

**Mezinárodně standardizované metody prostorového
popisu železničních drah s přihlédnutím k potřebám
metodiky projektování staveb BIM a jejich lokalizace do
podmínek ČR**

16.3.2021, LGK MU Brno
Robert ČÍHAL,
KPM CONSULT a.s., Brno

* rekapitulace základních principů metodik

- využití prostorových dat v IS veřejné správy, aktivity a usnesení vlády ke GISTR a GISTR21+, Akční programy, vládní programy **digitalizace společnosti** (Průmysl 4.0 aj.)
- **specifiky dráhy** jako rozsáhlé síťové, v dílčích částech liniové stavby
- metodika **BIM** a příprava zákona o BIM
- prostorový popis drah jako **datový model** v abstraktním stavovém prostoru **0D - 8D**
- metodika **RailTopoModel** a její srovnání s INSPIRE a RINF
- úrovně **podrobnosti** popisu detailů „piko“ až „giga“ (rozšíření RTM dle v. 1.1)
- **jazyk railML** jako klon XML, normy OGC, W3C a ISO
- **norma IFC**, realizace v podobě CRBIM a IFC Rail
- potřeby změn **stavební** legislativy a rozvoje její digitalizace

* požadavky na lokalizaci uvedených mezinárodních standardizovaných nástrojů do národního a podnikového prostředí, počínaje terminologií

- formy popisu tratí a kolejí v IS SŽ jako možný vzor
- potřebné změny **drážní** legislativy

k terminologickým problémům - nepřesné pojmy tvoří nebezpečí rozvratu systémů

➤ odvětvová terminologie v češtině

- nejobecnější pojmy v dopravě (trat', dráha, kolej) mají zpravidla několik různých zpřesňujících výkladů lišících se svými technickými a prostorovými atributy (např. „běžná“ kolej ve stavebním smyslu a „dopravní“ kolej se liší určením začátku a konce)
- znalosti speciální normativní terminologie jsou omezeny na úzké okruhy specialistů,

➤ anglická terminologie

- existuje **mnoho různých angličtin** - britská, US, jiné anglofonní země, EU slangy, odborné odvětvové slangy - např. IT tvořený často teenagery („kill“, „delete“ aj. pro příkazy programovacích jazyků zejména her atd.)
- angličtina je velmi **kontextová** se spoustou **synonym** a **idiomatických rčení** specifického, mnohdy místního nebo historického významu, odlišnosti dává i různá výslovnost téhož psaného textu
- tyto detaily rozpoznají rodilí mluvčí, což ovšem většinou nejsou techničtí specialisté z celého světa
- příklad dvojznačnosti pocházející již z 16. století z doby sporů katolíků a protestantů dle Hilského: slovo „lie“ - **ležet**, být ubytován, ale i **lhát** - proto věta „he lieht not in my house“ má zcela rozdílné významy pro vyšetřovatele pátrající po tajných společnostech („v domě se nikdo neukrývá“ nebo také „nelže“)

➤ příklady železničních nejednoznačností

- **pražec**: „railway sleeper“ (brit., Australie, EU), „railroad tie“, „crosstie“ (US), „railway tie“ (Kanada), podle ČSN IEC 50-811 se ale „tie“ překládá jako „kotva“, obecně jde o mašli, stužku
- **výhybka**: „switch“ (US), „turnout“ (brit), „point-and-crossing“ („point“ je zde „výměna“)
- **stezka podél kolejí**: lineside path, **cess**, walkway, footpath, track bench aj., ale podle všeobecného slovníku je např. „cess“ z irštiny převzatý výraz pro „**šťěstí**“, přičemž ale „bad cess to you“ znamená „**čert tě vem**“, přičemž v IFC Rail se objevuje „**cess between rails**“ což je inspekční stezka mezi kolejnicemi, ale rodilý mluvčí by to asi takhle neřekl, „bench“ může znamenat: „stolička“, „pozice soudce, biskupa ap.“ ale i „lávka, lavička“ (vč. sportovní) „be benched“ pak je znamená „stažen ze hry“, zcela zvláštní pojmy pocházejí z **čínštiny** (viz CRBIM)

základní pojmy dle ČSN 01 8500 a dalších oborových norem

- 1 – **doprava** a) úmyslný **pohyb** (jízda, plavba, let) **dopravních prostředků** po dopravních cestách nebo činnost dopravních zařízení
b) **odvětví** národního hospodářství, které zajišťuje a uskutečňuje přemísťování osob a věcí

problémy: pohyb živých tvorů vlastní silou?

přeprava věcí – jde o nehmotný proces pouze s hmotnými nositeli a prostředím

*navazují pojmy „dopravní soustava“, „obor dopravy“, „druh dopravy“, „provozovatel dopravy“ a další, většinou zaměřené na **přepravní činnosti** různých organizací*

- 24 – **dopravní cesta** **část prostoru** určená nebo vymezená dopravě
39 – **dopravní síť** územně ohraničený souhrn dopravních cest
40 – **dopravní trasa** směrové a výškové popř. i **polohové vytýčení** dopravní cesty
41 – **trať** místně **vymezený úsek** dopravní cesty
42 – **linka** souhrn **dopravních spojení**, jimiž se zajišťuje pravidelná dopravní obsluha určených míst (obecně i více typy dopravních prostředků)
43 – **spoj** jízdním (letovým) řádem nebo jinak **časově a místně** určené jednotlivé dopravní spojení mezi určitými místy v rámci jedné dopravní cesty

kromě této již staré normy existují další normy stavební pro různá odvětví, dopravně-provozní, geodetické, často terminologicky nekompatibilních (může jít o **důsledky účelových pohledů**)
vedle nich pak dost rozdílná právní a ekonomická terminologie (**zákony si pojmy definují samostatně** bez ohledu na normy, pokud je přímo necitují)

prostorový popis území - vývoj názorů, přehled účelů a nástrojů

■ dlouhodobý smysl a určení vývoje nástrojů pro popis území

- ✓ volba **měřítek** zobrazení pro různé účely, škálovatelnost, podrobnost, standardizace
- ✓ **bezešvé mapy** ve velkém rozsahu měřítek, identifikace objektů, nároky na aktualizace
- ✓ důsledky využití **automatizační podpory** – zvýšení přesnosti, on-line, výpočetní mohutnost
- ✓ epochy a **časové souvislosti**, tektonické pohyby kontinentů, pohyb magnetického pole atd.
- ✓ příklad postupné konverze souřadnicových systémů při mezikontinentálním letu s využitím autopilota – od místních souřadnic letišť po stabilizovaný nadgalaktický systém,

■ automatizační nástroje popisu území v ČR

- ✓ státní mapové dílo, ZABAGED®,
- ✓ katastrální evidence - ČÚZK
- ✓ účelové **odvětvové popisy území**
 - **silniční doprava** – stavba a provoz (vč. navigačních systémů, e-call, řízení flotil atd.), logistika
 - **železniční doprava** – stavba a provoz (sestava GVD a návazné)
 - letecká doprava
 - vodní hospodářství a plavba
 - **stavebnictví** - nástroje **projekční** (BIM – **building information modelling**), realizační, ekonomicko-právní (výkup pozemků ap.)
 - GISy **krajských úřadů** a obcí
 - armáda
 - zemědělství a lesnictví

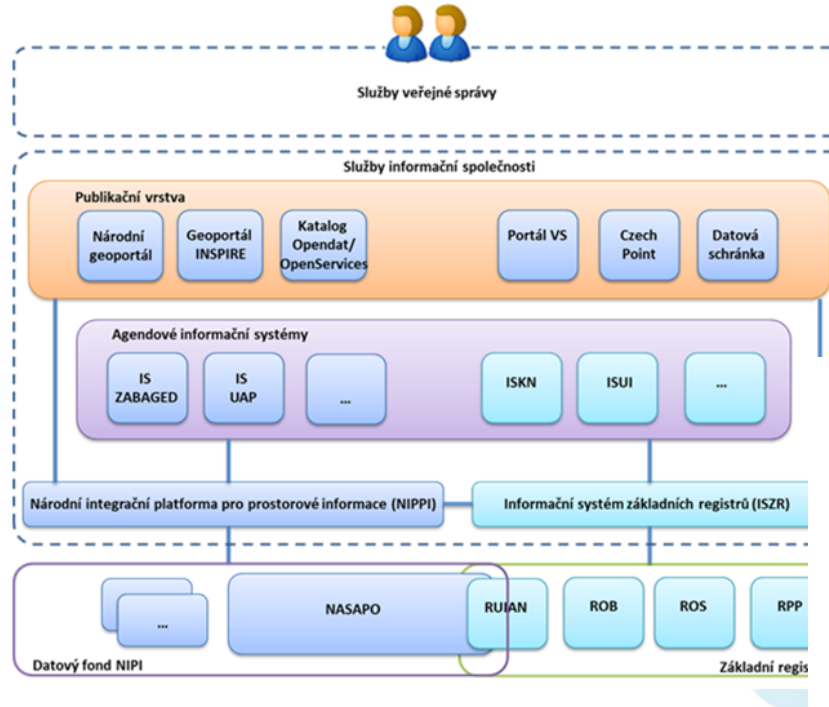
■ nové směry vývoje a standardizace popisu území

- ✓ směrnice EU **INSPIRE** jako východisko a mezinárodní standard – účel: **životní prostředí**
- ✓ **GeoInfoStrategie** a její výsledky – NaSaPO, NIPI účel: **veřejná a státní správa**
- ✓ **Digitální technická mapa** (DTM) – standardizace popisu území i dopravních sítí
- ✓ standardizace popisu železniční sítě metodami **RTM**, pomocí jazyka **railML** a normy **IFC Rail**



podpůrná usnesení
vlády k digitalizaci
společnosti, GISTR
a BIM

NÁrodní SAda Prostorových Objektů



Strategický rámec GeoInfoStrategie



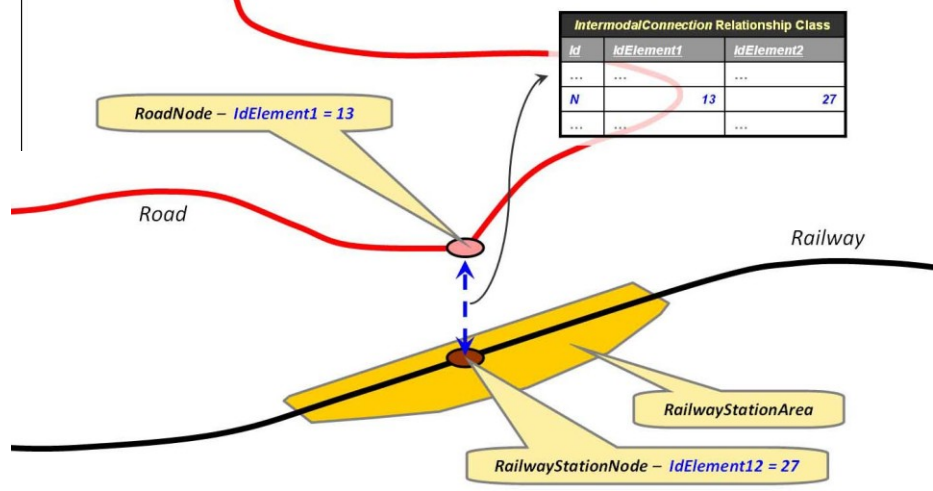
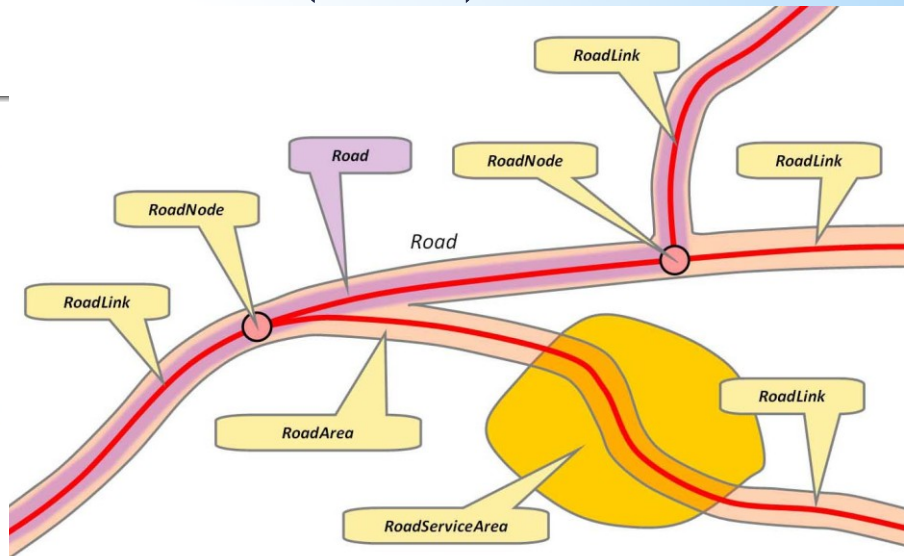
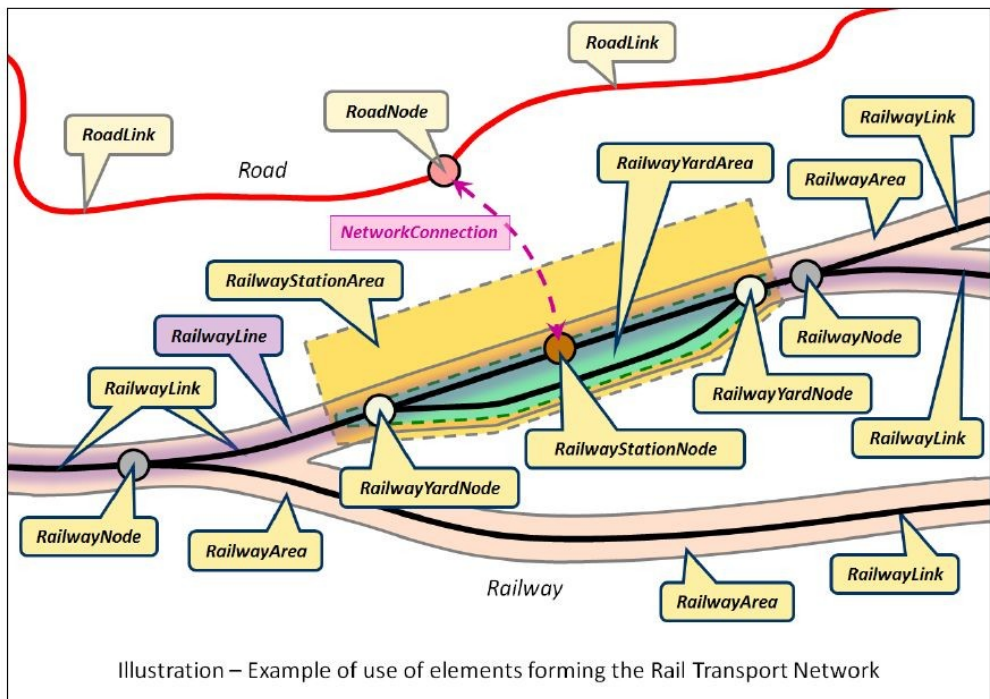
Evropská směrnice
INSPIRE



Strategický rámec
rozvoje VS 2014-2020

návrhy zobrazení ŽDC a pozemních komunikací v INSPIRE (r.2008)

INSPIRE	Reference: INSPIRE_DataSpecification_TN_v3.0.pdf		
TWG-TN	INSPIRE Data Specification on Transport Networks	2009-09-07	Page 79



prioritní důraz INSPIRE na životní prostředí,
 problematická terminologie (slovník GEMET),
 atributový popis a.j.
 mezinárodně indikované potíže při pokusu o praktické
 využití metodiky pro prostorový popis drah –
 speciální problémy – multilokalita, zvláštnosti sítě,
 topologie a geometrie

zdroj JRC

současný geoportál INSPIRE provozovaný agenturou CENIA (MŽP)

VÍTEJTE MAPY METADATA ESHOP VALIDACE INSPIRE DOKUMENTY GEOREPORTY NÁPOVĚDA

MAPY

INSPIRE

METADATA

POSKYTOVATEL

VALIDÁTOR

GEOREPORTY

E-SHOP

Vítejte na stránkách Národního geoportálu INSPIRE

Konference „Životní prostředí – prostředí pro život“ a INSPIRE INFO DAY
17.04.2019

CENIA, česká informační agentura životního prostředí a Slovenská agentura životného prostredia vás zvou na konferenci „Životní prostředí – prostředí pro život“, která se uskuteční ve dnech 12. – 13. června 2019 ve Vzdělávacím a Kongresovém centru Floret Průhonice. Registrovat se můžete prostřednictvím registračního formuláře . [INSPIRE INFO DAY ... \(pokračování\)](#).

Konference HxGN LOCAL ČESKO A SLOVENSKO 2019
03.04.2019

One Hexagon - Safety & Infrastructure, Geospatial, Manufacturing Intelligence a PPM pořádají 2. ročník společné uživatelské konferenci, během které vám představí novinky a zajímavosti z oblasti 3D měření, skenování, softwarových a hardwarových řešení a mobilních aplikací. Letošní ročník se bude konat ve dnech 19.-20. června v krásném prostředí zámečnického hotelu Valeč... [\(pokračování\)](#).

Seminář projektu ATTRACTIVE DANUBE
15.03.2019

CENIA, česká informační agentura životního prostředí pořádá již druhý školící seminář projektu ATTRACTIVE DANUBE. Cílem semináře je představit platformy pro prezentaci indikátorů územní atraktivity: Nadnárodní verzi pro celý podunajský region a českou národní verzi s indikátory jen pro Českou republiku. Seminář proběhne v rámci konference GIS Ostrava , a to druhý... [\(pokračování\)](#).

[Přihlásit odběr novinek](#) | [Novinky v katalogu metadat](#)

Duben 2019

P	U	S	C	P	S	N
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12

 Dnes

Kontakt:
geoportal@cenia.cz

INSPIRE
GeoPortal

Tematické mapy (dle směrnice INSPIRE)

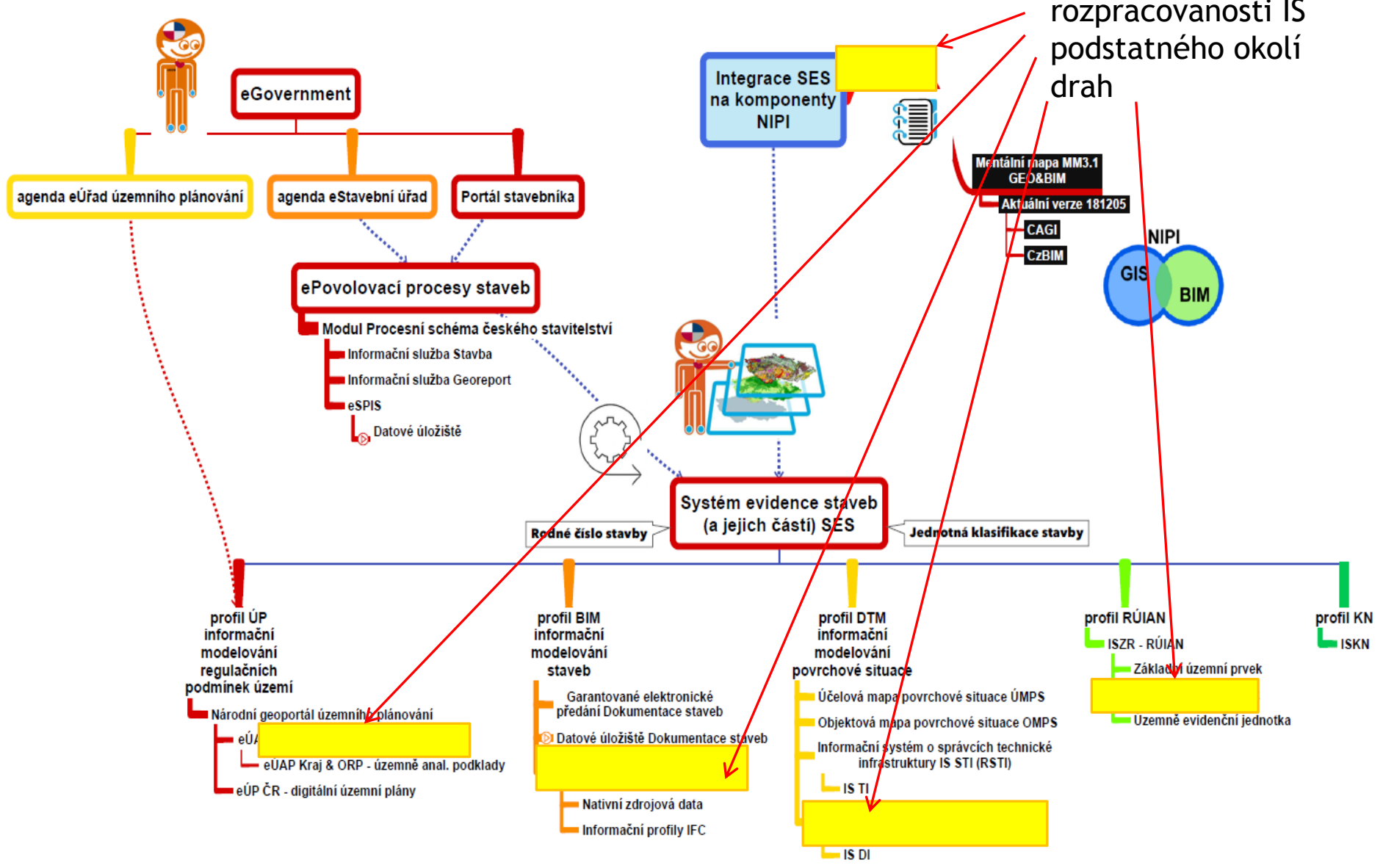


Uživatelské mapy



koncepce digitalizace stavebního řízení (státní správa, stavební úřady)

základní rysy a stav rozpracovanosti IS podstatného okolí drah



zdroj prezentace P. Matějky videokonference CAGI 1.4. 2018



- Materiál složen z úvodního dokumentu a tří strategií:
 - Koncepce Digitální ekonomika a společnost
 - včetně Stavebnictví 4.0 a Digitalizace stavebnictví prostřednictvím metody BIM
 - Informační koncepce ČR (digitální veřejná správa/e-Government)
 - cíl č. 3 – Rozvoj celkového prostředí podporujícího digitální technologie
 - dílčí cíl 3.7 Vytvoření základních služeb – BIM v souvislosti s DTM ČR
 - cíl č. 5 – Efektivní a centrálně koordinované ICT veřejné:
 - dílčí cíl 5.11 Geoinformace – BIM v souvislosti s DTM

- příprava [redacted] se dvěma prováděcími vyhláškami - povinnost použití BIM

- vytvoření „jediné verze pravdy“ pro stavbu
- ČSN EN ISO 19650-1 Organizace a digitalizace informací o budovách a inženýrských stavbách

datová standardizace OGC & BSI

- popsat use case integrace
- vytvořit sdílený slovník **pojmu**
- vytvořit systém společných **jedinečných identifikátorů** pro fyzické objekty reálného světa
- ČSN EN ISO 29481-1 Informační modely staveb

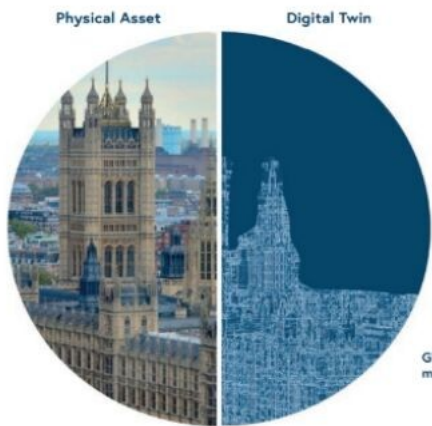
Jaké by mohly být odezvy těchto legislativních aktivit pro dráhy?

Vystavěné prostředí?

- Definice ČSN
 - Vystavěné prostředí - Built environment (ČSN EN ISO 41011/3.2.3) collection of buildings, external works (landscaped areas), infrastructure (3.2.3.1) and other construction works within an area; „skupina budov, venkovních stavebních děl (krajinně upravených míst), infrastruktury a dalších stavebních děl v oblasti“.
 - Vybudovaná prostředí (ČSN ISO 12006-2/3.1.7) jednotlivých Stavebních komplexů (ČSN ISO 12006-2/3.4.1) jsou skladebná v širším evidenčním rámci Vystavěného prostředí NIPI, které podléhá administraci SES.
 - Vybudované prostředí STAVBY (ČSN ISO 12006-2/3.1.7) fyzický stavební výsledek (3.4.6) určený k tomu, aby sloužil k určité funkci nebo činnosti uživatele.
 - Vybudovaný prostor (ČSN ISO 12006-2/3.4.4) prostor (3.1.8) vymezený vybudovaným prostředím (3.1.7) nebo přírodním prostředím (3.1.6) nebo oběma, určený pro činnosti uživatele nebo pro vybavení.
- § 13 Vystavěné prostředí: Vystavěným prostředím se rozumí prostředí vytvořené nebo upravené člověkem vně i uvnitř budov zahrnující stavby a volná prostranství veřejná i neveřejná.

Digitální vystavěné prostředí?

- ➔ Digitální dvojče / Digital twin
 - ▶ Dvojče - Dvojník - Blíženec - Klon - Replika - Voodoo panenka
- ➔ Digital twin (CDBB):
 - ▶ A realistic digital representation of assets, processes or systems in the built or natural environment.
 - ▶ What distinguishes a digital twin from any other digital model or replica is its connection to its physical twin
- ➔ National digital twin (CDBB):
 - ▶ An ecosystem of digital twins connected via securely shared data.



