



SAMO1PLANET
CARE4CLIMATE



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,
PODNEBJE IN ENERGIJO



Institut "Jožef Stefan" Ljubljana, Slovenija
Center za energetska učinkovitost

BIM-SMERNICE ZA MODELIRANJE IN SPECIFIKACIJA INFORMACIJSKIH ZAHTEV



Različica 3 (20230331)

PODATKI O PROJEKTU



Naziv: LIFE-IFC: Oblikovanje izmenjevalnega formata na področju graditve objektov

Izhodiščni projekt:

LIFE IP CARE4CLIMATE
(LIFE17IPC/SI/000007)
Podaktivnost: C4.1:
Establishing a comprehensive
system for public building
energy renovation
quality system



SAMO1PLANET
CARE4CLIMATE

Naročnik: Inštitut Jožef Štefan, Ljubljana (dr. Gašper Stegnar)

Predstavnik: Ministrstvo za naravne vire in prostor (Jurij Mlinar, Jan Brezec)

Projektna skupina: Lineal, d. o. o. (Iztok Zabreznik, Klara Pečoler)

Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, prometno
inženirstvo in arhitekturo (dr. Andrej Tibaut, dr. Nenad Čuš Babič,
dr. Sara Guerra de Oliveira)

Zunanji sodelavci: Marles, d. d. (Boštjan Goričan)

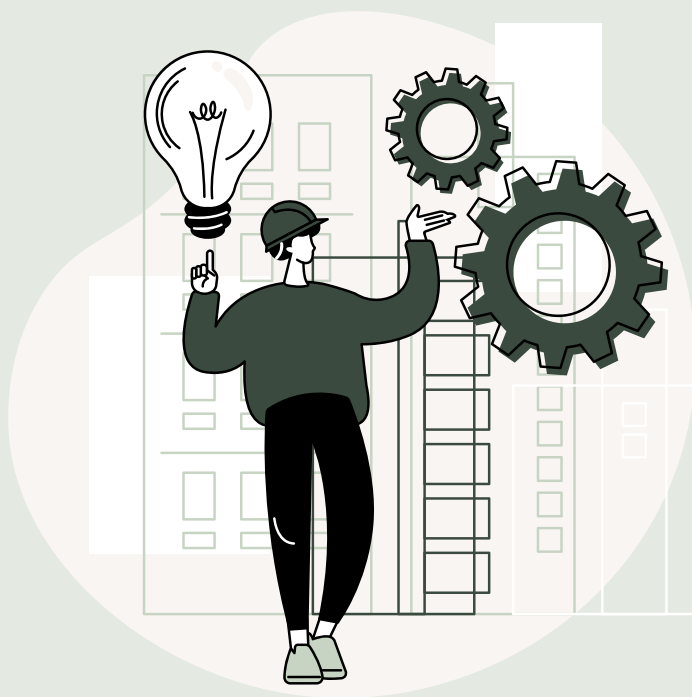
Živa hiša, d. o. o. (Primož Tarle, Matija Rebolj)

Styria arhitektura, d. o. o. (David Mišič, Sašo Žokek, Maja Žalik)

KAZALO

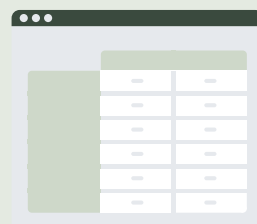
1 UVOD	8
1.1 NAMEN DOKUMENTA	8
1.2 STRUKTURA DOKUMENTA	9
2 PROJEKT eGRADITEV	10
3 POSTOPKI DOVOLJEVANJA NA PODROČJU GRADITVE OBJEKTOV	12
3.1. UDELEŽENCI	13
3.2. ZAHTEVANA PROJEKTNA DOKUMENTACIJA	15
3.2.1. PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA PRIDOBITEV PROJEKTNIH IN DRUGIH POGOJEV (DPP)	16
3.2.2. PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA PRIDOBITEV MNENJ IN GRADBENEGA DOVOLJENJA (DGD)	17
3.2.3. PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IZVEDBO GRADNJE (PZI)	17
3.2.4. PROJEKTNA DOKUMENTACIJA IZVEDBENIH DEL (PID)	17
4 SMERNICE ZA BIM	20
4.1 UPRAVLJANJE INFORMACIJ	20
4.1.1 POIMENOVANJE VSEBNIKOV INFORMACIJ	20
4.1.2 POIMENOVANJE DOKUMENTOV V SKUPNEM PODATKOVNEM OKOLJU	23
4.1.3 PROSTORSKA RAZČLENITEV DELOV BIM-MODELA	28
4.1.4 POIMENOVANJE GRADNIKOV BIM-MODELA	29
4.2 BIM MODELI IN POTREBE PO INFORMACIJAH	32
4.3 INFORMACIJSKE ZAHTEVE ZA BIM V POSTOPKIH DOVOLJEVANJA	33
4.4 IFC - IZMENJEVALNI FORMAT ZA BIM	36
4.4.1 PODATKOVNA SHEMA IFC	38
4.4.2 RAZREDI IFC ZA STAVBE	44
4.4.3 RAZREDI IFC ZA GRADBENO-INŽENIRSKO OBJEKTE	49
4.5 VPELJAVA IZMENJEVALNEGA FORMATA IFC V POSTOPKE DOVOLJEVANJA	51
5 PRIMERI UPORABE	57
5.1 PRIMER UPORABE 1: MANJ ZAHTEVNI OBJEKT	57
5.1.1 OPIS PROJEKTA	57
5.1.2 BIM-MODEL V IFC	59
5.2 PRIMER UPORABE 2: JAVNA STAVBA	68
5.3 PRIMER UPORABE 3: GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKT (CESTA)	69
5.3.1 POSTOPKI DOVOLJEVANJA PRI GRADBENIH INŽENIRSKIH OBJEKTIH	71
5.3.2 BIM-MODEL V IFC	72
6 REFERENČNI ZAKONI, PRAVILNIKI, IN STANDARDI	76
7 PRILOGA 1: KAZALNIKI POVRŠIN IN PROSTORNIN, URBANISTIČNI KAZALCI	79

7.1 POVRŠINE	79
7.1.1 ZAZIDANA POVRŠINA	79
7.1.2 POVRŠINA KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV	80
7.1.3 UPORABNA POVRŠINA	80
7.1.4 POVRŠINA MED OBODNIMI ZIDovi	81
7.1.5 BRUTO TLORISNA POVRŠINA (STAVBE)	81
7.1.6 NETO TLORISNA POVRŠINA	81
7.2 PROSTORNINE	82
7.2.1 BRUTO PROSTORNINA	82
7.2.2 NETO PROSTORNINA	83
7.3 URBANISTIČNI KAZALCI GRADBENE PARCELE	83
8 PRILOGA 2: INFORMACIJSKE ZAHTEVE V POSTOPKIH DOVOLJEVANJA	85



KAZALO PREGLEDNIC IN SLIK

Preglednica 1: Splošni podatki projektne dokumentacije za posamezne faze	17
Preglednica 2: Razlaga poimenovanja dokumentov	24
Preglednica 3: Metodologija poimenovanja inženirskih (infrastrukturo) objektov, ki jo uporablja DARS	26
Preglednica 4: Seznam disciplin (področij in podpodročij) za poimenovanje dela imena dokumenta	27
Preglednica 5: Poimenovanje prostorskih razčlenitev BIM-modela za stavbe in gradbene inženirske objekte	28
Preglednica 6: Poimenovanje gradnikov modela	30
Preglednica 7: Informacijske zahteve za BIM po fazah	33
Preglednica 8: Specifikacije IFC (Vir: https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc- schema-specifications/)	36
Preglednica 9: Atributi razreda IfcSite	42
Preglednica 10: Nabori lastnosti Pset_LandRegistration, Pset_Address, Pset_SiteCommon	42
Preglednica 11: Atributi razreda IfcOwnerHistory	53
Preglednica 12: Atributi razreda IfcPersonAndOrganisation	54
Preglednica 13: Atributi razreda IfcPerson	54
Preglednica 14: Atributi razreda IfcOrganization	55
Preglednica 15: Atributi razreda IfcActorRole	56
Preglednica 16: Podatki o enostanovanjski stavbi PUI za potrebe postopkov dovoljevanja	62
Preglednica 17: Karakteristični profili obravnavane ceste	70
Preglednica 18: Voziščna konstrukcija z dimenzijami	71
Preglednica 19: Udeleženci pri graditvi in udeleženi strokovnjaki pri projektiranju	85
Preglednica 20: Podatki o projektni dokumentaciji	90
Preglednica 21: Podatki o gradnji	91
Preglednica 22: Lokacijski podatki	94
Preglednica 23: Podatki o stavbah, gradbenih inženirskih objektih in zunanji ureditvi	96
Preglednica 24: Upravni postopki	103



Slika 1: Projekt PIS	11
Slika 2: Skupno podatkovno okolje: projektne mape	21
Slika 3: Projektna podmapa DGD	22
Slika 4: Podmapa BIM, faza DGD	23
Slika 5: Ravni informacijskih potreb, prirejeno po SIST EN 17412-1:2021 [16]	32
Slika 6: Informacijske zahteve in informacijski model, prirejeno po ISO 19650-1 [9]	33
Slika 7: Delotok BIM z uporabo referenčnega modela v formatu IFC	38
Slika 8: Razčlenitev sheme IFC 4 ADD2 TC1, prirejeno po https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/basic-context-information.htm	39
Slika 9: Razred IfcRoot in njegovi podrazredi	40
Slika 10: Primer prostorskih objektov (IfcSpatialStructureElement, prirejeno po https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm) in njihovih relacij	40
Slika 11: Atributi in nabor lastnosti razreda IfcSite (gradbišče), prirejeno po https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm ..	41
Slika 12: Atributi razreda IfcBuilding (stavba), prirejeno po https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm ..	44
Slika 13: Uporaba razreda IfcBuildingStorey za opis etaž (nadstropij) stavbe, prirejeno po https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm ..	45
Slika 14: Razredi in relacije povezane z razredom IfcBuildingStorey, prirejeno po https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm ..	46
Slika 15: Atributi razreda IfcSpace, prirejeno po https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm ..	46
Slika 16: Primer uporabe metapodatkov za razrede IFC	47
Slika 17: Prikaz informacij o podatkovni strukturi za IfcWall, vir: https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/basic-context-information.htm	48
Slika 18: Nabor značilnih lastnosti razreda IfcWall, vir https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/basic-context-information.htm	48
Slika 19: Razčlenitev sheme IFC 4.3.1 dev, prirejeno po http://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4x3/HTML/content/introduction.htm	49
Slika 20: Shema razredov IFC 4.3.1.0 (IFC4x3_ADD1) za cesto, vir http://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4x3/HTML/lexical/IfcRoad.htm	50
Slika 21: Shema razredov IFC 4.3.1.0 (IFC4x3_ADD1) za del ceste, vir http://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4x3/HTML/lexical/IfcRoad.htm	50
Slika 22: Konkretna shema razredov in relacij za cesto, prirejeno po IFC Road Conceptual Model Report Annex I –Example instance diagrams	50
Slika 23: Primer uporabe IFC za cesto (prirejeno po IFC Road Project Conceptual Model Report – Annex I Example instance diagrams)	51
Slika 24: Izmenjavalni format IFC v postopkih dovoljevanja	52

Slika 25: Parcela izbrana za primer prikaza uporabe BIM za enostanovanjsko stavbo PU1	57
Slika 26: Prikaz BIM-modela enostanovanjske stavbe PU1	58
Slika 27: Dimenzije enostanovanjske stavbe PU1	59
Slika 28: BIM-model terena z obravnavano parcelo in zazidano površino stavbe za projekt PU1	60
Slika 29: BIM-model gradbene parcele s klasifikacijo ifc 4 x 3. na kateri je predvidena gradnja stavbe za projekt PU1	60
Slika 30: Pregled modela enostanovanjske stavbe PU1 v IFC	61
Slika 31: Prikaz gradnikov IfcSpace v modelu IFC	62
Slika 32: Zazidana površina za stavbo PU1	63
Slika 33: Uporabna površina stavbe za PR – pritličje	64
Slika 34: Uporabna površina za NSI – nadstropje 1	64
Slika 35: Bruto tlorisna površina za PR – pritličje	65
Slika 36: Bruto tlorisna površina za NSI – nadstropje 1	66
Slika 37: Površina med obodnimi zidovi za PR – pritličje	66
Slika 38: Površina med obodnimi zidovi za NSI – nadstropje 1	67
Slika 39: PU3 – javna stavba SŠGT	68
Slika 40: Primer gradnika IfcSpace v modelu javne stavbe PU2	69
Slika 41: Lokacijski prikaz obravnavane ceste I-01	69
Slika 42: Prikaz trajnega posega obravnavane ceste I-01 na katastrskem posnetku	72
Slika 43: Prikaz razčlenitve ceste skladno s shemo IFC 4.3	73
Slika 44: Razčlenitev za zemeljska dela (IFC 4.3)	73
Slika 45: Gradniki ceste (po IFC 4.3)	74
Slika 46: Gradniki trajnega posega predvidene ceste z atributi po shemi IFC4x3	74
Slika 47: Osnovne Površine, prirejeno po SIST ISO 9836:2018 [17]	79
Slika 48: Faktor zazidanosti (FZ)	83
Slika 49: Faktor izrabe (FI)	84
Slika 50: Faktor odprtih bivalnih površin (FBP)	84
Slika 51: Zelene površine	84



1. UVOD

Z napredkom digitalizacije na področju grajenega okolja, širjenjem zavedanja, izvajanja in številnih primerov dobrih praks informacijskega modeliranja gradenj (BIM) v Sloveniji se kaže potreba po smernicah za pripravo projektov, temelječih na BIM. Takšne smernice omogočajo učinkovitejšo rabo BIM ter povezanih informacijskih tehnologij za pripravo dokumentacije v delotokih vseh obdobj projekta, od načrtovanja in postopkov dovoljevanja do gradnje in vzdrževanja.

BIM-model je nosilec številnih informacij o gradnji. Stopnja digitalizacije je dosegla raven, ko lahko organi v postopkih dovoljevanja zahtevajo BIM-modele s točno določenimi informacijami. Strukturiranost in pomen teh informacij, načini za njihovo zagotavljanje in pošiljanje morajo biti razumljivi vsem deležnikom v postopkih dovoljevanja.

1.1 NAMEN DOKUMENTA

Ministrstvo za naravne vire in prostor (MNVP) je v procesu vzpostavljanja celovitega prostorskega informacijskega sistema. Prostorski informacijski sistem vsebuje zbirke prostorskih podatkov, orodja ter storitve za podporo procesom na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov. Eden od glavnih namenov prostorskega informacijskega sistema je tudi postopna uvedba elektronskega poslovanja v postopkih na področju graditve objektov (eGraditev). Elektronsko poslovanje eGraditev bo omogočalo pripravo dokumentacije, vključevanje vseh deležnikov v postopkih – tako mnenjedajalcev kot občin in upravnih organov, pa tudi stranskih udeležencev in inšpektoratov – komunikacijo z odločevalci za namene dopolnjevanja dokumentacije ter sledenje spremembam v postopkih (verzioniranje). BIM in eGraditev sta dopolnjujoča in sta skupaj nujni pogoj za prehod v digitalno poslovanje na področju graditve objektov. Z eGraditvijo bo omogočena informatizacija postopkov, kar je prvi velik korak k standardizaciji, ključni del pa je standardizacija celotne dokumentacije, predvsem tehničnih prikazov, ki so sestavni del grafičnih prikazov projektne dokumentacije. Ob takšni standardizaciji pomembna dokumentacija deluje tudi kot izmenjevalni format, kar lahko pomeni, da se z eGraditvijo povezujejo različna informacijska okolja (sistemi) pripravljavcev in ni potrebe po izpolnjevanju obrazcev niti v papirni niti v elektronski obliki.

Za uspešno izvedbo vključitve BIM v eGraditev je treba pripraviti standarde in pravila za pripravo dokumentacije, ki nastaja znotraj postopkov na področju graditve objektov, in tako omogočiti standard za izmenjavo podatkov med vsemi deležniki; predvsem med projektanti, investitorji, mnenjedajalci, upravnimi organi in občinami. Za razliko od nekaterih z nami primerljivih držav v Sloveniji še nimamo dogovorjenega nacionalnega standarda za tehnične prikaze, ki je nujen za povezovanje zunanjih sistemov. Praksa je pokazala, da je pri modeliranju stavb in gradbenih inženirskih objektov najbolje uporabljati odprte, nelicenčne in standardizirane izmenjevalne formate. V svetu se za to najpogosteje uporablja odprti format za BIM – Industry Foundation Classes (IFC).

1.2 STRUKTURA DOKUMENTA

Ta dokument je razdeljen v sedem poglavij in dve prilogi. V prvem delu so obravnavani postopki dovoljevanja z opisom deležnikov in projektne dokumentacije. Sledi definicija smernic za BIM, ki vključuje predloge za upravljanje z informacijami prek standarda IFC. Navedeni so tudi primeri uporabe smernic za njihovo preverjanje.



2. PROJEKT eGRADITEV

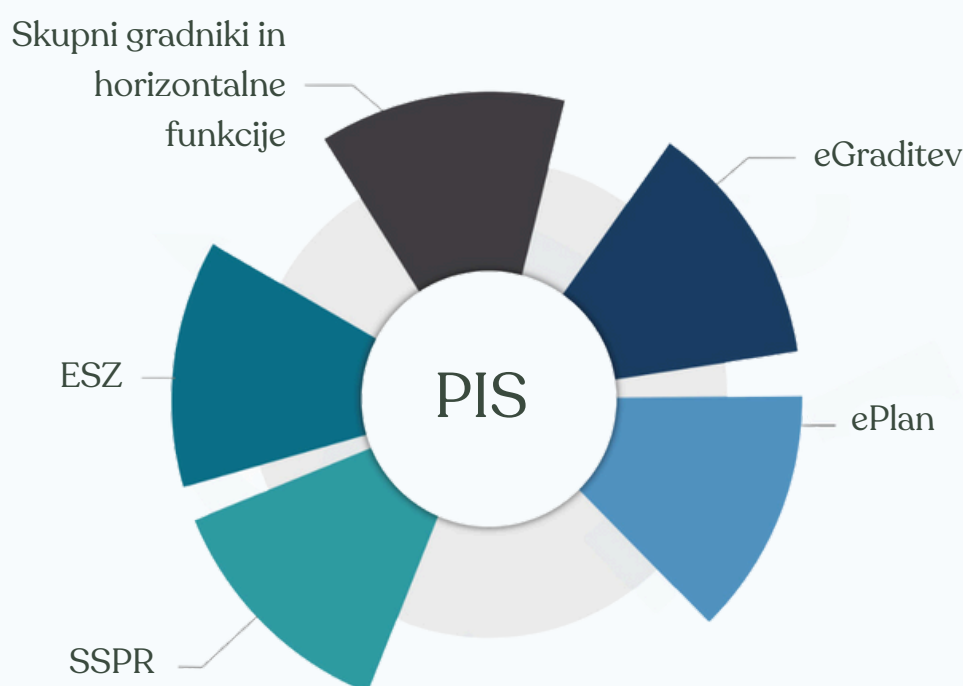
Ministrstvo za naravne vire in prostor (MNVP) je v procesu vzpostavljanja celovitega prostorskega informacijskega sistema (PIS) (Slika 1). Glavni namen PIS je podpora pri opravljanju nalog države in lokalnih skupnosti na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov, spremljanje stanja prostorskega razvoja in omogočanje javnosti, da se seznani s stanjem v prostoru. PIS vsebuje zbirke prostorskih podatkov, orodja ter storitve za podporo procesom na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov.

Zdajšnje stanje na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov se v informacijskem delu odraža kot razdrobljenost zbirk podatkov in podpornih storitev, nestandardizirani in manjkajoči podatki, funkcijska orientiranost rešitev ter sistemska nepreglednost. Zaradi navedenega se je ministrstvo lotilo načrtovanja sistemov za podporo elektronskemu poslovanju. Elektronsko poslovanje bo s povezovanjem gradnikov prostorskega informacijskega sistema, z uporabo horizontalnih storitev in gradnikov informacijsko komunikacijskega sistema državne uprave, s povezavo s prostorsko podatkovno infrastrukturo ter povezavo z zunanjimi informacijskimi sistemi učinkovita informacijska podpora deležnikom v procesih na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov.

Elektronsko poslovanje na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov bo vsebovalo:

- enotno vstopno točko, ki deluje v obliki spletnega portala,
- sistem ePlan, ki podpira procese na področju prostorskega načrtovanja,
- sistem eGraditev, ki podpira procese na področju graditve objektov,
- skupni prikaz stanja prostora in
- sistem spremljanja stanja prostorskega razvoja.

Cilj eGraditve je postopna uvedba elektronskega poslovanja v postopke na področju graditve objektov. eGraditev bo omogočala izdelavo in predajo vlog v elektronski obliki, plačevanje dajatev ter prispevkov, obravnavo vlog, spremljanje postopka in prejem povratnih odločitev upravnega organa. Sistem bo uporabnika vodil skozi vse postopke na področju graditve po korakih. Postopek se bo samodejno prilagajal konkretnim zahtevam iz posamezne vloge in bo odvisen predvsem od vrste zahtevnosti objekta, pogojev pridobitve posameznih mnenj oziroma soglasij in legalnosti objekta. Glavni namen eGraditve je optimizacija procesov in prehod iz papirnega načina poslovanja na elektronski način. Za potrebe vzpostavitve sistema eGraditev je ministrstvo pripravilo Gradbeni zakon (GZ-1 [1]), ki določa pravne podlage za uvedbo elektronskega poslovanja.



Slika 1: Projekt PIS

3. POSTOPKI DOVOLJEVANJA NA PODROČJU GRADITVE OBJEKTOV

Graditev [2][2] vključuje projektiranje, dovoljevanje in gradnjo objektov, to je stavb in gradbenih inženirskih objektov. Objekt je s tlemi povezana stavba ali gradbeni inženirski objekt, narejen iz gradbenih proizvodov, proizvodov in naravnih materialov skupaj z vgrajenimi inštalacijami in tehnološkimi napravami, ki jih potrebuje za svoje delovanje; objekt je povezan s tlemi, če je temeljen ali prek gradbenih del povezan s tlemi na stalno določenem mestu in ga ni mogoče premakniti ali odstraniti brez škode za njegovo bistvo; za objekt se štejeta tudi začasni objekt in grajeni objekt na drevesu, namenjen opravljanju dejavnosti.

Zaradi zaščite javnega interesa morajo biti vsi objekti skladni s prostorskimi izvedbenimi akti in s predpisi o urejanju prostora, izpolnjevati morajo zahteve gradbenih, tehničnih in drugih predpisov ter biti evidentirani. Navedena je dolžnost investorjev, projektantov, pristojnih upravnih organov, nadzornikov in izvajalcev.

Postopki dovoljevanja graditve objektov in dovoljevanja uporabe objektov so določeni v gradbenem zakonu [1]. Dovoljenje je odvisno od namena uporabe objekta in zahtevnosti gradnje. Postopki določajo, ali je izdaja gradbenega dovoljenja potrebna ali pa je objekt tako enostaven, da gradbeno dovoljenje ni potrebno. Pri umeščanju objekta v prostor je treba upoštevati predpise o urejanju prostora in razvrščanju objektov ([3], [4]).

Pravnomočno gradbeno dovoljenje in prijava začetka gradnje objekta je pogoj za novogradnjo, rekonstrukcijo in spremembo namembnosti zahtevnega, manj zahtevnega in nezahtevnega objekta ter za odstranitev zahtevnega ali manj zahtevnega objekta, ki se dotika objekta na tuji sosednji nepremičnini ali je od njega oddaljen manj kot en meter (5. člen v [1]).

Gradbeno dovoljenje ni potrebno za postavitev začasnega skladiščnega enostavnega objekta, novogradnjo enostavnega objekta, ki je stavba, ter za odstranitev zahtevnega ali manj zahtevnega objekta, ki ne izpolnjuje pogojev za odstranitev objektov iz prvega odstavka 5. člena (6. člen v [1]).

Uredba o razvrščanju objektov razvršča objekte na:



enostavni objekt – objekt tako majhnih dimenzij, da se v njem ne more zadrževati več oseb, konstrukcijsko enostaven in prostorsko manj zaznaven;



nezahtevni objekt – objekt manjših dimenzij, konstrukcijsko nezahteven in prostorsko zaznaven;



manj zahtevni objekt – objekt, ki ni uvrščen med zahtevne, nezahtevne ali enostavne objekte;



zahtevni objekt – prostorsko zaznaven objekt velikih dimenzij ali konstrukcijsko zahteven objekt ali objekt, namenjen zadrževanju več oseb v njem.

Objekti se podrobneje razvrščajo po splošnih merilih, določenih v 8., 9., 10. in 11. členu uredbe [3], in posebnih merilih, določenih v prilogi I omenjene uredbe.

Razlikovanje med zahtevnostjo objektov poleg tega, da vpliva na to, ali je za objekt potrebno gradbeno dovoljenje, vpliva tudi na to, kakšna dokumentacija se priloži zahtevi za izdajo gradbenega dovoljenja.

Podrobnejšo vsebino, obliko in način izdelave dokumentacije za zahtevne, manj zahtevne in nezahtevne objekte določa »Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov« [5].

3.1 UDELEŽENCI

Investitor

Pridobi vsa predpisana dovoljenja, poskrbi za vse potrebne vloge, naročila in prijave ter dokumentacijo, določeno s tem zakonom, pri objektih, za katere ni predpisano gradbeno dovoljenje po tem zakonu; zagotovi, da objekt ni v nasprotju s prostorskim izvedbenim aktom, gradbenimi in drugimi predpisi, ter pridobi mnenja oziroma soglasja ali druga dovoljenja, če je to določeno z



drugimi predpisi, zagotovi zakoličenje objekta, če sklene pogodbo za istočasno projektiranje, nadzor ali izvajanje z več pogodbeniki, določi vodilnega pogodbenika, ki ima obveznosti projektanta, nadzornika ali izvajalca po tem zakonu, in po končani gradnji zagotovi evidentiranje objekta.

Projektant



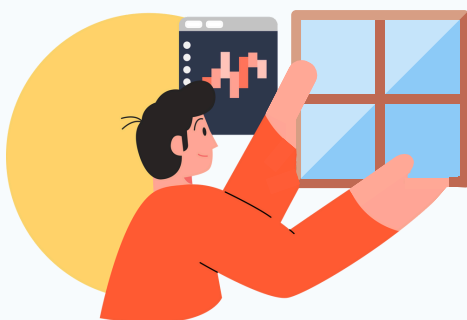
Projektant je odgovoren za izdelavo, celovitost in medsebojno usklajenost vseh delov projektne dokumentacije, ki jo prevzame v izdelavo tako, da je ta v skladu s predpisi in zahtevami po tem zakonu. Projektant določi vodjo projekta, ki usklajuje izdelavo projektne dokumentacije ter jo potrdi.

Nadzornik

Nadzornik je pravna ali fizična oseba, ki kot udeleženec pri graditvi objektov izvaja nadzor nad gradnjo in izpolnjuje pogoje po zakonu, ki ureja arhitekturno in inženirsko dejavnost. Nadzornik mora nadzor izvajati tako, da se zagotovijo izpolnjevanje zahtev iz [I], preventivno delovanje in pravočasno preprečevanje napak.



Izvajalec



Je pravna ali fizična oseba, ki kot udeleženec pri graditvi objektov izvaja gradnjo.

