



Primeri uporabe BIM v praksi Examples of the application of BIM in practice

AVTORJI

*Matic Kotnik (CGS Labs d.o.o.), Matej Čelik (CGS Labs d.o.o.),
Jure Česnik (Elea iC d.o.o.), dr. Tilen Urbančič (Geotočka d.o.o. in UL FGG), dr. Jernej
Tekavec (UL FGG)*



Matic Kotnik, M.Sc.Eng.
Technical Sales, CSO
Whatsapp 00386 40 569 765

AKTIVNOSTI NA PODROČJU BIM V SLOVENIJI

- **2008-2020: posamezni pilotni projekti (Drugi tir, 2. cev v Karavankah, TEŠ 6...)**
- **2015: siBIM:**
 - o 130 članov
 - o predlog ustanovitve SIST/TC BIM zapisan v letni načrt 2017
 - o Konferenca siBIM, posveti,...
 - o Sodelovanje pri pripravi smernic in predpisov
- **2016: Ustanovitev CEN/TC 442 (BIM)**
- **2018: Akcijski načrt uvedbe digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji (MGRT, siBIM)**
- **2018: Priročnik za pripravo projektne naloge za implementacijo BIM-pristopa za gradnje (IZS, člani IZS)**
- **2018: Ustanovitev SIST/TC BIM**
 - 15 sprejetih standardov
 - 1 osnutek evropskega standarda je trenutno v javni obravnavi
 - 2 končna osnutka sta v stopnji formalnega glasovanja (potrditev pred izdajo standarda).
- **2020: Ustanovitev buildingSMART Slovenia Chapter**
- **2020: Večstopenjski načrt za digitalno projektiranje in gradnjo (v obravnavi)**

Podpora BIM v Sloveniji



- RAZVOJ OPEN BIM STANDARDOV: IFC, IDM, MVD, BCF, BSDD
- CERTIFICIRANJE BIM



- TC BIM: OBRAVNAVA IN SPREJEMA STANDARDE NA PODROČJU BIM V SLOVENIJI
- TRENUTNO V VELJAVI 18 STANDARDOV



- ZDRUŽENJE STROKOVNE JAVNOSTI PODROČJA GRADBENIŠTVA, ARHITEKTURE, STROJNIŠTVA, IKT, EKONOMIJE, IDR
- POBUDNIK BIM PRISTOPA
- PROMOTOR BIM

Gradbeni zakon

- PREDVIDEVA OBVEZNO UPORABO BIM DO 2023

SIST EN ISO 12006-2:2020	Gradnja objektov - Organizacija informacij v gradbeništvu - 2. del: Okviri za klasifikacijo (ISO 12006-2:2015)
SIST EN ISO 12006-3:2016	Gradnja objektov - Organizacija podatkov o gradbenih delih - 3. del: Okvirna struktura objektno orientiranih podatkov (ISO 12006-3:2007)
SIST EN ISO 16739-1:2020	Industry Foundation Classes (IFC) za izmenjavo podatkov na področju gradbeništva in upravljanja objektov - 1. del: Shema podatkov (ISO 16739-1:2018) - Opomba: CD-ROM
SIST EN ISO 16757-1:2019	Podatkovne strukture digitalnih knjižnic gradnikov stavbnih sistemov - 1. del: Koncepti, arhitektura in model (ISO 16757-1:2015)

BIM STANDARDI V SLOVENIJI



Spletna trgovina SIST

	del. Faza načrtovanja in izvedbe gradbenega projekta (ISO 19650-2:2018)
SIST EN ISO 19650-3:2020	Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 3. del: Obratovalna faza sredstev (ISO 19650-3:2020)
SIST EN ISO 19650-5:2020	Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 5. del: Varnostni pristop k upravljanju informacij (ISO 19650-5:2020)
SIST-TP CEN/TR 17439:2020	Navodila za izvajanje EN ISO 19650-1 in EN ISO 19650-2 v Evropi