Global digital twin market valuation
\$35.8bn USD

vytváření Digitálního dvojčete je ve skutečnosti kontinuální proces blízky současné **správě pasportních evidencí** o stavu zařízení infrastruktury z různých zdrojů, počínaje projekty BIM

The Gemini Principles – Centre for Digital Built Britain (CDBB), 2018

- zatím není zcela jasné, **k jaké úrovni** míří aktuální návrh zákona o BIM - limit -stav IS VS - stavební úřady
- potřeba **odborné diskuse** před aktivitami legislativců
- všeobecně běh na dlouhou trať

Stupně zralosti digitálního vystavěného prostředí

	Maturity element (logarithmic scale of complexity and connectedness)	Defining principle	Outline usage
Digital t	0	- Reality capture (e.g. point cloud, drones, photogrammetry, or drawings/sketches)	- Brownfield (existing) as-built survey
IS VS			
IS SŽ	2-3D		
	4-5D		
RealTime	3	- Enrich with real-time data (e.g. from IoT, sensors)	- Operational efficiency
autonom	4	- Two-way data integration and interaction	- Remote and immersive operations - Control the physical from the digital
	5	- Autonomous operations and maintenance	- Complete self-governance with total oversight and transparency

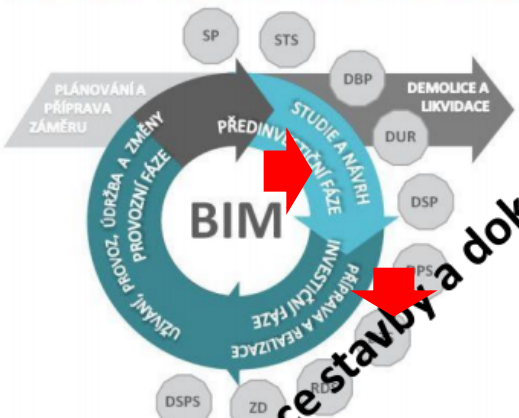
zdroj: prezentace Ing. Svobody 3.6.2020

životní cyklus stavby a jeho informační souvislosti

Shrnutí požadavků na rozvoj architektury NIPI:

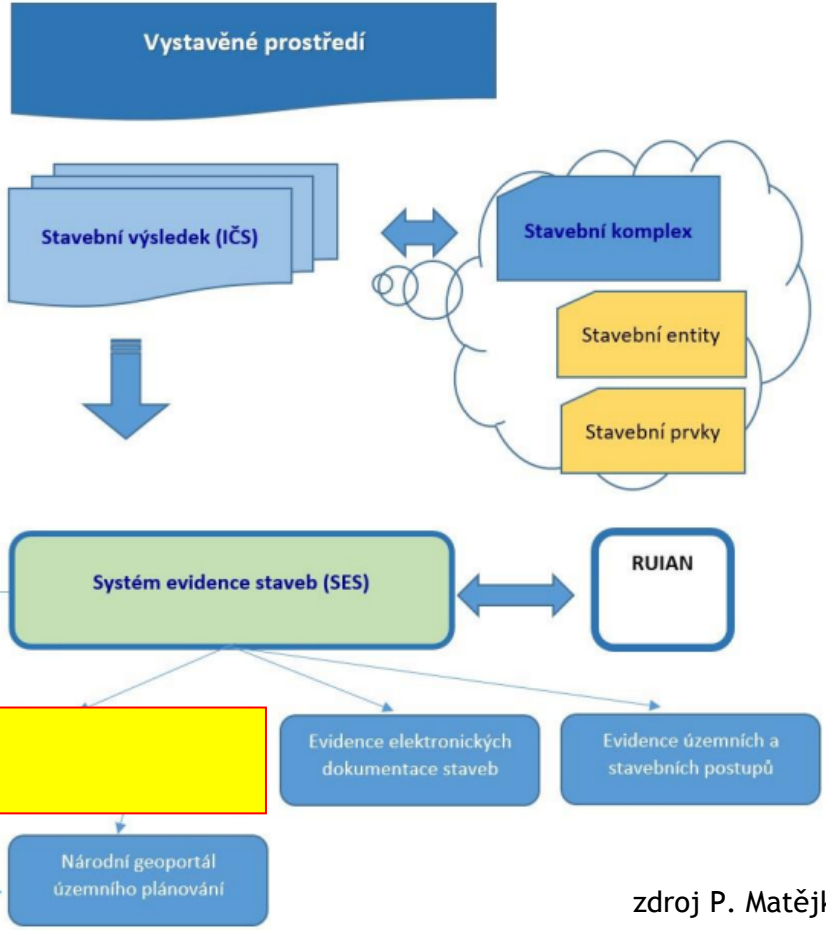
- ❑ Zavedení Systém evidence staveb (SES), **Identifikační číslo stavby (IČS)**
- ❑ Realizace Evidence staveb (stavebních výsledků) ve Vystavěném prostředí NIPI
- ❑ Identifikace IS VS souvisejících se všemi etapami životního cyklu staveb

"Digitální dvojče stavby" Dynamika vystavěného prostředí



- studie proveditelnosti
- architektonická studie
- dokumentace bouracích prací
- dokumentace pro územní rozhodnutí
- dokumentace pro stavební povolení
- dokumentace pro provádění stavby
- dokumentace pro zadání stavby
- realizační dokumentace stavby
- změnová dokumentace

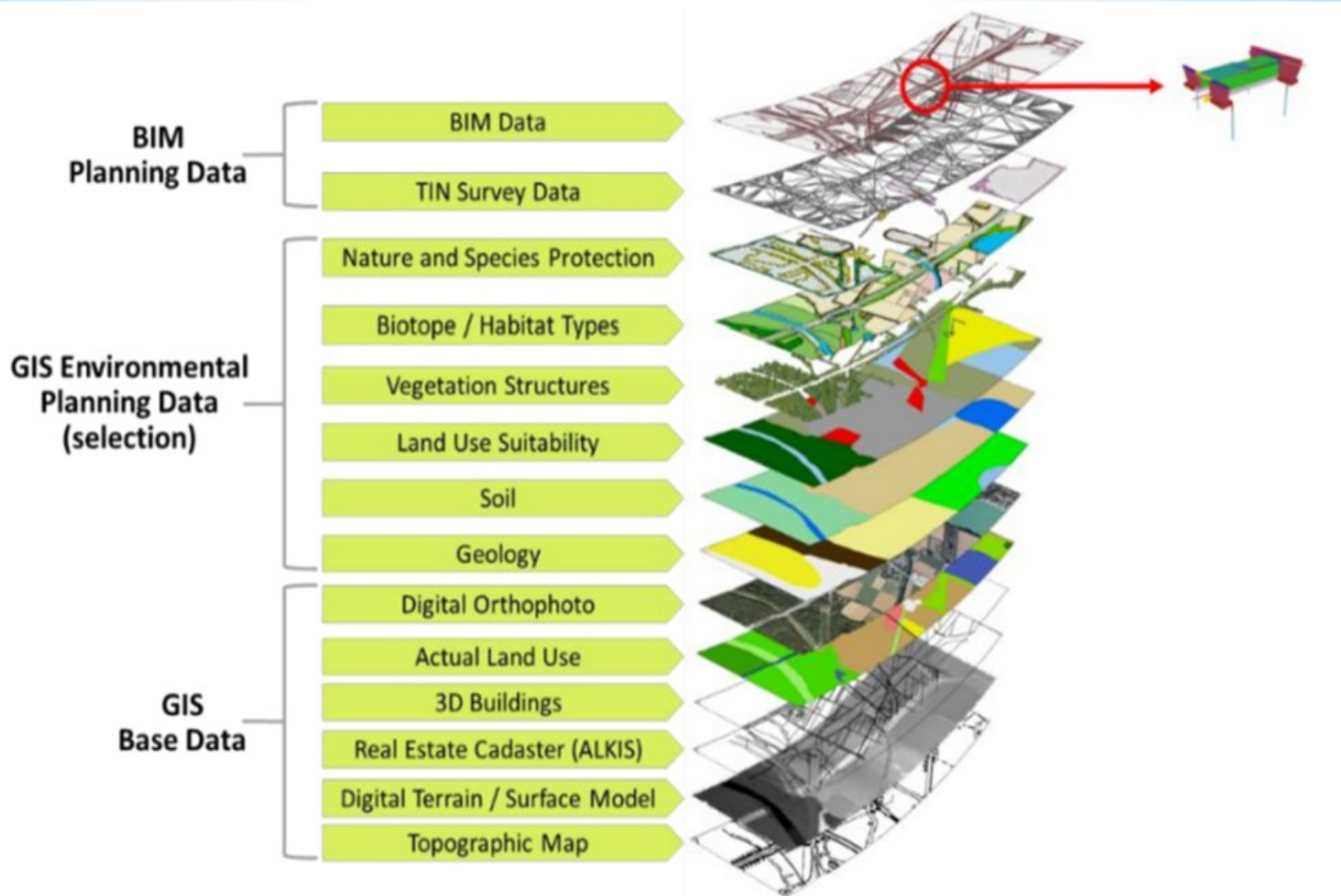
životní cyklus stavby a dokumentace



zdroj P. Matějka CAGj 3.6.2020

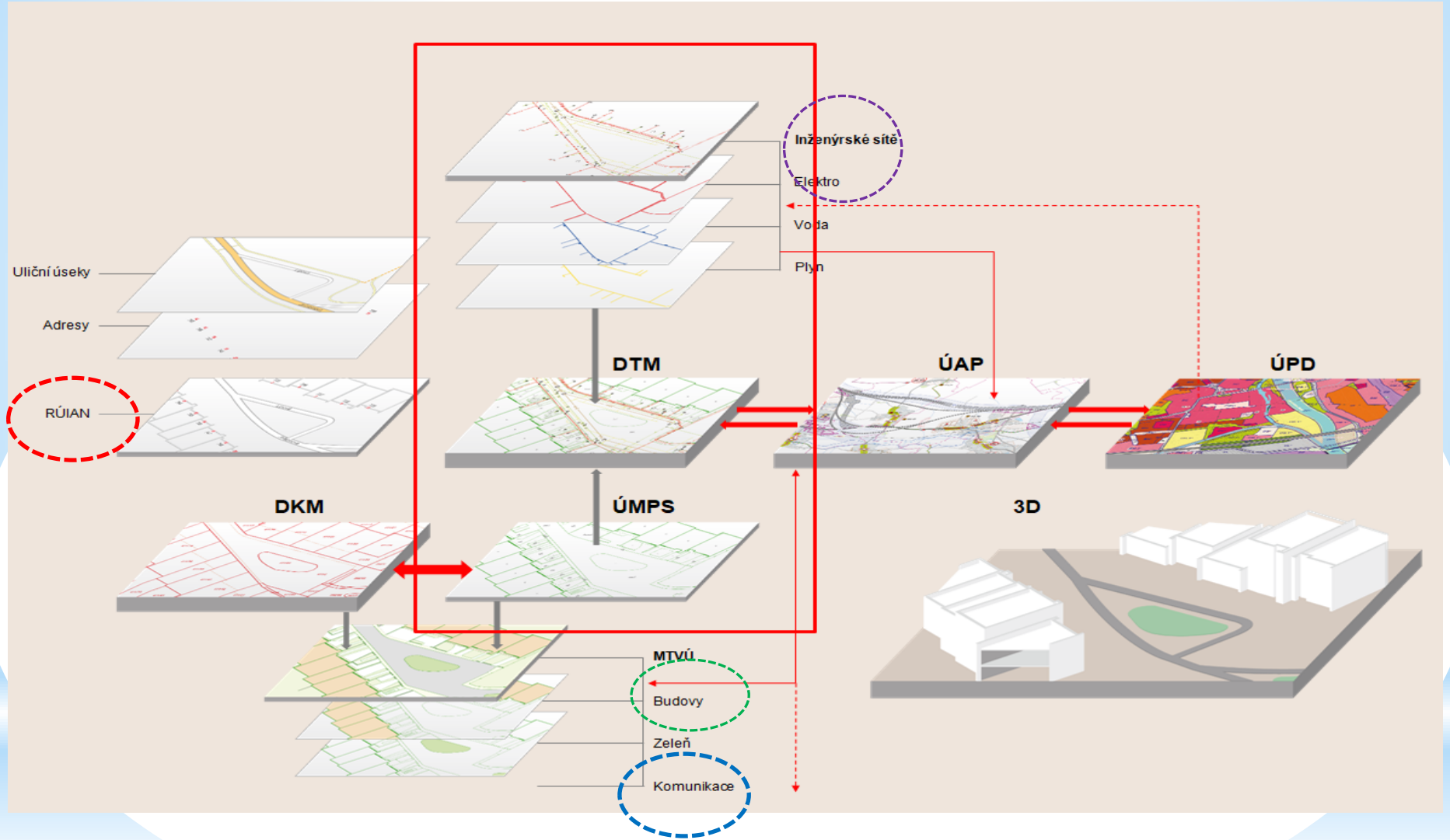
datový standard stavebnictví jako databázový nástroj popisu a **identifikací konstrukcí a procesů**
první úřední představa: **termín zahájení používání BIM - rok 2022** (bez specifikace pravidel, dnes zákon o BIM)

komplexní prostorový funkční model stavby v modelu BIM dle britských poznatků



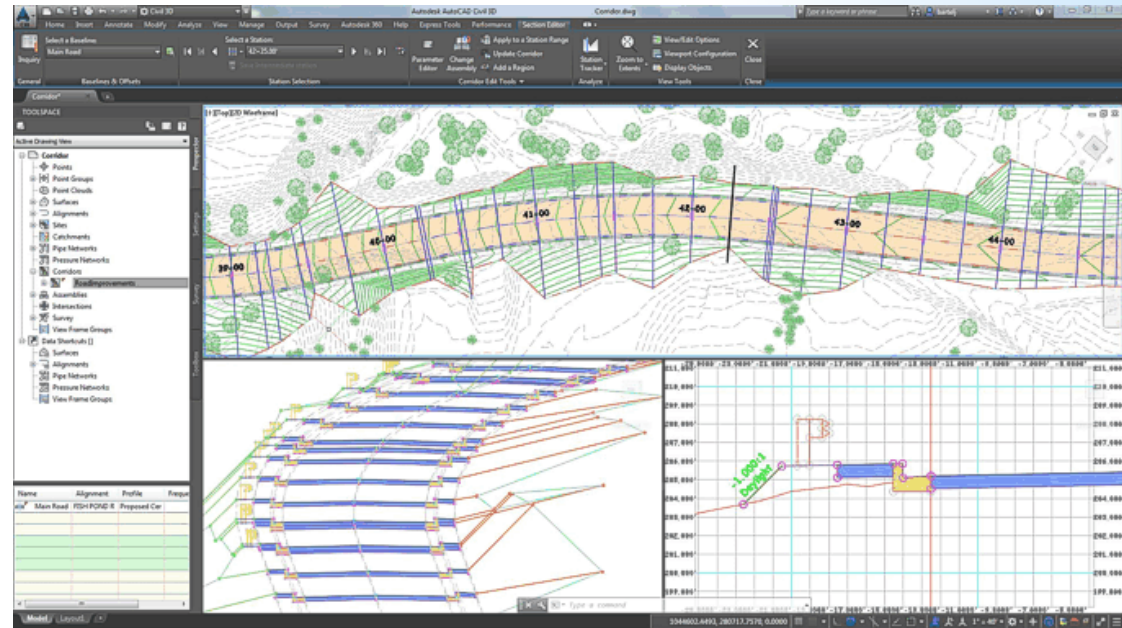
zdroj: prezentace Ing.Svobody, CAGI
konference ABF Praha, říjen 2018

struktura celostátního informačního systému prostorových dat



Základní informační podklady pro standardizované projekty typu BIM

Železniční stavby jsou mnohem **komplexnější, náročnější a rozsáhlejší než stavby pozemní,** i proto jsou požadavky na BIM podporu **železničních staveb vyšší,** vyhovuje pro **budovy, mosty a částečně spodek,** nikoli **pro svršek, zabezpečení a elektrizaci**



zdroj:

<http://www.cadstudio.cz/civil3d>

Klíčovou normou je formát výměny dat BIM projektů

Format Industry Foundation Classes (IFC-4)

obsažený v **EN ISO 16739**, -hlavní nástroj pro vytváření katalogů prvků a technologií

Jiné BIM standardy:

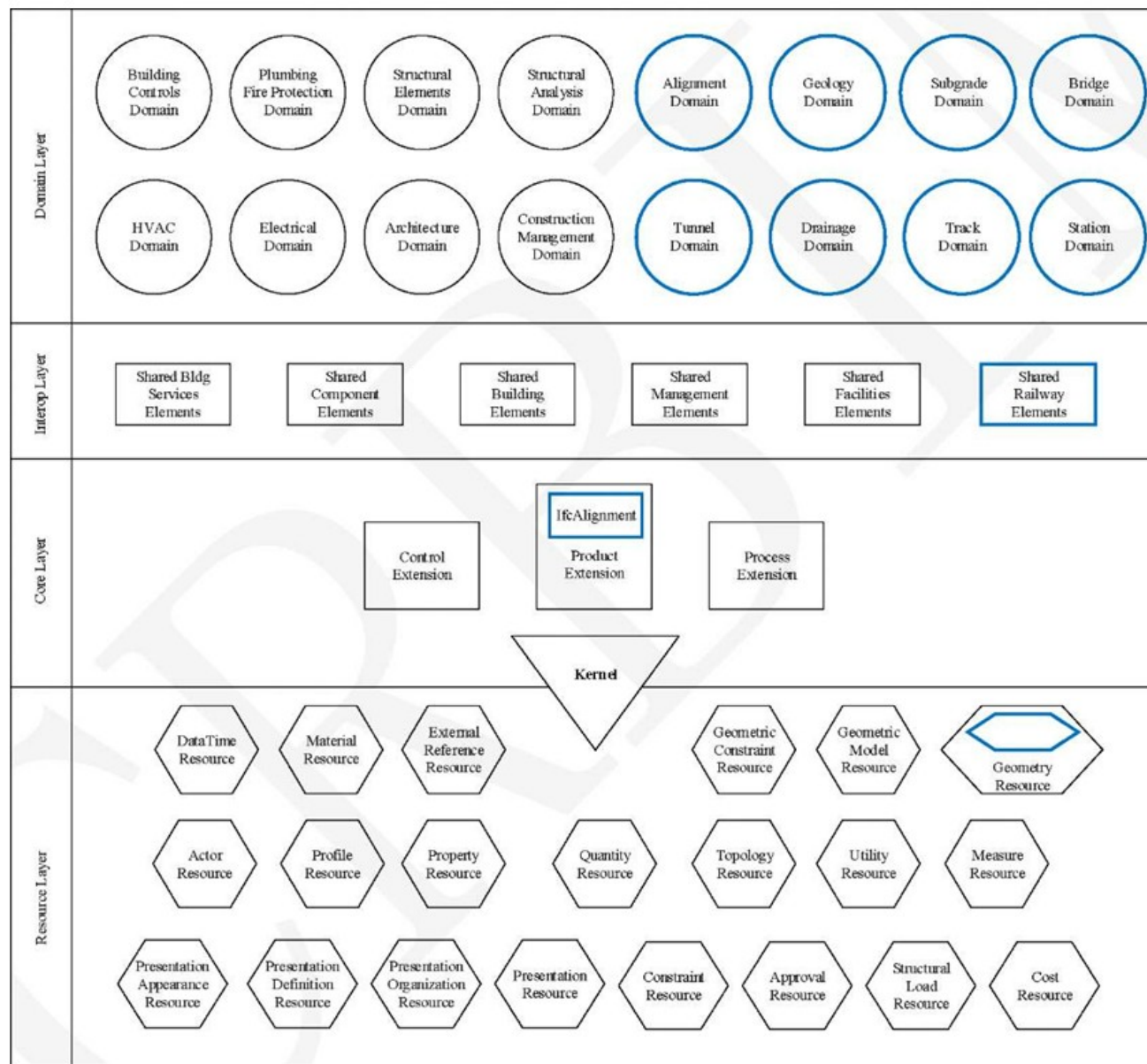
EN ISO 29481 Information delivery manual

ISO/AWI 19166 BIM to GIS conceptual mapping (B2GM) - preparation stage

ISO 15686-4 Building Construction - Service Life Planning

Klíčovým subjektem je konsorcium **Building SMART International (bSI)**

informační model architektury železničního stavebnictví CRBIM příklad projektu realizovaného původní metodou IFC

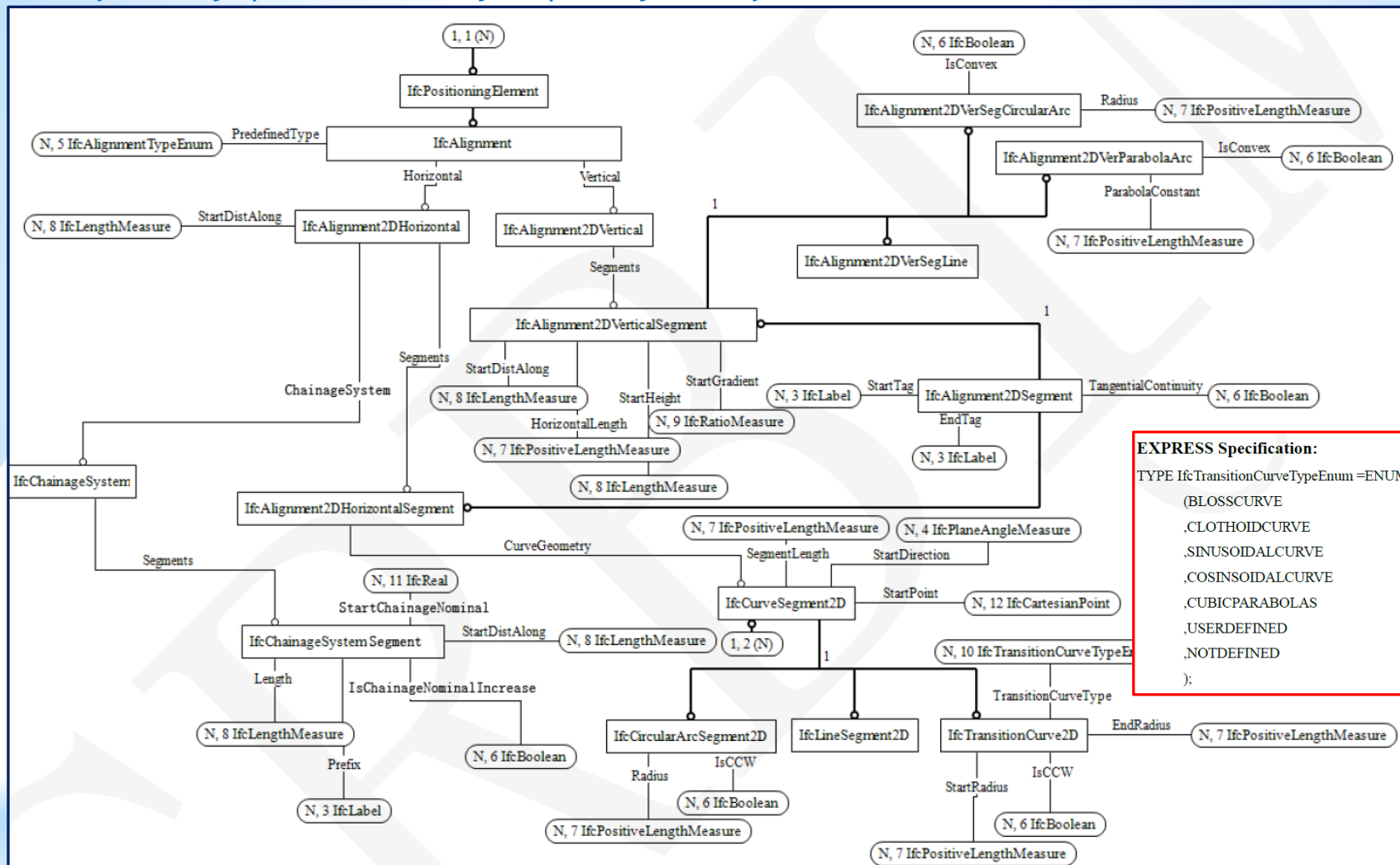


- výstupy z r. 2015
- činnost 10 ústavů, cca 140 řešitelů
- rutinně používán pro návrhy vysokorychlostních tratí
- publikovány jen modře vyznačené prvky
- velmi komplexní řešení - počínaje geologií
- 2. díl určený pro techniky SZT a EE je pro naše poměry velmi obtížně srozumitelný
- zcela mimo použitelnost nepublikované části kalkulací, zdrojů atd.

zdroj: CRBIM1002 - 2015 Railway BIM Data Standard (Version 1.0)

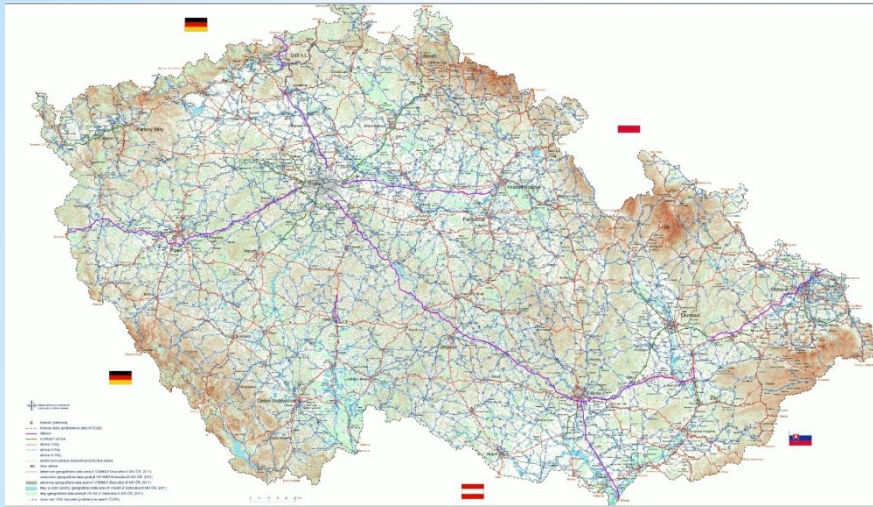
CRBIM - Express G-schema a specifikace (příklad pro geometrii koleje)

Čínský CRBIM je považován za nejkomplexnější BIM systém na světě



Problémem jsou rozdíly v terminologii a skutečnost, že Express není založen na bázi xml. IFC Rail již ale je. termín “IfcRailwayFlatAisle represents the facilities placed for people or vehicles to cross railway tracks”
Doslovný překlad pojmu ale nevystihuje „přejezd“, proto je v této úrovni nezbytné pracovat s technickou dokumentací. To se méně týká obecnějších zásad typu geometrie koleje nebo geologie podloží, více techniky.

zvláštnosti prostorového zobrazení různých druhů dopravních cest na území ČR



mapa silniční sítě (ŘSD)

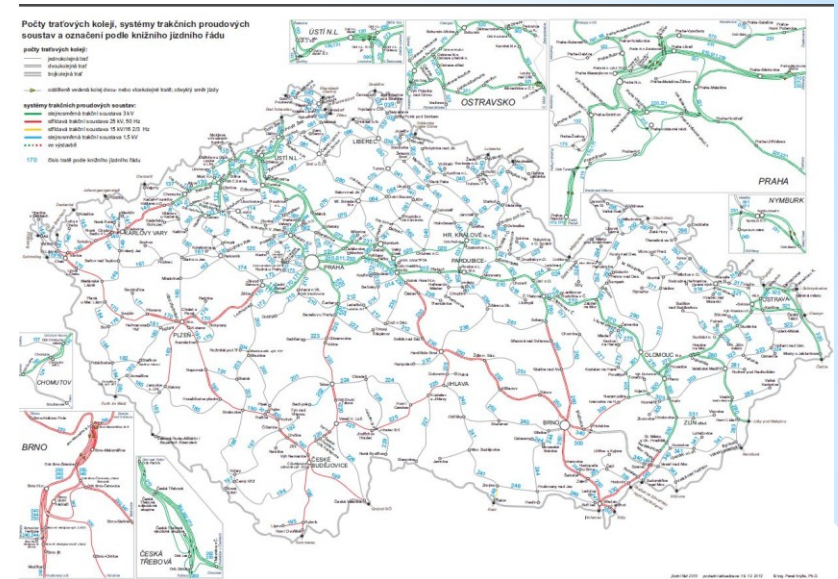
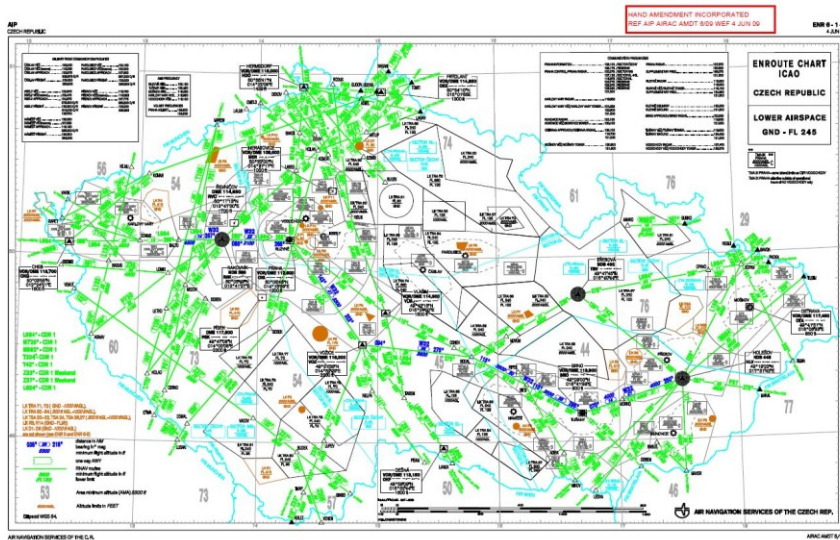
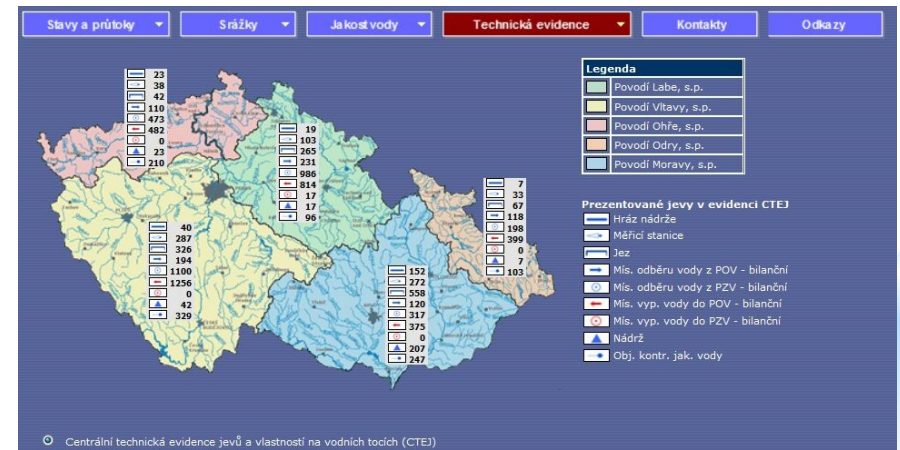


schéma železniční sítě (SŽ)



