

KMOŽNOSTEM A PODMÍNKÁM VYUŽITÍ METODY RailTopoModel PŘI KOMUNIKACI INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ PROVOZOVATELŮ DRAH SDIGITÁLNÍ TECHNICKOU MAPOU

Robert ČÍHAL¹

Abstrakt

V příspěvku jsou diskutovány různé aspekty datové komunikace mezi IS provozovatelů drah s prostorově orientovaným IS veřejné správy a možnosti jejich standardizace s využitím metody RailTopoModel definované směrnicí UIC IRS30100 [1]. Základní poznatkovou základnou je přitom IS SŽ² jako největšího a nejvýznamnějšího provozovatele drah v ČR s nejvyspělejší IS, a také aktivního člena konsorcia RailML. V úvahu jsou však brány i možnosti jiných provozovatelů drah, zejména vlečkařů, rozvíjející se nároky prostorového popisu území spojené s projekty typu BIM (vč. metodiky IFC Rail) a poslední vývoj legislativy EU v tomto směru obsažený na jedné straně v realizaci tzv. 4. železničního balíčku, na druhé straně v rozhodnutí EK o novelizaci systému Registru infrastruktury 2019/777 [2].

Abstract

The paper discusses various aspects of data communication between IS infrastructure managers and spatially oriented IS of public administration bodies and the possibilities of its standardization using the RailTopoModel method defined by directive UIC IRS30100 [1]. The basic knowledge base forms IS SŽ as the largest and most important railway infrastructure manager in the Czech Republic with the most advanced IS and also an active member of the RailML consortium. However, other railway infrastructure managers, in particular sidings, the emerging demands of the spatial description of the territory associated with BIM projects (including new methodology IFC Rail) and the latest developments in EU legislation in this regard, namely the 4th railway package, and on the other hand, in the new Commission implementing regulation (EU) 2019/777 [2] on the common specifications for the register of railway infrastructure, are also taken into account.

Klíčová slova:

železniční dopravní cesta; RailTopoModel; railML; prostorový popis drah a území státu; pasportní evidence; projektování investiční výstavby; BIM; IFC Rail; geoinformace; prohlášení o dráze; registr infrastruktury

Keywords:

railroad; RailTopoModel; railML; spatial description of the railways and the state territory; object oriented documentation; design of investment construction; Building Information Modeling; IFC Rail; geoinformation; network statement; infrastructure register

1. ÚVOD

Jedním z nejvýznamnějších současných trendů vývoje světového společenství je, vedle vše pronikající globalizace, až překotné budování informační společnosti. To má ovšem podle všech provedených šetření různou rychlost, složitost a výslednou efektivnost podle odvětví, na něž se informační technologie zaměřují. Jak bylo několikrát ukázáno³, nejsnadněji se to daří bezprostředně ve vztahu k samotným IT, následně v oblastech všeobecně finanční, komunikační a marketingu, ale také v těch oblastech bezpečnostních aplikací a vědy a výzkumu, které již mají vybudovanou tradici a základnu pro širší uplatňování postupů umělé inteligence, dostatečně podpořenou mj. i politickými zájmy. Zde všude se přitom pracuje s relativně jednoduše formalizovanými daty a/nebo specializovanými IT nástroji, rozšiřujícími však prostor realizace IS daleko do virtuálního prostředí webové sítě. Na posledních místech v tomto žebříčku asi i proto stojí

¹ KPM CONSULT a.s., Purkyňova 125, 61154 Brno, ČR, cihal@kpmconsult.cz

² s platností od začátku r. 2020 byla organizace SŽDC s.o. přejmenována na „Správa železnic“

³ viz např. prezentaci Svoboda L. – „Dopady zavádění metody BIM na NIP1 v souvislosti se strategiemi digitalizace veřejné správy a stavebnictví“, přednesenou na konferenci GIVS 2019 uspořádané CAGI v Praze v květnu 2019

technologie silně spojené s fyzickou realizací svých výstupů tak, jako je tomu ve stavebnictví a zemědělství. Svěrázné postavení pak mají v tomto žebříčku oblasti dopravy a veřejné resp. státní správy, kde se naopak uplatňují velmi komplikované mezilidské a mezioborové vazby. O tom může každého přesvědčit i zběžný pohled na témata prezentovaná v tisku nebo na internetu. A to nejen u nás, ale i celoevropsky nebo dokonce celosvětově. Čest buď dána výjimkám, pokud ovšem nerealizují vize George Orwella.

V této specifické oblasti se nachází i rozsáhlá problematika prostorového popisu území jako celku, speciálněji technických a dopravních sítí, a ještě přesněji sítě železniční. Zde také probíhá velmi rychlý vývoj, v němž se prolíná několik tendencí ke standardizaci IT systémů různých typů a zaměření současně. Ten je pro nejširší veřejnost viditelně prezentován zvláště masovým průnikem mapových nebo mapám podobných aplikací, nejčastěji spojených s Googlem (u nás ale i s portálem Seznam.cz jako s téměř světovou výjimkou) a technologií „GPS“ (správně GNSS) až do mobilních telefonů a fotoaparátů, které umožňují zdokumentovat jejich okamžitou polohu. To pak vede nejen nejširší, ale i část odborné, manažerské i politické veřejnosti až k přecenění této jedné (byť často užitečné) funkce na úkor potřeby přesnější identifikace lokalizované polohy (daný bod může být reprezentantem řady různých objektů s různými vlastnostmi) a v případě liniových dopravních cest i k podcenění systémů jejich staničení. Na první pohled není divu, protože zejména železniční staničníky obecně nemusí z řady důvodů ani zdaleka reprezentovat na nich uvedené údaje jako potenciálně použitelná data pro výpočty jakýchkoli délek na staničené trati.

Takovouto funkci totiž mohou poskytovat až interní souřadnicové liniové systémy, očištěné řadou procesů předběžného zpracování prostorových dat od nejrůznějších závad staničení vzniklých historickým stavebním vývojem drah, spojeným např. s vyrovnáváním oblouků, slučováním liniových větví do sítí, v jejichž uzlech se tak střetávají různé lokální systémy staničení i prostými závadami v umístění značky. Kvalitativní rozdíl takovýchto očištěných dat od dat prvního typu vyniká při srovnání údajů o poloze zjištěné např. pomocí fotoaparátu a silniční navigace. Zdaleka totiž nejde jen o přesnost údajů danou dobou sledování družic a jejich počtem, velikostí antény a mnoha dalšími parametry. Jde hlavně o to, že navigace, jako vyspělá systémová ITS aplikace, je schopna uvádět např. i názvy a vzdálenosti uzlů, predikovat čas dojezdu vozidla do cíle a poskytovat i řadu dalších údajů, k nimž je již nutná rozsáhlejší a korektní prostorová informace, do níž je samotný signál GNSS sofistikovaně „pouze“ zpracován.

Na železnici, v procesech projektování staveb (zejména železničních) ani ve veřejné a státní správě ale zatím aplikace srovnatelné se silničními navigacemi svou komplexností (ale také úsilím a náklady spojenými s vývojem a údržbou potřebných databází) k dispozici nejsou. A pokud se k nim některé blíží, tak pocházejí z projektů různých, někdy i velmi úspěšných, autorů a dodavatelů (zejména typu „open technologií“), kteří ale používají standardizované procedury jen tam, kde jsou již efektivně k dispozici. Nikoli tam, kde jim to přikazují různé platné normy nebo směrnice, o nichž tito autoři nemusí mít ani tušení.

Nejobecnější normy i „best practices“ v této oblasti obsahují doporučení konsorcia OGC⁴, která samotná vycházejí z dalších obecnějších postupů spojených obecně s technologiemi webovských sítí. Tyto dva základy jsou pak akceptovány i velkými dodavateli SW podpory práce s prostorovými i stavebně projekčními daty. Tyto organizace se také spojily do konsorcia, které vydalo standardy LandXML⁵. V normativním prostředí pak je nejobecnějším dokumentem upravujícím pravidla popisu území norma ČSN 19101-1 [3], která ale poskytuje spíš jen obecně metodické, než IT, ve smyslu projekční bezprostřední použitelnosti,

⁴ viz např. OGC (2011) OpenGIS Implementation Standard for Geographic information - Simple feature access - Part 1: Common architecture. OGC Inc. dostupné z: <http://www.opengeospatial.org/standards/sfa>

⁵ viz např. <https://www.nswlrs.com.au/Digital-Plans/LandXML>

aplikovatelné nástroje. V pohledu sledovaném tímto sdělením je ale podstatná její definice 4.1.8 uvádějící, že **geografická informace** je „informace týkající se **jevů implicitně nebo explicitně přidružených k místu vztahnému k Zemi**“. Což v dostatečně širokém výkladu může znamenat i hodnoty plánovaných časů příjezdů a odjezdů spojů do určených referenčních bodů. Neboli přesnou prostorovou prezentaci dat jízdních řádů jakýchkoli dopravních prostředků.

Právě tento výklad je tak východiskem pro pochopení metodik RTM a railML, použitelných v roli základních metodik popisu železniční sítě nebo také rozhraní zprostředkujících vztahy mezi aplikacemi stavebními a dopravně-provozními. A to i ve vazbách k obecnějším popisům území realizovanými postupy odvozenými od výstupů Akčního plánu „GeoInfoStrategie“ [4], mezi něž patří i vývoj Digitální technické (a dopravní) mapy území státu, realizovaný konsorciem několika firem jako projektů v grantu TAČR (v souvislosti s obsahem tohoto sdělení viz zejména [5]).

2. PRINCIPY METODY RailTopoModel

Kořeny a vývoj metodiky RTM, a návazně i railML, již byly i v našem odborném tisku komentovány několikrát⁶. Jako pokusy o vytvoření metodických standardů mají oba tyto postupy dva základní motivační prameny:

1. rozvoj mezinárodní součinnosti (a s tím spojený vývoj několika IT nástrojů) především v oblasti sestavy jízdních řádů s celoevropskou účinností, ale také při rozpracování metodiky RINF,
2. reakce na celkovou roztržitost a nepřesnost prostorových popisů železniční sítě, vytvářející mj. metodické i realizační problémy i ve vývoji IT nástrojů založených na bázi směrnice EU INSPIRE.