SIST EN ISO 21597-1:2020	Informacijski vsebnik za izročitev povezanih dokumentov - Specifikacija za izmenjavo - 1. del: Vsebnik (ISO 21597-1:2020)
SIST EN ISO 23386:2020	Informacijsko modeliranje gradenj in drugi digitalni procesi v gradbeništvu - Metodologija za opisovanje, vzpostavitev in vzdrževanje atributov v medsebojno povezanih podatkovnih slovarjih (ISO 23386:2020)
SIST EN ISO 23387:2020	Informacijsko modeliranje gradenj (BIM) - Podatkovne predloge za gradnike, ki se uporabljajo v življenjskem ciklu gradbenega objekta - Pojmi in načela (ISO 23387:2020)
SIST EN ISO 29481-1:2017	Informacijski modeli stavb - Priročnik z informacijami - 1. del: Metodologija in oblika (ISO 29481-1:2016)
SIST EN ISO 29481-2:2016	Informacijski modeli stavb - Priročnik z informacijami - 2. del: Okvirni podatki o medsebojnem vplivanju (ISO 29481-2:2012)
kSIST FprEN 17412-1:2020	Informacijsko modeliranje gradenj - Raven informacijskih potreb - 1. del: Pojmi in načela
kSIST FprEN ISO 21597-2:2020	Specifikacija za izmenjavo - 2. del: Vrste povezav (ISO/FDIS 21597-2:2020)
oSIST prEN 17473:2020	Informacijsko modeliranje gradenj (BIM) - Podatkovne predloge za gradnike, ki se uporabljajo v življenjskem ciklu gradbenega objekta - Podatkovne predloge na podlagi harmoniziranih tehničnih specifikacij v skladu z Uredbo o gradbenih proizvodih (CPR)

STANDARDIZIRANOST BIM PRISTOPA

KORISTI



Usklajena terminologija

IFC univerzalna shema za izmenjavo podatkov med računalniškimi orodji

Usklajen BIM pristop

Vloge v BIM procesu

Naročnikove dolžnosti

Ponudnikove dolžnosti



SLABOSTI



Neupoštevanje standardov

- "...še posebej to velja pri implementacijah procesov potrjevanja datotek na CDE, kjer prihaja do izogibanja odgovornosti" (Skalja, Česnik, Elea iC)

Razumljivost standardov

- "...večkrat se kot bolj pragmatične izkažejo posamezne smernice kot npr. BIM smernice izdane s strani vlade Queensland-a Avstralije. Podobni dokumenti so tudi bolj razumljivi vsem udeležnim v BIM procese – vsi seveda niso strokovnjaki za BIM ali digitalizacijo." (Skalja, Česnik, Elea iC)

Standardizacija popisov del

PRIMERI PARKTIČNE UPORABE BIM (v nizko gradnji)

1. Godovič - 4D BIM PZI projekt rekonstrukcije ceste



2. Vektorizacija in nadaljnja obdelava oblaka točk na železnici



3. Uporaba prostorskih podatkov na projektu



1. 4D BIM MODEL CESTE (PZI)

3D gradniki

Podatki pripeti na 3D gradnike



	A	B	C	D	E
1		Atributi	Vrsta vnosa	Enota	Primer vnosa
2					
3	Model: Optika				
4	Optika				
5	FazaZacetek	Text	N/A		Faza2

