



AŽD Praha s.r.o.

BIM (pomocník nebo povinnost)

Mgr. Václav Kudělka

Pilotní projekt BIM Čachovice

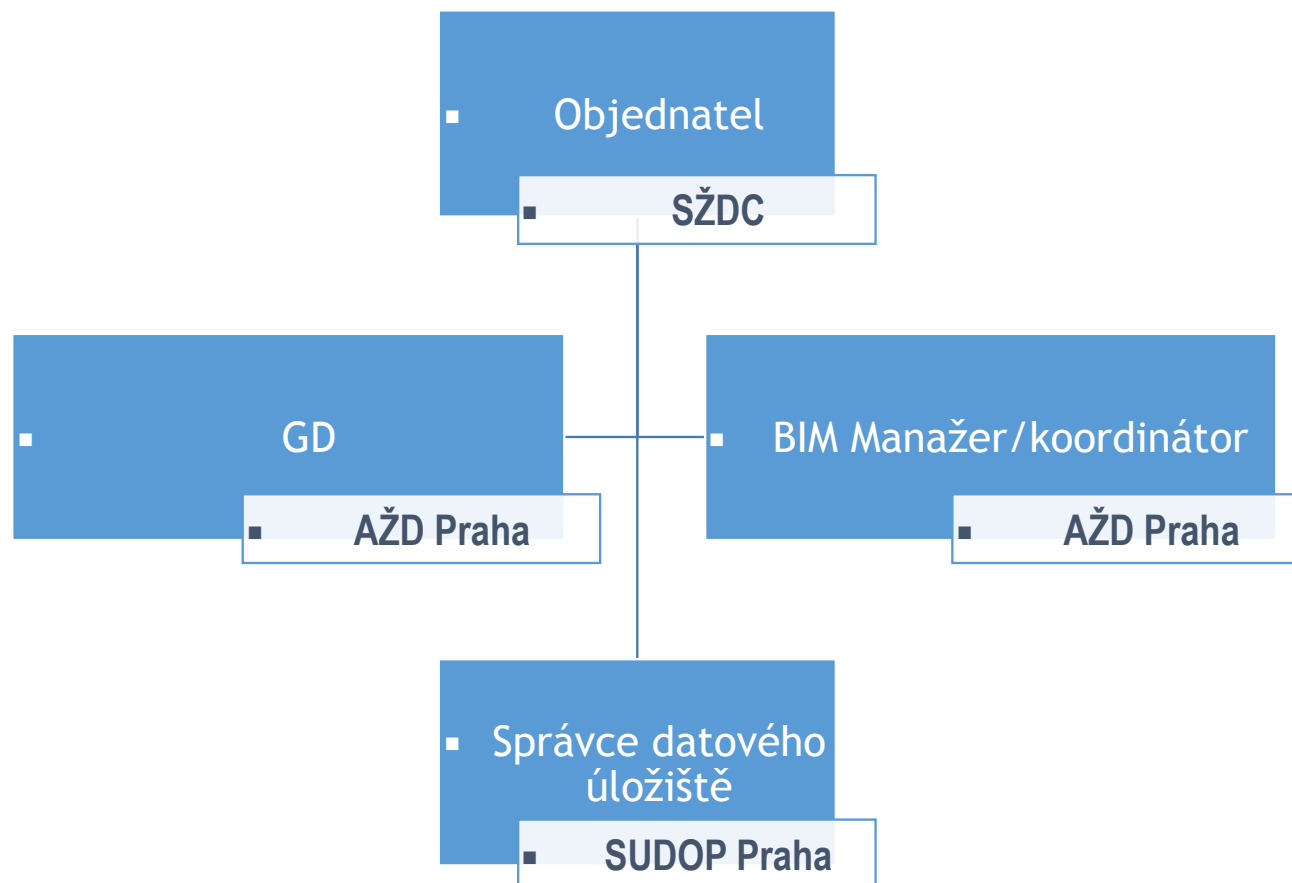
▪ Žst. Čachovice (rekonstrukce)

- Sanace železničního spodku, rekonstrukce železničního svršku, rekonstrukce železničního mostu o rozpětí 6,5 m, dvě nová vnější nástupiště o délce 60 m, úpravy železničního přejezdu včetně technologie, celková výměna technologie - zabezpečovací, sdělovací a silnoproudá zařízení, nová technologická budova.

