

# Zkušenosti s BIM v rámci přípravy liniových staveb

Ing. Martin Sirotek, Ing. Ivan Rybák

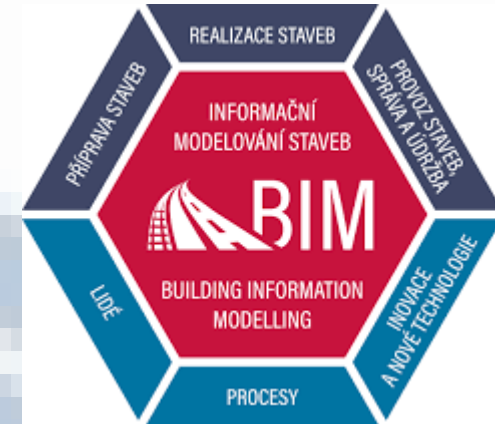
Praha 25.9.2019

# Strategie státu

- 02.11.2016 vláda ČR schválila materiál "Význam metody BIM (Building Information Modelling) pro stavební praxi v České republice a návrh dalšího postupu pro její zavedení" a jmenovala MPO gestorem pro zavádění BIM v ČR
- 25.09.2017 vládou ČR schválen materiál „Koncepce zavádění metody BIM v České republice“ (usnesení č. 682)  
*<https://www.mpo.cz/assets/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/2017/10/Koncepce-zavadeni-metody-BIM-v-CR.pdf>*
  - strategický materiál pro směřování ČR v oblasti BIM - horizont 10 let (2017 - 2027)
  - plán postupného zavádění BIM - klíčový termín 2022  
= uložení povinnosti **použití BIM pro nadlimitní VZ** na stavební práce z veřejných rozpočtů
- realizace Koncepce BIM prostřednictvím České agentury pro standardizaci (ČAS)  
*<http://www.agentura-cas.cz>      <https://www.koncepcebim.cz/>*
  - pracovní skupiny PS01-PS06  
(pilotní projekty, smlouvy, datové standardy, oceňování, vzdělávání, normy)

## SFDI, MD (2017 – 2019)

- 09/2017 ředitelem SFDI schválen „Plán pro rozšíření využití digitálních metod a zavedení informačního modelování BIM pro dopravní stavby“
- vytvořen Expertní výkonný tým (EVT) a pracovní skupiny SFDI pro BIM
  - harmonogram přípravy integrace BIM pro potřeby MD, SFDI 4.Q 2017 – 4.Q 2018
- Rada pro BIM + Technický redakční tým.....2.Q.2019 – 3.Q 2019
  - V průběhu roku proběhlo zapracování připomínek a schvalování metodik TRT a Radou pro BIM.
- Metodiky byly schváleny 10.9.2019 Centrální komisí MD a uvolněny pro použití a ověření v pilotních projektech.
- Informace, materiály
  - <https://www.sfdi.cz/bim-informacni-modelovani-staveb/>



# SFDI - metodiky

- **Společné datové prostředí** (CDE – Common Data Environment)
  - základní charakteristika a požadavky pro předávání, správu, sdílení a archivaci informačních modelů staveb
- **Metodika BIM protokolu** pro smluvní standard FIDIC
  - zavedení společných standardů, zásad spolupráce a pracovních metod s cílem podpořit spolupráci v rámci Projektového týmu BIM
- **Plán realizace BIM** (BEP – BIM Execution Plan)
  - definice cílů použití metody BIM, požadavků a očekávání
- **Předpis pro informační modelování staveb** (BIM) pro infrastrukturní stavby - Datový standard pro PDPS
  - základní požadavky pro přípravu informačních modelů staveb (podrobnost modelů, SO/PS a jednotlivých elementů, vč. jejich vlastností)
- Informace, materiály  
<https://www.sfdi.cz/bim-informacni-modelovani-staveb/>

# Co je a co není BIM

- BIM 3D      Prostorový geometrický model + negrafické informace  
Elementy a skupiny elementů
- BIM 4D      + časové hledisko – HMG výstavby a provozu
- BIM 5D      + výkazy výměr a cenové údaje
- BIM 6D      + provozní údaje
  
- BIM je komplexní proces přípravy, návrhu, realizace a provozování stavby po celou dobu její existence

# Datové formáty – Společné datové prostředí (CDE)

Formáty specializovaných softwarových produktů (Autodesk, Bentley, AllPlan, Tekla ..... ) nejsou navzájem plně kompatibilní

Mezinárodně uznávaný formát pro BIM ... **IFC** (Industry Foundation Classes)

IFC 4.2            neobsahuje speciální elementy pro dopravní stavby

IFC 5              dosud není, předpoklad konec 2020

Nutnost propojení se systémy zhotovitelů a systémy státní správy

## Příprava 3D modelů u silničních komunikací

- Pohybujeme se na rozsáhlých územích, běžná délka stavby je přes 10 km a u studií klidně i mnohem více. To klade nároky na objemy zpracovávaných dat (rychlost výpočtů, kapacity programů, ukládání a archivování dat).
- Současná legislativa v řadě případů neumožňuje specifikovat konkrétní výrobek (stupeň PDPS). Musíme pracovat s tzv. zástupnými elementy a řešit jejich podrobnost s ohledem na stupeň projektu
- Konstrukce silnice je z podstaty věci vždy přibližná - běžné CAD programy neumí nativně pracovat s přechodnicemi a vždy se pracuje s polygonálními náhradami různých typů.

## Příprava 3D modelů u silničních komunikací

### Přesnost elementů

Je nutné rozlišovat mezi přesností výpočtu a přesností umístění elementu. Tento problém je u 3D modelování nový - u klasických projektů se nevyskytoval. Pokud použijeme pro definování prvků polygonální náhradu, je potřeba si uvědomit souvislost mezi vzdáleností řezů (bodů výpočtu) a max. vzepětím nad tětivou mezi těmito body. V místech řezů je poloha stanovena „přesně“ výpočtem, mezi řezy bude „chyba“ dosahovat až hodnoty max. vzepětí nad tětivou. Z tabulky je zřejmé, že tyto „nepřesnosti výpočtu“ mohou snadno dosahovat i značných hodnot.