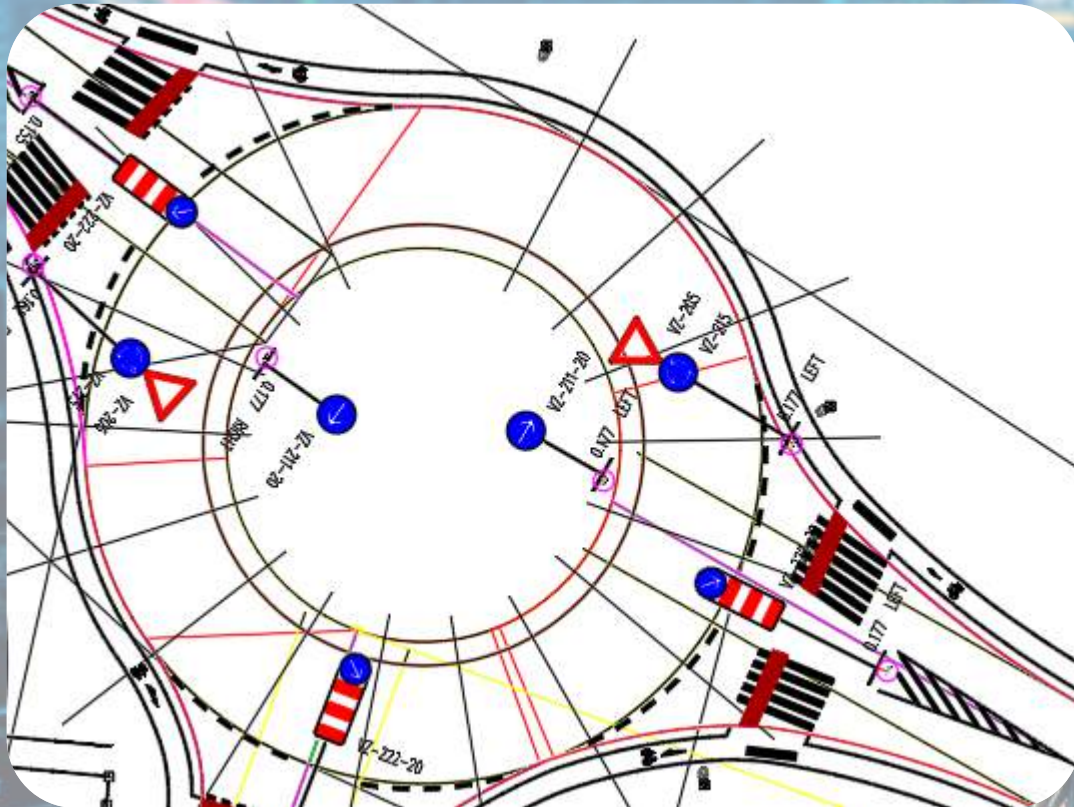


DIGITALNI DVOJČEK

2D načrtovanje



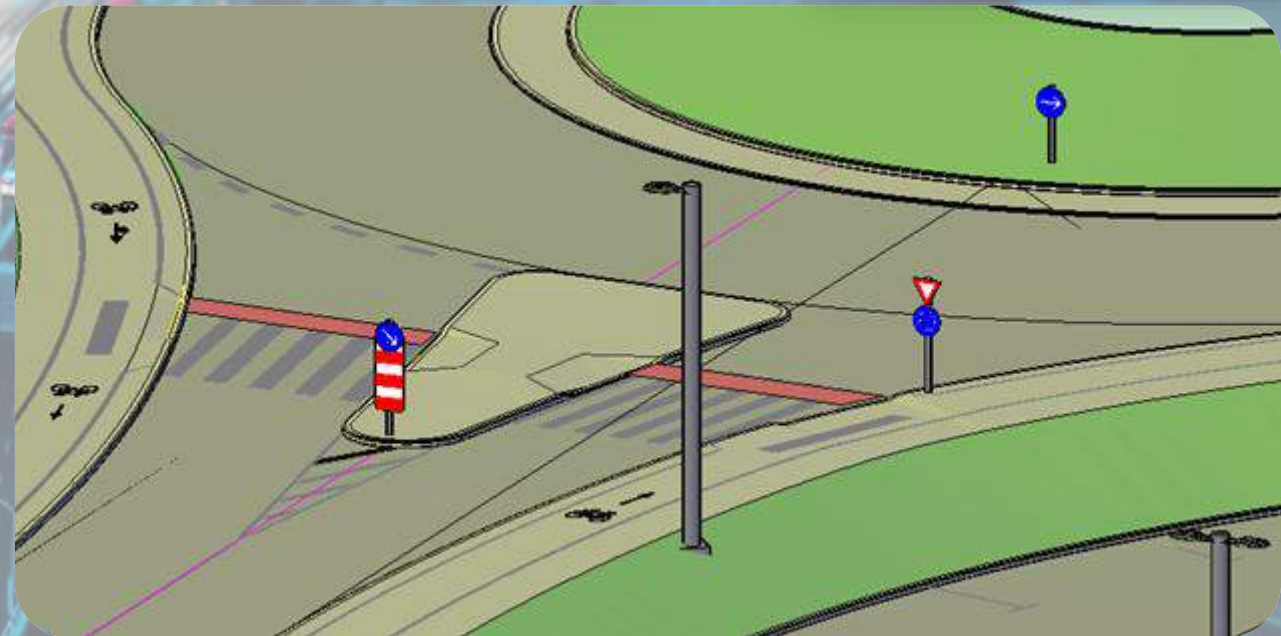
3D modeliranje



DWG

2D načrtovanje

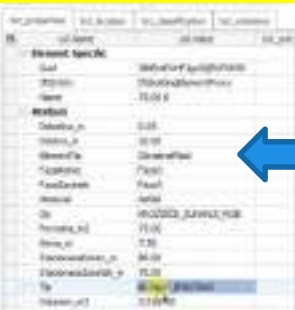
3D modeliranje



PRIPRAVA 4D BIM MODELA CESTE

ATRIBUTNE TABELE

OPREMLJEN IFC MODEL Z ATRIBUTI