▪ Vybrané cíle

- ověření správnosti konvenčního projektu (možné kolize, výkazy výměr)
- navržení vhodné podrobnosti BIM modelu pro projektovou dokumentaci stavby drah
- návrh rozsahu negrafických informací využitelných nejen pro realizaci ale i pro další údržbu stavby
- zadání realizace stavby (r. 2018/2019) s využitím modelu BIM (technické a administrativní zvládnutí), ověření předpokládaných přínosů z realizace stavby s využitím informačního modelu v souladu s metodou BIM,
- ověření způsobu spolupráce účastníků realizace stavby (praktická aplikace využití sdíleného prostředí mezi investorem a zhotovitelem stavby)

Stanovení základního organizačního schématu BIM žst. Čachovice

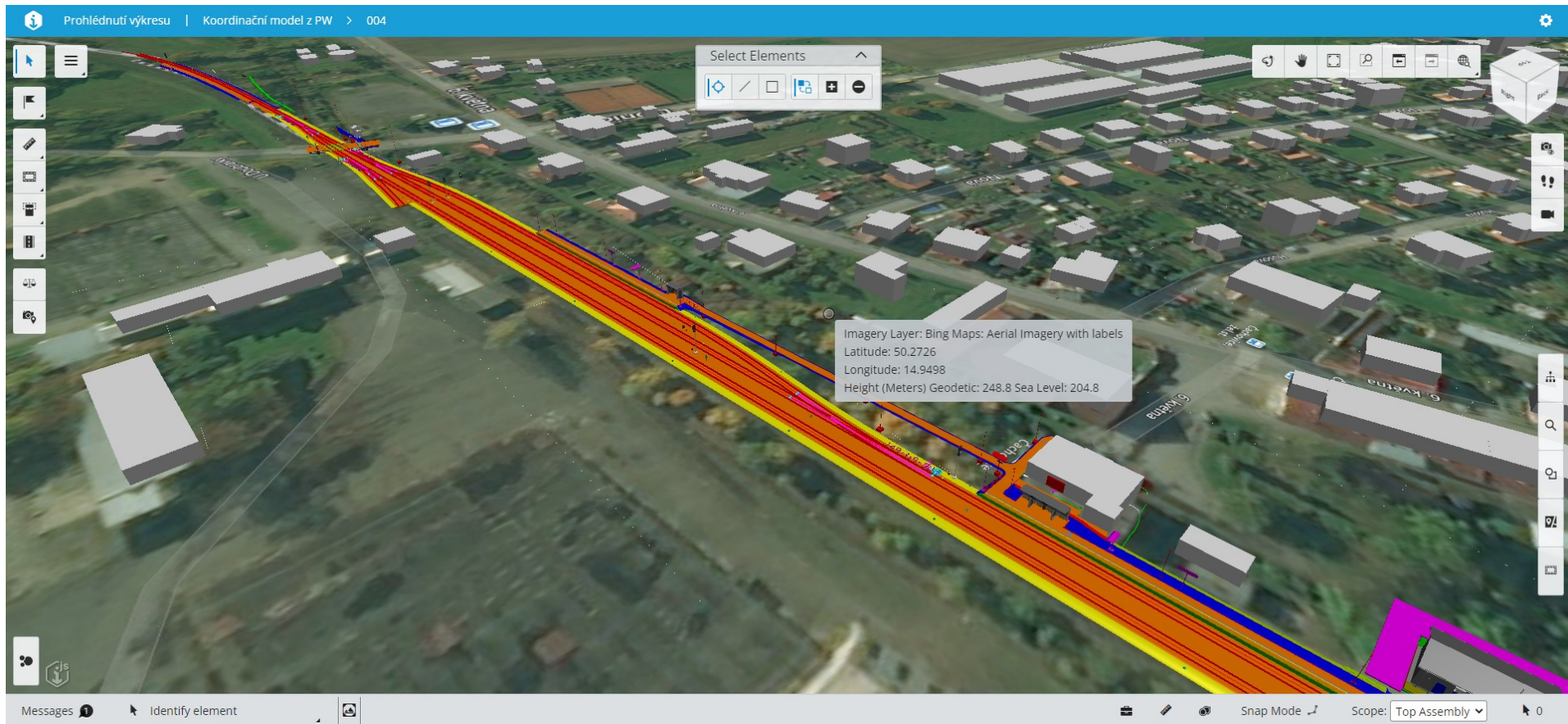


BIM Čachovice – společné datové prostředí (CDE)

- Sdílení informačního modelu stavby a všech informací v něm obsažených (digitální model, dokumentace)
- Vstupují zde všechny zainteresované profese
- Obsaženy i jednotlivé role BIM: uživatel, zpracovatel, koordinátor
- Obsahuje i veškerou komunikaci a procesy v digitalizované formě
- Webová aplikace
- iModelHub
- Digitální dvojče stavby - propojení prvků s jejich negrafickými informacemi
- Bentley Systems
- Georeferencovaný model žst. Čachovice

