

NOVÉ MEZINÁRODNÍ STANDARDY PROSTOROVÉHO POPISU ŽELEZNIČNÍ SÍTĚ A JEJICH VYUŽITÍ V ČR

Robert ČÍHAL

KPM CONSULT a.s., Purkyňova 125, 61154 Brno, ČR
cihal@kpmconsult.cz

Abstrakt

Železniční síť je jedna z nejdůležitějších dopravních sítí, které jsou zobrazovány mj. i metodami specifikovanými směrnicí EU INSPIRE. Kromě této směrnice však existuje i celá řada dalších oborových, národních i mezinárodních metod a aplikací, které jsou rovněž orientovány na prostorový popis železniční sítě. Do současnosti však neexistovala žádná vhodná metodika, orientovaná na takovýto popis a umožňující vyjádřit řadu detailů, jimiž se popis železnic liší od popisů jiných druhů sítí.

Od r. 2005 jsou pod patronací UIC a ERA vyvíjeny mezinárodními konsorcií vyspělých drážních organizací dvě nové metodiky, které se v současnosti dostávají do povědomí odborné veřejnosti.

Prostorový popis drah je v ČR vyvíjen od počátku 90.ých let minulého století. Naše výsledky jsou s publikovanými mezinárodními postupy ve velmi dobrém metodickém souladu.

Abstract

The railway network is one of the most important parts of the transport networks which are displayed among others using the methods specified by the EU Directive INSPIRE. But, except of this Directive, there are several other professional, both international and national methodologies and applications, which are also oriented on the spatial railway network description. No suitable methodology oriented on the many details, which distinguishes railway from the others networks, till this time existed.

Two new methodologies, which are developed under UIC and ERA patronage by international consortium of several high developed railway organizations since 2005, got now into cognizance of the professional community.

The spatial forms of the railway network description were developed in the Czech Republic till 90th years of the last century. Our results are, from the methodical point of view, good compatible with the foreign ones.

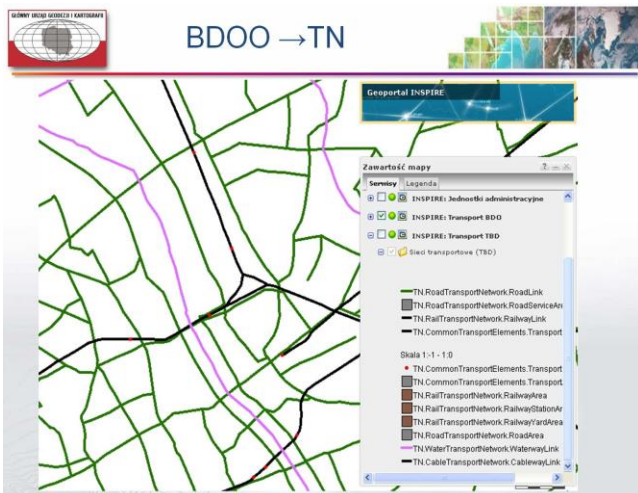
Klíčová slova: Správa železniční dopravní cesty; INSPIRE; UIC; ERA; CRD; RailTopoModel; railML; ZABAGED®; systémy GIS; informační systém; mapy dopravních sítí

Keywords: Railway Infrastructure Authority; INSPIRE; UIC; ERA; CRD; RailTopoModel; railML; ZABAGED®; geoinformatics; maps of transport networks

1. ÚVOD

Pro prostorové zobrazování všech významných dopravních sítí má, s ohledem na jejich roli, universalitu a pokrytí území, zcela zásadní význam Směrnice EU INSPIRE (viz [1] v seznamu literatury) a obsah její části 7 přílohy I. A to nejen pro standardizaci jejich samotné prezentace, ale i pro zvýšení efektivnosti řady navazujících aplikací bezpečnostního, logistického i ekonomického charakteru, plynoucích právě z dosažené standardizace a vzájemné kompatibility různých aplikací. Primární zaměření metodiky INSPIRE však bylo orientováno obecně na problematiku životního prostředí. Proto postrádá některé nástroje, které by umožnily ošetření celé řady detailů, v nichž se dopravní síť obecně odlišuje od sítí technických nebo od plošně zobrazovaných a dobře lokalizovatelných objektů. To se však týká i těch podrobností, v nichž se zobrazování a popis železniční sítě významně odlišuje od popisu a zobrazení ostatních dopravních sítí, především pozemních komunikací.

Jak dosvědčují dílčí výsledky některých odborných akcí (viz [2] a obr. 1), vzniká i z těchto důvodů při pokusech o aplikaci metod INSPIRE na popis železnic řada otázek a problémů, které zatím nebyly zatím uspokojivě ani plně popsány, natož vyřešeny.

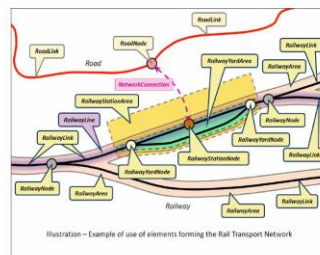


Obr. 1a K pokusu o odvození popisu sítí železnic a pozemních komunikací v Polsku (lit [2a])

Railway station

■ **IGN choice**

- Option 2 : just match the POI from BD UNI to an INSPIRE railway station node
- In future, try to capture the extend of the railway stations and make the matching with RailwayStationArea



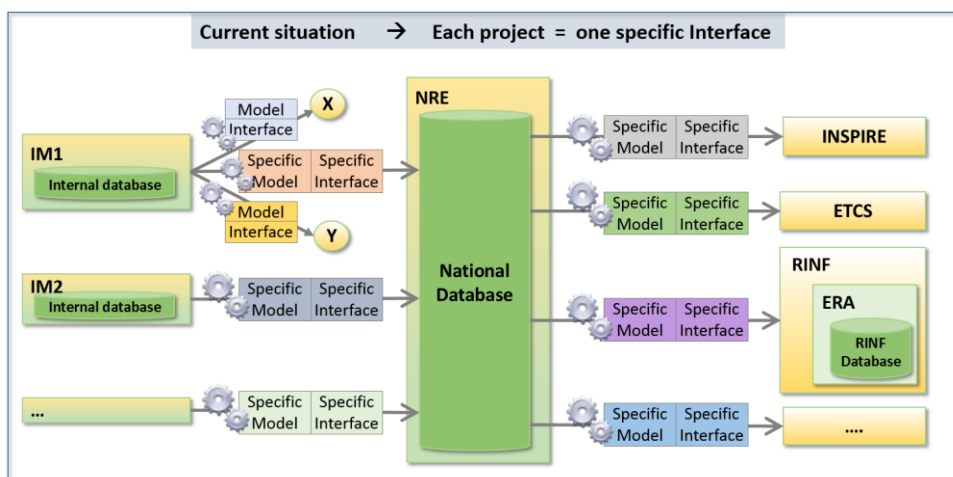
Is INSPIRE model fit for large scale data?
The recommended method does not correspond to real world topology.

IGN

Obr. 1b K výsledkům analýz popisu železniční sítě metodami INSPIRE ve Španělsku (lit [2b])

Situace je přitom o to komplikovanější, že kromě směrnice INSPIRE existuje ještě několik dalších oborových, mezinárodních i národních metodik (např. [3]) a aplikací (viz např. [4 - 6]), které rovněž objektivně vyžadují standardizovaný popis železniční sítě jako části území. Nikoli její zjednodušený účelový obraz vhodný pro řešení různých typů dopravních úloh, počínaje sestavou jízdních řádů. Je ovšem skutečností, že požadavky na vytváření prostorových metodik vycházejí spíše z okolí železničního prostředí, než z jeho vnitřních provozních potřeb, kde stále poněkud převládají pohledy na tuto síť jako na abstraktní systém bodů a lineárních hran. Takovéto modely ale nemohou dávat hodnotné výsledky v takových úlohách, kdy hraje roli prostorová interakce různých objektů a jevů. Tedy především v procesech základní geodézie a kartografie, věcně navazujících dokumentacích investičního plánování a realizace staveb drah a na dráze, nehodí se však ani pro řešení důsledků různých mimořádných a krizových událostí, ani v řadě dalších podobných úloh, kde železnice vystupuje jako součást území (srv. např. [7, 8]).

S problémy tohoto typu proto musí počítat i systém „Národní sady prostorových objektů“ (NASaPO), navrhovaný jako jeden z výstupů Akčního plánu tzv. „GeoInfoStrategie“ [9], jejímž hlavním cílem je posílení využití prostorových dat v řešení úkolů veřejné správy. Mezi ně ovšem patří i drážní správní úřady vystupující mj. i jako speciální stavební úřady ve smyslu zákona [7].