Příprava 3D modelů u silničních komunikací  
Přesnost elementů – skupiny přesností P1 až P10

vzepětí oblouku R		délka úseku L				
na délce úseku L		20	10	5	2	1
poloměr R	1000	0,0500	0,0125	0,0031	0,0005	0,0001
	500	0,1000	0,0250	0,0062	0,0010	0,0002
	100	0,4996	0,1250	0,0312	0,0050	0,0012
	50	0,9967	0,2498	0,0625	0,0100	0,0025

# Datový standard silnice - elementy

Skupina elementů	Element	Šablona vlastností složená z následujících sad vlasností						Typ entity / přesnost			
		SV-I	SV-S	SV-E	SV-Z	SV-M	SV-F	Označení šablony PDPS	PDPS	<a href="#">ifcshaperepresentation</a>	Přesnost
Trasa	Osa	2		1			1	SV-I-2+SV-E-1+SV-F-1	Osa	IfcAlignment2DHorizontal	P1
	Niveleta	2		1			1	SV-I-2+SV-E-1+SV-F-1	Niveleta	IfcAlignment2DVertical	P1
zemní práce	výkop/odkop	1	3	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-3+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DPovrch	IfcTriangulatedFaceSet	P5
	násyp/aktivní zóna	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DPovrch	IfcTriangulatedFaceSet	P5
	sanace	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DPovrch	IfcTriangulatedFaceSet	P5
	sejmutí ornice	1	3	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-3+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P10
	rozproštění ornice (ohumusování)	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P5, P10
	zalожení trávníku	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P5, P10
	úpravy svahů [dlažby z lom. kam., veg	1	1	1	1	2;3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-2;3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P5
	zemní krajnice a dosypávky	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P5
	plán	1	1	1	1	2	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-2+SV-F-1	3DTěleso	IfcTriangulatedFaceSet	P3
odvodnění	příkopy	1	1	1	1	2	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-2+SV-F-1	3DTěleso	IfcTriangulatedFaceSet	P5/P3
	štěrbinové žlaby	1	2	1	1	1	1	SV-I-1+SV-S-2+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-1+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	žlaby curbking	1	1	1	1	1	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-1+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	trativod	1	2	1	1	1	1	SV-I-1+SV-S-2+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-1+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P5
vozovka/chodník	CBK	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	kryt z dlažeb. dílců	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	Kryt z sil. dílců	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	Krytová vrstva netuhých vozovek	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	obrusná vrstva	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	ložná vrstva	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	horní podkladní vrstva	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	spodní podkladní vrstva	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	infiltrační postřik	1	1	1	1	2	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-2+SV-F-1	3DTěleso	IfcTriangulatedFaceSet	P2
	spojovací postřik	1	1	1	1	2	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-2+SV-F-1	3DPlocha	IfcTriangulatedFaceSet	P2
	membrány	1	1	1	1	2	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-2+SV-F-1	3DPlocha	IfcTriangulatedFaceSet	P2
	geo syntetika	1	1	1	1	2	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-2+SV-F-1	3DPlocha	IfcTriangulatedFaceSet	P2
	nátěry	1	1	1	1	2	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-2+SV-F-1	3DPlocha	IfcTriangulatedFaceSet	P2
	zpevnění krajnic	1	1	1	1	3	1	SV-I-1+SV-S-1+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-3+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	obrubník	1	2	1	1	1	1	SV-I-1+SV-S-2+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-1+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
	přídlažba	1	2	1	1	1	1	SV-I-1+SV-S-2+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-1+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P2
záhytné systémy	zábradlí	1	2	1	1	1	1	SV-I-1+SV-S-2+SV-E-1+SV-Z-1+SV-M-1+SV-F-1	3DTěleso	IfcSolidModel	P3

# Datový standard SFDI – skupiny vlastností

	A	B	C	D	E	F	G
1	Název sady vlastností	Označení vlastnosti	Datový typ	Jednotka	Příklady hodnot	Označení dle IFC	v IFC4
2	SV-E-1	Zahájení	Date	-	DDMMRRRR, MMRRRR, RRRR	IfcTaskTime, A:ScheduleStart	1
3		Ukončení	Date	-	DDMMRRRR, MMRRRR, RRRR	IfcTaskTime, A:ScheduleFinish	1
4		Doba trvání	String	-	DD, MM, RR	IfcTaskTime, A:ScheduleDuration	1
5		Způsob stanovení	Enum	-	(Plánovaný, vypočtený,...)	IfcDataOriginEnum	1
6		Stavební postup / etapa výstavby	String	-	S1, S22	IfcTimePeriod	
7							
8	SV-Z-1	Textura / barva	String	-	200;90;20 (RGB dle SPI a SGI ŘSD)	IfcColorRGB	1
9		Třída přesnosti	Enum	-	P1, P2, P3,...	IfcCZPrecision	0
10							
11	SV-F-1	Fáze	String	-	Provizorní stav, trvalý stav, k odstranění,...	IfcCZPhase	0
12							
13	SV-S-1	Materiál	String	-	Označení dle ČSN, ČSN EN, TP, TKP,...	IfcMaterial	1
14		Reference	String	-	k doplňujícím informacím (např vzorové listy, výkresy opakovaných řešení)		
15		Návrhová životnost	String	-	Dle Eurokódu, TKP, TP,...		
16							
17	SV-S-2	Typ stavebního výrobku	String	-	Silniční obrubník, svodidlo NH4	IfcMaterial	1
18		Reference	String	-	k doplňujícím informacím (např vzorové listy, výkresy opakovaných řešení)		
19		Návrhová životnost	String	-	Dle Eurokódu, TKP, TP,...		
20		Kategorie stavebního výrobku	String	-	Zákona o stavebních výrobcích a jejich použití do staveb		
21		POV#	String, DoublePrecision, Enum,...	[x]	Vlastnosti # dle prohlášení o vlastnostech (DoP) dle Zákona o stavebních výrobcích a jejich použití do staveb		
22							
23	SV-S-3	Klasifikace zemin / hornin	String	-	???		
24							
25							
26	SV-I-1	Klasifikace	String	-	klasifikační systém	IfcClassificationReference	1
27		Označení stavebního objektu	String	-	SO, PS, Dle vyhlášky 499/2006 Sb.		
28		Fáze projektu	String	-	DUR, DSP, DSPS,...		
29		Číslo stavebního objektu	String	-	Dle vyhlášky 499/2006 Sb. (301, 301.1.)		
30		Staničení od	DoublePrecision	[km]	0,12		
31		Staničení do	DoublePrecision	[km]	10,5		
32							
33	SV-I-2	Klasifikace	String	-	klasifikační systém	IfcClassificationReference	1
34		Název (trasy)	String	-	Větev A, Větev B, Doprovodná komunikace		
35		Fáze projektu	String	-	DUR, DSP, DSPS,...		
36		Staničení od	DoublePrecision	[km]	0,12		
37		Staničení do	DoublePrecision	[km]	10,5		
38							
39							
40	SV-M-1	Délka	DoublePrecision	[m]	m	IfcQuantityLength, A:LengthValue	1
41		Způsob stanovení	Enum	-	(Délka 3D křivky, délka 2D průměru,...)	IfcQuantityLength, A:LengthFormula	1
42							
43	SV-M-2	Plocha	DoublePrecision	[m2]	m2	IfcQuantityArea, A:AreaValue	1
44		Způsob stanovení	Enum	-	(3D plocha TIN povrchu, 2D plocha, násobením z délek,...)	IfcQuantityArea, A:AreaFormula	1
45							
46	SV-M-3	Objem	DoublePrecision	[m3]	m3	IfcQuantityVolume, A:VolumeValue	1
47		Způsob stanovení	Enum	-	(řezová metoda, objemová metoda,...)	IfcQuantityVolume, A:VolumeFormula	1
48							
49	SV-M-4	Počet	Precision	[ks., kpl.]	počet kusů, dílů, kompletů,...	IfcQuantityVolume, A:CountValue	1
50		Způsob stanovení	Enum	-	(výpočet z délky, odečet z modelu,...)	IfcQuantityVolume, A:VolumeFormula	1
51							
52	SV-M-5	Hmotnost	Precision	[kg;t]	kg, tuny materiálu	IfcQuantityWeight, A:WeightValue	1
53		Způsob stanovení	Enum	-	(data ze statického posouzení, odečet z modelu,...)	IfcQuantityWeight, A:WeightFormula	1
54							
55							

