sfdi
STÁTNÍ FOND DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY

Ministerstvo dopravy

Koncept návrhu
–
DATOVÝ STANDARD
–
terminologie, architektura a příklady

Ing. Josef Žák, Ph.D.; Ing. Martin Sirotek; Ing. Roman Voráč

Obsah:

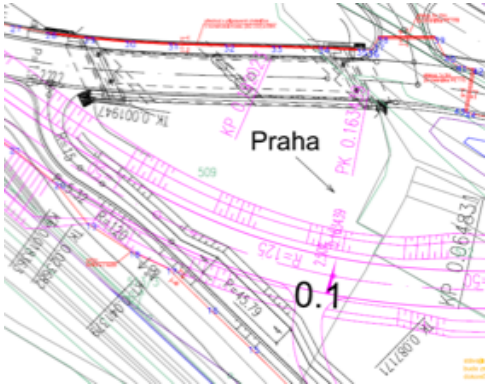
- Úvod
- Relevantní dokumenty
- Architektura datového standardu a terminologie
- Grafický obsah datového standardu
- Negrafické informace
- Vybraný příklad obsahu negrafických informací
- Struktura šablon vlastností
- Přesnosti
- Ukázka projektu

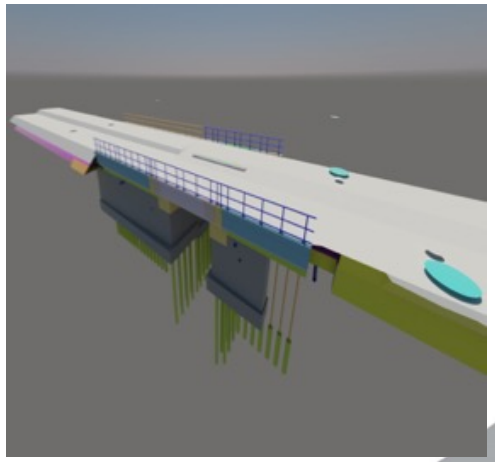
Metoda BIM a Informační modely staveb

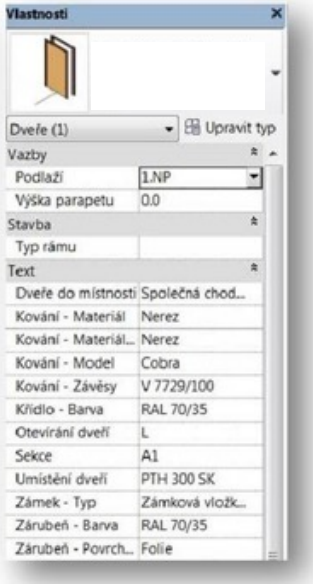
– 2D

– 3D

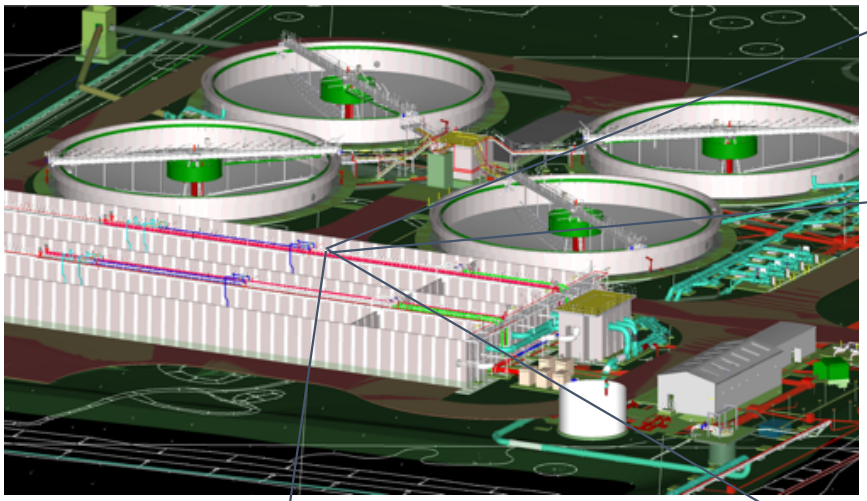
– BIM







Informační modely staveb



Umístění

Podlaží	3.NP
Horní limit	4.NP
Horní odsazení	-1000,0
Dolní odsazení	0,0

Doplňující informace

Identifikační data	
Číslo	3.02
Název	Lobby
Styl místností	(žádné)
Obrázek	
Komentáře	
Obsazení	
Oddělení	
Povrchová úprava podkladu	
Povrchová úprava stropu	uzavírací nátěr + Heradesign
Povrchová úprava stěny	stěrka imitace betonu
Povrchová úprava podlahy	olévomasivní podlaha
Nájemce	
BYT	
Index-podlahy	P10
Index - stěny	S1.6.S1.7
Index-stropu/podhledu	C2.1.T2.1
Platná	✓

Rozměry

Rozměry	
Plocha	44.868 m²
Obvod	36141,8
Neohraničená výška	2500,0
Objem	112.169 m³
MIS_Světlá výška	3100,0
Index-stěn	
Výpočtová výška	0,0

Popis

Text	
Označení stropu	
Označení podlahy	
Name	Lobby
Název Areálu	RIVE
Typ	Společné prostory
Typ plochy	Nepronajímatelná plocha

Ceny,

záruky,

podklady pro montáž,

odkazy na další dokumenty,

…

Relevantní dokumenty:

ČSN ISO 12006-2: 2017 "Budovy a inženýrské stavby –
Organizace informací o stavbách – Část 2: Rámec pro klasifikaci„Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN EN ISO 12006-3: 2017 "Budovy a inženýrské stavby - Organizace informací o stavbách - Část 3: Rámec pro objektově orientované informace„ Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN ISO 16757-1: 2017 „Datové struktury pro elektronické katalogy výrobků pro technická zařízení budov – Část 1: Pojmy, architektura a model“ Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN EN ISO 29481-2, 2017 „Informační modely staveb – Manuál pro předávání informací – Část 2: Rámec pro interakce“ Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN EN ISO 16739, 2017 „Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu.“ Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ISO/DIS 19650-1 (2017, v návrhu), „Organization of information about construction works — Information management using building information modelling —Part 1:Concepts and principles“ ISO / CEN

CEN/TC 442/WG 04 (2017, v návrhu), Product data templates – CPR PDT, ISO / CEN

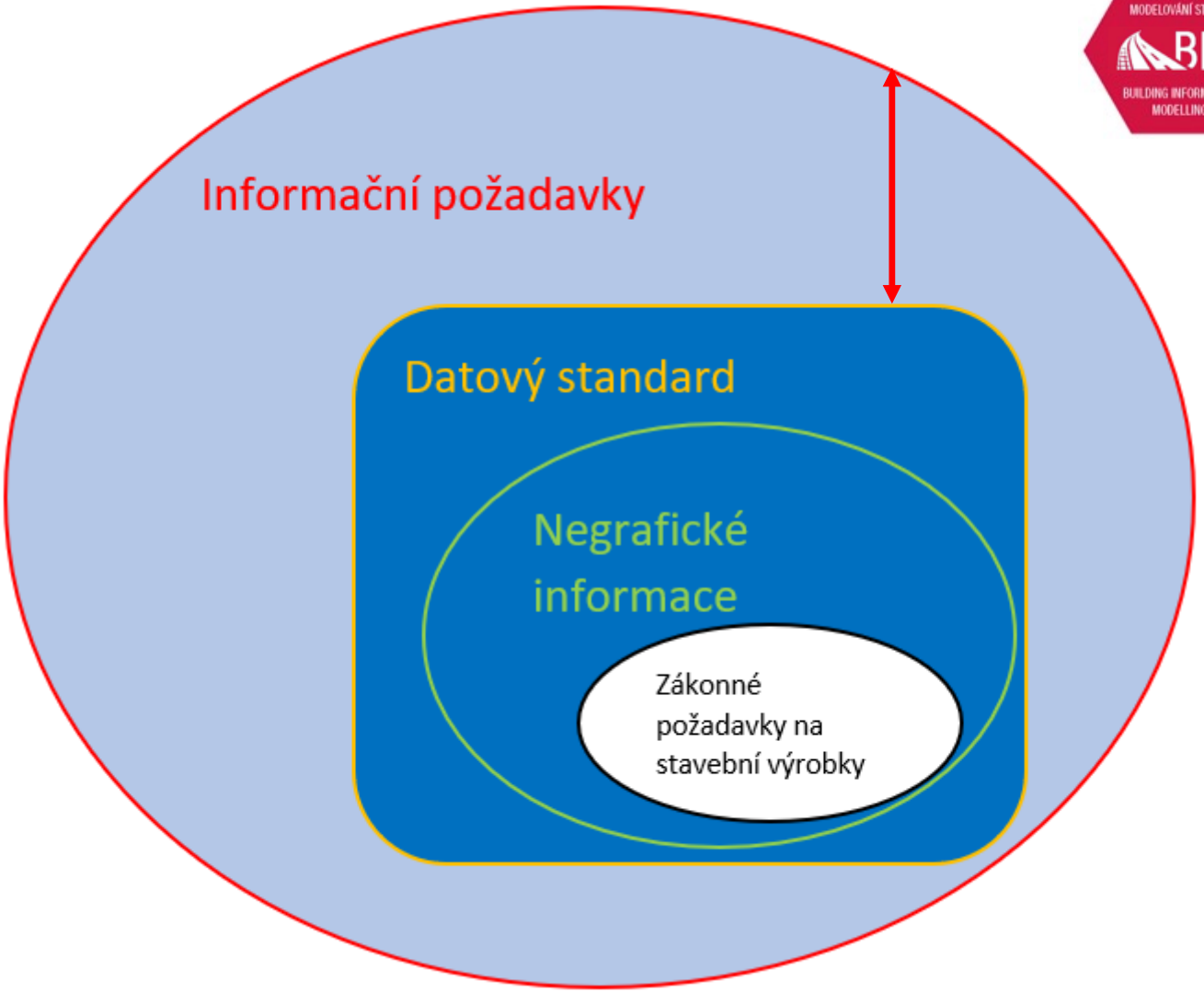
ISO/DIS 19650-2.2 (2017, v návrhu), „Organization of information about construction works — Information management using building information modelling — Part 2:Delivery phase of assets“, ISO / CEN