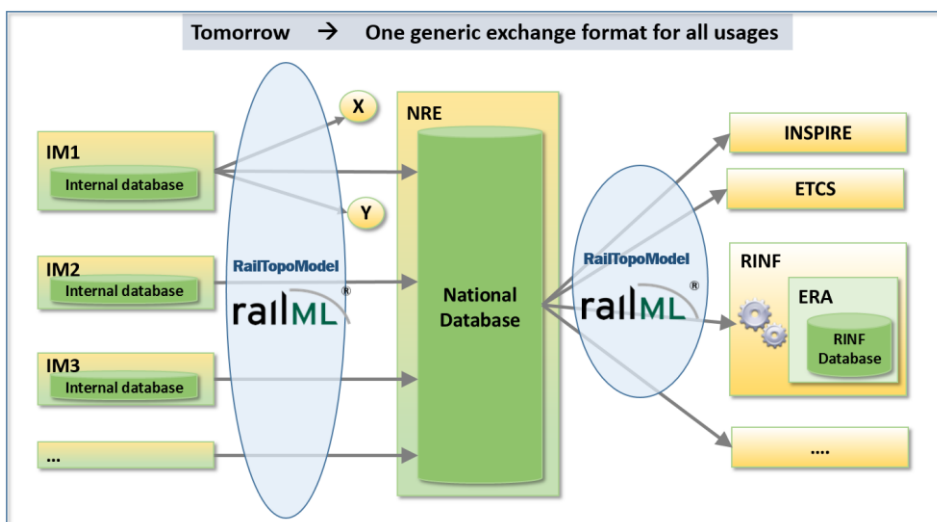


Obr. 2 Současný stav vazby národních projektů a následných zpracování dat podle představ konsorcia railML

K řešení naznačených problémů by v současnosti mohly napomoci dvě metodiky, které jsou vyvíjeny od r. 2005 pod patronací organizací Evropské železniční agentury (ERA) a Mezinárodní železniční unie (UIC),

kolektivy mezinárodních konsorcií vyspělých drah, a které si dávají za cíl uvedený stav metodiky i praxe prostorového popisu železniční sítě změnit.

Jedna z nich se specializovaně zabývá inovací popisu drážních lokalit metodikou označovanou pracovníě jako „CRD“ („Central Repository Domain“ [10]) a slouží více tradičním potřebám zpracování dopravní dokumentace, zejména sestavy jízdního řádu. Druhá se označuje „RailTopoModel“ [11-13] a zabývá se mnoha typy objektů železniční infrastruktury, které umožňuje zobrazovat celkem ve 4 úrovních podrobnosti. Její součástí je i vývoj specializované modifikace jazyka xml označené jako railML®, který je zaměřen mj. i pro potřeby zpřesnění metodik INSPIRE (srv. obr. 2 a 3 využívající obr. 1 a 2 dokumentu [12]).



Obr. 3 Ideální stav zpracování prostorových dat s využitím RailTopoModel a railML®

Ze schémat na obr. 2 a 3 je také patrné, že přestože autoři metodiky nepochybně neznali stav popisů železniční sítě v ČR jako celku nebo v IS SŽDC, oba obrázky dobře vystihují i místní situaci. I zde se ale v současnosti odehrává několik významných procesů, které dávají naději na postupnou změnu využití prostorových dat k zobrazování železniční sítě.

2. STANDARDIZOVANÝ POPIS ŽELEZNIČNÍCH LOKALIT METODOU „CRD“

2.1. K historii a současnosti popisu železničních lokalit

Hlavní současnou i historickou motivací k sestavování seznamů různých železničních lokalit ze strany dopravců a přepravníků jsou (a vždy byly) především potřeby sestavy jízdních řádů, různých přepravních a dopravních tarifů, kilometrovníků a podobných dokumentů osobní i nákladní dopravy.

Jízdní řády (platné od 13. 12. 2015)

SŽDC je tvůrcem jízdních řádů na železnici ČR. Niže naleznete tabulky jízdních řádů ke stažení v elektronické podobě ve formátu PDF.

[Všeobecné pokyny, označení a omezení jízdy vlaků, vysvětlení značek](#)

[Abecední seznam stanic](#)

[Mapa tratí](#)

Číslo tratě: | 030 | 064 | 096 | 142 | 179 | 210 | 241 | 277 | 311 |

Číslo tratě	Tratěový úsek
010	(Praha –) Kolín – Česká Třebová
010	Česká Třebová – Kolín (– Praha)
011	Praha – Kolín
012	Pečky – Kouřim

Obr. 4a Přehledová tabulka „tratí“

SŽDC JÍZDNÍ ŘÁD 2015 – 2016

€ 010 (Praha -) Kolín - Česká Třebová		Ze stanic		Berlín	
km	SŽDC, státní organizace / CD, a.s.	Vlak	R 879	IC 553	EV 477
0	Praha Masarykovo nádraží	81			
0	Praha hl.n.	50	0 01	0 01	023,58
5	Praha hl.n. -	51	0 08	0 08	
62	Kolín a. 014.230.231	51	0 38	0 38	
64	Kolín hl.n.			0 39	
69	Starý Kolín	J		M	M
74	Záboří nad Labem	A		O	E
75	Týnec nad Labem ↔699	N		R	T
78	Kojce ↔530	A		A	R
79	Chvalovice ↔18.630	K		V	O
84	Řečany nad Labem ↔18.635	A		A	P
87	Lhota pod Přeloučí ↔18.620	S		A	P
91	Přelouč ↔18.620	P		N	O
		A	0 53	0 53	L

Obr. 4b Detail popisu začátku „tratě“ 010

Většina z nich má dlouholetou mezinárodní tradici zastřešovanou od r. 1922 organizací UIC. V řadě z nich se přitom doplňkově objevují i údaje o vybavenosti lokalit např. pomůckami pro tělesně postižené, případně zdravotními, celními a jinými službami v dopravnách a další údaje.

Metodiku vyjádření prostorových souvislostí v těchto dopravně orientovaných datech lze ilustrovat např. na obsahu a formě aktuální verze jízdního řádu osobní dopravy SŽDC [14].

Cílem tohoto sdělení není podrobnější diskuse obsahu pojmů „trať“ a „mapa“, použitých na obr. 4 a 5, které (jak bylo ukázáno v jiných pracích, viz např. [15]) s jejich obsahem, formulovaným dle příslušných názvoslovných norem prostorových dat, nemají prakticky nic společného. Protože „mapou“ se v tomto provedení míní linearizované schéma bez určené orientace a metriky a „trať“ objekt označovaný v názvoslovné normě [16] přesněji „spoj“ nebo (pro opakovaný spoj) „linka“. Podstatnější je, že identifikace „trať“ zde není z prostorového hlediska ani jedinečná, ani jednoznačná. Na obr. 5 je červeně označen úsek sítě identifikovaný třemi údaji současně („010“, „011“ a „230“), zatímco zeleně označené území obsahuje tři prostorově různé úseky se stejným identifikátorem „210“. Takováto nejednoznačnost je patrná již na seznamu na obr. 4a, ale ještě více na obr. 4b, podle něhož by na „trati 010“ měly ležet přinejmenším dvě lokality ležící v různých částech uzlu „Praha“ vzájemně vzdálených v řádu kilometrů, přitom však se shodným údajem staničení „0“.



Obr. 5 Výřez z „mapy tratí“ SŽDC

Je tedy zřejmé, že v tomto případě nemůže jít o staničení ve stavebně – geodetickém smyslu, umožňujícím mj. i určování skutečných vzdáleností mezi dvěma body s přesností (za jistých předpokladů) alespoň na 1 metr, ale v dopravním smyslu, poskytujícím pouze přibližný (velmi orientační údaj) o vzdálenostech mezi indikovanými lokalitami v průmětu do dané linky nebo spoje, udávaný v kilometrech. Ve všech uvedených případech tedy jde o účelové aproximace plně vyhovující cestující veřejnosti využívající jízdní řád, ale zcela nevyhovující korektnímu prostorovému popisu sítě. Natož automatizovaně podporovanému.

Sluší se ale připomenout, že pokud popis sítě prezentovaný na obr. 4 a 5 vykazuje některá prostorová zjednodušení, má na druhé straně jiné, i prostorově významné, vlastnosti. Mezi ně patří především jednoznačnost používaných názvů lokalit a do jisté míry i jedinečnost jejich formalizované identifikace. Práce s názvy jde v tomto případě do velkých detailů a formalizace (např. vč. použití různých zkratků umístěných před i za vlastním názvem lokality a umožňujících rozlišení různých částí jednoho celku) a je podložena složitou mezinárodní i vnitrostátní součinností správce těchto dat (SŽDC s.o.) s mnoha subjekty, počínaje orgány veřejné správy a navazujících drah.

To vše se ovšem týká jen názvů a identifikátorů používaných v jízdních řádech vlakové dopravy. Tedy nikoli mnoha kolejišť dopraven s obecně služebním významem (manipulačních, odstavných, kolejišť dep apod.),

kde nad grafikonovaným pohybem vlaků převládá operativnější režim posunu. Ale ani kolejišť různých vleček a dalších drah, pro něž pojem „trati“ není zákonem o dráhách [17] resp. jeho prováděcími vyhláškami 173/1995 Sb. a 177/1995 Sb. ani definován (je totiž zásadně spojován s pojmem „vlak“). Identifikace i názvy těchto lokalit již také nepodléhají tak náročné kontrole veřejností, navíc se (zejména v případě vleček) mohou i často měnit (zejména se změnou majitele dráhy apod.).

