíc importována do Železniční báze geodat. **Nemělo by proto existovat přímé napojení RÚIAN/katastr nemovitostí – Železniční báze geodat, tato komunikace by měla vždy jít přes příslušný pasport, aby SŽDC mohlo garantovat správnost dat katastru nemovitostí či budov.**
- **VFT**: formát pro výměnu dat v rámci projektů mezi organizacemi. Data v tomto formátu se teprve naplňují a obvykle nepokrývají jinou informaci než osu koleje (hlavičku a souřadnice trasy).
- **Shapefile**: formát aktuálně využívaný pro komunikaci s kraji.
- **CSV** (Comma Separated Value): základní formát pro výměnu strukturovaných dat.

Pro náhled a zobrazení referenčních dat by měla Železniční báze geodat podporovat čtení všech právně závazných služeb, ale také „běžných“ formátů v oblasti geoinformatiky, jako např. JPEG, PNG, GIF, TIFF, GeoTIFF, ECW, SVG, DGN, DWG apod.

#### 4.1.9 Stahování dat

Aplikační mapový server bude poskytovat služby pro publikaci vybraných vektorových dat, a to v podobě WFS služby. WFS služby budou zabezpečené a přístupné jen autorizovaným uživatelům. Přístup ke stahovacím službám na určité období bude možné zakoupit/objednat prostřednictvím E-shopu.

Druhou možností jak zajistit stahování dat je automatizovaný export dat v návaznosti na objednávku z E-shopu (viz kapitola 4.1.10).

#### 4.1.10 E-shop

**Geodata SŽDC budou poskytována za úplatu.** V souladu s tímto rozhodnutím je nutné podle požadavků INSPIRE legislativy vytvořit služby elektronického obchodu.

E-shop bude primárně určen pro objednávání souborů digitálních dat, mapových služeb pomocí internetu formou elektronického obchodu.

Součástí E-shopu bude mapové okno, které zobrazí mapové podklady a umožní intuitivní navigaci a definici zájmového území pro výběr konkrétních dat. E-shop nabídne komfortní orientaci v členění jednotlivých dat či služeb. Přehledové a podkladové mapy budou do mapového okna poskytovány standardními službami.

Ke všem nabízeným datům a datovým sadám budou k dispozici podrobná metadata, která detailně popisují datové sady.

Prohlížení katalogu produktů, ukázek a metadat bude veřejně přístupné, zobrazení přehledové mapy a vlastní výběr dat/služeb bude umožněn jen registrovaným uživatelům.

Všechny parametry objednávky, stejně jako objednávka samotná (dokument), budou uloženy v databázi pro další zpracování. Každá operace bude logována, aby bylo možné vést snadno statistiky.

E-shop bude postaven na webových službách a bude tak snadno integrovatelný do portálového řešení organizace.

Metadata budou v systému vedena a publikována podle mezinárodních ISO norem 19115 v souladu s INSPIRE. Metadata budou pro jednotlivé produkty zobrazována ve dvou úrovních:

- V první úrovni jsou základní informace o produktu/datové sadě, jeho výdejní jednotka a cena. Ke každému produktu/datové sadě bude zobrazen grafický náhled.
- V druhé úrovni budou veškeré dostupné detaily o produktu/datové sadě dle výše uvedeného standardu.

Vlastní výběr dat nad mapou při nakupování bude umožněn několika způsoby:

1. Výběr jednoho prvku - výběr výdejních jednotek je umožněn kliknutím v mapě do zobrazených oblastí výdejních jednotek.
2. Výběr souřadnicemi - zadáním souřadnic dvojice bodů se definuje oblast výběru.
3. Výběr obdélníkem – interaktivní výběr pomocí čtverce v mapě.
4. Výběr polygonem - interaktivní výběr obecným polygonem.
5. Výběr vyhledaným prvkem – prvek nalezený pomocí popisných atributů je přepočten na seznam výdejních jednotek. Tímto prvkem může být například hranice obce nebo klad mapových listů.

Vybrané výdejní jednotky spolu s celkovou cenou budou okamžitě zobrazeny ve vedlejší části aplikace. Při interaktivním výběru budou automaticky aktualizovány údaje o počtu jednotek a ceně. Dále bude

umožněno zobrazení všech vybraných jednotek v mapě pro jednoduchou vizuální verifikaci objednávky.

### **Elektronický nákupní košík a objednávky**

V části aplikace nákupního košíku bude zobrazen seznam vybraných dat, u nichž je uveden počet výdejních jednotek, počet kusů, cena a požadovaný formát dat, který lze měnit. Zde bude možné upravit nákup jednotlivých produktů kliknutím na jejich název, smazat celý vybraný produkt, případně vymazat celý košík. Obsah košíku bude pro každého uživatele trvale uchovávan až do okamžiku odeslání objednávky. Z košíku vygenerovaná standardní objednávka se po upřesnění doplňujících údajů a odeslání stává závaznou a je následně zpracována odpovědnými pracovníky provozovatele E-shopu podle nadefinovaných procesů. Pokud se jedná o digitální data uložená ve formě, která umožňuje automatický export, jsou tato data serverem vyexportována do požadovaného formátu a uložena na místo s možností stažení zákazníkem. Po stažení dat uživatelem dojde k odeslání notifikační zprávy do systému a změně stavu objednávky.

#### **4.1.11 Mapový klient interní**

Na základě analýzy požadavků je pro interní účely SŽDC doporučena konfigurace minimálně dvou typů mapových klientů:

**Tenký klient** bude sloužit zejména jako „mapové okno“ určené pro jednoduchou, rychlou prezentaci geodat, které bude možné snadno integrovat do intranetových webových aplikací. Základní požadovaná funkcionalita na tento typ klienta je:

- Možnost zpřístupnění všech geodat poskytovaných standardními webovými službami vč. možnosti připojení externích služeb poskytovaných jinými organizacemi.
- Základní ovládání mapy (zoom, posun, informace ke geoprvkům, měřítko, zobrazení souřadnic).
- Snadné přepínání předem nakonfigurovaných mapových kompozic (tlačítko, ikona, hyperlink).
- Zobrazení základních údajů o prvku při kliknutí do mapy.

**Smart klient** bude zajišťovat platformu pro konfiguraci webových aplikací určených na efektivní komunikaci nad geodaty, ale také pro jejich sběr, aktualizaci, analýzy či tisk.

Základní požadovaná funkcionalita:

- Zobrazení všech dostupných geodat.

- Možnost konfigurace specifických pracovních postupů pro aktualizace, editace nebo pořizování geodat bez nutnosti programování; postupy budou podporovat validaci a kontrolní podmínky pro pořizovaná data; postupy budou umožňovat integraci externích webových služeb.
- Jednoduché a přívětivé uživatelské rozhraní.
- Nativní práce s vektorovou grafickou reprezentací prvků (snapování, přebírání částí geometrie z existujících prvků, CAD konstrukční úlohy, kótování).
- Využívání rastrových podkladových dat poskytovaných soubory, webovými službami nebo streamováním.
- Pokročilé editace geoprvků využívající konstrukčních úloh, snapování.
- Dotazování a vyhledávání v datech.
- Interaktivní výběr dat v mapě i datovém okně.
- Možnost konfigurace inteligentního kešování vektorových i rastrových dat.
- Optimalizovaný přenos vektorových i rastrových dat na klienta tak, aby bylo možné provozovat aplikaci i v lokalitách s pomalým připojením.
- Podpora práce v off-line režimu bez připojení k internetu.
- Vytváření poznámek nad mapou (Redlining) s možností jejich uložení na server a sdílení s ostatními uživateli nebo jen lokálně pro potřeby uživatele.
- Tisk – podpora kvalitního tisku na klientu až do formátu A0, využívání tiskových šablon, možnost natočení tiskové oblasti.
- Zabezpečení – autentifikovaný přístup k datům, funkcím a procesům; napojení na LDAP.
- Centrální správa aplikace pomocí webové konzole (správa uživatelů, rolí, projektů, funkcí, pracovních postupů atd.).
- Automatická aktualizace aplikace, možnost lokální instalace a kontrola nových verzí při spuštění.
- Serverová licence bez omezení počtu koncových uživatelů.

#### 4.1.12 Mapový klient externí

Účelem této aplikace je poskytnutí jednoduchého rozhraní pro přístup k veřejně dostupným datům a službám pro širokou veřejnost.