Informační požadavky:

<u>Obsahují:</u>

Dokumenty v elektronické podobě

(Např.: vyjádření správců, závěry z povolovacích řízení, smluvní dokumenty, průzkumy, diagnostiky, statické výpočty, …)

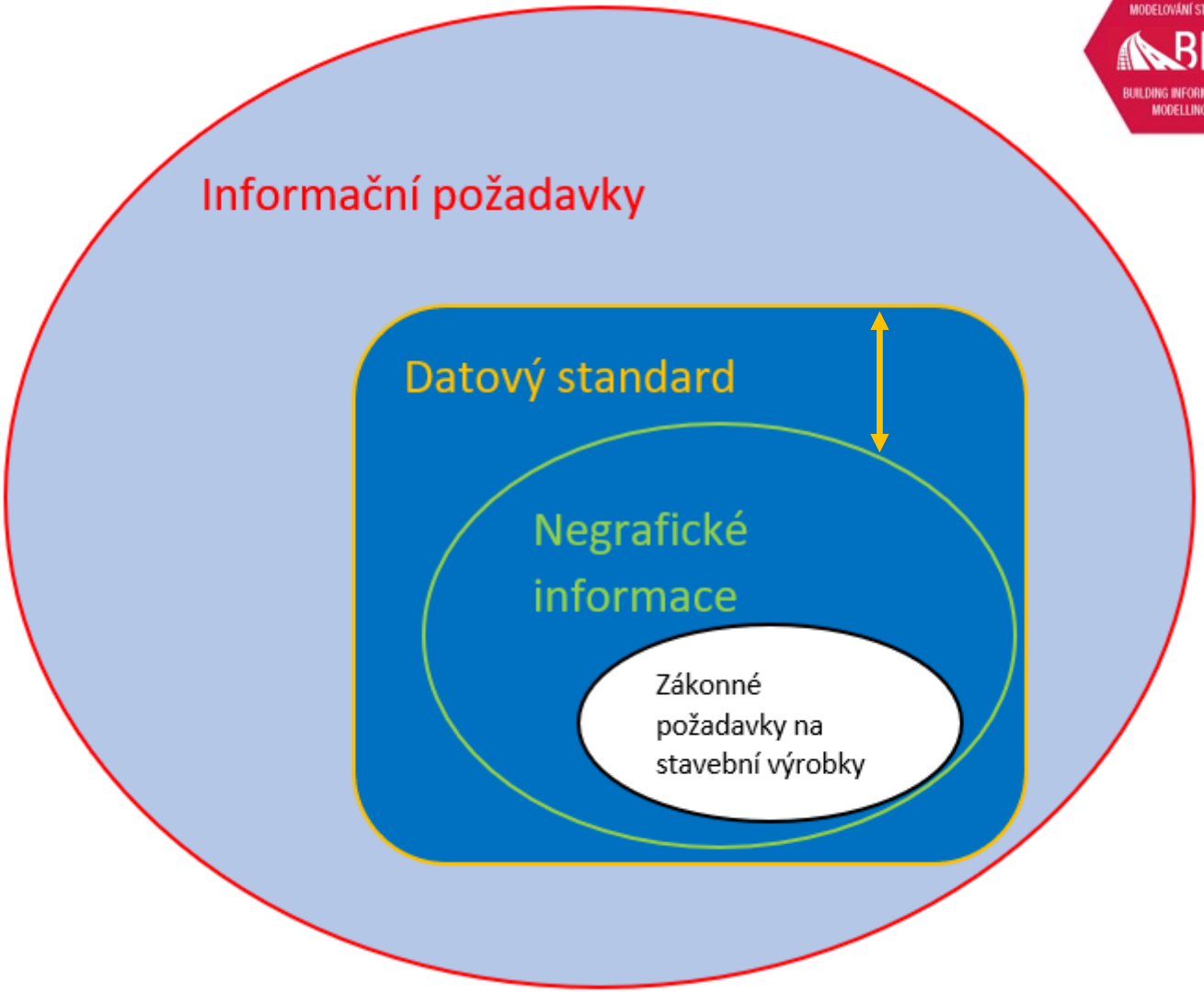


Datový standard:

Obsahuje:

Grafickou reprezentaci jednotlivých elementů informačních modelů staveb

(Pro jejich tvorbu je připravován „Předpis pro přípravu informačních modelů staveb dopravní infrastruktury“)

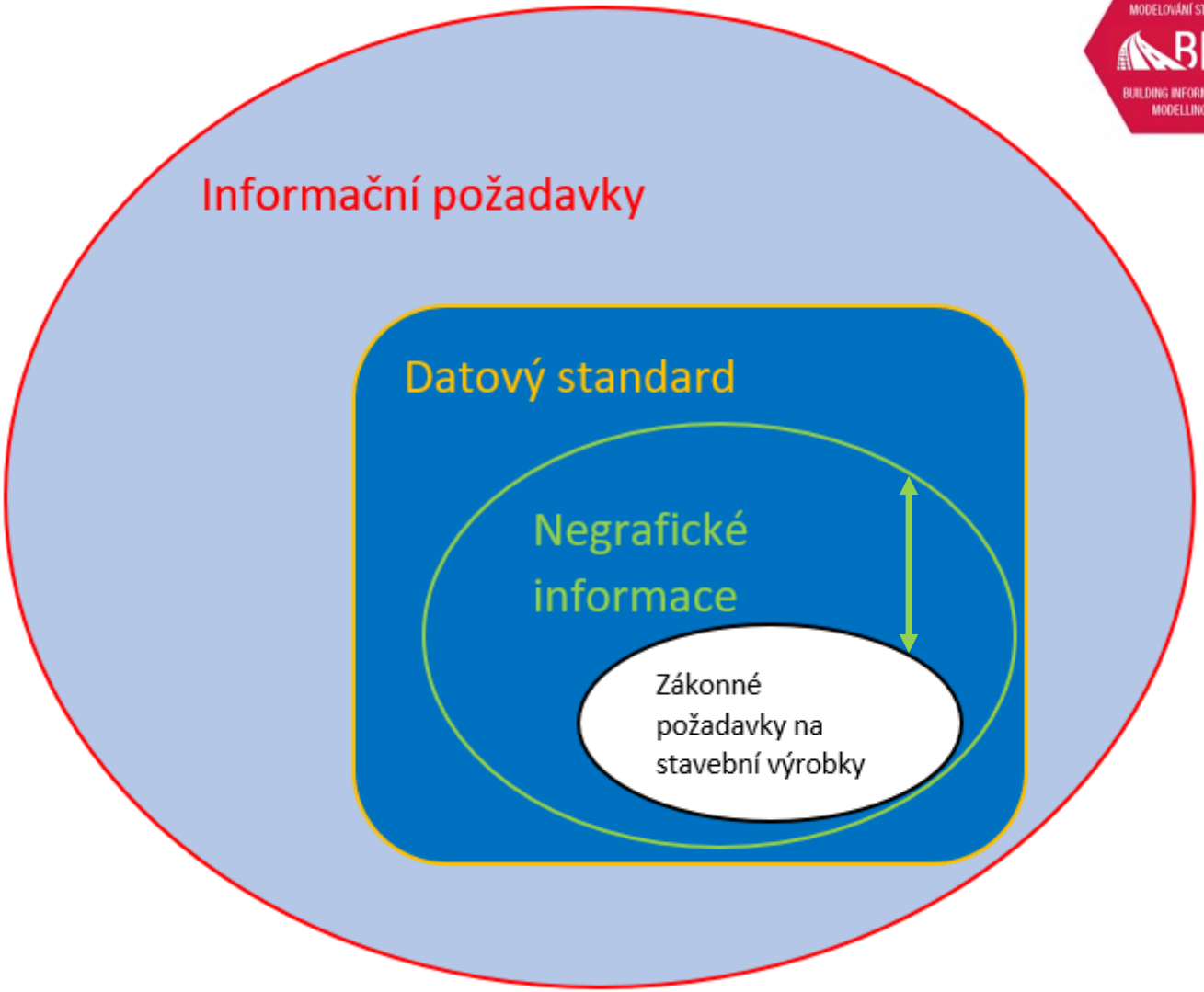


Negrafické informace:

