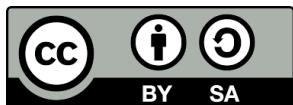


# BIRGIT

# L1.3 Konverzija podataka BIM-GIS-a

Ariana.kubart@ocellus.se



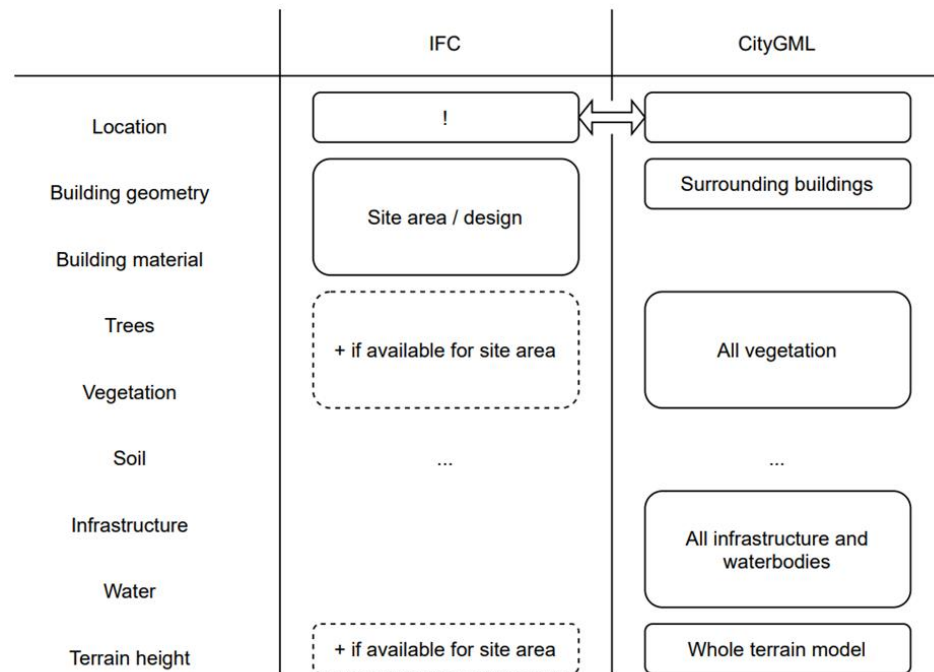
## Ishodi učenja

Na kraju ovog predavanja od polaznika se očekuje da bude sposoban:

- Sažeti koje se informacije mogu pružiti iz BIM i GIS modela
- Opisati glavne korake i izazove konverzije BIM-a u GIS
- Opisati glavne korake i izazove konverzije GIS-a u BIM

## Koje su informacije iz kojeg modela?

- Smjer pretvorbe ovisi o primjeni
- GIS osigurava prostorni kontekst, okolinu, okoliš
- BIM obično projektira nove objekte, ograničene na lokaciju projekta
- Potrebni su dobro definirani ciljevi integracije



Informacije koje pružaju različiti modeli I.

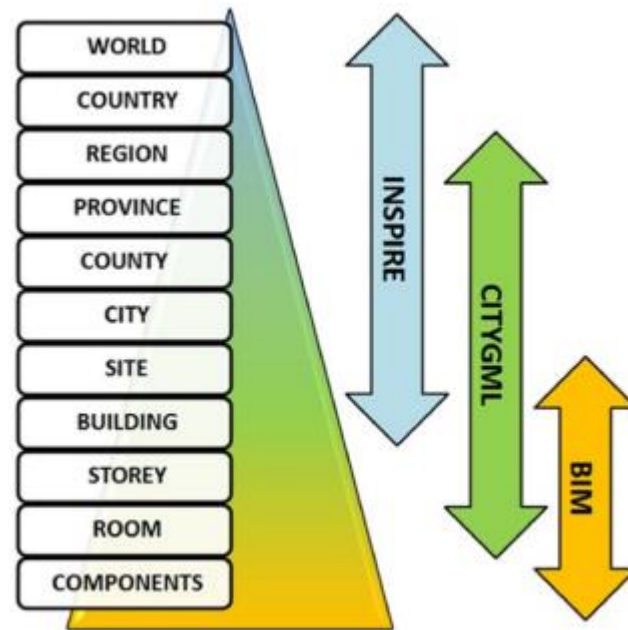
## Najnovije verzije standarda

### CityGML 3.0 verzija

- bolja integracija s BIM-om
- unutarnji prostori u različitim razinama detaljne podrške za dinamičke senzorske podatke
- modeliranje vremena
- Proširenja aplikacijske domene (ADE)