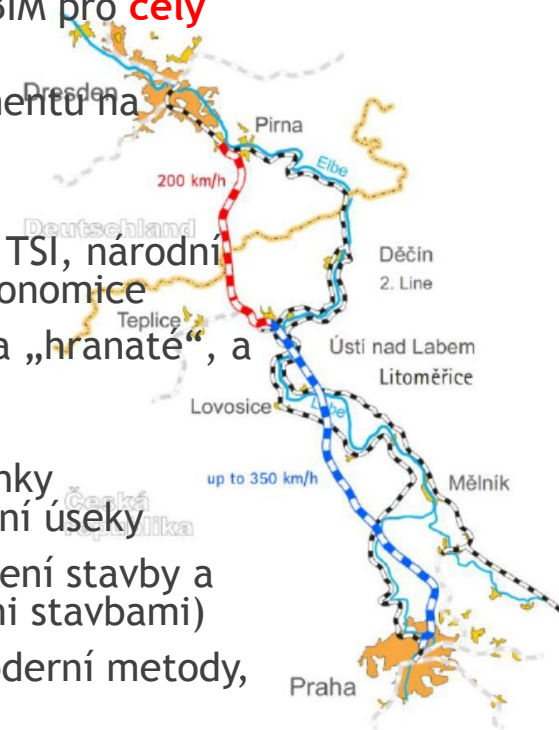
mapa letových cest ICAO



vodní toky (SVC)

specifika železnic z pohledu aplikace BIM

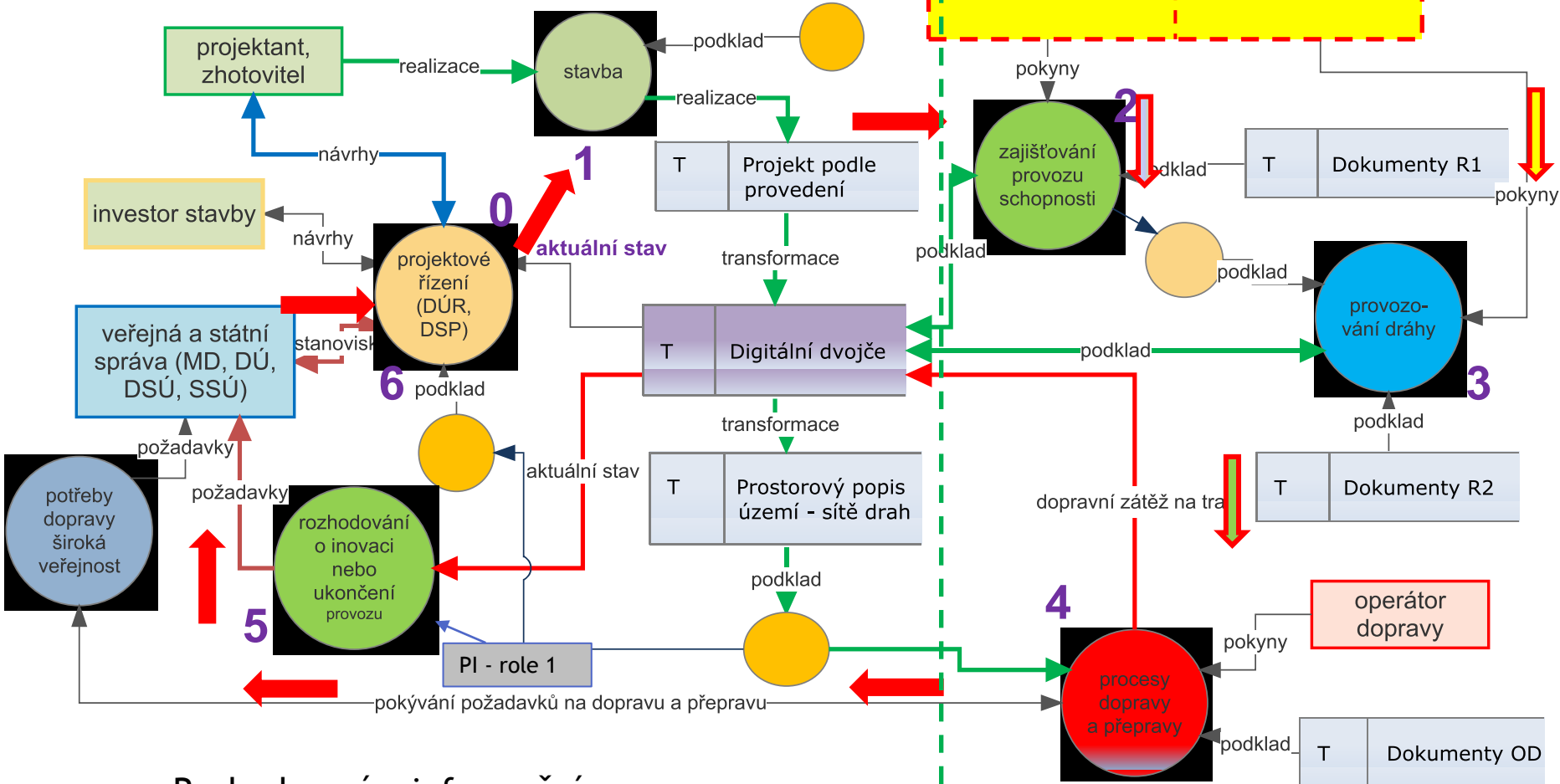
- * rozsah a stáří sítě (nemá obdobu) - **vyloučení** užití projektu typu BIM pro **celý životní cyklus** stavebních a technických konstrukcí
- * vedoucí vliv **dopravy a ekonomiky** - požadavky klientů a managementu na vlastnosti sítě, **prostorový a funkční popis**
- * zásadní význam zajištění **bezpečnosti provozu**, důsledky pro IT
- * velmi vysoká míra **mezinárodní integrace** provozu i předpisů - UIC, TSI, národní specifiky staveb počínaje normami - podřízení terénu a národní ekonomice
- * konstrukce kolejíšť podle **průběhu terénu**, většinou nejsou umělé a „hranaté“, a tedy nevhodné pro modely BIM - potíže v dosažení 3D
- * komplexnost funkcí komponent **sítě x kompetence** a odpovědnosti, provázanost **předpisů SŽ se zadáním a dokumentací staveb**, podmínky **předchozího schválení konstrukcí a stavebních postupů** - zkušební úseky
- * v čem je dráha vepředu (**telematika**, vazba na klienta - přímé spojení stavby a provozu od počátku výstavby, podoba s jinými velkými inženýrskými stavbami)
- * v čem je pozadu (prostorový popis), **komunikace s orgány VS** - moderní metody, vizualizace apod. x byrokracie
- * dlouhodobé záměry rozvoje, renovace částí a komponent, význam pasportů zařízení všech druhů pro celosíťovou a celoživotní správu
- * nejbližší významné události k BIM - budování **Rychlých spojení**, přestavby uzlů (Brno, Praha, Ostrava, Ústí n.L. aj.)
- * specifické podmínky stavební legislativy i praxe, - tendence k monopolizaci dodavatelů, problémy v dosažení 4D až 7D
- * budeme BIM vykládat jako „**better**“ IM nebo **bureaucratic**“ IM ???
B- building v několika významech, I - information, M - management, modelling



hlavní rysy životního cyklu dráhy jako stavby v různých IS

jaké nástroje (legislativa, IT, obecné metodiky atd.)
podporují životní cyklus dráhy jako stavby?

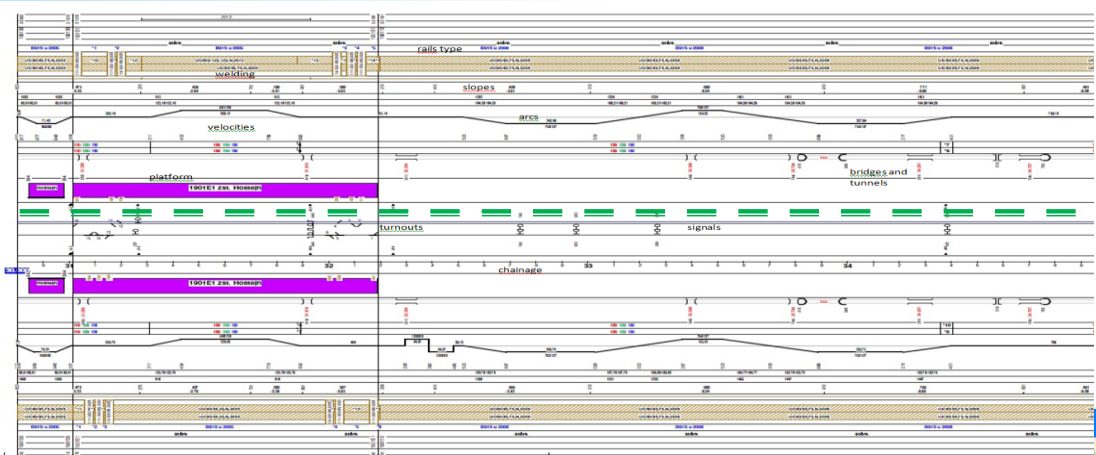
Toky dat v životním cyklu dráhy jako o stavbě a jejím využívání



Rozhodovací a informační procesy
procesy probíhají v časových
intervalech až **století**

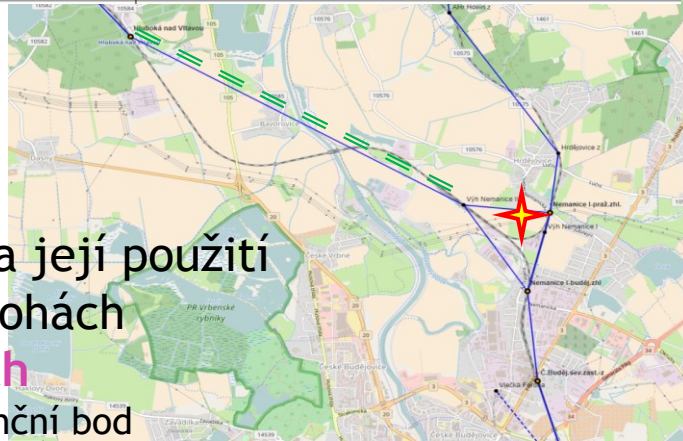
Aktivní život dráhy jako stavby
dopravní procesy probíhají v
reálném čase

4 hlavní verze popisu železniční sítě odpovídající 3 režimům existence trati



kolejová trasa a její použití v NP ŽSv a jiných úlohách zajištění **provozní schopnosti drah**
 pozn1. pro geodetické účely se používá diskretizovaný **bodový popis osy koleje - geotrasy**
 pozn2. jak pracovat s osou vícekolejných tratí?

zobrazení různých **vlastností reality** v prostoru 3D a dlouhých časových intervalech



dopravní hrana a její použití v PoD a jiných úlohách **provozování drah**
 pozn. kde leží referenční bod dopravní?

KAPO

Trasa (106,2 km) Přelaz h.n. osy - Čáčenice Přes Strakonice

Výchozí bod: Přelaz h.n. osy
 Přes: Strakonice
 Přidat přes:

Cílový bod: Čáčenice
 Celková délka: 106,2 km
 Vymazat trasu:

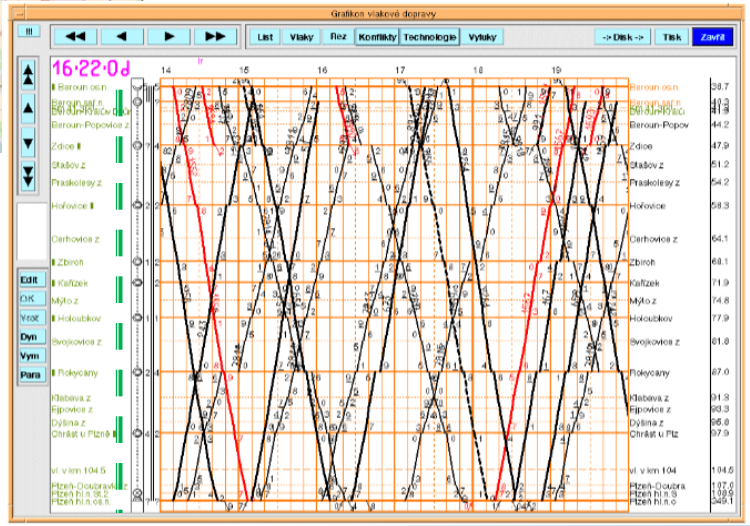
Parametry vlaku
 Produktový faktor: P1 - osobní doprava
 Celková hmotnost (t): 100
 ETCS:

Vypočet

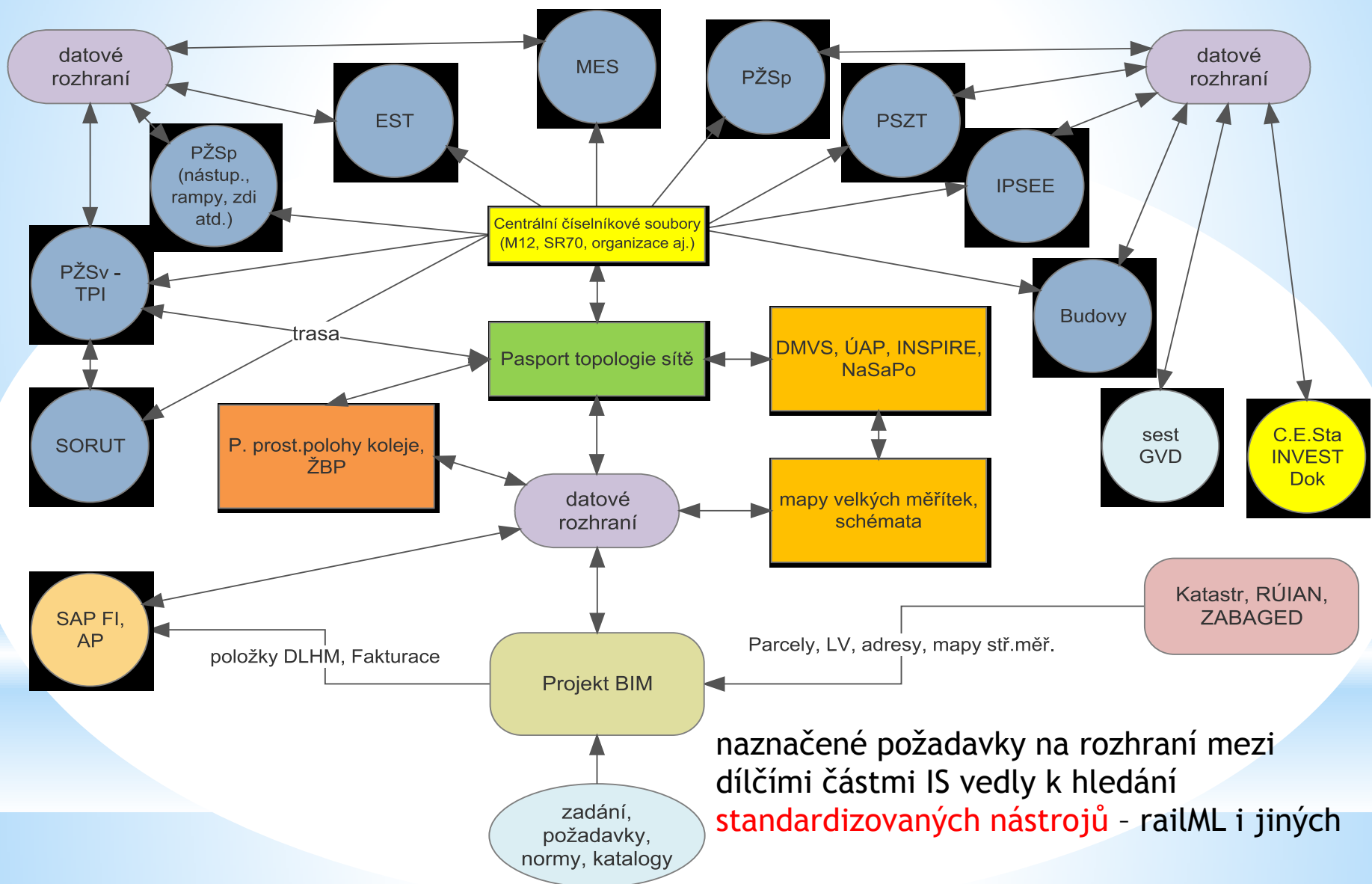
zobrazení **sítě** v geodetickém prostoru 2D nebo 2,5 D

zobrazení **pohybu vlaku** v časoprostoru s 1D geometrií trasy

nosič dopravního spoje (linky) a jejich vyjádření v GVD a jiných úlohách **provozování drážní dopravy**
 pozn. na svislé ose souřadnic je vynášena poloha (1D) na **vlakové cestě** (trase vlaku) v daném (krátkém) časovém intervalu (osa x)



přehled rozsahu toků dat souvisejících s investičními aktivitami mezi IS SŽ a jeho podstatným okolím



naznačené požadavky na rozhraní mezi dílčími částmi IS vedly k hledání **standardizovaných nástrojů** - railML i jiných



Nový systém členění a číslování tratí

Evidence a způsob číslování tratí: principy

Systém číslování tratí by měl především:

- 1) Umožňovat rozčlenění tratí na menší úseky (být flexibilní)
- 2) Poskytovat snadnou a logickou orientaci v číslování v návaznosti na umístění tratí

Principy nového systému číslování tratí

Navrhovaný systém číslování tratí (a návrh konkrétního očíslování tratí) je založen na následujících principech:

- 1) **Číslování: umožnění rozčlenění tratí na menší úseky v případě potřeby (flexibilní systém)**
Pokud nastane potřeba rozčlenění (rozdělení) tratí na menší celky (např. z důvodů potřeby aplikace specifických faktorů na konkrétní menší úsek), systém by měl umožnit takovéto rozčlenění se zachováním logické a prostorové návaznosti číslování.

Návrh číslování:

Číslo tratí budou 5ti místná, pro tratě z návrhu kategorizace (349 tratí) budou použita první 3 čísla a poslední 2 jsou rezervní pro detailnější rozčlenění (či například rozčlenění a „poskládání tratí“ z menších ucelených úseků např. EKDNÚ)

Např. trať 520 00 možnost rozdělit na 520 01 + 520 02 + ... + 520 99

- 2) **Číslování: snadná a logická prostorová orientace**
Systém by měl umožnit snadnou orientaci a vyhledávání tratí dle čísla (přibližná pozice na mapě vycházející z principu číslování) a návaznosti čísel sousedících tratí či tratí v dané oblasti.

Návrh číslování:

- 1) Pro snadnou orientaci v přibližné poloze budou tratě číslovány z jednoho světového směru na druhý – např. v návrhu ze západu na východ
- 2) Hlavní tratě (kategorie 5, 4, část 3 a část 2) budou tvořit číslovanou „páteř“ a tratě na ně navázané, nebo v dané oblasti budou mít číslo od nich odvozené
- 3) Tato číslovaná „páteř“ má první 2 čísla sudá a následované 0 – např. 520 00
- 4) Odvozená čísla v dané oblasti budou využívat třetí pozici čísla (nenulová) – např. pro páteřní 520 00 jsou navázány 521 00 až 539 00 (možnost až 18 navázaných tratí na páteřní)
- 5) Řád označení začínající hodnotou 900 00 může být v případě potřeby využit např. pro číslování tratí mimo vlastnictví SŽDC, VRT atd.



identifikace úseků jsou odvozeny z **obsahu ÚP**, nikoli ale přesně z dokumentů jako celků, ale jejich **jednotlivých záznamů** není určeno pro krátké vlečky

- * Systém byl fou Deloitte a.s. primárně navržen pro účely **mechanismu zpoplatnění použití ŽDC** a je v prostorovém souladu s obsahem **úředních povolení provozování drah (ÚP)** vydávaných **Drážním úřadem**. Jde o systém **nezávislý na GVD**, ale **odpovídající stavebnímu stavu**.

Nyní jste zde: Datové sady / ZABAGED® - polohopis / ZABAGED® - polohopis

Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) - polohopis

Informace o produktu

	Název	Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) - polohopis
	Obchodní kód	63311
	Výdejní jednotka	mapový list ZM 10 (18 km2)
	Cena za jednotku	Dle Vyhlášky č. 31/1995 Sb.
	Výdejní formáty	SHP(JTSK), SHP(UTM), SHP(WGS84), DGN7(JTSK), DGN7(UTM), GML(JTSK), DXF(JTSK)
	Souřadnicové systémy	S-JTSK / Krovak EN, WGS 84, WGS 84 / UTM zone 33N
Popis produktu	Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) je digitální geografický model území České republiky (ČR). Polohopisnou část ZABAGED® tvoří v současné době 125 typů geografických objektů sídel, komunikací, rozvodných sítí a produktovodů, vodstva, územních jednotek a chráněných území, vegetace a povrchu, terénního reliéfu a vybrané údaje o geodetických bodech. Objekty jsou reprezentovány dvourozměrnou vektorovou prostorovou složkou a popisnou složkou, obsahující kvalitativní a kvantitativní informace o objektech.	
Aktualizační cyklus - stav aktualizace	Celá datová série je aktualizována v pravidelném cyklu. Kromě této plošné aktualizace probíhá průběžná aktualizace vybraných objektů na základě aktuálních dat od tematických správů. Aktualizované verze jsou publikovány ve čtvrtletním intervalu. Stav průběžné aktualizace Stav plošné aktualizace	
Podmínky užití - zpoplatnění dat	Dle Vyhlášky č. 31/1995 Sb.	
Omezení přístupu – podmínky užití a jiná omezení	Dle Vyhlášky č. 31/1995 Sb. Zařízení dat studentům	
Prohlížení dat - stahování dat	Prohlížení data Stahování ukázkového souboru Služba pro stahování dat	
Prohlížení dat - stahování dat	Stahování dat Prohlížení data	
Kontakt - informace o produktu	Zeměměřičský úřad , tel: +420 284 041 605 , e-mail: ZU-obchod@ouzkc.cz	

- [Detailní metadata](#)
- [Metadata XML](#)



Poslední aktualizace produktu:
2019-04-29
Poslední aktualizace/revize
informací:
2019-04-29

ZABAGED® - polohopis

- informace o produktu
- detailní metadata
- stav plošné aktualizace
- stav průběžné aktualizace
- Katalog objektů ZABAGED®
 - Katalog objektů ZABAGED® PDF
 - Katalog objektů ZABAGED® webová verze
- Dodatek č. 1 Katalogu objektů ZABAGED verze 3.0.
- Dodatek č. 2 Katalogu objektů ZABAGED verze 3.0.
- změny datového modelu za rok 2018
- změny datového modelu za období 2009-2018
- plán aktualizace ZABAGED® pro rok 2019
- struktura výměnného formátu ZABAGED® (gml)
- struktura poskytovaných souborů SHP.DGN
- Kartografická vizualizace v prostředí ESRI ArcGIS 10.4
- Kartografická vizualizace v prostředí ESRI ArcGIS 10.2
- Kartografická vizualizace v prostředí QGIS
- Základní báze geografických dat (ZABAGED®) - dílo jedné generace českých zeměměřičů.
- prohlízet data
- koupit

INSPIRE - Vodstvo - fyzické vody (HY_P)

INSPIRE - Vodstvo - sítě (HY_NET)

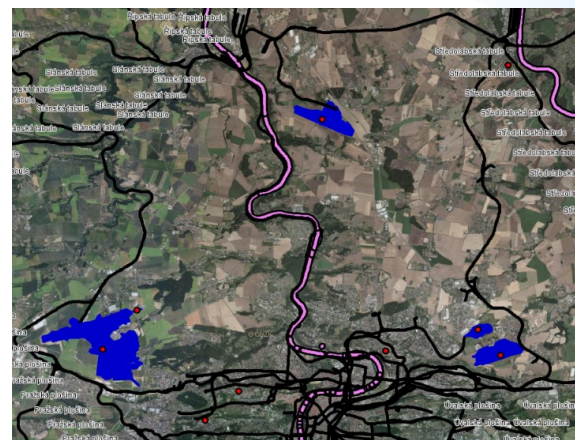
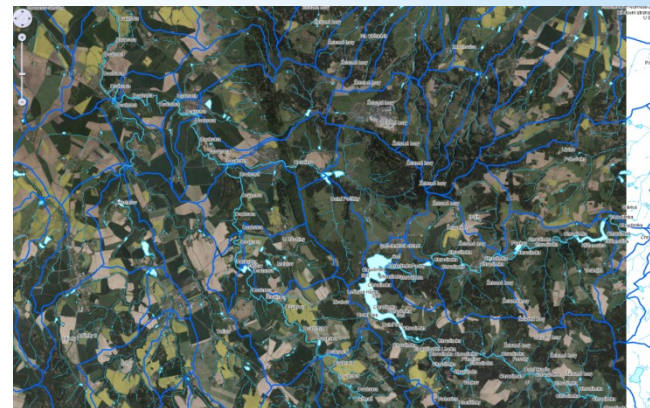
INSPIRE - Dopravní sítě - Letecká doprava (TN_AIR)

INSPIRE - Dopravní sítě - Lanová dráha (TN_CABLE)