Obsahují:

Vlastnosti a šablony vlastností jednotlivých elementů

(Tyto vlastnosti souvisí s definicí „Použití informačních modelů staveb“, které jsou součástí „Plánu realizace BIM“)



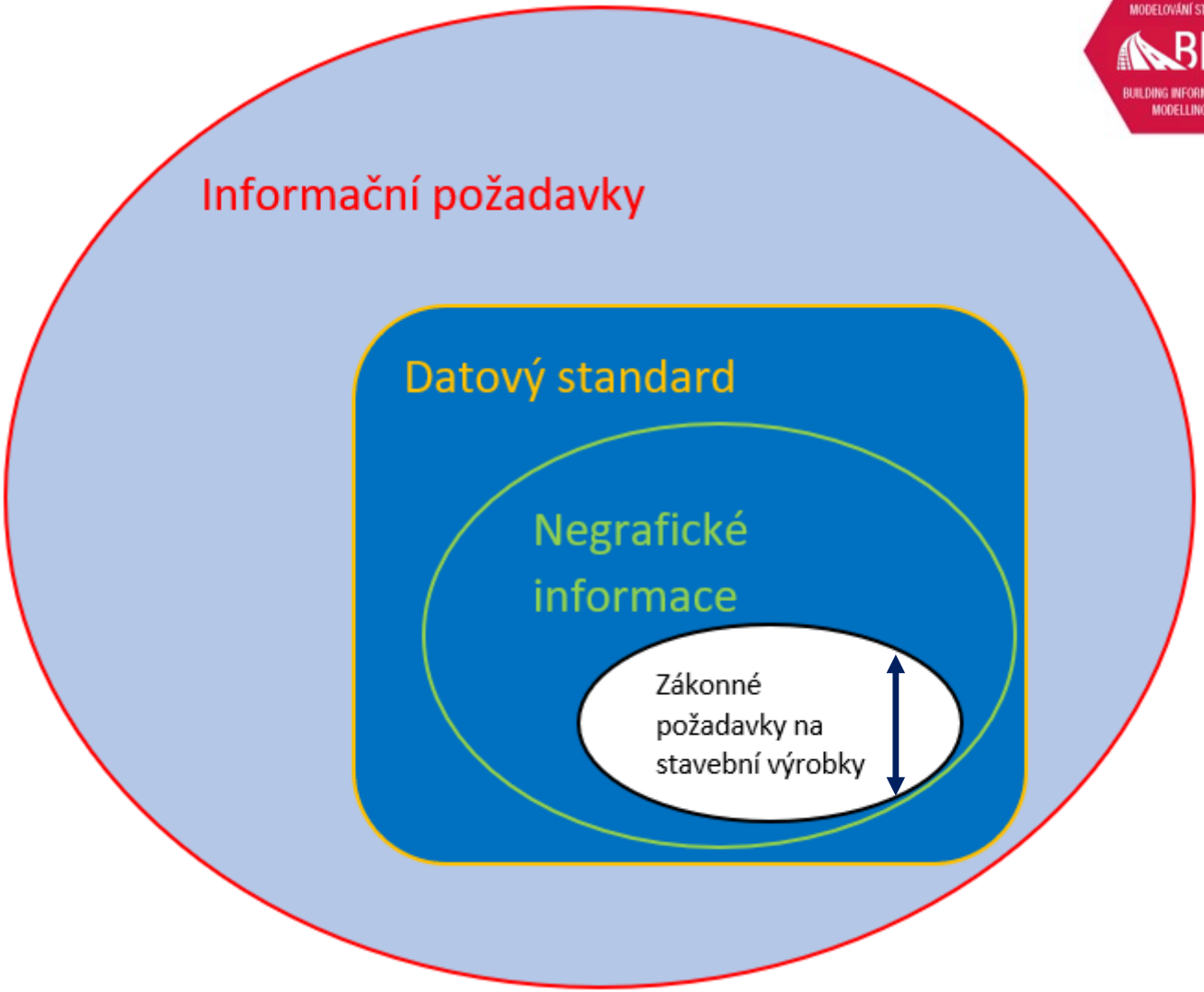
Zákonné požadavky na stavební výrobky:

Obsahují:

Vlastnosti a šablony vlastností stavebních výrobků

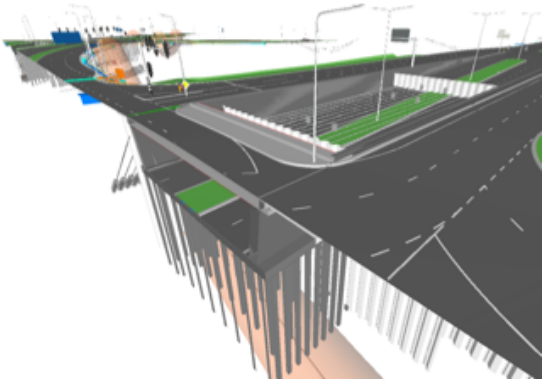
Tato část bude připravena v návaznosti na Zákon o stavebních výrobcích – v gesci Ministerstva průmyslu a obchodu ČR

Požadavky na stavební výrobky s označením CE podle nařízení (EU) č. 305/2011, o stavebních výrobcích a Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. a jejich pozdějších zněních.

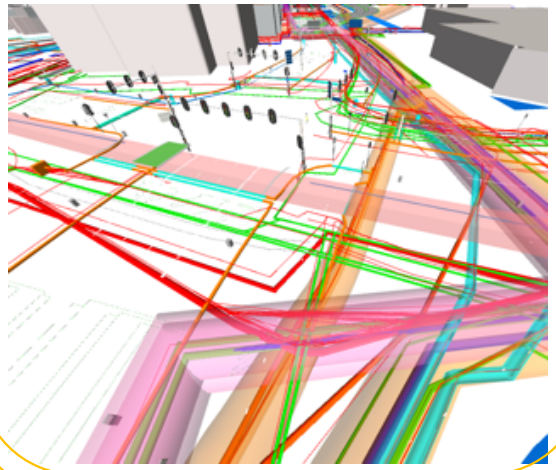


Datový standard

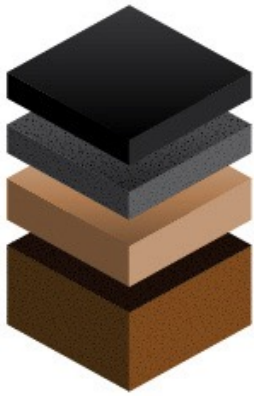
Celkové informační modely



Dílčí informační modely



Elementy informačních modelů



Předpis pro přípravu informačních modelů staveb

- Souřadný systém
- Dělení elementů
- Typy elementů
  - přesnosti
  - zobrazení
- ...

Datové formáty

- Nativní datové formáty
  - dwg., dgn., rvt., ...
- Otevřené datové formáty
  - EN ISO 16739

Negrafické informace

Šablony vlastností

Zákonné vlastnosti

- Křivka zrnitosti
  - ČSN EN 933-1
- Obsah rozpustného pojiva
  - ČSN EN 12697-1
- ...

Základní vlastnosti

- Umístění
  - Staničení, definiční úsek
- Kubatury a výměry
  - m2, m3, ks
- Požadavky správy, údržby a provozu
- ...

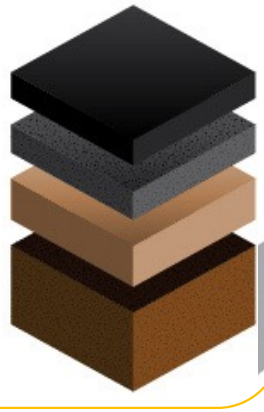
Rozšířené vlastnosti

- Harmonogramy
  - RRRR, DDMMRR, PV
- Oceňování
  - SSD, Kč
- ...