### Verzija IFC 4.3

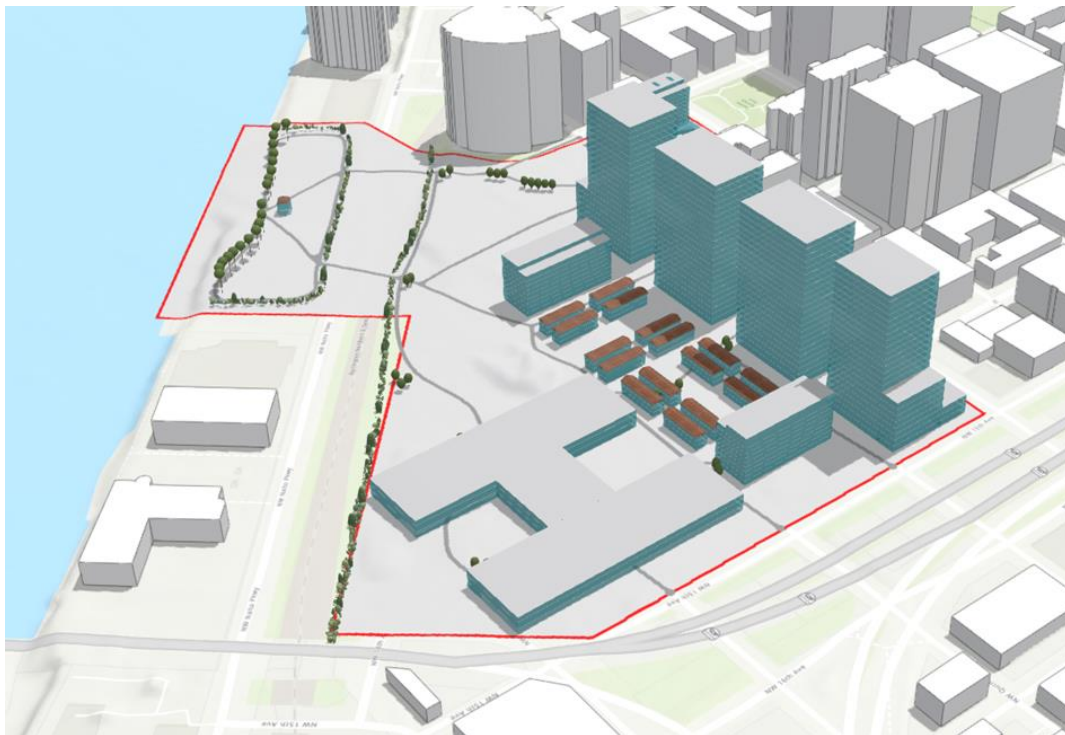
- poboljšana interoperabilnost s CityGML-om
- 4D i 5D modeliranje
- energetske i okolišne subjekte
- Infrastrukturni BIM



Informacije dobivene iz različitih modela II Od Bachert (2023.)  
Mapiranje energetskog ADE-a do CityGML 3.0

## Pretvorba BIM-a u GIS I

- Vizualiziranje i analiza novoplaniranog razvoja zajedno s postojećim objektima
- CityGML model sastoji se od geometrijskog i semantičkog sloja
- Geometrijsko – semantička dosljednost potrebna za objekt koji postoji u oba sloja
- Semantička i geometrijska pretvorba