Mnenjedajalec

Je državni organ, občina ali nosilec javnega pooblastila, ki na področju varstva okolja, ohranjanja narave, varstva kulturne dediščine, varstva voda, prostora, jedrske in sevalne varnosti, kmetijstva in gozdov, obrambe, carinskega in mejnega nadzora, varovanja prometne, komunalne in energetske infrastrukture, rudarstva in drugih področij, če je to določeno v zakonu, poda mnenje k dokumentaciji za pridobitev gradbenega dovoljenja glede sprejemljivosti nameravane gradnje z vidika njegovih pristojnosti.



3.2 ZAHTEVANA PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA

Projektno dokumentacijo izdela projektant ob upoštevanju naročila investitorja, predpisov in strokovnih pravil glede na namen, vrsto, velikost, zmogljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta. V njej se po načelih integralnega projektiranja, lahko tudi s pomočjo informacijsko podprtega projektiranja, z arhitekturnimi, gradbenotehničnimi, krajinsko-arhitekturnimi in drugimi rešitvami določijo lokacijske, funkcionalne, tehnične in oblikovne značilnosti objekta tako, da ta zagotavlja skladnost objekta s predpisi, ki urejajo bistvene in druge zahteve, skladnost objekta s prostorskimi akti in predpisi o urejanju prostora in skladnost objekta s predpisi, ki so podlaga za izdajo mnenj, ter omogoča evidentiranje objekta (39. člen v [6]).

Projektna dokumentacija se razvršča na:

- projektno dokumentacijo za pridobitev projektnih in drugih pogojev (DPP),
- projektno dokumentacijo za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD),
- projektno dokumentacijo za izvedbo gradnje (PZI),
- projektno dokumentacijo za odstranitev objekta (PZO),
- projektno dokumentacijo izvedenih del (PID),



projektno dokumentacijo za legalizacijo (DL),



dokumentacijo za pridobitev gradbenega dovoljenja za nezahtevne objekte (DNZO),



dokumentacijo za pridobitev gradbenega dovoljenja za spremembo namembnosti (DSN),



dokazilo o zanesljivosti objekta (DZO).

V postopkih pridobivanja projektnih in drugih pogojev, mnenj, gradbenih in uporabnih dovoljenj ter prijav začetka gradnje v skladu z zakonom, ki ureja graditev, se za zahteve, prijave in odločbe uporabljajo obrazci, ki so priloga pravilnika o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazci, povezani z graditvijo objektov.

Vsa tehnična vprašanja, povezana s pripravo projektne dokumentacije, so urejena v pravilih stroke, ki jih pristojni poklicni zbornici po predhodnem soglasju ministra objavita na svojih spletnih straneh.

Pravila stroke ([7], [8]) določajo vrsto, vsebino, raven obdelave, obliko in način izdelave tiste projektne ter druge dokumentacije, ki se izdeluje v procesu gradenj in ni opredeljena s pravilnikom. Pravila stroke v delih, kjer presegajo sam zakon in na podlagi zakona sprejete predpise, objavljene v Uradnem listu, niso obvezna in lahko veljajo le kot priporočilna. Določajo tudi druge arhitekturne in inženirske storitve v življenjskem ciklu objekta, ki jih poleg projektiranja opravljajo pooblaščen arhitekti in inženirji.

V naslednjih podpoglavjih so podrobneje predstavljene projektne faze in njihove podatkovne zahteve.

3.2.1 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA PRIDOBITEV PROJEKTHNIH IN DRUGIH POGOJEV (DPP)

Projektna dokumentacija za pridobitev projektnih in drugih pogojev je namenjena pridobitvi projektnih in drugih pogojev ter vsebuje tiste podatke, na podlagi katerih mnenjedajalec v skladu s svojimi pristojnostmi določi pogoje za izdelavo dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja, za izvajanje gradnje in uporabo objekta.

3.2.2 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA PRIDOBITEV MNENJ IN GRADBENEGA DOVOLJENJA (DGD)

Projektna dokumentacija za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (7. člen v [5]) je namenjena pridobitvi mnenj in gradbenega dovoljenja ter vsebuje tiste podatke, na podlagi katerih se pristojni mnenjedajalec opredeli glede skladnosti dokumentacije s predpisi, ki so podlaga za izdajo mnenj, ter določi pogoje za izdelavo projektne dokumentacije za izvedbo gradnje in uporabo objekta, upravni organ pa odloči o izpolnjevanju pogojev za izdajo gradbenega dovoljenja.

3.2.3 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IZVEDBO GRADNJE (PZI)

Namen projektne dokumentacije za izvedbo gradnje je izvajalcu podati strokovna navodila za zakoličenje objekta in izvajanje gradnje. S PZI se dokazuje izpolnjevanje bistvenih in drugih zahtev.

3.2.4 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA IZVEDBENIH DEL (PID)

Projektna dokumentacija izvedenih del je namenjena pridobitvi uporabnega dovoljenja, evidentiranju objekta ter uporabi in vzdrževanju objekta.

Preglednica 1 prikazuje podatke projektne dokumentacije za vsako projektno fazo. Podrobnejši prikaz zahtevanih podatkov je v prilogi 1: Podrobnejša razdelitev zahtevanih podatkov projektne dokumentacije za posamezne faze.

Preglednica 1: Splošni podatki projektne dokumentacije za posamezne faze



1. DPP (projektna dokumentacija za pridobitev projektnih in drugih pogojev):
 - a. podatki o udeležencih, gradnji in dokumentaciji,
 - b. splošni podatki o objektih,
 - c. lokacijski prikazi.



2. DGD (projektna dokumentacija za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja):
 - o podatki o udeležencih, gradnji in dokumentaciji,
 - o izjava projektanta in vodje projekta,
 - o splošni podatki o objektu,
 - o tehnično poročilo,
 - o grafični prikazi:
 - lokacijski (situacije v merilu 1 : 250, 1 : 500),
 - tehnični (tlorisi, prerezi, fasade v merilu 1 : 100).



3. PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje):
 1. Vodilni načrt:
 - a. podatki o udeležencih, gradnji in dokumentaciji,
 - b. zbirno tehnično poročilo,
 - c. izkazi:
 - i. izkaz požarne varnosti,
 - ii. izkaz energijskih lastnosti stavbe,
 - iii. izkaz zaščite pred hrupom v stavbah in
 - iv. izkaz energijskih karakteristik prezračevanja stavbe.
 - d. grafični prikazi:
 - i. zbirni prikaz komunalne infrastrukture (v merilu 1 : 250, 1 : 500),
 - ii. grafični in drugi podatki za zakoličbo.
 2. Načrt arhitekture:
 - a. tehnično poročilo,
 - b. risbe: tlorisi, prerezi, fasade, detajli, sheme oken in vrat (v merilu 1 : 50),
 - c. popis del.
 3. Načrt gradbenih konstrukcij:
 - a. statični izračun s tehničnim poročilom,
 - b. pozicijski načrti,
 - c. armaturni načrti.
 4. Načrt električnih inštalacij in električne opreme:
 - a. izračuni s tehničnim poročilom,
 - b. risbe: jakotočne inštalacije, šibkotočne inštalacije,
 - c. popis del.

-
- 5. Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme:
 - a. izračuni s tehničnim poročilom,
 - b. risbe: ogrevanje, prezračevanje, vodovod,
 - c. popis del.
 - 6. Načrt s področja požarne varnosti:
 - a. projektne rešitve za omejevanje širjenja požara na sosednje objekte in po objektu, za zagotavljanje evakuacije ter učinkovito intervencijo in gašenje



- 4. PID (projektna dokumentacija izvedenih del):
 - 1. Vodilni načrt:
 - a. podatki o udeležencih, gradnji in dokumentaciji,
 - b. zbirno tehnično poročilo,
 - c. grafični prikazi.
 - 2. Drugi načrti (arhitektura, gradbene konstrukcije, električne inštalacije in električna oprema, strojne inštalacije in strojna oprema, požarna varnost).

Ostala
dokumentacija

- 1. Geodetski posnetek
- 2. Geomehansko poročilo

4. SMERNICE ZA BIM

4.1 UPRAVLJANJE INFORMACIJ

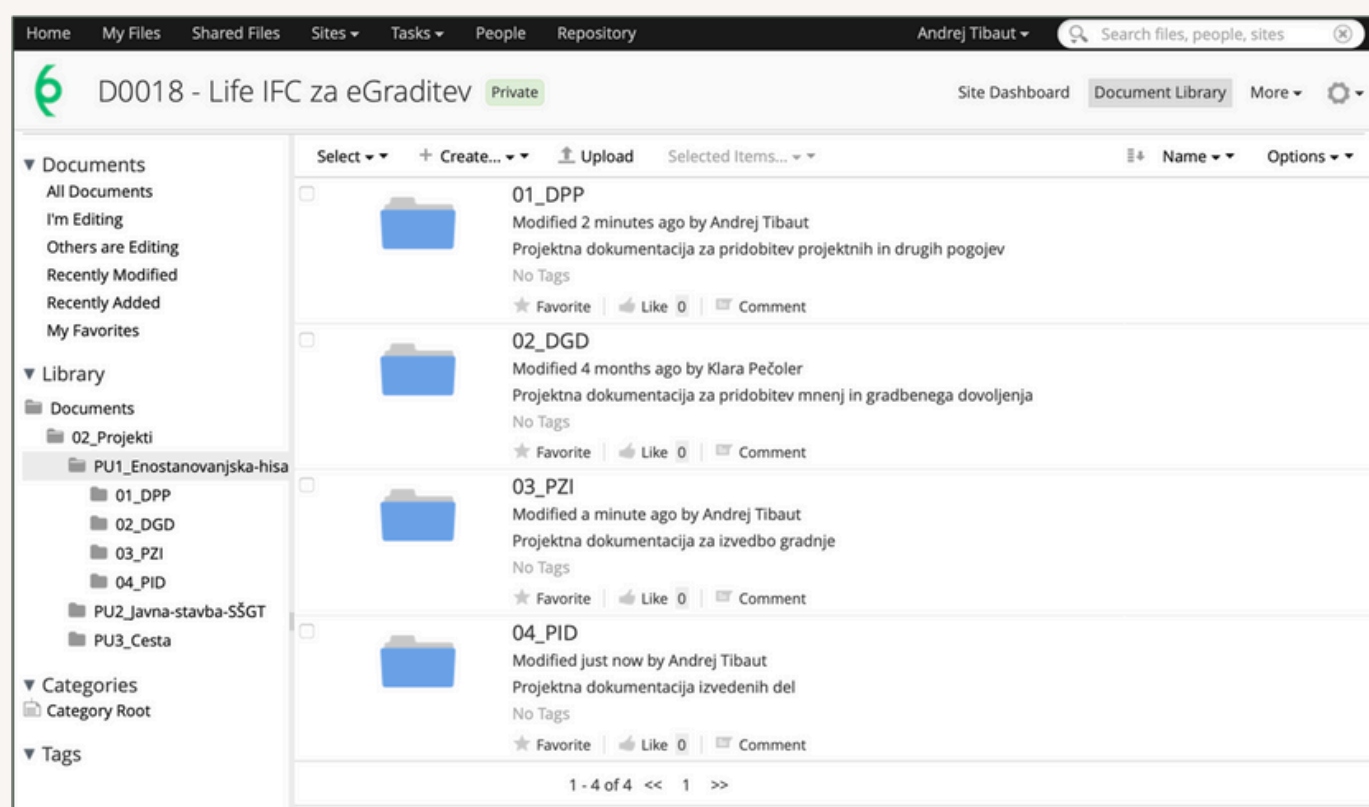
Za učinkovito upravljanje digitalnih informacij v projektu BIM so pomembna pravila poimenovanja vsebnikov (mape, datoteke) in nosilcev informacij (gradnikov BIM-modela). Poimenovanje informacij mora biti strukturirano tako, da omogoča identifikacijo, prenosljivost, spremljanje različic in podobno v vseh informacijskih okoljih. Te smernice predlagajo pravila poimenovanja, skladna s standardom Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu – upravljanje informacij z BIM – 1. del: pojmi in načela [9]. Standard predlaga pravila poimenovanja za vsebnike informacij s strukturiranimi (mapa, podmapa, datoteka z informacijami – model, risba, dokument, preglednica, popis) ali nestrukturiranimi podatki (dokumentacija, zvočni in video zapisi). Te smernice predlagajo poimenovanje za mape, datoteke in gradnike informacijskih modelov.

V skladu s standardom Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu – upravljanje informacij z BIM – 2. del: faza načrtovanja in izvedbe gradbenega projekta [10] nosilec projekta vzpostavi skupno podatkovno okolje (angl. CDE, slov. SPO). SPO omogoča sodelovalno delo na projektu, tj. skupno ustvarjanje projektnih informacij. Uporaba SPO je enostavnejša, če je projektna dokumentacija ustrezno poimenovana in organizirana. Vsak informacijski vsebnik (na primer BIM-model) mora imeti svoj identifikator (id) v skladu s pravili poimenovanja. Opremljen mora biti s podatki o avtorju, časovni oznaki, statusu in različici na način, ki omogoča prehod dokumenta med različnimi fazami. Dostop mora biti nadzorovan na ravni informacijskega vsebnika.

4.1.1 POIMENOVANJE VSEBNIKOV INFORMACIJ

Predlog poimenovanja map in datotek je mogoče uporabiti v sistemu eGraditev kakor tudi v vseh drugih SPO. Sistemi SPO v splošnem nedvoumno indeksirajo dokumente, vendar pa vpeljava enotnega poimenovanja še dodatno izboljša uporabniško izkušnjo, še posebej v primerih delotokov zunaj SPO. Slika 2 prikazuje primer organiziranja in poimenovanja map za projekt enostanovanjske hiše Marles, ki v nadaljevanju služi kot primer uporabe (poglavje 5.1 PRIMER UPORABE 1: MANJ ZAHTEVNI OBJEKT). Vrhnje projektne mape so organizirane tematsko po fazah izdelave projektne dokumentacije in dovoljevanja (DPP,

DGD, PZI in PID). Ime mape je predznačeno z zaporedno številko. Posamezna mapa vsebuje vso dokumentacijo, ki jo sodelujoči na projektu pripravljajo za posamezno fazo dovoljevanja. Podmapa DGD (Slika 3) vsebuje organiziranje map za fazo DGD, kjer je tudi podmapa BIM (Slika 4), ki vsebuje BIM-modele v formatu IFC. Datoteka PU1-MAR-CCSII1100-ZZ-MB-AH-010.ifc vsebuje BIM-model projekta PU1, ki ga je izdelalo podjetje MAR. Model vsebuje enostanovanjsko stavbo (CCSII1100) v projektu z vsemi etažami (ZZ), predstavlja BIM-model (MB) arhitekture (ARH) različico 2 (0010) in je namenjen za fazo DGD. Poimenovanje upošteva priporočila iz družine standardov SIST EN ISO 19650 ([9]–[13]) in nekatere dobre prakse ([14], [15]).



Slika 2: Skupno podatkovno okolje: projektne mape

Home
My Files
Shared Files
Sites
Tasks
People
Repository
Andrej Tibaut
Search files, people, sites

D0018 - Life IFC za eGraditev
Private
Site Dashboard
Document Library
More

▼ Documents
All Documents
I'm Editing
Others are Editing
Recently Modified
Recently Added
My Favorites

▼ Library
Documents
02_Projekti
PU1_Enostanovajska-hisa-M.
01_DPP
02_DGD
00_01_Oprema
00_02_Mnenja-Soglasja
00_03_Zbirne-situacije
00_04_Geodezija
00_05_BIM
01_01_ARH
01_02_CES
03_PZI
04_PID
PU2_Javna-stavba-SŠGT
PU3_Cesta

▼ Categories
Category Root

▼ Tags

Select
+ Create...
Upload
Selected Items...

☐

00_01_Oprema
Created about a year ago by Klara Pečoler
No Description
No Tags
★ Favorite | 👍 Like 0 | 💬 Comment

☐

00_02_Mnenja-Soglasja
Modified about a year ago by Andrej Tibaut
No Description
No Tags
★ Favorite | 👍 Like 0 | 💬 Comment

☐

00_03_Zbirne-situacije
Modified about a year ago by Andrej Tibaut
No Description
No Tags
★ Favorite | 👍 Like 0 | 💬 Comment

☐

00_04_Geodezija
Modified 3 months ago by Andrej Tibaut
No Description
No Tags
★ Favorite | 👍 Like 0 | 💬 Comment

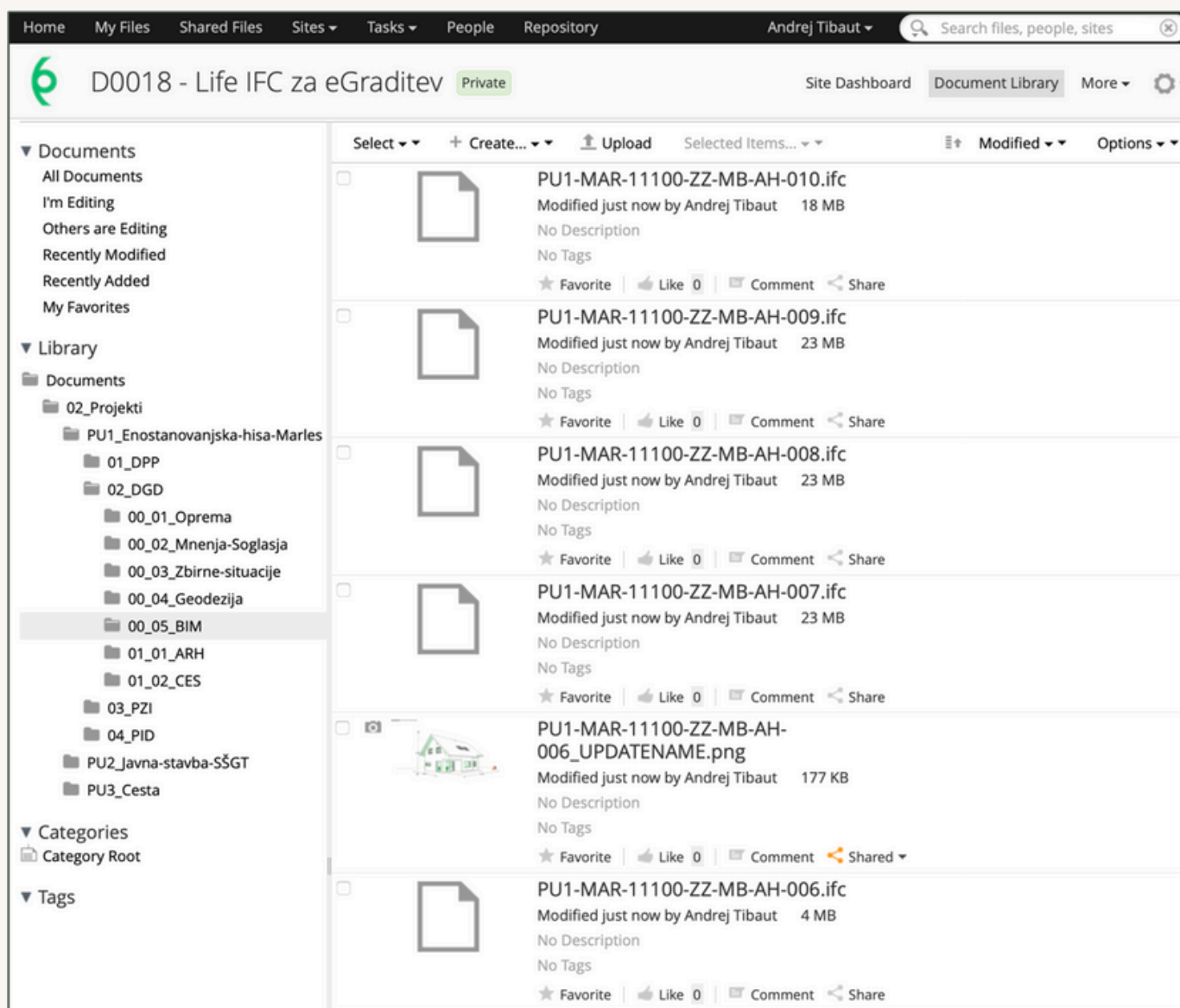
☐

00_05_BIM
Modified 4 months ago by Andrej Tibaut
No Description
No Tags
★ Favorite | 👍 Like 0 | 💬 Comment

☐

01_01_ARH
Modified about a year ago by Klara Pečoler
Arhitektura
No Tags
★ Favorite | 👍 Like 0 | 💬 Comment

Slika 3: Projektna podmapa DGD



Slika 4: Podmapa BIM, faza DGD

4.1.2 POIMENOVANJE DOKUMENTOV V SKUPNEM PODATKOVNEM OKOLJU

Predlagani vzorec poimenovanja dokumentov je takšen:

ProjektID-Izdelovalec-Klasifikacija-Prostorska_razčlenitev-Oblika-Disciplina-Različica

Preglednica 2 vsebuje razlago za posamezne dele vzorca poimenovanja dokumentov. V splošnem velja, da se je pri vseh poimenovanjih smiselno izogibati šumnikom in tem znakom: presledek \ / : * ? " < > | , ; : = [] . %.

Preglednica 2: Razlaga poimenovanja dokumentov

Del poimenovanja	Opis dela poimenovanja	Primer poimenovanja
ProjektID	Kratka oznaka projekta (do 5 znakov)	Primer: »PU1«
Izdelovalec	Izdelovalec dokumenta (do 10 znakov). Če bi se izkazalo, da bi prihajalo do podvajanja, bi lahko uvedli matično številko iz poslovnega registra.	Primer: »MAR« (za Marles) kot izdelovalec modela v dokumentu
Klasifikacija	Klasifikacija na način funkcionalne razčlenitve gradnje v skladu z oznakami CC-SI v tehnični smernici za razvrščanje objektov [4], brez presledkov in ločil. Mogoče je uporabiti tudi drugo uveljavljeno klasifikacijo.	Primeri: 1 – stavba, 2 – gradbeni inženirski objekt, 24205 – ograja, 2232 – mala čistilna naprava, 21121 – lokalne ceste in javne poti, ZZ – vsi prostorski objekti (če odločitev med CC-SI 1 in CC-SI 2 ni pomembna oziroma mogoča).
Prostorska_razčlenitev	Poimenovanje prostorske razčlenitve gradnje. V primeru stavb je to lahko členitev po nadstropjih (etažah) kot prikazuje Preglednica 5. V primeru gradbenih inženirskih objektov je to lahko horizontalna členitev (po delih objekta ali gradbišča).	Seznam oznak, kot jih prikazuje Preglednica 5 (skladen s poimenovanjem ravni modela). Preglednica 3 prikazuje primer oznak za razčlenitev delov infrastrukturnega projekta, ki jih uporablja DARS. Po metodologiji poimenovanja DARS bi cestno deviacijo z oznako O1 v modelu poimenovali 1-O1 (1-x je vzorec poimenovanja za deviacijo).

Oblika	Oblika dokumenta, ki opredeljuje vrsto/tip vsebine.	R – risba (grafična predstavitev geometrije fizičnega objekta, običajno skalabilna), M – model (2D- ali 3D-predstavitev objekta ali prostora), M2 – 2D CAD model, M3 – 3D-model (na primer 3D DWG), MB – BIM model (na primer IFC), D – diagram (grafična predstavitev objekta, ki sestavlja sistem, njegove spremenljivke in s tem njegovo obnašanje) S – slika (statična slika), T – tekstovni zapis, na primer opis, navodila, elaborat, V – video/avdio, P – preglednica (podatki v obliki stolpcev in vrstic oziroma preglednic)
Disciplina	Označuje disciplino (Preglednica 4)	Seznam oznak za discipline, kakor jih prikazuje Preglednica 4.
Različica	Zaporedna številka, ki označuje različico dokumenta in zagotavlja enoličnost v primeru, da so predhodni deli imena enaki poimenovanju drugega dokumenta.	Na primer trimestno število: 001, 002 /... / 999.

Preglednica 3: Metodologija poimenovanja inženirskih (infrastrukturnih) objektov, ki jo uporablja DARS

Skupina objekta	Opis
1-x	Deviacije
2-x	Priključki
3-x	Podvozi in prepusti
4-x	Nadvozi
5-x	Mostovi
6-x	Viadukti
7-x	Vodotoki
8-x	Predor
9-x	Tiri, tirne naprave
10-x	Podporne/oporne konstrukcije
11-x	Meteorna kanalizacija
12-x	Komunalna kanalizacija
13-x	Objekti na kanalizacijskem omrežju
14-x	Toplovod
15-x	Vodovod
16-x	Plinovod
17-x	Elektrovodi
18-x	TK-vodi
19-x	Signalnovarnostne in telekomunikacijske naprave
20-x	Objekti (arhitektura, gradbene konstrukcije)

Preglednica 4: Seznam disciplin (področij in podpodročij) za poimenovanje dela imena dokumenta

Oznaka	Disciplina	Oznaka	Disciplina
ARH	Arhitektura	STR	Strojništvo
GED	Geodezija	ZDR	Zdravstvo, varnost
CES	Ceste in transport	STM	Statika, mehanika
ELO	Elektrotehnika	AVG	Avtomatizacija gradenj
UPR	Upravljanje gradnje	URB	Urbanizem
GRA	Gradbeništvo	TOP	Topografija
HID	Hidrotehnika	OD	Druge discipline
GET	Geotehnika	XXX	Ni pomembno
KAL	Kalkulacije (količine/stroški)	ZZZ	Več disciplin
ARH	Krajinska arhitektura		

Vsi nabori oznak za poimenovanje dela imena dokumenta so razširljivi z novimi oznakami.

Primer poimenovanja dokumenta, ki vsebuje BIM-model stavbe:

Projekt SP1 (*ProjektID* = »SP1«) podjetja Graditelj (*Izdelovalec* = »GRA«) za načrtovanje stavbe železniške postaje (*Klasifikacija* = »1« po CC-SI), kjer dokument vsebuje prvo različico (*Različica* = »001«) BIM-modela (*Oblika* = »MB«) z vsemi etažami (*Prostorska_razčlenitev* = »ZZ«) in je rezultat aktivnosti arhitekturnega načrtovanja (*Disciplina* = »ARH«):

- SPI-GRA-1-ZZ-MB-ARH-001.ifc

Primer poimenovanja dokumenta, ki vsebuje BIM-model lokalne ceste:

Projekt PU3 (*ProjektID* = »PU3«) podjetja Lineal (*Izdelovalec* = »LIN«) za načrtovanje lokalne ceste (*Klasifikacija* = »21121« po CC-SI), kjer dokument vsebuje prvo različico (*Različica* = »001«) BIM-modela (*Oblika* = »MB«) ceste, ki je v prostoru označena z 1-01 (*Prostorska_razčlenitev* = »1-01«) in je rezultat aktivnosti načrtovanja ceste (*Disciplina* = »CES«):

- PU3_LIN_21121_1-01_MB_CES_001.ifc

Vgraditev podatka o faznosti (na primer IZP, DGD, PZI in PID) v poimenovanje dokumenta ni potrebna, ker je faznost običajno določena z lokacijo arhiviranja dokumenta (na primer mapa PZI) oziroma je zapisana kot metapodatek.

Primeri v poglavju 5 PRIMERI UPORABE prikazujejo uporabo predlaganega poimenovanja.

4.1.3 PROSTORSKA RAZČLENITEV DELOV BIM-MODELA

Etaža stavbe pomeni horizontalno povezane prostore s skupno referenčno višino. V praksi izdelovalci BIM-modelov uporabljajo različne načine za ustvarjanje etaž. Nemalokrat etaža v BIM-modelu pomeni le pomožno referenčno ravnino pri modeliranju (na primer višina končnega tlaka in višina plošče brez končnega tlaka). Preglednica 5 vsebuje predlog nabora etaž in njihovega poimenovanja v BIM-modelu. Osnovna zamisel je, da se uporabi dvomestna oznaka, ki ji po potrebi dodamo številko (na primer več etaž, več medetaž, več kleti).