Pro realizaci tohoto typu aplikace je navržen tenký klient s následující funkcionalitou:

- Jednoduché a přívětivé uživatelské rozhraní se „standardní“ funkcionalitou pro ovládání mapy.
- Zpřístupnění jen relevantní podmnožiny dat určené pro externí publikaci.

- Veřejný/autentifikovaný přístup k aplikaci a datům.
- Využívání standardních mapových služeb z interních zdrojů (WMS, WMTS, WFS).
- Možnost připojení externích mapových služeb (WMS, WMTS, WFS) jiných organizací.
- Zobrazování standardních metadat s možností vyhledávání v metadatovém katalogu.
- Možnost měnit uživatelské rozhraní jen konfigurací v administrátorském prostředí (bez nutnosti programování).

#### 4.1.13 Aplikační server

Aplikační server bude tvořit klíčovou součást navrhovaného řešení a požadavky na jeho funkcionalitu je možné rozdělit do následujících skupin:

##### **Administrace dat**

- Správa a konfigurace připojení datových zdrojů, které slouží pro zpracování a vlastní publikaci geodat aplikačním serverem. Jedná se zejména o připojení na databáze, soubory (rastry), ale také zdrojové webové služby.

##### **Administrace a publikace prohlížečích a stahovacích služeb**

- Webové administrátorské prostředí pro konfigurace služeb.
- Konfigurace datových zdrojů pro webové služby.
- Nastavení režimu logování a příprava statistik využívání webových služeb.
- Konfigurace a nastavení standardních metadat ke službám.
- Publikace dat včetně podpory streamování.
- Podpora prostorových dotazů prováděných on-line serverem = geoprocessingu.
- Publikace webových služeb WMS, WMTS, WFS, WPS.

##### **Správa metadat a publikace vyhledávacích služeb**

- Nástroj pro editaci metadatových záznamů na základě různých metadatových profilů
- Správa katalogu metadat o datech, datových sadách a službách
- Publikace katalogových/vyhledávacích služeb (CSW).
- Těsná integrace s publikačním serverem mapových služeb

##### **Zabezpečení**

- Administrační nástroj pro definici uživatelů, rolí a práv
- Možnost zabezpečení prohlížečích i stahovacích služeb

- Autentifikace a autorizace uživatelů klientských aplikací
- Možnost omezení přístupu ke geodatům a službám prostorovým prvkem
- Možnost napojení na LDAP

#### **Konfigurace pracovních postupů a aplikací pro Mapové klienty**

- Nástroj pro konfiguraci uživatelského rozhraní a definici specifických pracovních postupů pro pořizování a editaci geodat
- Nástroj pro konfiguraci vzhledu, obsahu a funkcionalitu aplikací tenkých mapových klientů

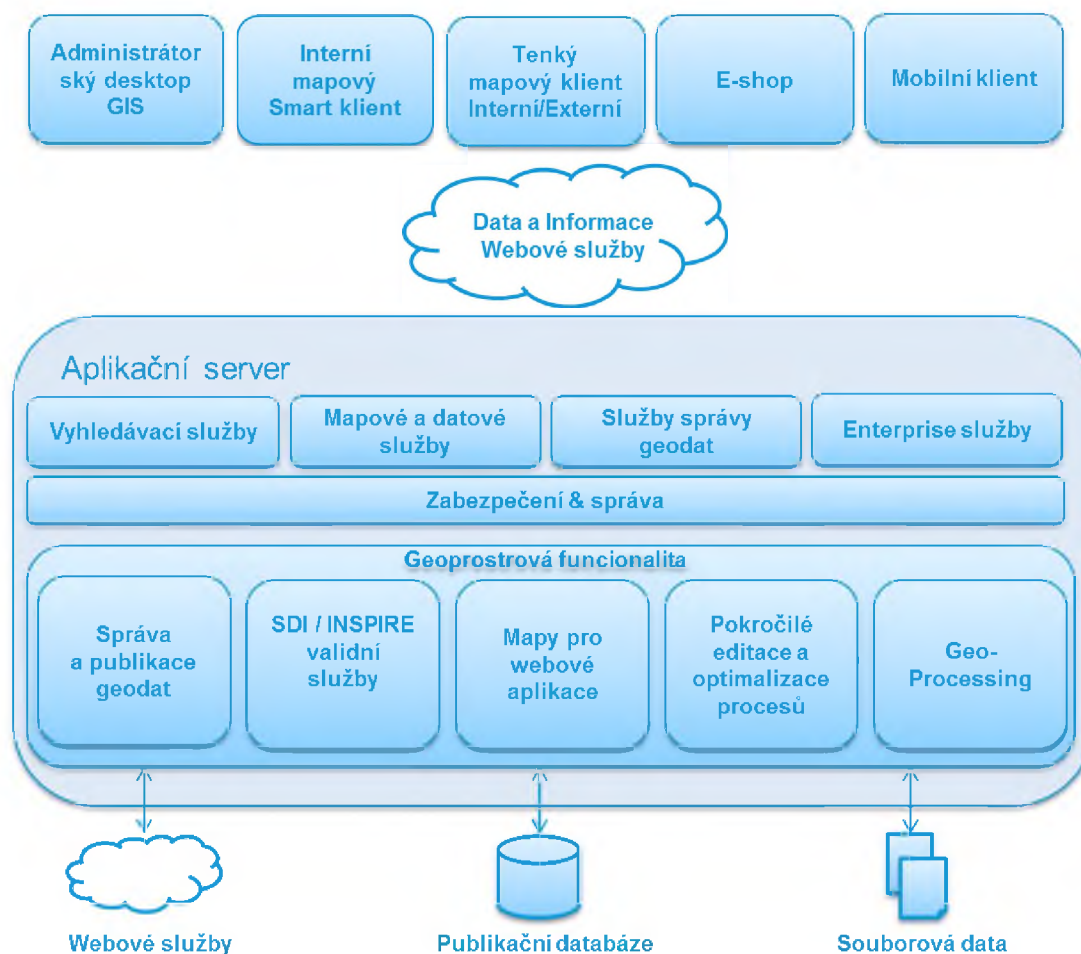
#### **Konfigurace ETL**

- Konfigurace postupů pro migrace dat
- Nastavení časového plánu pro migrace

### **4.2 Mimofunkční požadavky**

Softwarové řešení pro realizaci Železniční báze geodat musí být z hlediska použitých softwarových komponent otevřené, a to jak z pohledu možných úprav a doplňování funkcionality, tak i z pohledu rozšiřování datových formátů a webových služeb.

**Základním požadavkem je možnost konfigurace aplikací (interních i externích mapových klientů) pro jednotlivé kategorie uživatelů a různá oddělení bez nutnosti programování a bez účasti dodavatele.**



Obr. 10. Komponenty doporučené architektury Železniční báze geodat.

#### Databázový stroj:

- Dostatečně robustní, aby zvládal požadované objemy dat; (Zkušenosti z implementace projektů obdobného rozsahu ukazují, že při objemu dat, který odpovídá milionům geoprvků, je vhodné využít databázových technologií, které mají dlouhodobě prověřené nástroje pro ukládání a správu geometrických datových typů, a to zejména s ohledem na požadovaný výkon. V tomto ohledu lze doporučit RDBMS Oracle).
- Nativní podpora geometrických datových typů s veřejnou dokumentací těchto datových typů
- Nezbytná podpora prostorových indexů
- Nativní podpora vedení historie a dlouhých transakcí na úrovni jednotlivých databázových záznamů

#### Aplikační server:

- Webové uživatelské rozhraní pro správu

- Publikace standardních prohlížečích/mapových služeb
- Publikace vyhledávacích/katalogových služeb
- Publikace stahovacích služeb
- Aplikace ostatních webových služeb (geoprocessing, integrace s ostatními IS, transformace dat, tisk, vyhledávání, administrace...)
- Aplikace katalogu (zejm. pro správu souborových geodat)
- Aplikace tenkých, smart a mobilních klientů
- Aplikace E-shopu
- Aplikace pro ETL
- Aplikace pro správu webových služeb, aplikací a statistik
- Přímý přístup k prostorovým databázím bez middleware