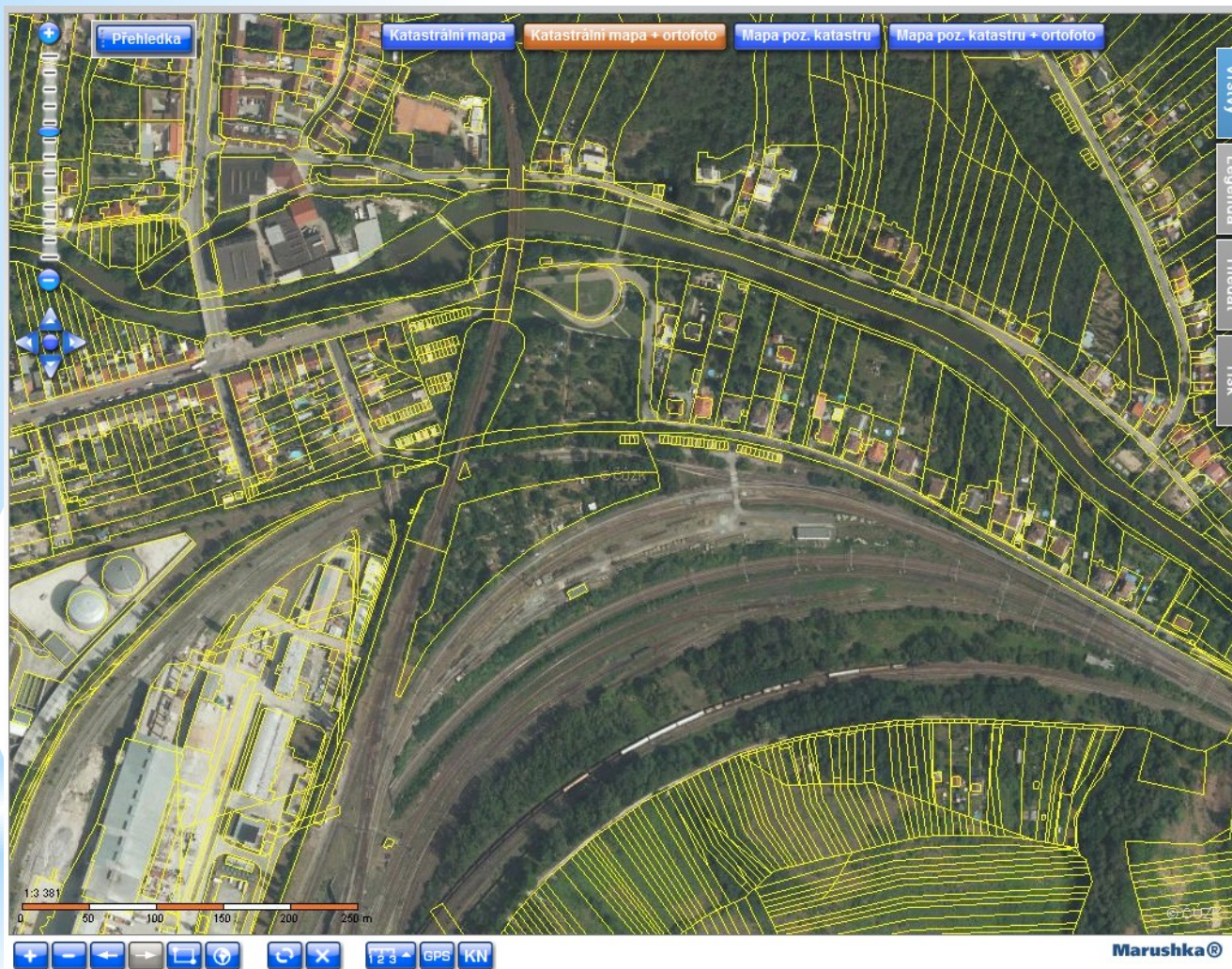
INSPIRE - Dopravní sítě - Železniční doprava (TN_RAIL)

INSPIRE - Dopravní sítě - Silniční doprava (TN_ROAD)

INSPIRE - Dopravní sítě - Vodní doprava (TN_WATER)



průběh tratí v okolí stavědla č.6 v žst. Brno-Maloměřice a jejich zobrazení v katastrálních mapách



katastrální metodika není vhodná pro popis sítí ŽDC je ale základem DMVS jak řešit tento **rozpor** v ISVS ? na jakých základech postavit jednotnou bázi dat o ŽDC ve vazbě na funkce IS VS?

nově se připravuje zavést do RÚIAN evidenci ochranných pásem, mj. i dopravních cest v podobě účelových územních prvků (ÚÚP)

zdroj: portál ČUZK – Nahlížení do katastru nemovitostí - k.ú. Maloměřice a Obřany

RÚIAN a účelové územní prvky

- Rezort ČÚZK v současné době řeší problematiku **zvýšení aktuálnosti a přesnosti technických údajů KN**
- Cílem je **prostřednictvím ÚÚP zavést do RÚIAN evidenci údajů o veřejnoprávních omezeních**, které mají přímou vazbu na území
- Zjednodušení procesů na straně editora** → editace údajů o ÚÚP přímo z agendových informačních systémů jejich správců
- Snížení administrativní zátěže** katastrálních pracovišť → automatizované přebírání údajů o ÚÚP do ISKN
- Zápis ÚÚP do RÚIAN probíhá prostřednictvím zápisu do ISÚI, **pomocí webových služeb**

Přínosy zavedení ÚÚP

- Zefektivnění přebírání údajů o veřejnoprávních omezeních mezi informačními systémy veřejné správy
- Údaje o ÚÚP budou volně dostupné → transparentní systém pro vlastníky, občany, veřejnou správu i komerční sektor
 - k prohlížení údajů veřejností bude určena webová aplikace Veřejného dálkového přístupu (VDP)
 - k dalšímu zpracování budou údaje o ÚÚP poskytovány také jako součást výměnného formátu RÚIAN (VFR)

podmínka sjednocení přístupu KN k zobrazení všech liniových staveb s katastrálním popisem území

Dle CDE SFDI jsou OP: svislé plochy v normové půdorysné vzdálenosti od jednotlivých objektů (pro dráhy jsou vzdálenosti určeny ZoD dle kategorie)

ÚÚP - přehled

- Stavební uzávěry a asanace
- Evidence ochranných pásem staveb, které vydávají rozhodnutím stavební úřady
- Školské spádové obvody (MŠMT, ČŠI)
- Ochrana přírodních léčebných lázní a přírodních léčivých zdrojů (Ministerstvo zdravotnictví)
- Jiná ochrana pozemku, např. zemědělský půdní fond (Státní pozemkový úřad)
- Ochranná pásma vodních zdrojů (Ministerstvo životního prostředí)
- Soubor lesních typů, SLT (Mze, ÚHUL)
- Intravilány (obce, MMR)
- Daňové zóny (GFŘ, MF)
- Záplavová území (MŽP, vodoprávní úřady)

zdroj: prezentace P. Součka, videokonference CAGI 1.4.2018

datové modely reálného světa - jejich vztahy a potřeby BIM a jiných IS



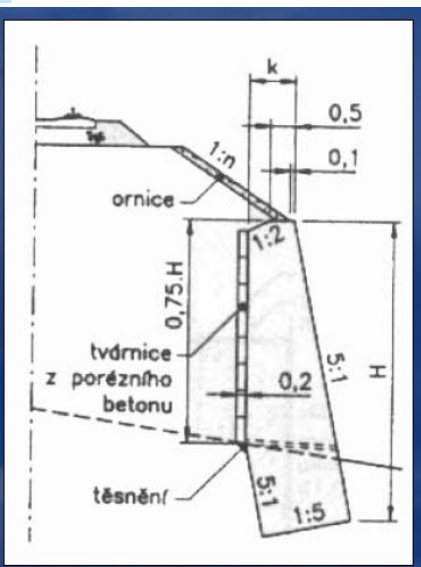
Jaké přesně jsou **subjekty**, **cíle** a přesnost datového modelování

Principy **top down** nebo **bottom-up** a techniky **specifikace** a **generalizace**

Data interface (railML v.2.x nebo 3.x)

```
<infrastructure id='infra_Ostsachsen'>
  <metadata>
    <dc:source><!--FBS-->\\Dcl.bav</dc:source>
  </metadata>
  <tracks>
    <track id='tr_80.6228' name='DAF M-DAF N' type='mainTrack'>
      <trackTopology>
        <trackBegin id='trn_DAF_M_80.6228' pos='0' absPos='942'>
          <macroscopicNode ocpRef='ocp_DAF_M' />
        </trackBegin>
        <trackEnd id='trn_DAF_N_80.6228' pos='942' absPos='0'>
          <macroscopicNode ocpRef='ocp_DAF_N' />
        </trackEnd>
      </trackTopology>
    </track>
  </tracks>
</infrastructure>
```

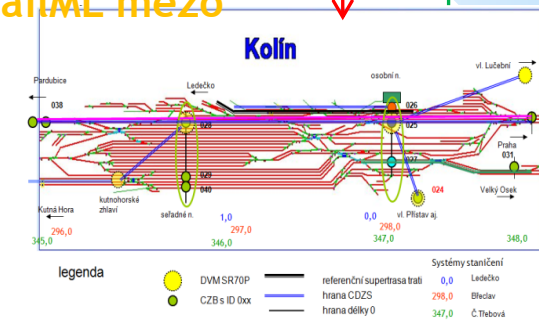
Realita „an sich“ - **BIM** projekty, **údržba** **úroveň railML nano**



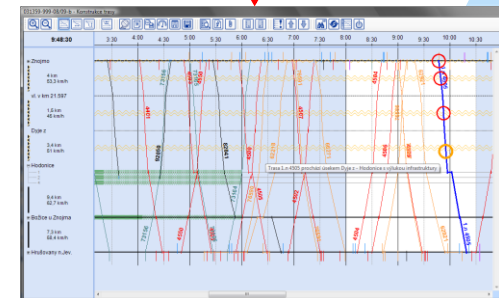
GIS a **prostorová data** **úroveň railML micro**,



Potřeby schémat kolejí **úroveň railML mezo**

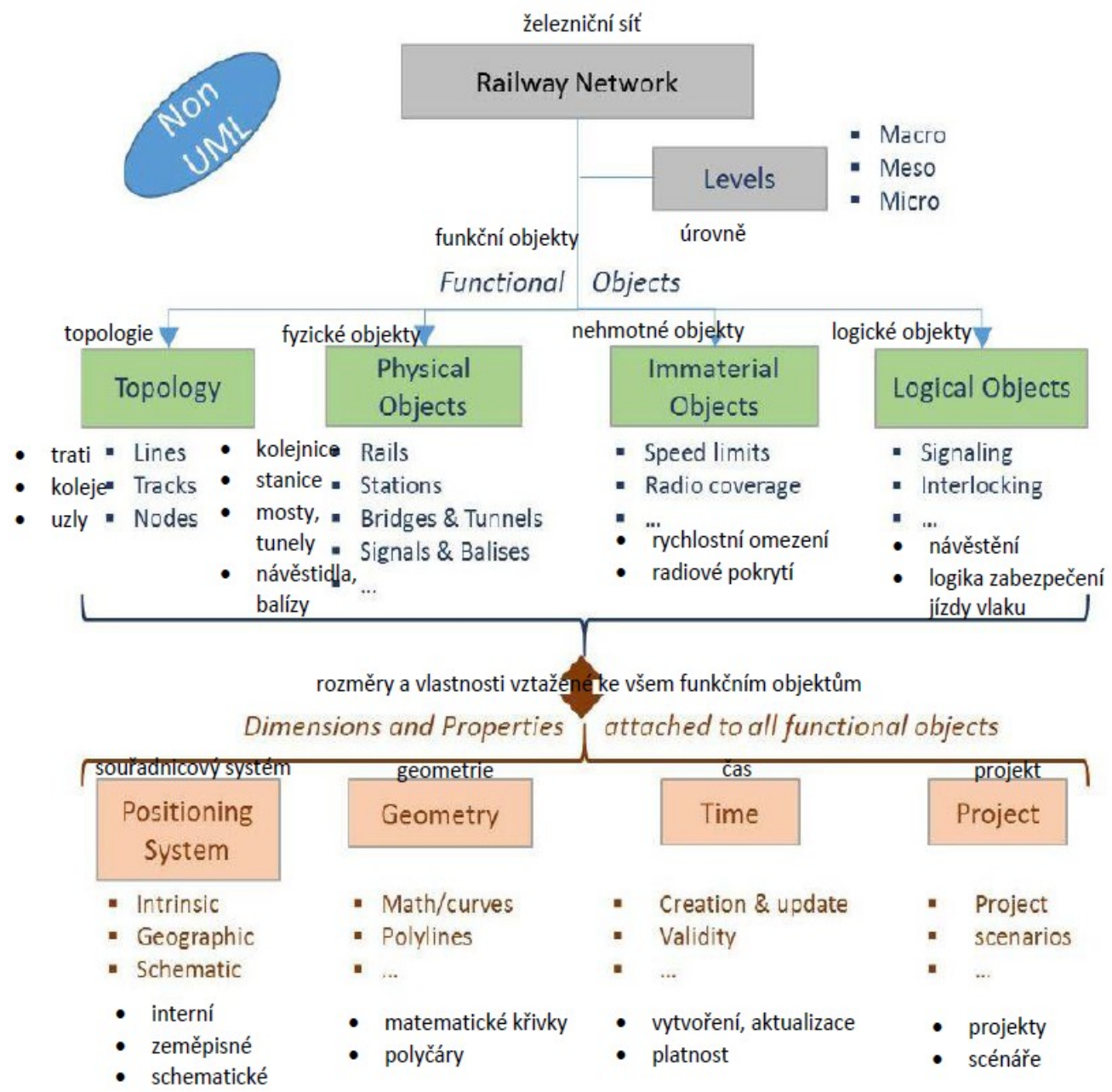


Jízdní řády, **RINF** (jiné pohledy) **úroveň railML mezo - macro**



přehled funkcí metody RailTopoModel v. 1.0

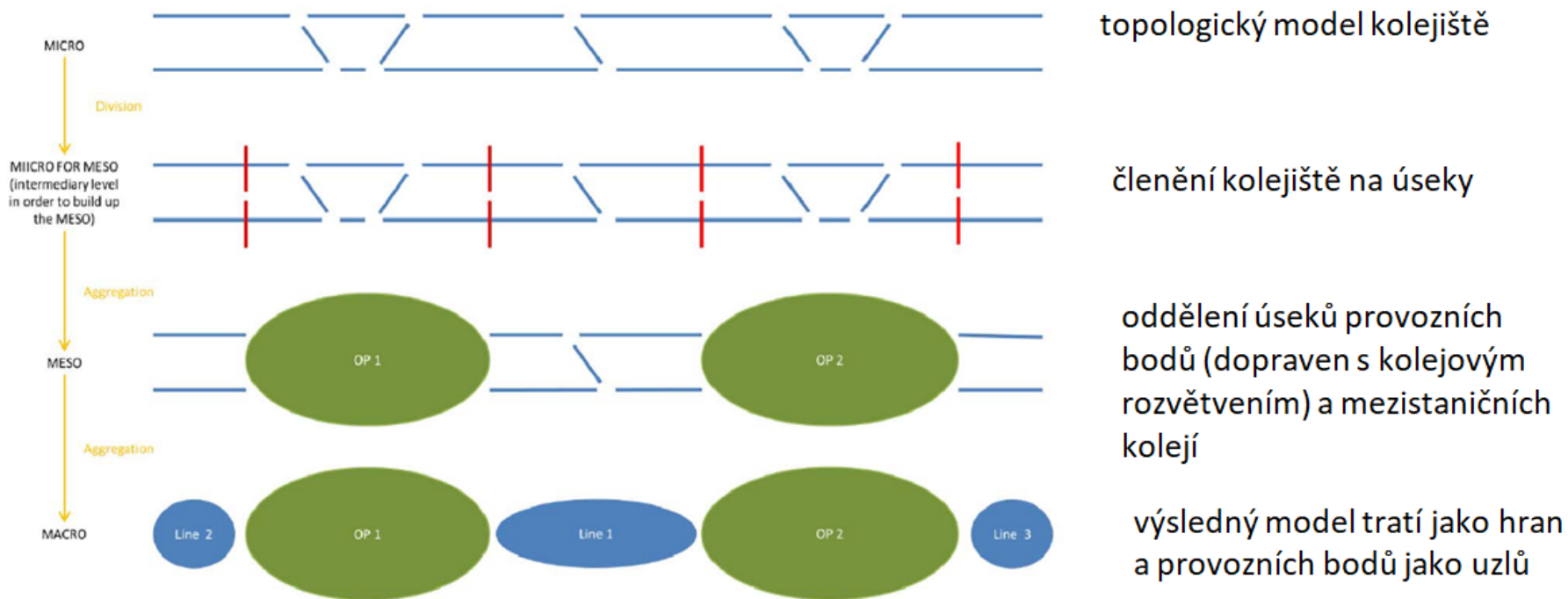
Non UML



zdroj:
 IRS 30100 Railway Network
 Description UIC, RTM
 Workgroup, Paris, 27.04.2015

postup agregace obrazu sítě v RTM z úrovní „mikro“ až „makro“

legislativním základem metody RailTopoModel je směrnice UIC IRS 30100
cílem je integrovaný souvislý pohled na síť v různých úrovních přesnosti



obecná metodika rozšíření namespace XSD railML o národní či podnikové detaily

```
<xs:any namespace="##other" processContents="lax" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">  
<xs:annotation>  
  <xs:documentation>provide an extension point for non-railML elements in foreign  
namespace</  
  xs:documentation>  
</xs:annotation>  
</xs:any>
```

ukázky modelování prostorových objektů ve 3-4 úrovních metodou RTM

1. nano úroveň

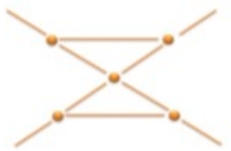
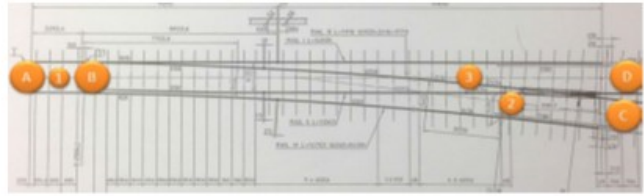
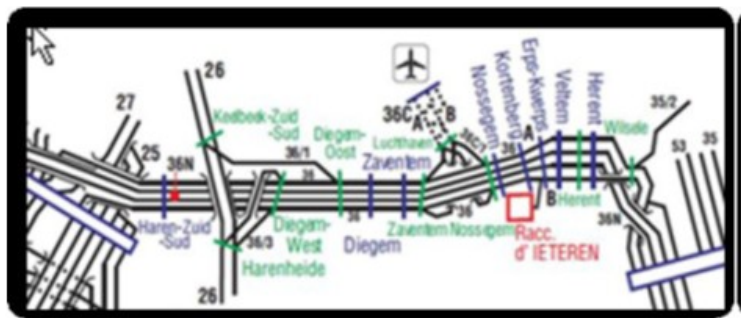


schéma křižovatkové výhybky
konstrukční detaily jednoduché výhybky

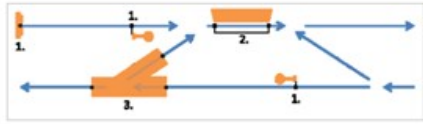
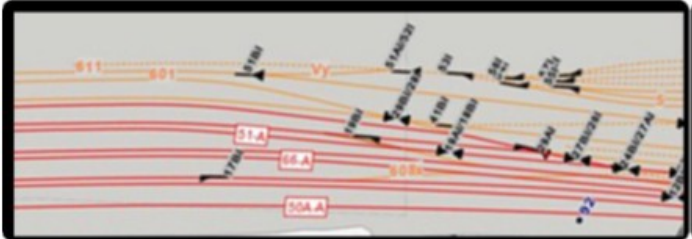


3. mezo úroveň

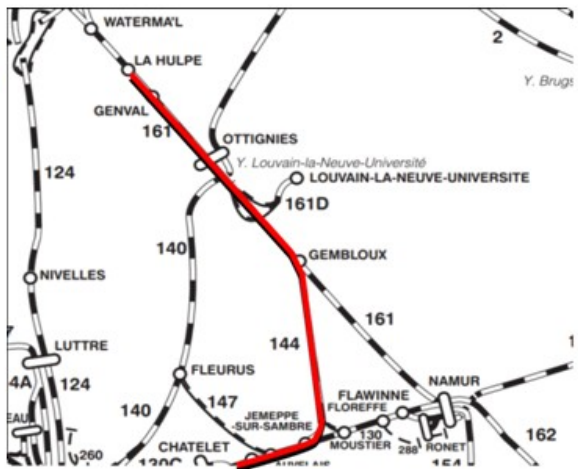


2. mikro úroveň

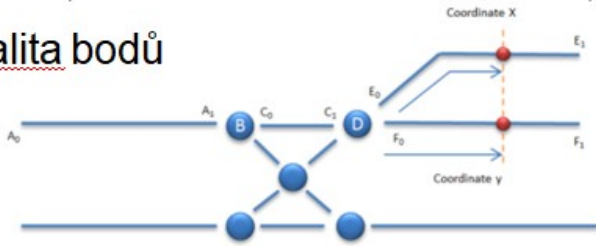
„dvounitkové“ kolejové schéma,
členění sítě na prvky ŽSv



4. makro úroveň

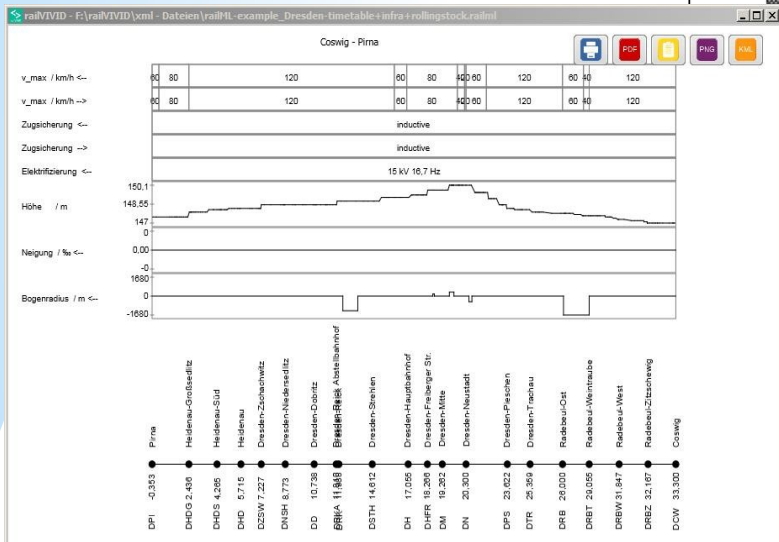
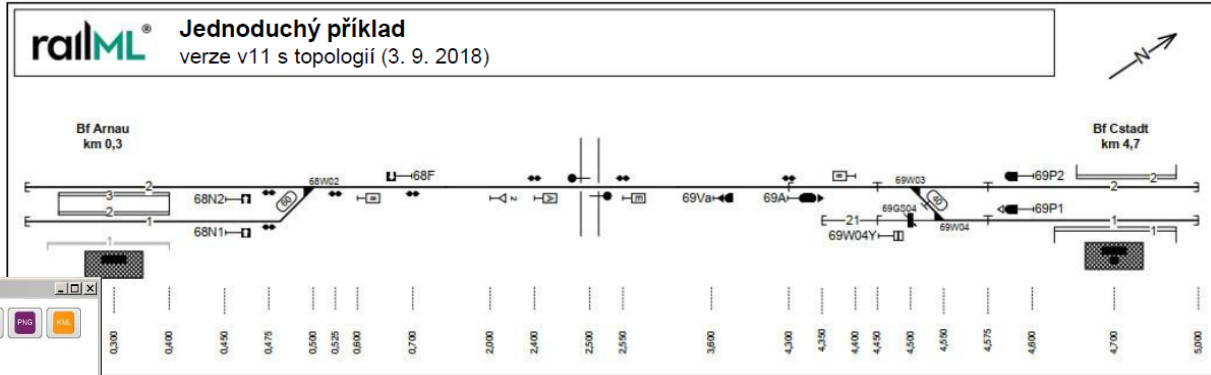


multilokalita bodů



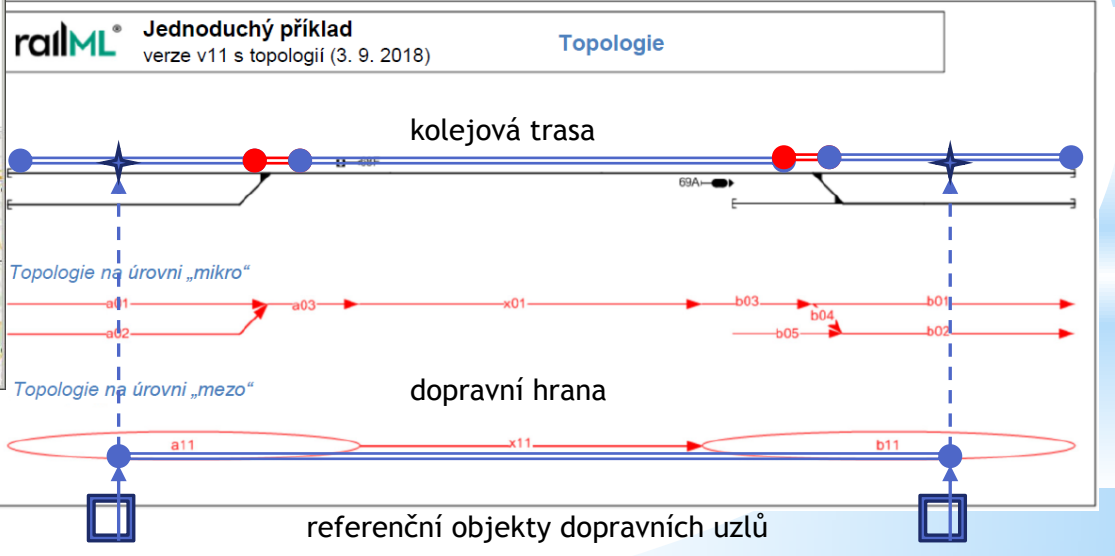
metodika railML v tutoriálech

jednoduchý pilotní příklad
v nové verzi doplněn o složitější
podmínky



výsledek testu výstupu
modelování v XML pomocí modulu
RailVIVID (princip NPŽSv)

model topologie sítě
jednoduchého pilotního příkladu

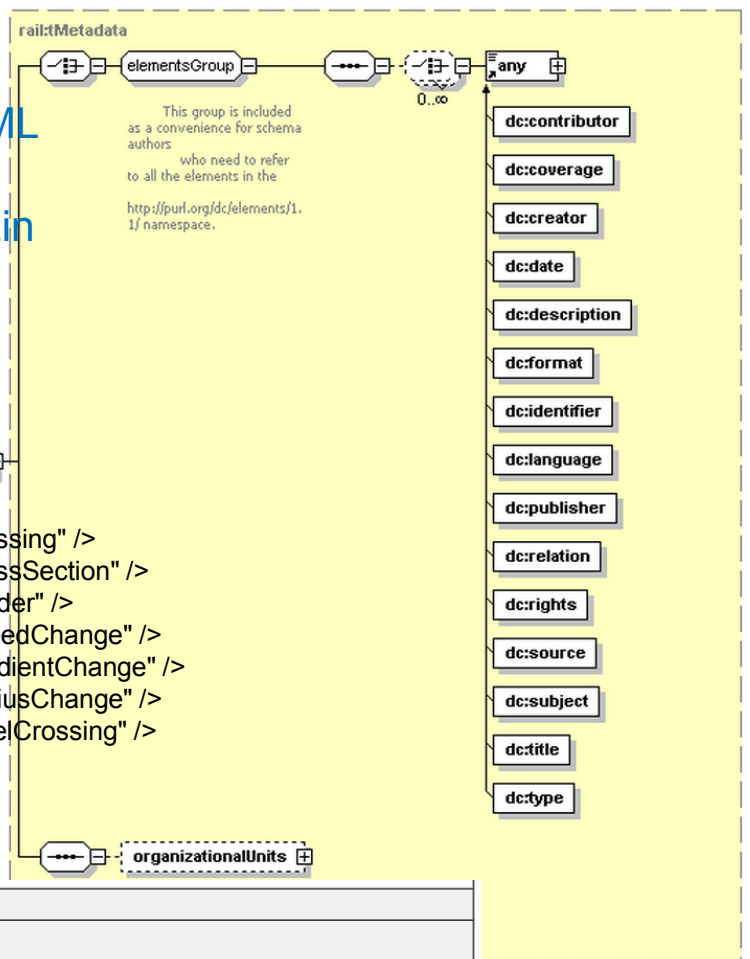


UML a XSD popis struktur railML v 2.2

https://www.railml.org/files/download/schemas/2013/railML-2.2/documentation/railML.html#element_infrastructure_Link05F6E6C8

úvodní část railML deklarace číselníku provozovatelů drah

```
<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" />
```



namespace	http://www.railml.org/schemas/2013					
type	extension of rail:Infrastructure					
children	additionalName metadata infraAttrGroups tracks trackGroups operationControlPoints controllers speedProfiles					
used by	element railml					
attributes	Name	Type	Use	Default	Fixed	Annotation
	id	rail:tGenericID	required			documentation XML-file-wide unique identity is required for later referencing that element
	code	rail:tGenericName				documentation for typical, specific abbreviations, used in different systems with the same understanding
	name	rail:tGenericName				documentation should be interpreted in its elements' context (e.g. track/name, vehicle/name)
	description	rail:tElementDescription				documentation should be interpreted in its elements' context, substantiates the name
	xml:lang	xs:language				documentation natural language identification according to http://www.w3.org/TR/xml/#sec-lang-tag
	version	rail:tRailMLVersion				documentation only used, if subschema element is outsourced, else use 'version' attribute in root element ('railml')
	xml:base	xs:anyURI				documentation provide outsourcing of subschema element with xi:include mechanism
	timetableRef	rail:tGenericRef				
	rollingstockRef	rail:tGenericRef				

škálování podrobnosti modelů - rozšířený koncept metody railML - prostory 0 - 3D

* piko úroveň

sleduje např. **opotřebení** hlavy kolejnice provozem a vznik vlnkovitosti a dalších závad měřitelných s amplitudou v řádu 0,001m, délkou vlny v řádu metrů, popisy **tolerančních pásem** pohybů částí výhybek, **polohy bodů ŽBP**, apod.