Tyto dva zdroje tak reprezentují i dva základní pohledy na železniční síť a její provozování. Totiž zajištění:

1. „**provozování drážní dopravy**“, používající jako jeden z hlavních metodických i funkčních pilířů „grafikon vlakové dopravy“, s nímž se pojí i celá řada pomůcek, vč. IT nástrojů, využívaných nejen v dlouhodobějším plánování (což ale v souvislosti s GVD představuje nanejvýš rok), ale i v operativním řízení vč. dálkového řízení provozu jako jeho speciální částí a
2. „**provozoschopnosti dráhy**“, které metodicky začíná u stavebně technických projektů (a v tomto smyslu i podrobných map) a zahrnuje správu všech zařízení drážní infrastruktury – tedy zejména objektů stavebních (resp. strojírenských⁷), elektrotechnických a sdělovacích.

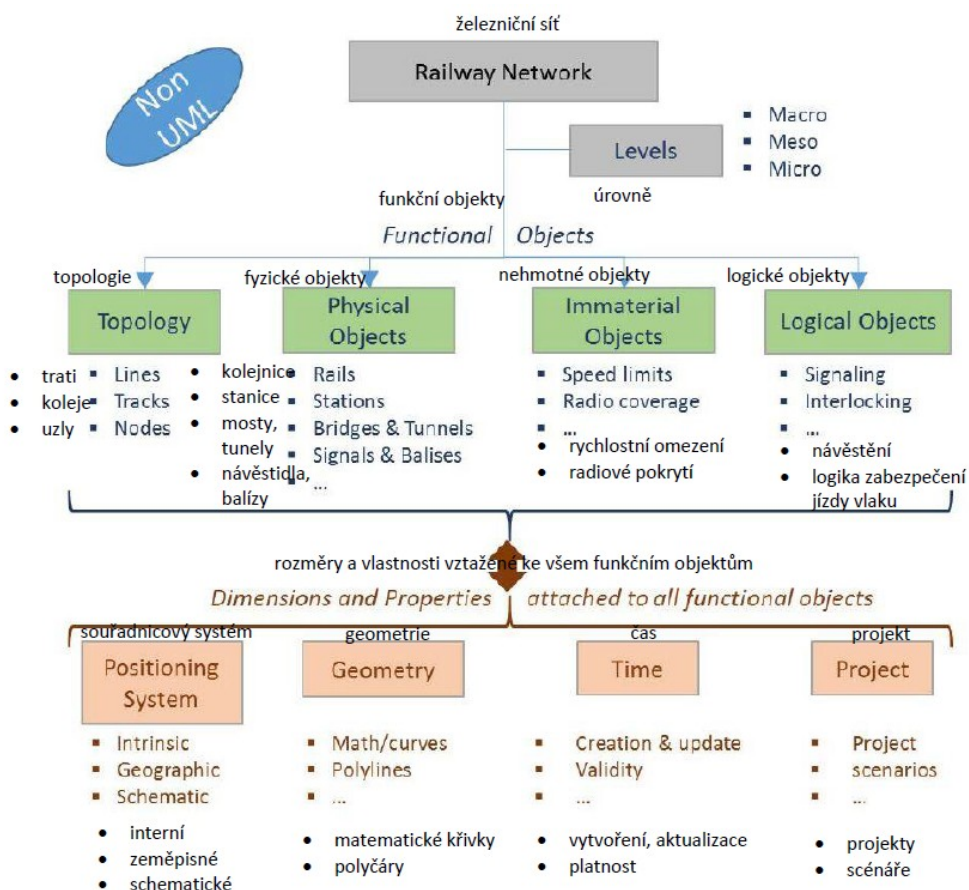
Obsah metody RTM je podle předmluvy dokumentu IRS 30100 vydaného mezinárodní organizací UIC „určen pro použití ve všech podnikatelských procesech zabývajících se návrhem, výstavbou, provozem a údržbou železniční sítě. IRS 30100 je základem pro rychlé, jednoznačné a bezchybné ukládání a výměnu dat uvnitř a mezi těmito podnikatelskými procesy. RailTopoModel zobecňuje základní potřebné rysy sledovaných procesů v podobě diagramu tříd UML 2.0. Důležitou částí tohoto pojetí je podpora popisu topo-

⁶ viz např. HLUBUČEK A. (2018) *Přístup iniciativ RailTopoModel a railML 3 k datovému popisu železniční infrastruktury*, díl I a II, Silnice železnice č. 5, prosinec 2017, č. 3 červen 2018

⁷ všechny prvky železničního svršku, zejména ale výhybky a výhybkové konstrukce, jsou velmi náročné produkty strojírenského charakteru, podobně jde i o některé mostní, zabezpečovací a další konstrukce

logie železnice pomocí obecného modelu takovým způsobem, že může být použit pro jakoukoli úroveň agregace, ve které může být železniční síť prezentována.“

Poslední uvedená věta je přitom podstatná, protože vede k universalitě využití těchto metod pro velké množství možných modelů prostorové i funkční reality, aplikovatelných v mnoho dimenzionálním stavovém prostoru (srv. [6]). Základní přehled členění tříd definovaných RTM je patrný z obr. 1. Z něj také plyne především základní rozčlenění funkčních objektů do 4 skupin a jejich propojení se 4 základními skupinami jejich vlastností. Uvedené schéma, pocházející z verze 1 dokumentu IRS 30100, však bylo v jeho 1. dodatku [7] zobecněno. To se týká zejména v obr. 1 uvedeného počtu 3 vrstev, které jsou charakteristické pro dopravní použití v rozsahu sítě, vyhovující přibližně základním potřebám národní sestavy GVD. Podrobnější analýza však ukazuje, že k zobecnění popisu této sítě do celoevropské úrovně (úplné trasy mezinárodních koridorů apod.) jsou potřebné ještě asi 2 další obecnější úrovně. Totéž platí i pro zpřesnění lokálního popisu částí sítě do úrovně vyžadovaných úlohami správy jednotlivých skupin zařízení železniční infrastruktury a vyhovujících mj. i potřebám technologií BIM.



obr. 1 Přehled funkcí RailTopoModelu v. 1.0

Celkem tedy bylo nalezeno asi 7 úrovní popisu sítě. Tato neurčitost počtu úrovní by ovšem vyžadovala podrobnější diskusi. Její rozsah však značně překračuje rámec tohoto sdělení, proto jen stručně: zásadně souvisí s rozdílnými a objektivně doložitelnými pohledy na funkční a prostorové souvislosti entit sledovaných různými odvětvími provozovatelů drah. To ale dále vede k diskusi obecnosti popisu dráhy jako celku a možností korektních přechodů mezi jednotlivými úrovněmi tak, jak to předpokládá citovaný úvod směrnice IRS30100. Ukazuje se totiž, že tato možnost není, zejména v případě popisu topologie sítě, ale i ve vztahu k mechanismům identifikací jejích částí i jednotlivých entit, zcela obecná a libovolná, ale je nutné ji speciálně definovat pro zvolené intervaly úrovní popisu sítě a jim odpovídající typy úloh. Požadavek korektní propojitelnosti různých datových modelů podle představy IRS30100 pak je nutné zajišťovat pomocí k tomuto účelu určených referenčních entit (srv. obsah kap. 3.3 a 3.4).

O tempu změn v této oblasti svědčí např. i skutečnost, že citovaný standard používá sémantiku a terminologii blízké obsahu normy EN 28701:2012, která však je již v současnosti neplatná. Obecně jsou ale terminologické potíže, zejména při souběhu mnoha věcných tématik a existenci několika rodin odborných „angličtin“ v tomto prostředí, přirozenou součástí reality. Do té míry přirozenou, že se většina podrobných dokumentací ani do národních jazyků nepřekládá. To ovšem má své důsledky i pro vzájemné porozumění mezi odborníky různých specializací i v jednom národním prostředí.

V zobecnění metodiky RTM dle verze 1.1 si lze všimnout několika významných detailů:

- a. Za účelem odlišení vnitřních umístění⁸ entit od ostatních konceptů umístění byly zavedeny dvě nové třídy:
 - i. *AssociatedNetElementIntrinsic* (Interní sdružený prvek sítě)
 - ii. *AssociatedNetElementCoordinate* (Souřadnice sdruženého prvku sítě)Tímto způsobem je proto možné lokalizovat polohy entit pro interní použití v některé úloze a obecnější prostorové umístění prvků nezávisle na sobě.
- b. Třída *IntrinsicCoordinate* je nyní odvozena ze třídy *BaseObject*.
- c. Stávající třída *NetworkResource* (Síťový zdroj) ze třídy *NamesResource* nově zavádí atributy platnosti jako atributy třídy *AssociatedPositioningSystem* nezávisle na obsahu třídy *BaseObject*. Sémantika atributů *validFrom* (platnost od) a *validTo* (platnost do) je přitom pro všechny podřízené třídy nyní homogenní: časové období mezi hodnotami *validFrom* a *validTo* představuje dobu funkční dostupnosti síťového objektu „v terénu“⁹.

⁸ pojem „umístění“ upřesněný v rámci aktualizace předpisu SŽ M12 [19] odlišuje určení prostorové polohy entity obecně negeodetickými postupy (např. geokódováním pomocí TUDU, které je v tomto smyslu podobné PSČ a návazně systému staničení), na rozdíl od obsahu pojmu „lokalizace“, který je určen k vyjádření přesné polohy referenčního bodu dané entity s využitím určeného zeměpisného souřadnicového systému (aktuálně S-JTSK a Bpv)

⁹ toto časové vymezení existence reálného objektu je nutné odlišovat od vymezení platnosti samotných dat; pro ně však (zatím) nebyla v railML zavedena žádná položka, stejně jako pro další detaily správy dat a jejich metadata

Novela také zpřesňuje práci s identifikacemi entit. Především rozlišuje objekty s identifikátorem (názvem) od objektů bez identifikátoru. Nově zachovává třída *BaseObject* pouze identifikátor *id* generického typu *tID*. Tento typ identifikátoru přitom slouží uživateli k volbě mezi dceřinými typy dat *tID*; doporučenou možností přitom je využít *UUID*. Uživatelé, kteří chtějí zachovat kompatibilitu se stávajícími datovými úložišti, však mohou použít identifikátor *legacyID*. Obecně ale metodika nepracuje s žádnými ryze IT implementačně závislými způsoby identifikací datových objektů typu sekvencí nebo jinak generovaných jedinečných interních identifikátorů jednotlivých IT produktů, které právě z důvodu své internosti nemohou být použity ve standardizovaných rozhraních mezi obecně definovanými systémy.