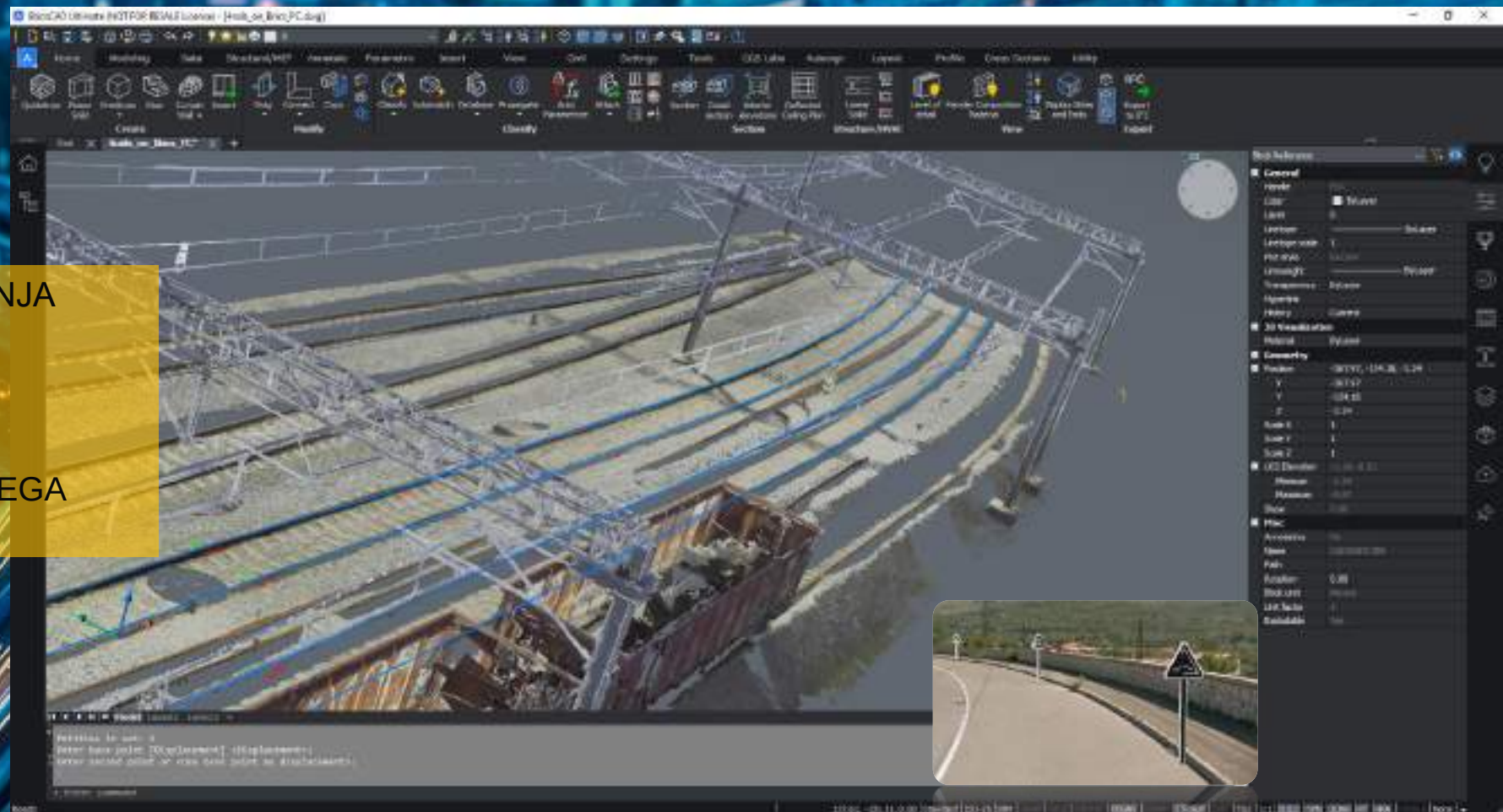
	Atributi	Vrsta vnosa	Enota	Primer vnosa
64	Nosilna/zaščitna/obrabna plast/zgornja vezana nosilna plast			
65	Material	Text	N/A	AC16surf
66	Tip	Text	N/A	
67	Volumen_m3	Numeric	m3	1,5
68	Povrsina_m2	Numeric	m2	20,5
69	Dolzina_m	Numeric	m	2
70	Sirina_m	Numeric	m	3,5
71	Debelina_m	Numeric	m	0,05