* nano úroveň

sleduje **uspořádání posloupnosti kolejí a výhybek** a vztahy mezi kolejnicovými pásy, jejich vzájemné převýšení, průběh změn rozchodu koleje, zborcení atd. - použití - správa ŽDC, stavební projekty - detaily umístění objektů

* mikro úroveň

sleduje **geometrii koleje ve větším rozměru** (poloměry oblouků, podélný profil, posun osy v příčném směru v závislosti na charakteristikách provozu apod.) s přesností v řádu 0,01m - použití - základní popis ŽDC pro její správu (pasporty), stavební projekty - přehled

* mezo úroveň

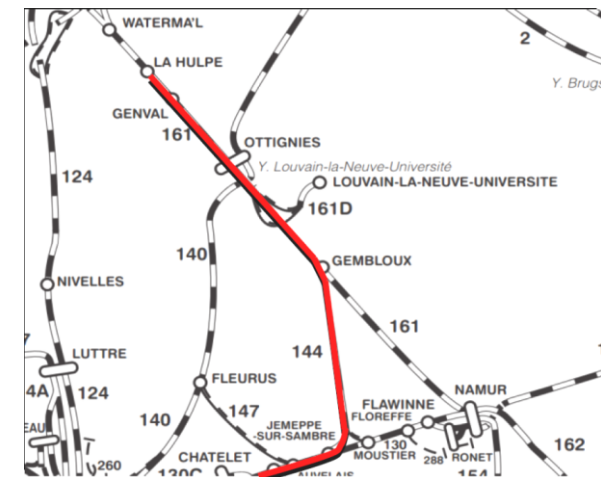
sleduje **celou kolej nebo trať v daném úseku** nebo stanici, rozmístění návěstidel, stožárů trakčního vedení apod., s přesností v řádu 0,1m, použití v základní úrovni pro sestavu GVD nebo také postupu výstavby a opravných prací, širší okolí trati, prohlášení o dráze, koncepční studie ap.

* makro úroveň a úrovně mega a giga

zobrazuje trati v úrovni přesnosti 1 - 10m a vyšších z **pohledu globálního** (až mezinárodní GVD) a topologického (popis sítě drah), politicko-ekonomické rozvahy

SŽDC M20/MP006

Opatření k zaměřování objektů železniční dopravní cesty



prostorové modely s rozměry stavového prostoru 0D - 3D

* bezrozměrné modely reality

- **jednotlivý bod**
- identifikace jednotlivých částí entity a jejich vzájemné relace
- prostorově neuspořádané seznamy (např. dle abecedy)
- entity s prostorově neutrálními funkcemi (elektronické obvody apod.)

* 1 rozměrné modely

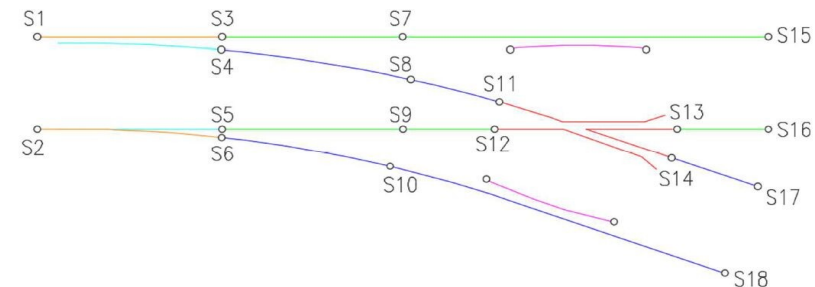
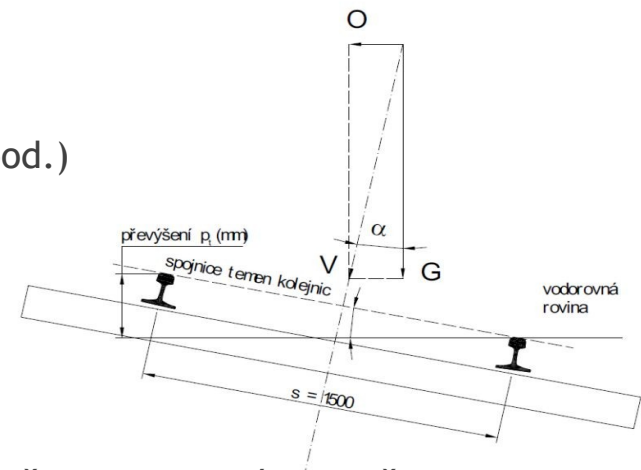
- **přímka**, metrika - systém staničení a jeho vlastnosti
- prostorově uspořádaný seznam jinak bezrozměrných veličin

* 2 rozměrné modely

- **plochy**
- **rovinné křivky** (směrové poměry), ale i různé **funkční vztahy** obecně neprostorových veličin (proud a napětí, cena v čase apod.)
- topologické sítě
- kolejové sítě, konstrukce výhybek ap.

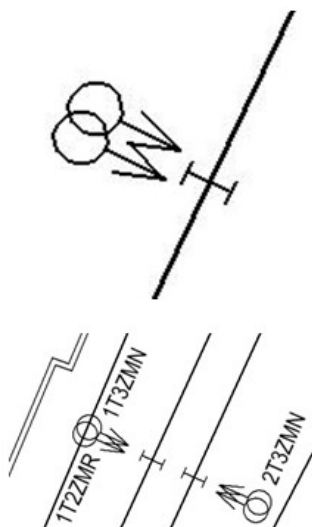
* 3 rozměrné modely

- zemní **tělesa**
- stavby železničního spodku (mosty, tunely, zdi atd.)
- kombinace dvou pohledů 2D, zobrazení 2,5D



- * běžný význam **analytických funkcí** typu derivací a integrálů, ve vícerozměrných prostorech se tyto funkce rovněž používají, ale interpretují různě jako „tempa růstu“, „agregace účinků“ apod., ve složitějších modelech se používají statistické a další typy funkcí (stochastické Markovské řetězce apod.)

příklady objektů úrovně zobrazení „nano“ až „piko“ v prostoru 0-3D

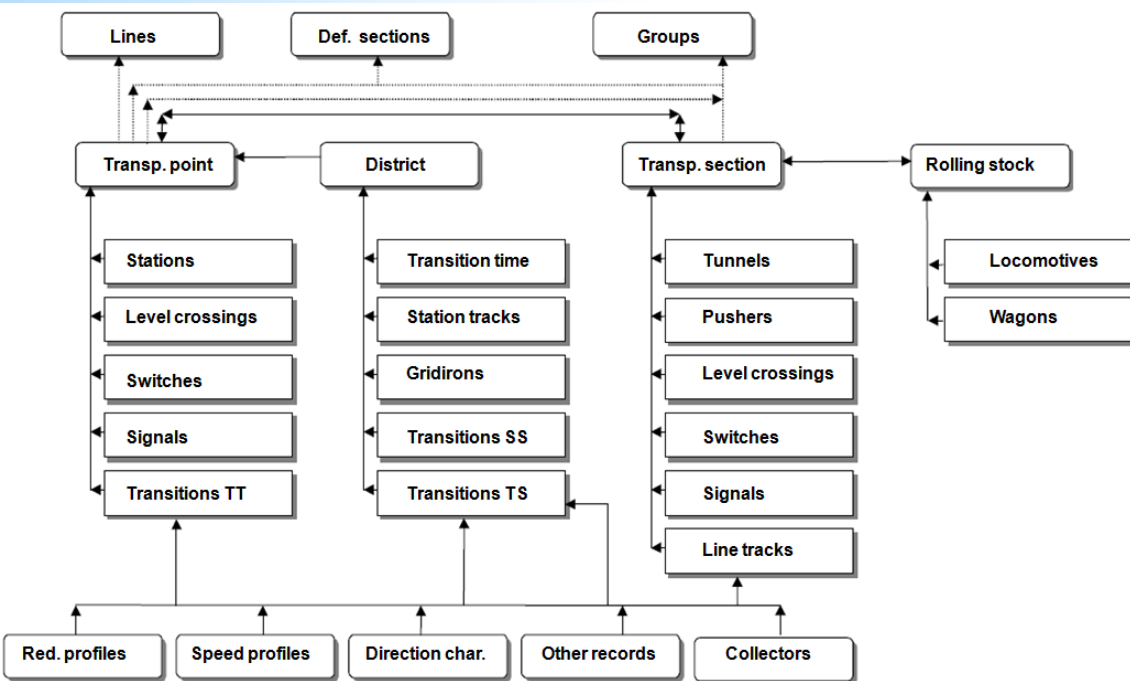


Detektor volnosti přejezdu



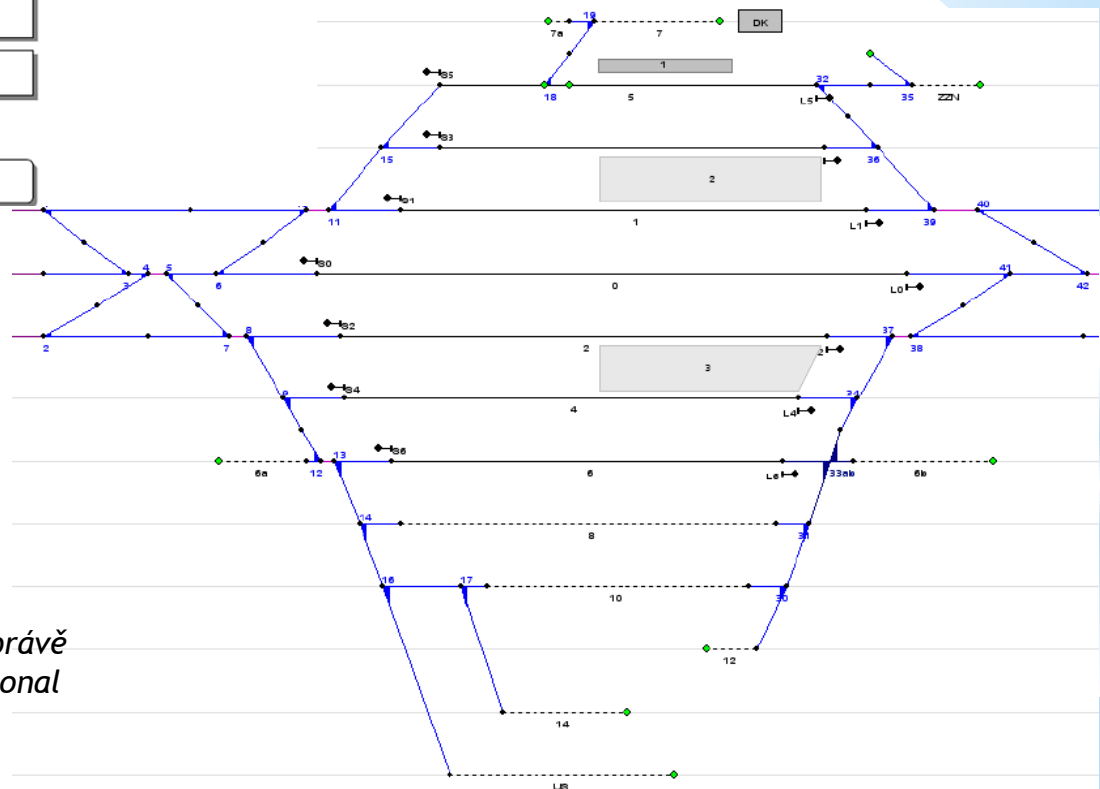
Konec kolejevého obvodu – napájecího či reléového

schéma struktury popisu a zobrazení kolejíšť v IS KANGO-kmen



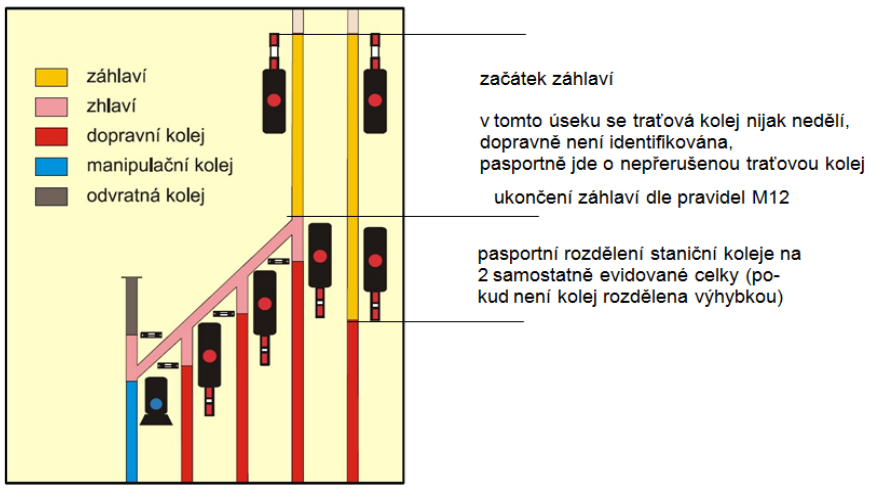
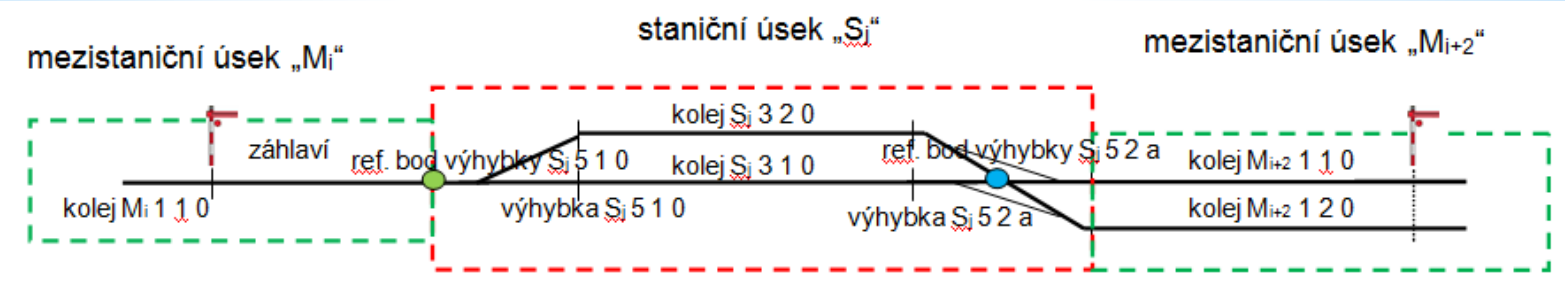
prostor pro **metodické a datové překrývání** technického **popisu dráhy** jako abstraktní součásti území a podkladu pro popis dopravních procesů
možnost integrace těchto popisů pomocí metod **RTM a railML**

typická úroveň „mikro“ (3) railML (IS KANGO je ale starší, než metoda railML, proto ji nemohlo použít - jde ale o důkaz obecnosti tohoto **topologického** popisu)

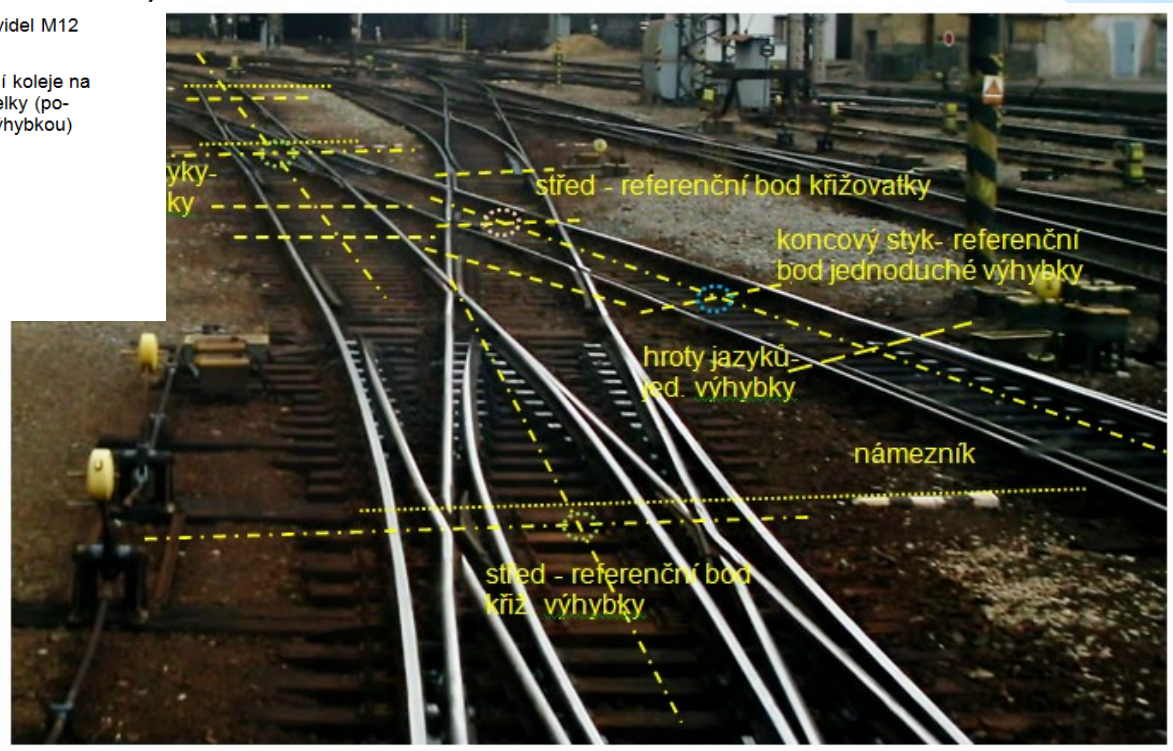


zdroj: projekty dodavatele IS KANGO analyzované ve zprávě Barnet J. - Master thesis - Rail Infrastructure Informational Description Czech Technical University in Prague Faculty of Transportation Sciences Prague 2011

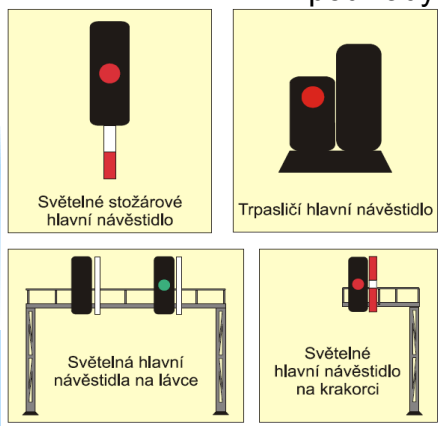
příklady situací popisu geometrie sítě v úrovni mikro - 2D



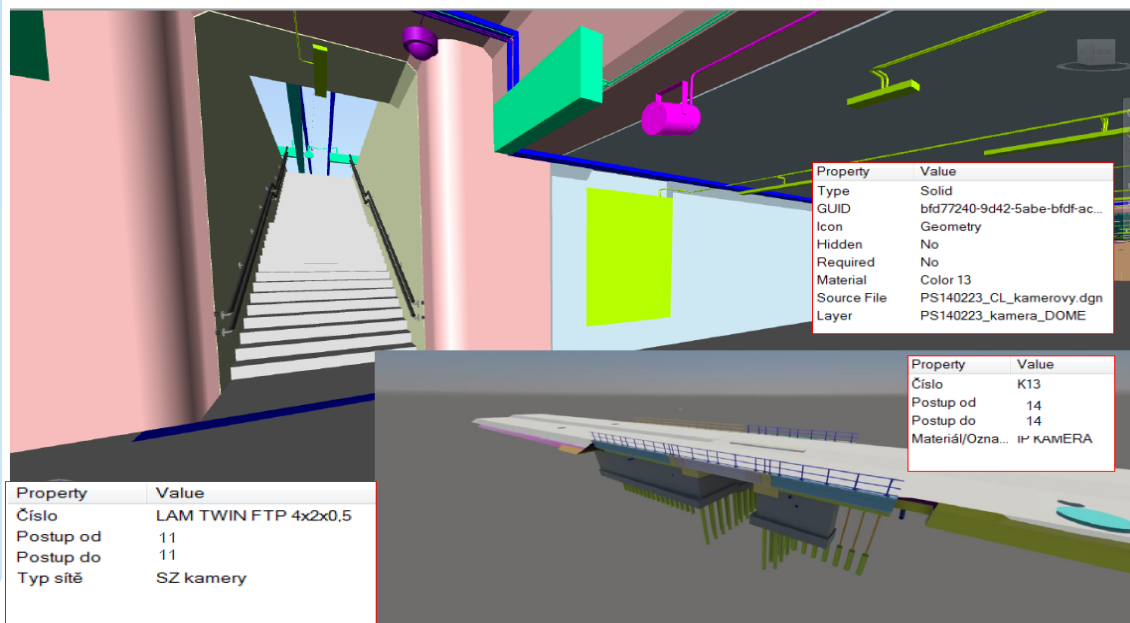
formální popis a realita



podklady D1



prezentace příkladu 3D modelu různých stavebních konstrukcí



Simulace postupu výstavby

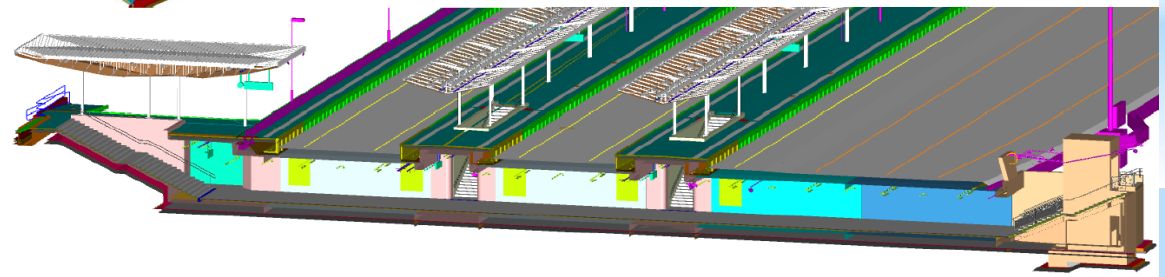
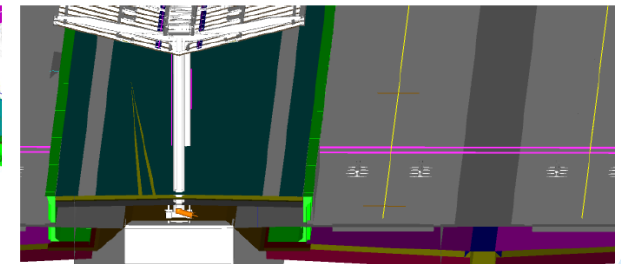
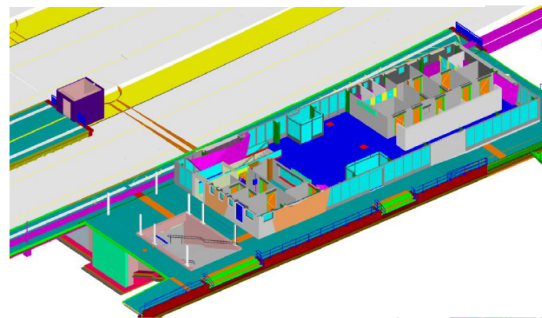
úroveň popisu sítě mikro až makro v terminologii RTM

Detekce **prostorových kolísí** částí konstrukcí (hlavně budovy a spodek)

Výrazně zvyšuje **efektivnost projektování**

Slabiny v kolejištích - geologický průzkum podloží, předchozí konstrukce

zdroj SKANSKA a.s.



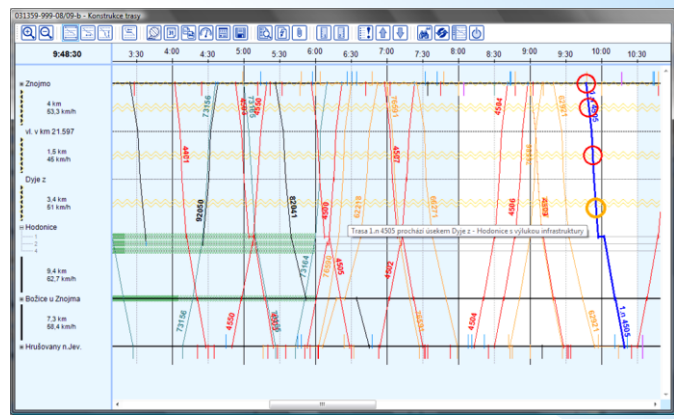
modely ve stavovém prostoru 4D - rozvinutí procesů zobrazených ve 3D do času

čas je většinou popisován **kontinuálně** se stejným průběhem ve všech časových soustavách, jsou ale rozdíly metrik **kalendářního, grafikonového a průběžného** (dlouhodobého) času, intervalové určování času, přepočty kalendáře do **juliánského datování**

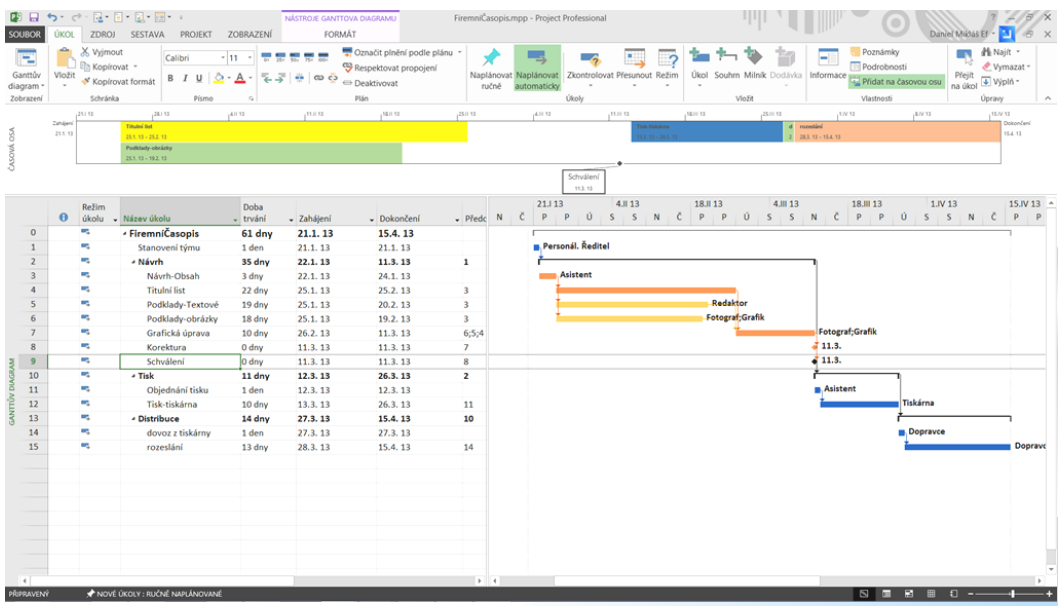
vyjadřuje zpravidla **dobu trvání nějakého pracovního** postupu či cyklu, měřitelnou v hodinách až dnech

doby **pracovních cyklů** a/nebo **reakcí instalovaných zařízení** se mohou **měřit až v řádu 0,01 sec.**, délky **životních cyklů stavebních prvků** se měří na **roky až desetiletí**, výjimečně mohou být i delší

na železnici je nejběžnější konstrukcí s hlavní časovou proměnnou **jízdní řád**, pro BIM má roli **vnějších podmínek zadání stavby**



pomocí času se vyjadřuje **trvání i mnoha dalších, než jen stavebních, procesů**, kromě technologických procesů spojených se stabilizací stavby (**tvrdnutí betonu** apod.), může jít např. o **parametr** upřesňující např. postup koroze nebo jiných forem **opotřebení**, v návazné závislosti na teplotě nebo vlhkosti prostředí, **provozní zátěži** koleje během daného období apod.