#### Klientské aplikace:

- Externí
  - o Tenký klient jako „mapový portál“ konzumující mapové služby
  - o Tenký klient výdeje dat – E-Shop
  - o Mobilní aplikace – zpřístupnění veřejně publikovaných dat, crowdsourcing - hlášení
- Interní
  - o Tenký klient jako „mapový portál“ s rozšířenou funkcionalitou a přístupem ke všem datovým zdrojům
  - o Smart klient – sdílení dat, podpora konfigurovatelných specifických pracovních postupů (revize, dílčí aktualizace, tisk)
  - o GIS desktop – správa, aktualizace, analýzy, vytvoření a správa MLRS, konfigurace webových služeb
  - o Mobilní aplikace – zpřístupnění mapových podkladů, základní informace o prvcích, hlášení chyb, nedostatků, poškození

#### 4.2.1 Hardware požadavky

##### *Databázový server*

Specifikace serveru bude záviset na konkrétním RDBMS - zde je uveden „univerzální“ HW pro Oracle nebo MS SQL

Operační systém: Windows Server 2008 R2, Windows Server 2012;

Procesor: Intel quad-core 2GHz a vyšší

RAM: 16GB

Disk: cca 750GB

##### *Aplikační server:*

Operační systém: Windows Server 2008 SP2; Windows Server 2008 R2, Windows Server 2012;  
vše 64bit

Procesor: Intel quad-core 2GHz a vyšší

RAM: min 16GB

Disk: cca 500GB - 1TB, pro rastrová data doporučen High Speed Disk Storage (>15000 RPM)

HW předpoklady klientských aplikací

##### *Desktop*

Operační systém: Windows Vista SP2 nebo vyšší, Windows 7 SP1 a vyšší (Professional i Ultimate),  
Windows 8 (Standard, Professional i Enterprise); podpora 32 i 64bit

Procesor: 32bit - 2GHz Intel Pentium 4 HT, Core Duo, Xeon nebo 100% kompatibilní  
64bit – Intel 64, AMD 64 nebo ekvivalentní

RAM: min 4GB

Disk: 500 GB

##### *Mapový klient interní*

Operační systém: jakýkoliv operační systém certifikovaný pro Java Runtime Environment (JRE) verze 1.7.11 a vyšší; Windows, Mac OS, Linux, Solaris

Procesor: min 1GHz

RAM: min 500MB (v závislosti na OS), pro Windows doporučeno 4GB

Disk: 100GB

#### *Mapový klient externí*

PC pro webové prohlížeče Internet Explorer, Firefox, Safari, Google Chrome, Opera

#### 4.2.2 Software požadavky

##### **Databázový server**

Oracle Standard 11g Edition nebo Microsoft SQL Server 2012 Standard Edition

OS: Windows Server 2012 64bit

##### **Aplikační server**

OS: Windows Server 2008 SP2, Windows Server 2008 R2, Windows Server 2012, Windows Server 2012 R2 vše 64bit

Aplikační software:

Mapový server

SmartClient server

Katalogový server

Geoportál

E-shop

##### **SW předpoklady klientských aplikací**

#### *Mapový klient interní*

Java Runtime Environment (JRE) verze 1.7.11 a vyšší

### Mapový klient externí

Webové prohlížeče:

Internet Explorer® verze 7.0, 8.0, 9.0 (doporučená) nebo 10.0

Firefox® 14.0.1 a vyšší

Safari® 5.1.7 a vyšší

Google Chrome™ 21.0.1180.79 m a vyšší

Opera® 12.01 a vyšší

#### 4.2.3 Dokumentace

Pro používání a správu řešení Železniční báze geodat doporučujeme vytvořit dokumentaci alespoň ve dvou úrovních: Uživatelské a Administrátorské

- **uživatelská:** součástí uživatelské dokumentace by měl být popis funkcionality a typických způsobů využití všech relevantních klientských aplikací;
- **administrátorská:** musí obsahovat popis postupů, funkcí a doporučení nezbytných pro správu, konfiguraci všech aplikací.

#### 4.2.4 Rozšiřitelnost a modularita

Systém Železniční báze geodat musí být otevřený také z hlediska možného rozvoje, a proto je nutné, aby byl pro klíčový software k dispozici Source Development Kit (SDK) nebo dokumentované API (Application Programming Interface).

Vzhledem k tomu, že celý systém navržen na servisně orientované architektuře, jsou preferovanou formou pro integrace webových služeb. Navržený aplikační server poskytuje webové služby jak pro vlastní grafická a atributní data, tak i pro jejich vyhledávání nebo geoprocessing. Od případných externích aplikací, které by integrovaly tyto webové služby, je vyžadován interface pro konzumaci webových služeb. Mapového okna je navrženo jako JavaScriptová komponenta s dokumentovaným API, kterou je možné snadno integrovat do webových i desktop aplikací.

Otevřenost na straně datových zdrojů je dána zejména požadavky na dodržení standardů a norem OGC (WMS, WFS, CSW) a INSPIRE (prohlížeč, vyhledávací a stahovací služby). Dalším základním požadavkem je především možnost přímého napojení na datové zdroje (databáze, rastry, webové služby, CAD soubory, shp apod.) bez nutnosti využívat middleware.

### Škálovatelnost

S ohledem na uvažovanou postupnou implementaci je také očekáván postupný nárůst uživatelů, a proto je nezbytné, aby softwarové řešení Železniční báze geodat umožňovalo snadným způsobem škálovat výkon. Doporučujeme, aby software aplikačního serveru bylo možné minimálně provozovat ve virtualizovaném prostředí.

S tímto požadavkem souvisí také požadavek na licenční model softwaru, který umožní při rozšíření HW navýšení licencí na straně serveru max. o rozdíl ceny stávající a „výkonější“ verze. Počet klientů nebude omezen.

### Modularita

Architektura softwarového řešení je navržena modulárně tak, aby bylo možné celé řešení implementovat i po jednotlivých částech. Příklad takového členění je následující:

- Vytvoření geo databáze a nastavení ETL
- Konfigurace aplikačního serveru a webových služeb
- Implementace Interního mapového klienta
- Implementace Externího mapového klienta
- Implementace a konfigurace E-shopu

Jednotlivé části odpovídají i kalkulaci pro Odhad nákladnosti Železniční báze geodat.

#### 4.2.5 Bezpečnostní aspekty

V rámci studie byly identifikovány následující role uživatelů Železniční báze geodat:

##### **Správce aplikací** – administrátor

- Správa aplikačních serverů; konfigurace aplikací; konfigurace postupů; podpora integrace s ostatními

- Plný přístup k aplikačním serverům, celému RDBMS, konfiguračním aplikacím

**Uživatel1 – geodet = garant prostorové složky dat**

- Pořizování, migrace a verifikace geodat
- Přístup k aplikacím s možností pořizování, editace a publikace geodat; přístup k aplikacím ETL (migrace dat) za svou oblast (tematickou i prostorovou)

**Uživatel2 – správce specifických činností a dat** (pasporty, katastr,...);

- pořizování a verifikace geodat v aplikaci s customizovaným pracovním postupem
- přístup k aplikacím a datům pro svou oblast; tisk; migrace dat; práce v off-line režimu; analýzy

**Uživatel3 – manažer specifických činností**

- verifikace a využívání geodat
- přístup k interním mapovým klientům (redlining, tisk, práce v off-line režimu); připravené analýzy

**Uživatel4 – manažer**

- využívání připravených mapových kompozic, služeb a výstupů
- přístup k tenkým klientům, mapovému oknu integrovanému v dalších IS

**Externí uživatel1 – veřejnost**

- využívání externího mapového klienta a veřejně dostupných služeb
- anonymní přístup k vybraným mapovým kompozicím a službám

**Externí uživatel2 – veřejná správa**

- využívá externího mapového klienta, vyhledávacích, prohlížečích i stahovacích služeb a E-shop
- autentifikovaný přístup k aplikacím i službám

#### 4.2.6 Autorská práva

Z hlediska autorského práva lze odlišit rozdílné právní úpravy pro geodata v databázi, průmyslové vzory a pro počítačové programy. Autorský zákon, tj. Zákon č. 121/2000 se vztahuje na geodata v databázích a kartografické produkty, průmyslové vzory jsou specifikovány Zákonem, č. 207/2000 Sb. Programové vybavení Železniční báze geodat je pak chráněno identicky jako jakýkoli jiný software. Jak uvádí Vondráková (2012), zajímavostí českého právního prostředí je, že autorská práva se (na rozdíl od angloamerické praxe) vztahují výlučně k fyzickým osobám. Jediným originálním subjektem autorských práv k programu je proto programátor, nikoli právnická organizace.