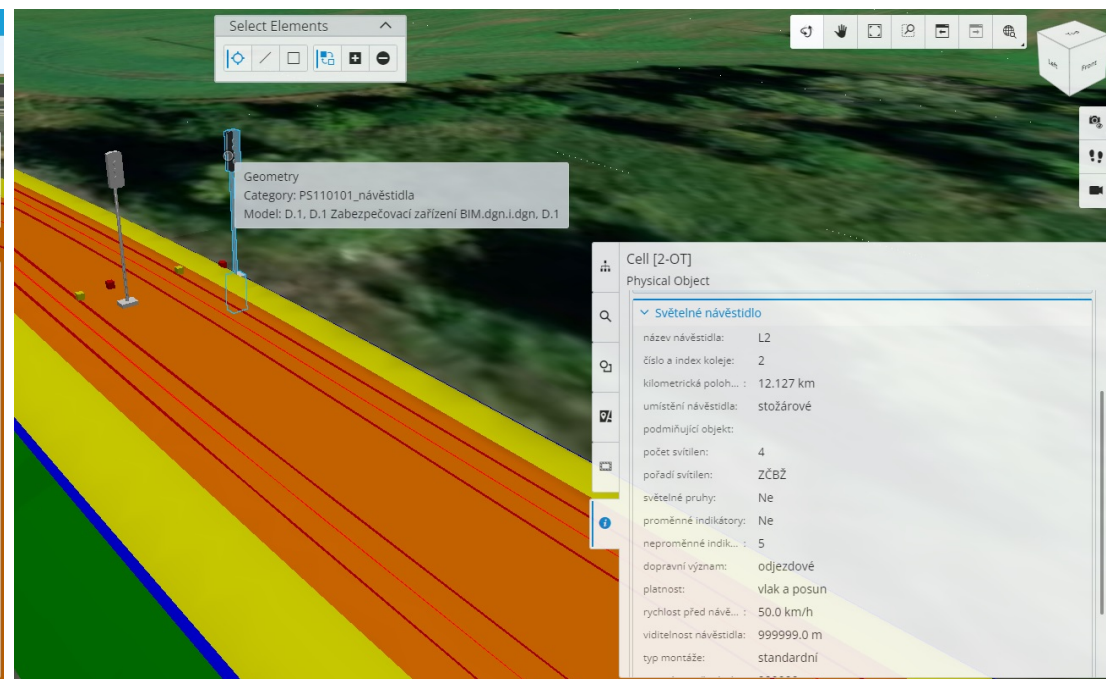
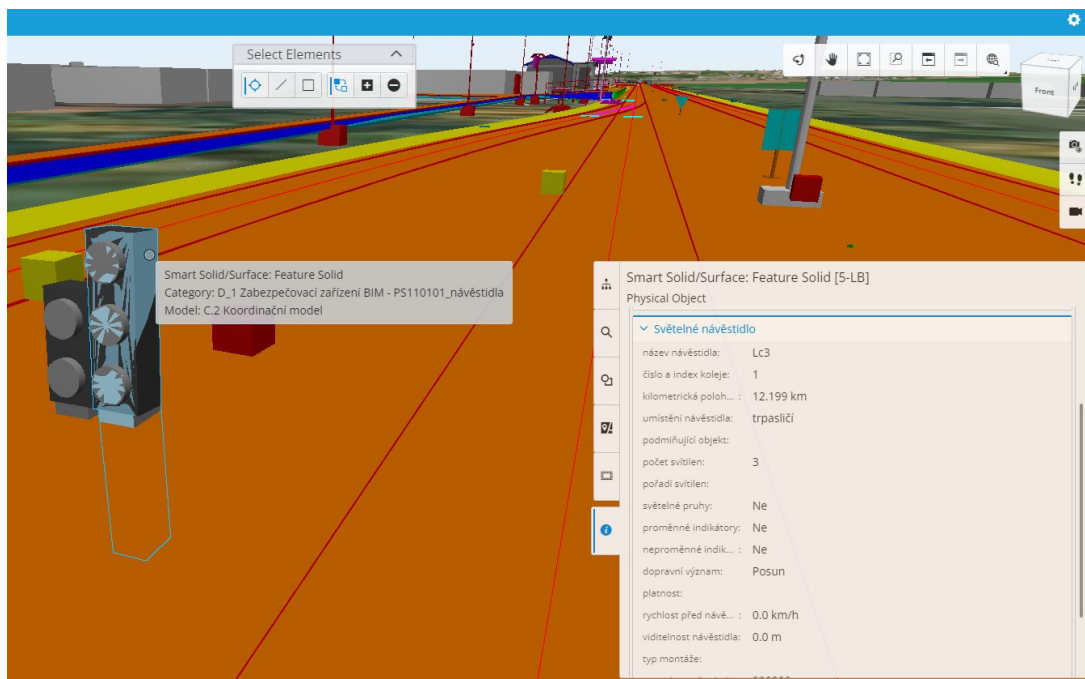