# 3D model silnice ve formátu IFC

BIM Vision 2.19 - D:\data\HB\IV\_obchvat\_BIM\101\_2z\_04-P.t91.bm.ifc

**IFC struktura**

Aktivní	Typ	Název
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/3/MT22
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/4/MZK
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/4P1/P1-C
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/SD
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/1/SMA11S
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/1PO/posyp
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/1PS/PS-CP
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/2/ACL22S
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/2PS/PS-CP
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/3/MT22
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/4/MZK
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/4P1/P1-C
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/SD
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VymenaPodlozi/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/L/0
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/R/0
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	NasvlnR

**Vlastnosti**

Název	Hodnota	Jednotka
<b>Element Specific</b>		
Guid	3yGGSPUDvAeQkTv5wBQQTE	
IfcEntity	IfcSlabStandardCase	
Name	VymenaPodlozi/	
PredefinedType	USERDEFINED	
<b>RPPROPERTY</b>		
OBJEM	456,611903	m3
<b>RPPROPERTY</b>		
COLOR_ARGBINT	-5952982	
OBJEM	456,611903	m3
RPINFO	S	
STANICENI_DO	2,7	m
STANICENI_OD	2,555	m

BIM Vision 151 m 0.01 s 1,7

23:22 14.03.2019

# 3D model silnice ve formátu IFC – vlastnosti podle datového standardu

The screenshot displays the BIM Vision 2.19 interface. The central 3D view shows a road slab model with a red circle highlighting a specific slab element. The left panel shows the IFC properties for this element, and the right panel shows a list of all IFC elements in the model.

**IFC Properties (Left Panel):**

Name	Value
<b>Element Specific</b>	
Guid	10eW\$Obb19ZuaFUmhi2CJt
IfcEntity	IfcSlabStandardCase
Name	VV/L/SD
PredefinedType	USERDEFINED
<b>RPCZDS</b>	
COLOR_ARGBINT	-4144960
IfcCZConstructionObjectNumber	101.2
IfcCZConstructionSubObjectDesignation	
IfcCZConstructionSubObjectPartDesignation	2
IfcCZStationingFrom	3,3
IfcCZStationingTo	3,57
IfcMaterial	SD
IfcQuantityVolume	413,968735
<b>RPPROPERTY</b>	
OBJEM	413,968735
RPINFO	POLY
RPOGROUP	VOZOVKA
RPPN	101.2  2 3,3 3,57 5
RPSTYP	spodní podkladní vrstva
RPTYP	SD
STANICENI_DO	3,57
STANICENI_OD	3,3

**IFC Structure (Right Panel):**

Typ	Název
Standard Slab	VV/P/2PS/PS-CP
Standard Slab	VV/P/3/MT22
Standard Slab	VV/P/4/MZK
Standard Slab	VV/P/4P1/P1-C
Standard Slab	VV/P/SD
Standard Slab	VV/L/1/SMA11S
Standard Slab	VV/L/1PO/posyp
Standard Slab	VV/L/1PS/PS-CP
Standard Slab	VV/L/2/ACL22S
Standard Slab	VV/L/2PS/PS-CP
Standard Slab	VV/L/3/MT22
Standard Slab	VV/L/4/MZK
Standard Slab	VV/L/4P1/P1-C
Standard Slab	VV/L/SD
Standard Slab	Nasyp/L
Standard Slab	Nasyp/R
Standard Slab	VymenaPodlozi/
Standard Slab	Ohumusovani/L/0
Standard Slab	Ohumusovani/R/0
Standard Slab	DosvknKrainice/L

**Properties (Bottom Right Panel):**

Název	Hodnota	Jedn
<b>Element Specific</b>		
Guid	2GS\$FgLf8XB095CpIHaCI	
IfcEntity	IfcSlabStandardCase	
Name	VV/L/4/MZK	
PredefinedType	USERDEFINED	
<b>RPPROPERTY</b>		
AREA_DOWN	1 784,07741	m2
AREA_TOP	1 690,442357	m2
Height	0,2	m
OBJEM	347,150643	m3
PLOCHA	1 737,259247	m2
<b>RPPROPERTY</b>		
COLOR_ARGBINT	-4144960	
OBJEM	347,150643	m3
RPINFO	POLY	
RPOGROUP	VOZOVKA	
RPSTYP	horní podkladní vrstva	
RPTYP	MZK	