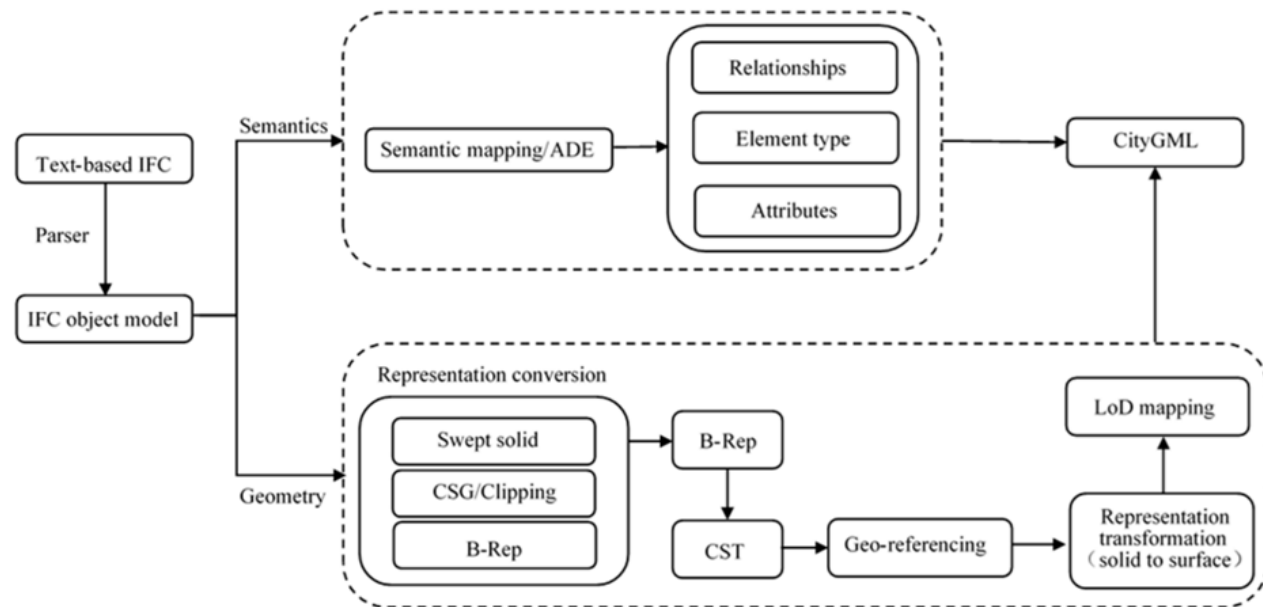


Novi razvoj vizualiziran u postojećem gradskom okruženju. Snimka zaslona s Esrijevim podacima za osposobljavanje.

## Konverzija BIM-a u GIS II

- 1) Razdvajanje objekata iz IFC tekstualne datoteke
- 2) Sama konverzija, semantička i geometrija odvojeno
- 3) Vizualizacija i provjera valjanosti

**Svaka konverzija iz IFC-a u CityGML podrazumijeva gubitak informacija.**



IFC na CityGML pretvorbu. Od: Tan, Liang, Zhu (2023.), CityGML in the Integration of BIM and the GIS: Izazovi i mogućnosti. Zgrade br. 13, <https://doi.org/10.3390/zgrade13071758>



## Semantičko mapiranje

Mapiranje vrsta elemenata, odnosa i atributa od IFC-a do CityGML-a

Nekoliko situacija:

- Neki objekti mapiraju izravno jedan na jedan
- Druga karta u nekoliko CityGML klasa
- Mnogi IFC objekti mapiraju u jednu CityGML klasu
- Neizravno mapiranje

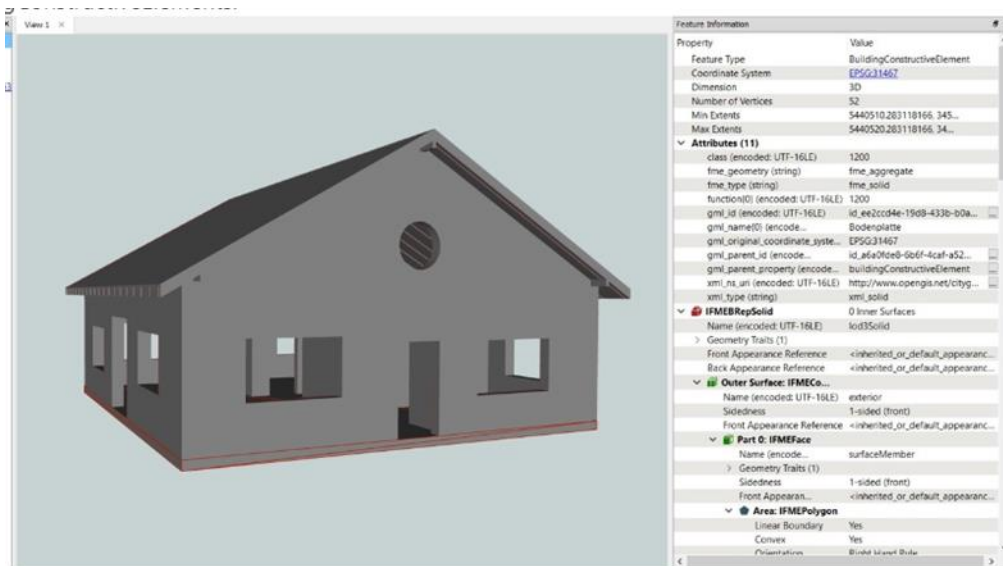
Semantika je obično glavno ograničenje konverzije