2.2. Podstata a přínosy nového návrhu

Výše prezentovaný stav popisu železniční sítě se zdaleka netýká jen SŽDC nebo ČD. Je v principu zcela shodný přinejmenším v celé Evropě a pravděpodobně i na celém světě, protože je podložen stejnými potřebami, nároky, ale i tradicemi shodně (nebo velmi podobně) používaných informačních technologií systémů dopravy a přepravy.

Obojí se ovšem postupem všeobecné globalizace a technického pokroku celosvětově mění. Jednou z takovýchto změn je i elektronizace dokumentací o přepravovaném zboží nebo jízdenek osobní dopravy a potřeba co nejpřesněji popsat počáteční bod cesty nebo přepravy u odesílatele (např. na odbavovací rampě výrobce „X“ někde v Jižní Koreji) a koncový bod cesty nebo příjemce zásilky (např. na přijímací rampě montážního závodu „Y“ v ČR). Nebo také poskytnout cestujícím možnost objednat si jízdenku (s místenkou či lehátkem a dalšími službami) na internetu, platit pomocí mobilu, případně touto cestou vybavovat další obchodní či soukromé potřeby. Např. nalézt v relativně složitém železničním uzlu veřejně přístupné místo, v němž bude očekávané zboží přistaveno k vykládce nebo kde lze naložit vlastní vozidlo do autovlaku, jímž se lze pohodlně přepravit třeba do hor nebo k moři.

Právě potřeba těchto rozmanitých služeb cestujících a přepravní veřejnosti vedla UIC již před cca 6 lety k tomu, aby byly železniční lokality georeferencovány. A to obecně hned dvojím způsobem – směrem k cestujícím (přepravní) veřejnosti a směrem k organizacím provozovatelů drah a dopravců, jejichž řady se za posledních cca 15 let zásadně zvětšily. Jen v ČR jde již o více než 60 organizací, v Německu nebo v Rusku však jich je mnoho set. Obě věcně odlišné úlohy přitom vedou k technicky stejným postupům volby a dokumentace referenčního bodu lokality a vyjádření souřadnic tohoto bodu v souřadnicových systémech několika typů.

Diverzifikace celého železničního odvětví a posílení tržních principů jak v provozu dopravy a přepravy, tak i provozování drah, vedla postupně v celé EU ke značnému narušení dřívějších monopolů unitárních drah (podobně jako poskytovatelů telekomunikačních služeb, energií a vody) a ke změně řady technologií vlastního řízení dopravních procesů. Včetně zavádění prvků automatizované interakce (Inteligentní dopravní systémy /ITS/) mezi „trati“ a „vozidly“ (metody použité v European Train Control System /ETCS/, automatizovaného vedení vlaku /AVV/ a jiné). Tyto postupy ovšem kladou na popis železničních lokalit nové, a v principu i jiné, prostorové nároky, než sestava jízdnic řádů a tarifů nebo řešení abstraktnějších dopravních úloh.

Např. jednotlivé fyzické nebo virtuální balízy (např. systému ETCS), s jejichž pomocí lze indikovat polohu vlaku (přesněji snímacího čidla na tažném vozidle) na trati a následně předávat řídicí jednotce pokyny k ovládání rychlosti soupravy, musí být nejen přesně identifikovány, ale i přiměřeně přesně lokalizovány. A to nejen na konkrétní koleji, ale i na aktuálně použité kolejové trase (posloupnosti prvků kolej ve stavebním smyslu – příslušná větev výhybky). Totéž se týká i dalších prvků trati a jejího podstatného okolí, které mají vliv na určení režimu jízdy vlaku. Počínaje jednotlivými izolovanými styky v koleji, přes výhybky a návěstidla, až k přejezdům, mostům a tunelům a dalším významným objektům.

Je přitom zcela zřejmé, že např. popis přejezdu ve vztahu ke kolejím musí dostatečně přesně odpovídat podobnému popisu provedenému ve vztahu ke křížené komunikaci a popis mostní konstrukce také musí vyhovovat poloze příslušného vodního toku nebo jinému kříženému terénnímu objektu. To však nelze linearizovaným zobrazením trati obecně zaručit. Nehledě na universalitu popisu trati pro všechny subjekty, které ho z těch či jiných důvodů potřebují. To vše pak zvyšuje nároky nejen na geodetickou přesnost, ale i metodickou homogenitu a informační kompatibilitu popisů různých sítí a jejich dopravně významných bodů.

	A1	A2	N1	N2	N3	N4	N5	ID1	ID2	AN1	AN2	AN3	AN4	AN5	AN6	AN7	AN8	AN9	AN10	Date	Date	N1	N2	N3	N4	Text max 255
Code Example	S	E			1	1	6	3	6						0	0	1	1	6	2015-04-30		2	1	7	4	Alby
Data Description	Country Code	LocationPrimaryCode					Location Subsidiary Type Code	LocationSubsidiaryCode										StartValidity	EndValidity	Allocation Company (Company Code)				Subsidiary/LocationName		

Obr. 6 Identifikační část popisu lokality pomocí metody CRD

Právě o to se snaží nově zaváděná metodika „CRD“. Nově je formulována již její celková filosofie, blíží se svým pojetím datových struktur mnohem více než předchozí, ryze administrativně koncipované, seznamy popisu prostorových dat. Po věcné stránce je zásadní rozdělení vlastní identifikace lokalit do celkem 5 informačních úrovní, umožňujících rozlišit:

1. území státu, na němž se lokalita nachází (mezinárodní ISO kód) – na obr. 6 „SE“ - Švédsko,
2. jednotlivou primární lokalitu (železniční stanici apod.) zde kód „115“,
3. typ tzv. podřízené lokality (např. „depo“, „přejezd“, „výdejna cestovních dokladů“ apod.), zde je použit kód „36“ – kolejiště vykládky“,
4. jednotlivou podřízenou lokalitu ležící v obvodu primární lokality, zde „116“, pojmenovanou dále „Alby“
5. provozovatele dráhy, který popisované lokality spravuje (resp. zadává do IS), zde „2174“.

K takto sestavenému identifikátoru je v přesně strukturovaném záznamu připojen název (případně několik variant názvu lišících se např. délkou řetězce), souřadnice referenčního bodu lokality a další atributy (na které v IS navazují a s nimi související číselníky) popisující vlastnosti lokality z hledisek různých koncových úloh a v závislosti na jejím typu. Celá metodika však skrývá ještě celou řadu možností popisu lokalit a novinek staršími „komerčními“ postupy neřešitelnými.

Ty souvisejí především s obsahem nově zaváděných norem (viz např. [22]) vztaženým k popisu prostorových dat a jejich kvalitě, v jistém rozsahu obsažených již ve strukturách INSPIRE, a vyjadřujících formou metadat řadu okolností provázejících vznik, kvalitu a různé časové charakteristiky záznamu i reality, kterou popisuje. Na obr. 6 jsou tyto položky zastoupeny krajními daty platnosti záznamu, přičemž prázdný záznam se vykládá jako „neomezeno“. Samozřejmostí je použití nezávislého „keyfieldu“ k identifikaci záznamu a jeho relace 1 : 1 k jeho uživatelsky interpretovanému obsahu. Další novinky pak přinášejí obsahy číselníků „typů podřízených lokalit“ a možnosti práce s nimi, zahrnující mj. i korektní vyjádření násobnosti popisů geometricky totožného bodu (viz níže).

Již z této velmi stručné ukázky základních vlastností nové metodiky popisu drážních lokalit je ale zřejmé, že jde o zcela zásadní inovaci, jejíž úplné využití, počínaje zpřesněním mnoha metodických aspektů nových postupů, bude dlouhodobé. Lze však doufat, že povede k dalšímu rozvoji informačních nástrojů drah a jejich vzájemné integraci. A také, že tyto inovace informačních technologií budou přiměřeně legislativně podpořeny novelou zákona o drahách, jehož návrh je již projednáván v Parlamentu ČR. Po věcné stránce totiž tato novela obsahuje řadu ustanovení, která by měla obecně zvýšit nároky nejen na popis drážních lokalit, ale i na řadu dalších prostorových aspektů zobrazení železniční sítě ČR jako celku.

3. STANDARDIZOVANÝ POPIS ŽELEZNIČNÍ SÍTĚ METODOU RailTopoModel - RailML®

3.1. Všeobecně

Dopravně významné lokality, v jakékoli přesnosti jejich zobrazení, zpravidla tvoří začátky a konce liniových úseků dopravní cesty. Pro všechny další analýzy a návrhy však je vhodné vzít v úvahu, že jejich reálným vzorem jsou vždy jistým způsobem vymezené části prostoru dráhy, které mohou být v použitém modelu a měřítku zjednodušeny na zobrazení plochy, linie nebo bodu. V praxi se však najdou i úlohy, které vyžadují chápat lokalitu i jako plochu nebo dokonce úplný 3D (s uvažováním změn v čase dokonce 4D) prostor. Pro takovéto úlohy pak je nezbytná zcela obecná koncepce zobrazení železniční sítě.