Případům zneužití kartografických/geoinformatických děl se brání řada organizací pomocí ochranných prvků, jako například vodotisk či na první pohled skryté značky. Například společnost Google v některých aplikacích úmyslně zavádí chyby, aby bylo prokázání zneužití daného díla. Odstranění těchto ochranných prvků je pak bráno jako porušení autorského zákona.

Autorské právo definuje tzv. licence, tj. specifické používání díla například pro vědecké a vzdělávací účely. Pak je možné v odůvodněné míře citovat výňatky ze zveřejněných děl jiných autorů. V takových případech je však nutné korektně citovat jméno autora (je-li známo), název díla a pramen.

Mezi nejčastější případy zneužití kartografického, resp. geoinformatického díla, patří:

- použití výřezu z původní mapy;
- úprava původní mapy (včetně přidání obsahu do původní mapy);
- přepracování díla (jako např. generalizace, reklasifikace atributů apod.);
- nedostatečná, resp. chybějící citace zdroje.

V rámci Železniční báze geodat je nutné uvažovat také nad externími mapovými službami. Webové služby, jako např. Web Map Service (WMS), dovolují zobrazit množství veřejně dostupných (geo)dat. Takto publikovaná (geo)data bývají rozdílně upravena co do využití. Obecně lze konstatovat, že (geo)data publikovaná veřejně přístupnými webovými službami lze z pohledu autorského práva pouze prohlížet. Další způsoby užití, jako například uložení výřezu či vytvoření duplikátu (geo)dat v podobě mapové cache, jsou pak porušením autorských práv, pokud není smluvně stanoveno jinak.

Dojde-li ke sporu, jsou v obecné rovině možné dva způsoby řešení:

- mimosoudní dohoda;
- pravomocné rozhodnutí soudu.

Jak uvádí Vondráková (2012), v trestněprávním procesu, ke kterému může podat bezplatně podnět kterýkoli občan České republiky starší 18 let, může být ten, kdo autorské právo porušuje, potrestán peněžitým trestem nebo propadnutím věci (například hardwarové a softwarové vybavení, tištěné publikace, CD, DVD, pevný disk apod.). Hrozí však i trest odnětí svobody, a to až na 2 roky v případě „běžného“ porušení autorského práva, případně až 5 roků došlo-li k trestnému činu ve velkém rozsahu. Důležitým aspektem také je to, nakolik se pachatel při porušení autorského zákona obohatil. Výše uvedené postupy a výše trestů jsou pouze informativní, závazné je vždy rozhodnutí příslušného soudu v závislosti na aspektech konkrétního příkladu.

### **Ochrana státem poskytovaných geodat**

Obecně lze říci, že žádná (geo)data, a to včetně státních mapových děl a jejich digitálních ekvivalentů, nejsou poskytována bezplatně pro komerční využití.

Podmínky poskytování geodat Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) jsou definovány vyhláškou č. 358/2013 Sb., o poskytování údajů z katastru nemovitostí České republiky. Autorská práva se ze státních mapových děl nevztahují pouze na katastrální mapy jako natolik věrným obrazem reality, že nejsou tvůrčím dílem.

Kromě toho všechny produkty ČÚZK spadají pod právní ochranu. Podmínky pro manipulaci s (geo)daty ve správě ČÚZK jsou specifikovány ve Všeobecných a obchodních podmínkách (<http://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/Podminky.html>). Obecně platí, že manipulace s těmito (geo)daty je velmi omezená a především není možné z legálně zakoupených (geo)dat vytvořit (geo)data vlastní. Umožněno je pouze využít (geo)data k tvorbě konkrétního produktu, pokud není smlouva uzavřena jinak. Není proto povoleno vytvářet (geo)data nová, u nichž by se uživatel díla vydával za nového autora a (geo)data dále používal. Příklady takového zpracování jsou digitalizace rastrů, jejich vektorizace či úpravy databází (např. hodnot atributů).

## Literatura

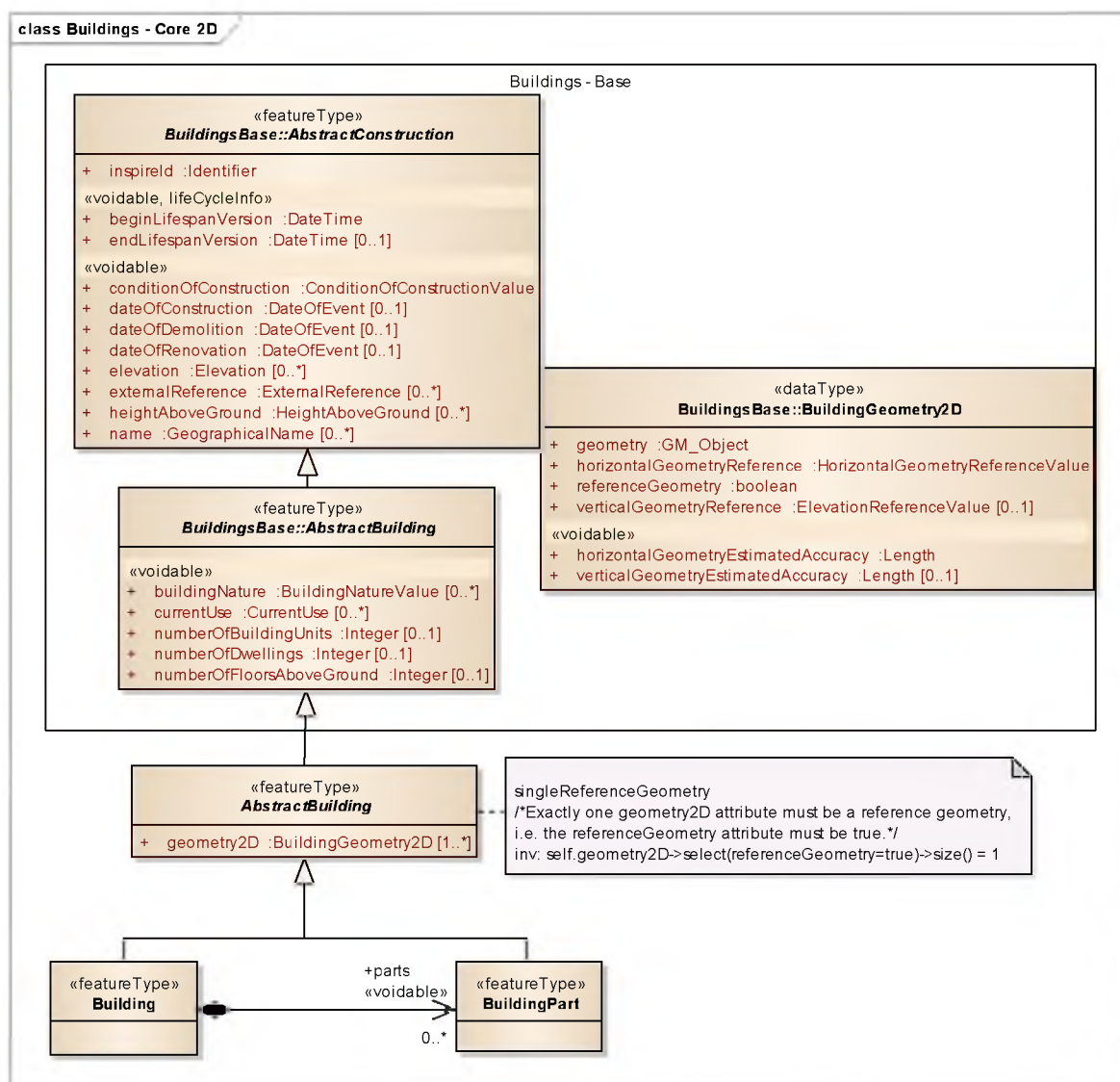
- [1] AVAHI Group, s.r.o. Zpráva pro SŽDC, Návrh cílové architektury IS pasportních aplikací. 2013. Závazný poklad pro ÚTR Geoinformatika.
- [2] D2.8.I.7 Data Specification on Transport Networks – Guidelines, version 3.2, dostupné na WWW:  
[http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/INSPIRE\\_DataSpecification\\_TN\\_v3.2.pdf](http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_TN_v3.2.pdf).
- [3] D.2.8.III.2 Data Specification on Buildings – Technical Guidelines, version 3.0., dostupné na WWW:  
[http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/INSPIRE\\_DataSpecification\\_BU\\_v3.0.pdf](http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_BU_v3.0.pdf).
- [4] D2.8.III.6 Data Specification on Utility and Government Services – Technical Guidelines, version 3.0., dostupné na WWW:  
[http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/INSPIRE\\_DataSpecification\\_US\\_v3.0.pdf](http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_US_v3.0.pdf).
- [5] D.2.8.III.11 Data Specification on Area Management/Restriction/Regulation Zones and Reporting Units – Technical Guidelines, version 3.0., dostupné na WWW:  
[http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/INSPIRE\\_DataSpecification\\_AM\\_v3.0.pdf](http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_AM_v3.0.pdf).
- [6] DOBEŠOVÁ, Z. Databázové systémy v GIS. Univerzita Palackého v Olomouci, 76 s. 2004. ISBN 80-244-0891-0.
- [7] EN ISO 8601:2004 – Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times.
- [8] EN ISO 19103:2005 – Geographic information – Conceptual schema language.
- [9] EN ISO 19113:2002 – Geographic information – Quality principles.
- [10] EN ISO 19114:2003 – Geographic information – Quality evaluation procedures.
- [11] EN ISO 19115:2003 – Geographic information – Metadata.
- [12] EN ISO 19118:2005 – Geographic information – Encoding.
- [13] EN ISO 19128:2005 – Geographic information – Web map service interface.
- [14] EN ISO 19136:2007 – Geographic information – Geography Markup Language (GML).
- [15] EN ISO 19142:2010 – Geographic information – Web Feature Service.
- [16] EN ISO 19143:2010 – Geographic information – Filter encoding.
- [17] EN ISO 19139:2007 – Geographic information – Metadata – XML schema implementation.
- [18] EN ISO 19157:2013 – Geographic information – Data Quality.
- [19] INSPIRE Generic Conceptual Model, version 3.4, dostupné na WWW:  
[http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/D2.5\\_v3.4rc2.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.5_v3.4rc2.pdf).