Žst. Čachovice – koordinační model



BIM (pomocník nebo povinnost)

BIM – negrafické informace, návěstidla



BIM Čachovice – doměřování bodů

- Nad rámec platných předpisů pro geodetické zaměření stavby byly doměřovány objekty:
 - **Mosty** – nejvyšší hranu nosné konstrukce mostu pod kolejemi (měřeno osově), která bude následně skryta železničním svrškem.
 - **Pláně** – je nutné doložit zaměření jednotlivých vrstev zemní pláně v tabulkové podobě s odchylkami. V případě, že u pláně nebudou dodrženy odchylky, bude doloženo zaměření a zakreslení vrstvy ve 3D a v protokole bude vysvětleno, proč nebyly odchylky dodrženy.
 - **Budovy resp. protihlukové stěny, zdi** – je nutné zaměřit nejen obvodem v úrovni terénu, ale také zaměřit jejich výšku, resp. zpracovat jako 3D objekt.
 - Veškeré objekty bez vlastního nosného systému (**zavěšené objekty**) – nutné zaměřit ve skutečné výšce (doposud měřeny průmětem na terén) v místě vzhledem k BIM modelu.
- Díky tomu bylo navrženo, že u seznamu souřadnic bude informace o původu bodu:
 - **Měřený bod** – kód 1
 - **Převzatý bod** – kód 2
 - **Konstruovaný bod** – kód 3
 - **BIM bod** (původní ideální bod z BIM projektu) – kód 4.

BIM - principy

- Informační modelování/management staveb
- Proces, zabývající se tvorbou a správou projektů
- Využití digitálního modelování
- Usnadnění výměny informací v rámci procesu návrhu projektu, vlastní výstavby a používání stavby - budovy, liniové (dopravní) stavby
- BIM pomáhá:
 - Urychlit a optimalizovat fázi výstavby
 - Snižovat ekonomické náklady
 - Redukovat dopady během výstavby a užívání stavby na životní prostředí
 - Správa a údržba realizované stavby ve fázi jejího užívání

Informační modelování staveb

- Stavba - životní cyklus podle metody BIM:



- Fáze stavebního projektu:

Stavební projekt					
Fáze předinvestiční		Fáze investiční		Fáze provozní	Fáze likvidační
Iniciování	Definování	Navrhování	Realizace	Provoz	Likvidace
Životní cyklus stavby					
Fáze stavebního projektu				Fáze provozní	Fáze likvidační
				Životní cyklus užití stavebního díla	

Co je BIM?

■ BIM =

Building Information **(MODELING)** nebo **MANAGEMENT**



BIM jako nástroj pro správu informací

BIM (Building Information Management) = nástroj, který přesahuje pouhé práce s grafickým modelem stavebního projektu.

Klíčové aspekty, které popisují BIM jako informační management:

- Centralizovaná databáze informací
- Integrovaný přístup
- Aktualizovaná a konzistentní data
- **Analýzy a simulace**
- **Správa životního cyklu**
- **Spolupráce a komunikace**
- **Digitalizace procesů**



Integrovaný přístup = Procesy

▪ Aktualizovaná a konzistentní data

▪ Správa životního cyklu:

Spolupráce a komunikace: BIM podporuje lepší komunikaci a spolupráci mezi různými účastníky projektu tím, že umožňuje sdílet data a informace v reálném čase.

Digitalizace procesů: BIM digitalizuje tradiční stavební procesy, což znamená, že se snižuje potřeba papírové dokumentace a ruční práce.



Odlišnosti mezi BIM pro budovy a liniové stavby

Dopravní stavby (železniční stavby) a pozemní stavby - mohou využívat podobné principy BIM pro správu informací, existují určité rozdíly v jejich potřebách a specifikách.

▪ Specifika stavby:

- Pro železniční stavby může být důležitým faktorem správa trati, infrastruktury a provozního vybavení, což vyžaduje specifické informace a data.

▪ Rozsah projektu:

- Rozsah a komplexnost projektu mohou také ovlivnit to, jak je navržena centrální databáze BIM. Rozsáhlé infrastrukturní projekty mohou vyžadovat rozsáhlejší a složitější databázi než menší stavební projekty.