* 5D - ekonomické hodnocení procesů

- **modelované finanční toky** mohou být **kladné** (**příjmy** - např. za zpoplatnění využití dopravní cesty) nebo **záporné** (**náklady** na cokoli smysluplného), mají obecně **universální charakter**, mohou ale být i velmi **subjektivistické**,
- z hlediska korektního popisu ve stavovém prostoru musí být vytvořen zejména korektní **systém provazující identifikace** všech relevantních (oceňovaných) entit
- v pojetí n-rozměrného stavového prostoru mají **jednotkové ceny** charakter **derivací** funkce průběhu ceny na množství oceňované veličiny, lze však názorně interpretovat i **vyšší derivace** cenových funkcí jako **trendy růstu** jednotkových cen apod.

* 6D - energetická bilance stavby (objektu) v rozsahu jeho celé životnosti

- spotřeba a/nebo produkce energií všeho druhu **provazuje technologické a ekonomické** popisy procesů
- v dlouhodobém pohledu prezentuje výrazný ukazatel celkové **efektivnosti stavby**, zahrnuje i případné **opravy**, průběžné **ztráty** tepla, úniky plynu a jiných zdrojů apod.

* 7D - model stárnutí, opotřebení a spolehlivosti

- dále rozvíjí **časové a energetické závislosti** konstrukcí, vlivů **prostředí, provozních zátěží** atd. na existenci konkrétního zařízení

* 8D - modely sociálních důsledků a vlivů existence objektu

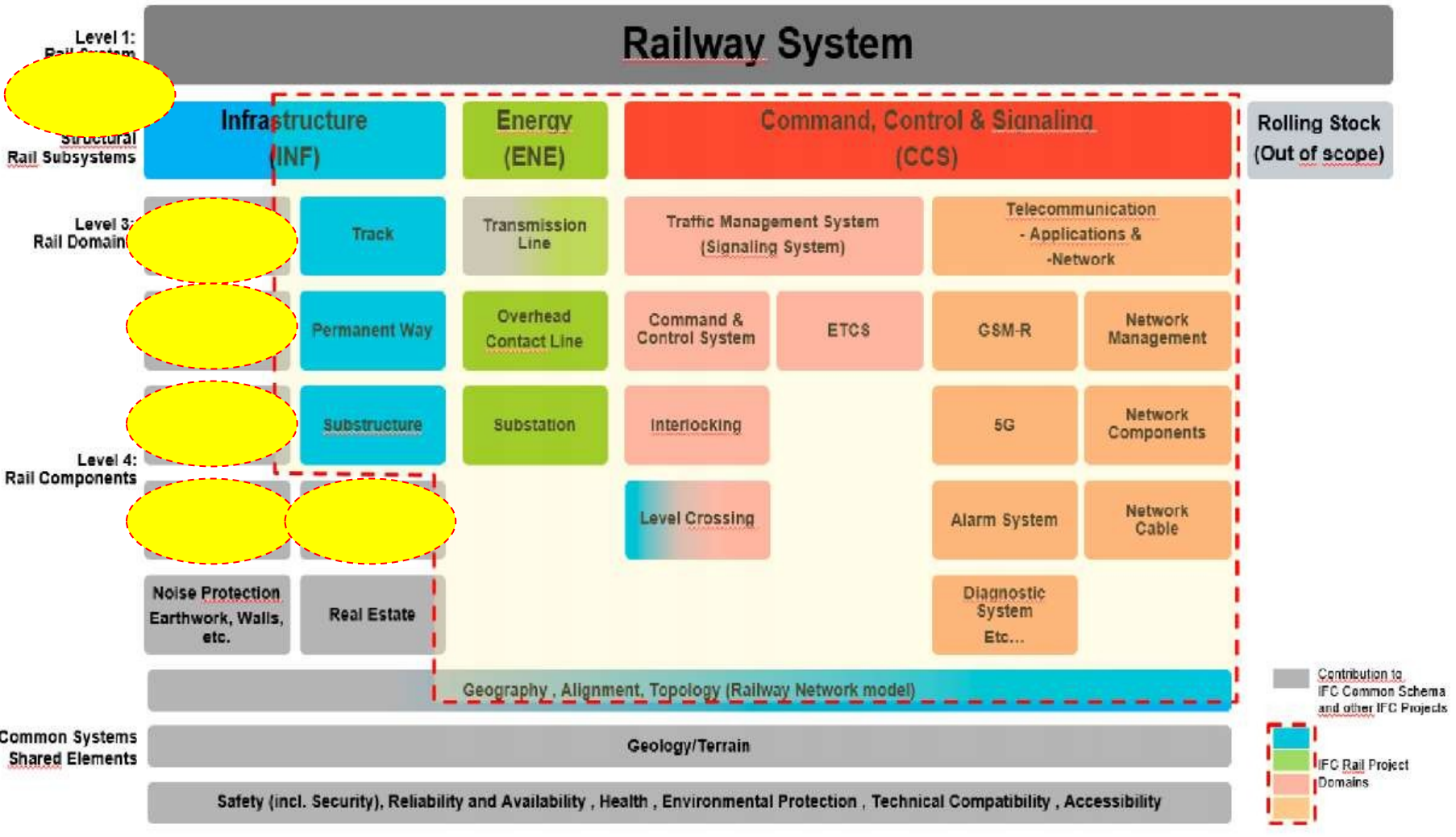
- modeluje souvislosti s konstrukcí s funkcemi **lidského činitele**
- bezpečnost práce při výstavbě i provozu, nároky na kvalifikaci, důsledky chyb atd.

schéma domén IFC Rail a okolí - základní jazyk projektů BIM pro stavby drah

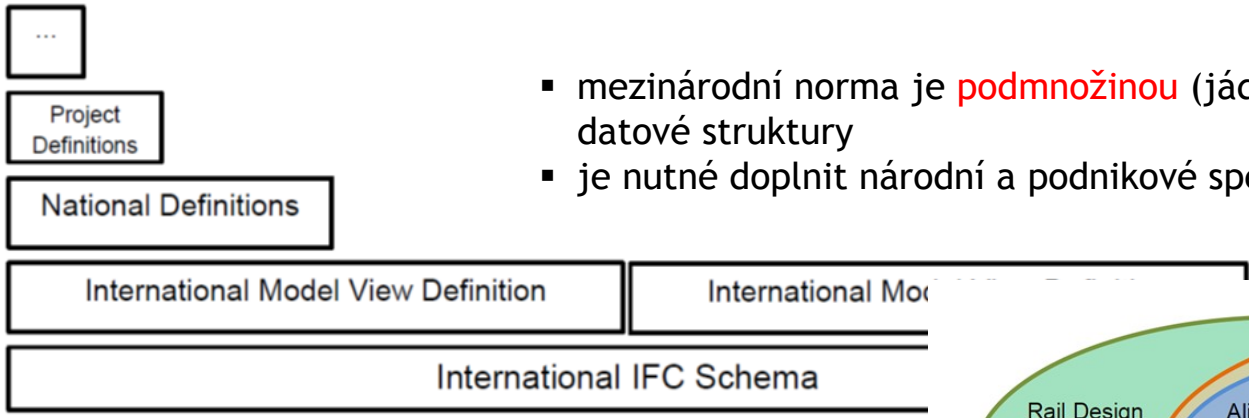
- pracovní výstup k diskusi - probíhá v současnosti
- zatím formou UML, cílový předpoklad použití XML

zdroj: kol. IFC RAIL PROJECT,
WP2 - Requirement Analysis Report

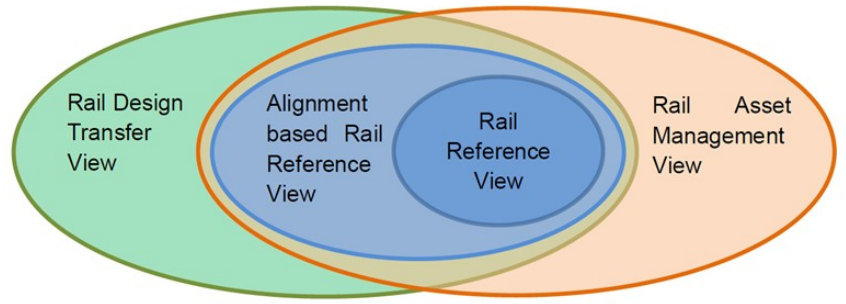
Rail Domain and Common Schema Subsystems



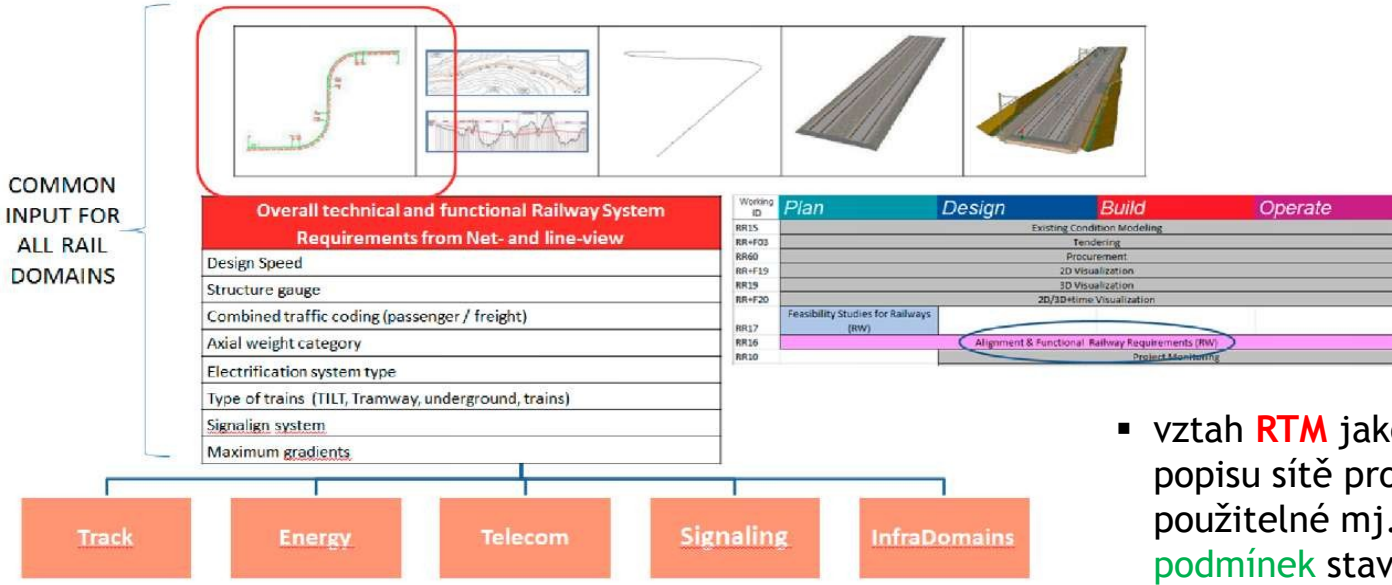
definice zobrazení modelu IFC Rail pro různé rozsahy použití



- mezinárodní norma je **podmnožinou** (jádnem) prakticky použitelné datové struktury
- je nutné doplnit národní a podnikové specifika - předmět RML-7

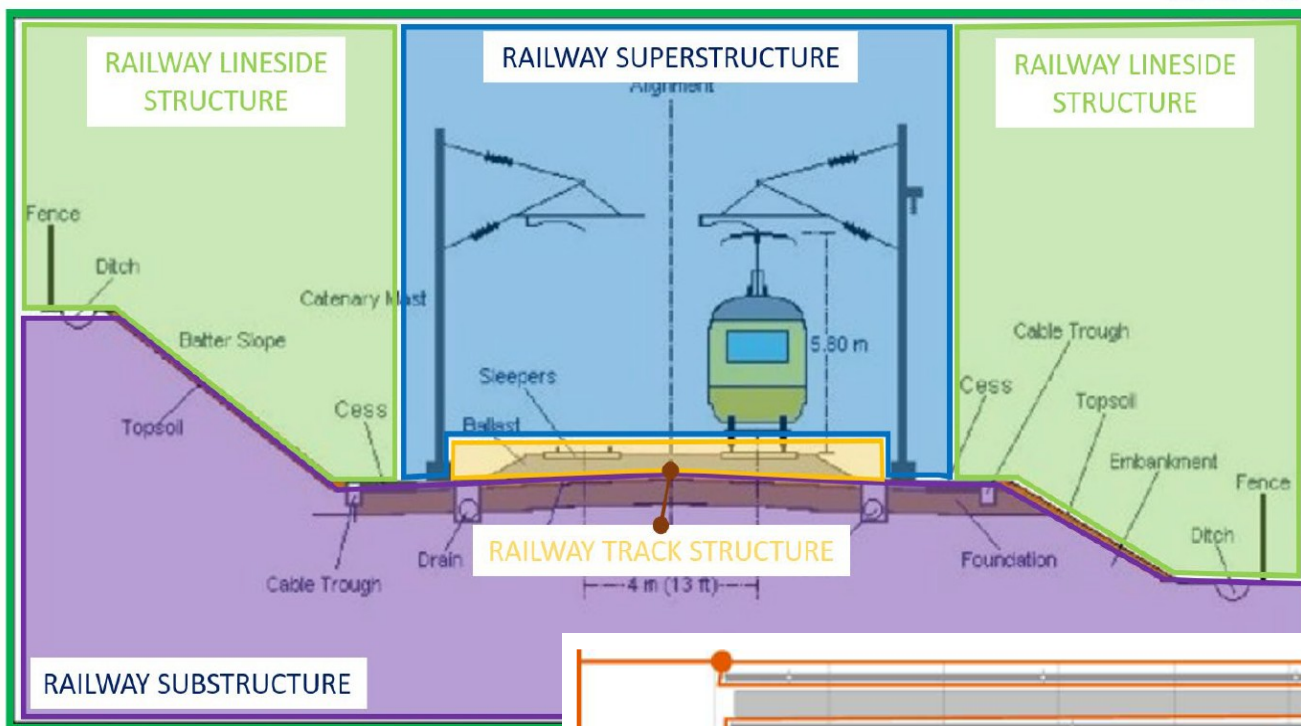


- IFC Rail výrazně varuje před směřováním provozního a stavebního významu pojmu „trať“/ „linka“ a od nich odvozených identifikací částí sítě

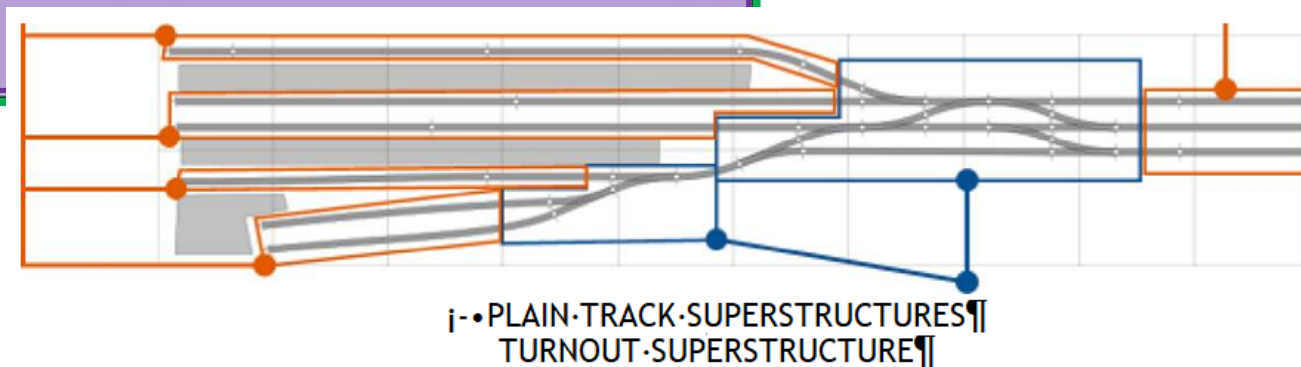


- vztah **RTM** jako standardizované metodiky popisu sítě pro dopravu i infrastrukturu použitelné mj. k formulaci **žadavacích podmínek** stavebních projektů

členění vertikální a boční prostorové struktury železniční trati v IFC Rail



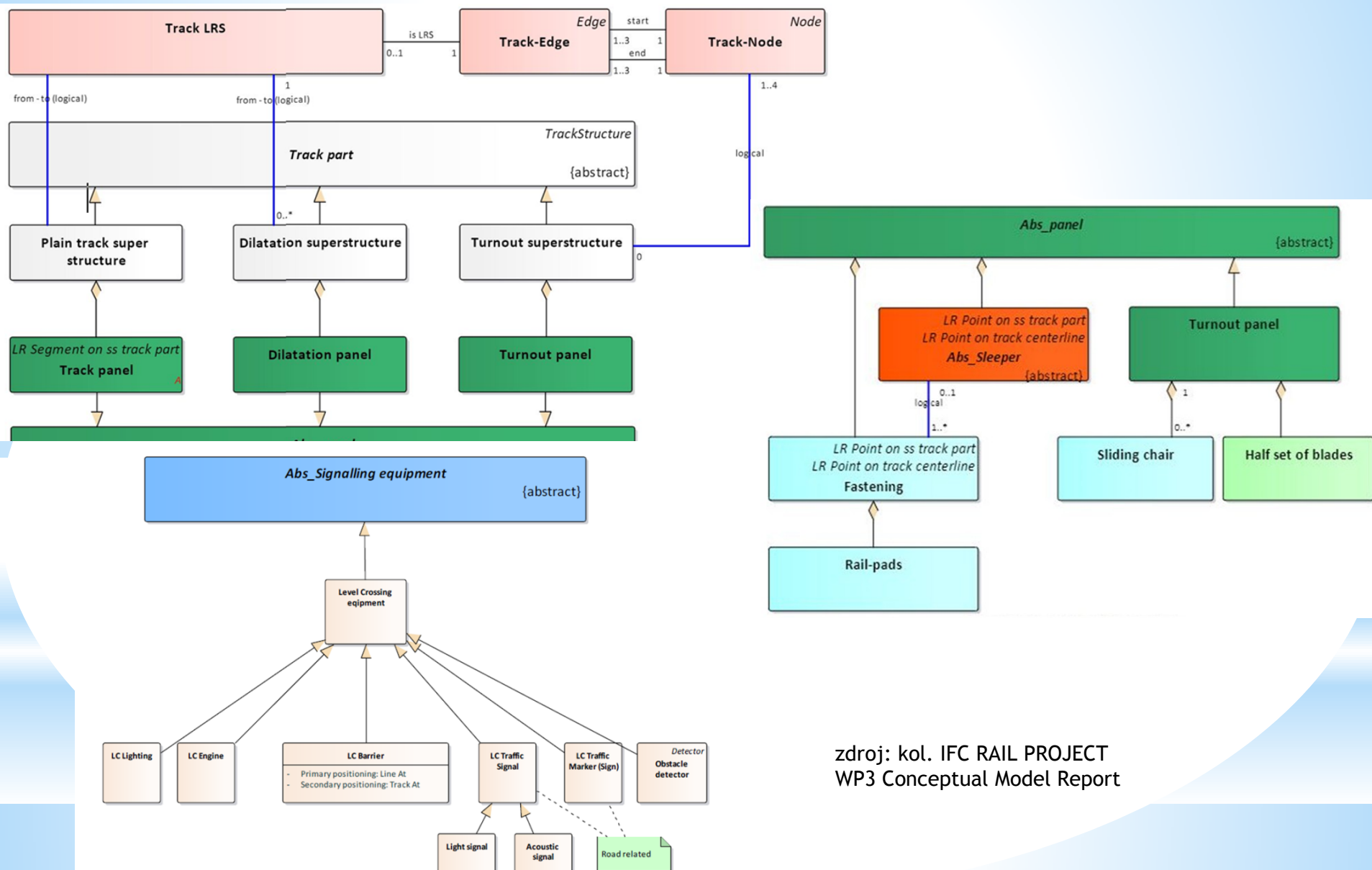
zdroj: kol. IFC RAIL PROJECT
WP3 Conceptual Model Report



- o běžná kolej („plain track superstructure“)
- o výhybkové kolejnicové prvky („turnout track“)
- o dilatační kolejnicové prvky („dilatation track“)

pozn: problémy s **anglickou terminologií** čínského původu, nutnost **definici vlastní legislativně podložené terminologie** a ontologie prostorového popisu drah (nutnost širší odborné diskuse)

diagramy tříd „Track-and turnout panel“, „Rail fastening“ a „Level Crossing equipment“ - ukázky současného stavu popisu v UML



zdroj: kol. IFC RAIL PROJECT
WP3 Conceptual Model Report

požadavky na lokalizaci metodik RTM a IFC Rail do IS v ČR a SŽ

- * obecné vztahy ke **státní legislativě** a speciálně zakotvení metodik ve **dražní legislativě**
- odtud nutnost úpravy ZoD a vydání CEŽD s takto zaměřeným obsahem
- * **Identifikace** všech typů provozních entit (srv. tab.5 - Skupina vlastností a vlastnosti pro klasifikační systém dle ČAS v CDE SFDI)
 - části sítě drah ze stavebních (provozní schopnosti) hledisek (stabilizace, nikoli provozování dráhy)
 - konstrukční typy - vztahy k zadávací dokumentaci a dodavatelům
 - individuální výskyty objektů - provozní a vlastní identifikace, přejezdy atd.
 - obecné metodiky způsobů identifikace - historické souvislosti, UUID
- * provozní **modely správy dat**
 - dopravní procesy - do důsledku až k procesům autonomních zařízení SZT (digitální dvojčata úrovní 4 - 5) - předávací protokoly shody, odpovědnosti, problémy synchronní aktualizace
 - správa dat infrastruktury obecně - údržba
 - systémy staničení
- * **metadata**
 - **organizační jednotky** - státní a podnikové, identifikace, plochy, RÚIAN
 - **stavy objektů a dat** (aktuální, budoucí, minulý)
 - **kvalita dat**, metadata správy dat obecně, prostorová data speciálně (přesnost až k nanometru)
- * základní **prostorové charakteristiky** a vazby na státní mapové dílo
 - **souřadnicové systémy** a metodiky (S-JTSK, Bpv atd.)
 - **katastrální evidence** (vč. ÚÚP atd.)
- * vztahy k IS VS a speciálně **stavební** digitalizované dokumentaci - BIM, **ÚAP** (požadavek na osu os), ale i IS **IZS** (přejezdy), **Krajských úřadů** (**DTM** - nedokončená metodika) apod.

globální schéma systému panevropských „krétských“ koridorů

č.ř	trasa	větev
1ř	Helsinky ^o -Tallinn ^o -Riga ^o - Kaunas ^o -Varšava	Riga ^o -Kaliningrad ^o -Gdaňsk
2ř	Berlín ^o -Varšava ^o -Minsk ^o - Moskva ^o -Nižnij-Novgorod	ř
3ř	Drážďany ^o -Vratislav ^o - Lvov ^o -Kyjev	Berlín ^o -Vratislav
		Norimberk ^o -Praha
5ř	Benátky ^o -Terst/Koper ^o - Lublaň ^o -Budapešť ^o - Užhorod ^o -Lvov	Rijeka ^o -Záhřeb ^o -Budapešť
		Arad ^o -Bukurešť ^o -Constanta
		Arad ^o -Craiova ^o -Sofia ^o -Istanbul
		Sofia ^o -Soluň
		ř
8ř	Drač ^o -Tirana ^o -Skopje ^o - Sofie ^o -Varna/Burgas	ř
9ř	Helsinky ^o -Petrohrad ^o - Pskov/Moskva ^o -Kyjev ^o - Ljubasevka ^o -Chisinau ^o - Bukurešť ^o - Alexandroupolis	Klaipėda/Kaliningrad ^o -Vilnius ^o - Minsk ^o -Kyjev
10ř	Salzburg ^o -Lublaň ^o - Záhřeb ^o -Bělehrad ^o -Niš ^o - Skopje ^o -Veles ^o -Soluň	Graz-Maribor-Zagreb
		Budapešť ^o -Novi-Sad ^o -Bělehrad
		Niš ^o -Sofie
		Veles ^o -Florina

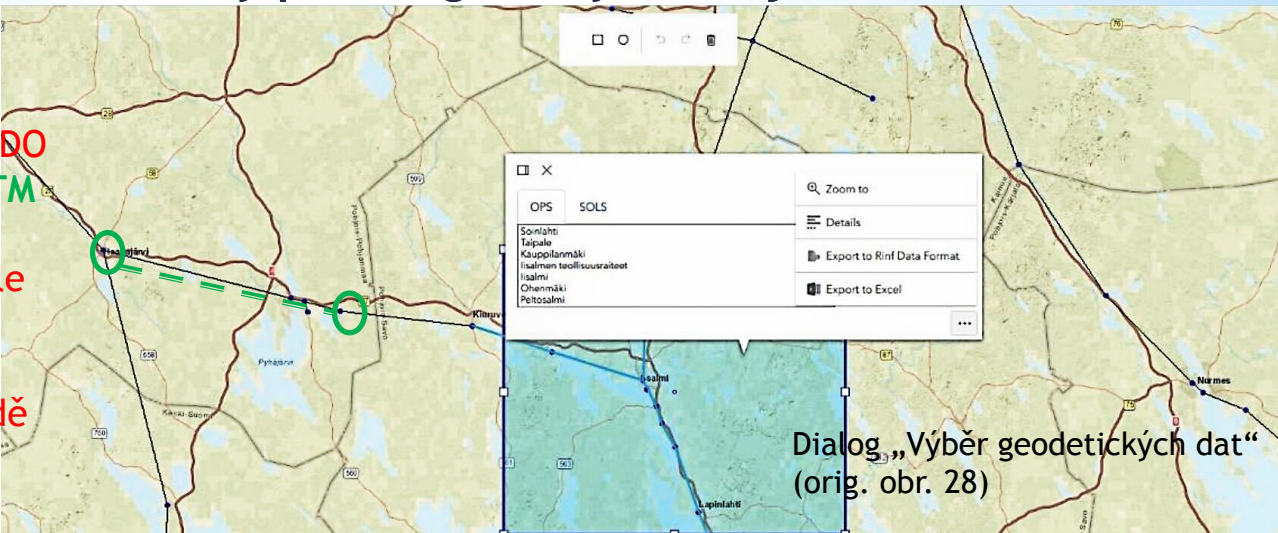


dokumentace rozsahu funkčně souvislé sítě i přesnosti jejího prostorového popisu (skryté větve, vedení tras) v této úrovni - to má důsledky pro IS s vyššími nároky na přesnost popisu sítě

zdroj https://cs.wikipedia.org/wiki/Panevropské_koridory

ke koncepci Registru INFrastruktury podle agentury ERA a jeho User Manual

základní principy
podřízeno potřebám vztahů PI a DO
zobrazení tratí v úrovni mezo RTM
s liniovou topologií bodů a hran
identifikace tratí se provádí podle
národních podmínek
obsah dat je z velké části
administrativní (protokoly o shodě
provozování tratí a vozidel)