Právě oblast identifikací entit ovšem vyžaduje při návrhu mechanismů vzájemné metodické a datové propojenosti různých úrovní zvýšenou pozornost. Je totiž zřejmé, že se zde jednak setkávají pohledy uživatelů a tvůrců SW nástrojů (zajištění jejich dlouhodobé stability), jednak i různí uživatelé mají na rozlišení jednotlivých evidovaných entit, mj. i s úvahou přesnosti rozlišení funkčních detailů a měřítek, různé nároky. Např. při návrhu a následné technické správě i v operativní evidenci systému zabezpečení jízdy vlaku metodami ETCS a automatického vedení vlaku musí být pečlivě rozlišovány (a tedy individuálně identifikovány) až jednotlivé balízy a magnetické informační body. S těmito identifikátory pracují i řídicí počítače instalované na lokomotivách. Avšak z hledisek manuálního řízení dopravy nebo správy objektů železničního svršku a spodku, však tyto identifikace vůbec potřebné nejsou. Pro účely údržby svršku totiž stačí pouze kvalitativní informace o tom, že je daný úsek zabezpečen touto technologií jako technickým celkem, takže musí být např. pro některé druhy opravných prací (zejména čištění kolejového lože) zajištěna předběžná demontáž a následná montáž prvků, které by mohly být pracemi poškozeny.

Řada takovýchto detailů je přitom potřebná nejen pro správu zařízení instalovaných na tratích, ale i pro výběr vhodných drážních vozidel na dané části sítě použitelných, parametrů loženého nákladu a dalších podmínek přepravy (např. extrémní teploty okolní krajiny). Takovéto údaje jsou určeny dopravním operátorům a přepravcům a ze strany provozovatelů infrastruktury jsou publikovány v „**Prohlášení o dráze**“ [8, 9], a také formou **RINF**, který by měl podle dlouhodobých záměrů obsažených v nařízení EK [2] získat podobu standardního systému typu GIS. Metody RTM a railML se tak svým zaměřením (dosud ovšem zdaleka ne v tomto rozsahu realizovaným) stávají potencionálními nástroji mj. i pro návrhy rozhraní mezi IS širokého spektra drážních subjektů. Vzniká proto otázka, do jaké míry lze o těchto metodikách uvažovat i jako o prostředích vhodných pro komunikace mezi všeobecně drážním prostředím a jeho podstatným informačním okolím. Tedy zejména při popisu území určeného pro potřeby orgánů veřejné a státní správy, resp. tvorbě map typu DTM a návazně stavebně-technické dokumentace. Pro odpověď na takto formulované dotazy je ovšem potřebné jít do větší hloubky – postupů práce s railML.

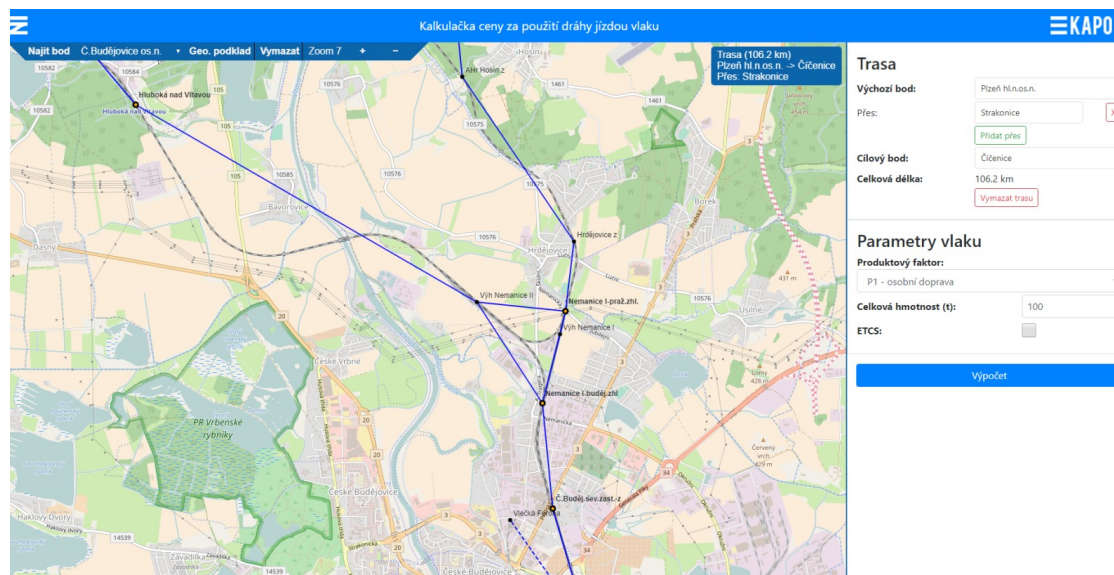
3. ROZŠÍŘENÍ JAZYKA XML PRO ÚČELY POPISU FUNKCÍ ŽELEZNIC - RailML

3.1. Prostorový popis železniční sítě státu

V letošním roce končí časový horizont opatření, připravovaných v rámci AP [4]. Cílem tohoto příspěvku nepochybně není žádný pokus o hodnocení výsledků v tomto období dosažených, nicméně jde o příležitost alespoň k omezené konfrontaci některých aspektů v AP obsažených. Mezi nimi ze sledovaných hledisek prvořadě záměrů a metod projektu [5] ve srovnání se stavem dosaženým v resortu dopravy v podobě projektu „Konsolidace infrastruktur prostorových dat v resortu dopravy“, který je realizací OP62 AP (poslední výstup viz [10]).

Jak již vyplynulo z poznámek k metodice RTM, je potřebné si ve vztahu k dopravním sítím především ujasnit cíle využití různých nástrojů, vč. jejich IT mechanismů. Odtud se totiž odvozuje i používaná termi-

nologie, ale také legislativní podpora. Je významné, že vlastní podstata dopravních, ale ještě více přepravních procesů, jichž se týká převažující obsah platné legislativy tohoto odvětví, je v zásadě nehmotná. Prostým přemístěním jak dopravních prostředků, tak zejména osob nebo zboží v průběhu času, měnících své prostorové souřadnice, se jejich vlastnosti změni pramálo, případně vůbec ne. V obecných modelech lze proto snadno zanedbat jak jejich opotřebení, tak i ryze ekonomické aspekty translací (např. náklady na provoz nebo změny cen zboží v různých lokalitách). Popis tohoto typu procesů tak pracuje s relativně abstraktními pojmy „dopravní síť“ a „linka“, „jízdni (letový, plavební aj.) řád“ a od nich odvozenými.

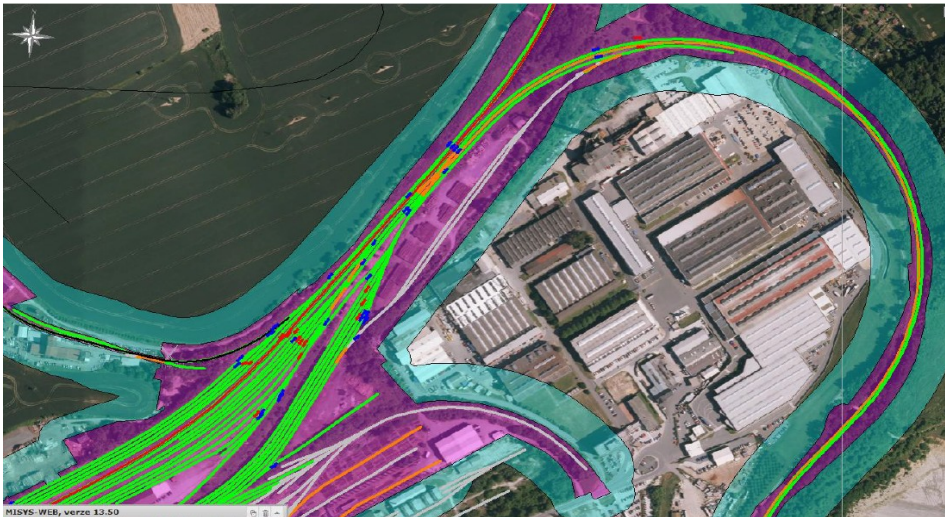


obr. 2 Průmět liniového zobrazení hran a uzlů v nástroji KAPO v trianglu výhyben „Nemanice“ a pokračování trati ve směru na Plzeň do mapy 1 : 10000 (<https://provoz.szdc.cz/kalkulacka/>)

Metodikou RTM popsaná síť, která může uspokojivě zobrazovat průběhy jednotlivých linek, má v metrice uvedených sedmi stupňů s rostoucí obecností, počítanou od hodnoty 0, úroveň 3 a více. Typickým nástrojem zobrazení sítě je diagram s bodovými uzly a liniovými hranami, kterým mohou být přiřazeny délky nebo i další vhodné parametry důležité k realizaci úloh relativně značně globalizovaného rozsahu, ale většinou s krátkou dobou platnosti dat danou rytmem změn GVD. Se skutečným prostorovým popisem území mají tyto úlohy jen malý průnik ve 3 – 4 úrovni, vymezený zejména abstraktní topologií sítě a polohami a názvy jejích hlavních entit a uzlů. Prostorová přesnost těchto úloh, většinou aplikovaná na jednorozměrný prostor trati, definovaný v okolí její, jistým způsobem zadané osy, je 1 m. Zadání prostorových souřadnic uzlů sítě při průmětu do vhodné mapy středního a menších měřítek je jen velmi orientační (viz obr. 2). Technický popis infrastruktury z dopravních hledisek je legislativně podložen vyhláškou 173/1995 Sb. dopravní řád drah. Je orientován především směrem k dopravní a přepravní veřejnosti a zabezpečení jízdy vlaku. V tomto ohledu však má výrazně vnitropodnikový charakter.