POVEZAVA POPISOV Z ATRIBUTI

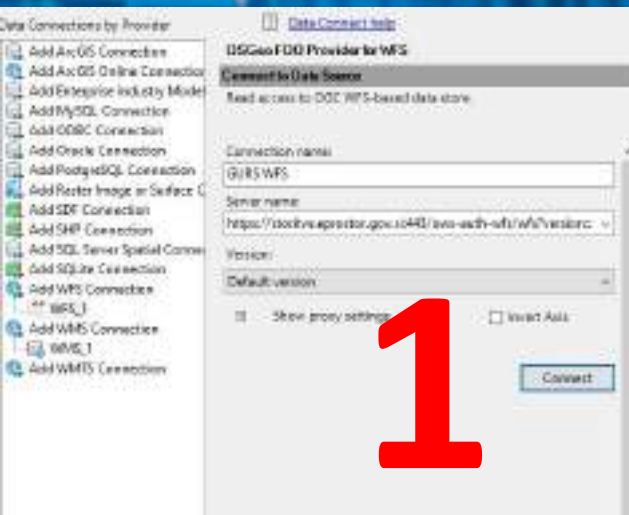
A	B	C	D	E	F	G	H
1	ifrs	enota	opis dela	kolčina	cena	znesek	
2							
3							
4	2. VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE						
5				0,00	0,00	0,00	
6	31 131	m3	Izdelava nevezane nosilne plasti enakomerno zrnatega drobljenca iz kamnine v debelini do 20 cm (d=20cm)				ElementTip NevezanaNosilnaPlast
7	31 556	m2	Izdelava nosilne plasti bituminizirane zmesi AC 22 base B 50/70 A3 v debelini 10 cm				Material Drobljenec
8	32 237	m2	Izdelava obrabne in zaporne plasti bituminizirane zmesi AC 8 surf B 50/70 A3 v debelini 5 cm				Material Asfalt
9	32 256	m2	Izdelava obrabne in zaporne plasti bituminizirane zmesi AC 8 surf, vezivo B 70/100, razred bituminizirane zmesi A5, v debelini 5 cm				Material Asfalt
10	35 214	m	Dobava in vgraditev predfabričiranega dvigranega robnika iz cementnega betona s prerepom 12/20 cm				Material Beton
11	35 215	m	Dobava in vgraditev predfabričiranega spojitvenega robnika iz granita s prerepom 10/20 cm				Material Granit
12	36 134	m3	Izdelava bankine iz drobljenca, široke nad 1,00 m				Material Beton