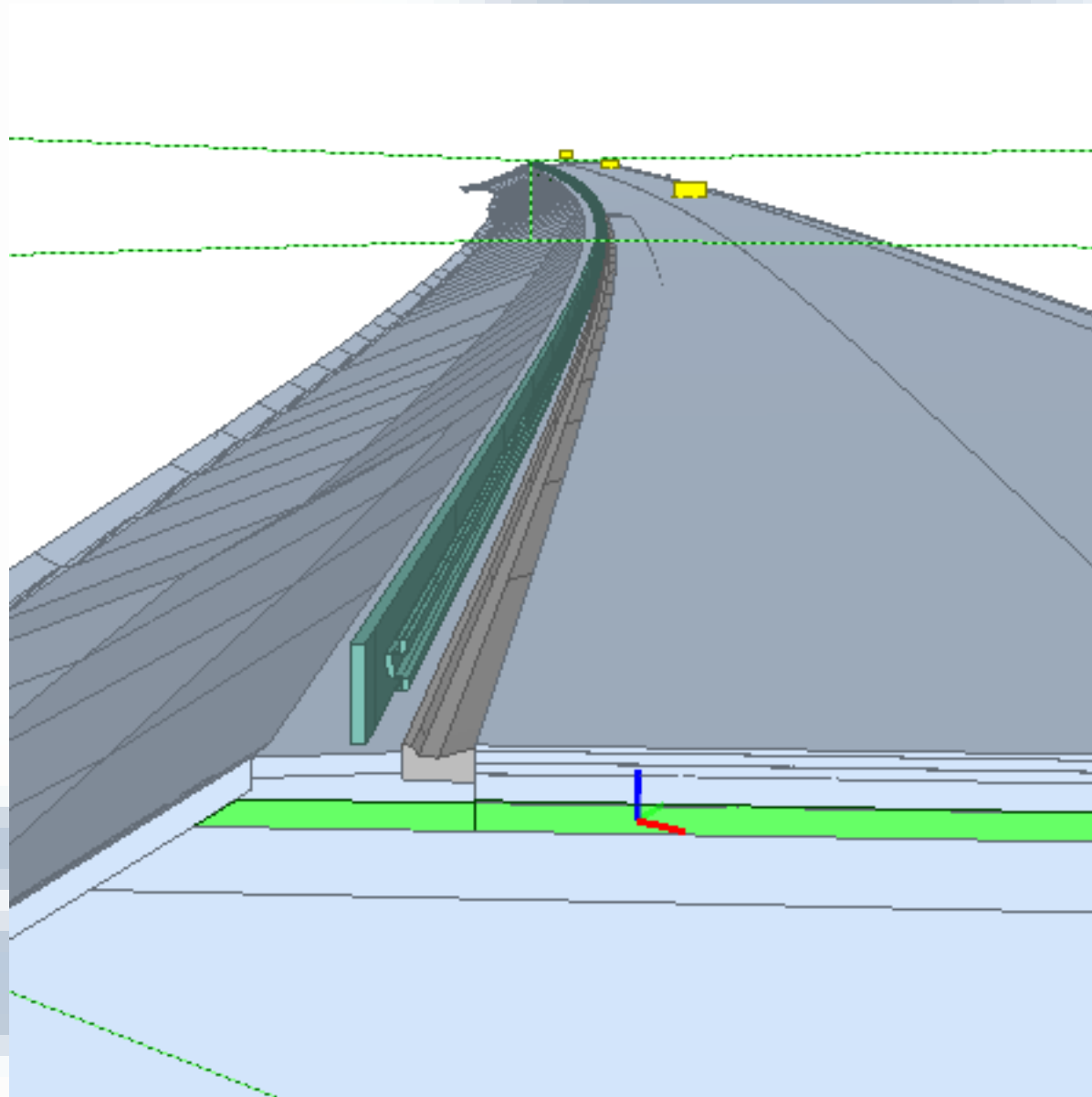
# 3D model silnice ve formátu IFC – odvodňovací žlab curbking

The screenshot displays the BIM Vision 2.19 interface. The main window shows a 3D wireframe model of a road drainage channel (curbking) highlighted in green. The software's ribbon includes tabs for 'SOUBOR', 'ZOBRAZENÍ', 'OBJEKTY', 'MĚŘENÍ', 'ZMĚNY', and 'DOPLŇKY'. The 'ZOBRAZENÍ' tab is active, showing options for 3D, 2D, and 2D view, as well as camera and navigation tools. The 'OBJEKTY' tab shows various object manipulation tools like 'Výchozí', 'Shora', 'Nárys', 'Zpět', 'Zprava', 'Zleva', 'Rotate left', 'Rotate right', 'Možnosti', 'Barva objektu', and 'Minimap'. The 'MĚŘENÍ' tab includes 'Resetovat pohled/zoom', 'Přiblížit', and 'Fly mode'. The 'ZMĚNY' tab has 'Výchozí', 'Shora', 'Nárys', 'Zpět', 'Zprava', 'Zleva', 'Rotate left', and 'Rotate right'. The 'DOPLŇKY' tab includes 'Add plane', 'Plane', 'Clear All', 'Flip', and '10 cm'. The 'Cutting' section has 'Řez', 'Řez', and 'Vyplnit'. The 'Podlaží' section has 'X', 'Y', and 'Z' axes. The 'Viz též' section has 'Obnovit', 'Notifications (1)', and 'Plugin Store'. The 'IFC struktura' panel on the right shows a list of IFC elements with columns for 'Aktivní', 'Typ', and 'Název'. The 'Vlastnosti' panel at the bottom right shows properties for the selected element, including 'Location', 'Classification', and 'Membership'.

Aktivní	Typ	Název
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/3PO/MT 22
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/4/MT 22
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/4PO/MT 22
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/5/MZK
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/SPO/MZK
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/R/SD
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumusovani/L/0
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumusovani/L/1
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumusovani/R/0
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumusovani/R/1
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumusovani/C
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/C
<input checked="" type="checkbox"/>	Ostatní	
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcCivilElement	curb/ODVODŇOVACÍ ...
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcCivilElement	curb/ODVODŇOVACÍ ...
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcCivilElement	svn/PŘÍKOPOVÁ TVÁ ...

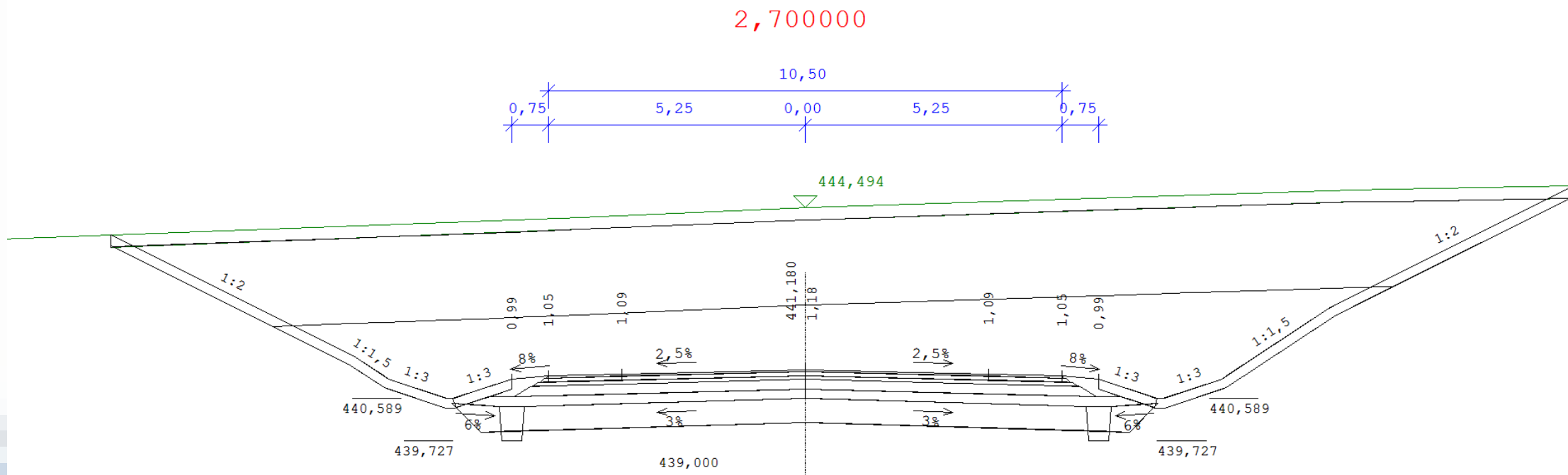
Vlastnosti	Location	Classification
Název	Hodnota	Jednotka
<b>Location</b>		
Project	130.t91.bm.xml	
Building	130.t91.bm.xml	
Top Elevation	282,245361	m
Bottom Elevation	278,843414	m
Global Top Elevation	282,245361	m
Global Bottom Elevation	278,843414	m
<b>Geometry</b>		
Has Own Geometry	Ano	
Children Have Geometry	Ne	
Global X	-1 024 640,857252	m
Global Y	633 348,614058	m
Global Z	278,843414	m
Bounding Box Length	52,443076	m
Bounding Box Width	85,763656	m
Bounding Box Height	3,401947	m
<b>Membership</b>		
Layer	Vrstva ACAD prislusenstvi	