Relační databáze

EN ISO 16739

Elementy informačních modelů



Příklad datového standardu

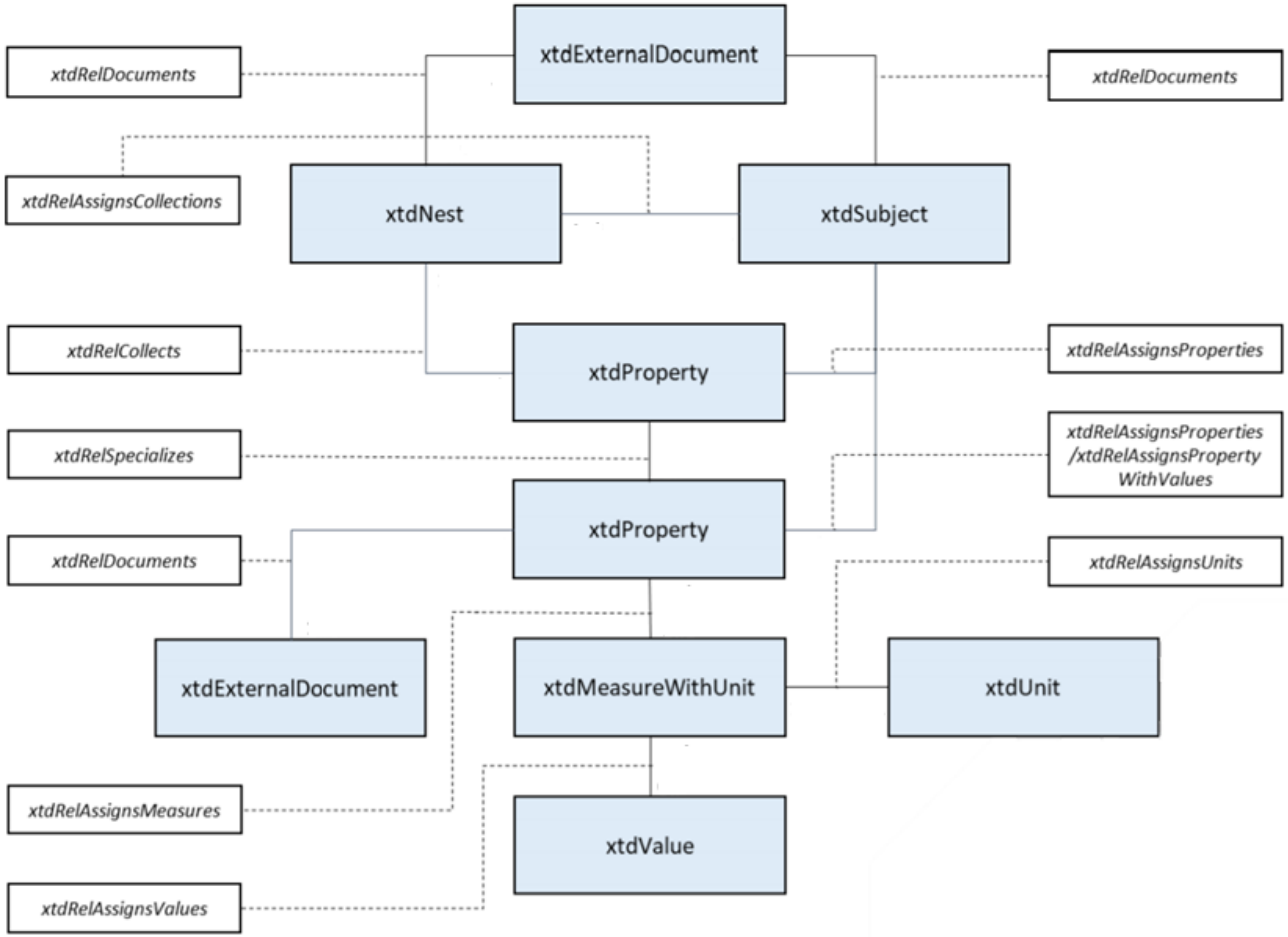
výhybka	
P15	**Projekční označení**
číslo a index výhybky	
U22	**Umístění**
poloha výměnového styku výhybky	
traťový úsek	
definiční úsek	
číslo koleje v hlavním směru	
S20	**Výrobkové specifikace**
druh konstrukce	
rok výroby výhybky	
výrobce výhybky	
soustava železničního svršku	
úhel odbočení nebo křížení	
základní poloměr oblouku v konstru	
poloměr v hlavním směru	
poloměr ve vedlejším směru	
typ výhybky	
žlabové pražce	
směr odbočení	
poloha výměníku	
druh závěru	
druh kolejnicových podpor	
materiál kolejnicových podpor	
upevnění kolejnic	
konstrukce srdcovky	
zvýšená otěruvzdornost jazyků	
D301	**Doplňující informace**
doplňující informace	
atypické úpravy	

...

Obsah dat v závislosti na stupni projektové dokumentace a Plánu realizace BIM

číslo				
číslo	km			
text				
text				
číslo				
text		J	C	OBLJ
číslo				
text		DT - Výhybkárna a strojírna, a.s.		
text		49	60	S49
text		1:9	1:18,5	
číslo	m	500		
číslo	m			
číslo	m			
text		I	II	III
číslo		1	2	3
výčet		L	P	-
výčet		l	p	
text		ČZ	HZ	
text		PR	MO	PD
text		D	B	OC
text		KS	K	
text		ZPT	SK	
text		L	P	O
text		VSD L+P		
text		prodloužené opornice před ZV o 60 cm		

Struktura šablon vlastností



PRAHA. -
LETNÁ.

MORE JADERSKEHO
230 037

Předpis

pro přípravu informačních modelů staveb

dopravní infrastruktury

Zpracovali:
Zbyněk Hořelica, ředitel SFDI
Ivo Vykydal, ředitel odboru kanceláře ředitele SFDI

tématem pověřený člen Expertního výkonného týmu SFDI pro BIM:
Josef Žák

ve spolupráci s:
Jan Hejral, Ondřej Kafka, Václav Šafář, Martin Krátký, Martin Sirotek

Datum:

březen 2018

1. Obecné požadavky

a) Souřadnicové údaje jsou udávány v souřadném systému S-JTSK, Bpv. Výkresy musí být vytvořeny v souřadnicovém systému ve 3. kvadrantu (-Y, -X). Souřadnice –X ve výkresu odpovídá souřadnici Y v S-JTSK a souřadnice –Y výkresu odpovídá souřadnici X v S-JTSK. Lokální systémy jsou nepřípustné.
b) Model bude v metrickém systému.
c) Nebudou se opakovat stejné komponenty ve více modelech. (Duplicity)
d) Všechny prvky budou modelovány v pozicích a rozměrech tak jak jsou předpokládány pro realizaci.
e) Výkresy jsou generovány z informačního modelu.
f) Tištěné výkresy se shodují s informačním modelem. Jakékoliv odchylky v tištěné dokumentaci od modelu a norem musí být písemně odsouhlaseny objednatelem.
g) Objekty rozdělené do hladin / vrstev. Barvy jsou specifikovány v samostatné příloze tohoto dokumentu. (Hladina začíná označením SO s číslem stavebního objektu, provozního souboru, následuje podtržítko a název stavebního objektu. "SO112_Název hladiny")
h) Výkresy / dílčí modely rozdělené podle stavebních objektů a provozních souborů. (Soubory uložené ve formátu: SO120_Název_stavebního_objektu.přípona)
i) Součástí je stručná Technická zpráva digitálních dat (popisující SW + verze, použité k tvorbě výkresů / modelu, + jednotlivé nástavby). Text zprávy popisuje základní parametry modelu, tak aby kdokoliv mohl na základě textu model interpretovat.
j) Finální model je předán objednateli zkoordinovaný, bez zjevných koordinačních závad a nedostatků.
k) Informace jednotlivých objektů, pokud se v modelu nacházejí, jsou navzájem konformní.
l) Materiály, konstrukce a skladby, pokud se v modelu nacházejí, jsou v dostatečné míře označeny pro účely vykazovaní.
m) Systémové parametry a metadata jsou v českém jazyce.
n) Prostorové dělení modelu odpovídá technologiím výstavby, pokud jsou známy.
o) Prostorové rezervace mezi jednotlivými stavebními objekty, technologiemi a v rámci stavebních objektů jsou navzájem zkoordinovány. (Všechny prostupy zaneseny do modelu v předpokládaných pozicích a velikostech.)
p) Modely jednotlivých prvků jsou rozděleny do jednotlivých částí dle stavebních objektů, typu konstrukcí a částí stavby.
q) Modely zemních prací respektují vedení odvodňovacích zařízení a jejich konstrukce, příčné a podélné sklony, nadzářezové příkopy, případné zaoblení paty svahu, lomy svahu, lavičky, a další části dle projektové dokumentace.
r) Součástí modelů je vždy osa (trasa s přiřazenou výškou dle podélného profilu).