Podstatně jinak je tomu s pohledy správců železniční infrastruktury. V díkci metodiky RTM začínají příslušné datové modely rovněž v úrovni 3. Pokračují však směrem dolů, k větším detailům. Zahrneme-li mezi ně i správu dat železničního bodového pole, pak až do úrovně 0. Tyto úlohy pracují s velmi náročnými popsáními fyzickými objekty různé podstaty a jejich obecným prostorovým uspořádáním. A to i ve vztahu k podstatnému fyzickému okolí, vzhledem k němuž je zákonem o drahách [11] definován pojem „ochranné pásmo dráhy“. To je definováno plošně – parametrickým určením hranic drážního území jednotlivých kategorií drah. Proto musí být při křížení drah s jinými dopravními cestami, přírodními útvary (řekami apod.) a technickými sítěmi doplňováno i o hranice ve vertikálním směru. Těsnější hranice pak vymezuje „obvod dráhy“ (viz obr. 3). Na rozdíl od úloh dopravních, trvá životní cyklus zařízení popisovaných v úlohách infrastruktury přinejmenším několik let, v extrému až staletí. Tomu proto musí odpovídat i způ-

soby identifikace sledovaných entit, stabilita IT nástrojů i přesnost jejich prostorového popisu, která se pohybuje v úrovních od 10^{-3} m, ale v případech projektů návrhů a údržby prostorové polohy koleje, až 10^{-7} m.



obr. 3 Obvod (fialově) a ochranné pásmo (zeleně) dráhy v zobrazení pomocí nástrojů SŽG

zdroj: Havlíček R. seminář NTP IZI „Popis sítě SŽDC“, Praha, leden 2019,

Základní vymezení typů objektů železniční infrastruktury je uvedeno ve vyhlášce 177/1995 Sb. stavební a technický řád drah a je dále zpřesněno pro účely projektování železničních staveb vyhláškou č. 146/2008 Sb. o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb. Všeobecný popis ontologie dopravních objektů lze nalézt i ve výkladovém slovníku [12], širší diskuse dané problematiky je předmětem zprávy [13].

Technický prostorový popis železnic se od typicky dopravního liší ještě v jednom detailu – a to universalitou. Zatímco dopravně orientovaná data se zaměřují zejména na procesy vrcholově upravované jízdními řády, technické popisy se týkají všech konstrukcí daného typu, bez ohledu na způsob jejich využití. Tedy i vleček a různých typů místních drah, pro které se GVD nesestavuje vůbec, nebo jen v omezeném (např. turistickém) rozsahu. Zde je ale třeba vzít v úvahu trend poslední doby, kdy se z původní státní sítě, kdysi ve správě ČSD, vydělují privátní regionální dráhy, které ale již většinou ztratily inforatické návaznosti s minulostí a jejich technologie popisu sítě je z hledisek IT oproti stavu IS SŽ na mnohem nižší úrovni. To se, až na výjimky kvality týká i vleček (hlavně s významnějším provozem a drah fungujících ve smíšené správě - tzv. pronajaté nebo outsourcované). I tento druh drah proto patří do okruhu úvah uplatnitelnosti metodik RTM a railML v ČR jako celku a jejich vazeb k jiným typům prostorových dokumentů.

V tomto ohledu ale zatím za potřebami praxe zaostává legislativa, zejména obsah samotného zákona [11]. Hlavní pozornost jeho udržovatelů je totiž v současnosti zaměřena zejména na realizaci tzv. 4. železničního balíčku EU, jehož cílem je větší otevření drah dopravním operátorům. Jde tedy zejména o zvýšení konkurence na dopravní cestě, především ovšem na komerčně efektivních spojích. Těmi ale vlečky ani místní dráhy nejsou. I z uvedených hledisek by ale pomohlo, kdyby bylo zákonem [11] alespoň povýšeno postavení ochranného pásma dráhy tak, aby se dostalo mezi ta pásma, která budou součástí RÚIAN a která si vzal ČÚZK za úkol zařadit mezi katastrálně evidované entity. Tím by byl významně překlenut dosud hluchý prostor v komunikaci mezi „dopravní“ a „stavební“ veřejností, jejímž hlavním informačním prostorovým nástrojem je katastrální území a parcela. Tyto entity ale průběh drah popisují nepřesně, složitě, nejednoznačně, případně vůbec ne. Přesto právě s nimi a podobnými entitami pracuje DTM, do níž má být cílově začleněn i popis drah. Takovýchto překrytí zájmu je ovšem víc, mezi významně sledované patří zejména přejezdy, ale i uzly technických sítí a další technická zařízení, a také informační postupy.

3.2. Všeobecné principy railML

Jazyk railML je jedním z mnoha v současnosti existujících rozšíření obecnějších principů jazyka XML, resp. v některých aspektech i GML, umožňujících mj. vytvářet rozhraní mezi IT systémy bez ohledu na jejich implementační detaily. Aplikace pracující s těmito formáty jsou v současnosti vytvářeny většinou v programovacích jazycích C++, .NET nebo Java, existují však i možnosti práce s daty těchto formátů i v prostředích MS Excel® nebo MS Access®.

V aplikacích používané standardy railML mají dvě základní podoby:

1. **jazyka UML** generovaného v podobě HTML s častým využitím nástroje Enterprise Architect®
2. **souborů XSD** jako standardizovaných a formalizovaných textů popisujících položky, relace a další nástroje (vč. např. citací knihoven OGC), s nimiž lze s využitím vhodných programovacích jazyků generovat požadovaný výsledný text formátu XML

Tvorbou obou uvedených forem standardů railML se zabývá konsorcium RailML tvořené aktuálně¹⁰ 78 subjekty z okruhů organizací provozovatelů železniční infrastruktury, výrobců, dodavatelů a akademických a výzkumných složek. Toto konsorcium pracuje zásadně na principu řešení dohodnutých a alespoň několika cílovými uživateli podpořených úloh, označovaných jako „use case“. Tato metoda sice zvyšuje krátkodobou efektivnost dosahování výsledků, ovšem na druhé straně je možné, že se v jejím důsledku dlouhodobě snižuje efektivnost použití samotné obecnější metodiky RTM, protože v daný okamžik existují jen postupy odpovídající pouze dosud vyřešeným use case a plně použitelným pouze v podmínkách jejich autorů. I proto jsou na konferencích RailML vedeny diskuse o mnoha obecnějších problémech a podmínkách jednotlivých use case. O obecnosti obsahu přinejmenším verze 2.4 svědčí, že v současnosti jsou vedena jednání i o možnosti zařazení railML mezi standardy schválené organizací ISO. To by v případě jejich úspěchu mohlo mít značný význam i pro verze následující. V současnosti má metodika railML připraveno celkem 7 souborů XSD (z toho první 3 skupiny jsou všeobecné), které mohou být formou tzv. „namespace“ připojovány k obecnému základu `xmlns:xs=http://www.w3.org/2001/XMLSchema`:

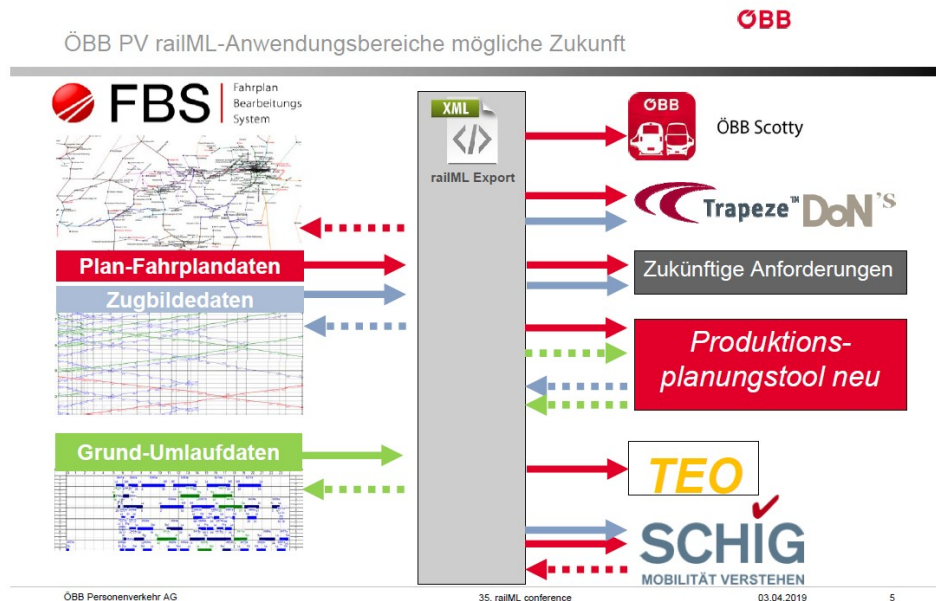
- 1) **railml3** vytváří zastřešující člen obsahující seznam XSD souborů tvořících aktuální verzi railML
- 2) **gml4railml3** – přebírá z obecných deklarací souborů konsorcia OGC popisy prostorových objektů (bodů, čar, ploch atd.) a formuluje **obecně použitelné prostorové datové struktury**
- 3) **common3** – obsahuje samostatně definované struktury (komplexní i jednoduché typy) používané společně ve všech drážně orientovaných aplikacích,
- 4) **infrastructure3** tvoří vlastní jádro popisu sítě; deklaruje všechny objekty, relace a další nástroje obecně formulované v RTM např.:
 - a) **výhybky a křižovatky** (přesněji v české terminologii „výhybkové konstrukce“)
 - b) **systémy udávání polohy a souřadnicové systémy,**

¹⁰ podle výsledků konference RailML, která se konala v Bruselu 6. 11. 2019

c) **body pro vstup ne-railML formátu**

např: `<xs:element name="PhysicalFacilities" type="rail3:PhysicalFacilities"/>`

- 5) **interlocking3** obsahuje funkční popis zabezpečovacích zařízení, která v tomto souboru XSD velmi těsně navazují na prostorově více orientovaný soubor „infrastructure3“
- 6) **timetable3** obsahuje (výhledově¹¹) podporu zpracování jízdních řádů
- 7) **rollingstock3** obsahuje (výhledově) podporu zpracování dat o drážních vozidlech)



obr. 4 Schéma možného vytvoření rozhraní mezi rutinními moduly ÖBB s využitím railML, zdroj: Hassler P. „Anwendungsbereiche von railML® in der ÖBB PV AG“, příspěvek na 35. konferenci RailML, Linz 3. 4. 2019