- [20] Memorandum o spolupráci mezi Ministerstvem vnitra České republiky, Ministerstvem životního prostředí České republiky, Ministerstvem pro místní rozvoj České republiky, Ministerstvem zemědělství České republiky, Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním, Svazem měst a obcí České republiky a Asociací krajů České republiky při přípravě, řešení, testování a realizaci projektu „Digitální mapa veřejné správy“, dostupné na WWW: <http://www.mvcr.cz/soubor/gis-aktivity-dokumenty-memorandum-dmvs-podepsane-pdf.aspx>.
- [21] Metodický řád DTM DMVS Libereckého kraje, dostupné na WWW: [http://liberecky-kraj.kraj-lbc.cz/public/usneseni\\_files/RK\\_6\\_10\\_04\\_2012/BOD\\_087/2012\\_06\\_0087.pdf](http://liberecky-kraj.kraj-lbc.cz/public/usneseni_files/RK_6_10_04_2012/BOD_087/2012_06_0087.pdf).
- [22] Nařízení Komise (EU) č. 1205/2008 ze dne 3. prosince 2008, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES týkající se metadat [česká verze z Úředního věstníku Evropské unie], dostupné na WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:326:0012:0030:CS:PDF>.
- [23] Nařízení Komise (EU) č. 976/2009 ze dne 19. října 2009, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o síťové služby [česká verze z Úředního věstníku Evropské unie], dostupné na WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:274:0009:0018:CS:PDF>.
- [24] Nařízení Komise (EU) č. 268/2010 ze dne 29. března 2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o poskytnutí přístupu k sadám prostorových dat a službám prostorových dat členských států orgánům a subjektům Společenství za harmonizovaných podmínek [česká verze z Úředního věstníku Evropské unie], dostupné na WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:083:0008:0009:CS:PDF>.
- [25] Nařízení Komise (EU) č. 1088/2010 ze dne 23. listopadu 2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o služby stahování dat a transformační služby [česká verze z Úředního věstníku Evropské unie], dostupné na WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:323:0001:0010:CS:PDF>.
- [26] Nařízení Komise (EU) č. 1089/2010 ze dne 23. listopadu 2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o interoperabilitu sad prostorových dat a služeb prostorových dat [česká verze z Úředního věstníku Evropské unie], dostupné na WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:323:0011:0102:CS:PDF>.
- [27] Nařízení Komise (EU) č. 102/2011 ze dne 4. února 2011, kterým se mění nařízení (EU) č. 1089/2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o interoperabilitu sad prostorových dat a služeb prostorových dat [česká verze z Úředního věstníku Evropské unie], dostupné na WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:031:0013:0034:CS:PDF>.
- [28] Nařízení Komise (EU) č. 1253/2013 ze dne 21. října 2013, kterým se mění nařízení (EU) č. 1089/2010, kterým se provádí směrnice 2007/2/ES, pokud jde o interoperabilitu sad prostorových dat a služeb prostorových dat [česká verze z Úředního věstníku Evropské unie], dostupné na WWW: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1253&qid=1398685056507&from=EN>.
- [29] Nařízení vlády ČR č. 430/2006 Sb., o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání, dostupné na WWW: <http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=63017&nr=430~2F2006~20Sb.&ft=pdf>.