## 3D model silnice ve formátu IFC



svodidlo – zástupný element

# Komunikace v zářezu – vrstevnaté podloží





# generování modelu komunikace do IFC – výkopy – 1. vrstva

The screenshot displays the BIM Vision 2.20 software interface. The main window shows a 3D model of a building's first floor, with a green cutaway section revealing the internal structure. The interface includes a menu bar (FILE, VIEW, OBJECTS, MEASUREMENT, CHANGES, PLUGINS) and a toolbar with various tools like 'Cut', 'Section', 'Add plane', 'Plane', 'Offset', 'Show', 'Split objects', 'Remove split', 'Storey Slide', 'Notifications', and 'Plugin Store'. The right-hand panel, titled 'IFC Structure', contains a table with columns for 'Active', 'Type', and 'Name'. The table lists various elements, including 'Standard Slab' and 'Vykop' (excavation) elements, with checkboxes indicating their active status.

Active	Type	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	AktivniZona/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/R/0
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/R/0
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	ZpevneniKrajnice/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/P
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/
<input type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VymenaPodlozi/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T2/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T3/

# generování modelu komunikace do IFC – výkopy podle těžitelnosti

The screenshot displays the BIM Vision 2.20 software interface. The main window shows a 3D model of a building with a green roof structure. The interface includes a menu bar (FILE, VIEW, OBJECTS, MEASUREMENT, CHANGES, PLUGINS), a toolbar with various tools like 3D, 2D, and Camera, and a central workspace. On the right side, there is a panel titled 'IFC Structure' containing a table of IFC elements. Below the table, there are tabs for Properties, Location, Classification, and Relations.

Active	Type	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/T
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	AktivZona/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/L/O
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/R/O
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	ZevneniKrajnice/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/P
<input type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/
<input type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/
<input type="checkbox"/>	Standard Slab	VymenaPodlozi/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T2/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T3/

Properties Location Classification Relations

Type	Name
No data	

101\_2z\_P3\_5m.t94.bm.xml OBJ.101 Objekt: 101.2 Slabs - Vykop/T2/ 136 m 0.00 s 1.8 23:53 12.08.2019

# generování modelu komunikace do IFC – výkopy podle těžitelnosti

The screenshot displays the BIM Vision 2.20 software interface. The main window shows a 3D model of a building with a green cutaway section. The interface includes a ribbon with various tools and a right-hand panel with an IFC Structure tree and a Properties table.

**IFC Structure**

Active	Type	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	AktivZona/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/L/D
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/R/D
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	ZpevneniKrajnice/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/P
<input type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/
<input type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VymenaPodlozi/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T2/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T3/

**Properties**

Name	Value	Unit
<b>Element Specific</b>		
Guid	3vz47POOz6CwwrYssxydbA	
IfcEntby	IfcSlabStandardCase	
Name	Vykop/T3/	
PredefinedType	USERDEFINED	
<b>RPCZDS</b>		
COLOR_ARGBINT	-5952982	
IfcCZConstructionObjectNumber	101.2	
IfcCZConstructionSubObjectDesignation		
IfcCZConstructionSubObjectPartDesignation	2	
IfcCZStationingFrom	3,7149	
IfcCZStationingTo	3,8	
IfcQuantityVolume	6 557,07857	
<b>RPPROPERTY</b>		
OBJEM	6 557,07857	
RPINFO	5	
RPPN	101.2  2 3,6 3,8 5	

# 3D model silnice ve formátu IFC – výměna podloží

BIM Vision 2.19 - D:\data\HB\IV\_obchvat\_BIM\101\_2z\_04-P.t91.bm.ifc

**IFC struktura**

Aktivní	Typ	Název
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/3/MT22
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/4/MZK
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/4P1/P1-C
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/P/SD
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/1/SMA11S
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/1PO/posyp
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/1PS/PS-CP
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/2/ACL22S
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/2PS/PS-CP
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/3/MT22
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/4/MZK
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/4P1/P1-C
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VV/L/SD
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	VymenaPodlozi/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/L/0
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/R/0
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	DosypKrajnice/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	NasvlnR

**Vlastnosti**

Název	Hodnota	Jednotka
<b>Element Specific</b>		
Guid	3yGGSPUDvAeQkTv5wBQQTE	
IfcEntity	IfcSlabStandardCase	
Name	VymenaPodlozi/	
PredefinedType	USERDEFINED	
<b>RPPROPERTY</b>		
OBJEM	456,611903	m3
<b>RPPROPERTY</b>		
COLOR_ARGBINT	-5952982	
OBJEM	456,611903	m3
RPINFO	S	
STANICENI_DO	2,7	m
STANICENI_OD	2,555	m

BIM Vision 151 m 0.01 s 1,7

# RoadPAC 2020 a BIM (verze 2020)

- Modely se vytváří společně s výkresovou dokumentací, je trvale zajištěna plná kompatibilita modelu 3D a 2D dokumentace (příčné řezy), uživatelé mohou použít obvyklé postupy zadávání dat
- 3D modely komunikace jsou vytvářeny přímo ve formátu IFC, není nutná následná transformace a převod
- Je připravena možnost přímého propojení do programů pro stanovení ceny (rozpočtování), prakticky ověřeno v systému PROCONOM

# SI94 – generování 3D modelu IFC – dialog 1

The screenshot shows a software dialog box titled "D:\data\HBJV-TE\101\_2z\_P5.v94". The dialog is divided into several sections:

- Left Panel:** Contains dropdown menus for "Trasa" (101\_2z), "Osa" (101\_2z), "Niveleta" (101\_2z), and "VXX/SXX" (101\_2z). Below these is a "DTM" field with "DMT-HB\_2018.dt4" and a "Režim výpočtu" section with radio buttons for "V43/V51/V56" (selected) and "SKR/SPR".
- Top Center:** A "Soubor:" field containing "D:\data\HBJV-TE\101\_2z\_P5.v94".
- Table 1 (Top Center):** A table with columns "Od", "Do", "Krok", and "Staničení".