2. OBLAK TOČK in VEKTORIZACIJA

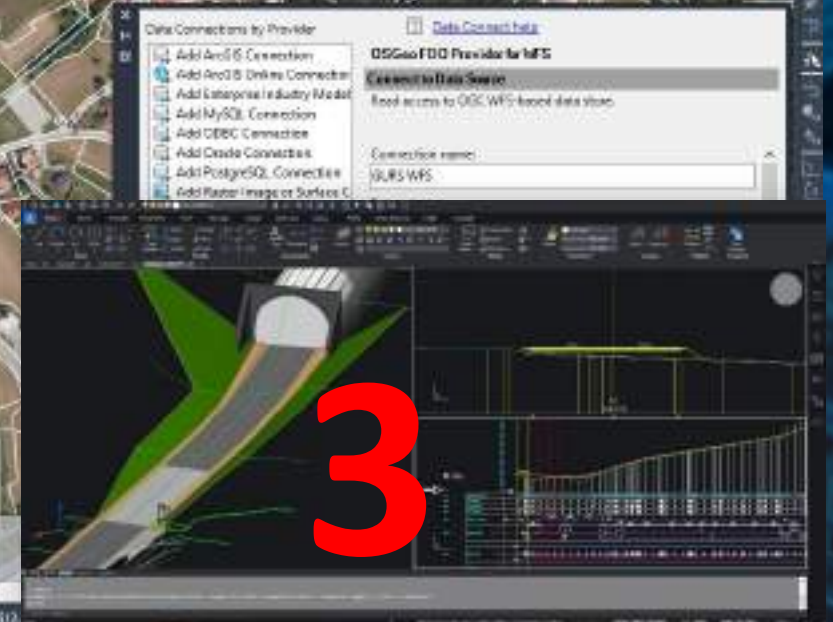
1. 3D POSNETEK OBSTOJEČEGA STANJA
2. UVOZ V ORODJE 3D SURVEY
3. VEKTORIZACIJA TIRNIC/TIRA
4. UVOZ V PROGRAM FERROVIA
5. NADALJNJA OBDELAVA VEKTORSKEGA NAČRTA ŽELEZNICE



3. GURS PODATKI IN BIM MODELIRANJE



1. UPORABA SPLETNEGA SERVIS GURS
2. UVOZ PODATKOVNE BAZE V CAD OKOLJE
 1. DOF GURS WMS servis
 2. Parcele GURS WFS servis
3. UPORABA ELEMENTOV V BIM
 1. ROČNA OBDELAVA IN BOGATENJE BIM MODELA Z INFORMACIJAMI
4. VSEBINO BIM MODELA POLJUBNO BOGATIMO



PROGRAMSKA ORODJA BIM (v nizko/visoko gradnji)

POGOSTO UPORABLJENA ORODJA

PRI PROJEKTIRANJU V NIZKO GRADNJI IN
OBDELAVI VHODNIH PROSTORSKIH PODATKOV

- BRICSCAD
- PLATEIA
- 3D SURVEY
- CLOUDWORX
- BRICSCAD
- CIVIL3D
- BEXEL MANAGER
- NAVISWORKS

PROCESI, KI JIH OPTIMIZIRAMO Z BIM PRISTOPOM

- Skupno podatkovno okolje (komunikacija, datoteke)

PROJEKTNA FAZA

- Prostorski zajem in obdelava točk in podatkov
- Projektantske analize in popisi količin
- preverjanje neskladnosti

FAZA GRADNJE

- Simulacije gradnje
- Simulacije stroškov gradnje
- Obračuni količin
- Nadzor med gradnjo
- Računalniško vodenje gradbenih strojev

FAZA VZDRŽEVANJA

- Simulacije scenarijev med vzdrževanjem
- Izdelava vizualizacij

Domače programske rešitve CGS LABS CIVIL SOLUTIONS



Uporaba GIS orodij

Ključni izziv ostaja povezava podatkov GIS in BIM

- Različen princip modeliranja geometrije
- Razlika v podrobnosti modeliranja
- Pomenske razlike (GIS LOD ni enako BIM LOD)

Georeferenciranje je pogoj za uporabo podatkov BIM v GIS

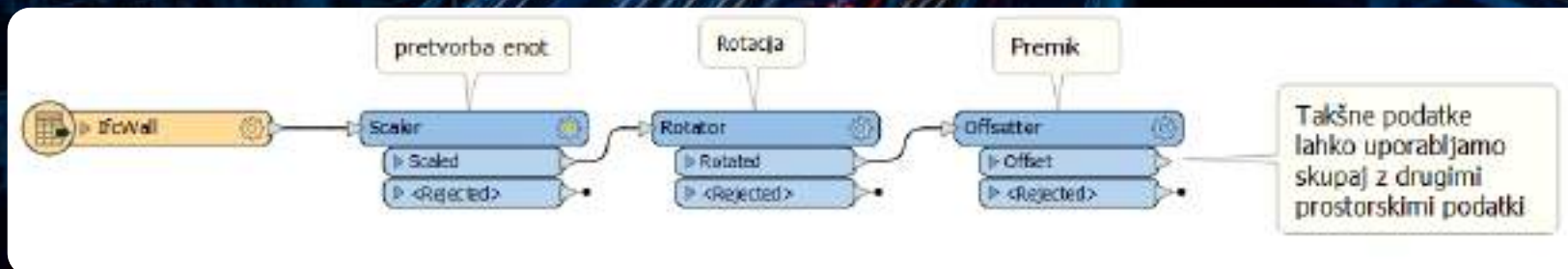
- skupina DD-BIM na HTW Dresden

IfcGeoRefChecker
Preverjanje in dodajanje
geolokacije IFC
projektom

City2BIM
Uvoz podatkov CityGML
v BIM okolje (Revit)