Odlišnosti mezi BIM pro budovy a liniové stavby

■ Regulace a standardy:

- Různé druhy staveb mohou podléhat různým regulačním požadavkům a standardům. Je třeba zajistit, že databáze BIM odpovídá konkrétním požadavkům a standardům pro daný typ stavby.

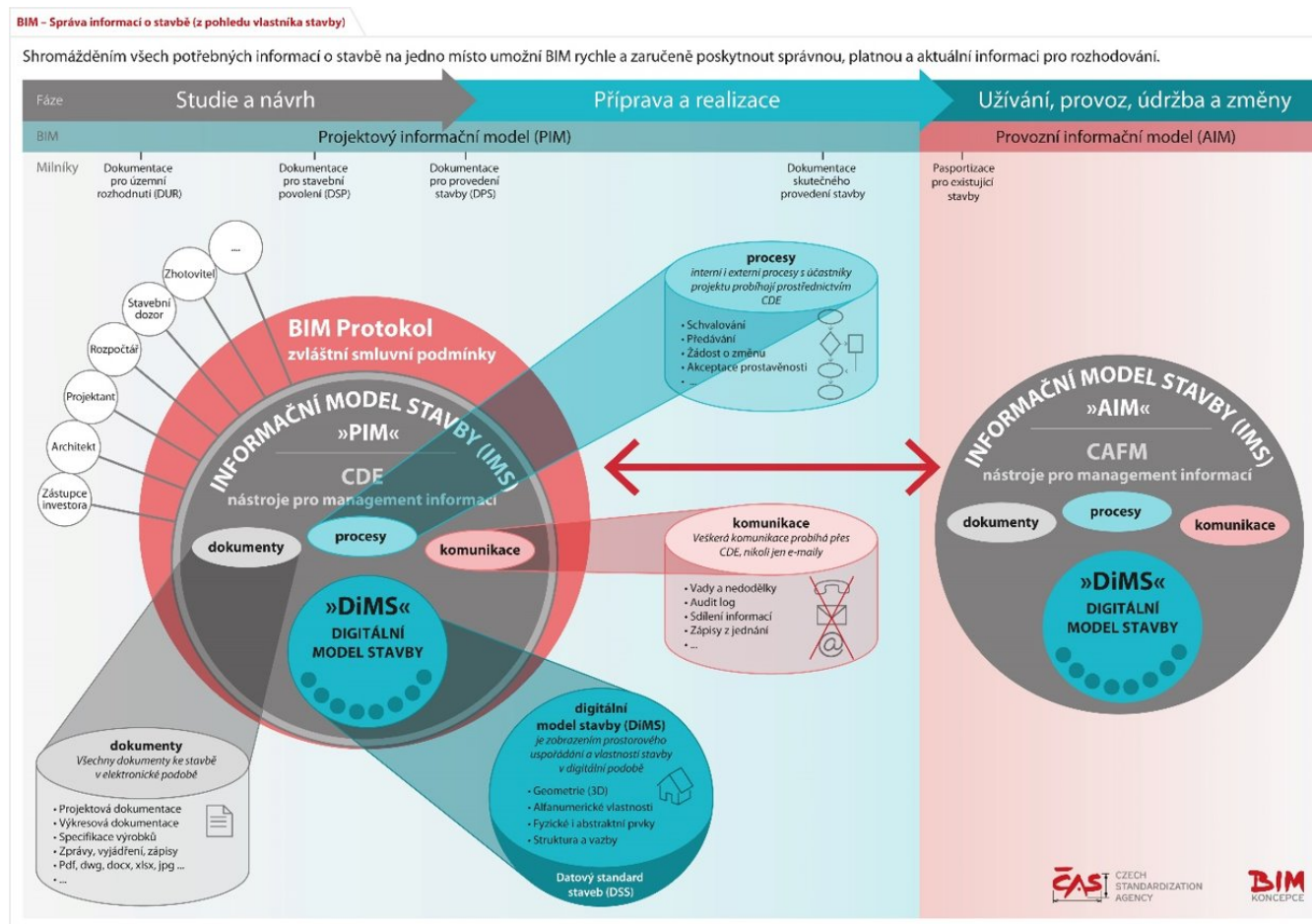
■ Účastníci projektu:

- Dopravní stavby mohou zahrnovat velké množství účastníků projektu, jako jsou investor (SŽ), projektanti, zhotovitelé staveb a správci. Společné datové prostředí (Databáze) musí umožňovat efektivní spolupráci mezi všemi těmito účastníky.