Od	Do	Krok	Staničení
4.000000	4.060000	5.000	4.010000
			4.050000
- Right Panel:** Includes a "Styl zobrazení" dropdown set to "100", a "U" button, a "Vyplnit podle trasy" button, an "sss" dropdown set to "101\_2Z", and checkboxes for "Tabulka" (checked) and "SSS" (unchecked). Below this is a table with columns "R" and "Šířka koridoru".
- Bottom Panel:** A tabbed interface with "Rozsah výpočtu" selected. Below the tabs is a table with columns "Od", "Do", "Krok", "Objekt", "Podobjekt", "Část objektu", and "Název".

Od	Do	Krok	Objekt	Podobjekt	Část objektu	Název
4.000000	4.065000	5.000	101.2		2	101.2

A red circle highlights the row in the bottom table where "Do" is 4.065000, "Objekt" is 101.2, and "Část objektu" is 2.

# SI94 – generování 3D modelu IFC – dialog 2, detaily a vlastnosti

Rozsah výpočtu IFC výstup Zábory / sítě Kanalizace/vodovody Soubory příslušenství Zobrazení příslušenství Soubory brialu Soubory 47 Možnos

**Různé**

Generovat BIM	True
Generovat BMA	True
Ohumusování včetně telesa	True

**Generovat BIM**

R	Skupina elementů	Element	Do výstupu
	Zemní práce	výkop/odkop	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zemní práce	násyp/aktivní zóna	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zemní práce	sanace	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zemní práce	sejmutí omice	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zemní práce	rozproštění omice (ohumusování)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zemní práce	úpravy svahů [dlažby z lom. kam., veget. dlažby]	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zemní práce	zemní krajnice a dosypávky	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zemní práce	pláň	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vozovka/chodník	podkladní vrstva	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vozovka/chodník	infiltrační postřik	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vozovka/chodník	ložná vrstva	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vozovka/chodník	spojovací postřik	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vozovka/chodník	obrusná vrstva	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vozovka/chodník	zpevnění krajnic	<input checked="" type="checkbox"/>

Připravit pro kreslení (c91 -> t91 bez použití v43, v  
"Kreslit" spr (.spr -> t91)

Rozpočet PROCONOM

Generovat model IFC

Prostor pro výhledové doplňování požadovaných globálních vlastností a parametrů do dialogu

# generování 3D modelu komunikace do IFC

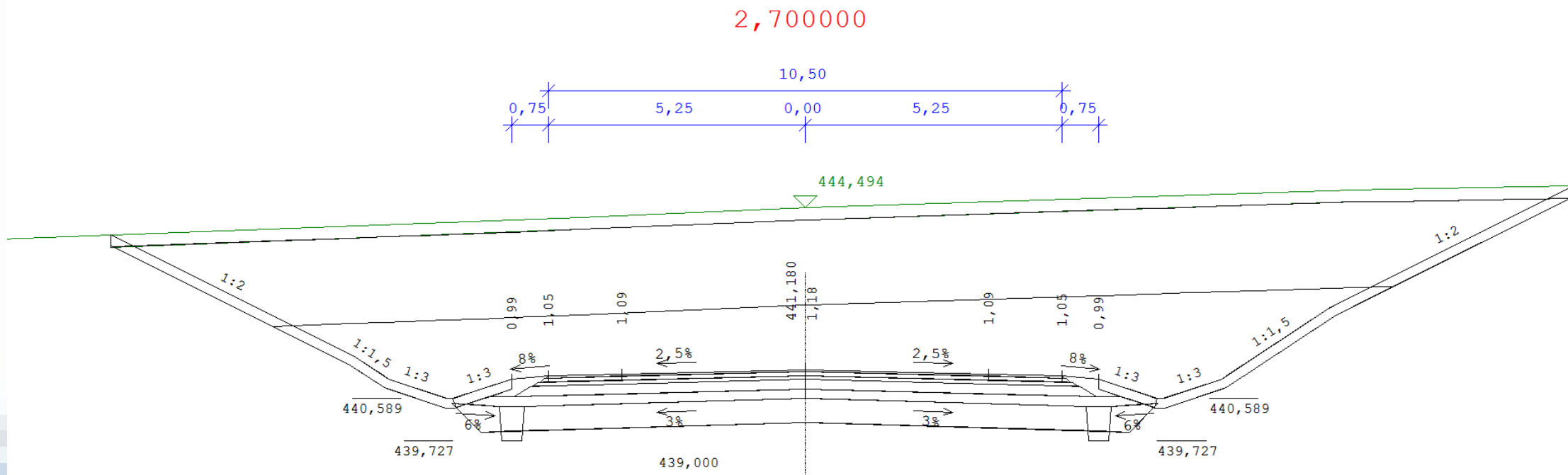
The screenshot displays the BIM Vision 2.20 software interface. The main window shows a 3D model of a communication structure, with a green mesh representing the structure and a yellow box indicating a specific element. The interface includes a menu bar (FILE, VIEW, OBJECTS, MEASUREMENT, CHANGES, PLUGINS) and a toolbar with various tools like 3D View, 2D View, Camera, and Cutting. The IFC Structure table on the right lists various elements, including Standard Slab and Ohumsovani/R/D. The Properties table below the IFC Structure table shows the details for the selected element, including GUID, Name, and various IFC properties like RPCZDS and RPPROPERTY.