Cílem tohoto sdělení není podrobná analýza vlastností railML, ani přehled všech jeho aplikací a nástrojů. Pro sdělení sledované potřeby by mělo stačit, že v současnosti do rutiny (u několika správců infrastruktury, nejintenzivněji však v Norsku¹², resp. Jernbane, jako jednoho z velmi aktivních spoluautorů) zaváděná verze 3.1 je sice stále výrazně orientována na potřeby organizování dopravních procesů, ale s tím, že v ní obsažený popis infrastruktury je již oproti předchozí verzi 2.4 velmi pokročilý. Je ale především funkčně ucelený, čímž mj. překračuje i hranice kompetencí (a omezení IS) jednotlivých správců konkrétních zařízení. V rozmezí úrovní „mikro“ až „makro“, tedy přibližně 3 – 5 výše uvedené stupnice RTM, poskytuje i prostorově souvislý a technicky zdůvodněný popis kolejíšť od úrovní stavebních prvků „kolej“, „výhybka“, „návěstidlo“, „nástupiště“ atd., který však matematickým obratem převádí z liniového na mnohem ab-

¹¹ poslední dvě skupiny dat zatím nejsou ve verzi 3 dokončeny, jsou však základem využití ve verzích nižších

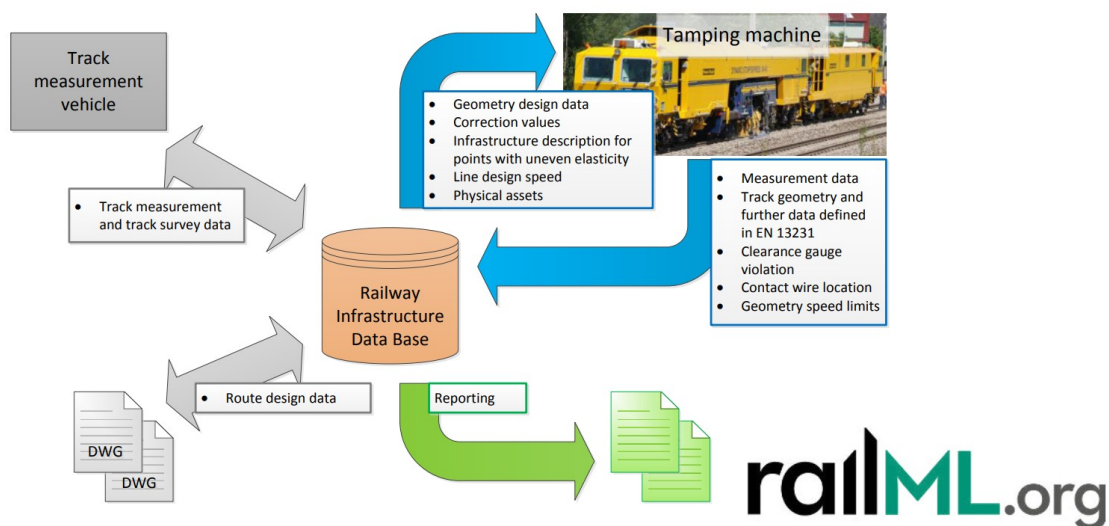
¹² Bez významu však není v této souvislosti skutečnost, že byl v Norsku vyvinut i plnohodnotný plug-in AutoCadu označený „RailCOMPLET (podrobněji viz www.railcomplete.com), pracující v rozsahu od BIMovského modelování návrhu kolejíšť až k modelům průjezdu vlakové soupravy daným kolejíšťem a sledující kritická místa profilu trati a další provozní detaily. RailCOMPLET ale metodikou railML nepracuje, jakkoli jsou jeho autoři s RailML v kontaktu. To se netýká produktu NEAT <https://www.rail-aid.com/> vyvinutého v Itálii, který poskytuje nástroje na jednoduchý popis kolejíšť a je přímo s railML svázán.

straktnější síťové uspořádání, v němž např. výhybky hrají roli pouhých relací mezi příslušnými kolejemi. Z této abstrakce, bez jakékoli vazby k parametrům fyzické reality, se pak konzistentně vytváří obrazy dopravních hran spojujících určené provozní body a další provozně významná zobecnění modelu.

Tento model, resp. XSD soubory stojící v jeho základu, nepochybně umožňuje navrhnout různě specifikované aplikace vč. datových rozhraní, které z nich mohou ve formátu XML vystupovat. Na druhé straně je ale dost obtížné si představit, že by bylo možné navrhnout použití XSD souborů pro rozhraní z dosud rutinně provozovaných, a pouze pro daný účel rozšířených programových modulů, které nevyužívají pravidla RTM, zejména v popisu topologie sítě. Právě takovouto představu ovšem nabízely první informace o RTM, a to zřejmě nejen u nás, ale např. i u ÖBB, odkud pochází představa o použití railML uvedená na obr. 4. Pro vytvoření ještě konkrétnějšího obrazu možností obou metodik je užitečné prezentovat alespoň základní charakteristiky dvou aktuálně řešených use case.

3.3. Obsah use case TRGE

Přinejmenším od r. 2016 se specialisté RailML zabývali možností využít metodiky RTM a railML i ve vztahu k projektům typu BIM. Přirozeným základem těchto úvah je skutečnost, že žádný projekt typu BIM nemůže být v prostředí železničních staveb použit jako úplný a universální základ i pro údržbu zařízení a rozšíření do oblastí označované jako „facility management“ tak, jako u klasických staveb pozemních. Důvodem jsou (podrobněji viz [6, 14]) stáří a rozsah sítě, kterou žádný z nových projektů nemůže jako celek s dostatečnou mírou podrobností obsáhnout. A nemůže obsáhnout ani všechny vazby na úlohy drážního provozu. Na druhé straně ale právě toto by měla být silná stránka rozhraní vytvořeného na bázi railML.



obr. 5 První návrh diagramu toků dat v use case TRGE dle prezentace ÖBB na 31. konferenci RailML, která se konala 4.5.2017 v Paříži

Od komplexních představ o přímé použitelnosti railML jako rozhraní BIMovských projektů bylo definitivně upuštěno po zavedení formátu IFC [15] jako celoevropské normy pro BIM. Od té doby jsou úvahy vedeny spíš do směru prověrky možných konverzí mezi oběma formáty, protože railML by měl být schopen komunikovat mj. i s pasportními a provozními evidencemi jednotlivých odvětví správců infrastruktury. Prvním use case, který je do tohoto směru zaměřen, je TRGE, jehož hlavní rysy jsou naznačeny na obr. 5. Z něj plyne, že jde o ucelený systém správy prostorové polohy koleje, zahrnující v širším okolí i specializované IS měřících vozů železničního svršku a další informační zdroje, především při popisu úseků s nestejnou pružností pražcového podloží a vybrané parametry provozu.

Pro úplnost pohledu je ovšem nezbytné připomenout již mnohaletou a rozsáhlou aktivitu Čínských železnic při nasazování formátu IFC při projektování modernizovaných, tedy zejména vysokorychlostních, tratí (podrobněji viz [20]). Specializovaný rozvoj IFC pro železnice v pro nás bezprostředněji aplikovatelné podobě zajišťuje konsorcium buildingSMART jako Projekt IFC Rail, jehož se účastní celkem 8 mezinárodních subjektů, vč. autorů CRBIM. Jeho poslední pracovní zprávy [21 - 23] pochází ze září až října 2019. Nabízí dobře podložená východiska a principy řešení popisu zejména objektů železničního svršku, avšak zobrazené zatím jen v podobě UML. Tedy nikoli jako bezprostředně použitelné nástroje porovnatelné např. s XSD soubory railML v. 3.1. Ty lze proto očekávat až v dalších krocích 2. etapy řešení, kdy budou do současného modelu UML zapracovány i vazby na podstatné okolí tratí (mosty, tunely, zabezpečovací a sdělovací technika atd.). Lze se proto domnívat, že řešení TRGE je v tomto okamžiku o něco konkrétnější, jakkoli samo o sobě ani zdaleka neřeší plný rozsah projektu IFC Rail.

Za velmi podstatné je však v této souvislosti potřebné považovat dvě skutečnosti:

- projekt IFC Rail bere v úvahu existenci obecné metodiky RTM [1] (jeden z členů týmu je autorem její 1. aktualizace), nikoli však railML v.3.1., což ovšem není při jeho zaměření překvapivé,
- podle předběžných informací jsou specialisté RailML v kontaktu i s dalšími členy projekčního týmu IFC Rail s cílem pokusit se oba postupy věcně skloubit.

Z povahy TRGE ovšem plyne, že systém nemá přímý kontakt s provozem dopravy (opravy se odehrávají ve výlukách) a nemá ani potřebu popisu topologie celé sítě (vždy jde o práci v určeném úseku na jedné koleji dané trati). Proto je celý 2D-3D prostor modelu sítě redukován do jednorozměrného systému s řídicí rolí matematicky korektně definované soustavy staničení dané **kolejové trasy** jako základem popisu liniových částí sítě. Navíc, podrobnost popisu kolejíště se zvyšuje do úrovně jednotlivých kolejnicových pásů a jejich

vzájemné polohy, vyjadřované s vysokou přesností ve vztahu ke geodeticky určeným polohám zajišťovacích značek prostorové polohy koleje. Pro vymezení úseků kolejí se stejnými charakteristikami pražcového podloží (šterk, pevná jízdní dráha, mostnice apod.) a odlišení úseků kolejí od výhybek a výhybkových konstrukcí (různé technologie prací i typy strojů) je potřebný komplexnější popis současného (nově navrhovaného) stavu podstatného okolí koleje (mosty, tunely, přejezdy, nástupiště, kabelizace atd.).

Entitu označenou v IS SŽ jako „kolejová trasa“ tvoří uspořádaná posloupnost prvků „**kolej**“, „**rameno výhybky/výhybkové konstrukce**“ a „**dilatační zařízení**“. K ní je pak vztažen nejen interní systém staničení (v terminologii railML „intrinsic“), ale i další podstatné vlastnosti, které umožňují, aby se kolejová trasa definiční koleje systému staničení stala i reprezentantem celé trati. A v řadě souvislostí tak její osa v IS SŽ nahrazuje abstraktní **projekční „osu os“**, která se v evidenční praxi **nevyužívá**, protože po ní ani nejezdí vlaky, ani se na ní neprovádí údržba. Naopak, správně definovaná a relačně propojená kolejová trasa je, vedle dat o provozních bodech, významným prostředníkem mezi dopravními a infrastrukturními aplikacemi. Tedy mostem mezi úrovněmi RTM od třetí směrem nahoru a dolů.