■ Účel informací:

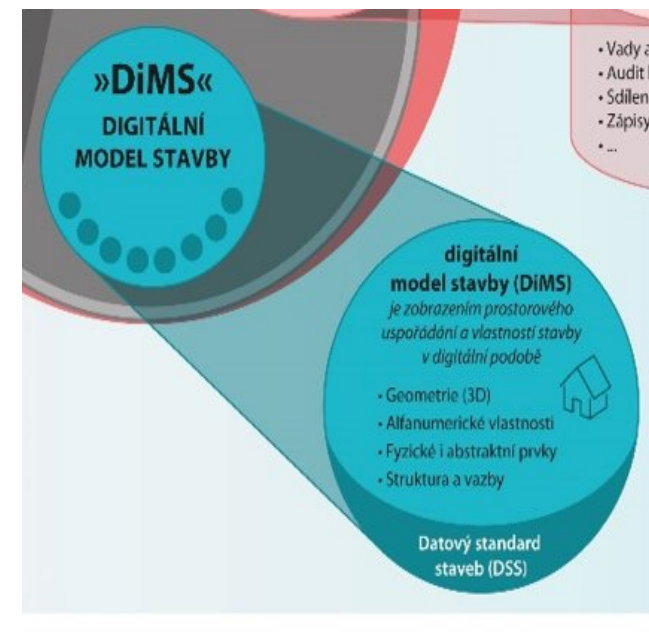
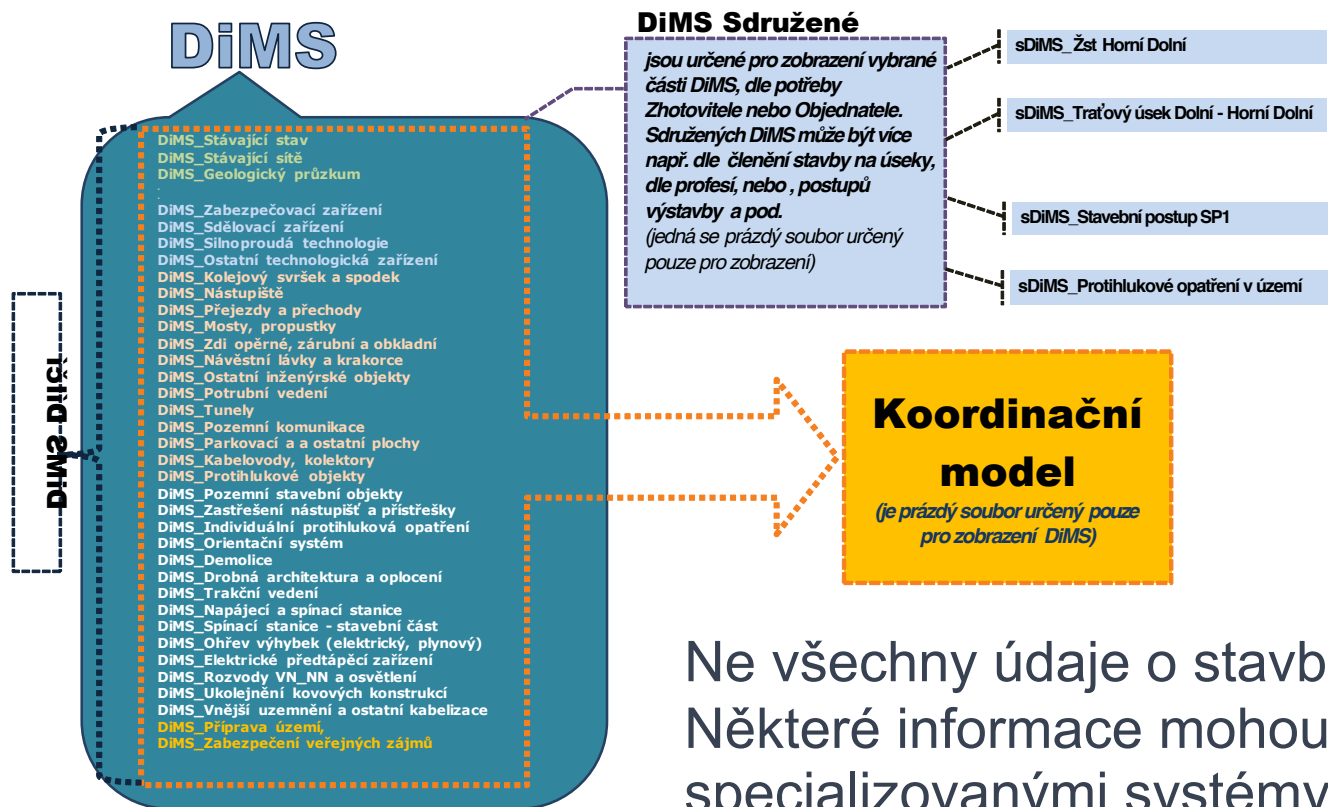
- Informace obsažené v databázi BIM by měly být v souladu s účelem projektu. Pro dopravní stavby mohou být důležité informace o provozu, údržbě a bezpečnosti, což může vyžadovat specifické datové položky.