Preglednica 5: Poimenovanje prostorskih razčlenitev BIM-modela za stavbe in gradbene inženirske objekte

	Kratika	Primer uporabe v BIM-modelu
<i>Lokacije in nadstropja</i>		
Referenčna raven terena (za stavbe in infrastrukturo), ki je geodetsko določena (naravni ali ustvarjeni teren)	TR	TR – teren
Pritličje	PR	PR – pritličje
Nadstropje	NS	NS1 – nadstropje 1, NS2 – nadstropje 2 ...
<i>Streha</i>		
Streha	ST	ST – streha, ST1 – streha 1, ST2 – streha 2 (v primeru razgibane strehe v več ravninah), ST1 – ostrešje ...

Medetaže

Medetaža nad nadstropjem	ME	ME1 – medetaža 1, ME2 – medetaža 2, ...
--------------------------	----	---

Nadstropja pod pritličjem

Klet	KL	KL1 – klet 1, KL2 – klet 2, ...
------	----	---------------------------------

Temeljenje

Temeljna plošča/temelji	TM	TM – temelji
Osnovna raven za gradbene inženirske objekte (linijski objekti, infrastruktura)	1-x	Za označitev območja prostorske umestitve je kot primer predlagana metodologija poimenovanja DARS (Preglednica 3).
Vključene so vse etaže	ZZ	
Prostorska razčlenitev ni pomembna	XX	Vsebina dokumenta ne vsebuje prostorskih informacij, na primer terminski načrt.

Takšno poimenovanje zagotavlja združljivost z obstoječo prakso izdelave tlorisov za projektno dokumentacijo (tloris temeljne plošče, tloris kleti, tloris pritličja, tloris nadstropja, tloris ostrešja in tloris strehe).

4.1.4 POIMENOVANJE GRADNIKOV BIM-MODELA

Gradniki BIM-modela so objekti, ki imajo enolični identifikator, naziv in druge attribute ter nabore lastnosti. Identifikacija pomena in funkcionalnosti objekta lahko služi tudi za ustrezno obdelavo v postopkih dovoljevanja. Zaradi potreb obdelave BIM-modela in uporabe podatkov za preverjanje izračunov je smiselno dogovorno poimenovati objekte, ki se bodo lahko uporabili za avtomatiziran izračun podatkov, kot so indikatorji površin in prostornin, na primer zidana površina, uporabna površina za stanovanja in poslovne dejavnosti, bruto tlorisna površina, bruto prostornina in podobno.

Vzorec poimenovanja objekta BIM-modela:

Gradnik-Lokacija-Oznaka-Opis-Funkcionalne_oznake

Predlagane vrednosti za posamezne dele poimenovanja so opisane v spodnji preglednici (Preglednica 6).

Preglednica 6: Poimenovanje gradnikov modela

Sestavni del	Kratica	Primer uporabe	IFC
Gradnik	EG – splošna oznaka za gradnike, ki ustrezajo poimenovanju v okviru eGraditev.	EG	Name
Lokacija	Lokacija (na primer vertikala stavbe) ali nadstropje gradnika opredeljuje lokacijo gradnika v prostoru modela.	Na primer oznake, kot jih prikazuje Preglednica 5.	
Oznaka	Alfa numerična oznaka gradnika, ki označuje gradnik relativno glede na lokacijo.	Na primer zaporedna številka prostora relativna glede na nadstropje. Če oznaka ni pomembna, se uporabi XXX (na primer v primeru IfcSpace, ki označuje vse prostore nadstropja).	
Opis	Opis gradnika.	Poljuben opis gradnika, na primer »kuhinja« (če gre za IfcSpace) ali »temeljna plošča« (če gre za IfcSlab).	LongName

Funkcionalne_oznake	Oznake, ki podrobneje določijo njegovo funkcijo.	Oznake za površine in prostornine (na primer za izračun, validacijo): BPO – bruto tlorisna površina NTP – neto tlorisna površina ZPO – zazidana površina UPO – uporabna površina BPR – bruto prostornina POZ – površina med obodnimi zidovi (intra muros).	
---------------------	--	--	--

Preglednica 6 v stolpcu IFC prikazuje preslikavo delov poimenovanja v parametre gradnikov modela v zapisu IFC. Prvi trije deli poimenovanja (gradnik, lokacija in oznaka) se zapišejo v atribut »Name«, ki je standardni atribut vsakega objekta modela. Naslednja dva dela (opis in funkcionalne oznake) se zapišeta v standardni atribut »LongName«. Funkcionalne oznake dodajamo poljubno.

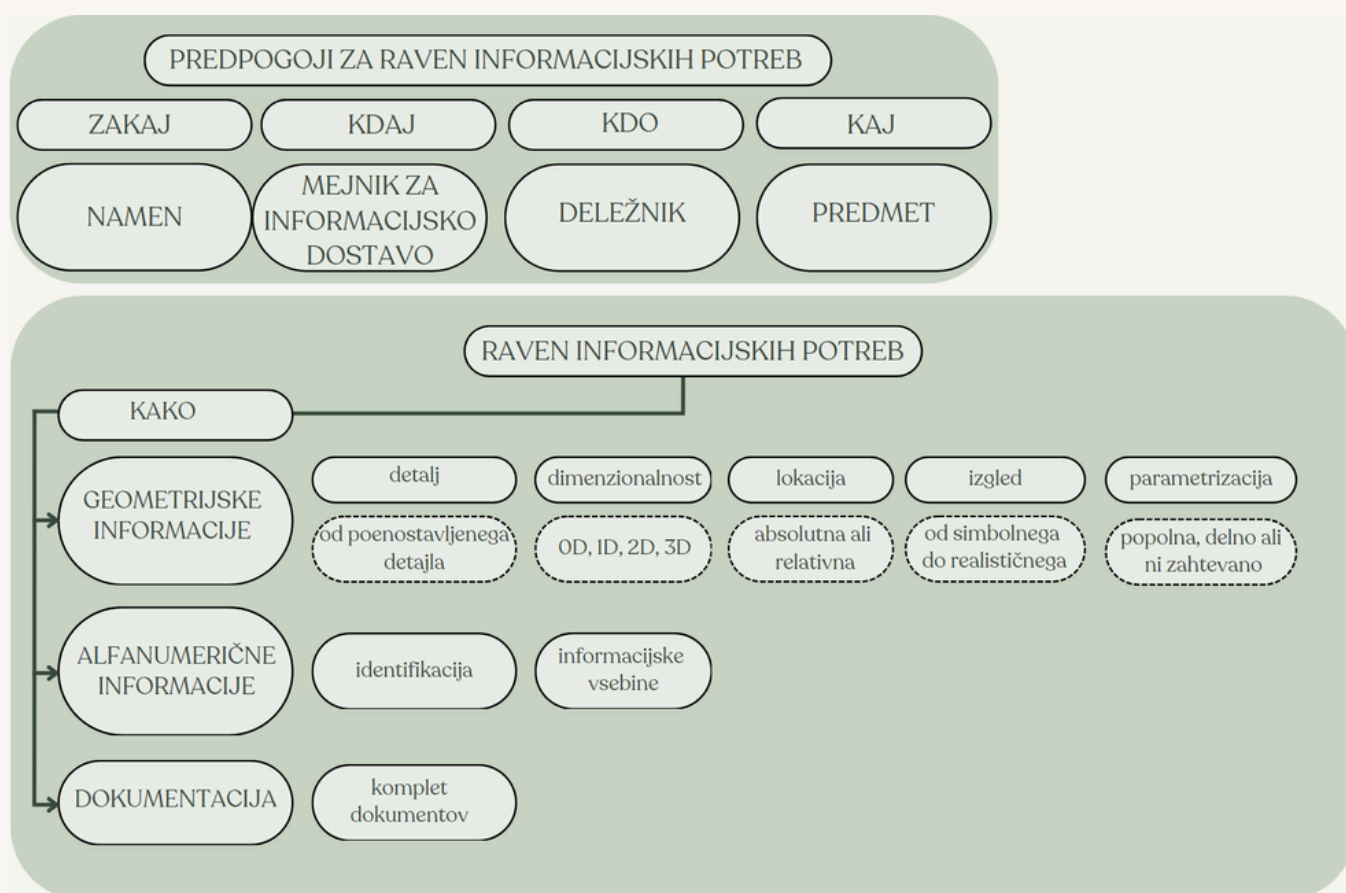
Temeljna zamisel poimenovanja je razširljiva tudi na vse preostale gradnike (objekte) modela kot na primer stena, plošča, steber in drugi.

Primeri:

- poimenovanje gradnika za prostor (IfcSpace), ki se upošteva za izračun zazidane površine in bruto prostornine:
 - o gradnik IfcSpace, ki se uporablja za označitev vseh prostorov pritličja in je izhodišče za izračun bruto površine in bruto prostornine:
EG-PR-XXX-Bruto pritličje-BPO-BPR
 - o gradnik IfcSpace, ki se uporablja za označitev vseh prostorov nadstropja in vsebuje podatke za izračun bruto površine in bruto prostornine:
EG-NS1-XXX-Bruto nadstropje 1-BPO-BPR, ali **EG-NS1-001-CelotnoNadstropje 1- BPO-BPR**
 - o gradnik IfcSpace, ki označuje delovno sobo v prvem nadstropju in vsebuje podatke za izračun uporabne površine:
EG-NS1-006-DELOVNA SOBA-UPO

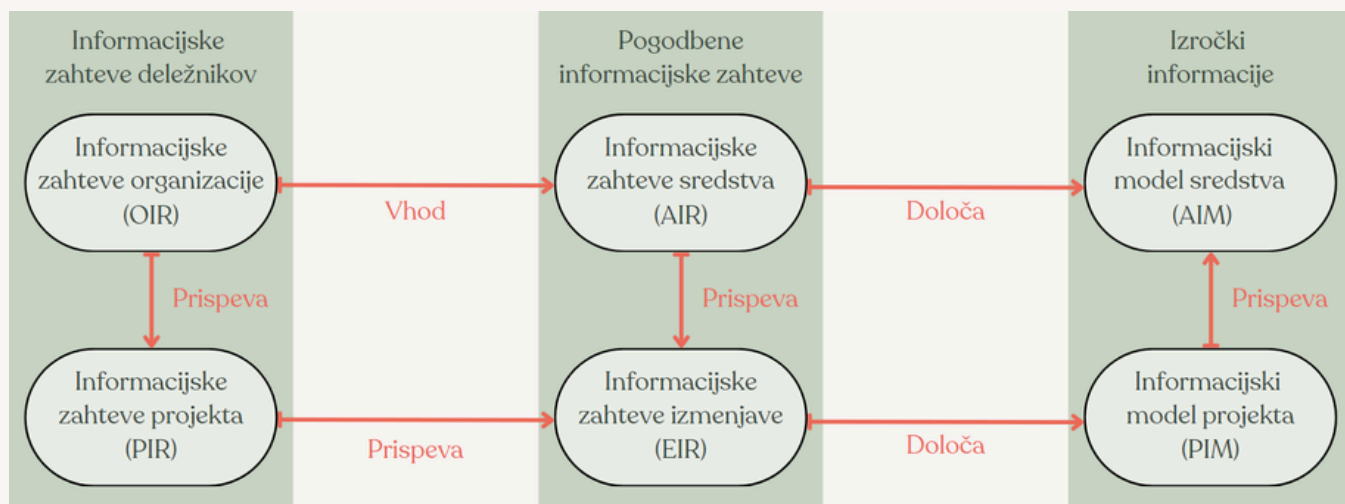
4.2 BIM-MODELI IN POTREBE PO INFORMACIJAH

Standard SIST EN 17412-1:2021: Informacijsko modeliranje gradenj – Raven informacijskih potreb – 1. del: Pojmi in načela [16], služi kot vodilo za opredelitev informacij, ki jih je treba vključiti v gradbene projekte. Osnovni pogoj je natančna opredelitev namena zahtevanih informacij, mejnikov pri dostavi informacij, akterjev, ki zahtevajo in dostavijo informacije, ter dokumentov, ki se dostavljajo (Slika 5). S ciljem opisa informacijskih zahtev standard zajema različna področja in ravni potrebnih informacij: geometrijske informacije, alfanumerične informacije in dokumentacijo.



Slika 5: Ravni informacijskih potreb, prirejeno po SIST EN 17412-1:2021 [16]

Po ISO 19650-1 [9] (Slika 6) se v delotoku BIM informacijske zahteve deležnikov (podjetja) preslikajo v informacijske zahteve projekta. Te zahteve se nato vgradijo v pogodbene dokumente, s čimer se določi tudi protokol izmenjave informacij v projektu. Ob zaključku projekta se preda sredstva BIM-modela (stavba, gradbeni inženirski objekt) vključno z vsem znanjem o upravljanju informacij v projektu (PIM – informacijski model projekta).



Povzeto po ISO 19650-1

Slika 6: Informacijske zahteve in informacijski model, prirejeno po ISO 19650-1 [9]

4.3 INFORMACIJSKE ZAHTEVE ZA BIM V POSTOPKIH DOVOLJEVANJA

Zahtevana projektna dokumentacija določa nabor informacijskih zahtev, ki jih deležniki potrebujejo v določenih obdobjih projekta. Podmnožico zahtevanih informacij je mogoče pridobiti iz BIM-modela. V nadaljevanju so opredeljene zahteve za BIM, ki opredeljujejo, katere informacije iz zahtevane projektne dokumentacije se v postopkih zagotavljajo iz BIM-modela.

V splošnem je v BIM-model mogoče neposredno shraniti geometrijske in lokacijske informacije ter funkcionalne, oblikovne in vsaj nekatere tehnične značilnosti nameravane gradnje.

Za potrebe predpisanih postopkov je smiselno, da BIM-model glede na dejanske faze projekta vsebuje informacije, kot jih predstavlja Preglednica 7.

Preglednica 7: Informacijske zahteve za BIM po fazah

DPP

- Geometrijske informacije o zemljišču za gradnjo, ki so ustrezno lokacijsko opredeljene v državnem koordinatnem sistemu (3D).
- Opredelitev prostora priključevanja na gospodarsko infrastrukturo.
- Opredelitev prostora (gradbena parcela), potrebnega za vse objekte na zemljišču za gradnjo; prostor za objekte je podan s pravilnimi dimenzijami (zunanji gabariti) in višinskimi kotami ter ustrezno

	umestitvijo v prostor (postavitev in orientiranost na lokaciji). • Opredelitev prostora prometnih in funkcionalnih površin (vključno z dostopi, dovozi, parkirišči, mestom za odpadke).
DGD	• Model objekta s pravilnimi merami v naravi, ki vsebuje vsaj lokacijo in debelino sten ter plošč, opredelitev prostora etaž ter prostora notranjih zaključenih enot (na primer stanovanjske enote), opredelitev oblike strehe ter opredelitev glavnih konstrukcijskih elementov pod stavbo. • Model mora biti glede na dimenzije in prostorsko umestitev skladen z modelom zemljišča in prej podanimi prostorskimi opredelitvami (glej DPP) ter mora vključevati vse za fazo DPP navedene sestavine.

Pravilno izveden model zagotavlja informacije, zahtevane s projektno dokumentacijo:

DPP

Značilnosti stavbe za vse predvidene objekte:

- Zazidana površina skladno s SIST ISO 9836:2018 [17],
- uporabna površina za stanovanja in poslovne dejavnosti,
- bruto tlorisna površina stavbe,
- bruto prostornina stavbe.

Lokacijski prikazi in prikaz priključevanja na komunalno infrastrukturo.

DGD

Iz modela (glej Preglednico 7) je mogoče izdelati načrte objekta z merami, tlorisi, prerezi, zunanjimi gabariti; prikaz odmikov objekta od sosednjih zemljišč in sosednjih stavb, postavitev in orientiranost objekta na lokaciji, prikaz minimalne komunalne oskrbe, prikaz prometnih in tehničnih površin ter varstvenih območij.

BIM mora omogočati izpeljavo in izračun urbanističnih kazalnikov:

- prekrite površine (površina vseh stavb in pomožnih objektov na stiku s terenom ter utrjene zunanje površine),
- površina vseh objektov na stiku z zemljiščem,
- utrjene zunanje površine (prometne, komunalne in tehnične površine ter utrjene bivalne površine),
- raščen teren (zelene površine).

Prav tako mora BIM omogočati vpogled v značilnosti vseh objektov, ki so predmet DGD:

- zunanje mere na stiku z zemljiščem,
- najvišja višinska kota,
- višinska kota pritličja,
- najnižja višinska kota,
- število stanovanjskih enot,
- etažnost,
- oblika in naklon strehe,
- število parkirnih mest (če je zahtevano, saj parkirna mesta niso zahtevana povsod).

S prilagajanjem geodetskih podatkov idejni zasnovi GeoBIM v okviru projekta »GeoBIM in državni geodetski podatki« [18], in sicer z vidika tehnologije in organiziranja zajema, geometrične in topološke prilagoditve ter zakonodajnih okvirov za izvajanje, bo Geodetska uprava RS dobila nove smernice za nadgradnjo katastra stavb (KS), topografijo in zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (ZK GJI), ki bo dodatni vir informacijskih zahtev za BIM-pristop v postopkih dovoljevanja.

4.4 IFC – IZMENJEVALNI FORMAT ZA BIM

Podatke v delotoku BIM je mogoče izmenjavati z uporabo različnih formatov zapisa modelov. Razlikujemo med lastniškimi in nelastniškimi formati. Lastniški formati so povezani s proizvajalci programske opreme, berljivi in izvedljivi samo v njihovih programskih paketih. Nelastniški formati datotek so neodvisni od proizvajalca in so običajno odprtokodni.

Znotraj industrije grajenega okolja sodelovalne delotoke najbolj zanesljivo podpremo s standardi BuildingSMART openBIM, ki omogočajo izmenjavo podatkov na področju gradenj. Industry Foundation Classes (IFC) kot tehnična specifikacija odprtega formata podpira izmenjavo informacijskih modelov v idealnem primeru brez izgube podatkov in s tem informacij. Leta 2018 je bil IFC registriran v okviru International Organisation for Standardization (ISO) kot ISO 16739 Industry Foundation Classes (IFC) za izmenjavo podatkov v gradbeništvu in industriji upravljanja objektov [19]. Preglednica 8 povzema dosedanje različice specifikacije IFC.

Preglednica 8: Specifikacije IFC

(Vir: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/>)

Version	Name	ISO publication	Published	Current Status
4.4.0dev	IFC4.4.0 dev	Not started		Extension of 4.3.0. Adding additional functionality (mainly for Tunnels). Currently under development in the Standards & Solutions program.

4.3.0.1. dev	<u>IFC4.3.1 dev</u>	n.a.	Continuous updates of documentation. Minor changes to the specification & schema.	Under development.
4.3.0.0	<u>IFC4.3 (zip)</u>	Under ISO voting	2022-03-07	bSI Production Standard
4.2.0.0	<u>IFC4.2</u>	-	2019-04	Umaknjen
4.1.0.0	<u>IFC4.1</u>	-	2018-06	Umaknjen
4.0.2.1	<u>IFC4 ADD2 TC1</u>	ISO 16739-1:2018	2017-10	Uradno
4.0.2.0	<u>IFC4 ADD2</u>	-	2016-07	Upokojen
4.0.1.0	<u>IFC4 ADD1</u>	-	2015-06	Upokojen
4.0.0.0	<u>IFC4</u>	ISO 16739:2013	2013-02	Upokojen
2.3.0.1	<u>IFC2x3 TC1</u>	ISO/PAS 16739:2005	2007-07	Uradno
2.3.0.0	<u>IFC2x3</u>	-	2005-12	Upokojen
2.2.1.0	<u>IFC2x2 ADD1</u>	-	2004-07	Upokojen
2.2.0.0	<u>IFC2x2</u>	-	2003-05	Upokojen
2.1.1.0	<u>IFC2x ADD1</u>	-	2001-10	Upokojen
2.1.0.0	<u>IFC2x</u>	-	2000-10	Upokojen
2.0.0.0	<u>IFC2.0</u>	-	1999-10	Upokojen
1.1.1.0	<u>IFC1.5 ADD1</u>	-	1998-08	Upokojen

V tem dokumentu uporabljamo referenčno različico IFC4 ADD2 TC1 (za stavbe) in IFC4.3.1 dev (za gradbene inženirske objekte).

Model gradnje v zapisu IFC je podatkovni model, ki je objektno strukturiran in vsebuje informacije o, na primer, hierarhiji modela, elementih in vrstah izdelkov, geometriji, standardnih lastnostih in lastnostih po meri ter standardizirani klasifikaciji elementov (na primer Omniclass, Uniclass, Unifformat). Dokument v zapisu IFC je mogoče dostaviti s privzetim tipom datoteke .ifc (najbolj pogosto), kot datoteko tipa XML .ifcXML ali v stisnjem formatu datoteke kot .ifcZIP.

Čeprav lahko nekatera programska oprema pretvori IFC v njihove izvirne formate, je priporočljivo, da se model v zapisu IFC uporabi le kot referenčni model, ker se s tem izognemo možni izgubi podatkov med postopkom pretvorbe. Poenostavljen primer običajnega delotoka BIM ponazarja Slika 7.

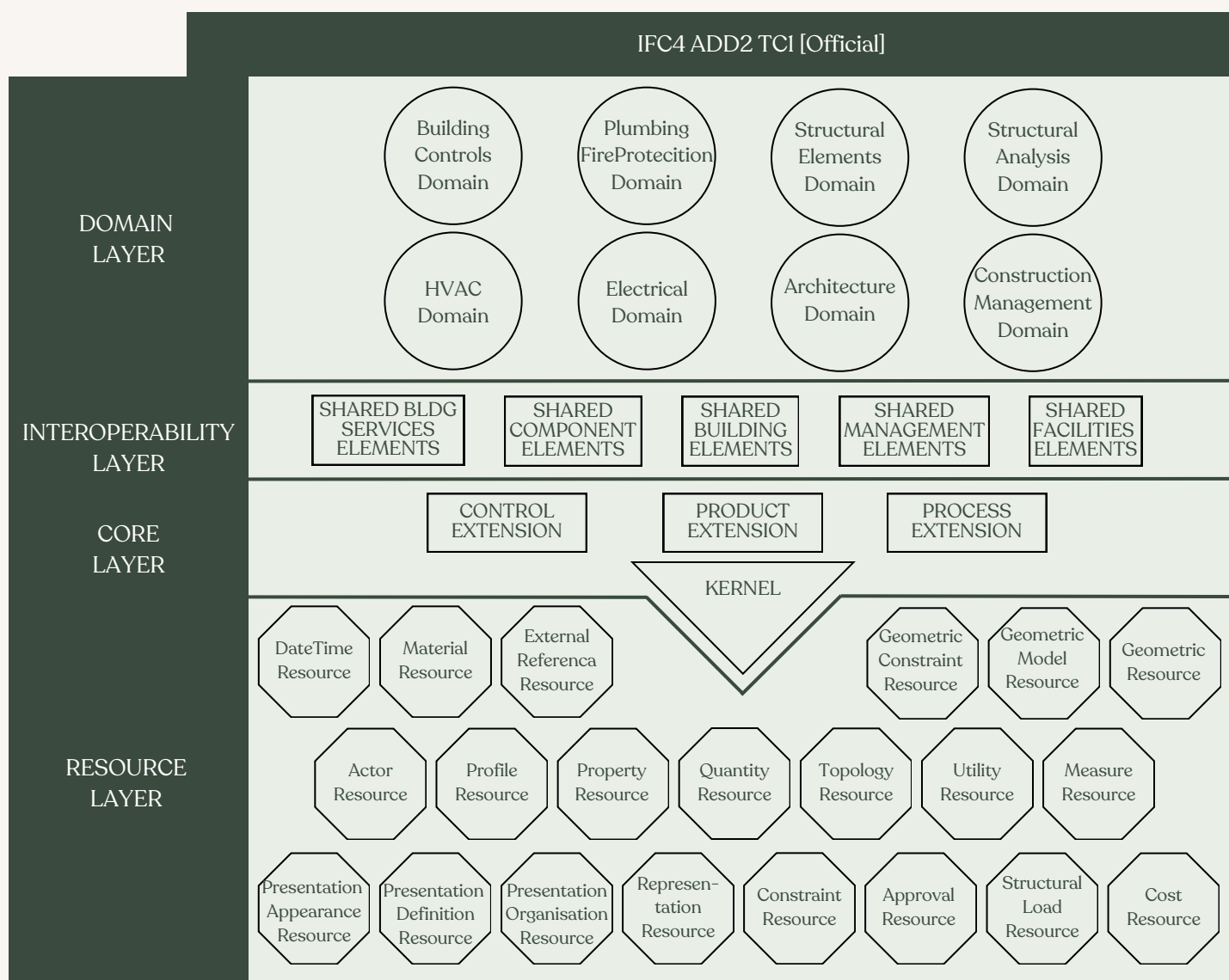


Slika 7: Delotok BIM z uporabo referenčnega modela v formatu IFC

Takšen delotok omogoča, da udeleženci v projektu uporabljajo različno programsko opremo, saj IFC olajša izmenjavo podatkov med modeli in izdelavo federativnega modela, sestavljenega iz podmodelov različnih disciplin.

4.4.1 PODATKOVNA SHEMA IFC

Standard IFC vključuje definicije podatkovnih struktur, potrebne za stavbe in gradbene inženirske objekte v njihovem življenjskem ciklu, in zagotavlja standardiziran digitalni opis objektov gradnje z opredelitvijo razredov/entitet, posameznih lastnosti, seznamov lastnosti in seznamov količin. Slika 8 prikazuje razčlenitev sheme IFC 4 ADD2 TC1.