Active	Type	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	W/L/1PO(posyp)
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	W/L/1PS-CP
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	W/L/2/ACL225
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	W/L/2PS/PS-CP
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	W/L/3/MT22
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	W/L/4/MZX
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	W/L/4P1/P1-C
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	W/L/SD
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Nasyp/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/L
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Vykop/T1/R
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	AktivniZona/
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/L/D
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	Ohumsovani/R/D
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Slab	ZoevenenKranice/L

Properties	Location	Classification	Relations	Name	Value	Unit
<b>Element Specific</b>						
Guid				3Wn0rPA99ASuWkgMHFin6X		
IfcEntity				IfcSlabStandardCase		
Name				Ohumsovani/R/D		
PredefinedType				USERDEFINED		
<b>RPCZDS</b>						
COLOR_ARGBINT				-5952982		
IfcC2ConstructionObjectNumber				101.2		
IfcC2ConstructionSubObjectDesignation						
IfcC2ConstructionSubObjectParDesignation				2		
IfcC2StationingFrom				3,605		
IfcC2StationingTo				3,8		
IfcQuantityVolume				572,776267		
<b>RPPROPERTY</b>						
OBJEM				572,776267		
RPPINFO				S		
RPPN				101.2 [2 3,6 3,8 5		



# generování 2D řezů - kontrolní náhledy v RoadPACu



# náhledy 2D a 3D v AutoCADu, kontrolní plochy elementů

The screenshot displays the AutoCAD 2020 interface with a 2D technical drawing of a road cross-section. The drawing includes a central road with a width of 2,700,000 units, flanked by shoulders and embankments. Key dimensions and annotations include:

- Top width: 2,700,000 (in red)
- Shoulder width: 0.75
- Inner shoulder width: 5.25
- Centerline offset: 0.00
- Outer shoulder width: 5.25
- Right edge width: 0.75
- Top elevation: 444.494
- Centerline elevation: 441.180
- Left edge elevation: 440.589
- Right edge elevation: 440.589
- Left edge width: 439.727
- Centerline width: 439.000
- Right edge width: 439.727
- Grading slopes: 1:2, 1:1.5, 1:3, 8%, 2.5%, 3%, 6%, 1:1.5, 1:2

The interface includes the following components:

- Properties Panel (Left):** Shows properties for a Polyline object, including General (Color, Layer, Linetype, etc.), 3D Visualization (Material), Geometry (Current Vertex, Vertex X/Y, etc.), and Misc (Closed, Linetype generation).
- Command Line (Bottom):** Displays the command prompt with the text "Type a command".
- Toolbars (Top):** Includes the ribbon (File, Insert, Format, etc.) and various toolbars for design, annotation, and utility.
- Navigation (Bottom Right):** Shows the current view as "MODEL" and includes navigation icons for zooming and panning.

# modelování subassemblies přímo do formátu IFC

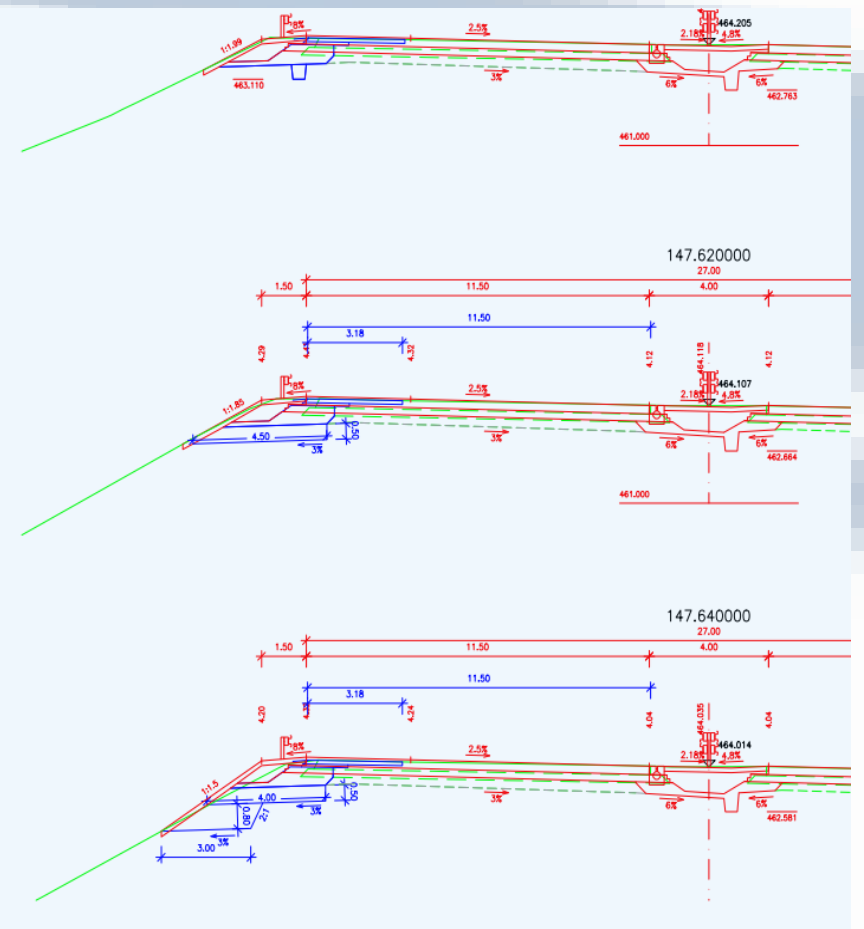
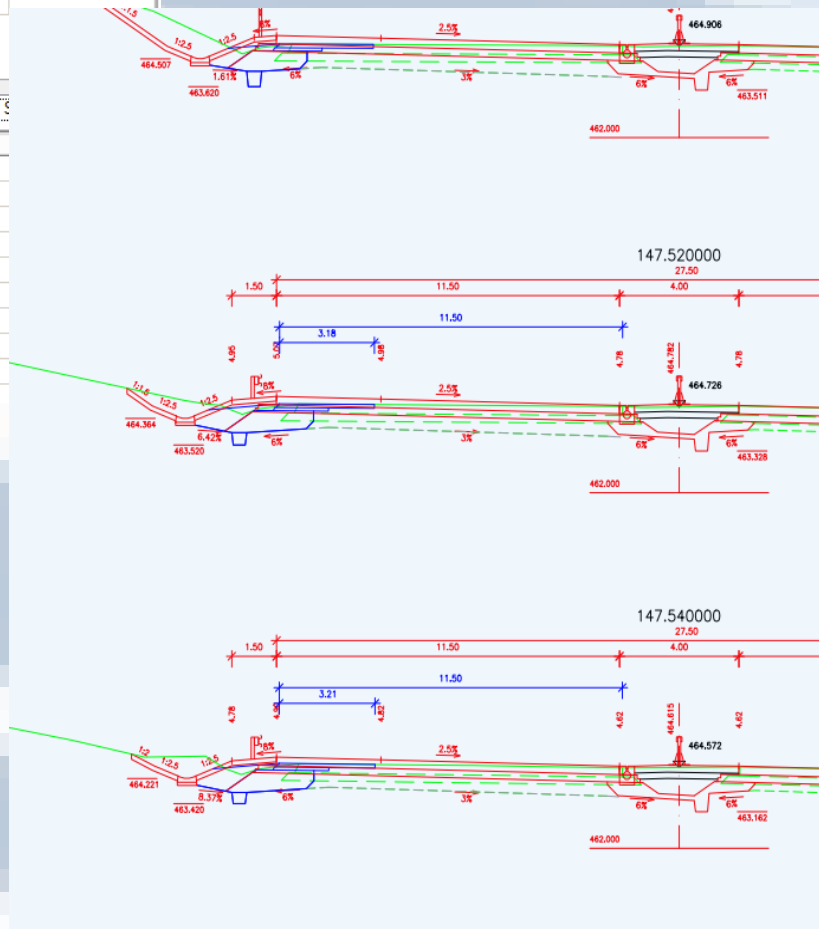
Spojené řezy - editace definice - [D:\data\D1-20\172\_rezy\_po\_20m\_se\_101\_a\_rampami.v91]