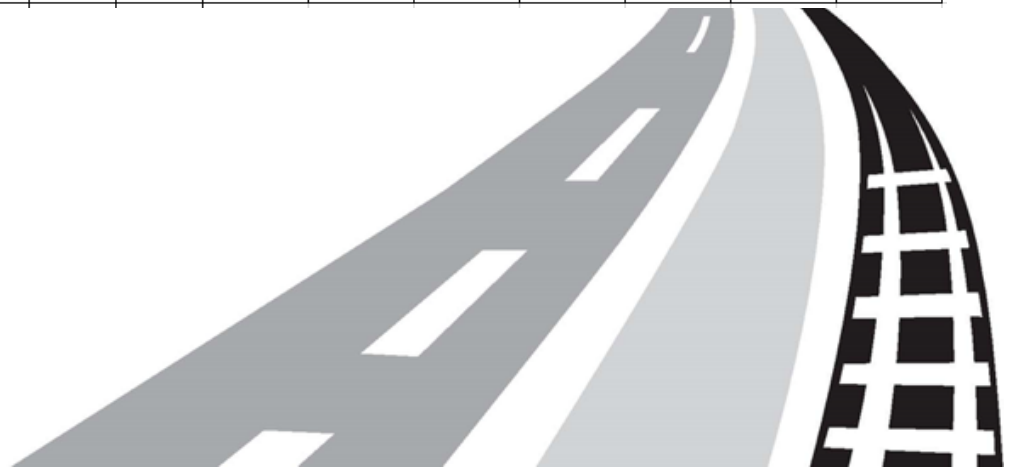
2. Specifické požadavky na dílčí části informačních modelů

2.1 Pozemní komunikace (SO100-199)

Zvlášť jsou modelovány:

Příklad použití šablon vlastností a typů elementů

Element	Šablona vlastností								Typ elementu						
	Označení	studie	DUR	DSP	PDPS	ZDS	RDS	DSPS	studie	DUR	DSP	PDPS	ZDS	RDS	DSPS
Konstrukce vozovky	ID16	x	x	x	x	x	x	x	L_1_0892	O_2_0451	O_2_0451	O_3_0451	O_4_0451	O_4_0451	O_4_0451
	PO62		*x*	*x*	*x*	*x*	*x*	*x*							
	UM3	x	x	x	x	x	x	x							
	VS20	x	x	x	x	x	x	x							



Určení přesností geometrického 3D modelu

Určující požadavky pro přesnost:

a) Úroveň zpracování modelu v procesu: návrh – realizace - provoz

studie – DÚR – DSP – PDPS – RDS – DSPS – provoz

b) Účel, pro který jsou prvky geometrického 3D modelu používány

- 3D model jako nosič negrafických informací v modelu BIM
- 3D model jako podklad pro řešení kolizí při návrhu a během výstavby
- 3D model jako podklad pro vytyčování, stavební stroje souřadnicově řízené a jako podklad pro kontrolu objednatele

Matice a x b => stupně přesnosti pro jednotlivé prvky modelu
stupnice 1 přibližná poloha
9 přesná poloha v JTSK

Určení přesností jednotlivých prvků 3D modelu

Mosty a konstrukce mostům podobné

Prvky jsou obvykle vytvářeny jako přesné modely – konstrukce připravované ve specializovaných programech (např. AutoCAD, REVIT a pod)

Matematická přesnost: **mm v souřadném systému JTSK**

Přesnost umístění: **poloha závisí na trase, která v úrovni Studie a DÚR není přesně stabilizovaná**

Je vždy potřeba definovat funkční závislost jednotlivého prvku na trase komunikace – parametrizace zadání

Silnice a železnice – trasa

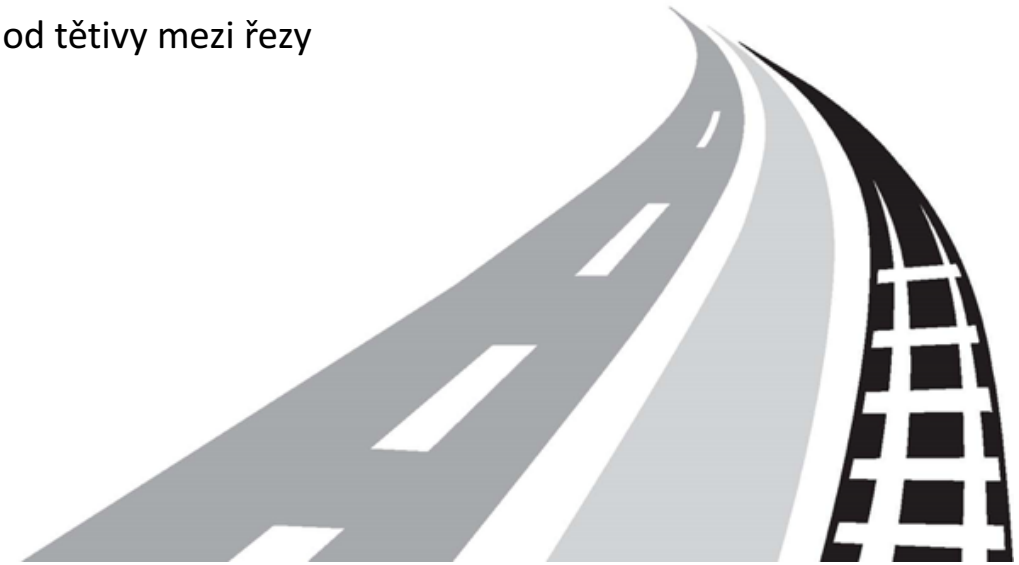
Trasa 3D = 2D osa + 2D niveleta

Trasa je podkladem pro všechny další geometrické výpočty ve 3D modelu

R	L	alfa_rad	delta
1000	20	0,0100	0,0500
1000	10	0,0050	0,0125
1000	5	0,0025	0,0031
1000	2	0,0010	0,0005
500	20	0,0200	0,1000
500	10	0,0100	0,0250
500	5	0,0050	0,0062
500	2	0,0020	0,0010
500	1	0,0010	0,0002
100	20	0,1000	0,4996
100	10	0,0500	0,1250
100	5	0,0250	0,0312
100	2	0,0100	0,0050
100	1	0,0050	0,0012
100	0,50	0,0025	0,0003
50	20	0,2000	0,9967
50	10	0,1000	0,2498
50	5	0,0500	0,0625
50	2	0,0200	0,0100
50	1	0,0100	0,0025
50	0,50	0,0050	0,0006

Polygonální náhrady jsou zdrojem velkých nepřesností – problém přechodnice

R poloměr oblouku
L vzdálenost řezů
delta vzepětí oblouku od tětivy mezi řezy



Silnice a železnice – trasa, vozovky, těleso

Trasa **Je vždy nutný přenos dat v parametrickém tvaru**

Pro přenos dat je nutno zajistit dobrou přenositelnost mezi mnoha dnes v ČR používanými systémy v obou směrech

V současnosti je k dispozici formát LandXML
Výhledově bude k dispozici i formát IFC, definice se připravuje
Požadovaná přesnost: mm, údaje v JTSK

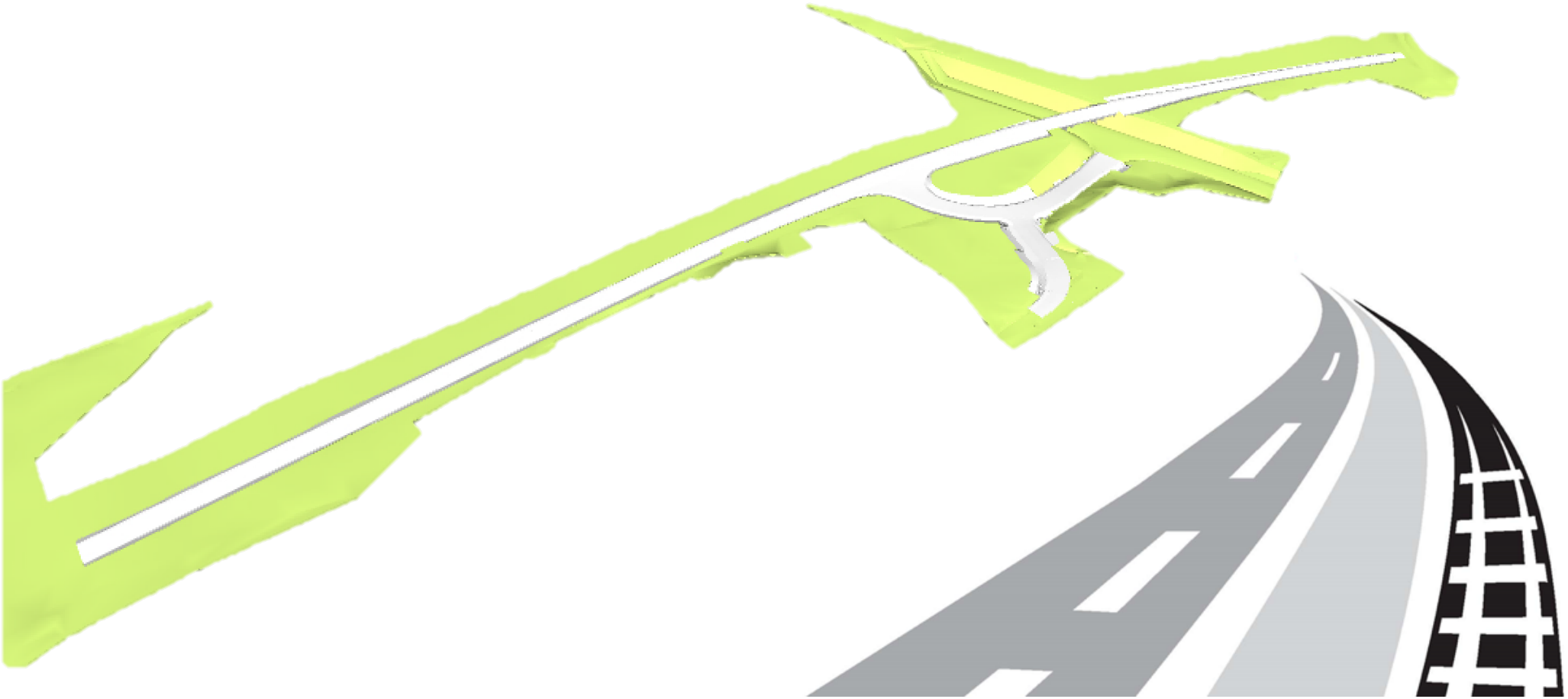
Vozovky **příčné řezy po 5 m**
Těleso **příčné řezy po 20m resp. 25 m u železnic**