Takovýto návrh vycházející z několikaleté práce konsorcia „railML“ je obsažen v dokumentech [11 - 13]. Bohužel v řadě případů zatím pouze ve stavu verze 2 z r. 2013, verze 3 je očekávána v nejbližší době. Jeho podstatou je jednak obecná metodika, ale zejména sada výměnných formátů xsd a xml, podepřených

grafickou prezentací odpovídajících schémat provedenou metodikou UML, v nichž jsou k dispozici návrhy standardizovaných částí kódů implementovatelných do moderních GISových nástrojů typu INSPIRE.

Z uvedeného se zdá, jakoby tato metodika měla především SW zaměření. To je ale správně jen částečně a v praktických důsledcích. Ve skutečnosti jde o velmi obecně navržený prostorový a matematický model, který je implementačně velmi nezávislý, a který se snaží o integraci pohledů na železniční síť z několika hledisek. Výslovně si klade za cíl i překonání tradičního rozdělení popisů sítě metodikami provozovatelů drah a drážní dopravy. Proto může být tato metodika aplikovaná jako teoretický koncept značného rozsahu různých aplikací. K zajištění těchto vlastností však musí splňovat jistá kritéria:

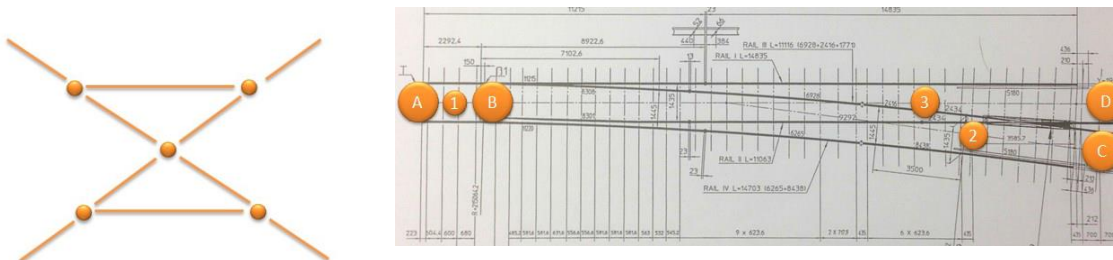
1. poskytovat topologickou prezentaci fyzické sítě kolejí (jakkoli si lze obecně představit i jiné možné sítě, s uzly např. v polohách návěstidel), která může být prezentována i schematicky a umožňovat zobrazení i velkých detailů (např. izolovaných styků),
2. umožňovat konzistentní agregaci a dezagregaci dat v široké škále měřítek,
3. zajišťovat jednoznačnou identifikaci cest a lokalit založenou na topologii sítě,
4. podporovat několikanásobný systém referencování polohy (systém staničení, zeměpisné souřadnice, souřadnice aplikované na schematickém zobrazení),
5. lokalizovat bodové, liniové a plošné objekty.

3.2. Hierarchická struktura modelu

Celková uživatelsky orientovaná koncepce railML[®] vychází z představy o hierarchickém uspořádání úrovní pohledu na železniční síť (o níž se již ve studii proveditelnosti [11] tvrdí, že je z 95% shodná v celé Evropě), členěného celkem do 4 základních úrovní rozšířených o další volitelné aplikace.

1. „Nano“ úroveň

popisuje největší technicky smysluplné detaily konstrukce kolejových prvků (obr. 7). Používá se pro speciální účely (pasportní a technické evidence, mj. i typu ETCS).

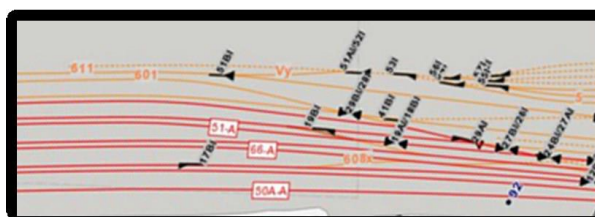


Obr. 7 „Nano“ úroveň popisu železniční sítě:

- a) linearizované funkční schéma celé křižovatkové výhybky (obr. 6.6-3 originálu [11])
- b) schéma s konstrukčními detaily jednoduché výhybky

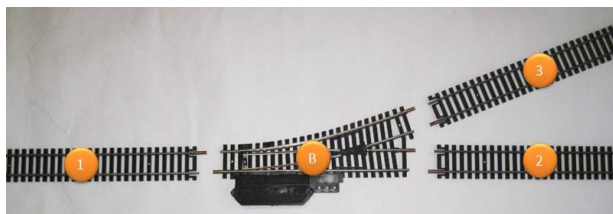
2. „Mikro“ úroveň popisu železniční sítě

zahrnuje běžná kolejová schémata (obr. 8a) a jim odpovídající pasportní data jednotlivých odvětví. Na obr. 8b je na modelu naznačeno členění stavebních prvků železniční této úrovně, s jehož pomocí se i v datovém modelu dále sestavují síť (srv. kap. 4).



Obr. 8 „Mikro“ úroveň popisu železniční sítě

- 8a) „dvounítkové“ kolejové schéma (obr. 6.6-4 originálu)

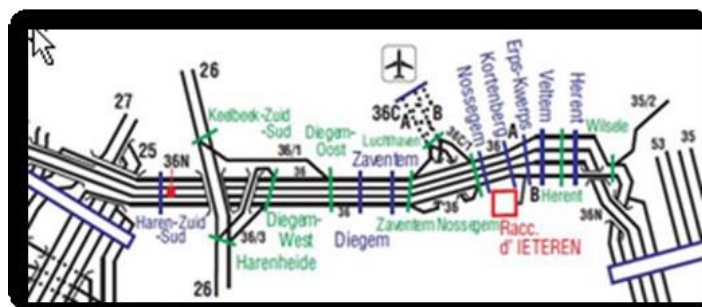


8b) model členění sítě na prvky ŽSv dle [11]

3. „Mezo“ úroveň

popisuje běžná schémata tratí (obr. 9) s vyjádřením kolejnosti nebo bez ní a popisující (přibližně) mj. i umístění významných prvků infrastruktury (mosty, tunely apod.). V této úrovni již nejde o přesné údaje detailů jednotlivých stavebně-konstrukčních prvků (identifikace, resp. jejich základní vlastnosti – např. stavební délky, poloměry oblouků, parametry přechodnic, typy balíz apod.), ale o souhrnný a do značné míry globalizovaný pohled na síť. Uzly této sítě jsou zpravidla celé dopravní, případně jiné dopravně významné lokality. Po geografické stránce již někdy nejde ani o mapy, ale o schematická zobrazení, která se mapám menších měřítek v některých rysech (zejména lokalizace evidovaných „bodů“), podobají.

S úrovní „mikro“ však musí toto zobrazení resp. evidence přesně souhlasit především v identifikacích společně zobrazovaných objektů (zejména drážních lokalit prezentovaných s využitím definovaných referenčních bodů). V dobrém souladu by měla být topologie a základní geometrie a podobné vlastnosti obou typů zobrazení zajišťující vzájemnou kompatibilitu dat obou úrovní.



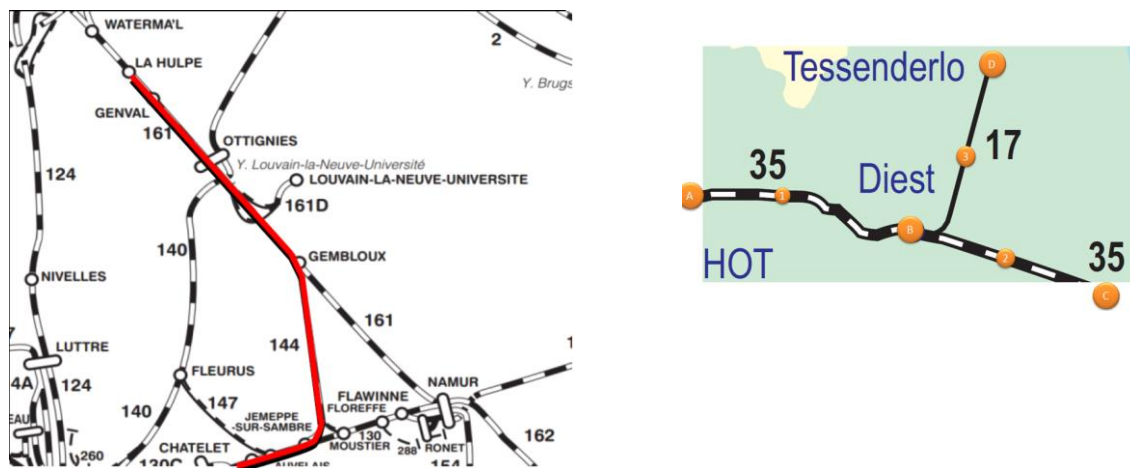
Obr. 9 „Mezo“ úroveň (obr. 6.6-5 originálu)

4. „Makro“ úroveň (obr. 10)

jde v míře podrobnosti ještě více pod úroveň „Mezo“. Je zvýrazněn přehledový charakter (a je použito i menší měřítko, pokud se ovšem v zobrazení schémat o měřítku vůbec dá mluvit).