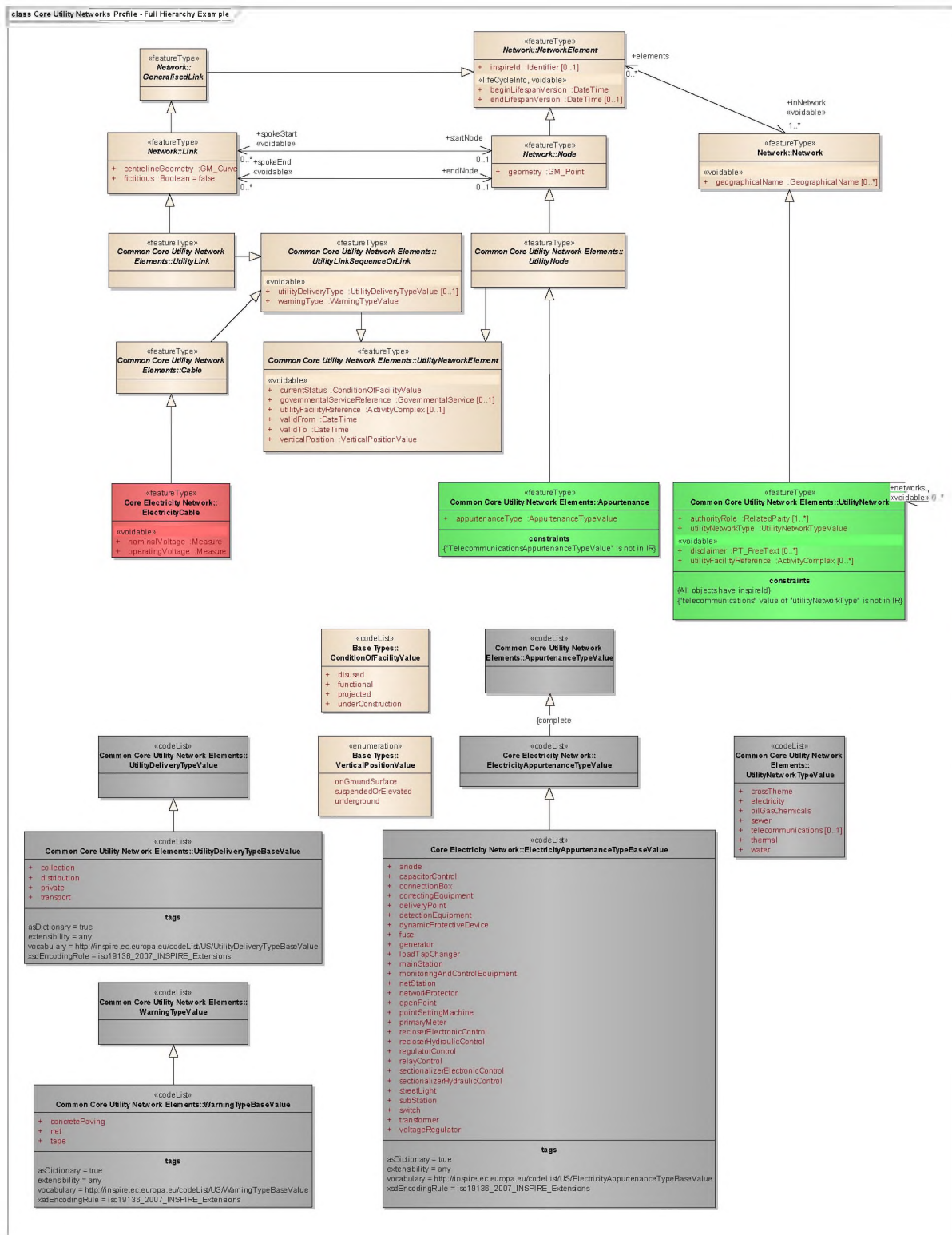
- [30] ŘEZNÍK T. Geografická informace v době směrnice INSPIRE: nalezení, získání a využití dat pro geografický výzkum. Geografie - Sborník České geografické společnosti, Praha: Česká geografická společnost, 2013, roč. 118, č. 1, s. 77-93. ISSN 1212-0014.
- [31] SIGNIA, s.r.o. Projekt - Návrh procesního a technického konceptu nasazení pasportizačních aplikací v rámci SŽDC. 2012. Závazný poklad pro ÚTR Geoinformatika.
- [32] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES ze dne 14. března 2007 o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství [česká verze z Úředního věstníku Evropské unie], dostupné na WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:01:CS:HTML>.
- [33] Úřední věstník Evropské unie, dostupné na WWW: <http://eur-lex.europa.eu/JOIndex.do?ihmlang=cs>.
- [34] Usnesení vlády České republiky ze dne 14. listopadu 2012 č. 837 o záměru vypracování Strategie rozvoje infrastruktury pro prostorové informace v České republice do roku 2020, , dostupné na WWW: <http://www.mvcr.cz/soubor/837-uv121114-0837-pdf.aspx>.
- [35] VONDRÁKOVÁ, A. Autorské právo v kartografii a geoinformatice. Univerzita Palackého v Olomouci, 124 s. 2012. ISBN 978-80-244-3206-9.
- [36] Vyhláška č. 173/1995 Sb. Ministerstva dopravy ze dne 22. června 1995, kterou se vydává dopravní řád drah, ve znění pozdějších předpisů, dostupné na WWW: [http://portal.gov.cz/wps/WPS\\_PA\\_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=173%2F1995](http://portal.gov.cz/wps/WPS_PA_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=173%2F1995).
- [37] Vyhláška č. 177/1995 Sb. Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah, ve znění pozdějších předpisů, dostupné na WWW: [http://portal.gov.cz/wps/WPS\\_PA\\_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=177%2F1995](http://portal.gov.cz/wps/WPS_PA_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=177%2F1995).
- [38] Vyhláška 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, dostupné na WWW: <http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=63139&nr=500~2F2006~20Sb.&ft=pdf>.
- [39] Vyhláška č. 103/2010 Sb., o provedení některých ustanovení zákona o právu na informace o životním prostředí, dostupné na WWW: [http://portal.gov.cz/wps/WPS\\_PA\\_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=103%2F2010](http://portal.gov.cz/wps/WPS_PA_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=103%2F2010).
- [40] Vyhláška č. 233/2010 Sb., o základním obsahu technické mapy obce, dostupné na WWW: <http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=71532&nr=233~2F2010~20Sb.&ft=pdf>.
- [41] Vyhláška č. 358/2013, o poskytování údajů z katastru nemovitostí, dostupné na WWW: <http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=80844&nr=358~2F2013~20Sb.&ft=pdf>
- [42] Zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, dostupné na WWW: <http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=42194&nr=200~2F1994~20Sb.&ft=pdf>.
- [43] Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů, dostupné na WWW: [http://portal.gov.cz/wps/WPS\\_PA\\_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=266%2F1994](http://portal.gov.cz/wps/WPS_PA_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=266%2F1994).

- [44] Zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů, dostupné na WWW:  
[http://portal.gov.cz/wps/WPS\\_PA\\_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=123%2F1998](http://portal.gov.cz/wps/WPS_PA_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=123%2F1998).
- [45] Zákon č. 120/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 284/1991 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, dostupné na WWW:  
<http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=49269&nr=120~2F2000~20Sb.&ft=pdf>.
- [46] Zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), dostupné na WWW:  
<http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=49278&nr=121~2F2000~20Sb.&ft=pdf>.
- [47] Zákon č. 207/2000 Sb., o ochraně průmyslových vzorů a o změně zákona č. 527/1990 Sb., o vynálezech, průmyslových vzorech a zlepšovacích návrzích, ve znění pozdějších předpisů, dostupné na WWW:  
<http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=49503&nr=207~2F2000~20Sb.&ft=pdf>.
- [48] Zákon č. 186/2001 Sb., kterým se mění zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění zákona č. 120/2000 Sb., a zákon č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech, ve znění pozdějších předpisů, dostupné na WWW:  
<http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=51366&nr=186~2F2001~20Sb.&ft=pdf>.
- [49] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), dostupné na WWW:  
<http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=62549&nr=183~2F2006~20Sb.&ft=pdf>.
- [50] Zákon č. 111/2009 Sb., o základních registrech, dostupné na WWW:  
<http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=68500&nr=111~2F2009~20Sb.&ft=pdf>.
- [51] Zákon č. 380/2009 Sb., kterým se mění zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů, dostupné na WWW:  
<http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=69568&nr=380~2F2009~20Sb.&ft=pdf>.

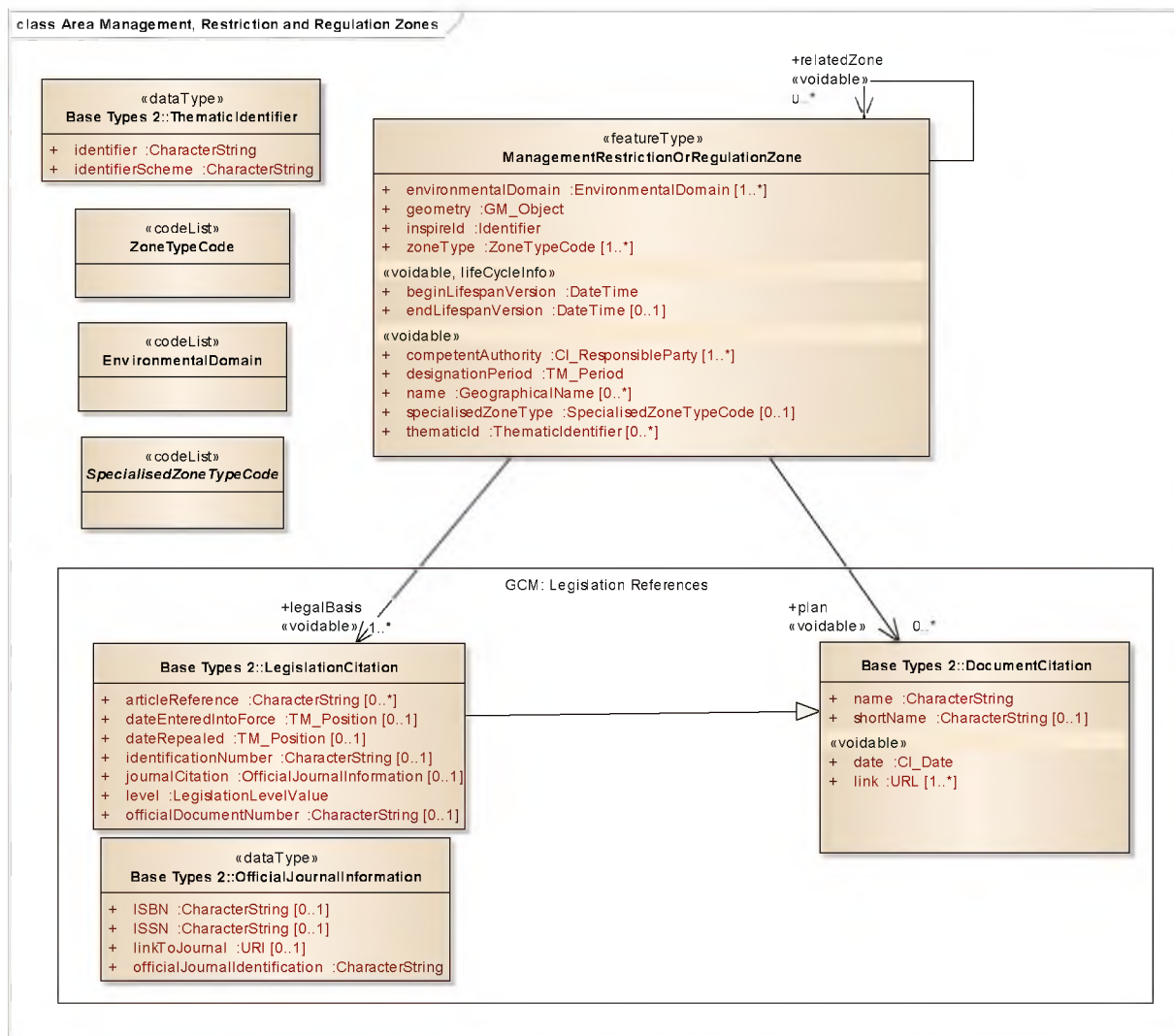




Obr. 2. Aplikační schéma pro téma prostorových dat budovy.