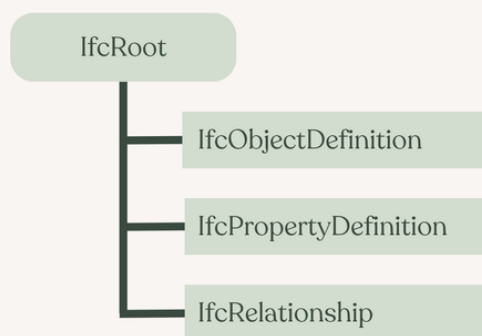


Slika 8: Razčlenitev sheme IFC 4 ADD2 TC1, prirejeno po

<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/basic-context-information.htm>

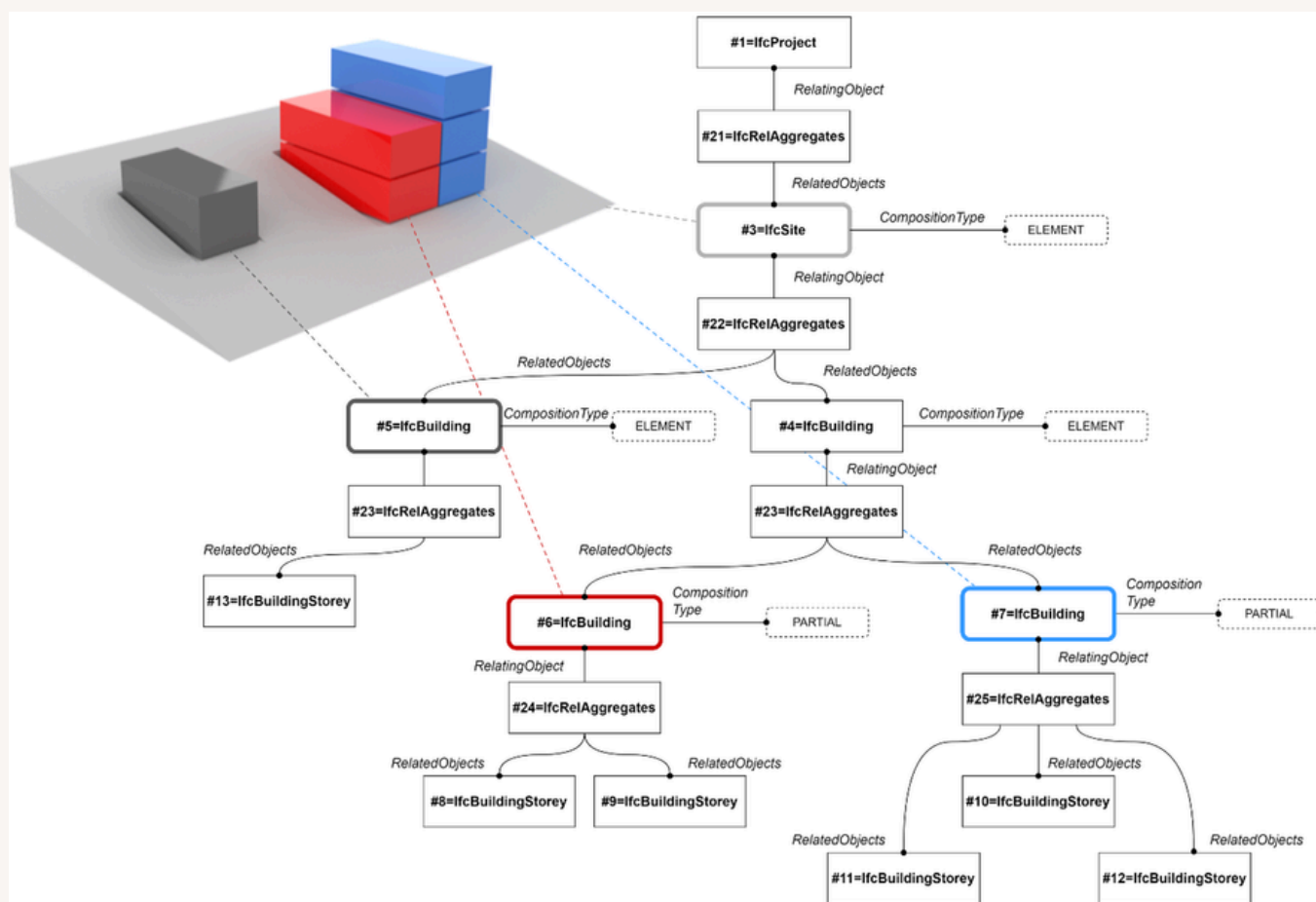
IfcRoot je skupni nadrazred vseh razredov IFC. IfcObjectDefinition, IfcPropertyDefinition in IfcRelationship so trije temeljni razredi v modelu IFC, ki izhajajo iz IfcRoot (Slika 9).

IfcObjectDefinition je semantična posplošitev kateregakoli obravnavanega objekta. IfcPropertyDefinition opredeli posplošitev vseh lastnosti (atributov), ki se lahko dodelijo objektom. IfcRelationship je abstraktna posplošitev vseh objektiviziranih relacij v IFC.



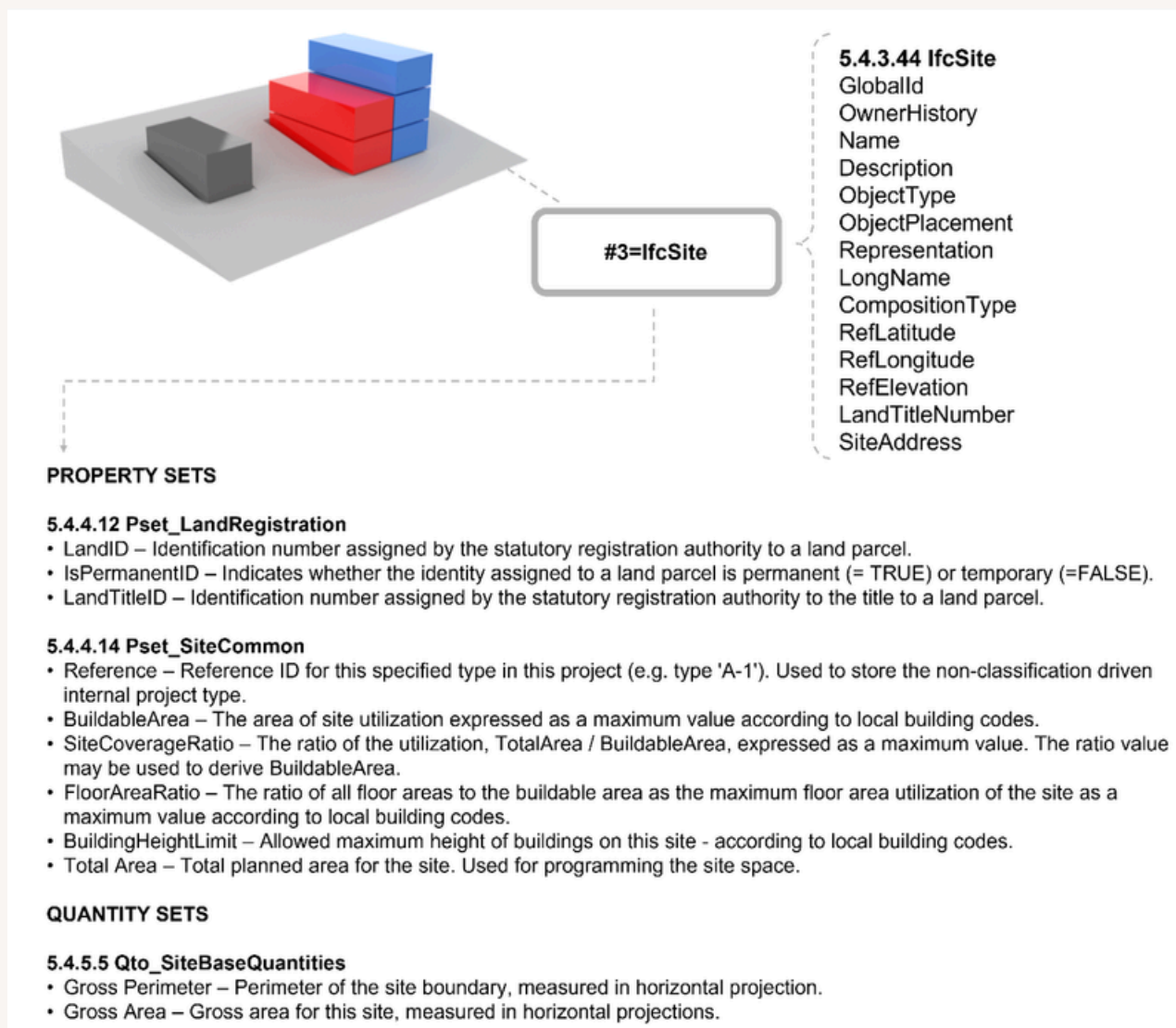
Slika 9: Razred IfcRoot in njegovi podrazredi

Primeri slik (Slika 10–Slika 14) prikazujejo običajno hierarhijo razredov, opredeljeno v projektih stavb: IfcProject – IfcSite – IfcBuilding – IfcBuildingStorey – IfcSpace – IfcProduct



Slika 10: Primer prostorskih objektov (IfcSpatialStructureElement, prirejeno po <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm>) in njihovih relacij

Slika 11 prikazuje objekte, povezane z IfcSite (gradbišče), kot tudi nekatere pomembne nabore lastnosti (Property sets), s katerimi podrobno opišemo značilnosti gradbišča.



Slika 11: Atributi in nabor lastnosti razreda IfcSite (gradbišče), prirejeno po <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm>

¹ Supplier, Manufacturer, Contractor, Subcontractor, Architect, Structuralengineer, CostEngineer, Client, BuildingOwner, BuildingOperator, MechanicalEngineer, ElectricalEngineer, ProjectManager, FacilitiesManager, CivilEngineer, CommissioningEngineer, Engineer, Owner, Consultant, ConstructionManager, FieldConstructionManager, Reseller, Userdefined.

Razred IfcSite omogoča vključitev podatkov o georeferenciranju objekta, zemljiščih, gradbenih parcelah, kot jih opisuje Preglednica 9.

Preglednica 9: Atributi razreda IfcSite

IfcSite			
#	Atribut	Tip atributa	Opis
1	RefLatitude	<u>IfcCompoundPlaneAngleMeasure</u>	World Latitude at reference point (most likely defined in legal description). Defined as integer values for degrees, minutes, seconds, and, optionally, millionths of seconds with respect to the world geodetic system WGS84.
2	RefLongitude	<u>IfcCompoundPlaneAngleMeasure</u>	World Longitude at reference point (most likely defined in legal description). Defined as integer values for degrees, minutes, seconds, and, optionally, millionths of seconds with respect to the world geodetic system WGS84.
3	RefElevation	IfcLengthMeasure	Datum elevation relative to sea level.

Atributi za opis podatkov razreda ifcSite, ki pomeni tip objekta gradbenih parcel in zemljišč, na katera se z graditvijo posega, se lahko zapišejo v nabore lastnosti Pset_LandRegistration, Pset_Address in Pset_SiteCommon (Preglednica 10).

Preglednica 10: Nabori lastnosti Pset_LandRegistration, Pset_Address, Pset_SiteCommon

Pset_LandRegistration			
#	Atribut	Tip atributa	Opis
1	LandID	<u>IfcIdentifier</u>	Identification number assigned by the statutory registration authority to a land parcel.
2	IsPermanentID	<u>IfcBoolean</u>	Indicates whether the identity assigned to the object is permanent (= TRUE) or temporary (=FALSE).
3	LandTitleID	<u>IfcIdentifier</u>	Identification number assigned by the statutory registration authority to the title to a land parcel.

Pset_Address			
#	Atribut	Tip atributa	Opis
1	Purpose	<u>PEnum_AddressType</u>	Indication of the purpose of this object.
2	Description	<u>IfcText</u>	The Description of the object.
3	AddressLines	<u>IfcLabel</u>	The postal address.
4	Town	<u>IfcLabel</u>	The name of a town.
5	PostaCode	<u>IfcLabel</u>	The code that is used by the country's postal service.
6	Country	<u>IfcLabel</u>	The two letter country code (from ISO 3166).
Pset_SiteCommon			
#	Atribut	Tip atributa	Opis
1	Reference	<u>IfcIdentifier</u>	Reference ID for this specified type in this project (e.g. type 'A-1'), Also referred to as "construction type". It should be provided as an alternative to the name of the "object type", if the software does not support object types and no classification reference to a recognized classification system used.
2	BuildableArea	<u>IfcAreaMeasure</u>	The area of site utilization expressed as a maximum value according to local building codes.
3	SiteCoverageRatio	<u>IfcPositiveRatioMeasure</u>	The ratio of the utilization, TotalArea / BuildableArea, expressed as a maximum value. The ratio value may be used to derive BuildableArea.
4	FloorAreaRatio	<u>IfcPositiveRatioMeasure</u>	The ratio of all floor areas to the buildable area as the maximum floor area utilization of the site as a

maximum value according to local building codes.

Allowed maximum height of buildings on this site - according to local building codes.

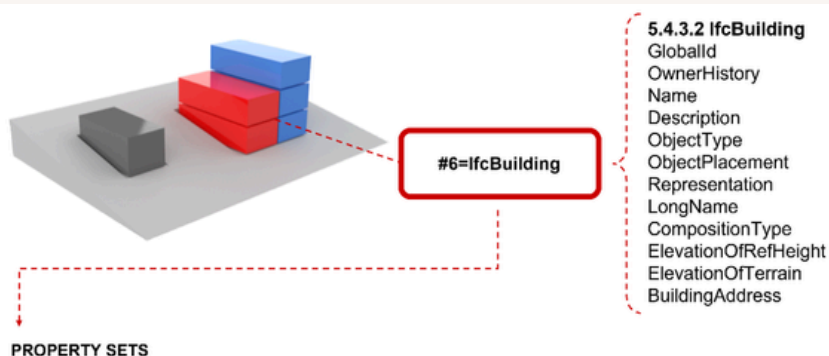
Total planned area for the site. Used for programming the site space.

5 **BuildingHeightLimit** IfcPositiveLengthMeasure

6 **TotalArea** IfcAreaMeasure

4.4.2 RAZREDI IFC ZA STAVBE

IfcSite (gradbišče) sestavlja ena ali več stavb (IfcBuilding). Slika 12 podrobneje opisuje »neposredne« attribute IfcBuilding in pomembne nabore lastnosti.



5.4.4.4 Pset_BuildingCommon

- Reference – Reference ID for this specified type in this project (e.g. type 'A-1'). Used to store the non-classification driven internal project type.
- BuildingID – A unique identifier assigned to a building. A temporary identifier is initially assigned at the time of making a planning application. This temporary identifier is changed to a permanent identifier when the building is registered into a statutory buildings and properties database.
- IsPermanentID – Indicates whether the identity assigned to a building is permanent (= TRUE) or temporary (=FALSE).
- Construction Method – The type of construction action to the building, the project deals with, e.g. new construction, renovation, refurbishment, etc.
- FireProtectionClass – Main fire protection class for the building which is assigned from the fire protection classification table as given by the relevant national building code.
- SprinklerProtection – Indication whether this object is sprinkler protected (TRUE) or not (FALSE).
- SprinklerProtectionAutomatic – Indication whether this object has an automatic sprinkler protection (TRUE) or not (FALSE).
- OccupancyType – Occupancy type for this object. It is defined according to the presiding national building code.
- GrossPlannedArea – Total planned gross area for the building Used for programming the building.
- NetPlannedArea – Total planned net area for the building Used for programming the building.
- NumberOfStoreys – The number of storeys within a building. Captured for those cases where the IfcBuildingStorey entity is not used. Note that if IfcBuildingStorey is asserted and the number of storeys in a building can be determined from it, then this approach should be used in preference to setting a property for the number of storeys.
- YearOfConstruction – Year of construction of this building, including expected year of completion.
- Year Of Last Refurbishment – Year of last major refurbishment, or reconstruction, of the building (applies to reconstruction works).
- IsLandmarked – This building is listed as a historic building (TRUE), or not (FALSE), or unknown.

5.4.4.6 Pset_BuildingUse

- MarketCategory – Category of use e.g. residential, commercial, recreation, etc.
- MarketSubCategory – Subset of category of use e.g., multi-family, 2 bedroom, low rise.
- PlanningControlStatus – Label of zoning category or class, or planning control category for the site or facility.
- Narrative Text – Added information relating to the adjacent building use that is not appropriate to the general descriptive text associated with an entity through the inherited IfcRoot.Description.
- VacancyRateInCategoryNow – Percentage of vacancy found in the particular category currently.
- Tenure Modes Available Now – A list of the tenure modes that are currently available expressed in terms of IfcLabel.
- MarketSubCategoriesAvailableNow – A list of the sub categories of property that are currently available expressed in terms of IfcLabel.
- RentalRatesInCategoryNow – Range of the cost rates for property currently available in the required category.
- VacancyRateInCategoryFuture – Percentage of vacancy found in the particular category expected in the future.
- TenureModesAvailableFuture – A list of the tenure modes that are expected to be available in the future expressed in terms of IfcLabel.
- MarketSubCategoriesAvailableFuture – A list of the sub categories of property that are expected to be available in the future expressed in terms of IfcLabel.
- RentalRatesInCategoryFuture – Range of the cost rates for property expected to be available in the future in the required category.

QUANTITY SETS

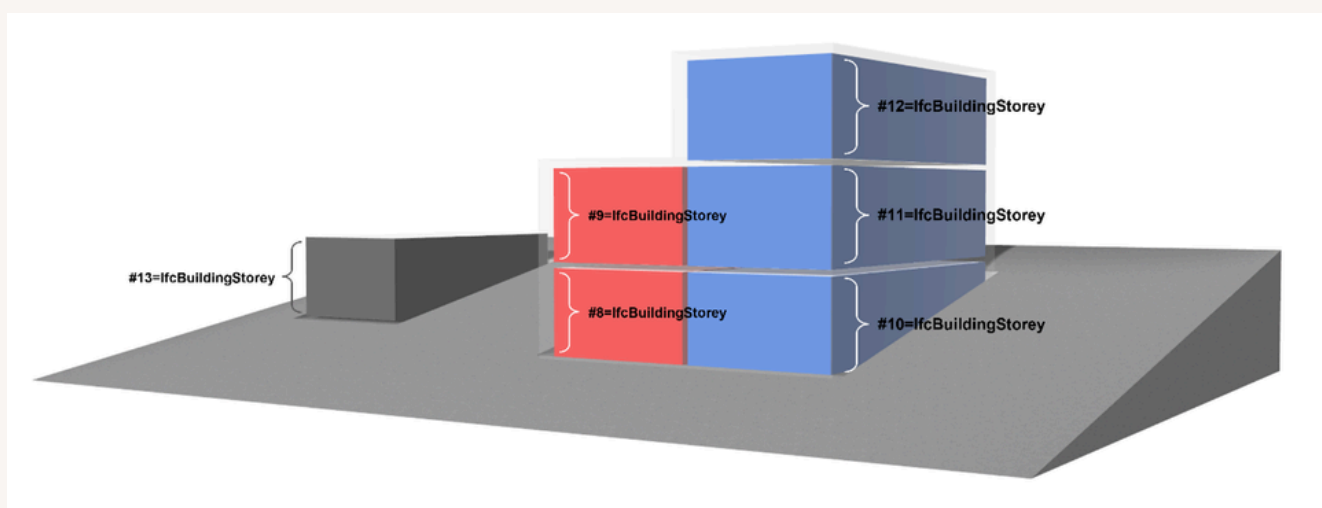
5.4.5.1 Qto_BuildingBaseQuantities

- Height – Standard gross height of this building, from the top surface of the construction floor, to the top surface of the construction floor or roof above. Only provided if there is a constant height.
- Eaves Height – Floor clearance, measured from the upper edge of the raw ceiling to the lower edge of the raw ceiling on the floor above. Only specified if there is a constant height.
- Footprint Area – Gross area of the site covered by the building(s).
- GrossFloorArea – Sum of all gross areas of spaces within the building. It includes the area of construction elements within the building. May be provided in addition to the quantities of the spaces and the construction elements assigned to the building. In case of inconsistencies, the individual quantities of spaces and construction elements take precedence.
- NetFloorArea – Sum of all net areas of spaces within the building. It excludes the area of construction elements within the building. May be provided in addition to the quantities of the spaces assigned to the building. In case of inconsistencies, the individual quantities of spaces take precedence.
- GrossVolume – Sum of all gross volumes of spaces enclosed by the building. It includes the volumes of construction elements within the building. May be provided in addition to the quantities of the spaces and the construction elements assigned to the building. In case of inconsistencies, the individual quantities of spaces and construction elements take precedence.
- NetVolume – Sum of all net volumes of spaces enclosed by the building. It excludes the volumes of construction elements within the building. May be provided in addition to the quantities of the spaces assigned to the building. In case of inconsistencies, the individual quantities of spaces take precedence.

Slika 12: Atributi razreda IfcBuilding (stavba), prirejeno po

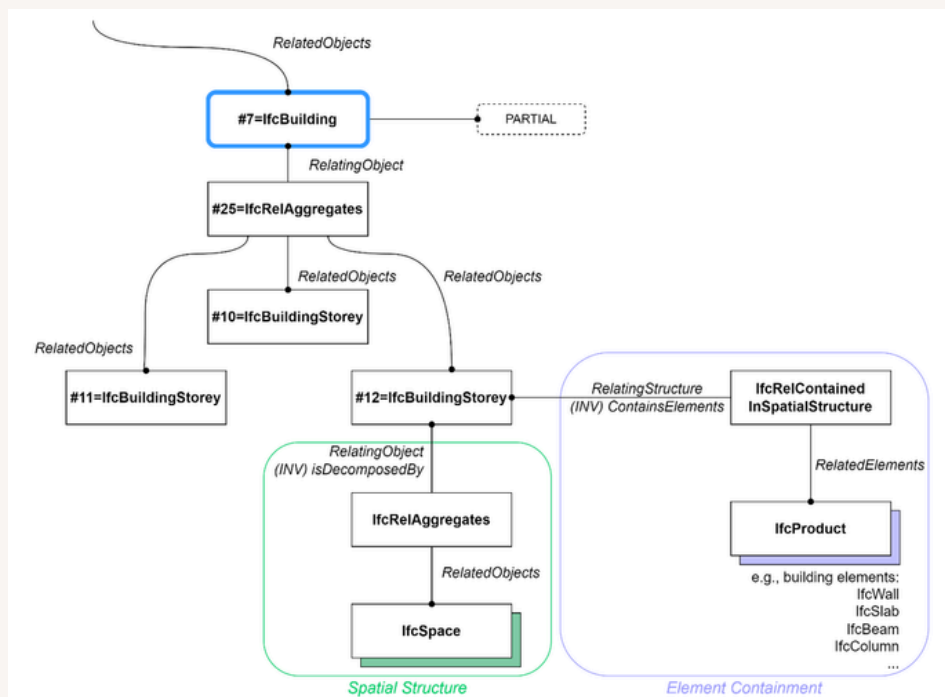
<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm>

Stavbe so nadalje razčlenjene po etažah (nadstropjih), IfcBuildingStorey, kot prikazuje Slika 13.



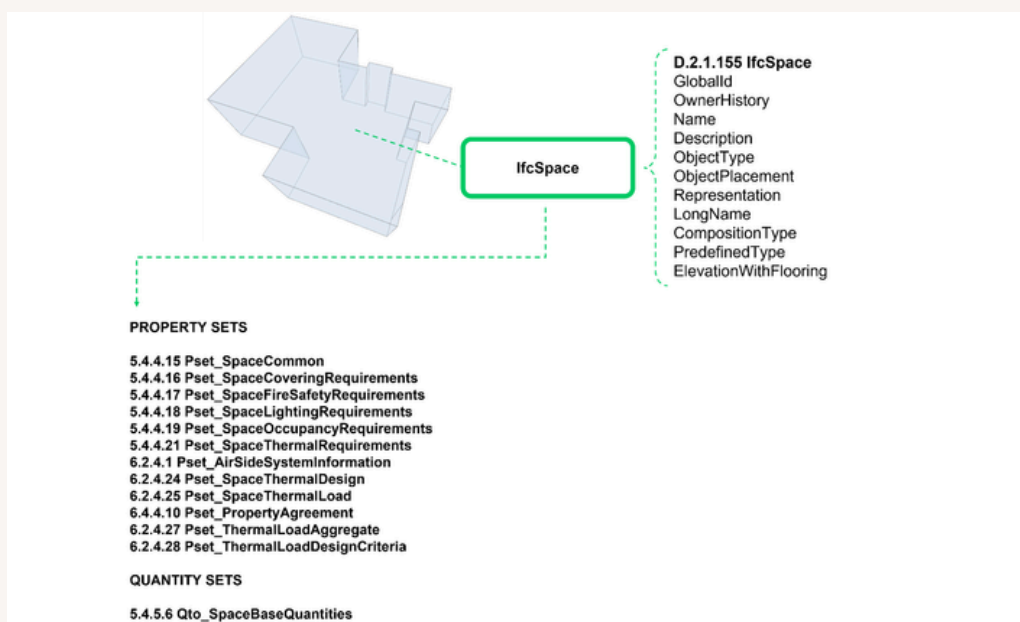
Slika 13: Uporaba razreda IfcBuildingStorey za opis etaž (nadstropij) stavbe, prirejeno po <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm>

Osnovni razred za opis etaže (nadstropja) je razred IfcBuildingStorey, ki za prostorsko razčlenitev uporablja razred IfcSpace (prostor), za predstavitev objektov etaže, kot so plošče (IfcSlab), stebri (IfcColumn), nosilci (IfcBeam), stene (IfcWall) in drugo, pa razred IfcProduct. S temi elementi, ki pripadajo etaži, lahko označimo prostor (IfcSpace) za podstrešje, medetaže, stopnišča, dvigala in drugo. Obe razčlenitvi prikazuje Slika 14.



Slika 14: Razredi in relacije, povezane z razredom IfcBuildingStorey, prirejeno po <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm>

Razred IfcSpace se uporablja za opis prostorske strukture stavbe. Prostor (IfcSpace) je povezan z etažo (IfcBuildingStorey) ali v primeru zunanega prostora z gradbiščem (IfcSite). Prostori so lahko grupirani. Skupina prostorov je zbirka prostorov, ki pripada nadstropju. Prostor je lahko razčlenjen tudi na dele prostora, kjer vsak del pomeni delni prostor. Posebna pozornost mora biti namenjena določitvi prostorov gradnje, kar pomaga pri natančnosti in preverjanju izračunov količin za površine in prostornine. Slika 15 prikazuje razred IfcSpace z atributi, nabori lastnosti in nabori lastnosti za količine.



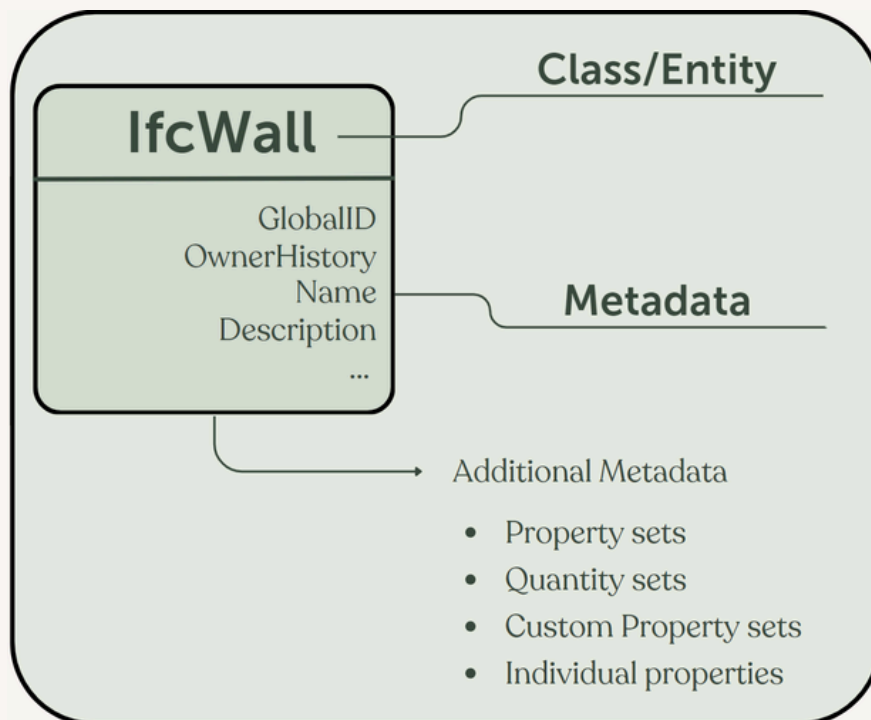
Slika 15: Atributi razreda IfcSpace, prirejeno po <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/introduction.htm>

Te smernice priporočajo uporabo atributov Name in LongName, ki ju IFC opredeli kot:

- Name: obvezen atribut za zapis enoličnega imena (ali številke) za IfcSpace.
Primer: »EG-NSI-006«,
- LongName: obvezen atribut za zapis polnega ali razširjenega imena za IfcSpace.
Pogosto se uporablja z atributom Name. Primer: "DELOVNA SOBA-UPO".

V teh smernicah se atributa uporabljata kot nosilca podatkov za poimenovanje gradnikov BIM-modela (Preglednica 6). Celotno poimenovanje gradnika modela »Gradnik-Lokacija-Oznaka-Opis-Funkcionalne_oznake« je mogoče zapisati v ta dva atributa.