Podstatné je zde vystižení rozsahu a charakteru sítě v zájmovém území, zaznamenání určitých globálních charakteristik (např. linek osobní nebo nákladní dopravy, tras mimořádných zásilek, použitých systémů elektrifikace, zabezpečení jízdy vlaků apod.).

V této úrovni končí standardizované postupy spojené s railML® a zpravidla v národních úrovních integrovaně udržovaném informačním prostředí. Mimo něj však mohou být, podle diskutované koncepce, využita i další zobrazení sítě, která jsou dalším zjednodušením (schematizací, generalizací atd.) výchozích podkladů, vytvářená však již velmi účelově (až „umělecky“) a nerespektující řadu geografických zásad. Příkladem mohou být různé přílohy jízdních řádů, schémat vedení linek apod. (viz obr. 5).



Obr. 10 „Makro“ úroveň (obr. 6.6-6 originálu) – globalizovaný pohled na síť s vyjádřením z jistých hledisek významných vlastností

Na tuto zobecněnou úroveň mohou navazovat další dokumenty, častěji mezinárodního významu, které již ani nemusí mít kontakt s nějakým korektně vedeným IS (třeba i z historických nebo naopak koncepčních důvodů). Příklad takového zobrazení je uveden na obr. 11.



Obr. 11 Příklad vyšší aplikační úrovně zobrazení (obr. 6.6.-7 originálu– evropská vysokorychlostní síť)

Podobné „mapy“ mohou zobrazovat např. i návrhy vedení nových tras, souvislosti železniční sítě s rozvojem městských aglomerací apod. Jejich podkladem proto může být i výstup z některé předchozích úrovní, avšak doplněný daty, která nejsou v odpovídajícím zdrojovém IS obsažena.

3.3. Datový model

Vzhledem ke standardizačním cílům metodiky railML musely být pro práci s daty, popis celé struktury schémat a následně i řadu dalších detailů (např. jazykové specifikace) zvoleny i odpovídající standardizační postupy. Mnohé z nich přitom nemají pro podmínky ČR význam, protože se týkají výrazně speciálních oblastí. Mezi universálně platné však patří využití metodiky UML pro popis struktur a relací (viz ukázku na obr. 12) a následně nástrojů xml a xsd pro jejich praktické použití. Oba tyto nástroje ovšem nejsou přímo vhodné pro uživatelské prezentace jakýchkoli modelovaných objektů ani používaných nástrojů (datové struktury, výčty, číselníky atd.), proto je potřebné pro tyto účely od počátku využívat specializované SW nástroje.

Zatímco standardní SW postupy popisu reality bylo možné (resp. pro dané účely nezbytné) převzít z celé řady normativů a zavedených řešení (vč. INSPIRE), detaily metodiky vlastního modelování reality v jednotlivých úrovních popisu železniční sítě bylo nezbytné vyvinout na základě zkušeností již realizovaných řešení vyspělých drah – především členů konsorcia railML.

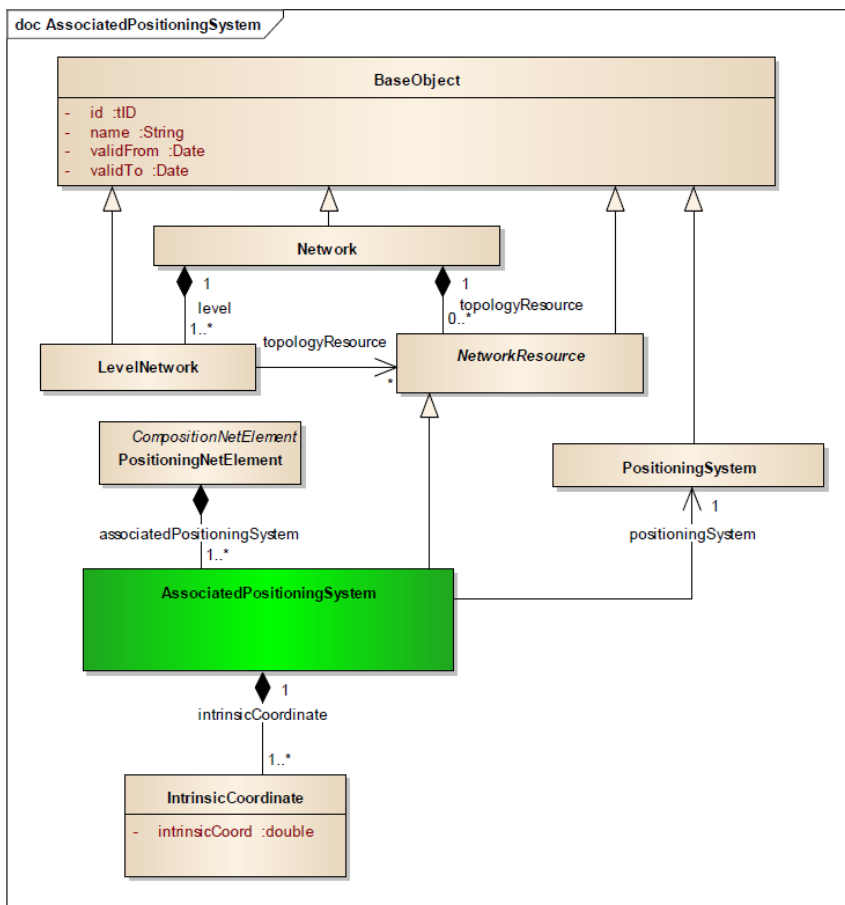
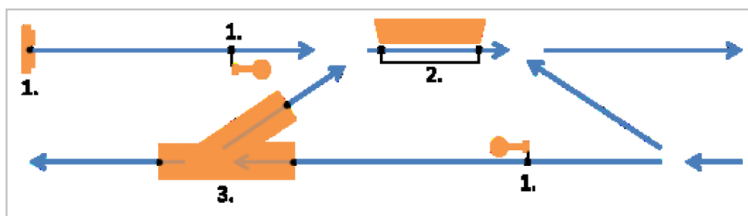


Figure 4.3-2 AssociatedPositioningSystem (Neighbourhood)

Obr. 12 Ukázka UML zápisu objektu „Přidružený systém lokalizace (sousedství)“

Jedním ze základních principů popisu sítě popsaným v dokumentaci [12] je mechanismus sestavování popisu sítě z různých typů objektů (obr. 13) vcelku věrně sledující mechanismus spojování fyzických objektů (kolejí a výhybek) do výsledné sítě.

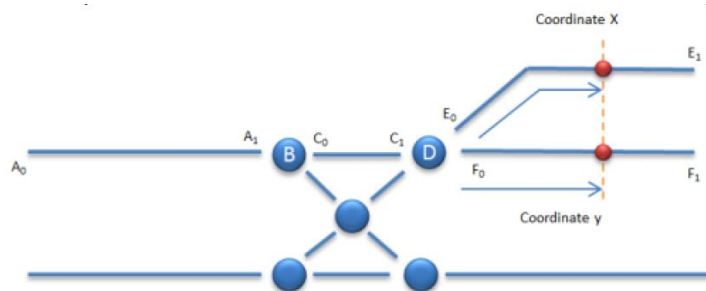
Dalším z postupů zavedených metodikou popsanou v [12] je práce s průměty bodů v síti (princip multilokality – obr. 14). Potřebnost použití tohoto a dalšího příbuzného principu podporovaného i mezinárodním číselníkem lokalit zaváděného podle pravidel uvedených v dokumentaci [10].



Obr. 13 Funkční skladba různých typů objektů v síti (obr. 6.9-1 originálu)

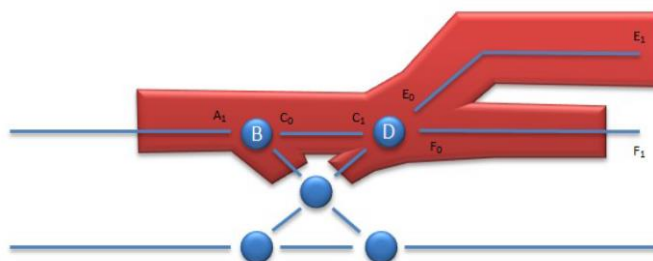
V podmínkách IS SŽDC však jde v současnosti o novou, dosud nezavedenou technologii. Její princip spočívá v tom, že ke zvolenému referenčnímu zobrazení určitého objektu (např. polohy návěstidla, dopravní apod.) jsou relačně připojována i jeho další zobrazení či popisy vztažené však k jiným částem sítě (průměty do jiné koleje, trati apod.).

Může se ale jednat i o jiné významy téže lokality (např. hranice úseku AB promítající se do polohy izolovaného styku, sdružené funkce samostatně evidovatelných indikátorů plochých kol, horkoběžnosti a počítáče dvojkolí v jednom přístroji aj.).



Obr. 14 Presentace principu multilokality bodového objektu v [11] (obr. 6.9.-11)

V řadě případů se ovšem tyto vazby objevují až při aplikaci vyšší úrovně integrace dat několika odvětví, mohou však být využity i v rámci jediného odvětví resp. jediné aplikační úlohy. Typicky jde např. o směrnici SR70 [18], která v základním provedení popisuje pouze referenční údaje lokalit a skutečnost, že se např. výpravní budovy promítají i do jiných tratí s jiným údajem staničení atd. ignoruje.