Informační model stavby (IMS)



BIM (pomocník nebo povinnost)

Mají být všechny informace v DiMS?



Ne všechny údaje o stavbě musí být ukládány v DiMS. Některé informace mohou být lépe spravovány jinými specializovanými systémy.

Datový standard

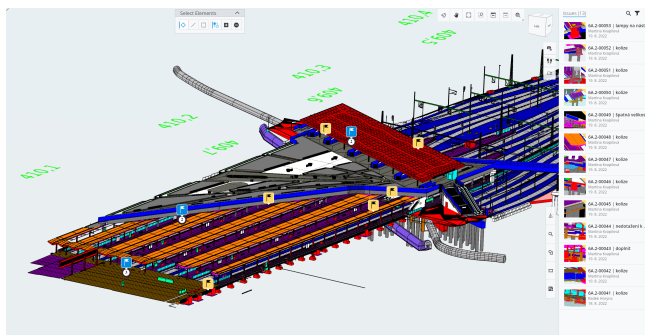
V České republice nejsou hotové standardy a regulace týkající se BIM.

- Absence jasných pravidel může vést k nejednotnému používání BIM a,
- komplikuje spolupráci mezi různými firmami a organizacemi.

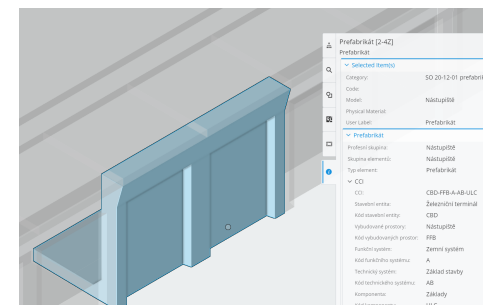
DC05	Koordinace DSS pozemní stavby (PS) a dopravní infrastruktury (DI)	DC05Z01	Nastavení podmínek pro sjednocení DSS PS a DI	12/21	sladění vlastností PS a DI	probíhá	
DC05	Koordinace DSS pozemní stavby (PS) a dopravní infrastruktury (DI)	DC05Z02	Naplnění společné dočasné DDSS o DSS dopravní infrastruktury	12/21	naplnění DDSS o DI	probíhá	
DC06	Vydání grafického standardu (GS)	DC06Z01	Zpracování úrovní grafického standardu a přiřazení k datovým šablonám DSS	12/21	zpracování dokumentu	probíhá	
DC06	Vydání grafického standardu (GS)	DC06Z01	Zpracování úrovní grafického standardu a přiřazení k datovým šablonám DSS	postupně dle vydávání DSS	určení úrovní a jejich obecné definice (G0-G4) a zpracování obecného standardu a pravidel pro tvorbu GS (zahrnuje i dopravní infrastrukturu)	probíhá	
DC07	Aktualizace a doplnění metodik a strategických dokumentů DSS	DC07Z01	Aktualizace metodik a strategických dokumentů DSS	postupně	aktualizace dokumentace	probíhá	

Možné komplikace při tvorbě DiMS

- Nastává ve chvíli, kdy zpracovatelem modelu není projektant
- Doplnění modelu externím subjektem
- Převod do IFC
- Převod do informačních modelů správce a uživatele stavby