Posamezni razred IFC opišemo s podatkovno strukturo, ki jo tvorijo osnovni atributi in metapodatki (nabor lastnosti, nabori lastnosti za količine in uporabniški nabori lastnosti). Primer za steno (IfcWall) prikazuje Slika 16.



Slika 16: Primer uporabe metapodatkov za razrede IFC

Podatkovne strukture za razrede IFC so opisane v uradnih izdajah specifikacije IFC, ki so na voljo na <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/>. Slika 17 prikazuje izvleček podatkovne strukture za IfcWall.

Cover	1. Scope	5. Core data schemas	A. Computer interpretable listings	E. Examples
Contents	2. Normative references	6. Shared element data schemas	B. Alphabetical listings	F. Change logs
Foreword	3. Terms, definitions, and abbreviated terms	7. Domain specific data schemas	C. Inheritance listings	Bibliography
Introduction	4. Fundamental concepts and assumptions	8. Resource definition data schemas	D. Diagrams	Index

6.1.3.38 IfcSlab
6.1.3.39 IfcSlabElementedCase
6.1.3.40 IfcSlabStandardCase
6.1.3.41 IfcSlabType
6.1.3.42 IfcStair
6.1.3.43 IfcStairFlight
6.1.3.44 IfcStairFlightType
6.1.3.45 IfcStairType
6.1.3.46 IfcWall
6.1.3.47 IfcWallElementedCase
6.1.3.48 IfcWallStandardCase
6.1.3.49 IfcWallType
6.1.3.50 IfcWindow
6.1.3.51 IfcWindowStandardCase
6.1.3.52 IfcWindowType
6.1.4 Property Sets
6.1.4.1 Pset_BeamCommon
6.1.4.2 Pset_BuildingElementProxyCo
6.1.4.3 Pset_BuildingElementProxyPrc
6.1.4.4 Pset_BuildingSystemCommon
6.1.4.5 Pset_ChimneyCommon
6.1.4.6 Pset_ColumnCommon
6.1.4.7 Pset_CoveringCeiling

6.1.3.46 IfcWall

Natural language names

DE	Wand
EN	Wall
FR	Mur

Change log

Item	SPF	XML	Change	Description
4.0.0.0				
IfcWall				
OwnerHistory			MODIFIED	Instantiation changed to OPTIONAL
PredefinedType			ADDED	

6.1.3.46.1 Semantic definitions at the entity

Entity definition

The wall represents a vertical construction that bounds or subdivides spaces. Wall are usually vertical, or nearly vertical, planar elements, often designed to bear structural loads. A wall is however not required to be load bearing.

Slika 17: Prikaz informacij o podatkovni strukturi za IfcWall, vir:

<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/basic-context-information.htm>

Poleg osnovnih atributov specifikacija za IfcWall podrobno opisuje tudi 12 naborov lastnosti, povezanih z IfcWall, Slika 18 podrobno opisuje enega od njih, Pset_WallCommon.

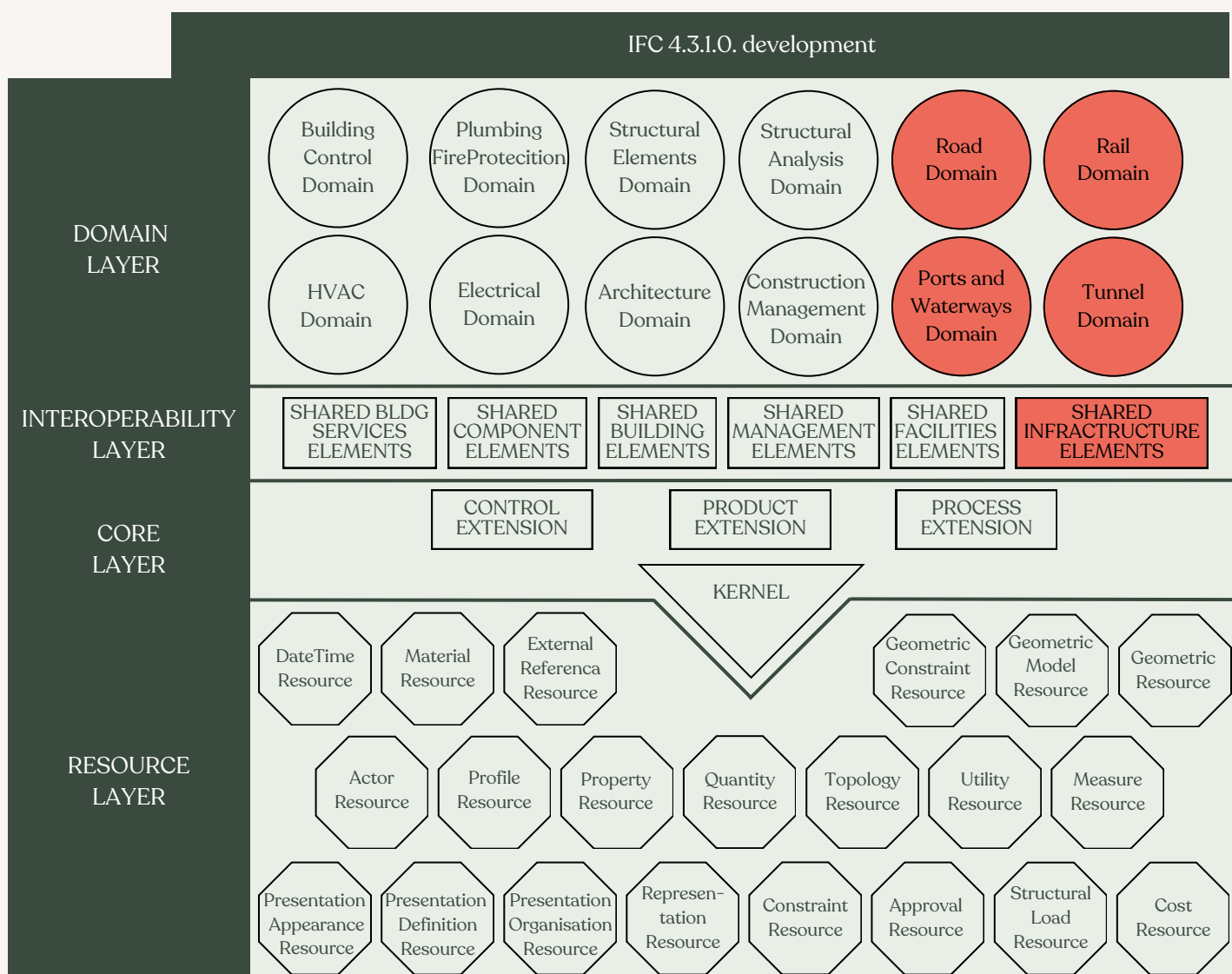
PsetName	Properties			
Pset_WallCommon	Template	PropertyName	Value	Reference
	Single Value	Reference	IfcIdentifier	
	Single Value	AcousticRating	IfcLabel	
	Single Value	FireRating	IfcLabel	
	Single Value	Combustible	IfcBoolean	
	Single Value	SurfaceSpreadOfFlame	IfcLabel	
	Single Value	ThermalTransmittance	IfcThermalTransmittanceMeasure	
	Single Value	IsExternal	IfcBoolean	
	Single Value	ExtendToStructure	IfcBoolean	
	Single Value	LoadBearing	IfcBoolean	
	Single Value	Compartmentation	IfcBoolean	
	Enumerated Value	Status	IfcLabel	

Slika 18: Nabor značilnih lastnosti razreda IfcWall, vir:

<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2/HTML/link/basic-context-information.htm>

4.4.3 RAZREDI IFC ZA GRADBENO-INŽENIRSKKE OBJEKTE

Shema IFC obravnava gradbeno-inženirske objekte začeni z različico IFC 4.1, kjer so bili uvedeni razred IfcAlignment in pripadajoči razredi za opis osi linijskega gradbenega inženirskega objekta (na primer cesta, most). Različica IFC 4.3 je uvedla razrede za širok nabor iz domene gradbenih inženirskih objektov (IfcRoadDomain – ceste, IfcPortsAndWaterwaysDomain – pristanišča in vodne poti, IfcRailDomain – železnica). Podpora različici IFC 4.3 v programski opreml za BIM je precej omejena, saj je v času priprave teh smernic ta različica IFC šele v obdobju sprejemanja v okviru ISO (Under ISO voting, bSI Production Standard, 7. 3. 2022). Uporabo IFC 4.3 prikazuje primer ceste v poglavju 5.3PRIMER UPORABE 3: GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKT (CESTA), ki uporablja delovno različico IFC 4.3 (IFC4.3.1 dev). Slika 19 prikazuje razčlenitev sheme IFC4.3.1 dev.



Slika 19: Razčlenitev sheme IFC 4.3.1 dev, prirejeno po <http://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4x3/HTML/content/introduction.htm>

Izhodiščni razred za gradbeno-inženirske objekte je IfcFacility. Slika 20 prikazuje specializacijo tega razreda za posamezne vrste objektov: cesta (IfcRoad), most (IfcBridge), železnica (IfcRail) in pristanišče (IfcMarinefacility).

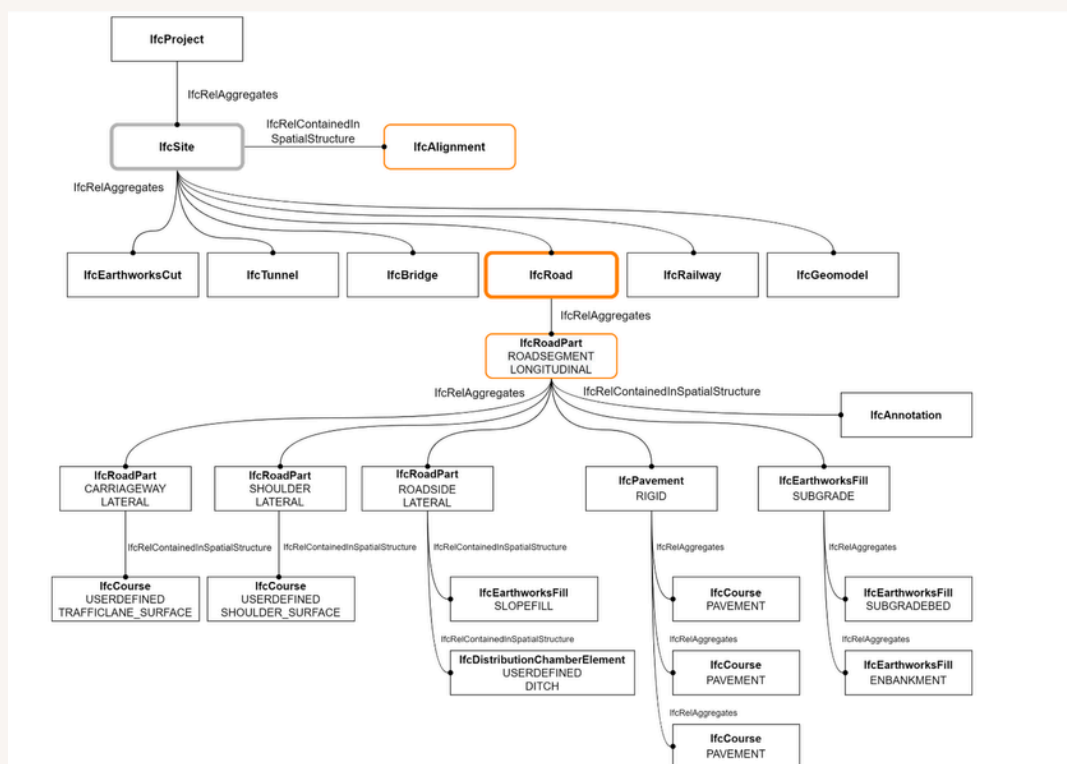


Slika 20: Shema razredov IFC 4.3.1.0 (IFC4x3_ADD1) za ceto, vir: <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4x3/HTML/lexical/IfcRoad.htm>

Del ceste je predstavljen z razredom IfcRoadPart (Slika 21) in njegovim tipom IfcRoadPartTypeEnum. Vsak sestavni del ceste je objekt tipa IfcRoadPart z vrednostjo atributa PredefinedType, ki ima vrednosti kot na primer ROADSEGMENT (cestni odsek), INTERSECTION (križišče), PARKINGBAY (parkirišče) in druge. Širši pogled uporabe razredov, atributov in medsebojnih relacij za projekt načrtovanja gradbenega inženirskega objekta prikazuje Slika 22.

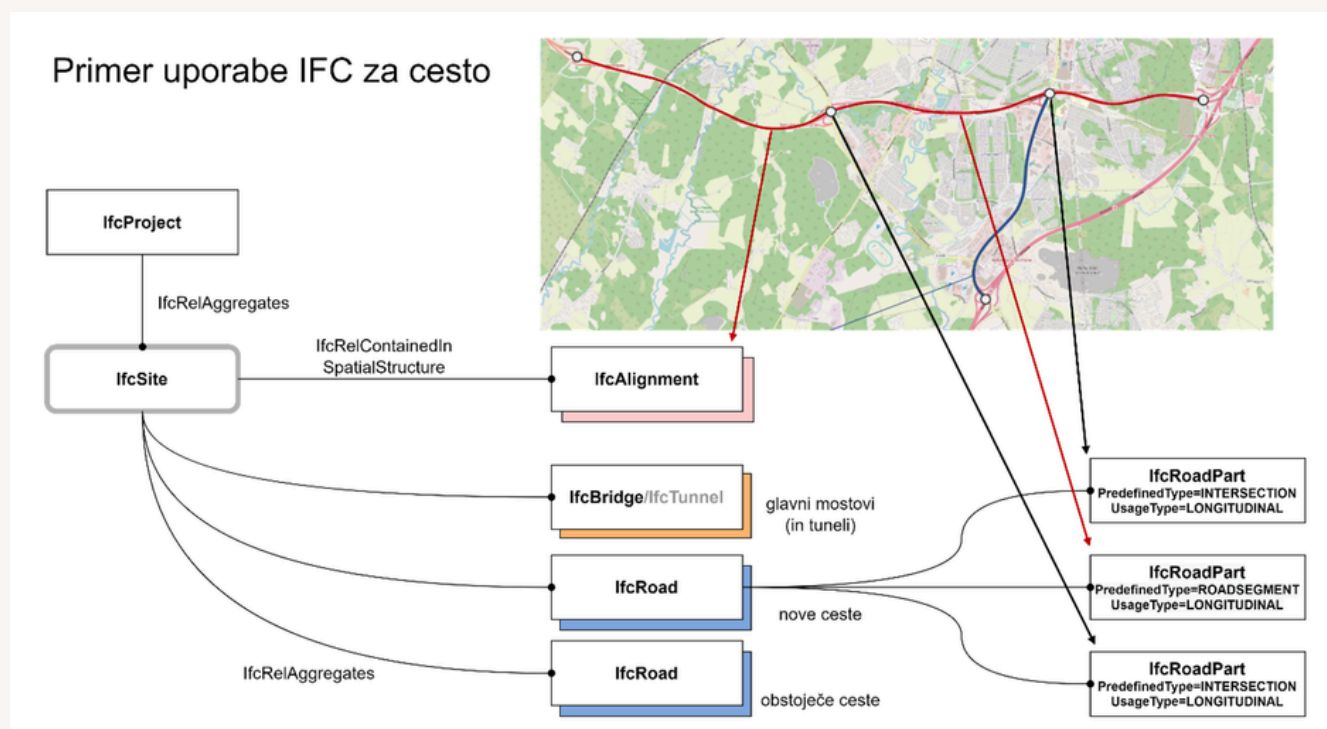


Slika 21: Shema razredov IFC 4.3.1.0 (IFC4x3_ADD1) za del ceste, vir: <http://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4x3/HTML/lexical/IfcRoad.htm>



Slika 22: Konkretna shema razredov in relacij za ceto, prirejeno po IFC Road Conceptual Model Report Annex I – Example instance diagrams

Slika 23 prikazuje konkretni primer uporabe razredov IFC za cesto, kjer so uporabljeni razredi IfcRoad, IfcRoadPart in IfcAlignment.

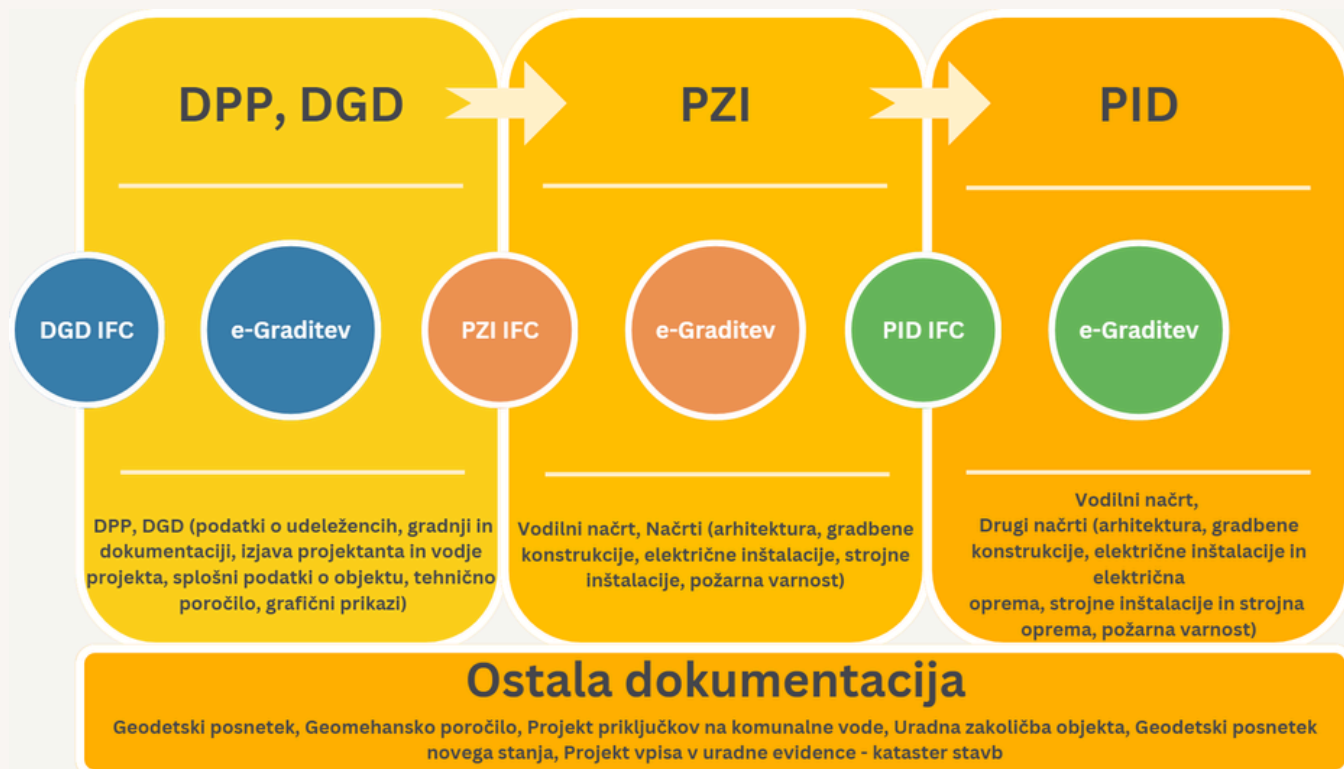


Slika 23: Primer uporabe IFC za cesto (prirejeno po IFC Road Project Conceptual Model Report - Annex I Example instance diagrams)

4.5 VPELJAVA IZMENJEVALNEGA FORMATA IFC V POSTOPKE DOVOLJEVANJA

Pri pripravi BIM-projekta z uporabo izmenjevalnega formata IFC je pomembno uporabiti najboljše prakse od samega začetka. To vključuje opredelitev strukture modela in potrebnih objektov modela gradnje (arhitekturnih, konstrukcijskih in podobnih). Poleg natančne definicije geometrije objektov je pomembno opredeliti tudi attribute in metapodatke, ki se lahko uporabijo v postopkih dovoljevanja. V tem podglavju bodo razčlenjeni potrebni atributi in metapodatki za posamezne korake postopkov dovoljevanja (Preglednica 1), podrobneje opisanih v prilogi 2.

Slika 24 prikazuje vključitev standardnega izmenjevalnega formata IFC v posamezne faze (DPP, DGD, PZI, PID) postopkov dovoljevanja v okviru platforme eGraditev.



Slika 24: Izmenjavalni format IFC v postopkih dovoljevanja

V fazi projektne dokumentacije za pridobitev projektnih in drugih pogojev (DPP) je za udeležence pri graditvi in strokovnjake pri projektiranju (investitor, projektant, izdelovalec načrta, pooblaščenec, pooblašчени arhitekti, pooblašчени inženirji s področja, gradbeništva, pooblašчени inženirji s področja strojništva, pooblašчени inženirji s področja tehnologije, strokovnjaki drugih strok) treba opredeliti naslednje attribute, ki so lahko metapodatki modela:

- ➔ ime in priimek ali naziv družbe,
- ➔ naslov ali sedež družbe,
- ➔ davčna številka,
- ➔ elektronski naslov,
- ➔ telefonska številka.

Podatke o udeležencih projekta je mogoče opisati na ravni projekta (IfcProject), gradbišča (IfcSite), stavbe (IfcBuilding), nadstropja (IfcBuildingStorey) in vseh preostalih objektov, ki so sestavni deli gradnje, in sicer na primer z uporabo razreda IfcOwnerHistory, kjer lahko zapišemo attribute, kot jih prikazuje Preglednica II.

Preglednica 11: Atributi razreda IfcOwnerHistory

IfcOwnerHistory			
#	Atribut	Tip atributa	Opis (izvorni opis v angleščini)
1	OwningUser	<u>IfcPersonAndOrganization</u>	Direct reference to the end user who currently "owns" this object. Note that IFC includes the concept of ownership transfer from one user to another and therefore distinguishes between the Owning User and Creating User.
2	OwningApplication	<u>IfcApplication</u>	Direct reference to the application which currently "owns" this object on behalf of the owning user of the application. Note that IFC includes the concept of ownership transfer from one application to another and therefore distinguishes between the Owning Application and Creating Application.
3	State	<u>IfcStateEnum</u>	Enumeration that defines the current access state of the object.
4	ChangeAction	<u>IfcChangeActionEnum</u>	Enumeration that defines the actions associated with changes made to the object.
5	LastModifiedDate	<u>IfcTimeStamp</u>	Date and Time expressed in UTC (Universal Time Coordinated, formerly Greenwich Mean Time or GMT) at which the last modification was made by LastModifyingUser and LastModifyingApplication.
6	LastModifyingUser	<u>IfcPersonAndOrganization</u>	User who carried out the last modification using LastModifyingApplication.
7	LastModifyingApplication	<u>IfcApplication</u>	Application used to make the last modification.

8	CreationDate	<u>IfcTimeStamp</u>	The date and time expressed in UTC (Universal Time Coordinated, formerly Greenwich Mean Time or GMT) when first created by the original OwningApplication. Once defined this value remains unchanged through the lifetime of the entity.
---	---------------------	---------------------	--

Razred IfcPersonAndOrganisation vsebuje tri attribute: ThePerson, TheOrganisation in Roles (Preglednica 12), ki omogočajo vključitev podatkov, povezanih z osebo, organizacijo in vlogo osebe znotraj organizacije.

Preglednica 12: Atributi razreda IfcPersonAndOrganisation

IfcPersonAndOrganization			
#	Atribut	Tip atributa	Opis
1	ThePerson	<u>IfcPerson</u>	The person who is related to the organization.
2	TheOrganization	<u>IfcOrganization</u>	The organization to which the person is related.
3	Roles	<u>IfcActorRole</u>	Roles played by the person within the context of an organization. These may differ from the roles in ThePerson.Roles which may be asserted without organizational context.

Razred IfcPerson omogoča vključitev podatkov o osebah, kot jih opisuje Preglednica 13.

Preglednica 13: Atributi razreda IfcPerson

IfcPerson			
#	Atribut	Tip atributa	Opis
1	Identification	<u>IfcIdentifier</u>	Identification of the person.
2	FamilyName	<u>IfcLabel</u>	The name by which the family identity of the person may be recognized.

3	GivenName	<u>IfcLabel</u>	The name by which a person is known within a family and by which he or she may be familiarly recognized.
4	MiddleNames	<u>IfcLabel</u>	Additional names given to a person that enable their identification apart from others who may have the same or similar family and given names.
5	PrefixTitles	<u>IfcLabel</u>	The word, or group of words, which specify the person's social and/or professional standing and appear before his/her names.
6	SuffixTitles	<u>IfcLabel</u>	The word, or group of words, which specify the person's social and/or professional standing and appear after his/her names.
7	Roles	<u>IfcActorRole</u>	Roles played by the person.
8	Addresses	<u>IfcAddress</u>	Postal and telecommunication addresses of a person. NOTE: A person may have several addresses.

Razred IfcOrganization omogoča vključitev podatkov o organizaciji, kot jih opisuje Preglednica 14.

Preglednica 14: Atributi razreda IfcOrganization

IfcOrganization			
#	Atribut	Tip atributa	Opis
1	Identification	<u>IfcIdentifier</u>	Identification of the organization.
2	Name	<u>IfcLabel</u>	The word, or group of words, by which the organization is referred to.
3	Description	<u>IfcText</u>	Text that relates the nature of the organization.
4	Roles	<u>IfcActorRole</u>	Roles played by the organization.
5	Addresses	<u>IfcAddress</u>	Postal and telecom addresses of an organization. NOTE: There may be several addresses related to an organization.

Razred IfcActorRole omogoča vključitev podatkov o deležnikih projekta, kot jih opisuje Preglednica 15.

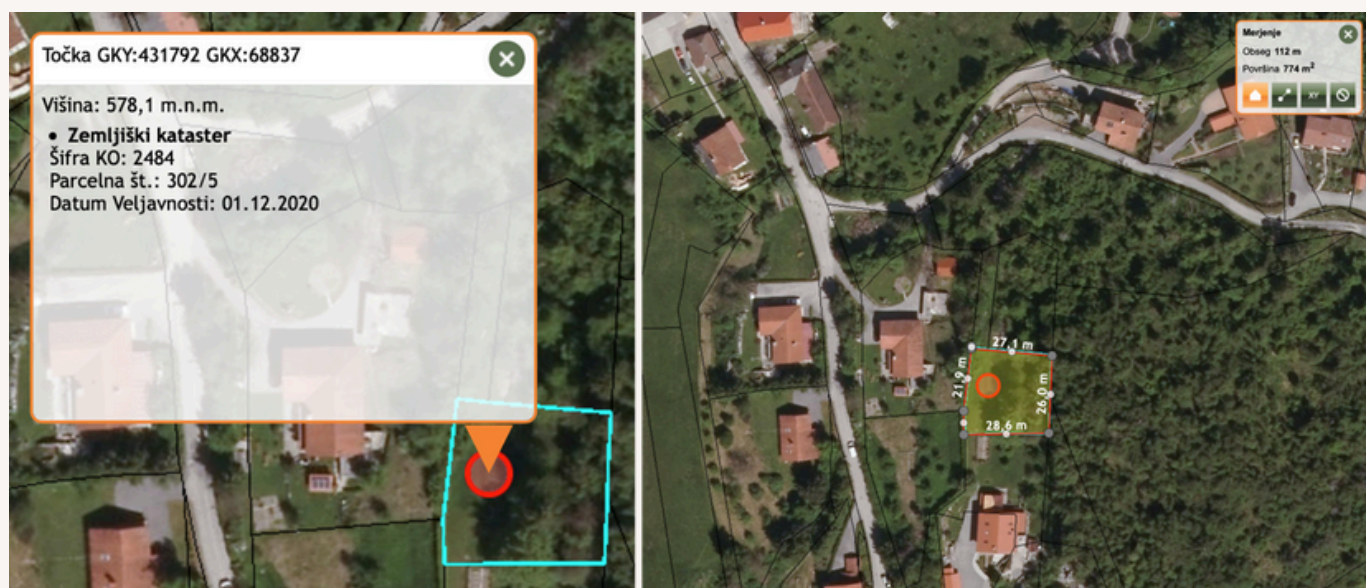
Preglednica 15: Atributi razreda IfcActorRole

IfcActorRole			
#	Atribut	Tip atributa	Opis
1	Role	<u>IfcRoleEnum</u> ¹	The name of the role played by an actor. If the Role has value USERDEFINED, then the user defined role shall be provided as a value of the attribute UserDefinedRole.
2	UserDefinedRole	<u>IfcLabel</u>	Allows for specification of user defined roles beyond the enumeration values provided by Role attribute of type IfcRoleEnum. When a value is provided for attribute UserDefinedRole in parallel the attribute Role shall have enumeration value USERDEFINED.
3	Description	<u>IfcText</u>	A textual description relating the nature of the role played by an actor.