Mapiranje IFC-CityGML-a. Od: Sahleb i dr. (2020.) Automatska konverzija iz CityGML-a u IFC, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W1-2020-127-2020>

CityGML	IFC
AbstractBuilding	IfcBuilding
-GroundSurface -FloorSurface -CeilingSurface	IfcSlab -GroundSlab -FloorSlab -CeilingSlab
RoofSurface	IfcRoof
-WallSurface -InteriorWallSurface	IFCWall -Interior Wall -Exterior Wall
WallSurface	IfcCurtainWall
GenericCityObject	IfcBuildingElementProxy
SolitaryVegetationObject	IfcBuildingElementProxy
Opening Door Window	IfcOpeningElement IfcDoor IfcWindow
BuildingInstallation	IfcBeam, IfcColumn, IfcCovering, IfcStair, IfcRailing, IfcRamp



## Konverzija geometrije



FZK Haus (poznat iz predavanja IFC-a) koji je FME pretvorio u CityGML; Građevinski elementi su vizualizirani. Izvor: [GitHub – tum-gis/ifc-to-citygml3: FME radni prostor za pretvaranje IFC skupova podataka u CityGML 3.0 skupove podataka](#)

Svaki IfcObject u IFC datoteci provjerava se:

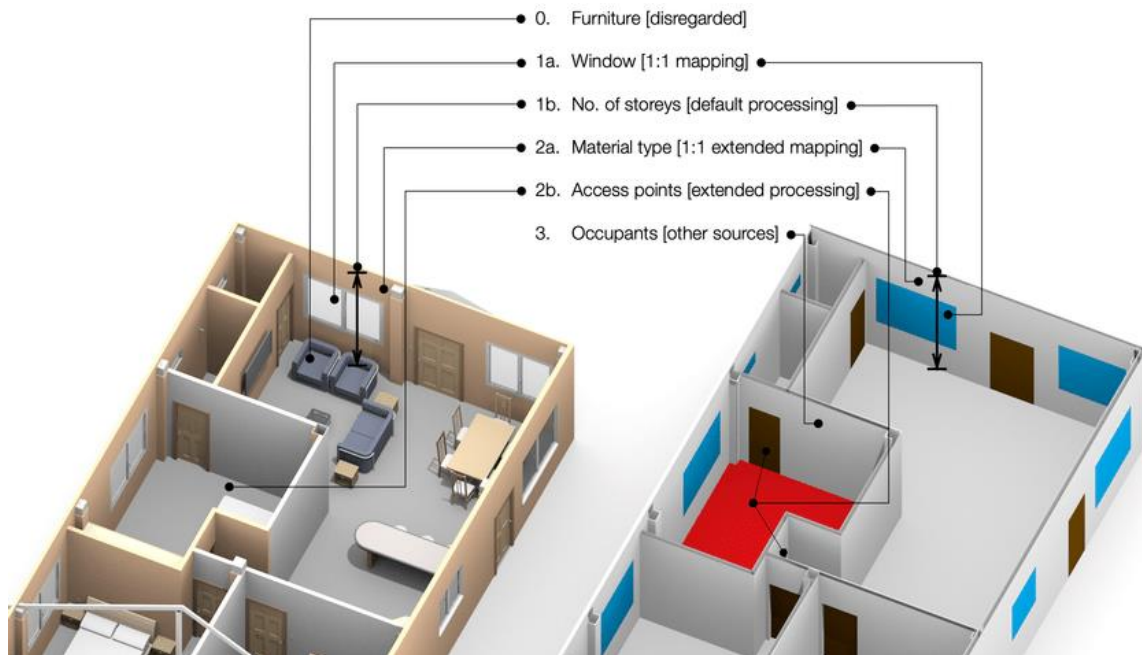
- Ima geometriju
  - nalazi se izvan ili unutar zgrade
- Zatim se pohranjuje kao gml: Solid ili gml: MultiSurface.