Požadavek na přesnosti musí odpovídat technickým předpisům
=> 3D model bude mít větší hustotu řezů

Např. u silnic: TKP, kap.1, příloha č.9 Přesnost vytyčování a kontrola geometrické přesnosti

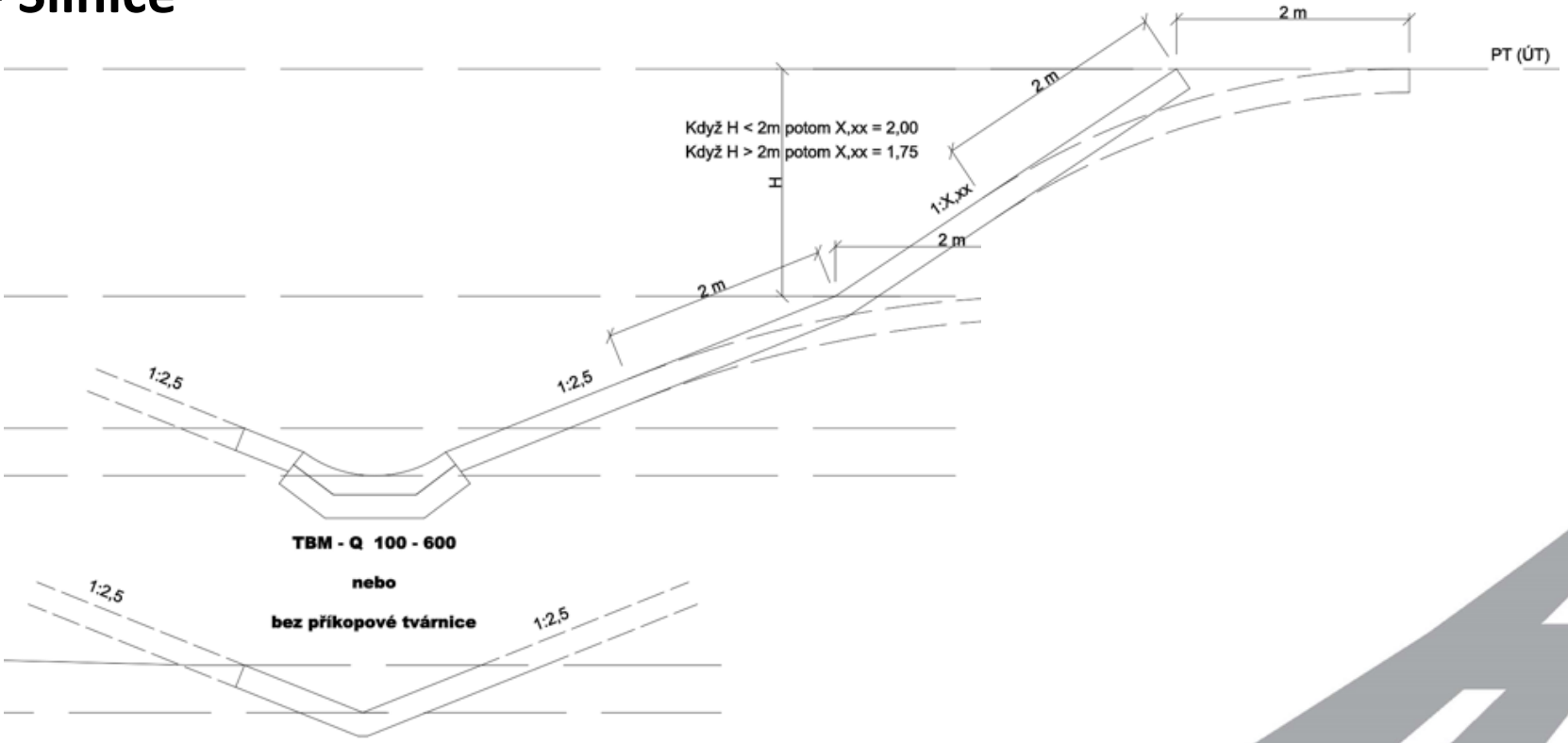
Praktická ukázka – silniční stavby

- Silnice



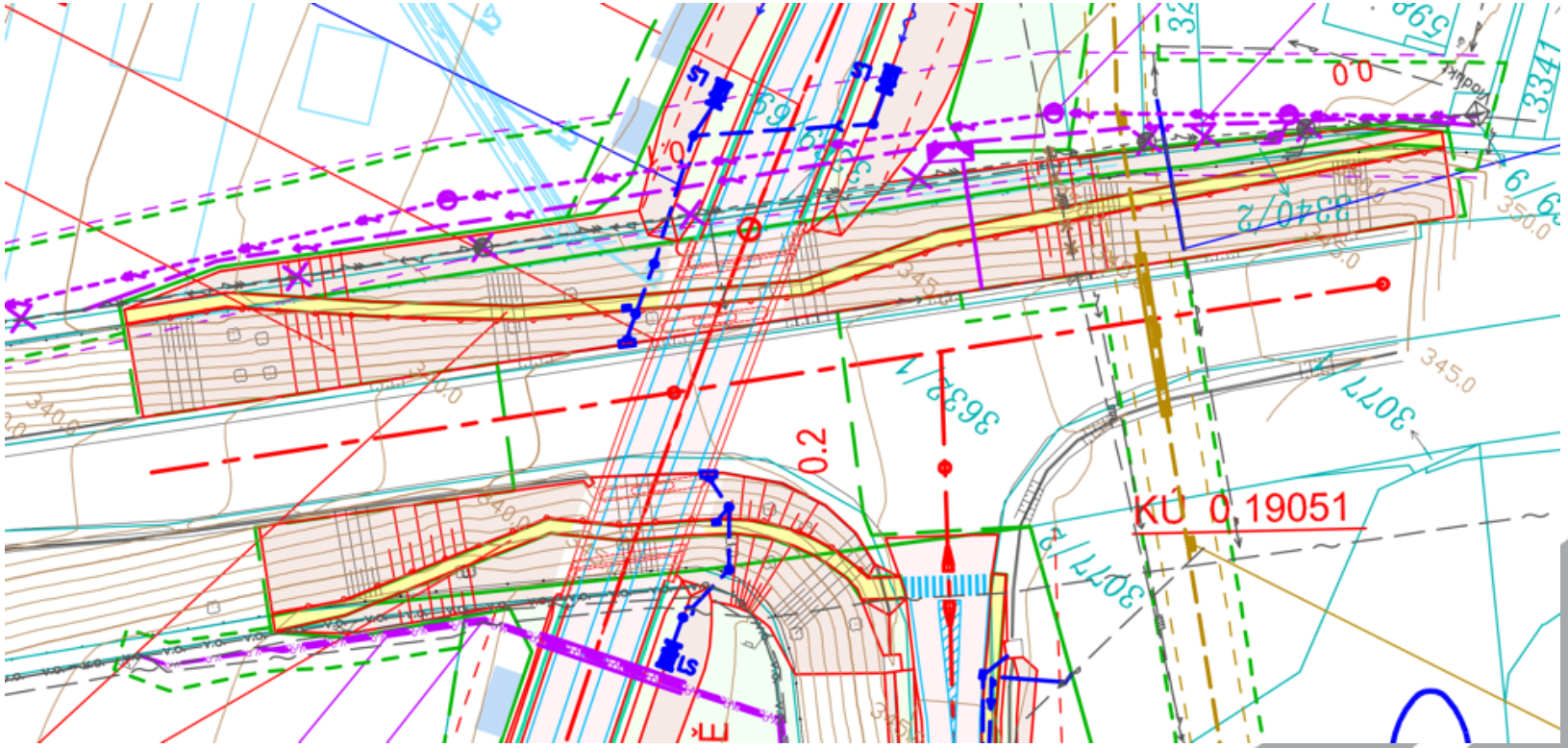
Praktická ukázka – silniční stavby

- Silnice



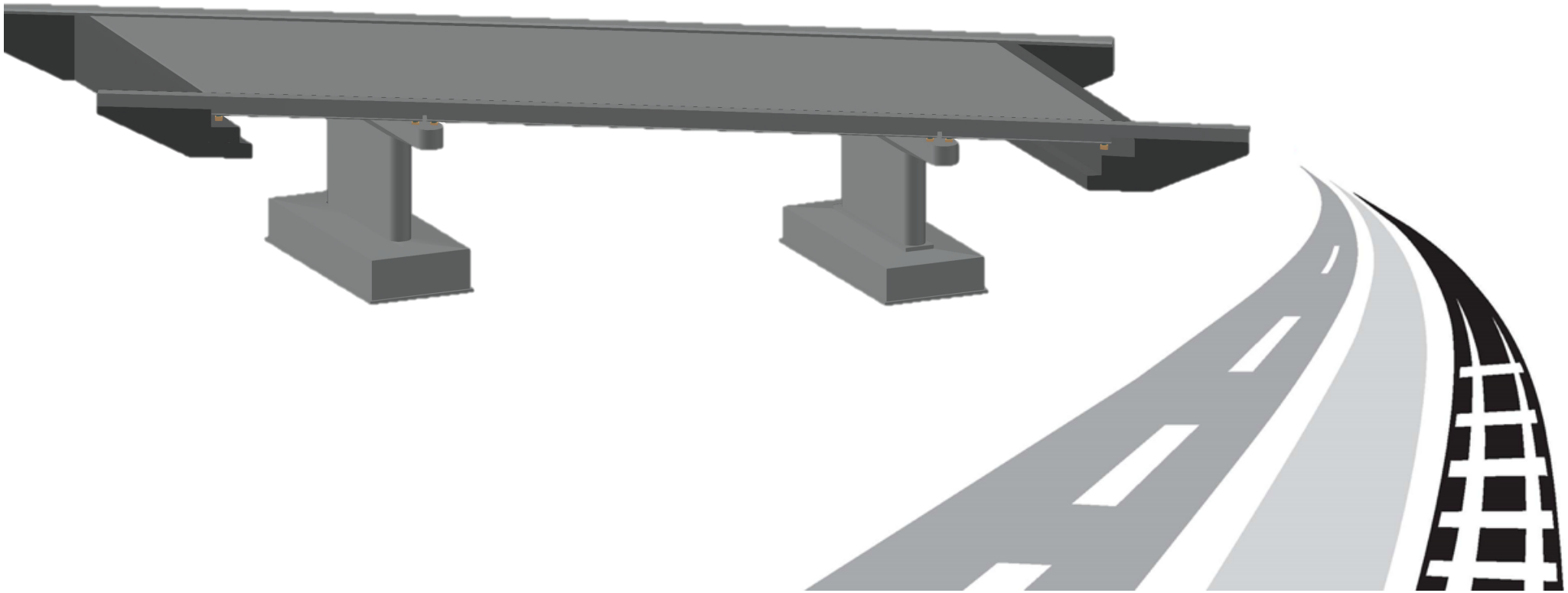
Praktická ukázka – silniční stavby

- Silnice



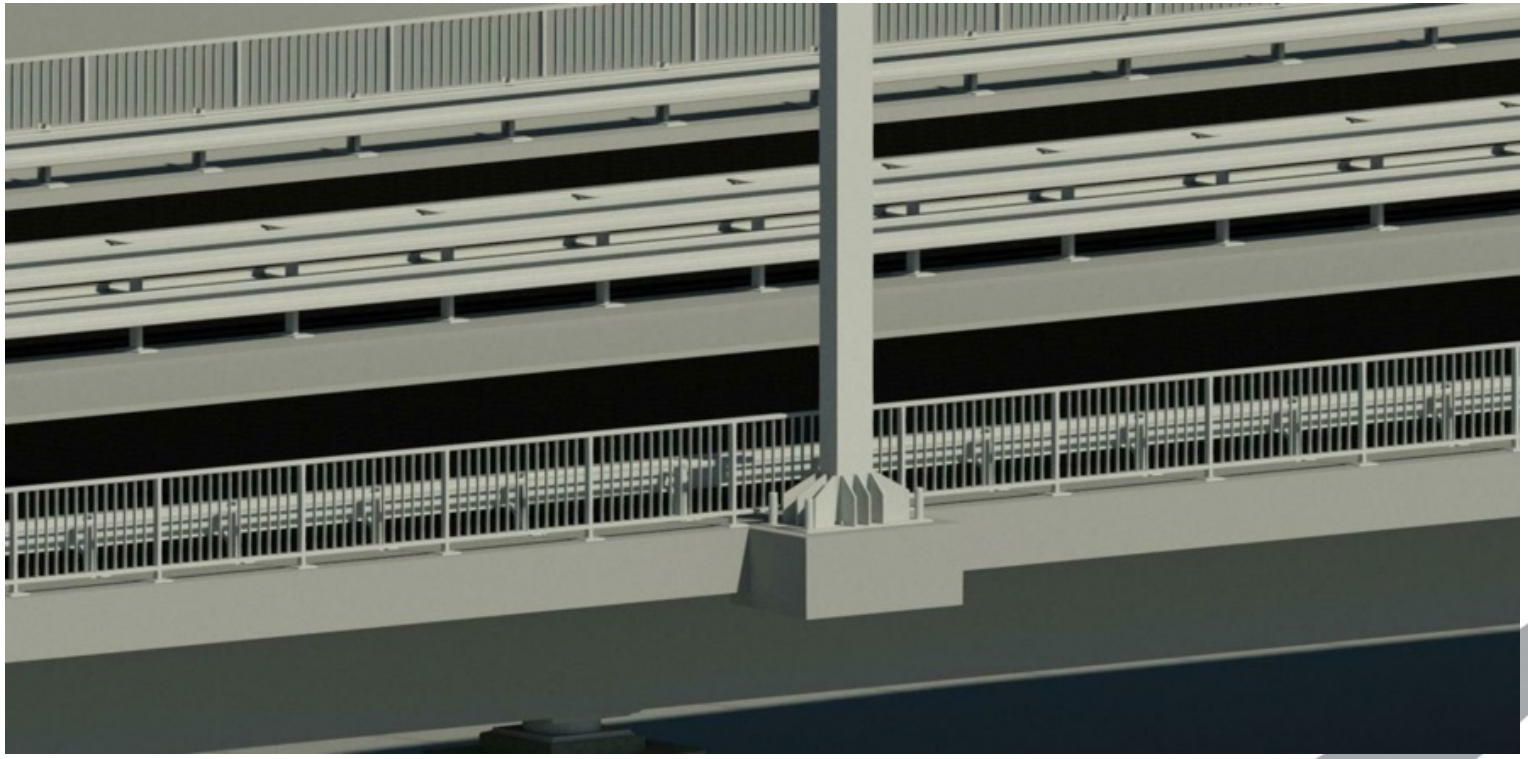
Praktická ukázka – silniční stavby

- Mosty



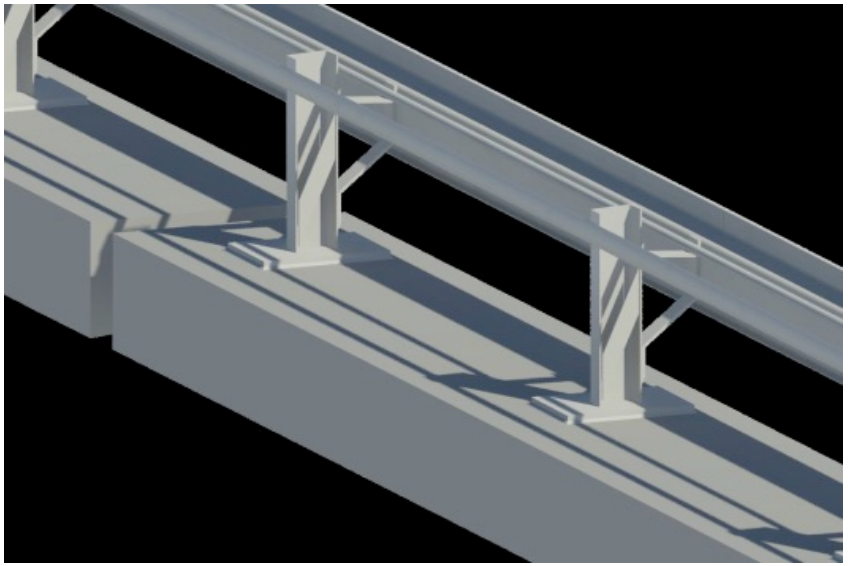
Praktická ukázka – silniční stavby

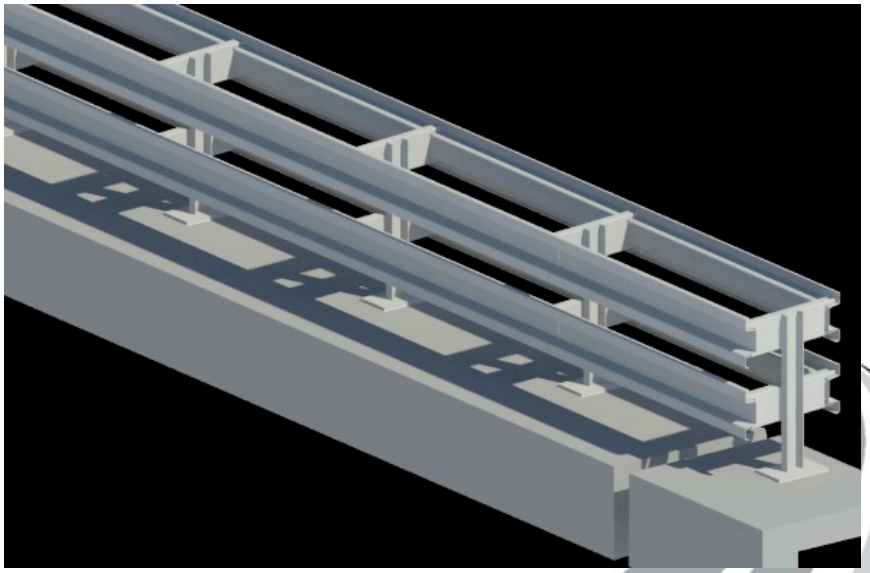
- Mosty