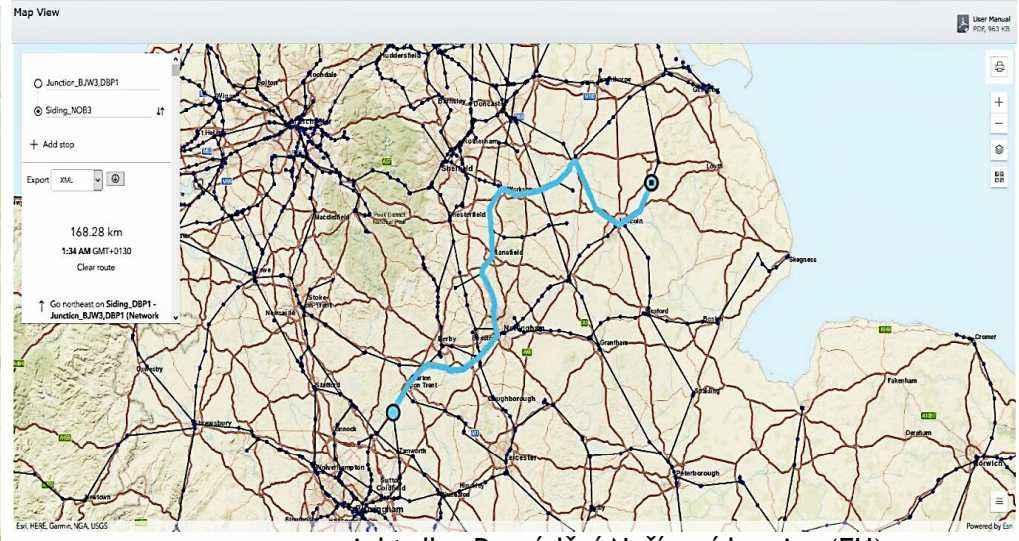
Dialog „Výběr geodetických dat“ (orig. obr. 28)

Výpočet dopravní trasy (orig. obr. 30)

User Manual  EUROPEAN UNION AGENCY FOR RAILWAYS

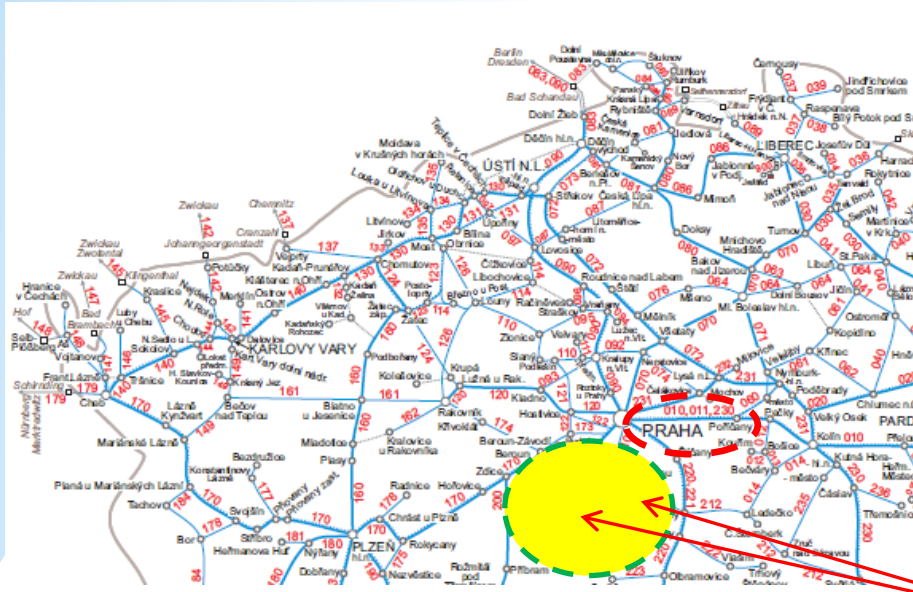


Současná úroveň
naplněnosti dat o síti tratí
v Evropě (orig. obr. 26)



projekt dle: 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

k představám laické veřejnosti o popisu sítě tratí metodami OJŘ v ČR



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 trate	Traťový úsek
010	(Praha –) Kolín – Česká Třebová
010	Česká Třebová – Kolín (– Praha)
011	Praha – Kolín
012	Pečky – Kouřim

prostorové vyjádření musí být jednoznačné
ve směru
i v území

V okruhu nejširší veřejnosti, i odborné, je zavedená představa o popisu železnice pomocí údajů občanského jízdního řádu. Tato metoda **není** pro prostorový popis:

1. **teoreticky zdůvodnitelná**, protože popisuje síť dopravních linek a spojů, nikoli infrastrukturu dopravní cesty
2. **nepopisuje síť úplně** (chybí nákladní doprava, vlečky aj.)
3. ani pro síť osobní dopravy není popis jedinečný ani jednoznačný

Proto ji **nelze** pro prostorový popis drah **využít**. Jde o seznam železničních linek a stránek v jedné z několika verzí jízdního řádu.

mapové prezentace sítě tratí a jejich některé vlastnosti



popis **dopravních linek**

TTP (služební pomůcka sestavy GVD)



knížní (občanský) JŘ

zdroje SŽDC,
ČD IS as.

popis sítě **jako území** dle předpisu
M12 a vlečky (IS MAPZEL)

k modelům popisu sítě - úroveň makro až mezo RTM

Popis sítě v produktu SŽ KAPO

Popis sítě v produktu SŽ DYPOL

Popis sítě v produktu SŽ KAPO

Trasa
Východní bod: Modřice
Přes: Brno dolní n.
Cílový bod: Brno-Maloměřice
Celková délka: 10,6 km
ETCS:

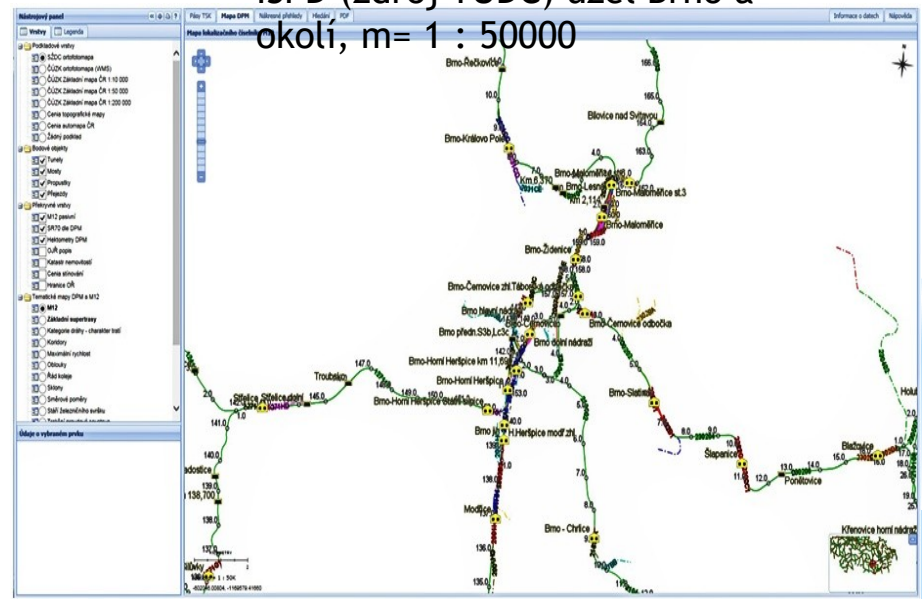
Parametry vlaku
Produktový faktor: P1 - osobní doprava
Celková hmotnost (t): 100

Výpočet

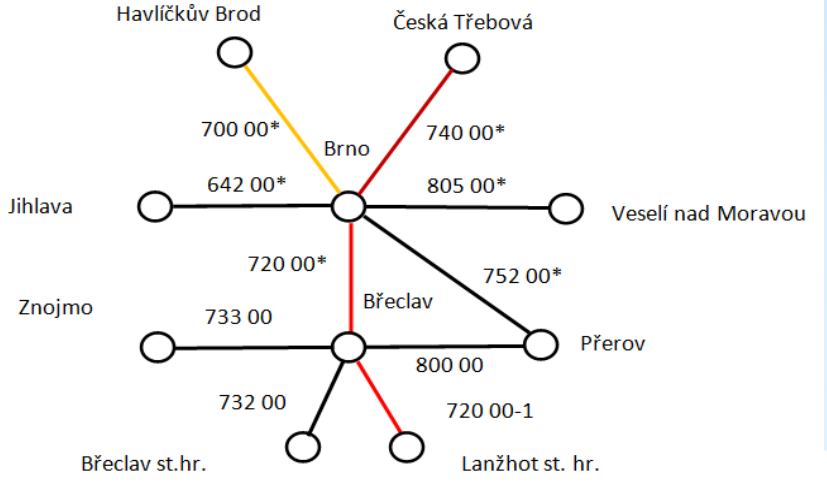
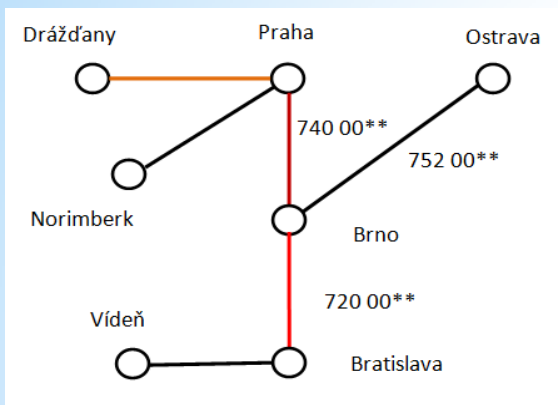
Zobrazení kladu mapových listů SŽG



Digitalní přehledová mapa - M12, ISPD (zdroj TÚDC) uzel Brno a okolí, m=1:50000



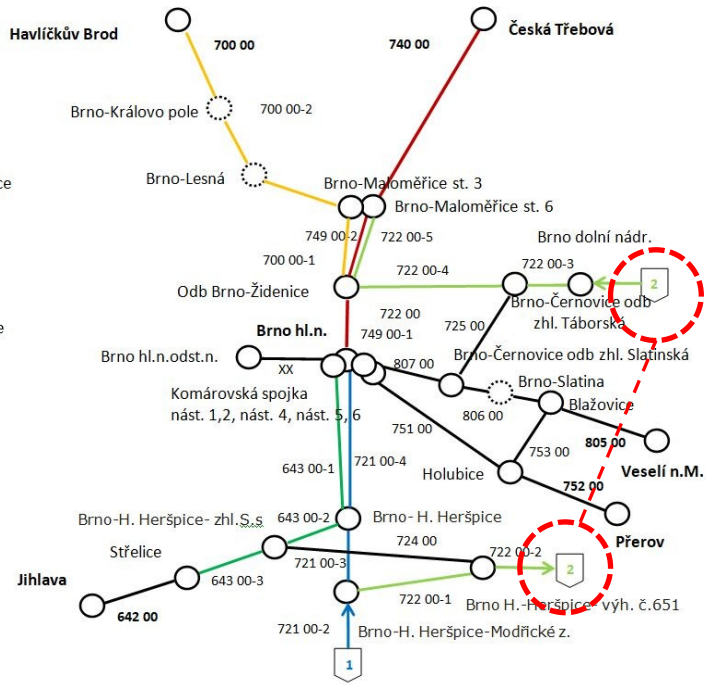
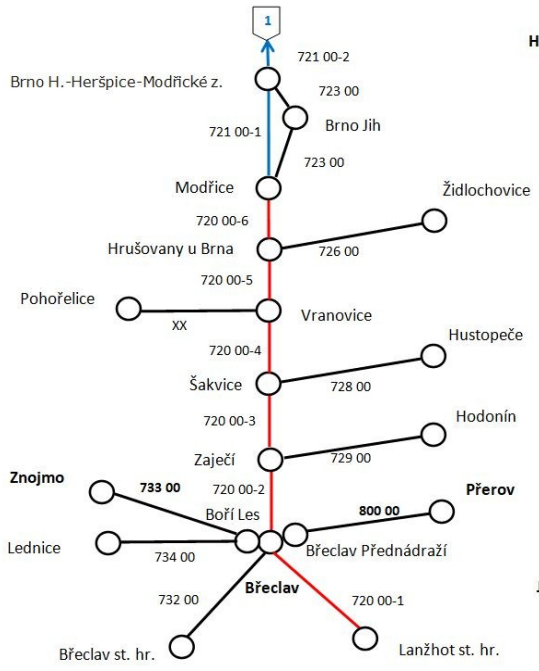
k modelům popisu sítě v okolí Brna - liniový dopravní pohled - úrovně giga až makro



Nadnárodní popis sítě koridor 4 v úrovni „giga“

Národní zpřesnění schématu v úrovni „mega“

úroveň mezo –makro

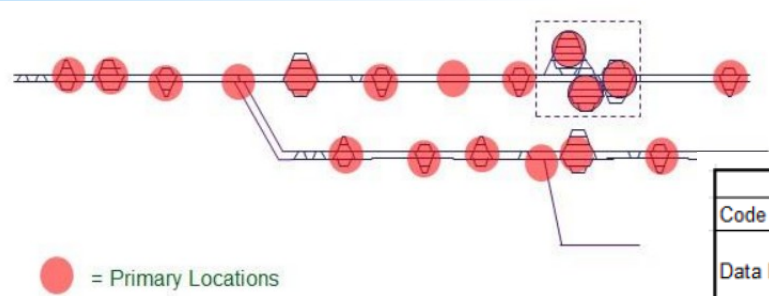


Podnikové zpřesnění schématu v úrovni „makro“

- existence mnoha **paralelních větví** v síti umožňující mnoho variant vedení drážní dopravy
- prostorová a stavebně technická evidence vyžadují **dlouhodobou stabilitu a jednoznačnost popisu**

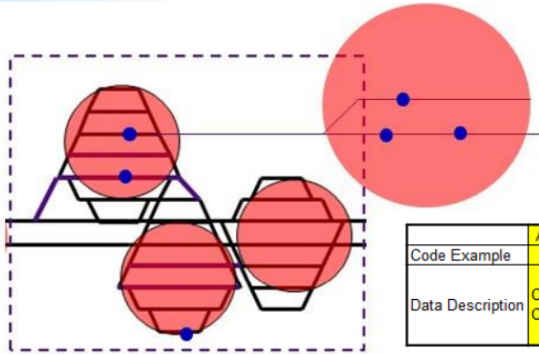
popis lokalit dle TSI TAF/TAP a řešení multilokalit a multifunkcí bodů

identifikace primární lokality metodika CRD dle TSI TAF



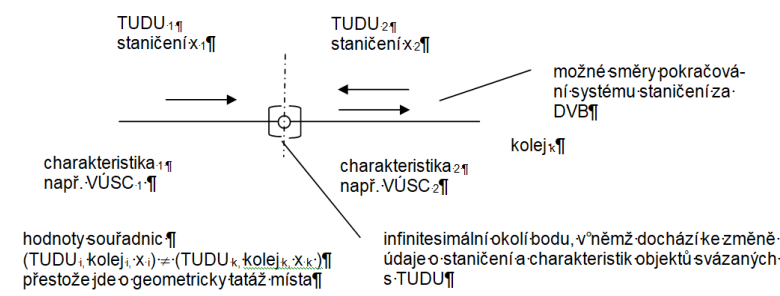
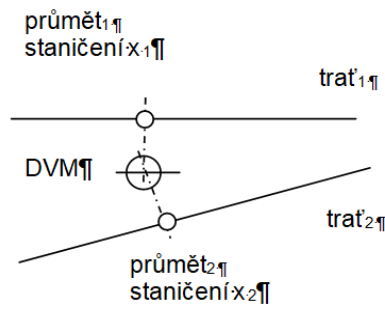
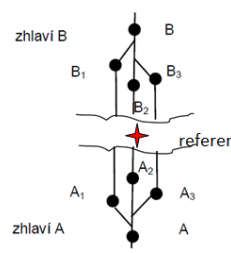
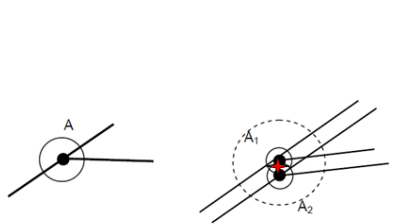
	A1	A2	N1	N2	N3	N4	N5	Date	Date	Text max 255	N1	N2	N3	N4
Code Example	S	E	1	0	0	0	1	2014-04-30		Algutsgården	0	0	7	4
Data Description	Country Code		LocationPrimaryCode					StartValidity	EndValidity	LocationName			Responsible IM (Company code)	

identifikace podřízené lokality



	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					LocationSubsidiary Type Code		LocationSubsidiaryCode										StartValidity	EndValidity	Allocation Company (Company Code)				SubsidiaryLocationName

ošetření specifik popisu lokalit - násobnost funkce a vyjádření polohy bodu dle úrovně



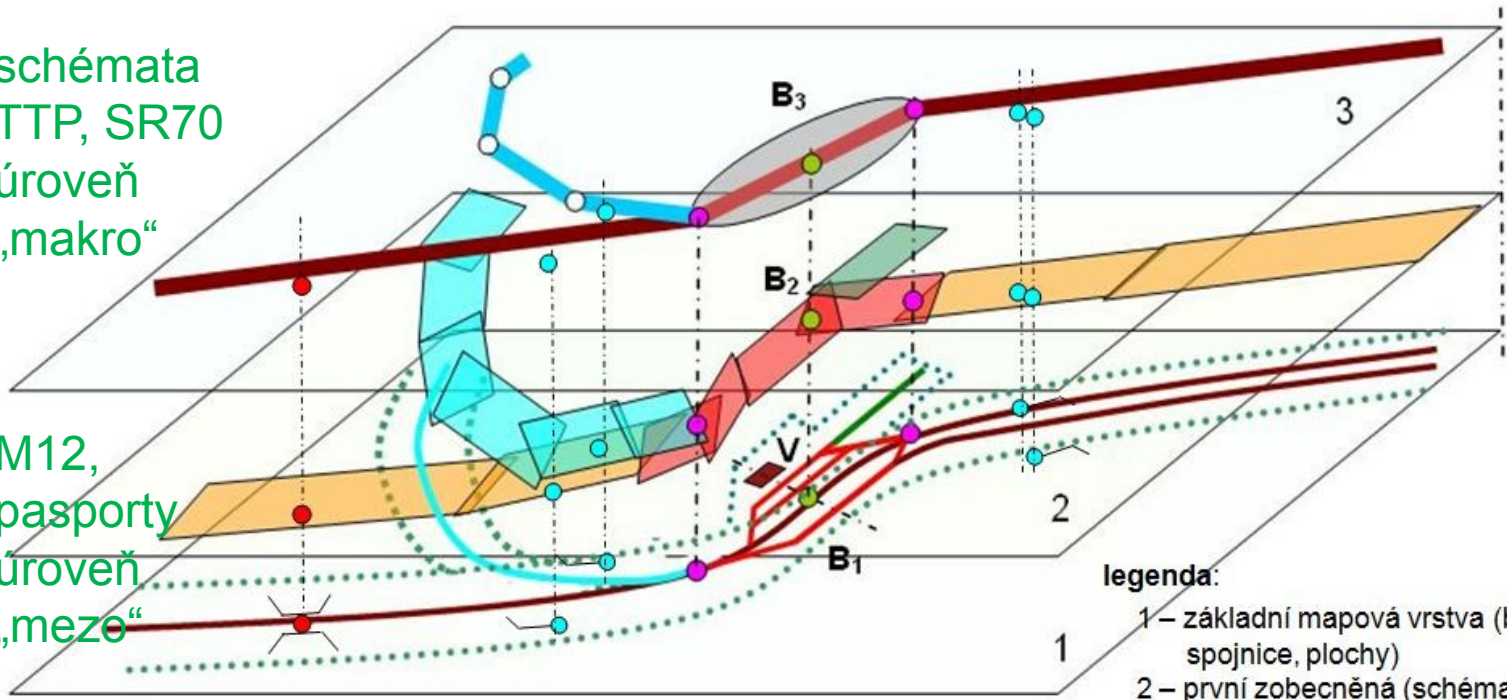
vrstvy popisu sítě tratí v IS SŽDC a metodice RTM

schémata
TTP, SR70
úroveň
„makro“

M12,
pasporty
úroveň
„mezo“

mapy, projekty – úroveň „mikro“

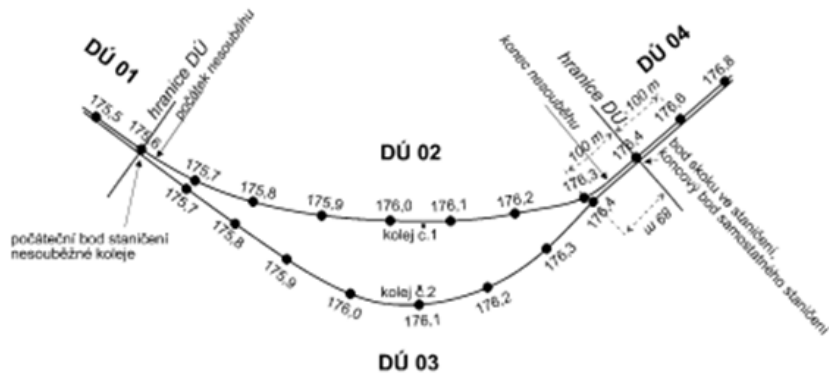
mezinárodní metodika RTM vyčleňuje ještě úroveň „nano“ pro popis prvků ŽDC (např. balíz, přestavníků, směrových a sklonových poměrů koleje apod.



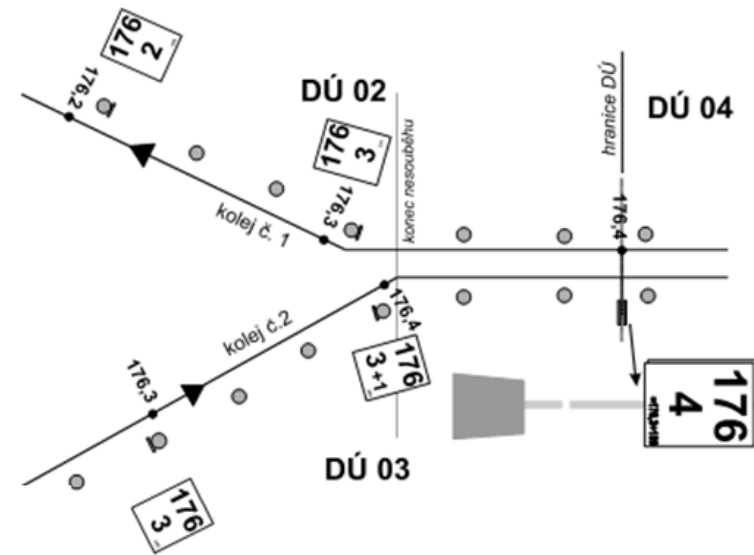
- legenda:
- 1 – základní mapová vrstva (body, spojnice, plochy)
 - 2 – první zobecněná (schématická) vrstva popisu ploch (území)
 - 3 – druhá zobecněná schématická vrstva popisu dopravních hran a uzlů
 - V – identifikovaná entita (budova)
 - B_i – referenční bod entity v i-té vrstvě

základní princip IS: jednoznačná identifikace popisovaných entit se stabilitou určenou jejich životním cyklem

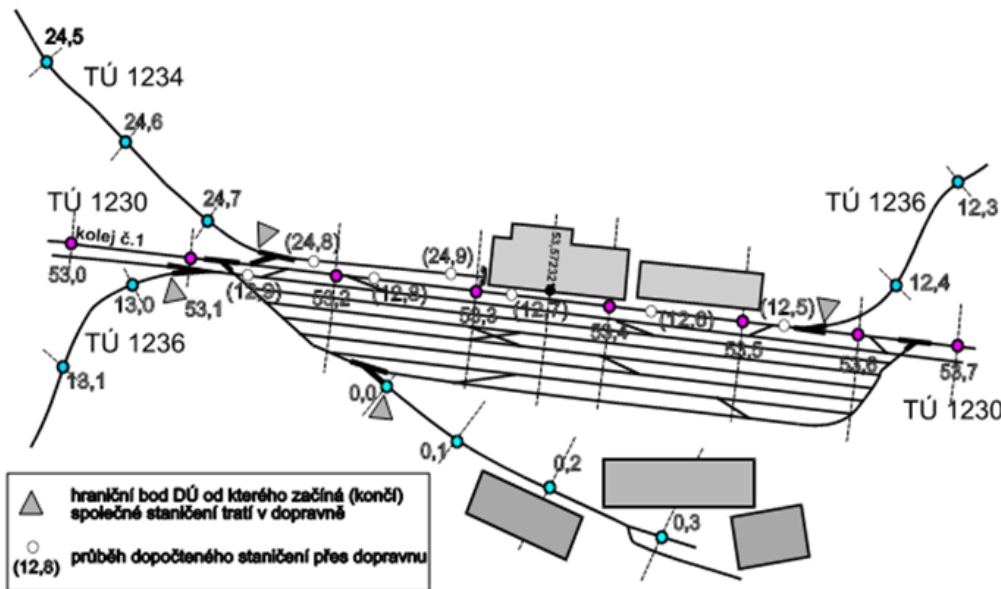
k některým zvláštnostem popisu sítě podle předpisu SŽ M21 o staničení



obr. 9 Rozdílný průběh kolejí dvoukolejné trati (paralelní mezistaniční DÚ)



obr. 10 Staničení při nesouběhu kolejí u vícekolejné trati



obr. 11 Schéma staničení v dopravě

plošné modely popisu sítě - úroveň mikro ve smyslu RTM

Schema: Kóty, ŽSR - Brno hl.n. (320A_)