5. PRIMERI UPORABE

5.1 PRIMER UPORABE 1: MANJ ZAHTEVNI OBJEKT

Ta primer uporabe (PU1) smernic za BIM obravnava manj zahtevni objekt, to je enostanovanjsko stavbo na parceli št. 302/5, katastrska občina 2484 – Hruševje, v postopku pridobitve gradbenega dovoljenja (DGD) (Slika 25).



Slika 25: Parcela, izbrana za primer prikaza uporabe BIM za enostanovanjsko stavbo PU1

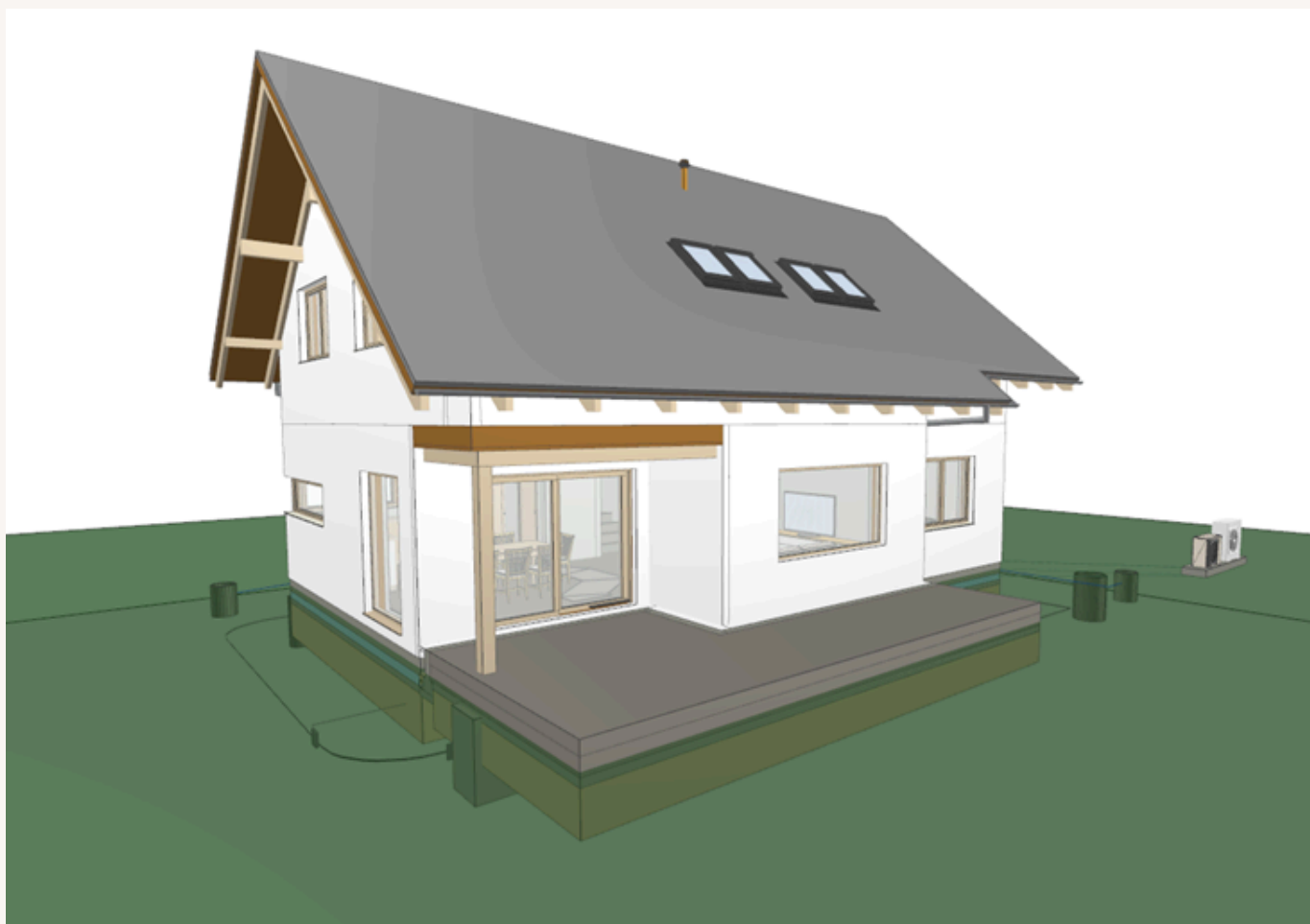
5.1.1 OPIS PROJEKTA

Primer obravnava montažno enostanovanjsko stavbo pravokotne oblike etažnosti P+M. Stavba je klasificiran kot enostanovanjska stavba CC-SI I1100 (Slika 26). Avtor projekta je podjetje Marles.

Kota osnovnega, naravnega terena pred posegom je 578,1 m, kota urejenega terena je 579,19 m, pritličje je dvignjeno za 34 cm. Glavni vhod v stavbo je predviden v pritličju na SZ-strani (vhodni podest). V pritličju so zunanji prostori (vhodni podest, terasa) in notranji prostori namenjeni predvsem dnevnim dejavnostim (vhod – avla, gospodinjstva soba – utiliti, kopalnica, spalnica, dnevni del – kuhinja, shramba). Iz dnevnega prostora je predviden izhod skozi balkonska vrata na prosto. Iz pritličja vodijo stopnice v nadstropje,

kjer so spalnice in delovni prostor. Dimenzije objekta v skrajnih točkah pritličja znašajo 12,29 x 8,68 m (Slika 27). Višina objekta (izmerjeno iz BIM-modela) je 8,39 m + 34 cm nad koto urejenega terena. Streha je dvokapnica in ima naklon 40°. Enostanovanjska stavba je zasnovana kot nizkoenergijski objekt. V stavbi so predvidene inštalacije elektrike, vodovoda, kanalizacije in centralnega ogrevanja. Stanovanjska stavba bo priklopljena na javno kanalizacijsko omrežje. Meteorne vode se odvajajo s strešin prek peskolovov v ponikovalnico.

Ogrevanje stavbe je predvideno s toplotno črpalko zrak - voda. Izvedeno je talno gretje. Objekt bo prisilno prezračevan z rekuperatorjem.



Slika 26: Prikaz BIM-modela enostanovanjske stavbe PU1

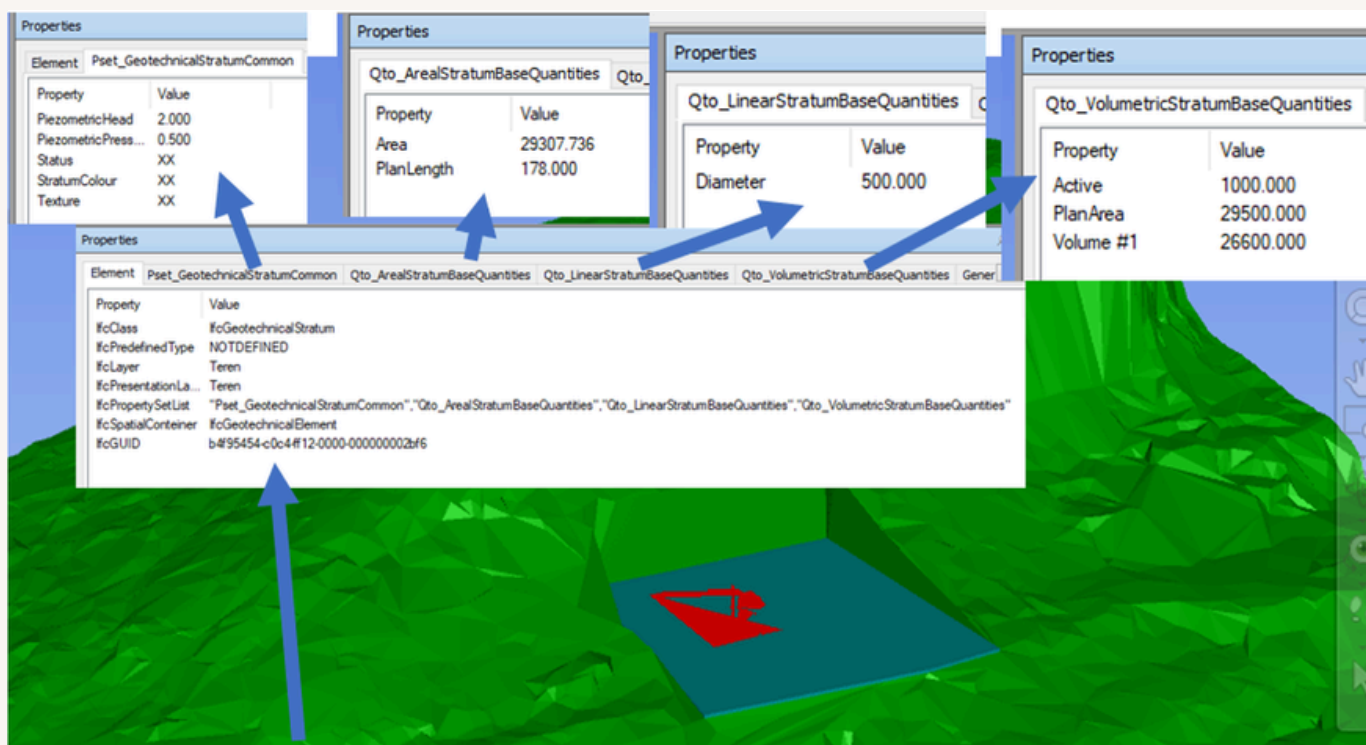


Slika 27: Dimenzije enostanovanjske stavbe PU1

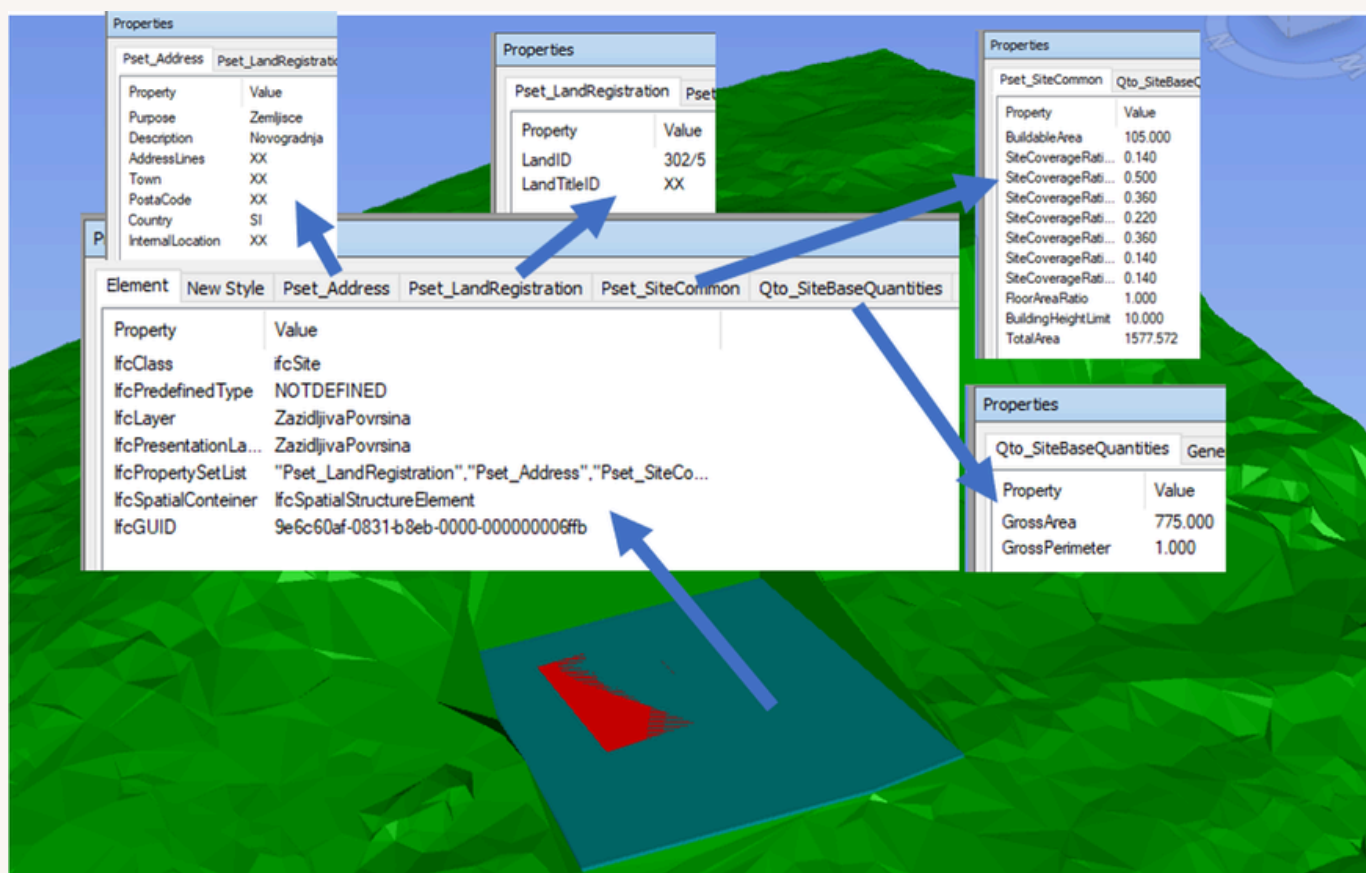
Pridobljena je bila dokumentacija projekta vključno z BIM. Izvorni BIM-model, izdelan s programskim orodjem za BIM, je bil za potrebe naloge nadgrajen s podatki, ki jih zahteva faza DGD.

5.1.2 BIM-MODEL V IFC

Model terena v širši okolici parcele št. 302/5, katastrska občina 2484 – Hruševje prikazuje Slika 28. Model je shranjen v dokumentu IFC z imenom »PUI-MAR-11100-TR-MB-GED-004.ifc«: Projekt PUI (*ProjektID* = »PU1«) podjetja Marles (*Izdelovalec* = »MAR«) vsebuje teren (*Klasifikacija* = »11100«, po CC-SI oznaka za teren ne obstaja) različice štiri (*Različica* = »004«) v obliki BIM-modela (*Oblika* = »MB«) v nivoju terena (*Prostorska_razčlenitev* = »TR«) in je rezultat aktivnosti geodezije (*Disciplina* = »GED«). Izkop za parcelo je viden kot ravninski del modela (v sredini), obravnavana parcela je prikazana kot solid (modre barve) in zazidana površina kot solid (rdeče barve). Model terena je po IFC 4x3 klasificiran kot *ifcGeotechnicalStratum* z določenimi atributnimi seti, prikazanimi na Sliki 28 in 29. Velikost modela terena je 24 MB.



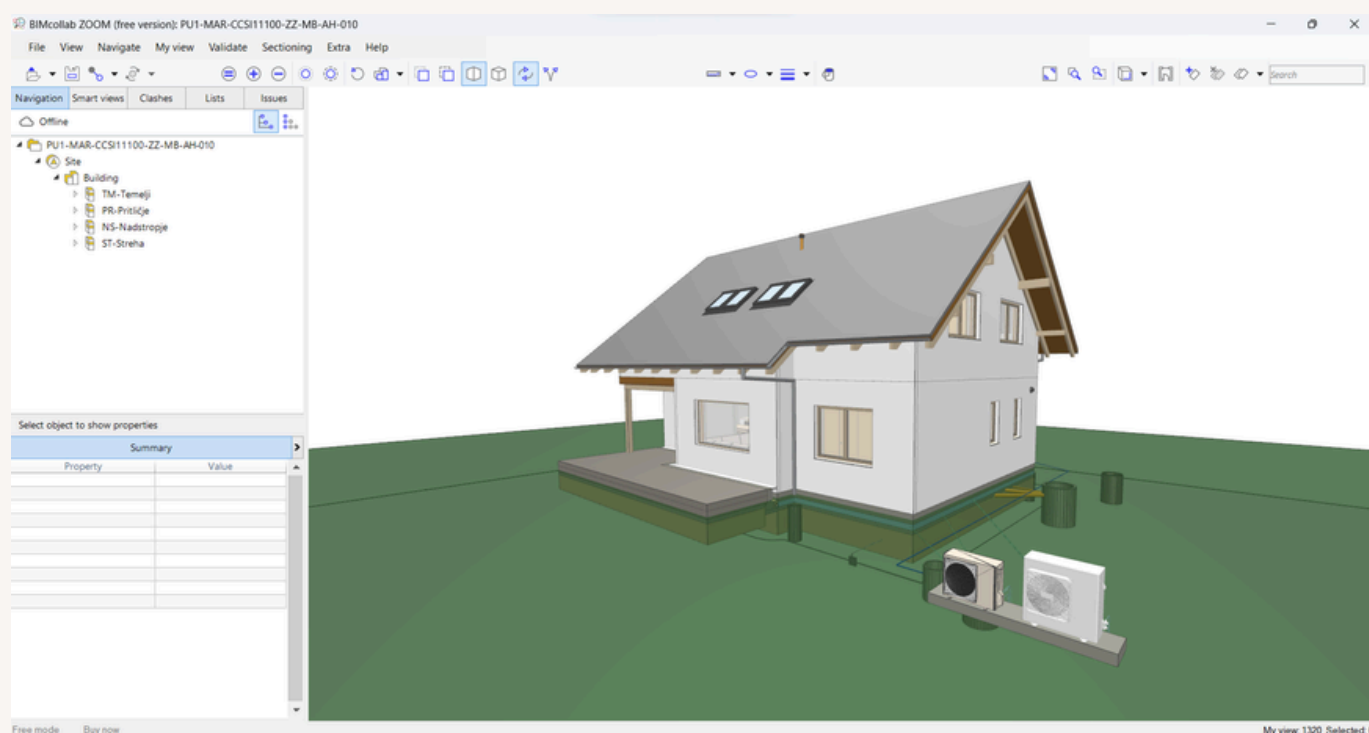
Slika 28: BIM-model terena z obravnavano parcelo in zazidano površino stavbe za projekt PU1



Slika 29: BIM-model gradbene parcele s klasifikacijo ifc 4 x 3. na kateri je predvidena gradnja stavbe za projekt PU1

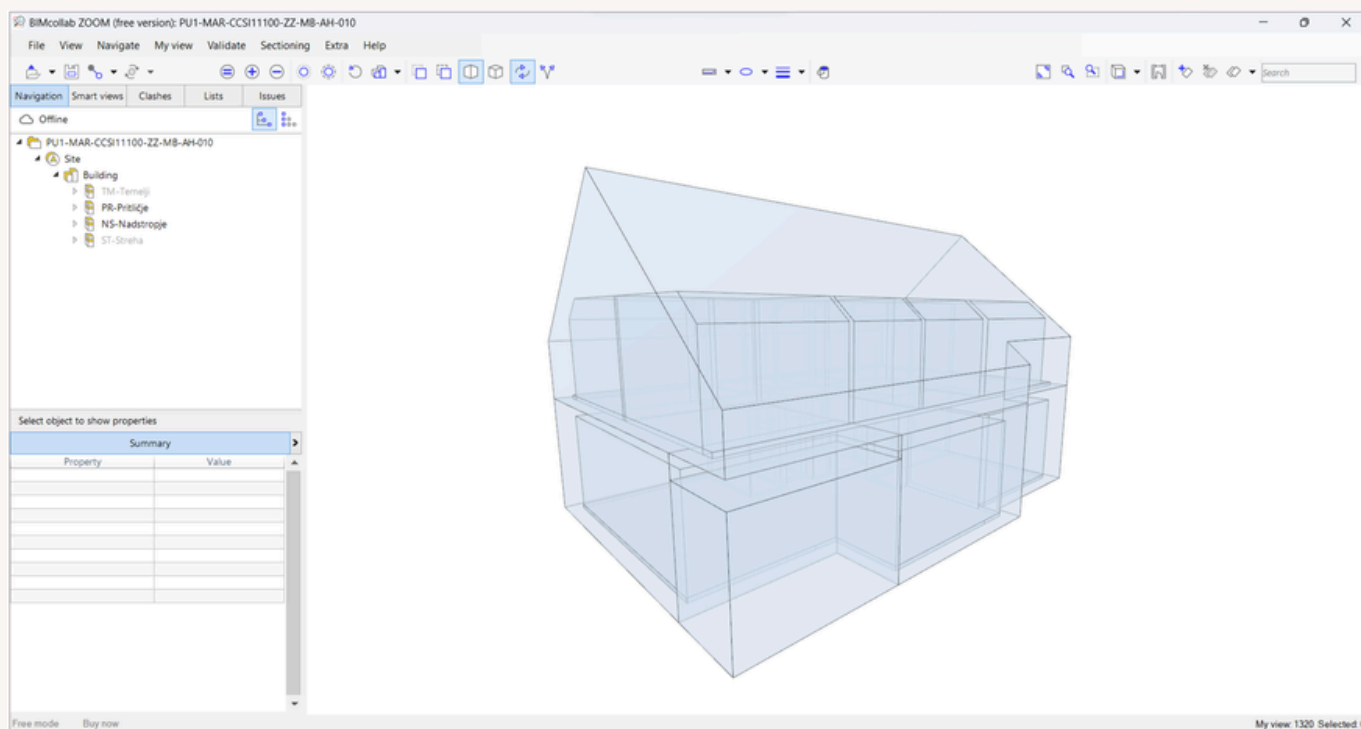
Model IFC za stavbo je zapisan v datoteki »PU1-MAR-11100-ZZ-MB-AH-010.ifc«: Projekt PU1 (*ProjektID* = »PU1«) podjetja Marles (Izdelovalec = »MAR«) za načrtovanje enostanovanjske stavbe (Klasifikacija = »11100«) kjer dokument vsebuje deseto različico (Različica = »010«) BIM-modela (Oblika = »MB«) z vsemi etažami (Prostorska_razčlenitev = »ZZ«) in je rezultat aktivnosti arhitekturnega načrtovanja (Disciplina = »ARH«).

Model BIM vsebuje več kot 3300 gradnikov vključno s podmodelom strojnih inštalacij in podmodelom elektroinštalacij. Slika 30 prikazuje uporabo smernic za poimenovanje etažnosti: TM – temelji, PR – pritličje, NS – nadstropje, ST – streha. Takšno poenoteno poimenovanje etažnosti omogoča enolično razumevanje stavbe med izdelovalci vseh podmodelov kakor tudi v samih postopkih dovoljevanja.



Slika 30: Pregled modela enostanovanjske stavbe PU1 v IFC

Za potrebe postopkov v fazi DGD so bili opredeljeni prostorski gradniki IfcSpace (Slika 31), ki se uporabijo za določitev kazalnikov površine in prostornine. Poimenovanje vseh gradnikov IfcSpace je v skladu s temi smernicami: Gradnik-Lokacija-Oznaka-Opis-Funkcionalne_oznake.



Slika 31: Prikaz gradnikov IfcSpace v modelu IFC

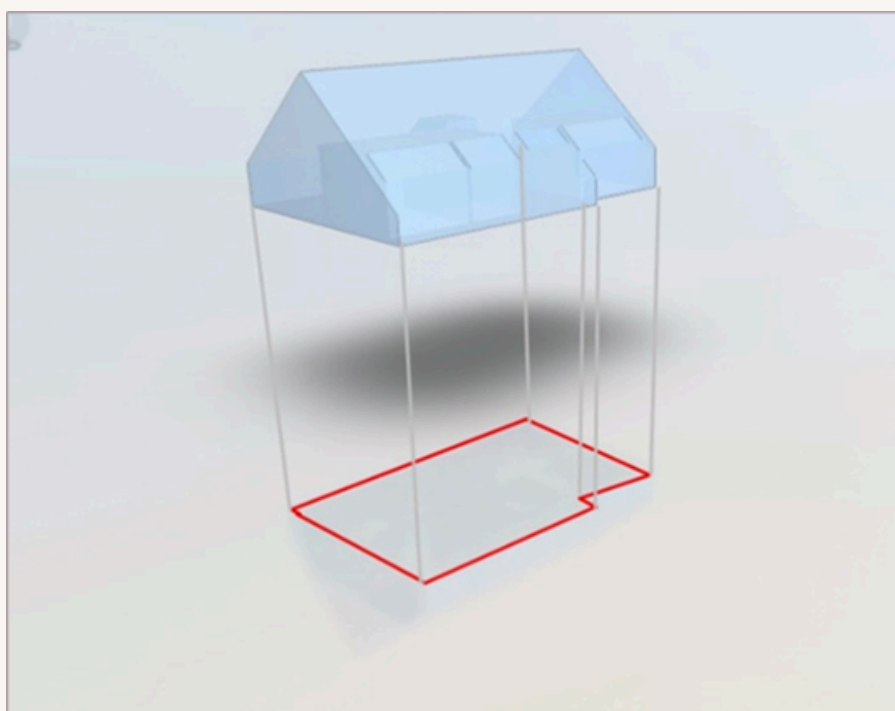
Z uporabo teh smernic pri načrtovanju stavbe je mogoče iz modela pridobiti podatke za izračun kazalnikov v vseh korakih dovoljevanja (Preglednica 16).

Preglednica 16: Podatki o enostanovanjski stavbi PU1 za potrebe postopkov dovoljevanja

Podatek	Informacija		
VELIKOST STAVBE		Podatek iz modela	Opomba
OBJEKT 1 - Stavba			
ZNAČILNOSTI ZA STAVBE			
POVRŠINE IN PROSTORNINA	Zazidana površina (m ²)	104,24	Navpična projekcija zunanjih dimenzij stavbe na zemljišče.
	Uporabna površina za stanovanja in poslovne dejavnosti (stavbe) (m ²)	156,74	Brez stopnic.