Obr. 3. Aplikační schéma pro téma prostorových dat veřejné služby a služby veřejné správy.



Obr. 4. Aplikační schéma pro téma prostorových dat správní oblasti/chráněná pásma/regulovaná území a jednotky podávající hlášení.

## Příloha 2. Atributy ke společným typům objektů infrastruktury podle směrnice INSPIRE.

Tab. 1 níže zachycuje společné objekty pro inženýrské a produktovodní sítě v INSPIRE a k nim náležející atributy. Názvy objektů a atributů, jejich definice a datové typy vycházejí z doplňku Nařízení Komise č. 1089/2010, kterým se provádí směrnice 2007/2/ES, pokud jde o interoperabilitu sad prostorových dat a služeb prostorových dat.

V rámci INSPIRE jsou užity specifické datové typy u jednotlivých atributů. Níže je uveden přehled nejčastějších, které se vyskytují u atributů objektů inženýrských a produktovodních sítí:

- Identifier: unikátní identifikátor; skládá se z identifikátoru samotného (např. 1457) a jmenného prostoru, ve kterém je tento identifikátor unikátní (např. CZ-SZDC).
- DateTime: datum a čas vyjádřený podle ISO 8601 (např. 2013-11-21T15:08:42).
- GM\_Point: geometrie je omezena pouze na bodovou (v INSPIRE je i geometrie atributem).
- ...Value: označení číselníku (např. ConditionOfFacilityValue či SpecificAppurtenanceTypeValue); některé číselníky je možné rozšiřovat, jiné nikoli.
- ActivityComplex: je označován jako komplex činností; zjednodušeně jej lze definovat jako samostatnou jednotku v rámci SŽDC.
- GovernmentalService: název odpovídajícího orgánu veřejné správy či soukromými institucemi poskytující službu veřejné správy (např. ČD Cargo).
- Length: vyjádření délky v jednotkách SI; jestli budou použity např. metry či centimetry pro daný atribut záleží na SŽDC.
- Cable: odkaz na všechny kabely, které souvisí s objektem.
- Node: odkaz na všechny uzly sítě, které souvisí s objektem.
- Duct: odkaz na všechny chráničky (v INSPIRE definici, tzn. i ochrana potrubí), které souvisí s objektem.
- Pipe: odkaz na všechna potrubí, které souvisí s objektem.
- Measure: hodnota zjištěná měřením vyjádřená v jednotkách SI (např. 17 kPa či 5 m<sup>3</sup>).

Tab. 1. Seznam společných objektů pro inženýrské a produktovodní sítě v INSPIRE a k nim náležející atributy podle Nařízení Komise č. 1089/2010.

Objekt	Atributy	Definice	Datový typ
<b>Příslušenství (Appurtenance)</b>  <i>Příslušenství je uzlový objekt popsaný svým typem (prostřednictvím atributu appurtenanceType)</i>	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.	Identifier
	beginLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu vložena do sady prostorových dat nebo v ní změněna.	DateTime
	endLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu nahrazena v sadě prostorových dat nebo z ní odstraněna.	DateTime
	geometry	Umístění kontejneru uzlu veřejných služeb.	GM_Point
	currentStatus	Stav objektu veřejné služby s ohledem na jeho dokončení a používání.	ConditionOfFacilityValue – funkční, projektuje se, ve výstavbě, nepoužívá se, vyřazeno z provozu
	validFrom	Doba, kdy prvek sítě veřejné služby vznikl v reálném světě.	DateTime
	validTo	Doba, odkdy prvek sítě veřejných služeb zanikl v reálném světě.	DateTime
	verticalPosition	Svislá poloha objektu veřejných služeb ve vztahu k zemi.	VerticalPositionValue – pod povrchem, na povrchu, nad povrchem
	utilityFacilityReference	Odkaz na komplex činností, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	ActivityComplex
	governmentalServiceReference	Odkaz na objekt služby veřejné správy, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	GovernmentalService
	appurtenanceType	Typ příslušenství podle klasifikace typů příslušenství INSPIRE.	AppurtenanceTypeValue – číselníky jsou odlišné podle typu sítě (jiné pro kanalizaci, jiné pro vodovodní,...)
specificAppurtenanceType	Typ příslušenství podle klasifikace specifické pro doménu.	SpecificAppurtenanceTypeValue – číselníky jsou odlišné podle typu sítě (jiné pro kanalizaci, jiné pro vodovodní,...)	

Objekt	Atributy	Definice	Datový typ
<b>Rozvodná skříň (Cabinet)</b> <i>Jednoduchý objekt rozvodné skříňe, který může obsahovat objekty veřejných služeb náležející buď do jediné, nebo do více sítí veřejných služeb.</i>	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.	Identifier
	beginLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu vložena do sady prostorových dat nebo v ní změněna.	DateTime
	endLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu nahrazena v sadě prostorových dat nebo z ní odstraněna.	DateTime
	geometry	Umístění kontejneru uzlu veřejných služeb.	GM_Point
	nodes	Obsažené uzly veřejných služeb.	Odkaz(y) na uzly, které ústí do rozvodné skříňe.
	currentStatus	Stav objektu veřejné služby s ohledem na jeho dokončení a používání.	ConditionOfFacilityValue – funkční, projektuje se, ve výstavbě, nepoužívá se, vyřazeno z provozu
	validFrom	Doba, kdy prvek sítě veřejné služby vznikl v reálném světě.	DateTime
	validTo	Doba, odkdy prvek sítě veřejných služeb zanikl v reálném světě.	DateTime
	verticalPosition	Svislá poloha objektu veřejných služeb ve vztahu k zemi.	VerticalPositionValue – pod povrchem, na povrchu, nad povrchem
	utilityFacilityReference	Odkaz na komplex činností, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	ActivityComplex
governmentalServiceReference	Odkaz na objekt služby veřejné správy, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	GovernmentalService	
<b>Kabel (Cable)</b> <i>Spojnice nebo posloupnost spojnic veřejných služeb používaná</i>	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.	Identifier
	beginLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu vložena do sady prostorových dat nebo v ní změněna.	DateTime
	endLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu nahrazena v sadě prostorových dat nebo z ní odstraněna.	DateTime

Objekt	Atributy	Definice	Datový typ
<i>pro přepravu elektřiny nebo dat z jednoho místa do druhého.</i>	currentStatus	Stav objektu veřejné služby s ohledem na jeho dokončení a používání.	ConditionOfFacilityValue – funkční, projektuje se, ve výstavbě, nepoužívá se, vyřazeno z provozu
	validFrom	Doba, kdy prvek sítě veřejné služby vznikl v reálném světě.	DateTime
	validTo	Doba, odkdy prvek sítě veřejných služeb zanikl v reálném světě.	DateTime
	verticalPosition	Svislá poloha objektu veřejných služeb ve vztahu k zemi.	VerticalPositionValue – pod povrchem, na povrchu, nad povrchem
	utilityFacilityReference	Odkaz na komplex činností, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	ActivityComplex
	governmentalServiceReference	Odkaz na objekt služby veřejné správy, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	GovernmentalService
	utilityDeliveryType	Sít poskytování veřejných služeb, např. doprava, distribuce, sběr.	UtilityDeliveryTypeValue – sběrná, distribuční, soukromá, přepravní
	warningType	Nadzemní viditelný výstražný mechanismus používaný k označení podzemního prvku sítě veřejných služeb.	WarningTypeValue – síť, páska, betonová dlažba
<b>Kabelovod (Duct)</b> <i>Spojnice nebo posloupnost spojnic veřejných služeb užívaná k ochraně a vedení kabelů a trubek prostřednictvím obalující konstrukce.</i>	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.	Identifier
	beginLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu vložena do sady prostorových dat nebo v ní změněna.	DateTime
	endLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu nahrazena v sadě prostorových dat nebo z ní odstraněna.	DateTime
	currentStatus	Stav objektu veřejné služby s ohledem na jeho dokončení a používání.	ConditionOfFacilityValue – funkční, projektuje se, ve výstavbě, nepoužívá se, vyřazeno z provozu
	validFrom	Doba, kdy prvek sítě veřejné služby vznikl v reálném světě.	DateTime
	validTo	Doba, odkdy prvek sítě veřejných služeb zanikl v reálném světě.	DateTime