Schema Mapa Vrstvy

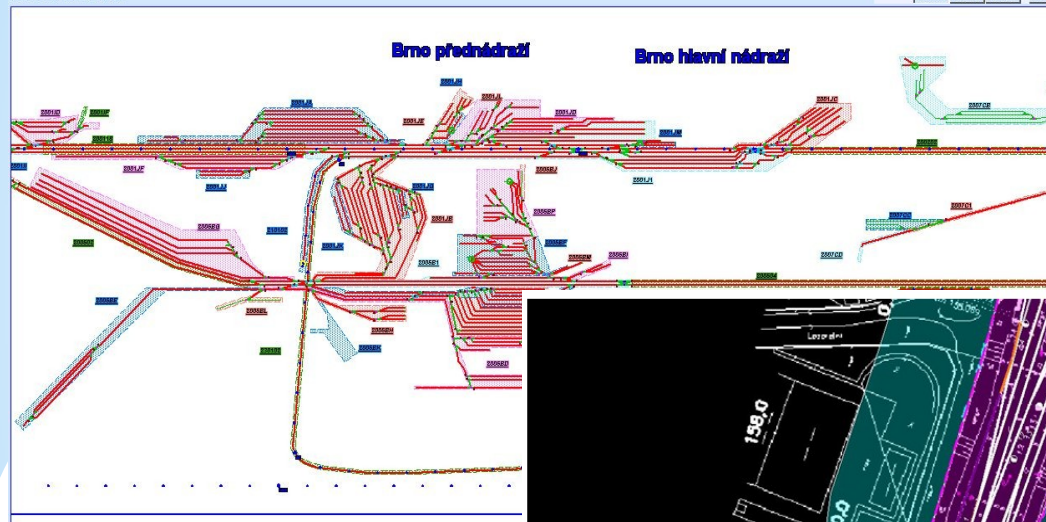
Topologické schéma kolejí u uzlu Brno, detaily TUDU

(zdroj: projekt CTD Brno, Olomouc)

>>Navazující schemata<<

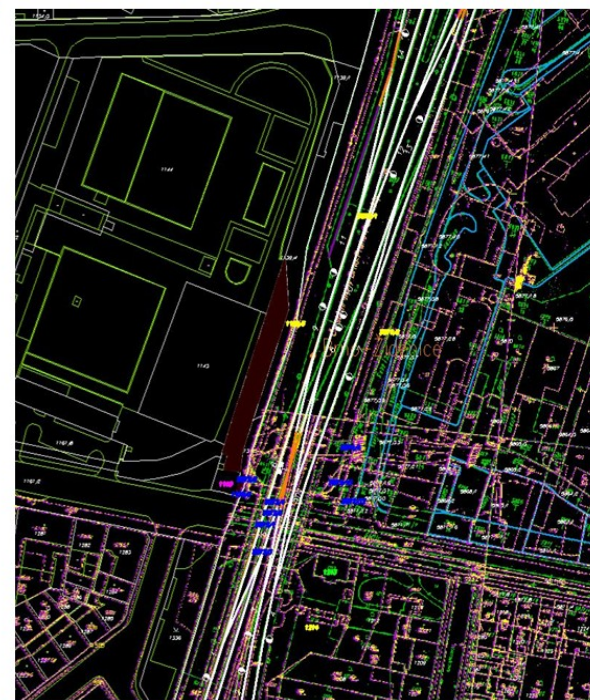
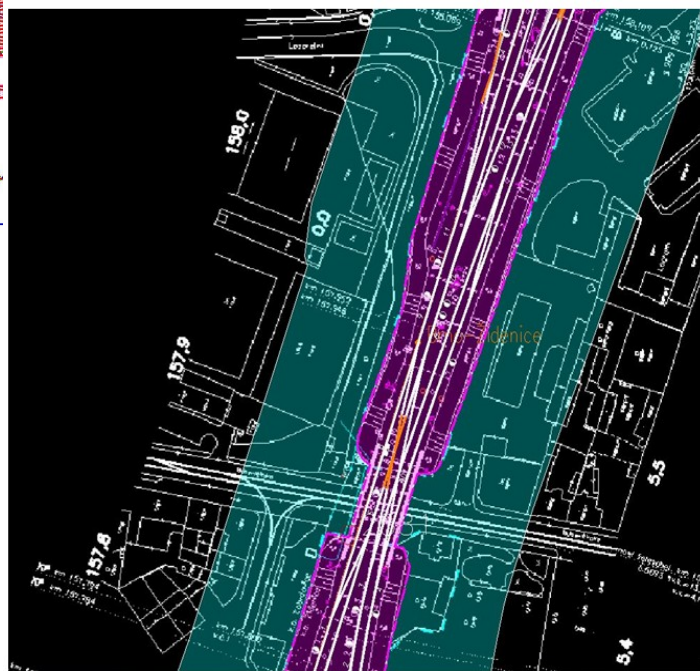
Úsek: Brno hlavní nádraží

Zvětšit Zmenšit Posun Přev



Plošné zobrazení OPD a OD

(zdroj: projekt SŽG Olomouc)

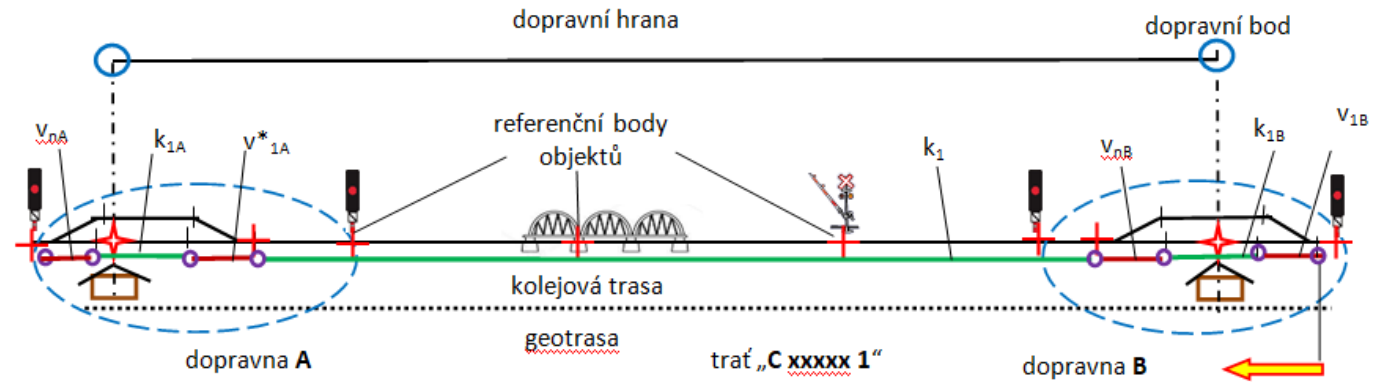


obr. 5a Odb. Brno-Židenice detail odbočení tratí, zapnuté vrstvy staničení, obvodu dráhy ochranného pásma dráhy (zelená) a JZM

obr. 5b Odb. Brno-Židenice (detail), zapnuté vrstvy katastrálního popisu

model liniové konstrukce a vztah k DTM

liniový model trati



*) — prvky kolejové trasy jsou mj. funkčně vyhovující větve výhybek a výhybkových konstrukcí

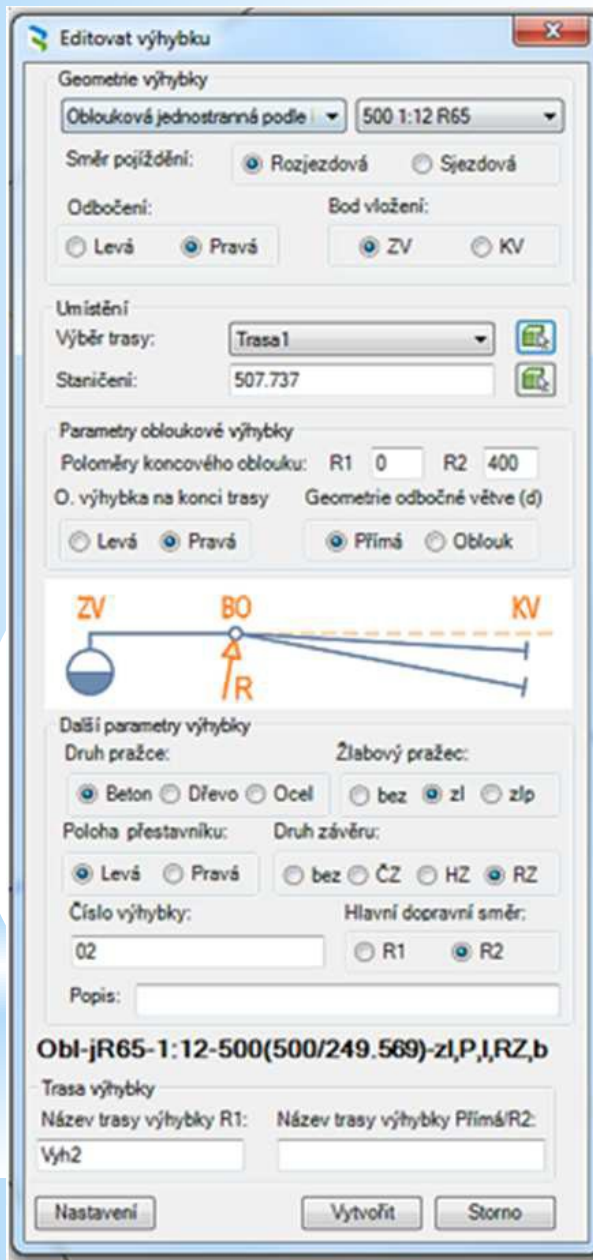
počátek a směr
interního staničení
kolejové trasy „t1
Cxxxxx1“

Typ objektu	Geometrie	příklady specifikace objektu
osa opěrné zdi	linie	konstrukce
rampa	plocha	čelní, boční
	definiční bod	
sloup technologické konstrukce	bod	TV, osvětlení, jiný
povrchová stavba	plocha	výpravní budova, depo, sklad, měřirna, zařízení SZT
	definiční bod	
čelo propustku	definiční bod	
průběh propustku	linie	
protihluková stěna	linie	
návěstidlo	bod	
nástupiště	plocha	povrch - asfalt, beton, dlažba, písek
	definiční bod	
nosná konstrukce mostu	plocha	konstrukce mostu - beton, ocel, kámen, zděný
	definiční bod	
portál tunelu	definiční bod	
průběh tunelu	plocha	
portál podchodu	definiční bod	
průběh podchodu	plocha	
mostní váha	plocha	
	definiční bod	
přejezd	plocha	konstrukce – dřevo, pryž, dlažba, druh zabezpečení
	definiční bod	
místa styku trakčních soustav	definiční bod	
vybraná místa nakládky a vykládky pro přepravu věcí	definiční bod	nakládací rampa autovlaku

vybrané typy objektů
přenášené do DTM
(ve vyšší úrovni rozlišení než
osy referenčních kolejí a
plochy obvodů drah a
ochranných pásem drah -
ÚÚP)

zásada - dodržení souladu s DTM,
v budoucnu **primárně s prioritou
CEŽD**

výhybky a výhybkové konstrukce jako entity projektu typu BIM



Zdroj: menu vyhybek v software Railway Tools firmy CAD Studio, a.s. (pro 2D, sortiment položek omezen)

Obdobná data **konstrukčního typu CRBIM** obsahují **24 položek** Věcně srovnatelná data konstrukčního typu v **PŽSv SŽDC** obsahují **84 položek** (vč. diagnostiky)

IS SŽDC pracuje s cca 360 konstrukčních typů výhybek a VK Aktuálně jsou pro novostavby k dispozici konstrukce **2 základních tvarů svršku** - S49 2gen a UIC60 pro **10 základních skupin konstrukcí** nabízených různými dodavateli

Lokalizační údaje konkrétního výskytu konstrukce obsahují dalších cca 20 položek upřesňující podmínky prvku v síti

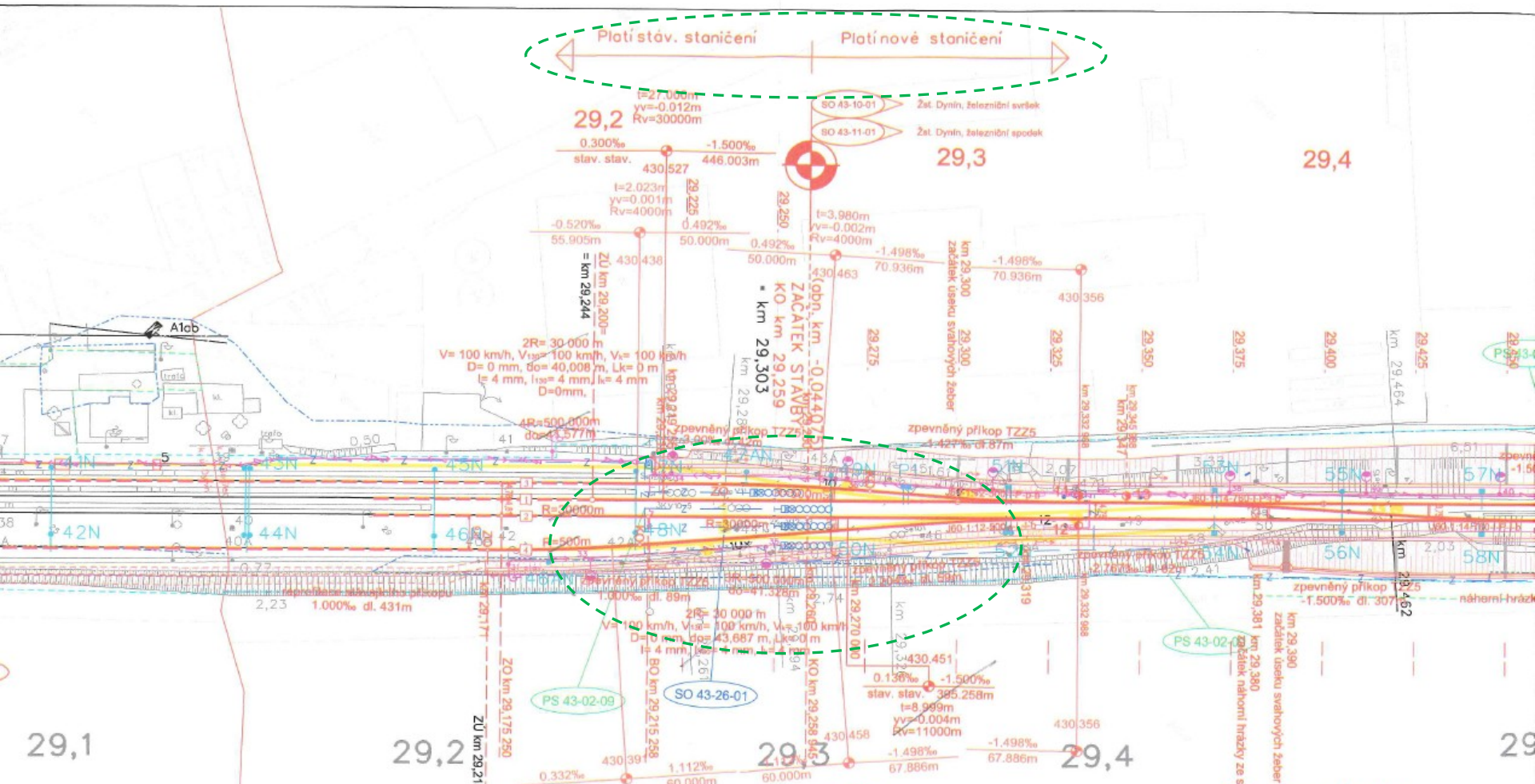
Pro potřeby **údržby** se jako samostatné entity sledují individuálně identifikované části: **opornice, jazyk, přestavník (závěr), srdcovka**

Moderní štíhlé výhybky mají až **8 přestavníků jazyků** a další pro **pohyblivé hroty srdcovek**

Norma CSN EN 13232-1 "Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce,, je mezinárodní základ pro použití v IFC (CRBIM), ale **je zastaralá**, Předpis SŽDC S3 je modernější, ale tím **nevyhovuje standardu BIM** podle principů použitých vzorově v CRBIM

Přestavníky individuálně (obecně podle podrobnějších kritérií) sleduje i **odvětví zabezpečovací techniky**

příklad problémového popisu staničení v projektu (změna pod výhybkami)

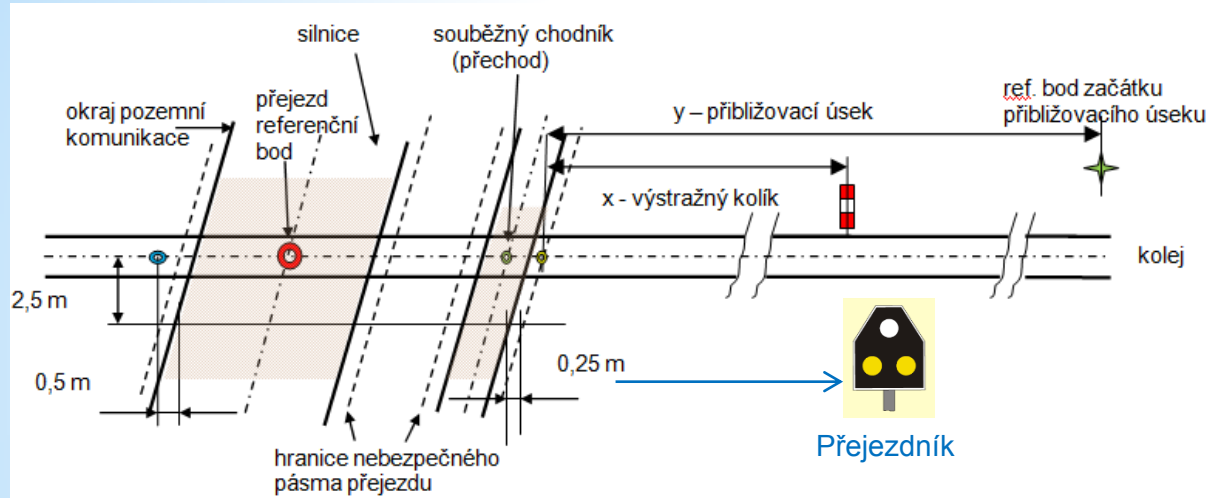


Tabulka výhybek

č. výh.	staničení nové	typ výhybky	kolej	poz.
11	29,332 988	J60-1:12-500-I-zlp,P,p,ČZ,b,KS,ZPT	1	n
12	29,332 988	J60-1:12-500-I-zlp,L,i,ČZ,b,KS,ZPT	2	n
13	29,345 988	J60-1:14-760-I-zlp,P,i,ČZ,b,KS,ZPT	1	n
14	29,467 715	J60-1:14-760-I-zlp,P,i,ČZ,b,KS,ZPT	2	n
15	29,473 715	J60-1:14-760-I-zlp,L,p,ČZ,b,KS,ZPT	2	n
16	29,595 441	J60-1:14-760-I-zlp,L,p,ČZ,b,KS,ZPT	1	n

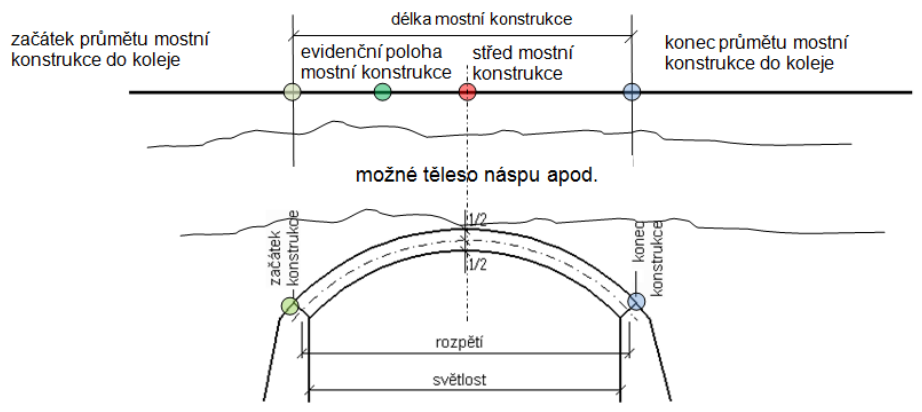
Pozn.: *) Stávající staničení je vztaženo ke km 29,300

některé zvláštnosti prostorového popisu geometrie sítě



možná zpřesnění
 prostorového popisu
 přejezdů o související
 návěstidla a dopavně
 významné body
 těsné vazby k funkčním
 modelům systémů SZT
 (traťová i staniční)

referenční body tunelů



průměty konců mostů do koleje

komplexní schéma vazeb use case TRGE

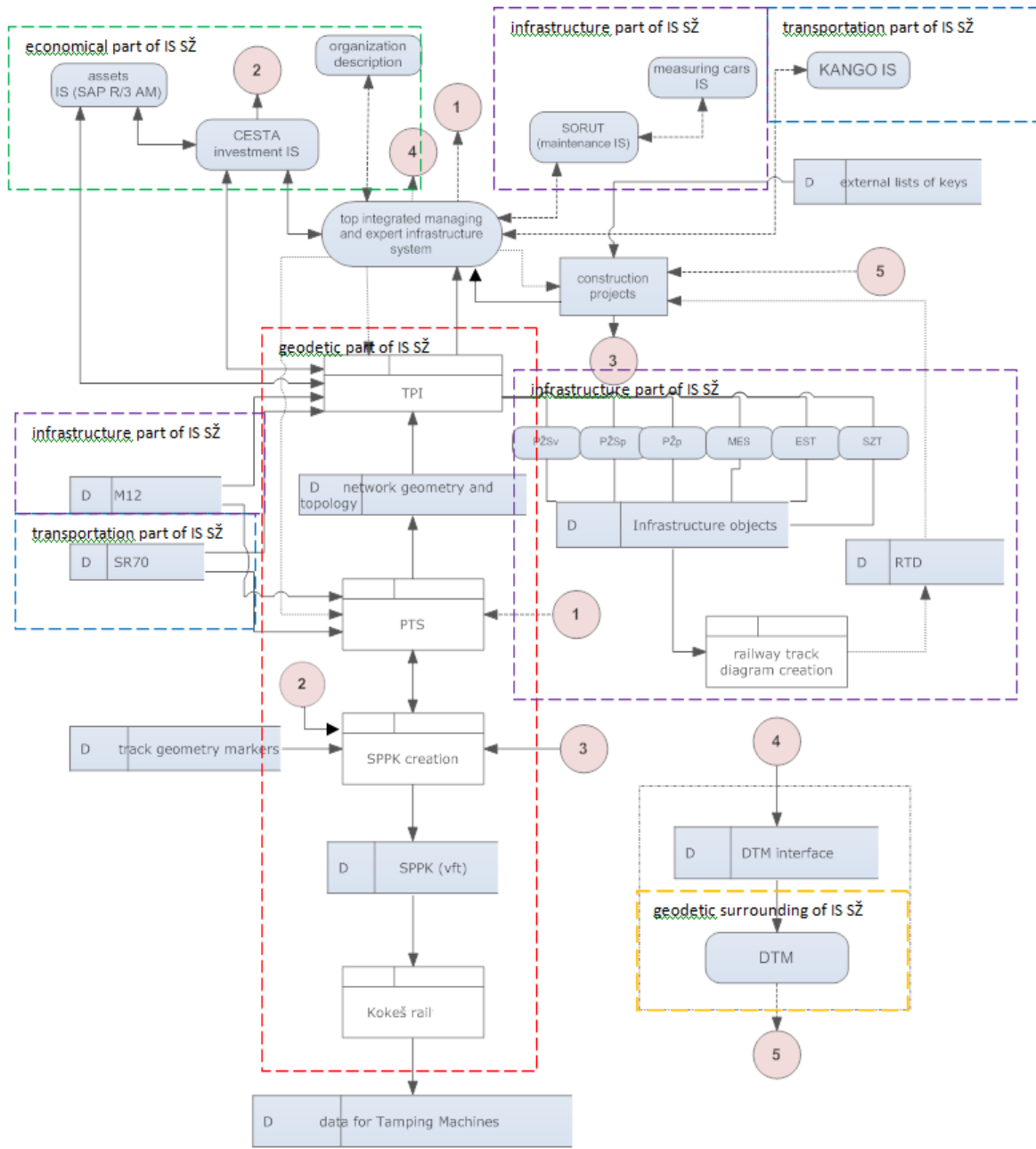


TABLE OF CONTENTS

List of abbreviations
List of literature sources

1. Introductory comments to TRGE documentation	2
2. TRGE in general	2
3. Localisation methods in SŽDC railway network	2
4. Specific objects from the table	2
4.1. TRGE layout	2
4.2. Points with uneven elasticity	3
4.2.1. Bridges	3
4.2.2. Platforms	4
4.2.3. Level crossings	4
4.2.4. Tunnels	4
4.2.5. Switches and crossings	4
4.2.6. Sleepers	4
4.2.7. Neighbour tracks	5
4.2.8. Section insulators	5
4.2.9. Cables	5
4.2.10. Supporting metadata	5
4.3. Operational data	6
4.4. Accuracies and tolerances	6
4.5. Supplementary information	6
5. Conclusions	7
5.1. Main differences between railML v.3 and TRGE needs	7
5.2. Recommendation for future	7

- [attachment 1](#) Localisation in SŽ's network
- [attachment 2](#) Current format for exchange data about track geometry
- [attachment 3](#) Additional information for points of uneven elasticity
- [attachment 4](#) Railway track diagram - 2 levels – general and permanent way details
- [attachment 5](#) Complex sight on network space description in surrounding of TRGE use case with comment

metodické závěry

- * prostředí drah v sobě již **od počátku** zahrnuje těsné prostorové a funkční vazby mezi objekty a procesy **železniční infrastruktury a dopravního provozu**
- * k tomuto pojetí se v současnosti IS stavebnictví teprve propracovává (koncepce **digitálního dvojčete**, facility management a další)
- * uvnitř prostředí drah ale zůstává mnoho problémů jen naznačených a **nedořešených** (zejména v informačních vazbách a způsobu legislativní podpory aspektů **provozování dráhy** a zajišťování **provozoschopnosti dráhy**)
- * v tomto pohledu jde mají význam i o mezinárodní vlivy - národní integrovaná databáze by měla být východiskem i pro **datovou základnu RINF**, zejména v části identifikační a hlavních kvalitativních a kvantitativních atributů
- * to se týká i vztahu drážního prostředí k **širšímu národnímu okolí**, které často nechápe již základní pojmy a **používá jiné** (viz DTM, ÚAP), provozní modely ani funkční vztahy mezi drážními entitami, proto nebere specifiky dráhy (a i jiných liniových staveb) v úvahu a prohlubuje mj. IT **izolaci IS o drahách od IS VS**
- * to se vše v tomto období začíná **intenzivně měnit**, je proto nezbytné staré problémy přinejmenším **pojmenovat** a zařadit do **kontextu řešení** s ostatními odvětvími (r. 2021 vyhlášen v EÚ **rokem rozvoje železniční dopravy**)
- * hlavním legislativním krokem je **novela Zákona o drahách** a doplnění dosud dlouhodobě chybějící **vyhlášky o prostorovém popisu drah (CEŽD)**, které by měly i pro ostatní dokumenty státní legislativy vytvořit **terminologickou a ontologickou** základu popisu železniční sítě (se závaznými odkazy na **platné normy** potřebných zaměření a úrovní)

**děkuji za pozornost
a z externích zdrojů připojuji vize dvou možných přístupů k řešení IS o drahách**



*zdroj: prezentace fy. Hexagon, projekt SŽDC
Metodika Garantovaných Prostorových Dat, červenec
2017*

*zdroj: ETCS, raimLM a Gotthard Base Tunnel, 36.
konference RailML, Brusel listopad 2019*

epilog: a la Cato st. „A ostatně soudím, že“

... pro narovnání pohledů na železniční síť a korektní řešení nových přístupů k jejich využívání i popisu území státu, je nezbytné legalizovat a vyhláškou upravit standardizovaný prostorový popis všech drah na území ČR ...

Robert Číhal

T: +420 724013765,

E: cihal@kpmconsult.cz

KPM CONSULT a.s., Brno, Purkyňova
648/125, 612 00