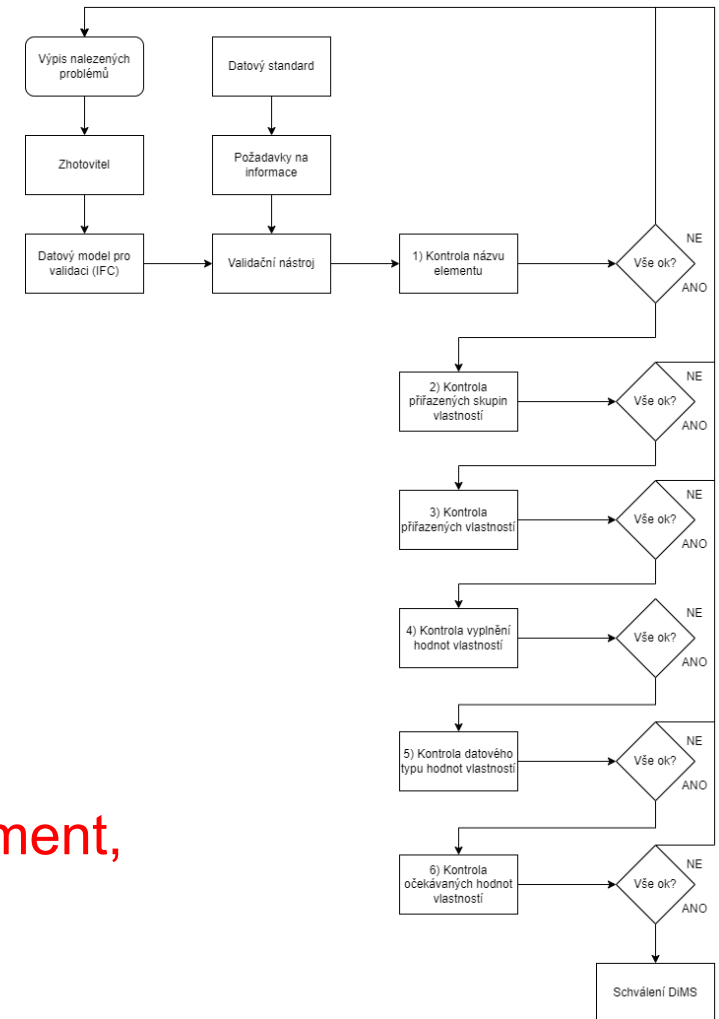
Typ	Objekt	Typ objektu / dílčiny	Tabulka	Objekt	Objekt	Objekt	Objekt	Objekt	Objekt	Objekt	Objekt
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



Procesy BIM

- Připomínkování DiMS
- Připomínkování dokumentace
- Řízené předání dokumentů a informací
- Žádost o informaci
- Vady a nedodělky
- Kontrola a validace

BIM v tomto případě uvažován jako (procesní) management, stojí nad vlastním objektovým modelováním stavby (pouze jeden z mnoha komponentů).



Vyhodnocení pilotních projektů

- Kontrola, validace
- Pilotní projekt BIM Čachovice – nebyla poskytnuta zpětná vazba
- Optimalizace procesů během realizace stavby pomocí BIM
 - Doměřování objektů, fotogrammetrie...
 - Kontrolní odečty (zemní práce)
 - Porovnání modelu vůči reálnému prostoru
- Nejednoznačné požadavky ze strany zadavatele
 - Požadavky na datový standard (stále v řešení)

Nahrazení DSPS pomocí BIM modelu

- Jako smluvní požadavek je většinou výstup IFC a LOD (300, 400, 500)
- Nedostatečné, bez dalších upřesnění nelze vytvořit DSPS v takové podobě, aby přinesla vlastníkov/provozovateli stavby užitek
- Tvorba informačního vyžaduje však nemalé úsilí a čas
- Nedílnou součástí všech BIM projektů je CDE
 - Mimo jiné slouží k optimálnímu nastavení procesů a rolí jednotlivých uživatelů CDE

Příklad formulování požadavku: Prvky BIM modelu budou obsahovat ve svých datových parametrech všechny informace, které jsou uvedeny v tradičních výstupech dokumentace, musí minimálně obsahovat všechny specifikační údaje v podrobnosti dle DPS, údaje z provozních dokumentů pořízených během stavby zhotovitelem

Vybraná rizika a výzvy při implementaci BIM v ČR

- Vysoké náklady na software: Pořízení a údržba BIM softwaru může být nákladná, což může omezit menší firmy a projektové týmy v jejich schopnosti využívat tuto technologii.
- Standardy a regulace: V České republice nejsou dostatečné standardy a regulace týkající se BIM. Absence jasných pravidel může vést k nejednotnému používání BIM a komplikovat spolupráci mezi různými firmami a organizacemi.
- Kultura změny: Implementace BIM vyžaduje změnu v pracovní kultuře a procesech. Některé firmy mohou mít potíže s přizpůsobením se novým pracovním postupům a metodologiím.
- Legislativní výzvy: Legislativní prostředí může být nejasné ohledně povinností a odpovědností v oblasti BIM.
- Etické otázky: S rostoucím množstvím dat a informací v BIM mohou vzniknout etické otázky týkající se soukromí a použití dat.



Děkuji za pozornost

Mgr. Václav Kudělka

kudelka.vaclav@azd.cz



© AŽD Praha s.r.o., 2023 Všechna práva vyhrazena.

Žirovnická 3146/2, Záběhlice, 106 00 Praha 10

www.azd23.cz