Obr. 15 Princip redukce plošných objektů na liniové zobrazení a sestavy trasy v síti (v [11] obr. 6.9.-4)

Podobný význam má i princip redukce plošných objektů na liniové zobrazení kombinovaný s postupy sestavy trasy v síti (obr. 15). I tyto postupy jsou již v IS SŽDC použity a jde proto jen o jejich standardizovanou interpretaci.

Prezentované ukázky metodiky RailTopoModel se omezují jen na ilustraci použitých základních principů. Prakticky použitelné nástroje spočívají v textech railML® a implementace jejich aktuální (úplné a bezchybné) verze do významných systémů popisu území. Což je rovněž velmi dlouhodobý proces. V následujícím textu je jako ukázka prezentován výběr jednoho z členů railML® obsahující mj. i odkaz na podrobnější dokumentaci verze 2:

```
<xs:documentation source="http://wiki.railml.org/index.php?title=IS:geoCoord_switch" />
  <xs:documentation source="http://wiki.railml.org/index.php?title=IS:geoCoord_crossing" />
  <xs:documentation source="http://wiki.railml.org/index.php?title=IS:geoCoord_crossSection" />
    <xs:documentation source="http://wiki.railml.org/index.php?title=IS:geoCoord_border" />
  <xs:documentation source="http://wiki.railml.org/index.php?title=IS:geoCoord_speedChange" />
  <xs:documentation source="http://wiki.railml.org/index.php?title=IS:geoCoord_gradientChange" />
  <xs:documentation source="http://wiki.railml.org/index.php?title=IS:geoCoord_radiusChange" />
  <xs:documentation source="http://wiki.railml.org/index.php?title=IS:geoCoord_levelCrossing" />
  <xs:documentation
    source="http://wiki.railml.org/index.php?title=IS:geoCoord_serviceSection" />
```

Již samotná existence této metodiky by však mohla přinejmenším posloužit specialistům na problematiku popisu železniční sítě a jejího využití v různých úrovních (zadavatelé a tvůrci systémů typu GIS, akademická

obec apod.) k zamyšlení nad koncepcemi a směry vývoje vlastních systémů, dosud stále odpovídajících stavu ilustrovanému na obr. 2, než ekonomicky i provozně optimalizovanému stavu dle obr. 3.

Je přitom zřejmé, že čím dříve budou obě navrženy a v různých zemích s různou intenzitou zaváděné metodiky popisu železniční sítě realizovány, tím lépe. Na druhé straně však ani tyto moderní metodiky práce s prostorovými daty samy o sobě nevyřeší dlouhodobé problémy popisu sítě v ČR.

4. PŘEDPOKLADY REALIZACE MEZINÁRODNÍCH STANDARDŮ POPISU ŽEL. SÍTĚ V ČR

4.1. Všeobecně

IS využívající principy prostorového popisu železniční sítě jsou v ČR vyvíjeny od začátku 90. let minulého století. Byly tedy započaty ještě za doby existence ČSD. Byly realizovány nejprve v ryze databázové podobě doplněné schematickou grafikou, později byly rozšiřované až do mapových prezentací a aplikací typu GIS. A to nejen v rámci centralizované správy drah současné SŽDC, ale i úplné sítě drah ČR, včetně vleček a drah jiných provozovatelů (srv. projekt [21]). Při tomto vývoji byly od počátku využity mj. i zkušenosti drah, které v současnosti rozvíjejí metodiku railML. Proto jsou po metodické stránce postupy popisu sítě použité v ČR s novými mezinárodními standardy dobře slučitelné. I když (z důvodů především ekonomických, ale i mnoha subjektivních) nemají k dispozici potřebné struktury xml ani další informačně technické vymoženosti IS vyspělých drah.

Obr. 16 Obrazovka pro editaci dat o kolejových trasách v PŽSv (zdroj: SŽDC s.o., předpis SR103/7(S))

Metodická příbuznost řešení aplikovaných v současném IS SŽDC s postupy RailTopoModel je patrná již ze srovnání obsahů obr. 7a, 8b a 16, který ilustruje postup sestavy tzv. kolejové trasy v Pasportu železničního svršku (PŽSv) v okolí jednoduché výhybky v poloze „JCL“. „Trasu“ zde tvoří posloupnost datových prvků zobrazujících „kolej ve stavebním smyslu“ (na obrázku identifikovanou jako 1201 38 1 1) a přímé větve „výhybky“ (zde 1201 S1 5 15 – jde o počáteční prvek trasy) sestavených do jednoznačně identifikovaného objektu (5201 38 1 1), kterému lze následně připojit řadu velmi důležitých vlastností. Především vlastní, matematicky korektní systém staničení, umožňující v praxi eliminovat různé vady tohoto systému vzniklé v historickém vývoji drah (skoky, nepravidelnosti délek apod.). Je již dílčím detailem, že v metodice RailTopoModel, v němž jednotlivé části prvků představují úroveň „nano“ a jejich agregace úroveň „mikro“ se takovýto interní systém vyjadřuje v procentuální podobě ke stavebním délkám prvků, zatímco v PŽSv přímo v metrech s (teoretickou) přesností až na 10^{-3} .

Aby však byla tato konstrukce, která sama o sobě je základem rozsáhlého spektra různých aplikací vyjadřujících mj. i místo systému železničního svršku jako reprezentanta celé železniční sítě, možná, bylo nezbytné vyřešit řadu předchozích kroků a zavést řadu nových pohledů na drážní informatiku jako takovou.

4.2. Popis železničních lokalit v IS SŽDC a ČR

Předchůdcem metodiky CRD v podmínkách historické kontinuity ČSD až SŽDC, jsou metody zavedené služební rukověť SR70. Její obsah byl ovšem původně odvozen z tarifních a přepravních potřeb, a tomu odpovídala i původní datová struktura zpracovávaných tabulek. Úplný identifikátor železniční lokality (dopravně významného místa) má v současnosti 4 části, vyjadřující:

- a) identifikaci dráhy v kontextu systému UIC (v minulosti dlouhodobě „54“, v metodice railML má SŽDC kód „SZT“),
- b) vlastní 5 ciferné označení lokality, přičemž jednotlivé cifry původně vyjadřovaly její různé vlastnosti (např. příslušnost k organizačnímu celku, hraniční lokalitu ap.),
- c) kontrolní cifru,
- d) vyjádření tzv. „obvodu“ umožňujícího podrobnější členění lokality např. na skupiny kolejí.

Tím se tato struktura podobá struktuře CRD, s níž ovšem sdílí jen vlastní identifikaci lokality (b). Ostatní, byť věcně obdobné, skutečnosti se formálně vyjadřují jinak. To se týká i položky tzv. „kvalifikátoru“, který vyjadřuje provozně-technickou podstatu lokality. Tím se podobá obsahu „typu podřízené lokality“ v identifikaci dle CRD, ovšem s mnoha rozdíly v detailu. Hlavním metodickým rozdílem identifikace lokalit dle metodik CRD a SR70 je přitom existence dvou hierarchických úrovní v CRD. Právě ty totiž dávají CRD k dispozici nástroje, které SR70 nemá (ale které pro původní komerční potřeby ani nepotřebovala).

K identifikátoru lokality je v IS SŽDC připojena věta s položkami, jejichž sortiment se v praxi jednotlivých aplikací může vybírat z úplné databáze dopravně významných míst. Standardem je (vedle již uvedeného kvalifikátoru) název lokality s několika délkami znakových řetězců a údaj staničení referenčního bodu lokality v průmětu do kolejiště. Tedy nikoli bodu určeného pro potřeby širší veřejnosti – např. jako navigace k pokladně ČD centra. V současnosti je již k dispozici i jeho zeměpisná souřadnice uváděná v systému S-JTSK.

Podobně, jako v případě popisu různých druhů obcí a je spojujících komunikací, jsou i s popisem drážních lokalit spojeny různé informačně-technické problémy. Tradiční problémy jsou spojeny již s názvy lokalit, na něž jsou kladeny různé požadavky, a které jsou předmětem někdy dost složitých jednání drážních orgánů s jinými složkami veřejné a státní správy. Tyto orgány přirozeně mají jen malé znalosti o vztazích popisu lokalit k použitým technologiím zabezpečení dopravního provozu a mnoha terminologických nuancích odlišujících z různých hledisek staniční a mezistaniční úseky, stanice, zastávky, nákladiště a jiné typy dopravně významných míst. Podstatnější je, že vyjadřují potřeby a názory veřejnosti.