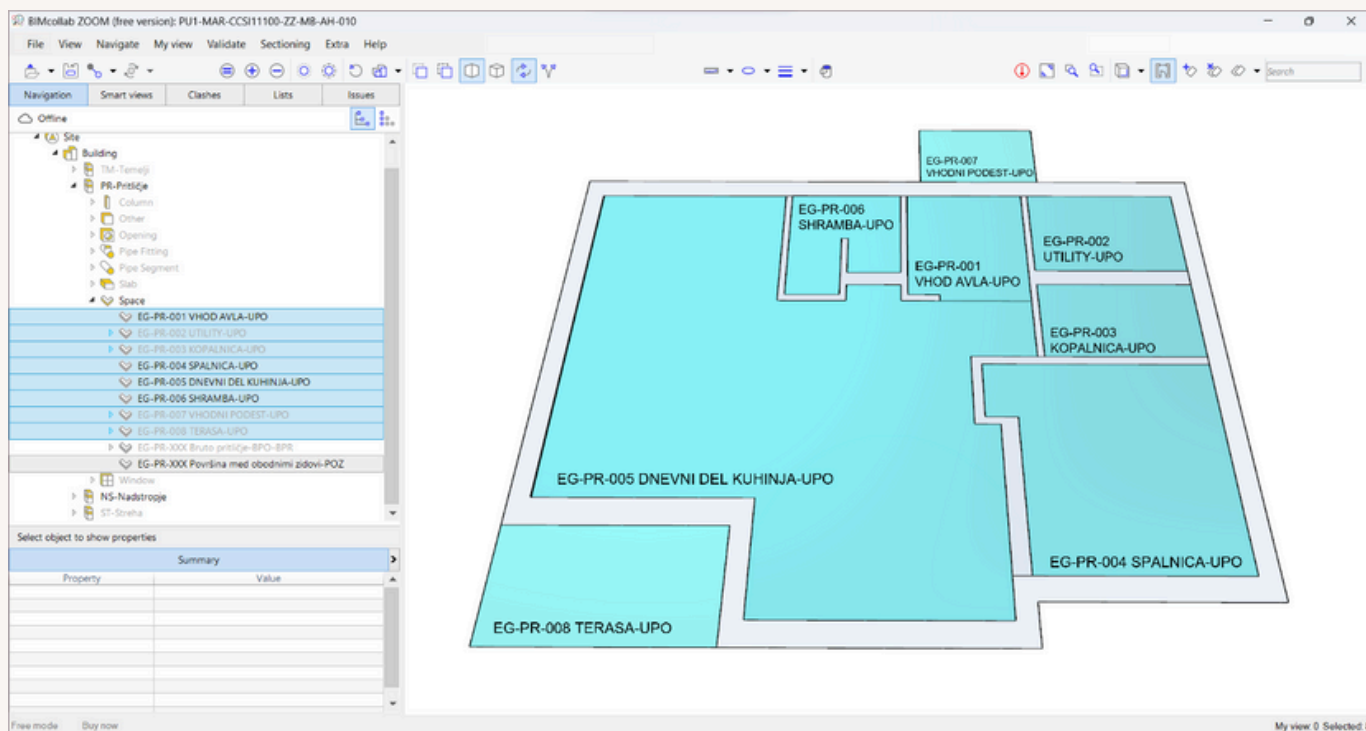
Bruto tlorisna površina (stavbe) (m ²)	202,04	Ni zajet vhodni podest in terasa zaradi konstrukcijske nepovezanosti.
Bruto prostornina (stavbe) (m ³)	613,10	Brez terase.

Za ta primer enostanovanjske stavbe PU1 je zazidana površina določena z navpično projekcijo prve etaže na vodoravno ravnino (Slika 32). V modelu je ta površina predstavljena z IfcSpace z oznako »EG-ST-XXX-Zazidana površina-ZPO«.



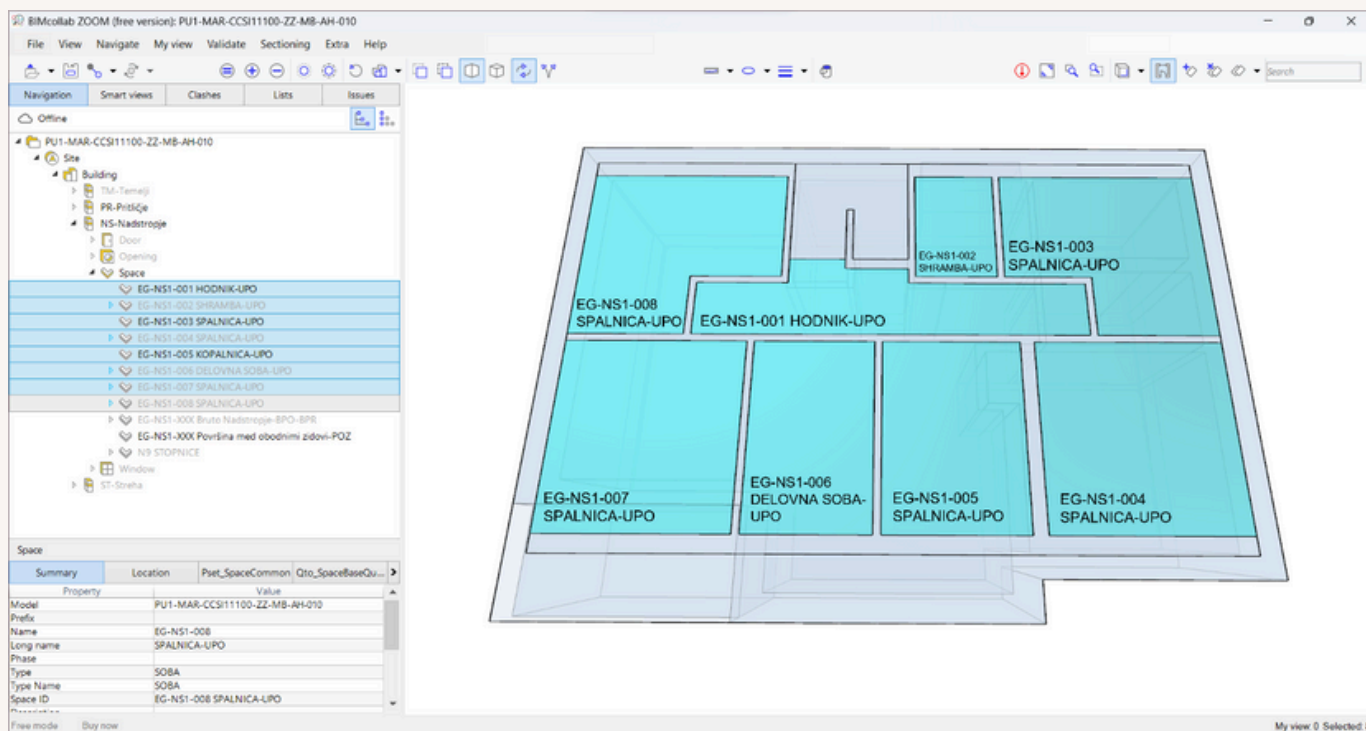
Slika 32: Zazidana površina za stavbo PU1

V konkretnem primeru je uporabna površina stavbe seštev ek površin posameznih prostorov pritličja (PR – pritličje; Slika 33) in prvega nadstropja (NS1 – nadstropje 1, Slika 34), brez stopnic.



Slika 33: Uporabna površina stavbe za PR – pritličje

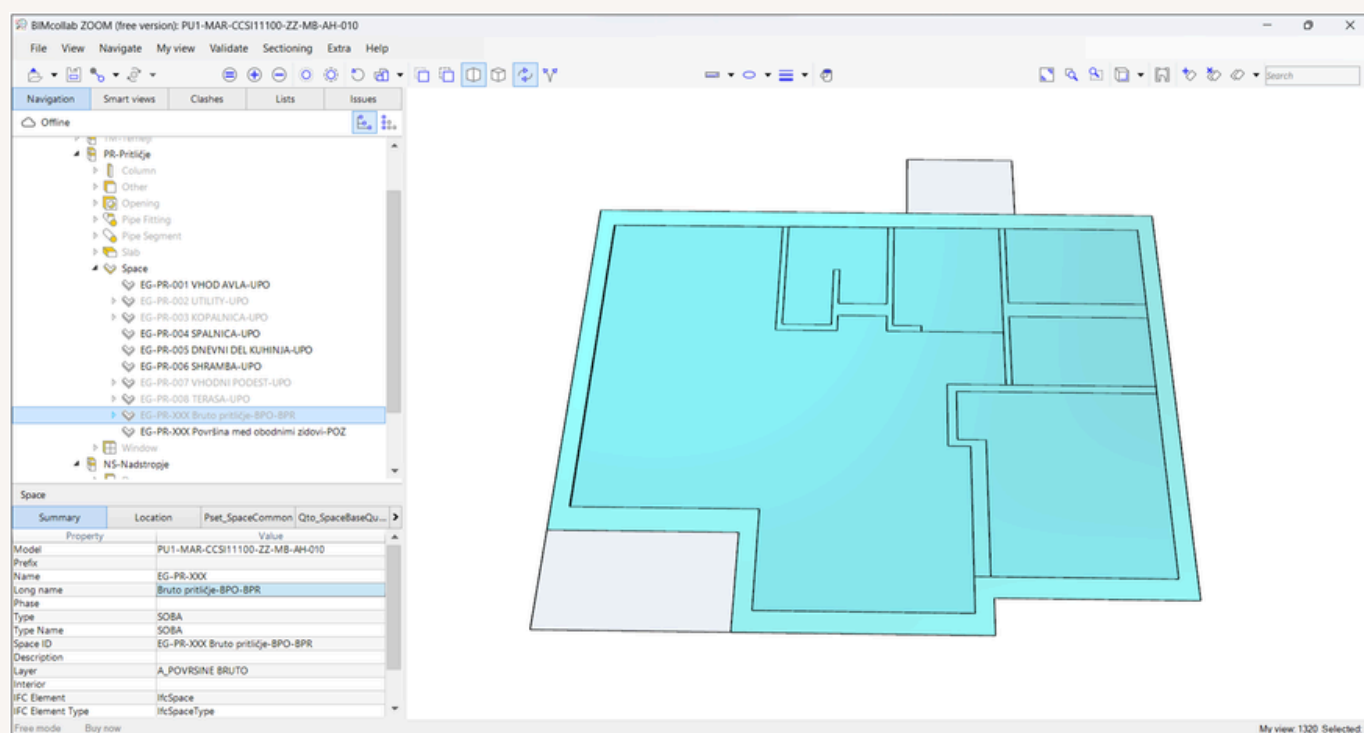
Uporabne površine prostorov v pritličju so: vhod - avla: 5,59 m², gospodinjjska soba - utility: 5,20 m², kopalnica: 4,40 m², spalnica: 13,06 m², dnevni del kuhinja: 45,61 m², shramba: 4,43 m², vhodni podest: 3,36 m², terasa: 6,44 m². Skupaj 88,09 m².



Slika 34: Uporabna površina za NS1 - nadstropje 1

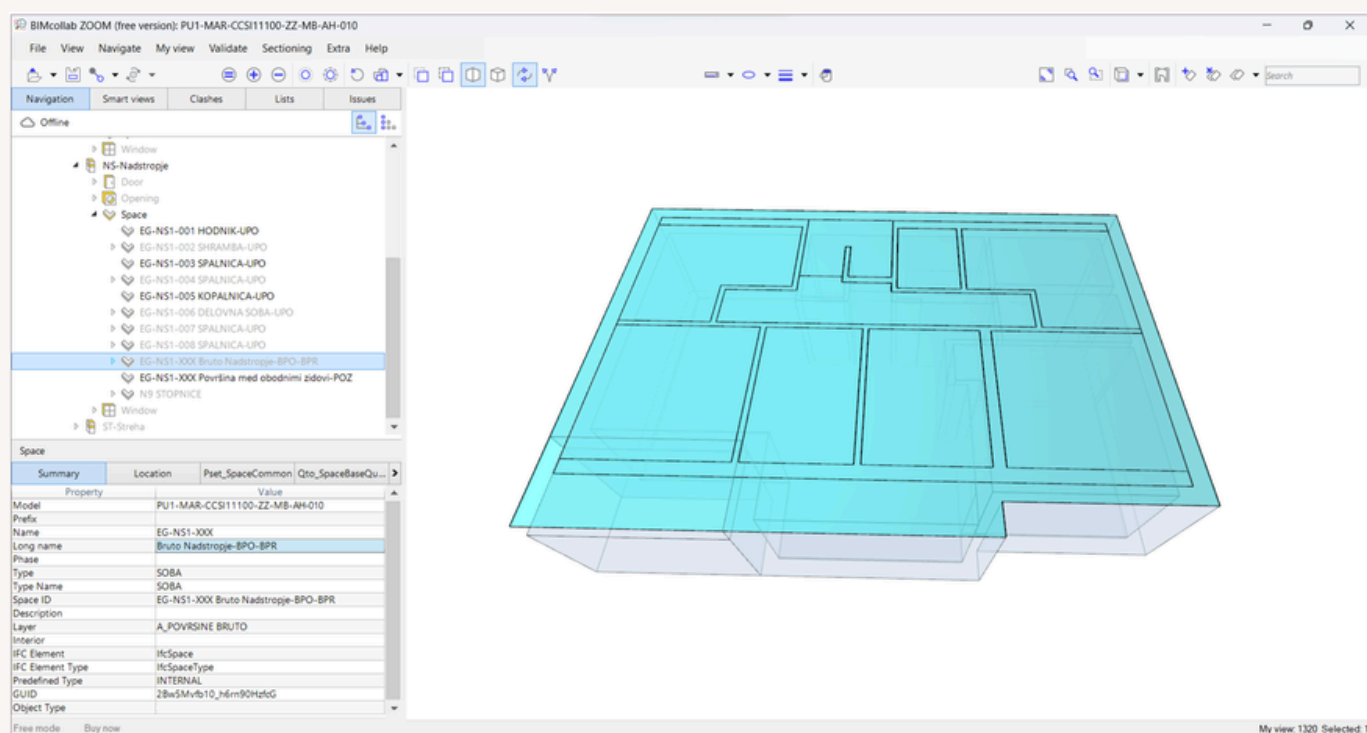
Uporabne površine prostorov v prvem nadstropju so: hodnik: 8,01 m², shramba: 3,24 m², spalnica: 10,55 m², spalnica: 10,88 m², kopalnica: 8,01 m², delovna soba: 7,02 m², spalnica: 10,55 m², spalnica: 10,39 m². Skupaj: 68,65 m².

V izračun bruto tlorisne površine stavbe (Slika 35) nista vključena vhodni podest in terasa. Terasa pri montažnih stavbah ni konstrukcijsko povezana s hišo in je lahko izvedena kot tlakovana površina ali betonirana površina s stropom oziroma nadstreškom ali brez njega. Če bi bil na terasi nadstrešek, bi se štel v površino objekta, saj je nadstrešek funkcionalno povezan z objektom.



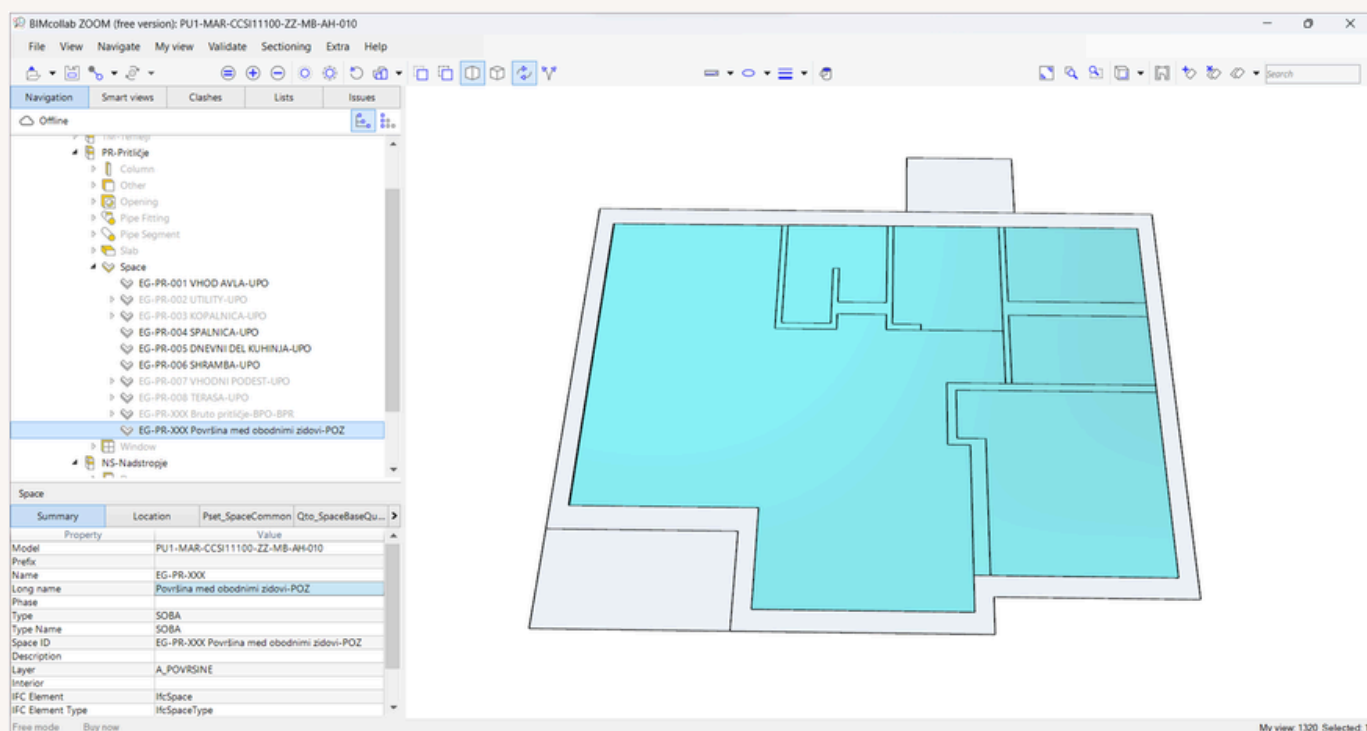
Slika 35: Bruto tlorisna površina za PR – pritličje

Bruto tlorisna površina stavbe je določena z IfcSpace v pritličju z oznako »EG-PR-XXX Bruto pritličje-BPO-BPR« (Slika 35) in z IfcSpace v 1. nadstropju z oznako »EG-NS1-XXX Bruto Nadstropje-BPO-BPR« (Slika 36). Skupna vrednost bruto tlorisne površine stavbe je seštevek vrednosti obeh površin: 97,80 m² + 104,24 m².

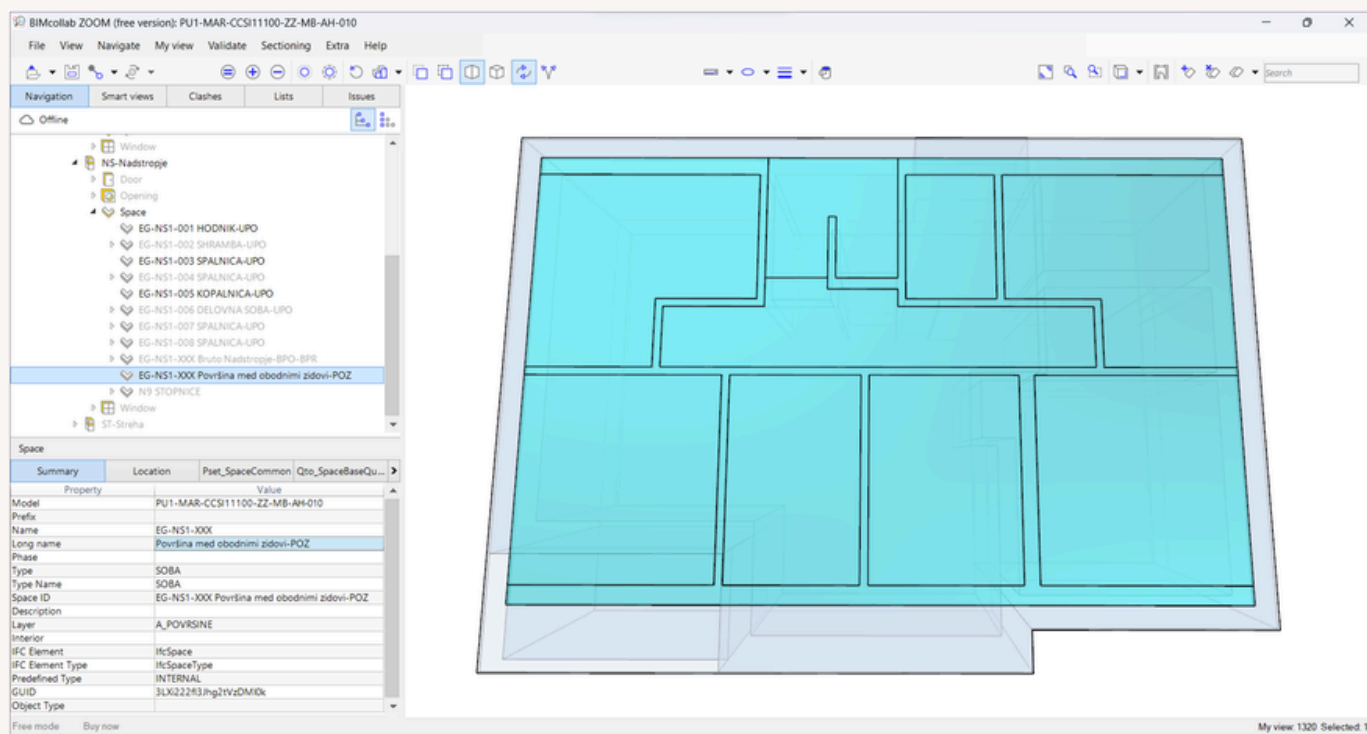


Slika 36: Bruto tlorisna površina za NS1 – nadstropje 1

Površina med obodnimi zidovi je določena z IfcSpace v pritličju z oznako »EG-PR-XXX Površina med obodnimi zidovi-POZ« (Slika 37) in obsega 82,74 m². Površina med obodnimi zidovi za prvo nadstropje je določena z IfcSpace z oznako »EG-NS1-XXX Površina med obodnimi zidovi-POZ« (Slika 38) in znaša 84,69 m².



Slika 37: Površina med obodnimi zidovi za PR – pritličje



Slika 38: Površina med obodnimi zidovi za NS1 – nadstropje 1

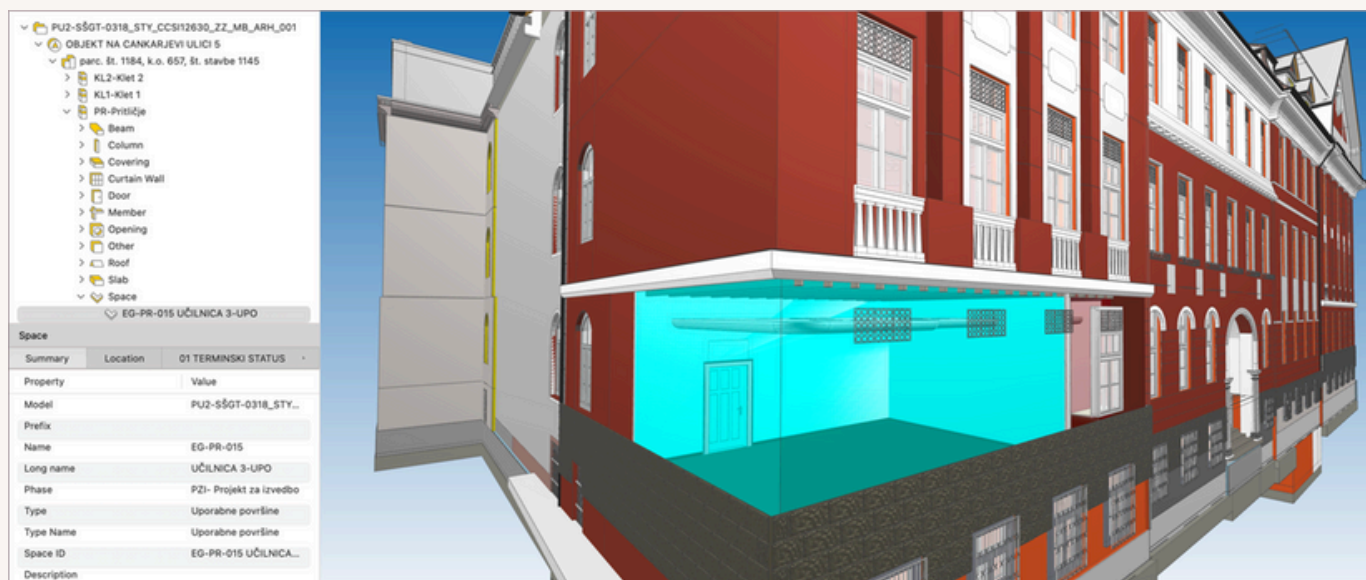
5.2 PRIMER UPORABE 2: JAVNA STAVBA

V primeru tega BIM-projekta obravnavamo javno stavbo, natančneje Srednjo šolo za Gostinstvo in turizem Maribor. Avtor projekta je podjetje Styria Arhitektura. BIM-model upošteva predlog poimenovanja in je shranjen v datoteki »PU2-SŠGT-0318_STY_CCSII2630_ZZ_MB_ARH_001.ifc«. Klasifikacija modela je CC-SI 12630 – Stavbe za izobraževanje in znanstveno-raziskovalno delo. Model vsebuje arhitekturne elemente. Velikost modela IFC je 541 MB. Etažnost modela je razvidna iz Slike 39.



Slika 39: PU3 – javna stavba SŠGT

Po vzoru primera PU1 so bili izdelani prostorski gradniki IfcSpace, namenjeni izračunu kazalnikov površin in prostornin ter predložitvi in preverjanju teh količin v postopkih dovoljevanja. Slika 39 prikazuje primer IfcSpace za prostor z oznako EG-PR-015, ki je učilnica 3. IfcSpace se uporablja za izračun uporabne površine.



Slika 40: Primer gradnika IfcSpace v modelu javne stavbe PU2

Zaradi konceptualne podobnosti s primerom PU1 ne obravnavamo nadaljnjih podrobnosti tega modela.

5.3 PRIMER UPORABE 3: GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKT (CESTA)

Primer obravnava zahteven objekt (gradbeni inženirski objekt), to je lokalno cesto.

Opis

Primer ceste je izmišljen, in sicer gre lokalno cesto v občini Celje, ki smo jo poimenovali 1-01 in spada pod zbirne ceste. Dolžina ceste je 496 m in širina 7,50 m.



Slika 41: Lokacijski prikaz obravnavane ceste 1-01

Karakteristične profile obravnavane ceste prikazuje Preglednica 15.

Preglednica 17: Karakteristični profili obravnavane ceste

Projektne elementi

Projektne elemente	Parameter	Zahtevana vrednost po pravilniku	Dejanska uporabljena vrednost
Projektna hitrost	V_p	60 km/h	60 km/h
Horizontalni radiji	R_{min}	125 m	300 m
Prehodnice	L_{min}	50 m	*25 m
Vertikalni konveksni radij	r_{KONV min}	1500 m	3000 m
Vertikalni konkavni radij	r_{KONK min}	1200 m	–
Maksimalni vzdolžni sklon	P_{max}	6,0 %	0,50 %

Tipski prečni profil

Vozni pas	2 x 2,75 =	5,50 m
Bankina	2 x 1,00 =	2,00 m
Skupaj		7,50 m

Na podlagi elaborata dimenzioniranja voziščne konstrukcije se je predvidela voziščna konstrukcija z dimenzijami, kot jih prikazuje Preglednica 18.