Izazovi proizlaze iz različitih geometrijskih prikaza i različitih razina detalja

Georeferenciranje i transformacija koordinatnog sustava mogu se provesti u ovom koraku

## Pojednostavnjenje

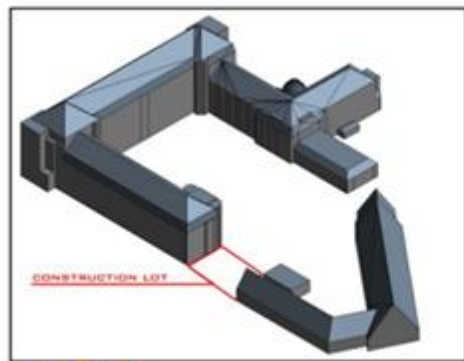
- Konverzija BIM-a u GIS dovodi do pojednostavnjenja i uklanjanja pojedinosti
- Odabir optimalne razine ključan je
- Najbolje je prilagoditi IFC model već na razini BIM-a, a ne u konverziji
- Preporučena upotreba definicija prikaza modela (MVD)



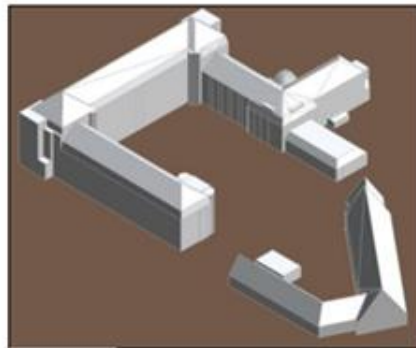
[Ilustracija-odnos-između-IFC-i-GityGML-prikaz-primjeri-kategorija-u.ppm \(850x478\) \(researchgate.net\)](#)

## Konverzija GIS-a u BIM I

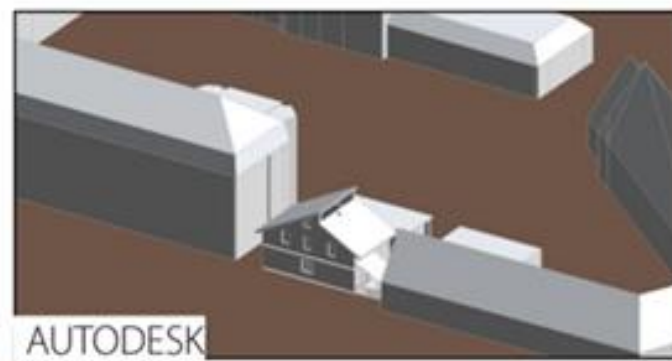
- GIS podaci korišteni u BIM-u – obično pretvorba CityGML-a u IFC
- Poboljšava informacije o okolini













- 1) Definiranje okoline u gradskom modelu /CityGLM datafile
- 2) Izvoz iz CityGLM-a u IFC
- 3) Uvezite u BIM softver kako biste se pridružili planiranoj zgradi

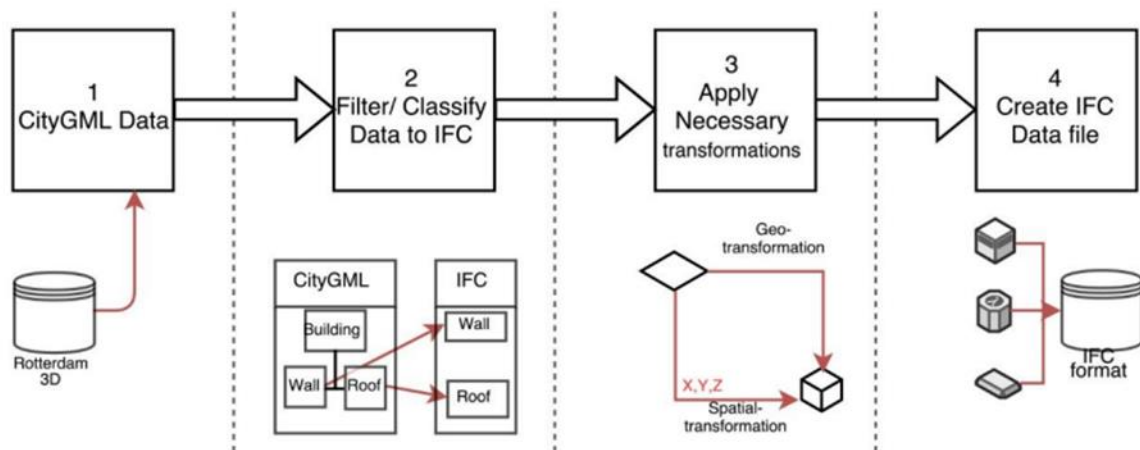
Vizualizacija koraka konverzije CityGLM-a u IFC. Od: Salheb (2019) Automatska pretvorba CityGML-a u IFC, magistarski rad, TU Delft