V těchto situacích tak nabývá na významu zajištění universalit popisu a její garance za celou síť. Přitom hrají významnou roli Drážní úřad, jako nejvýznamnější z širší množiny drážních správních úřadů, a SŽDC s.o., jako nejvýznamnější mezi mnoha sty provozovateli různých typů železničních drah (zejména vleček) a centrální správce seznamu primárních lokalit. Tyto dvě organizace se proto nejčastěji podílejí i na řešení, z mnoha hledisek složitých, situací, kdy např. do jedné lokality zaústíuje několik tratí různých provozovatelů nebo s různými technickými parametry (rozchod, trakce apod.). Pak může vzniknout problém tzv. „multilokality“, kdy bod s tímtež názvem se v obecněji pojatém uzlu (s rovněž podobným názvem) může vyskytovat v různých, zeměpisně odlišných, místech a s různými údaji staničení (např. do stanice Choceň zaústíují 3 trati – Praha – Č. Třebová, Hradec Králové – Choceň a Litomyšl – Choceň se vzájemně značně vzdálenými referenčními body stanice).

Opakem této situace je tzv. „multifunkce“ bodu. Ta vzniká velmi často tím, že geometricky tentýž bod (např. průsečík osy referenční koleje se státní hranicí) má současně několik dalších významů (např. jde i o hraniční bod kraje a jiných správních jednotek, může zde dojít ke skoku v systému staničení apod.).

Je zřejmé, že tradiční potřeby popisu lokalit pro komerční účely tyto detaily nerozlišovaly. V mapách malých měřítek, tím spíše v účelových schématech a tabulkách kilometrovníků atd., stačilo zpravidla jedno označení s jedním údajem. Požadavky nových technologií řízení provozu i dalších postupů však již mají nároky vyšší. Zvýrazňovaná je potřeba integrace různých agend, z nichž některé mají vysoké nároky i na geodeticky garantované polohové údaje a další ukazatele kvality dat. Tyto nároky již postupy spojené s SR70 přestávají

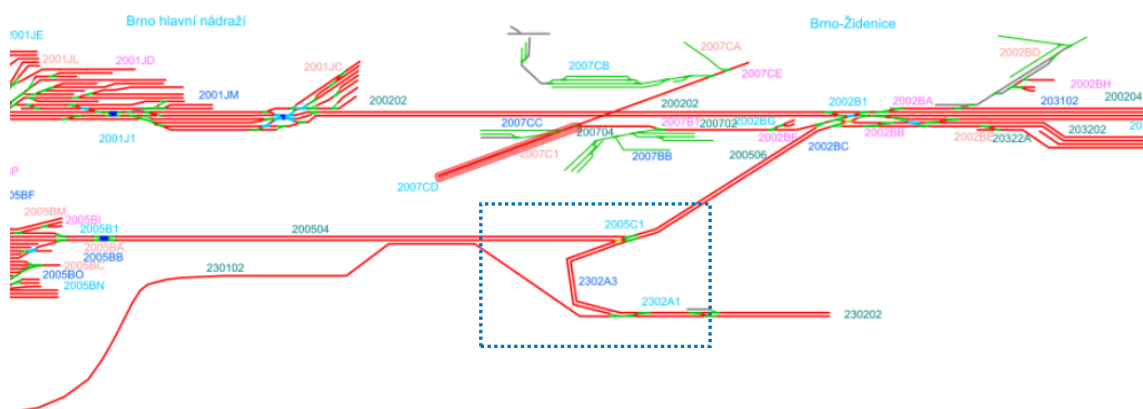
plnit, a je proto připravován přechod k technologii CRD a dalším nástrojům RailTopoModelu, které mají možnosti, jak problémy např. s „multilokalitou“ a „multifunkcí“ korektně vyřešit.

4.3. Popis železniční sítě jako celku

Podobně, jako lze v jednoduchých úlohách zobrazit lokalitu jako bod, lze cesty mezi lokalitami (koleje, trati), zobrazovat jako jednoduché, dokonce lineární, čáry. Takovýto popis sítě je blízký matematickým disciplínám optimalizace (např. hledání nejkratší cesty v síti), a tedy i sestavě jízdních řádů. Provozně technickým úlohám, pracujícím se zobrazeními s většími měřítky a detaily popisů vlastností evidovaných prvků však tyto postupy nestačí. Praxe ale ukazuje, že k přesnějšímu popisu sítě chybí v současnosti i některé nástroje jednoznačné identifikace makroobjektů.

Na tyto problémy narážel od počátku i vývoj prostorově orientovaných aplikací spojený s pasportizací prvků kolejí a železničních staveb patřících do správy různých služebních odvětví provozovatele dráhy. Stejně, jako lze odlišit polohu (zeměpisnou souřadnicí referenčního bodu) např. budovy od jejího umístění v ulici nebo jinak (např. katastrálně) popsané části obce, bylo potřebné popsat polohu a umístění drážních objektů. Ovšem na jaké bázi? Katastrální evidence obecně na liniových stavbách buď není vedena vůbec, nebo neposkytuje k danému účelu dobré podklady. Označení a evidence tratí podle jízdních řádů (např. tzv. sešitových, sloužících mj. strojvedoucím jako pomůcka k orientaci v síti) ani evidence drah podle úředních povolení jejich provozování, nepostihují technickou podstatu ani další podrobnosti a šíří potřeb popisů prostorově chápaných objektů železniční infrastruktury. Označení kolejí není v síti jedinečné (prakticky každá stanice má „svou“ kolej č. 1, většinou i koleje s dalšími malými čísly) a totéž se týká i samotného údaje staničení. Nehledě na skutečnost, že některé objekty jsou lokalizovány na několika kolejích s různým staničením současně.

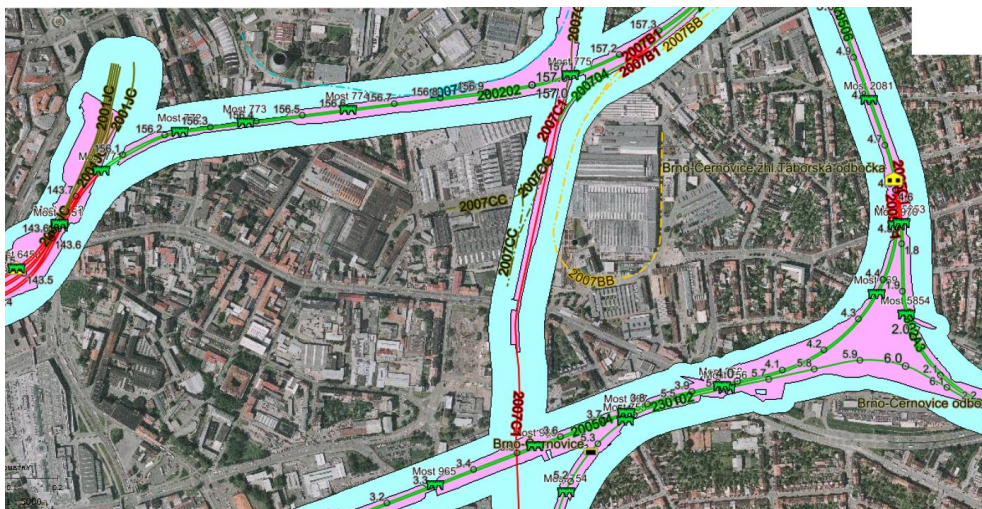
Východisko bylo nalezeno v rozšíření funkcí a významu speciálního typu evidenčních objektů, tzv. definičních úseků, které původně sloužily pouze potřebám železniční geodézie. Identifikace právě těchto objektů, obecně definovaných jako části prostoru v okolí určené (vztažné) koleje, poskytla základní identifikační metodiku použitelnou nejen k prostorové referenci místa, ale např. i v nástrojích ekonomicko - technického kontrolingu.



Obr. 17 Zobrazení schématu kolejí v uzlu Brno metodou TSK (zdroj: SŽDC s.o., evidence TSK)

Princip popisu sítě s využitím definičních úseků je naznačen na obr. 17 a 18, přičemž na obr. 18 je Podrobnosti tohoto popisu sítě a jeho vztahů k jiným metodám jsou předmětem předpisu M12 [19]. V nomenklatuře metodiky RailTopoModel pak tento způsob zobrazení stojí na hranici mezi „mikro“ a „mezo“ úrovní a některé z agregovaných objektů (tzv. „nadúseky“) zasahují až do úrovně „makro“.podrobněji zobrazen modře označený výsek kolejí z obr. 17. Vícebarevná čísla zde identifikují jednotlivé definiční úseky. Dvě červeně zakreslené koleje uvnitř modrého obdélníku označené „2302A3“ představují prostor mezistaničního definičního úseku mezi zeleně zakreslenými úseky odbočných výhybek evidovaných jako

staniční TUDU „2005C1“ a „2302A1“. Ze srovnání obou obrázků pak na první pohled plyne i rozdíl mezi mapovým a schematickým zobrazením sítě.



(zdroj: SŽDC s.o., evidence ISPD)

Obr. 18 Zobrazení části sítě v okolí „trianglu odb. Táborská – odb. Slatinská – z. Černovice“

Světle modré pásy prezentují ochranné pásmo dráhy, světle fialové obvod dráhy, čerchované jsou zobrazeny paralelní TUDU vlečkových kolejí odbočujících z tzv. „systému posvitavských vleček“.