Objekt	Atributy	Definice	Datový typ
	verticalPosition	Svislá poloha objektu veřejných služeb ve vztahu k zemi.	VerticalPositionValue – pod povrchem, na povrchu, nad povrchem
	utilityFacilityReference	Odkaz na komplex činností, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	ActivityComplex
	governmentalServiceReference	Odkaz na objekt služby veřejné správy, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	GovernmentalService
	utilityDeliveryType	Síť poskytování veřejných služeb, např. doprava, distribuce, sběr.	UtilityDeliveryTypeValue – sběrná, distribuční, soukromá, přepravní
	warningType	Nadzemní viditelný výstražný mechanismus používaný k označení podzemního prvku sítě veřejných služeb.	WarningTypeValue – síť, páska, betonová dlažba
	ductWidth	Šířka kabelovodu.	Length
	cables	Kabelovod může obsahovat jeden nebo více kabelů.	Cable
	ducts	Jeden kabelovod nebo sada kabelovodů, ze kterých se skládá vnitřní část kabelovodu.	Duct
	pipes	Sada potrubí, ze kterých se skládá svazek potrubí.	Pipe
<b>Průlez (Manhole)</b> <i>Jednoduchý kontejnerový objekt, který může obsahovat buď jeden, nebo více objektů sítě veřejných služeb.</i>	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.	Identifier
	beginLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu vložena do sady prostorových dat nebo v ní změněna.	DateTime
	endLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu nahrazena v sadě prostorových dat nebo z ní odstraněna.	DateTime
	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.	Identifier
	geometry	Umístění kontejneru uzlu veřejných služeb.	GM_Point
	nodes	Obsažené uzly veřejných služeb.	Odkaz(y) na uzly, které ústí do rozvodné skříně.
	currentStatus	Stav objektu veřejné služby s ohledem na jeho dokončení a používání.	ConditionOfFacilityValue – funkční, projektuje se, ve výstavbě, nepoužívá se, vyřazeno z provozu
	validFrom	Doba, kdy prvek sítě veřejné služby vznikl v reálném světě.	DateTime

Objekt	Atributy	Definice	Datový typ
	validTo	Doba, odkdy prvek sítě veřejných služeb zanikl v reálném světě.	DateTime
	verticalPosition	Svislá poloha objektu veřejných služeb ve vztahu k zemi.	VerticalPositionValue – pod povrchem, na povrchu, nad povrchem
	utilityFacilityReference	Odkaz na komplex činností, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	ActivityComplex
<b>Potrubí (Pipe)</b> <i>Spojnice nebo posloupnost spojnic veřejných služeb pro přepravu pevných, tekutých, chemických nebo plyných látek z jednoho místa do druhého. Potrubí může být použito rovněž jako objekt obalující několik kabelů (svazek kabelů) nebo jiné (menší) trubky.</i>	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.	Identifier
	beginLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu vložena do sady prostorových dat nebo v ní změněna.	DateTime
	endLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu nahrazena v sadě prostorových dat nebo z ní odstraněna.	DateTime
	currentStatus	Stav objektu veřejné služby s ohledem na jeho dokončení a používání.	ConditionOfFacilityValue – funkční, projektuje se, ve výstavbě, nepoužívá se, vyřazeno z provozu
	validFrom	Doba, kdy prvek sítě veřejné služby vznikl v reálném světě.	DateTime
	validTo	Doba, odkdy prvek sítě veřejných služeb zanikl v reálném světě.	DateTime
	verticalPosition	Svislá poloha objektu veřejných služeb ve vztahu k zemi.	VerticalPositionValue – pod povrchem, na povrchu, nad povrchem
	utilityFacilityReference	Odkaz na komplex činností, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	ActivityComplex
	governmentalServiceReference	Odkaz na objekt služby veřejné správy, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	GovernmentalService
	utilityDeliveryType	Síť poskytování veřejných služeb, např. doprava, distribuce, sběr.	UtilityDeliveryTypeValue – sběrná, distribuční, soukromá, přepravní
warningType	Nadzemní viditelný výstražný mechanismus používaný k označení podzemního prvku sítě veřejných služeb.	WarningTypeValue – síť, páska, betonová dlažba	

Objekt	Atributy	Definice	Datový typ
	pipeDiameter	Vnější průměr potrubí.	Measure
	pressure	Maximální přípustný provozní tlak, při kterém se produkt přepravuje potrubím.	Measure
	cable	Kabel obsažený v potrubí.	Cable
	pipe	Trubka obsažená v potrubí.	Pipe
<b>Stožár – sloup (Pole)</b> <i>Jednoduchý objekt sloupu (stožáru), který může obsahovat objekty veřejných služeb náležejících buď do jediné, nebo do více sítí veřejných služeb.</i>	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.	Identifier
	beginLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu vložena do sady prostorových dat nebo v ní změněna.	DateTime
	endLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu nahrazena v sadě prostorových dat nebo z ní odstraněna.	DateTime
	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.	Identifier
	geometry	Umístění kontejneru uzlu veřejných služeb.	GM_Point
	nodes	Obsažené uzly veřejných služeb.	Odkaz(y) na uzly, které ústí do rozvodné skříně.
	currentStatus	Stav objektu veřejné služby s ohledem na jeho dokončení a používání.	ConditionOfFacilityValue
	validFrom	Doba, kdy prvek sítě veřejné služby vznikl v reálném světě.	DateTime
	validTo	Doba, odkdy prvek sítě veřejných služeb zanikl v reálném světě.	DateTime
	verticalPosition	Svislá poloha objektu veřejných služeb ve vztahu k zemi.	VerticalPositionValue – pod povrchem, na povrchu, nad povrchem
	utilityFacilityReference	Odkaz na komplex činností, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	ActivityComplex
	poleHeight	Výška sloupu.	Length
	<b>Věž (Tower)</b>	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.
beginLifespanVersion		Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu vložena do sady prostorových dat nebo v ní změněna.	DateTime

Objekt	Atributy	Definice	Datový typ
<i>Jednoduchý objekt věže, který může obsahovat objekty veřejných služeb náležejících buď do jediné, nebo do více sítí veřejných služeb</i>	endLifespanVersion	Datum a čas, kdy byla tato verze prostorového objektu nahrazena v sadě prostorových dat nebo z ní odstraněna.	DateTime
	inspireId	Externí identifikátor prostorového objektu.	Identifier
	geometry	Umístění kontejneru uzlu veřejných služeb.	GM_Point
	nodes	Obsažené uzly veřejných služeb.	Odkaz(y) na uzly, které ústí do rozvodné skříně.
	currentStatus	Stav objektu veřejné služby s ohledem na jeho dokončení a používání.	ConditionOfFacilityValue – funkční, projektuje se, ve výstavbě, nepoužívá se, vyřazeno z provozu
	validFrom	Doba, kdy prvek sítě veřejné služby vznikl v reálném světě.	DateTime
	validTo	Doba, odkdy prvek sítě veřejných služeb zanikl v reálném světě.	DateTime
	verticalPosition	Svislá poloha objektu veřejných služeb ve vztahu k zemi.	VerticalPositionValue – pod povrchem, na povrchu, nad povrchem
	utilityFacilityReference	Odkaz na komplex činností, který je spojen (souvisí) s tímto prvkem sítě veřejných služeb.	ActivityComplex
	towerHeight	Výška věže.	Length