## Konverzija GIS-a u BIM II

Korištenje:

- Analize za projektiranje i izgradnju
- Digitalni blizanac, upravljanje objektima
- I IFC i CityGML su semantički modeli sa strogim razdvajanjem geometrije i semantike.

- Jednostavniji model pretvara se u detaljniji

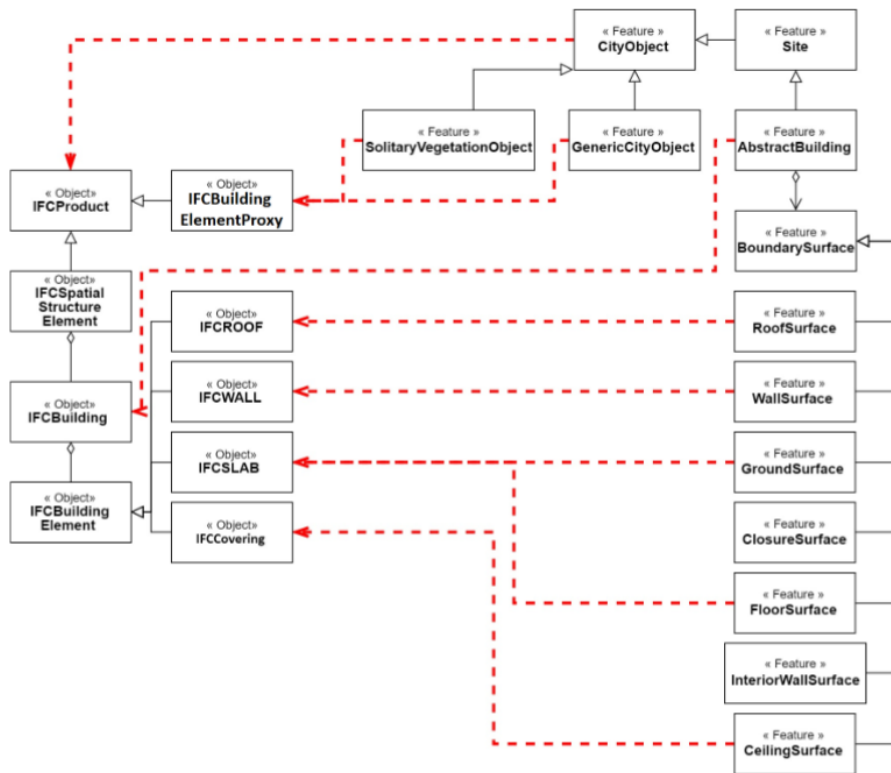


Schema radnog tijeka konverzije iz CityGLM-a u IFC. Od: Salheb (2019) Automatska pretvorba CityGML-a u IFC, magistarski rad, TU Delft

## Semantičko mapiranje I

- IFC ima više razreda od CityGML-a
- Samo manji broj razreda relevantnih za konverziju
- Zajedničko s različitim semantičkim značenjem predmeta

Izazov - kako najbolje mapirati semantiku iz CityGML-a na njihove ekvivalente u IFC-u?