Soubor Sestavení Zobrazit Okno Nástroje

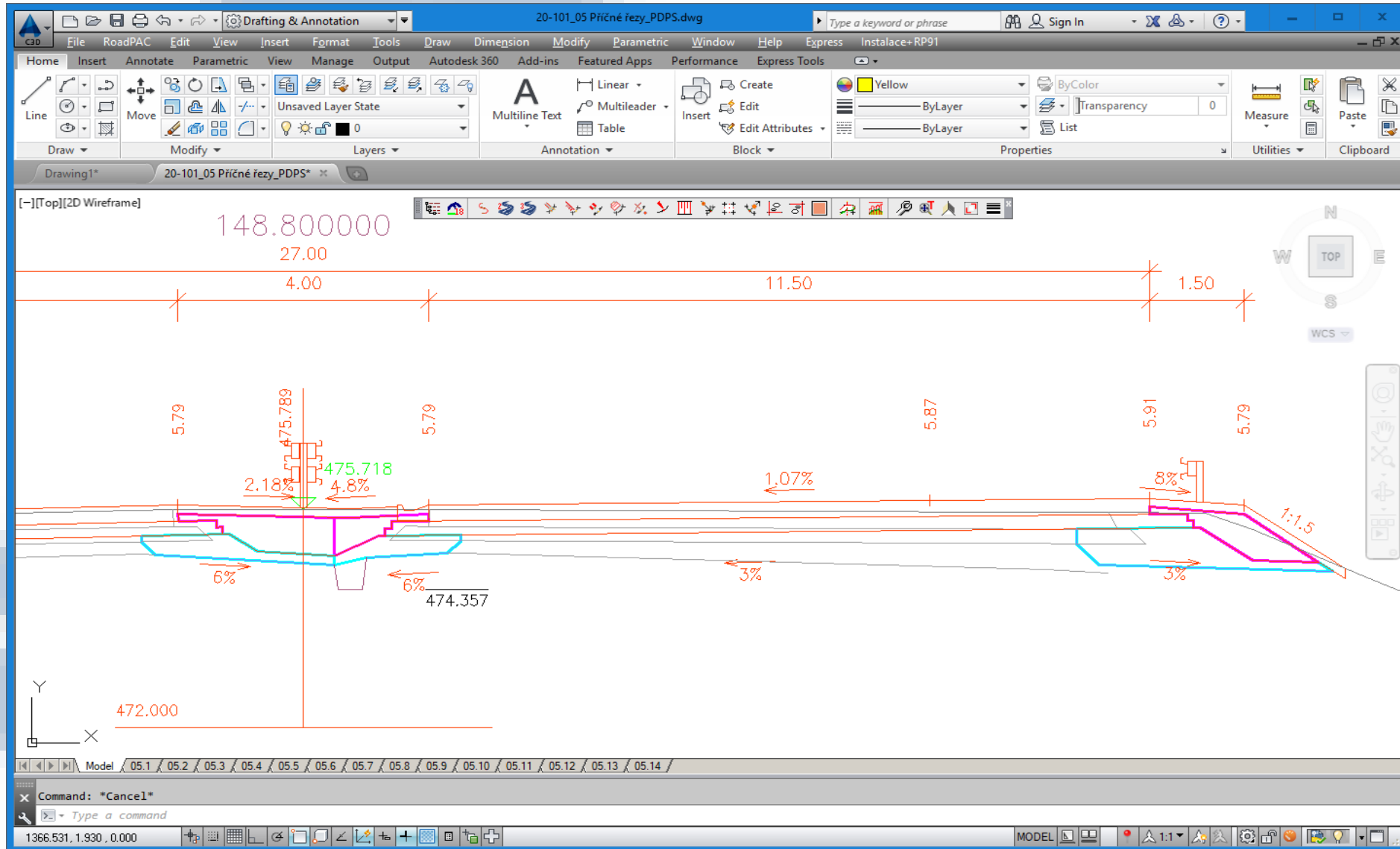
Adresář akce: D:\data\D1-20

Hlavní trasa	101	Od	Do	Krok
Styl zobrazení	100_D1_20	147.100000	153.780000	20,000
DTM	D1_u_20_2013.dt4			
Zábory/sítě:	D1-20_zabory_PDPS			

Sousední trasy	Možnosti výpočtu	Soubory příslušenství	Zobrazení příslušenství
R	Od staničení	Do staničení	Název souboru
	147.100000	153.750000	101_STVOZ.v90
	147.100000	147.570000	172_LV.v90
	147.570100	147.865000	172_LN.v90
	147.865100	147.981000	172_LV.v90
	147.981100	148.079000	172_LN.v90
	148.079100	148.659000	172_LV.v90
	148.659100	149.405000	172_LN.v90
	149.405100	150.490000	172_LV.v90
	150.490100	150.940000	172_LN.v90
	150.940100	151.520000	172_LV.v90



# Vykreslování kontrolních ploch, výpočty kubatur, vytváření modelu v IFC (DWG)



# IFC 5

- Vydání formátu IFC se stále odkládá
- Bude obsahovat i definice pro dopravní stavby
- Pokud zapisujeme vlastnosti do IFC sami, nebude problém se na nový formát rychle adaptovat
- Nový předpoklad uvedení IFC5 - konec roku 2020
- Rozdíly mezi pozemními a dopravními stavbami

# Pilotní projekty

- ŘSD ČR silniční a dálniční stavby
- SŽDC železniční stavby
- Koordinace elementů v rámci celého stavebnictví v ČR
- Problematika definice předmětu a zadávání větších pilotních projektů – metodiky SFDI
- Zahraniční zkušenosti z projektů BIM

# Nové možnosti a nové problémy

- Možnost stavět přímo podle údajů v souboru IFC

(ověřuje se pokusně v praxi)

Výhoda: jediný zdroj dat a ihned dostupný pro stavbu

Problém: ověření výkresů vytyčení geodetem podle předpisů

- Rozšířená realita

Možnost grafického zobrazení odchylek od projektovaných dimenzí pomocí speciálních brýlí přímo na stavbě