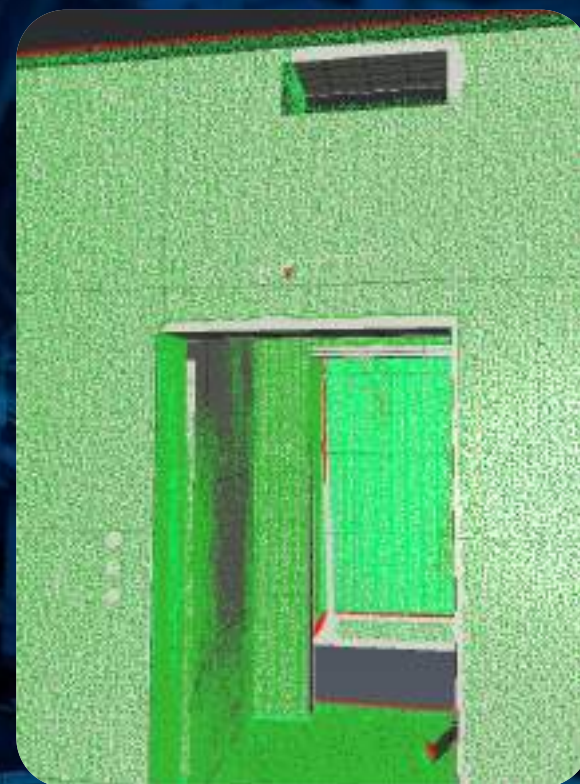
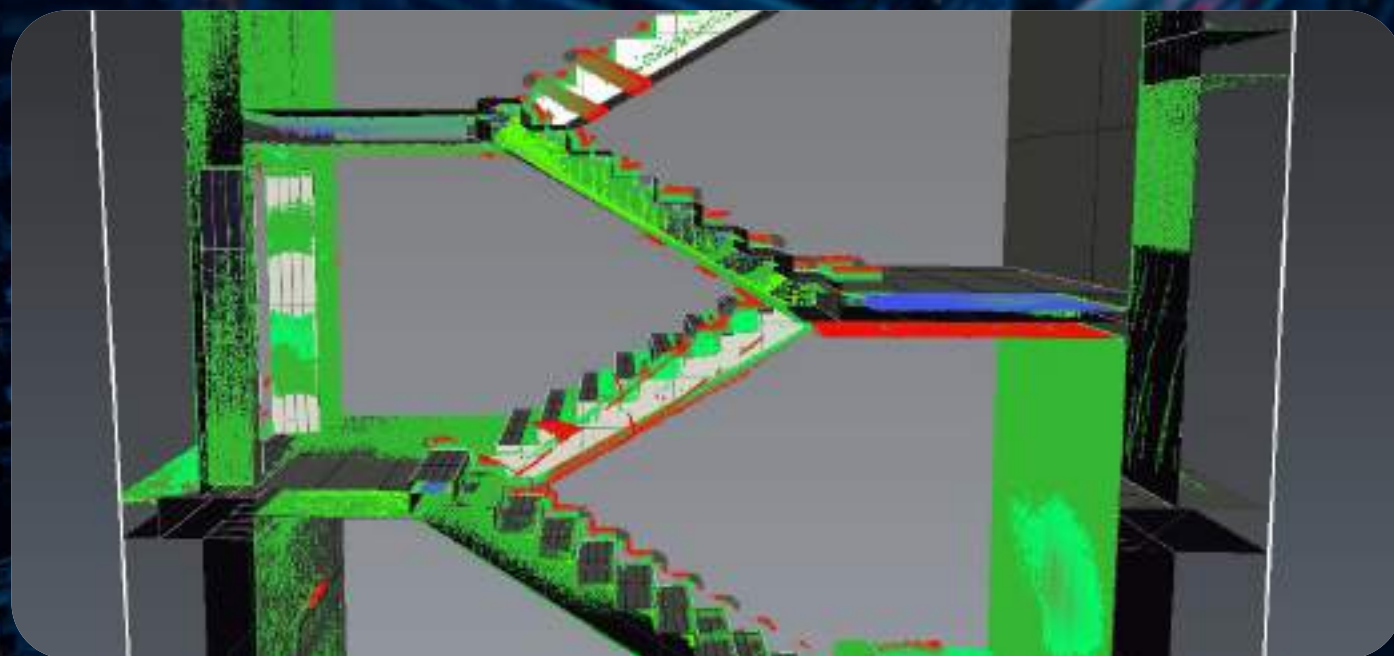
IfcTerrain
Pretvorba digitalnih
modelov terena v IFC