Práce na TRGE začaly teprve před několika měsíci, takže je zatím předčasné jít do větších podrobností. Nicméně je již nyní zřejmé, že jde o významné rozšíření současné verze 3.1 daleko nad její současný rámec, avšak stále realizovaného podle zásad metody RTM, zejména v dikci její 1. změny.

3.4. Obsah use case NEST

Jakkoli se může zdát, že je use case TRGE určen výhradně pro interní použití správců dopravní cesty, jeho metodický přesah je mnohem větší. Počínaje zpřesněním obsahu projektů, zejména zhotovitelského typu. Touto cestou se proto přibližuje i k cílům a metodám DTM. Je ovšem skutečností, že mnohem větší vztah k širšímu informačnímu okolí dopravních operátorů i orgánů veřejné a státní správy má druhý rozpracovaný use case, označený jako „NEST“ („Network statement“, neboli „**Prohlášení o dráze**“). Jeho obsahem je IT podpora dokumentu přesněji definovaného v úrovni EU specifikací [8]. V národních podmínkách pak je jeho použití předepsáno opět zákonem [11], zde ovšem bez jakýchkoli z hledisek použití IT podstatných detailů. V praxi proto mají Prohlášení o dráze různých provozovatelů drah (zdaleka totiž nejde jen o dokument SŽ [9]) různé formy, které ale ve všech případech mimo SŽ¹³ naznačují prostý manuálně realizovaný postup jejich přípravy.

Jednou z podstatných částí Prohlášení o dráze je i prostorový popis sítě daného provozovatele dráhy, členěné na úseky s technickými vlastnostmi definovanými mj. i jako parametry použitelnými pro zpoplatnění použití dané části sítě. Tím je nepřímo, na vyšší, než jen podnikové úrovni, definován identifikační systém částí sítě založený na dlouhodobějších, totiž stavebně-technických a nikoli operativně-dopravních, podkladech. Jeho současnou výchozí bází je přitom obsah (rovněž dosud významněji neformalizovaný) úředních povolení provozování dráhy vydávaných celostátně Drážním úřadem jako orgánem Ministerstva dopravy.

Z metodického hlediska zásadním rozdílem mezi úrovní TRGE a NEST je přitom **referenční entita**, která je v dané metodě základem popisu dané části sítě. Zatímco v TRGE jde o **kolejovou trasu** se systémem staničení, který lze zpřesňovat až na geodetickou úroveň, v případě NEST jde o **liniovou dopravní hranu**, která

¹³ Prohlášení o dráze zpracovávají pouze provozovatelé drah s veřejnou dopravou, nikoli provozovatelé jiným dopravním operátorům a širší veřejnosti nepřístupných vleček a podobných drah.

skutečný průběh tratí vůbec nesleduje (viz obr. 2). Přesnost vyjádření její délky je odvozena právě z podmínek zpoplatnění a činí řádově 10^2 m. Prostorově korektní propojení popisů sítě různých úrovní by proto mělo být založeno na co nejpřesnějším promítnutí hran (se zadanými počátečními a koncovými body) do relevantních kolejových tras spojené s potřebným zaokrouhlením jejich délky a zpracované s přihlédnutím k formulaci podmínek ocenění použití dané části sítě.

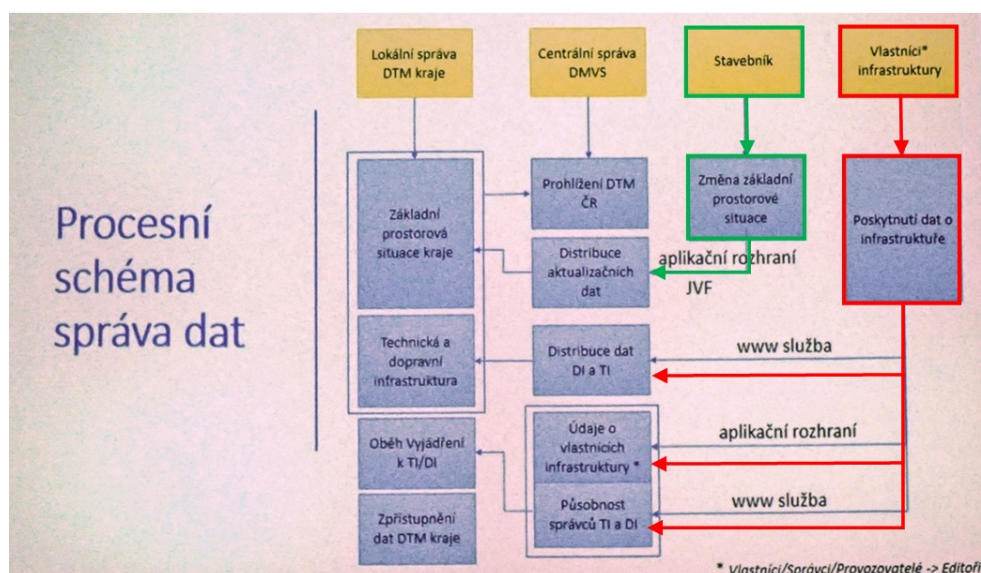
K takto stabilizovaně definované síti již lze dobře **datábázově**, nikoli však prostorově přesně, přiřazovat i objekty, z nichž mnohé mohou být předmětem zájmu širší veřejnosti. Provozně může jít např. o údaje o hranách nástupišť, na které přijíždí vlaky, z bezpečnostních hledisek může jít o podklady pro řešení mimořádných událostí na přejezdech atd. Mnohé z takovýchto objektů jsou přitom současně i předmětem **evidence RINF** podle nařízení EK [2], což ale u některých subjektů vytváří klamný dojem, že by bylo možné z dat RINF obsah NEST přímo generovat. Není tomu tak, alespoň ne v současném stavu obsahu nařízení [2]. Nicméně obsah RINF a NEST tvoří spojnici nejen mezi prostředím železniční infrastruktury a provozu dopravy po ní vedené, ale i mnohem širěji další vazbu mezi prostorovými popisy drah a „zbytků“ území státu pokrývaného mj. i pomocí DTM.

4. DTM JAKO POKRAČOVATEL A REALIZACE GEOINFOSTRATEGIE

4.1. DTM a popis dopravních sítí

Všechny dopravní sítě tvoří, vedle sítí technických, nejpodstatnější součást státní infrastruktury. Jejich prostorové umístění a vybrané vlastnosti proto významně ovlivňují mj. i rozhodovací procesy orgánů veřejné a státní správy. Je proto logické, že jejich popis musí být začleněn i do všech aktivit spojených jejich s digitalizací, počínaje nástroji stavebního řízení (územně analytické podklady, projekty atd.). Základní schéma informačních vazeb mezi relevantními subjekty těchto procesů je naznačeno na obr. 6.

Všechny dopravní sítě lze hierarchicky uspořádat podle jejich rozsahu a významnosti. Z výsledků projektu [10] plyne, že vrchol tohoto seznamu tvoří sítě pozemních komunikací, počínaje dálnicemi a konče místními a účelovými komunikacemi. Na druhém místě jsou sítě železniční, teoreticky počínaje „rychlými spojeními“ s návrhovými rychlostmi nad 200 km/hod (dosud u nás nejsou realizovány, pouze již asi od r. 1970 odborně a v poslední době i na politické úrovni diskutovány) a konče vlečkami a místními drahami. Na této úrovni se pohybují i ostatní kolejové dráhy. Značně specifické jsou sítě letecké, počínaje velmi uzavřenými prostory vojenských a velkých mezinárodních letišť a konče startovacími plochami ultralehkých letadel a paraglidů. Podobně je tomu s cestami vodními, z nichž větší celospolečenský význam má jen Labe (cca od Pardubic) a dolní tok Vltavy, ostatní cesty a plochy mají význam lokální nebo nedopravní.



obr. 6 Předpokládané procesní schéma DTM

podle příspěvku autorů projektu [5] na konferenci „Geoinformace ve veřejné správě“ Praha, 4. 5. 2019 (zvýraznění autor)

Prostorový popis těchto sítí tvoří podle dílčího výsledku řešení [5] součást **Jednotného výměnného formátu**, respektujícího základní rámec návrhu datového modelu DTM [17]. To jsou také hlavní dokumenty, které lze srovnat (zatím alespoň metodicky) s obsahy RTM a railML, specializovanými na síť železniční a diskutovat jejich metodické rozdíly a shody jako základů pro možné návrhy datových komunikací obou prostředí. Dobrým východiskem je v tomto směru skutečnost, že i JVF je postaven na bázi XML a pro zápis geometrie objektů využívá podmnožinu jazyka GML verze 3.2.1. V rámci této části DTM jsou vedeny objekty s bodovou, liniovou a plošnou reprezentací. Dokument [17] je uspořádán podle technické podstaty v nich evidovaných objektů do celkem 10 sekcí, které se dále člení do skupin jednotlivých typů zařízení.

Celkový rozsah dat DTM je značný. Podle starší pracovní dokumentace by mělo jít o cca 215 typů objektů. Mezi nimi je i mnoho objektů ryze **železničních** (zejména „Kolej“, „Železniční stanice, zastávka“ a „Železniční přejezd“), nebo společně **technické podstaty** s objekty jiných sekcí a skupin (např. „Propustek“, „Příkop, násyp, zářez dopravní stavby“, „Nástupiště“ atd.). Jsou zde ovšem i objekty **universální** povahy, které mohou mít v některých případech **specifické drážní funkce**. Obecně jde zejména o **pozemní stavby**, např. v podobě výpravních, ale také obecně administrativních budov, případně speciálnějších objektů, jako jsou měnírny, depa apod. Nehledě na inženýrské sítě (elektrické, různé trubní instalace apod.), z nichž některé mohou mít významné provozní role (trakční vedení), ale jiné mohou tvořit významné překážky výstavbě nebo provozování dráhy. A aby byla situace ještě komplikovanější, některé z popisovaných objektů mohou být **využívány současně** pro drážní i nedrážní účely. To se týká nejen inženýrských sítí zaústěných do společně využívaných nebo bezprostředně sousedících komplexů budov a dalších objektů, ale třeba i mostů, které mohou sloužit současně pro silniční i drážní provoz (asi nejznámější z nich je bechyňská „Duha“).