Praktická ukázka – silniční stavby

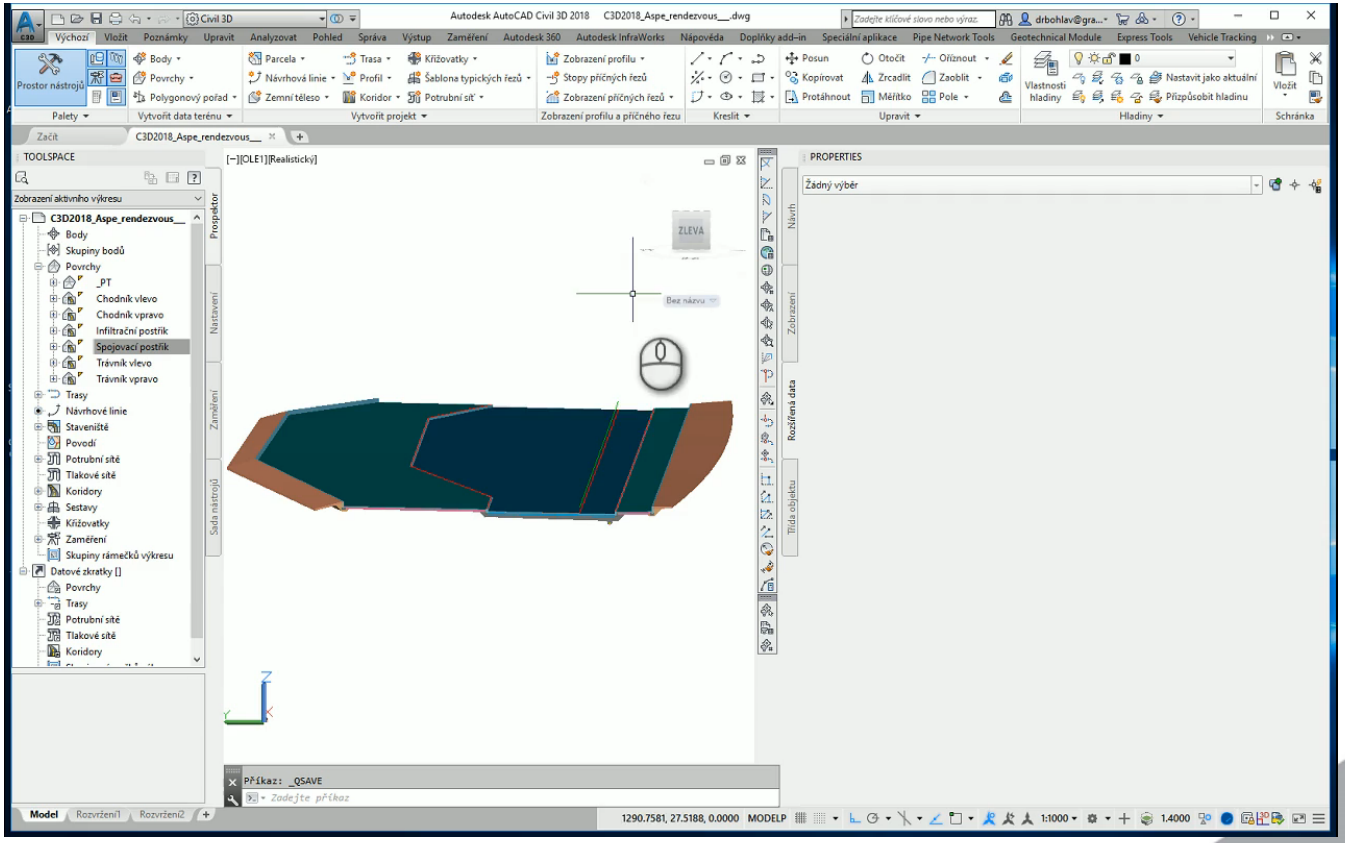
- Mosty





Praktická ukázka – silniční stavby

- Možná cesta?



Praktická ukázka – silniční stavby

- Možná cesta?

Shrnutí

- Definice informačních požadavků

- Definice datového standardu

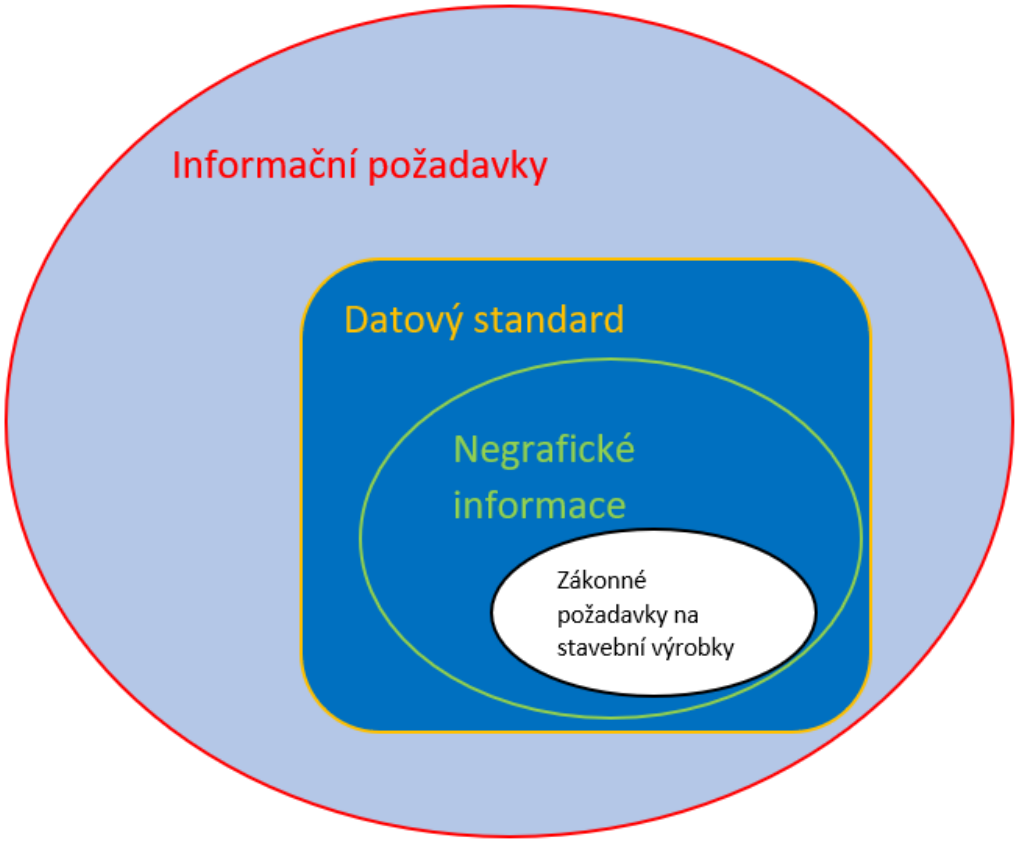
  (Metodika pro přípravu informačních modelů staveb)

  - Negrafické informace

    (Databáze)

  - Zákon o požadavcích na stavební výrobky

    (v gesci MPO)



Diskuze v rámci EVT SFDI

Ověřujeme na pilotních projektech – „vodítko“

V rámci pracovní skupiny ověřujeme taktéž na běžně používaných SW

Diskuze s odbornou veřejností

Zpracoval:

Expertní výkonný tým SFDI pro BIM

jmenovaný Zbyňkem Hořelicou, ředitelem SFDI,

koordinovaný Ivo Vykydalem, ředitelem odboru kanceláře ředitele SFDI.

tématem pověřený člen Expertního výkonného týmu SFDI pro BIM:
Josef Žák a Ondřej Kafka

ve spolupráci s dalšími členy Expertního výkonného týmu SFDI pro BIM:
Jan Hejral, Lukáš Klee, Jaroslav Nechyba, Michal Radimský, Pavel Růžička, Jaroslav Synek, Václav Šafář, Petr Tomáš, Roman Voráč, Martin Sirotek, Martin Krátký

a dále ve spolupráci s Ministerstvem průmyslu a obchodu,
Ministerstvem dopravy,
Ředitelstvím silnic a dálnic ČR, (Ing. Josef Šejnoha, Ing. Kamil Alferi)
Správou železniční dopravní cesty, s.o.
a Ředitelstvím vodních cest ČR.