Přesto, že se metodika M12 dlouhodobě osvědčila, neřeší ani ona problémy popisu celostátní sítě a sama o sobě nedává jednoznačnou odpověď ani na jednoduchou otázku – jak je prostorově identifikovaná trať např. z Břeclavi do Brna. A to především proto, že jednoduše a jednoznačně zatím nejsou identifikovány již oba krajní uzly. Protože uzel Břeclav má kromě osobní stanice ještě nákladní přednádraží a o složitosti uzlu Brno s jeho přinejmenším 10 částmi používajícími tento název s různými zpřesněními – např. „Jih“, „hlavní nádraží“ atd., ani nemluvě. I tento příklad tak ukazuje, že v současnosti chybí zákonně podložená metodika popisu takovýchto makročástí sítě, platná universálně nejen pro všechny dráhy, ale i další uživatele. Je také zřejmé, že efektivně bude možno používat standardizovanou metodiku railML (zde úroveň „makro“) teprve po splnění tohoto požadavku.

Ze srovnání technologií použitých na obr. 16 – 18 je ovšem patrný značný informačně technologický pokrok dosažený v IS SŽDC. Jeho základem však po celou dobu (tedy již více než 15 let) zůstává původní metodika popisu sítě, metodicky velmi podobná technice RailTopoModelu. To svědčí o její síle a možnosti přizpůsobení různým potřebám provozní praxe.

4.4. Nejvýznamnější aplikace prostorového popisu železniční sítě v ČR

Na bázi dat IS SŽDC je v současnosti postaven rozvoj řady dalších aplikací s celostátním i mezinárodním významem. Počínaje přípravou prezentace sítě v systému INSPIRE, která je mj. i předmětem dlouhodobé spolupráce drážních specialistů s odborníky Zeměměřického úřadu. Ta se však v současnosti mnohem více uplatňuje především v obsahu dat ZABAGED®. V něm jsou, kromě označení částí tratí (dnes již překonanou metodikou) prezentovány i pro veřejnost nejvýznamnější dopravně významná místa a železniční přejezdy. Jejich evidence i prezentace přitom současně slouží pro potřeby složek záchranného systému. Nejde však jen o přejezdy ve správě SŽDC, ale i mnoha dalších provozovatelů drah. To mj. dokazuje potřebu širší součinnosti a zajištění kompatibility mnoha IS realizovatelnou (dlouhodobě) i s využitím diskutovaných technologií.

Prostorová data SŽDC jsou dále základem mezinárodní evidence „Registru infrastruktury“ (citovaném, podobně jako INSPIRE, v záměrech konsorcia railML a na obr. 3), realizované v ČR z podnětu Drážního úřadu. Ke změně dochází i v oblasti zpřesnění identifikací částí sítě. V Prohlášení o dráze (celostátní a regionálních ve správě SŽDC) pro rok 2017 jsou již jednotlivé části sítě definované samostatnými úředními po-

straně rozšíření kapacit sítě jako celku, na druhé straně usnadnění přístupu těchto operátorů ke specializovaným pracovištím dep, odstavným plochám atd. různých provozovatelů drah.

To vše ovšem přináší zcela nové nároky i na celkový popis sítě. Počínaje detaily popisu kolejíšť a konče standardizovanou identifikací celků, vnímaných veřejností jako „trati“ a srovnávaných se silničními a dálničními úseky, popisovanými metodikami uvedenými v zákonu o pozemních komunikacích [20]. Ten ovšem také obsahuje (na rozdíl od aktuálně platného znění zákona o dráhách) mj. i ustanovení o jednotné evidenci pozemních komunikací chápané jako informační systém veřejné správy. Pro dráhy jako celek, zejména však pro dráhy mimo správu SŽDC, však zatím nic podobného neexistuje. A to za situace, že velká část z nich je provozována v režimu outsourcingu externími kapacitami.

Toto otvírání dopravních systémů se nutně odráží i v otvírání jejich IS a rozšíření jejich vazeb na podstatné informační okolí. Počínaje IS správních orgánů, různých organizací veřejné správy, záchranných složek a konče u logistických procesů. Většina z těchto procesů se navíc otvírá i mezinárodně. Na tratích SŽDC již operují nejen soupravy zahraničních provozovatelů drážní dopravy, ale zejména jejich tažná vozidla. Zajištění jejich homologace na podmínky místní sítě je výsledkem dlouhodobých procesů standardizace, počínaje jejich projekty a výrobou a konče u detailů výstavby kolejíšť. A tento proces přitom má dále pokračovat tím, že takto homologovaná vozidla budou řídit i zahraniční strojní čety. Předpokladem tohoto kroku však je (kromě vytvoření legislativních podmínek) další rozvoj automatizace a standardizace všech souvisejících procesů, umožňujících ve svém výsledku mít k dispozici v mnohem rychlejších intervalech i skutečný stav kolejíšť popsany v digitální podobě – v systémech GIS a navazujících.

Ve většině z uvedených směrů rozvoje drážní dopravy se proto uplatňují postupy standardizace popisu tratí a kolejíšť v několika úrovních. Ty jsou v základních rysech pokryty metodikami RailTopoModel a CRD. Jak bylo ukázáno, IS SŽDC je s oběma z nich dobře slučitelný. Úplná kompatibilita železničního dopravního systému však vyžaduje víc. Nejen vynaložit značné náklady na generační změnu některých částí aktuálně provozovaného IS, ale zajistit i předpoklady na celostátní úrovni. Síly IS SŽDC samotné totiž k dosažení sledovaných cílů zdaleka nestačí. Proto se musí tyto cíle nutně odrazit v legislativních ustanoveních několika zákonů a navazující informační praxi, v intencích GeoInfoStrategie označené jako NaSaPO, a mnoha návazných procesech v dalších IS.

Z dlouhodobého hlediska pak má zásadní význam průnik nově vyvíjených metodik prostorového popisu drah do odborných škol všech úrovní i k širší odborné veřejnosti tak, aby nebyla odkázána na hledání vlastních řešení (s mnoha negativními důsledky pro kompatibilitu provozovaných IS). Navíc založeném na zcela laické představě, že identifikační metodou vhodnou pro popis celostátní železniční sítě je jízdní řád osobní dopravy vydávaný jedním z mnoha provozovatelů drah.

LITERATURA

1. Směrnice evropského parlamentu a rady 2007/2/ES ze dne 14. března 2007 o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství (INSPIRE)
2. Transformation of themes TN and HY, 21-22 October 2014, poskytnuté prezentace na workshopu INSPIRE KEN:
 - a) Joanna Duszota
Rail Transport Networks experience of the data harmonization in Poland
Head Office of Geodesy and Cartography (GUGIK, Poland)
 - b) Laurent Dominique
RAILWAY Transport (IGN, Spain)
3. 2008/57/ES Směrnice Evropského parlamentu a Rady ze dne 17. června 2008 o interoperabilitě železničního systému ve Společenství
4. projekt Ministerstva vnitra ČR VG20102014042 „Informační přehled o železničních přejezdech mimo železniční síť Správy železniční dopravní cesty“
5. Číhal R.: Možnosti a informační souvislosti standardizovaného popisu železničních přejezdů v IS veřejné správy, Nová železniční technika č. 3, červen 2009

6. Číhal R.: Railroad crossings register as the part of Integrated rescue system in Czech republic and INSPIRE based projects, 4th International Conference on Cartography and GIS, 2012, June 18-22, Albena, Bulgaria, proceedings vol. 2 page 83 Bulgarian Cartographic Association ISSN 1314-0604
7. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů (stavební zákon)
8. Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, ve znění vyhlášky č. 458/2012 Sb.
9. Usnesení vlády České republiky ze dne 8. července 2015 č. 539 k Akčnímu plánu Strategie rozvoje infrastruktury pro prostorové informace v České republice do roku 2020
10. Sector Handbook for the Communication between Railway Undertakings and Infrastructure Managers (RU/IM Telematics Sector Handbook)
ERA TAP TSI and TAF TSI 20151112_TAP_TAF_RU_IM_Sector-Handbook_v.2.1.2
11. RailTopoModel, Railway Network Description, UIC, RTM Workgroup, Paris, 27.04.2015
12. RailTopoModel, Railway infrastructure topological model, UIC, RC 1.0 listopad 2015
13. railML® v. 2.2 z 11.6.2013 <http://wiki.railml.org/>
14. <http://www.szdc.cz/provozovani-drahy/knizni-jizdni-rady.html>
15. Číhal R.: K pojmu „železniční trať“ ve státním informačním systému ČR
Nová železniční technika, KPM CONSULT a.s., ISSN 1210-3942, č. 5, říjen 2008
16. ČSN 01 8500 - Názvosloví v dopravě
17. Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů
18. Služební rukověť SR70 Číselník železničních stanic a ostatních tarifních a dopravně zajímavých míst
19. Předpis SŽDC (ČD) M12 o jednotném označování tratí a kolejíšť v IS ČD v aktuálním znění
20. Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
21. Číhal R., Kopecký F.: Informační přehled o železničních přejezdech mimo železniční síť Správy železniční dopravní cesty
Nová železniční technika, KPM CONSULT a.s., ISSN 1210-3942, říjen 2014, č. 5
22. Česká technická norma ČSN ISO 19155 Geografická informace – Architektura třídy prostorového určení, červenec 2015, ICS 35.240.70