V tomto smyslu je pro DTM charakteristická snaha o universálnost a standardizaci. Tím spíše, že je sama o sobě logickou součástí mnohem rozsáhlejšího projektu „**Digitalizace stavebního řízení**“. V tomto kontextu je ovšem vhodné zmínit i projekt „**Datový standard stavebnictví**“ zpracovávaný rozsáhlým kolektivem specialistů vrcholově řízeným Českou agenturou pro standardizaci. I proto je podstatné, že data DTM jsou dále konkretizována v pilotním ověřování, které je (ve vztahu k železnici) realizováno v součinnosti SŽ a Libereckého kraje. Ze všech těchto důvodů se proto jeví jako významné srovnat výše uvedené charakteristiky metod popisu sítě RTM a railML s obsahem JVF a DTM.

4.2. Popis železniční sítě v JVF a DTM (pilotní řešení pro Liberecký kraj)

Snaha o co nejširší záběr standardizovaného prostorového popisu území je v příkrém rozporu s dosud dlouhodobě převládající tendencí ke specializaci různých odvětví. Proto je sestava tohoto typu dat spojená s potřebou konstruktivní komunikace mnoha odborníků různých odvětví a přesným chápáním věcné **podstaty** popisovaných entit i příslušných **pojmu**. V tomto smyslu, bohužel, nemusí stačit ani velká snaha o využívání pro potřeby ontologie popisu přesných podkladů pocházejících z norem, vyhlášek apod. Pokud totiž tyto citace nerespektují technickou podstatu entit a pojmu nejen dostatečně přesně, ale i s ohledem na konečný účel použití příslušného popisu v daných specifických podmínkách, dochází k omylům.

Proto lze se značnými rozpaky vnímat již obecná označení skupin dat uvedených v sekci JVF „**dopravní stavby**“ jako („silniční“, „železniční“, „vodní“, „letecká“) „**doprava**“. Podle kontextu i s jinými sekcemi JVF (např. „vodohospodářské“ nebo „pozemní“ **stavby**) se totiž může toto označení jevit jako zcela chybné nebo alespoň matoucí, protože ve skutečnosti v JVF zřejmě nejde o popisy, byť prostorem konaných, ale přesto v **podstatě nehmotných přemísťování osob a zboží**, ale o popisy jednotlivých typů **fyzických dopravních cest**, po nichž se tato přemísťování dějí. A to má své informačně velmi významné důsledky.

Podobné terminologické posuny lze ale nalézt i dál. Příkladem může být pojem „**mostovka**“ použitý v JVF pro silniční, železniční i jiné mosty. Podle textu mostní názvoslovné normy ČSN 73620 jde o specifickou část mostní konstrukce, ležící (poněkud laicky řečeno) mezi spodní stavbou a vlastní nosnou konstrukcí mostu. U ní pak jsou v normě definovány její specifikace jako „horní“, „dolní“, „mezilehlá“ atd. Je přitom podstatné, že tato konstrukce není v případech železničních mostů vůbec na mapě zobrazitelná, protože je překryta samostatně evidovanou konstrukcí **železničního svršku** (s mostnicemi nebo na průběžném kolejovém loži apod.), patřící do správy jiných subjektů, než jsou mostní obvody. Podobně u silničních mostů proto, že plynule přechází do **vozovky**. Zde je ale správa mostů jednotná pro celou stavbu.

Zdá se tedy, že pojem „**mostovka**“ ve skutečnosti v JVF vyjadřuje v mapě prezentovatelný popis **nosné konstrukce mostu**, charakterizovaný v JVF použitými atributy „plocha“, „definiční bod“, „typ mostu“ a „evidenční číslo“. Pokud by se k takto popsané entitě současně nevyjadřovaly podrobnější atributy vycházející z přesného znění textu výše uvedené normy, bylo by možné vzít takovýto pojmový posun v úvahu (a viděno pouze z pohledu ryze kartografického) i přijmout. Chybí jen odpověď na otázku, proč se rovnou nepoužije pojem „**nosná konstrukce**“ a co tento posun udělá ve vztazích k aplikacím, které pracují s „mostovkou“ přesně v duchu normy. Tento posun ale není osamělý. Týká se i pojmu „**osa železnice**¹⁴“, který svými atributy v JVF ve skutečnosti nejspíš vyjadřuje jistou čáru v mapě, které se v různých úsecích přiřazují různé, s její pomocí zobrazované, vlastnosti „**trati**¹⁵“ (kategorie dráhy, rozchod kolejí atd.; a ovšem i typicky kartografický „typ průběhu hranice“ s atributem „shora neviditelný“). Z uvedeného plyne, že JVF zřejmě nejde o plně technicko-stavební popis železniční sítě blízký se k pasportním evidencím a jejímu popisu v projektech BIM (a tedy IFC Rail) nebo provozně v současné verzi railML 3.1, ale „jen“ specializovaně o její kartografickou prezentaci.

Bohužel, ale ani ta není vyjádřena zcela přesně, protože se v prezentovaných datech JVF dle [17] nikde neobjevují položky pro vyjádření **údajů staničení** jako poloh začátků a konců popisovaných vlastností. To se ovšem v případě železničních mostů používá i k jejich **identifikaci**¹⁶. Chybí tak požadované evidenční číslo „mostovky“. Souvislostí s údaji staničení je ale na železnici mnohem více, protože např. i „počet kolejí“ se může měnit v průběhu „trati“, např. ve výhybnách ležících v mezistaničních úsecích a polohově specifikovaných právě staničením. Podobných posunů je ale v popisu železnic i v poslední verzi JVF, kdy již byly diskusemi upřesněny mnohé ještě závažnější nejasnosti obsažené ve verzi z května 2019, stále celá řada.

Pomineme-li v JVF stále přetrvávající nejasnost ve významu pojmu „**speciální dráha**“ dle dikce zákona [11], podle níž jde vlastně o „**metro**“, pak mezi zcela zásadní problémy JVF patří požadavek přiřadit k entitě „**osa koleje železnice**“ údaj „**číslo trati dle jízdního řádu**“. A to za situace, kdy je entitě „**osa železnice**“ přiřazeno jiné, v JVF blíže nespecifikované „**označení trati**“. Vzhledem k významu **jednoznačnosti identifikací** entit v jakémkoli IS, jsou na místě dvě základní otázky: proč se údaj z GVD má připojit právě k ose

¹⁴ nikde zde není naznačen rozdíl v přístupu k popisu plochy ochranného pásma a obvodu dráhy ve smyslu zákona [11], nikde se také nespecifikuje skutečný charakter „osy železnice“, která v praxi IS SŽ není abstraktní „osou os“, ale vždy osou určené koleje v dopravním smyslu, (v infrastrukturním pojetí popsané jako „**kolejová trasa**“)

¹⁵ Velmi závažné však v této souvislosti je, že JVF entitu „**trati**“ jako samostatnou jednici neobsahuje. A to přesto, že celostátní dráha je uzavřenou sítí, kterou bez jejího rozdělení na její dílčí části – trati vůbec nelze prostorově popsat. Místo toho JVF žongluje s pojmy „železnice“, „dráha“, „kolej“ a „osa“, k nimž pak připojuje různé položky.

¹⁶ o vztahu údajů staničení k souřadnicím možných geodetických systémů by rovněž bylo možné vést dlouhou diskusi

koleje, když se zrovna v něm o jednotlivé koleje vůbec nejedná¹⁷. Ale zejména – proč vůbec se do dokumentu s jinak výrazněji prostorově-stavebním charakterem, zavádí údaj patřící do ryze **provozně-dopravních** IS. Z tohoto pohledu ale ve skutečnosti problém začíná již u velmi zastaralého a nepřesného znění již výše zmíněné vyhlášky o dopravním řádu drah v příloze věnující se obsahu jízdního řádu, kde se pojem „trať“ zaměňuje s pojmem „linka“¹⁸. To pak máte již mnoho generací tvůrců různých popisů železniční sítě, včetně řady drážních úředníků. Tuto záměnu lze proto (s mnohými výhradami) připustit pouze za situace, že půjde o účelové zobrazení **vzájemně se překrývajících linek**¹⁹ vedených po **jednoznačně prostorově určených a identifikovaných tratích**, a platné **pouze ve vymezeném časovém intervalu** daném aktuálním obsahem jízdního řádu. Z toho plyne třetí zásadní otázka – opravdu chtěli tvůrci JVF dosáhnout právě toto? Se všemi důsledky pro nestabilitu obsahu mapy a pracností její aktualizace²⁰? Je ovšem příznačné, že ve složce „silniční doprava“ takováto varianta identifikací částí sítě komunikací zcela chybí.

Takovéto zcela zásadní, až principiálně ontologické problémy, návrh popisu drah ve verzi DTM připravené pro Liberecký kraj v podobě [18] neobsahuje. O to víc si ale všímá zcela konkrétních entit, zcela nezbytných pro řešení praktických situací. Počínaje vymezením ochranného pásma a obvodu dráhy²¹, přes značně podrobný výčet možných konkretizací typů drážních budov, v dané úrovni přesné vymezení objektů železničního svršku, spodku²², přejezdů, mostů, propustků a tunelů²³. Stejně jako JVF se ale ani návrh [18] nezabývá takovými „interními“ objekty drah, jako jsou návěstidla, trakční vedení atd.

Je zřejmé, že žádný, natož tak rozsáhlý, projekt, jakým jsou i JVF a DTM, nelze vytvořit „z jedné vody načisto“. K doladění všech souvislostí a funkcí přitom zpravidla nestačí ani odborné diskuse, v nichž někdy nemusí být zaručeno, že si různí specialisté pod shodnými větami představují skutečně totéž. Potřebná je proto až ověřovací praxe, případně přímá konfrontace návrhu s jinými systémy. Takovým by mohl být v širším kontextu JVF standard LandXML, ve vztahu k železnici právě metodiky railML, RTM a nově i INF Rail. Z jejich popisu uvedeného výše ovšem plyne, že jejich současná podoba je zahleděná zejména do provozu drážní dopravy. I za této situace ale railML v. 3.1 popisuje velmi podrobně i takové technické detaily, jako jsou např. základní prvky prostorové polohy koleje. Především ale obě tyto metodiky metodicky správně ukazují obecné zásady, jak by měla být železniční síť standardně popisována. V tomto pohledu se však s přístupy návrhu JVF zatím poněkud míjejí a původní představa o možnosti využít railML jako rozhraní k JVF (nikoli k datům pro Liberec) se tak poněkud ztrácí v mlhách.