Semantičko mapiranje od CityGML-a do IFC-a. Od Sahleb et al (2020.)  
Automatska konverzija iz CityGML-a u IFC, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W1-2020-127-2020>

## Semantičko mapiranje II

Koraci:

- Usklađivanje IFC i CityGML shema
- Istraživanje međusobnog podudaranja predmeta i atributa
- Relevantni podaci filtrirani i klasificirani u IFC

Određeni gubitak semantičkih informacija je neizbježan jer mnogi dijelovi nisu primjenjivi za pretvorbu

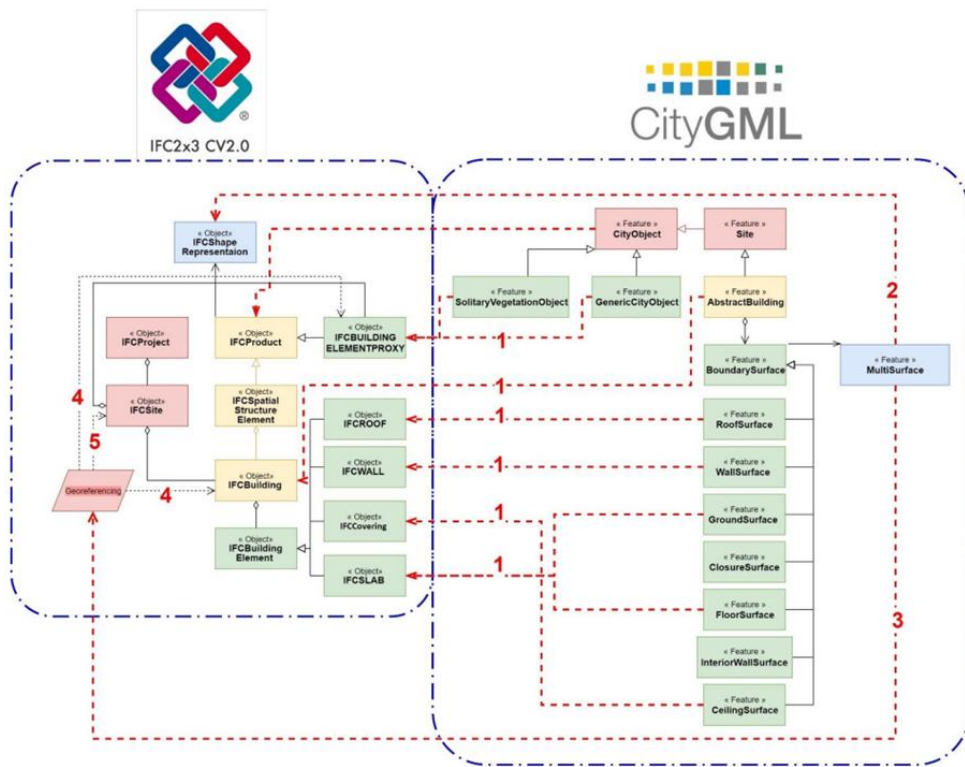
IFC objects	CityGML 3.0 objects
IfcProject	CityModel
IfcSite	LandUse
IfcBuilding	Building
IfcBuildingStorey	Storey
IfcSpace	BuildingRoom
IfcWallStandardCase	BuildingConstructiveElement
IfcBeam	BuildingConstructiveElement
IfcSlab	BuildingConstructiveElement
IfcMember	BuildingConstructiveElement
IfcDoor	Door
IfcWindow	Window
IfcRailing	BuildingInstallation
IfcStair	BuildingInstallation

Mapiranje između IFC-a i CityGML objekata.

## Konverzija geometrije

Koraci:

- Izrada geometrijskih resursa za IFC objekte na temelju izvora CityGLM geometrija (crvena linija 2 na slici)
- Stvaranje točke georeferenciranja iz CityGML-a (linija 3)
- Georeferenciranje IFC objekata (4)
- Pohranjivanje informacija o georeferenciranju na IFCSite (5)



Cjelovita metodologija pretvorbe GIS-a u BIM. Crvene linije označile su 1 boravak za semantičko mapiranje. Od Salheb et al (2020.) AUTOMATSKA OBVEZA GRADA IFC-u. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLIV-4/W1-2020 (Međunarodni arhiv fotogrametrije, 15, daljinskih istraživanja i prostornih informacijskih znanosti. svezak XLIV-4/W1-2020)



16

**Hvala na pažnji**



<https://birgitproject.eu/>

*Financirano sredstvima Europske unije. Izneseni stavovi i mišljenja su stavovi i mišljenja autora i ne moraju se podudarati sa stavovima i mišljenjima Europske unije ili Europske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Europska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih.*