- Safe Software FME



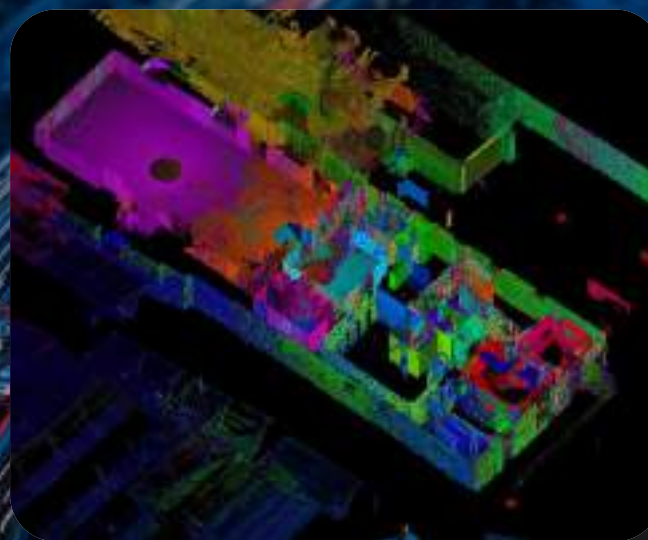
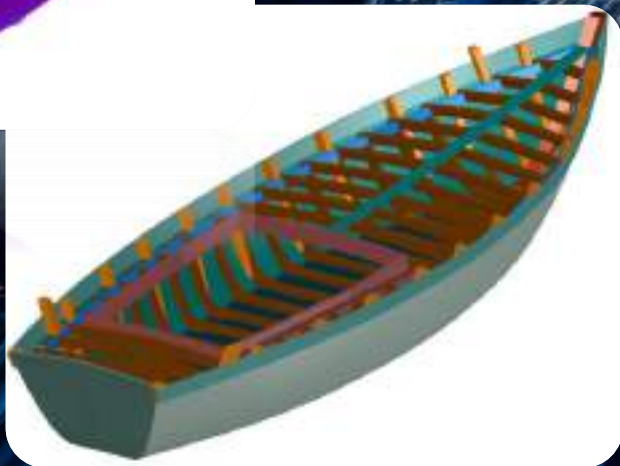
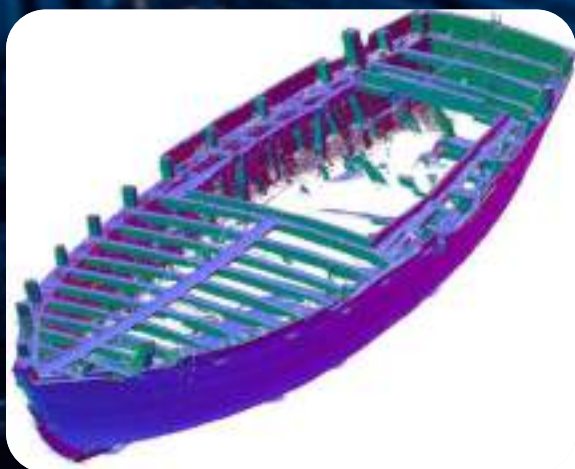
Uporaba na področju kontrole gradnje

- Georeferenciranje podatkov (BIM model in podatki izmer)
- Določanje absolutnih in relativnih odstopanj od projektiranega



Oblaki točk in izdelava 3D modelov

- Oblaki točk informacijsko zelo polni in podrobni prostorski podatki
- Modeliranje osnovnih geometrijskih oblik ali dejanske oblike (mesh)





VPRAŠANJA / QUESTIONS