5. ZÁVĚRY

Ještě v relativně nedávné době, kdy se mluvilo o železničářích jako o „modré armádě“, byly provozní a prostorové popisy drah výrazně odděleny a pro „civilní“ subjekty byly drážní IS v zásadě nepřístupné. To už ovšem řadu let neplatí. A to nejen ve vztazích mezi různými, i vzájemně konkurenčními, drážními organizacemi, ale i ve vztazích odvětví železnic jako celku se „zbytkem“ světa. Těmto trendům napomáhají jak postupy digitalizace jednotlivých ekonomických i společenských aktivit, tak speciálně standardizační

¹⁷ jak proto, že tento detail cestujícího nezajímá, ale i proto, že popis v úrovni jednotlivých kolejí nelze po celou dobu platnosti jízdního řádu ani zaručit a v prezentovaných datech se proto údaj o koleji vůbec neobjevuje

¹⁸ V této souvislosti je jistě zajímavé upozornění uvedené v kap. 4.3 zprávy [21] **varující před zaměňováním prostorových identifikací tratí s jejich obchodními označeními**, užívanými zejména v jízdních řádech. Tento přístup je v IS SŽ prosazován již cca 20 let, v úrovni MD se však zatím, přes řadu pokusů, neuplatnil.

¹⁹ viz obsah běžného jízdního řádu s mnoha sloupci obsahujícími přeskoky do jiných tabulek

²⁰ přílohou v jízdních řádech také nejsou skutečné mapy, ale schémata linek dle obsahu jejich jednotlivých stránek

²¹ použití pojmu „obvod dráhy“ a do něj zařazených položek v kontextu JVF je opět na dlouhou diskusi

²² zřejmě míněno v užším smyslu jako jsou „náspy“, „zářezy“, „zdi“ atd. – ovšem dle předpisu SŽ S4 sem patří i konstrukce ramp a nástupišť, které jsou obsaženy v seznamu „společných dopravních staveb“

²³ což všechno jsou ovšem terminologicky „stavby železničního spodku“

úsilí vrcholových drážních a dalších orgánů EU, které z původních aktivit UIC přešly na specializované agentury, zejména Evropskou železniční agenturu ERA. Touto cestou se pak do našeho právního řádu dostává i celá řada opatření, o nichž ještě před pár lety byly vedeny jen první odborné diskuse. Uzavření prostorového popisu drah do hranic daných jejich ochrannými pásmy proto potřeby optimální integrace popisu území státu jako celku a popisu drah neřeší, spíš vrací komunikaci mezi navazujícími IS do stavu převládajícího v minulém století²⁴.

Různé obtíže popisu železniční sítě jsou konstatovány i ve výsledcích projektu [10]. Proto je dle jeho závěrů jeho dořešení, oproti ostatním dopravním sítím, posunuto alespoň o 2 roky. To ale znamená do doby, kdy by již měla začít fungovat závazná pravidla pro projektování v prostředí BIM, v nichž se (zatím) pro železnice žádná výjimka nepředpokládá. Tento čas je proto nezbytně využít. Současným tématem diskusí by teď proto mělo mj. být, zda vůbec, případně jak, mohou být metodiky RTM a railML, případně v kombinaci s principy IFC Rail, použity v širším než dosud realizovaném, tedy drážně provozním, smyslu.

Na první pohled se zdá, že alespoň obecná metodika RTM, by takovéto rozšíření umožnit měla. O tom, zda se to případně dotkne i speciálních aplikací (use case) railML některé z vyšších verzí, je zatím možné pouze spekulovat. Upřesnění toho „k čemu“, „kým“ a „za jakých předpokladů“ se rozhoduje právě v současnosti, při praktickém řešení aktuálně otevřených projektů a use case. K výměně poznatků o dosaženém stavu znalostí i reálných výsledků by proto měla sloužit i sdělení tohoto typu.

Příspěvek je dílčím výsledkem řešení projektu TAČR TL02000312 „Lokalizace a implementace metodiky RailTopoModel a značkovacího jazyka railML v. 3 do podmínek prostorového popisu železničních drah v ČR s přihlédnutím k aplikaci metodiky BIM“.

LITERATURA

- [1] IRS 30100 *International Railway Solution RailTopoModel – Railway infrastructure topological model*, 1st edition 2016-9, International Union of Railways (UIC) – Paris, 2016 dostupné z: <https://eshop.normservis.cz/norma/uic-30100-1ed--1.9.2016.html>
- [2] PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2019/777 ze dne 16. května 2019 o společných specifikacích registru železniční infrastruktury a o zrušení prováděcího rozhodnutí 2014/880/EU L 139 I/312 Úřední věstník Evropské unie 27.5.2019
- [3] ČSN EN ISO 19101-1 *Geografická informace – Referenční model – Část 1: Základy*
- [4] kolektiv autorů AKČNÍ PLÁN STRATEGIE ROZVOJE INFRASTRUKTURY pro prostorové informace v ČR do roku 2020, schválená verze, říjen 2015, dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/geoinfostrategie.aspx>
- [5] PROJEKT TITSMV705: *Jednotný výměnný formát Digitální technické mapy (JVF DTM)*
TAČR Program beta2 – Struktura JVF DTM
- [6] ČÍHAL R. (2019) *Koncept projektu železnice metodou BIM realizovaný v multidimenzionálním stavovém prostoru TUO – VŠB Ostrava GIS Ostrava 2019, březen 2019* ISBN 978-80-248-4286-8, ISSN 1213-239X
- [7] UIC IRS30100, 171109 Annex, individual changes <https://uic.org/rail-system/railtopomodel>
- [8] RAILNETEUROPE: NETWORK STATEMENT COMMON STRUCTURE. In: http://www.rne.eu/rneinhalt/uploads/2017/05/RNE_NS_Common_Structure.pdf;
- [9] Prohlášení o dráze SŽDC pro aktuální období, dostupné z www.szdc.cz

²⁴ samozřejmě s uvážením smysluplnosti práce s railML v případech malých drah bez odpovídajících digitálních IS

- [10] kolektiv autorů *Konsolidace infrastruktur prostorových dat v resortu dopravy Výstup V3B – Návrh řešení SDI v resortu dopravy založený na variantě vybrané zadavatelem na základě konzultací a analýz vypracovaných dodavatelem*, VARS BRNO a.s., Central European Data Agency, a.s., prosinec 2018
- [11] ZÁKON Č. 266/1994 SB. *o dráhách v aktuálním znění*
- [12] PŘIBYL P. (2010), a kol.: *Slovník dopravní terminologie*, ČVUT Praha 2010, ISBN978-80-01-04654-8
- [13] ČÍHAL R.; (2019) *RML-1-1 Ontologie popisu železniční sítě ČR, Základní teze možného návrhu s přihlédnutím k potřebám metody BIM a možnostem rozhraní railML*, KPM CONSULT a.s. Brno, září 2019
- [14] ČÍHAL, Robert; (2017) *Prostorový popis infrastruktury železnic a možnosti použití metody BIM při projektování železničních staveb*, TUO – VŠB Ostrava, GIS Ostrava, ISBN 978-80-248-4029-1
- [15] EN ISO 16739 *Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu*, viz: <https://csnonline.agentura-cas.cz/vysledky.aspx>
- [16] Úřední povolení pro provozování dráhy železniční – celostátní dráhy v aktuálním stavu
- [17] kol. (2019) *Seznam objektů a jejich atributů vedených v DTM kraje* Plzeň, Praha, prosinec 2019
- [18] MATĚJKA P. *Mentální mapa dopravní infrastruktura DTM LK, část drážní doprava*. verze 200103
- [19] PŘEDPIS SŽDC (ČD) *M12 o jednotném označování tratí a kolejíšť v IS ČD*
- [20] CRBIM1002 – 2015 *Railway BIM Data Standard (Version 1.0)* Issued on: 2015-12-29 Implemented on: 2016-01-01 CRBIM, dostupné z: <https://www.buildingsmart.org/wp-content/uploads/2017/09/bSI-SPEC-Rail.pdf>
- [21] kol. IFC RAIL PROJECT, *WP2 – Requirement Analysis Report*, buildingSMART 1.9.2019 dostupné z: https://www.buildingsmart.org/wp-content/uploads/2019/10/RWR-IFC_Rail-Requirement_Analysis_Report_-__.pdf
- [22] kol. IFC RAIL PROJECT. *WP3 Conceptual Model Report. Overview and content of the business-related part of the Railway UML model*. dostupné z: <http://docplayer.net/163522523-lfc-rail-project-wp3-conceptual-model-report-overview-and-content-of-the-business-related-part-of-the-railway-uml-model-status-1.html>
- [23] kol. IFC RAIL PROJECT *Context & Approach* dostupné z: https://www.buildingsmart.org/wp-content/uploads/2019/10/RWR-IFC_Rail-Context-Approach_1.1.pdf, version 1.1 28.10.2019

Seznam zkratek

zkratka	význam
AP	akční plán
BIM	building information modeling
Bpv	baltský výškový systém po vyrovnání
CRBIM	projekt podpory BIM technologií Čínské železnice
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DSS	Datový standard stavebnictví
DTM	Digitální technická mapa
ETCS	European Train Control System
GIS	Geografický informační systém
GML	Game (nebo Geographic) Marker Language
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GVD	grafikon vlakové dopravy
IFC	Industry Foundation Classes
IS	informační systém
ISO	International Organization for Standardization
IT	informační technologie

ITS	Intelligent Transportation Systems
IZI	interoperabilita železniční infrastruktury
JVF	jednotný výměnný formát
NEST	Network Statement
NTP	Národní technologická platforma
OGC	Open Geographical Consortium
ÖBB	Österreichische Bundes Bahnen
railML	verze jazyka GML pro použití na železnici - výsledek práce konsorcia railML®
RINF	registr (železniční) infrastruktury
RÚIAN	registr územní identifikace, adres a nemovitostí
RTM	RailTopoModel
S-JTSK	souřadnicový systém „Jednotné trigonometrické sítě katastrální“ v Křovákově zobrazení
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽG	Správa železniční geodézie
SW	software
TRGE	track geometry
UIC	Union internationale des chemin de fer
UML	Unified Modelling Language
UUID	Universally Unique Identifier
XML	eXtended Markup Language
XSD	XML Schema Definition