Preglednica 18: Voziščna konstrukcija z dimenzijami

	d_i	a_i	$a_i d_i$
Obrabna plast bitumenskega betona AC 11 surf B 70/100 A4 Z2	3 cm	0,42	1,26
Asfaltna nosilna plast AC 22 base B 70/100 A4	6 cm	0,35	2,10
Drobljenec D 32	20 cm	0,14	2,80
Posteljica iz kamnitega materiala (od tega zmrzlinso odpornega v debelini najmanj 30 cm)	40 cm		
Ločilni in ojačitveni geosintetik $T_{min} = 14 \text{ kN/m}$			
Skupaj	69 cm		6,16

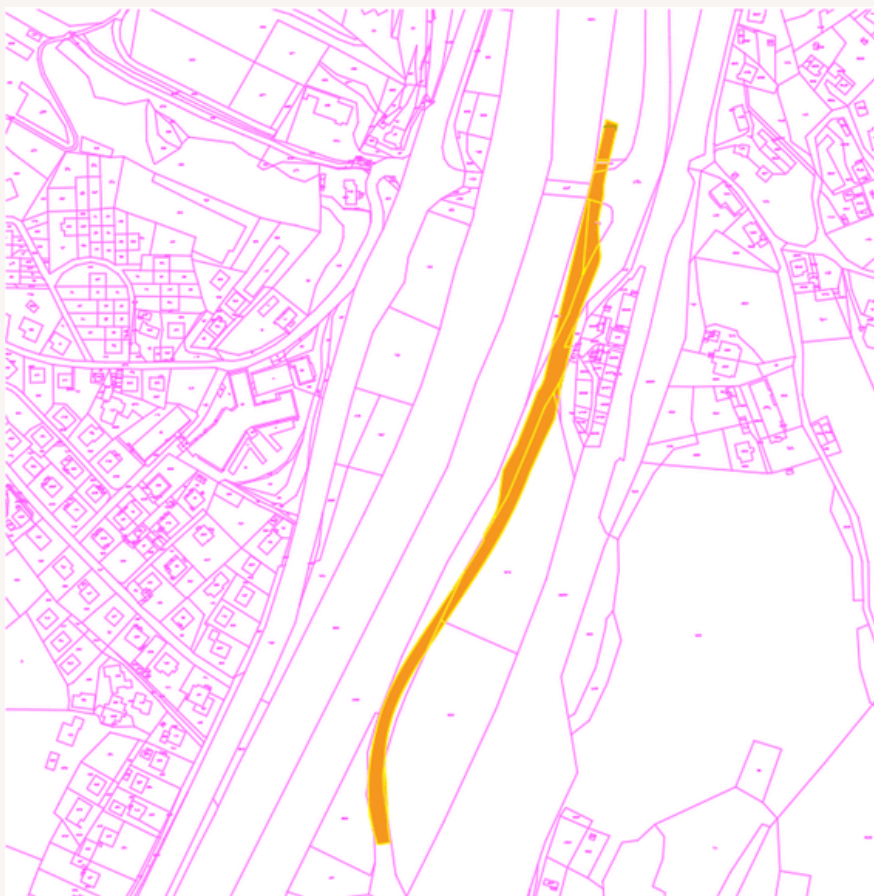
5.3.1 POSTOPKI DOVOLJEVANJA PRI GRADBENIH INŽENIRSKIH OBJEKTIH

Pri gradbenih inženirskih projektih se, za razliko od stavb, že v fazi DGD začne izdelovati dokumentacija, ki je dejansko skladna s PZI. V tej fazi je dokumentacija ustrezna, ko se pridobijo vse priloge, med drugim tudi seznam zemljišč, na katera posegamo s projektno rešitvijo.

Za fazo DGD se v prilogi 4A, 4B in 4C v sklopu obrazcev v zvezi z graditvijo objektov izpolnijo podatki za gradbene inženirske objekte.

V fazi PZI se izdela katastrski elaborat, v katerem so razvidne površine trajnih in začasnih posegov. V primeru navajamo predlog prikaza nekaterih podatkov trajnih posegov iz katastrskega elaborata v BIM-modelu (Slika 45).

Na Sliki 42 je prikazan izsek iz katastrskega elaborata obravnavane ceste, kjer so razvidni trajni posegi in parcelne meje. V fazi PZI se odda tudi projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno.



Slika 42: Prikaz trajnega posega obravnavane ceste 1-01 na katastrskem posnetku

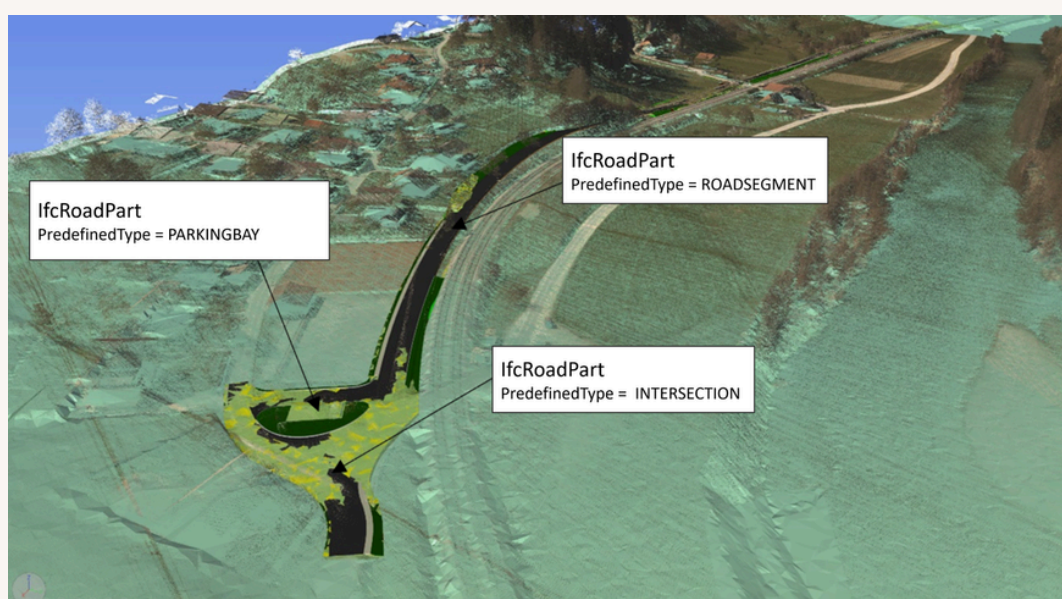
5.3.2 BIM-MODEL V IFC

Model IFC je poimenovan PU3_LIN_21121_1-01_MB_CES_001.ifc: Projekt PU3 (*ProjektID* = »PU3«) podjetja Lineal (*Izdelovalec* = »LIN«) za načrtovanje lokalne ceste (*Klasifikacija* = »CCSI21121«), kjer dokument vsebuje prvo različico (*Različica* = »001«) BIM-modela (*Oblika* = »MB«) ceste, ki je v prostoru označena z 1-01 (*Prostorska_razčlenitev* = »1-01«) in je rezultat aktivnosti načrtovanja ceste (*Disciplina* = »CES«).

Model vsebuje več kot gradnikov ter je razdeljen na etape gradnje, in sicer na frekvenco največ 20 m.

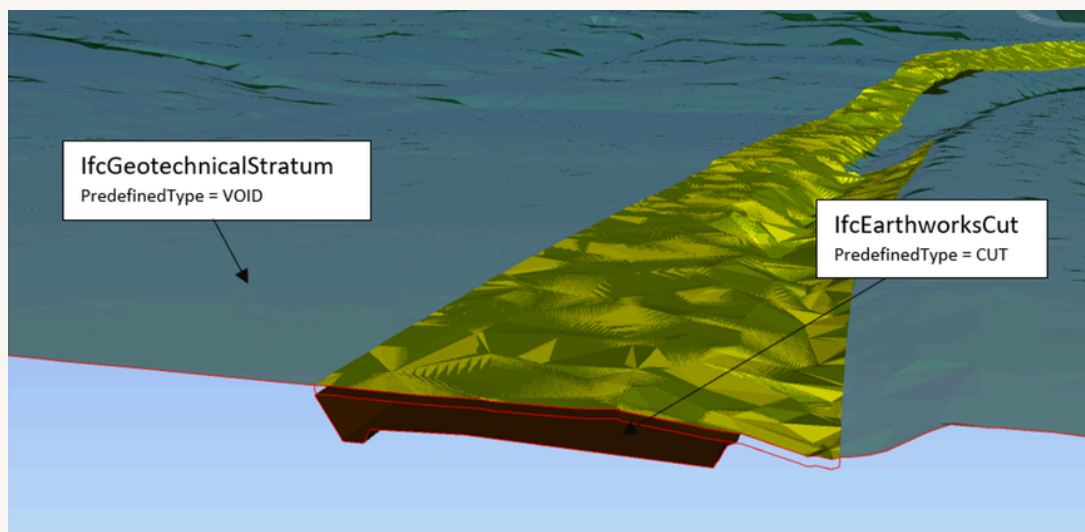
BIM-model je bil izdelan s programskim orodjem Autodesk Civil 3D prek uporabe lastnih izdelanih gradnikov za izdelavo koridorjev in zapisan v format IFC 2 x 3.

Shema IFC v popolnosti obravnava ceste šele v različici IFC 4.3, ko je bil kot specializacija za IfcFacility dodan podrazred IfcRoad, tako kot IfcBuilding za stavbe. V praksi programska oprema še ne podpira IFC 4.3, zato so gradniki BIM-modela obravnavane ceste opredeljeni kot IfcBuildingElementProxy. Ker je IFC 4.3 v postopku potrditve glede na ISO, je obravnavana cesta označena z aktualnimi gradniki po shemi IFC 4.3. Slika 43 prikazuje razčlenitev na tri gradnike IfcRoadPart, ki so tipa SEGMENT (cestni odsek), PARKINGBAY (parkirišče) in INTERSECTION (križišče).

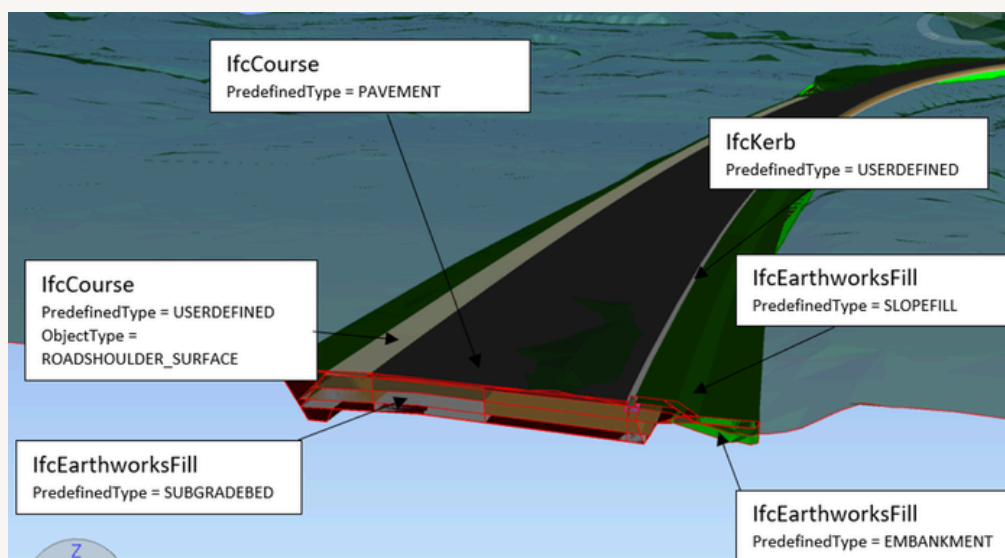


Slika 43: Prikaz razčlenitve ceste skladno s shemo IFC 4.3

Zemeljska dela opišemo z razredom IfcGeotechnicalStratum in IfcEarthworksCut, kar je prikazano na Sliki 44. Gradnike ceste po IFC 4.3 prikazuje Slika 45.

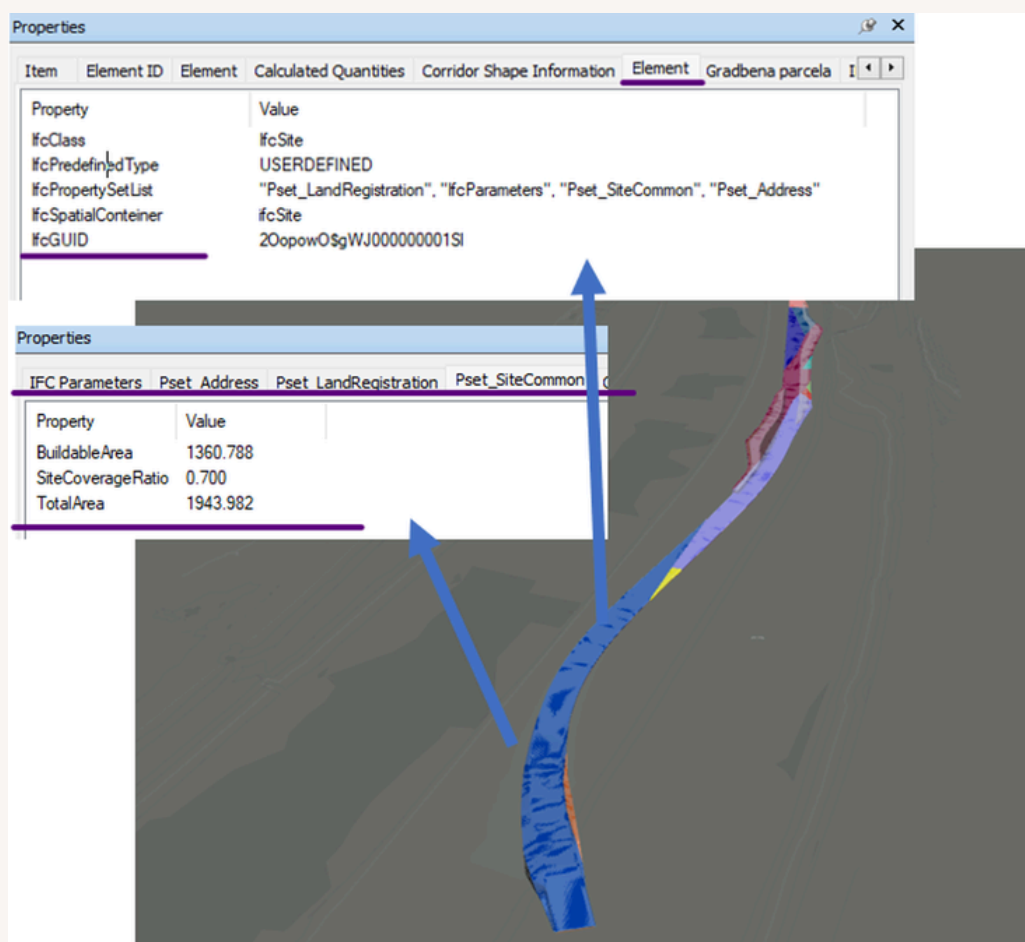


Slika 44: Razčlenitev za zemeljska dela (IFC 4.3)



Slika 45: Gradniki ceste (po IFC 4.3)

Posege na gradbene parcele in zemljišča opišemo z ifcSite in potrebnimi atributnimi seti, kot prikazuje Slika 46.



Slika 46: Gradniki trajnega posega predvidene ceste z atributi po shemi IFC4x3

Spodnja preglednica prikazuje količine, ki jih lahko pridobimo iz BIM-modela ceste:

Tip elementa	Popisna količina	Nabor lastnosti za količine (Quantity Sets)	Lastnosti
Asfalti	Površina asfaltov	Qto_PavementBaseQuantities	IfcQuantityArea
Nosilni sloji, nasipi, zasipi	Prostornina slojev posteljica, tampon, nasipi	Qto_EarthworksFillBaseQuantities	IfcQuantityVolume

V primeru smo podali predlog prikaza potrebnih podatkov za pridobitev gradbenega dovoljenja, ki jih je možno zapisati v BIM-model v formatu IFC 4.3.

6. REFERENČNI ZAKONI, PRAVILNIKI, IN STANDARDI

V tem poglavju je seznam referenčnih dokumentov (zakoni, pravilniki, pravila stroke, smernice in standardi), ki so osnova za izdelavo tega dokumenta.

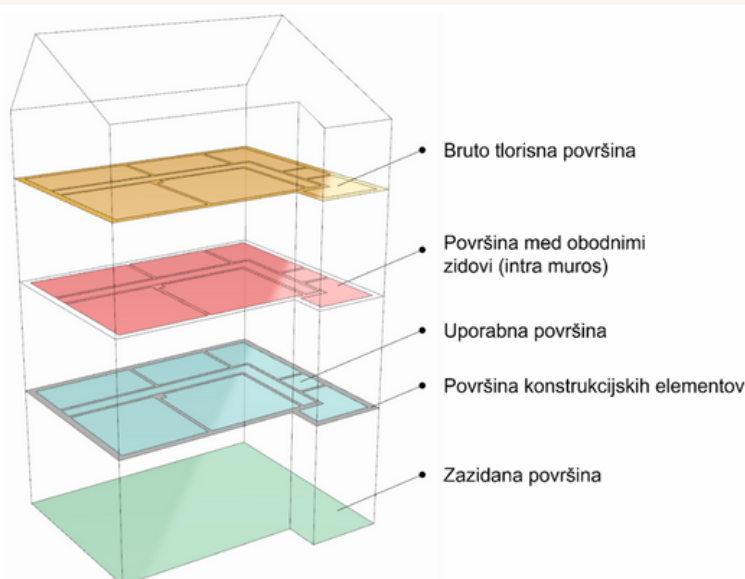
- [1] Uradni list RS, *Gradbeni zakon (GZ-1)*. Uradni list RS, št. 199/21 in 105/22 – ZZNŠPP, 22. 12. 2021. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2021-01-3972>.
- [2] Ministrstvo za naravne vire in prostor, »Graditev«. <https://www.gov.si teme/graditev/> (pridobljeno 30. marca 2023).
- [3] Uradni list RS, *Uredba o razvrščanju objektov*. Uradni list RS, št. 96/2022, 15. 7. 2022. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2022-01-2391>
- [4] Ministrstvo za naravne vire in prostor, *Tehnična smernica TSG-V-006:2022 Razvrščanje objektov*. [Na spletu]. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Graditev/TSG-V-006_2022_razvrscanje_objektov.pdf
- [5] Uradni list RS, *Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov*. Uradni list RS, št. 30/2023, 3. 10. 2023. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2023-01-0724>
- [6] Uradni list RS, *Zakon o urejanju prostora (ZUreP-3)*. Uradni list RS, št. 199/2021, 22. 12. 2021. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2021-01-3971>
- [7] IZS, »Pravila stroke, zvezek O, splošne določila«. https://www.izs.si/assets/media/izsnovo/2022/IZS_PRAVILA%20STROKE_Zvezek-O-2022-www.pdf (pridobljeno 30. marca 2023).

-
- [8] IZS, »Pravila stroke, zvezek 1, podrobne vsebine za stavbe«.
https://www.izs.si/assets/media/izsnovo/2022/IZS_PRAVILA%20STROKE-Zvezek-1-2022-www.pdf (pridobljeno 30. marec 2023).
- [9] *SIST EN ISO 19650-1:2019*. [Na spletu]. Dostopno na:
<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=20348afa-473f-4e0c-8ce7-4f638207178f>
- [10] *SIST EN ISO 19650-2:2019*. [Na spletu]. Dostopno na:
<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=aa8b044b-98f6-4859-84a1-61b93efeb8e0>
- [11] *SIST EN ISO 19650-3:2020*. [Na spletu]. Dostopno na:
<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=954a86bb-a8a9-4f4d-87c2-2ea81bc5d874>
- [12] *SIST EN ISO 19650-4:2023*.
- [13] *SIST EN ISO 19650-5:2020*. [Na spletu]. Dostopno na:
<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=5bebd267-ac43-4727-aed1-821790239944>
- [14] The Scottish Futures Trust, »BIM in accordance with BS EN ISO 19650, BIM Level 1 Approach, File Naming Convention«.
<https://bimportal.scottishfuturestrust.org.uk/level1/stage/8/task/47> (pridobljeno 10. oktobra 2022).
- [15] Symetri, »ISO 19650 File Naming Update«.
<https://www.symetri.co.uk/insights/blog/iso-19650-file-naming-update>
(pridobljeno 10. oktobra 2022).
- [16] *SIST EN 17412-1:2021*. [Na spletu]. Dostopno na:
<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=be912fd1-6205-44b9-96cf-5a05cef0ec03>

-
- [17] *SIST ISO 9836:2018*. [Na spletu]. Dostopno na: <http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=51c0394f-a66e-4fc8-a45f-49f5c8d06c98>
- [18] Geodetski inštitut Sloveije, »GeoBIM in državni geodetski podatki«. Pridobljeno 31. marca 2023. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.fgg.uni-lj.si/v2-2155-geobim-in-drzavni-geodetski-podatki/>
- [19] *SIST EN ISO 16739-1:2020*. [Na spletu]. Dostopno na: <http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=458d7bcl-12cb-41ea-a08a-2befab7f816c>
- [20] Ministrstvo za naravne vire in prostor, *Način izračuna uporabne površine dela stavbe*. [Na spletu]. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/GURS/Dokumenti/Zakonodaja-dokumenti/ZEN/nacin_izracuna_11052020.pdf

7. PRILOGA 1: KAZALNIKI POVRŠIN IN PROSTORNIN, URBANISTIČNI KAZALNIKI

Izrazi, ki se v pričujočem dokumentu nanašajo na kazalnike površin in prostornin, so opredeljeni v mednarodnem standardu SIST ISO 9836:2018 [17] in dokumentu Način izračuna uporabne površine dela stavbe [20]. Zaradi lažjega razumevanja tega dokumenta v prilogi povzemamo nekatere pogostejše uporabljene definicije. Podrobnejše razlage, načela računanja in detajli so razloženi v standardu. Slika 47 prikazuje kazalnike površine stavbe.



Slika 47: Osnovne površine, prirejeno po SIST ISO 9836:2018 [17]

7.1 POVRŠINE

7.1.1 ZAZIDANA POVRŠINA

Zazidana površina je površina zemljišča, ki ga pokrivajo dokončane stavbe, in je določena s projekcijo zunanjih dimenzij stavbe na zemljišče.

V zazidano površino niso vključeni:



zgradbe ali deli zgradb, ki ne segajo nad površino zemljišča,



sekundarni deli (zunanja stopnišča, zunanje klančine, nadstreški nad vhodi, vodoravni sončni zasloni, elementi cestne razsvetljave),



površine pomožnih objektov (rastlinjaki, lope).

Za izračun površine prostora se merijo dolžine stranic prostora. Pri merjenju dolžin se upošteva nekatera izhodišča:



stranice se merijo v višini tal med navpičnimi ali poševnimi elementi, ki omejujejo prostor (stene, zidovi).



površine stopnišča se izračunajo tako, da se izračuna površina prostora, ki ga stopnice zavzemajo v vsaki etaži, v kateri so stopnice, in se vse tako dobljene površine v okviru posameznega dela stavbe seštejejo (enaka pravila veljajo za površine dvigal).

7.1.2 POVRŠINA KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV

Površina konstrukcijskih elementov je del bruto tlorisne površine. Sestavljajo jo tlorisna površina navpičnih elementov (zidov), stebrov, slopov, vmesnih podpor, dimnikov, predelnih sten in drugih elementov, v katere ni mogoče vstopiti. Vključuje tudi površino pragov, vratnih odprtih in niš. Določa se za vsako etažo posebej.

Površina konstrukcijskih elementov pomeni razliko med bruto in neto tlorisno površino.

7.1.3 UPORABNA POVRŠINA

Uporabna površina je del neto tlorisne površine, ki ustreza namenu in uporabi stavbe ter se določi za vsako etažo posebej.

Pri izračunu se lahko upošteva tudi način izračuna uporabne površine dela stavbe, ki ga je objavila geodetska uprava [20].

7.1.4 POVRŠINA MED OBODNIMI ZIDOVI

Površina med obodnimi zidovi (intra muros) je bruto površina, zmanjšana za površino obodnih zidov.

7.1.5 BRUTO TLORISNA POVRŠINA (STAVBE)

Bruto tlorisna površina stavbe je celotna površina vseh etaž stavbe. Etaže so lahko nadstropja, ki so v celoti ali delno pod terenom, nadstropja nad terenom, podstrešja, terase, strešne terase, površine tehničnih in skladiščnih prostorov.

Razlikovati je treba med tlorisnimi površinami, ki:

- a) so z vseh strani zaprte do polne višine in v celoti pokrite;
- b) niso zaprte z vseh strani do polne višine, so pa pokrite, tako kot na primer lože;
- c) so obdane z elementi, kot so na primer parapeti, venci, ograje, in niso pokrite tako kot odprti balkoni.

Pri izračunu bruto tlorisne površine je treba upoštevati, da se ta računa za vsako etažo posebej in da morajo biti v prikazu podatkov ohranjena razmerja glede na zgoraj navedene kategorije, in sicer zaradi izračuna prostornin.

Bruto tlorisna površina je sestavljena iz neto tlorisne površine in površine, ki jo zajema konstrukcija.

7.1.6 NETO TLORISNA POVRŠINA

Neto tlorisna površina je površina med navpičnimi elementi, ki omejujejo prostor. Določi se za vsako etažo posebej. Računa se s svetlimi dimenzijami dokončane stavbe v nivoju tal brez obrob in pragov.

Zazidane tlorisne površine, ki niso zaprte ali so delno zaprte in nimajo navpičnih elementov, se določijo z navpično projekcijo zunanje krova. Površine, na katerih se višina etaže v enem talnem nivoju spreminja (velike dvorane), se računajo posebej.

V neto tlorisno površino so vključeni tudi elementi, ki jih je mogoče demontirati (na primer predelne stene). V neto tlorisno površino niso vključene površine konstrukcijskih elementov, okenskih in vratnih odprtih in niš.

Neto tlorisno površino delimo na uporabno, tehnično in komunikacijsko površino. Uporabna površina je tisti del neto tlorisne površine, ki ustreza namenu in uporabi stavbe ter se določa za vsako etažo posebej.

Tehnična površina je del neto tlorisne površine, na katerem so tehnične inštalacije, ki oskrbujejo stavbo ali njen del.

Komunikacijska površina je del neto tlorisne površine za komunikacijo znotraj stavbe.

7.2 PROSTORNINE

Osnove za računanje prostornin so tlorisne površine in višine nad tlorisnimi površinami. Kadar so stavbe ali deli stavb omejeni s ploskvami, ki niso vodoravne ali navpične, se prostornina računa po ustreznih formulah (glej standard).

V prostornino niso vključeni niše, štrline, narejene iz estetskih ali konstrukcijskih razlogov, spremembe profila po višini in sekundarni deli stavb (zunanja stopnišča in podobno).

7.2.1 BRUTO PROSTORNINA

Bruto prostornino stavbe določajo zunanje mejne ploskve. Enako kot pri določanju bruto površine je treba tudi pri določanju bruto prostornine razlikovati med tremi kategorijami:

- a) bruto prostornina stavb ali delov stavb, ki so na vseh straneh omejeni in pokriti,
- b) bruto prostornina delov stavb, ki niso omejeni do polne višine na vseh straneh, so pa pokriti,
- c) bruto prostornina stavb in delov stavb, ki so omejeni z elementi (na primer ograje, parapeti), niso pa pokriti.

Podrobna navodila za določanje prostornine za posamezno kategorijo so opredeljena s standardom.

7.2.2 NETO PROSTORNINA

Neto prostornino določajo notranje mejne ploskve. Razlikovati moramo med neto prostornino in:

- a) tlorisno površino (popolne etaže, podzemne etaže in druge nepopolne etaže),
- b) površino med obodnimi zidovi,
- c) uporabno površino,
- d) tehnično površino,
- e) komunikacijsko površino.

7.3 URBANISTIČNI KAZALNIKI GRADBENE PARCELE

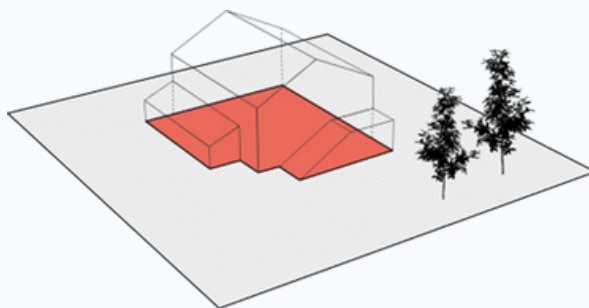
Urbanistični kazalniki opisujejo značilnosti delov gradbene parcele ter razmerij njihovih delov, ki so:

- a) površina vseh objektov na stiku z zemljiščem,
- b) tlakovane odprte bivalne površine,
- c) tlakovane prometne in funkcionalne površine,
- d) zelene površine.

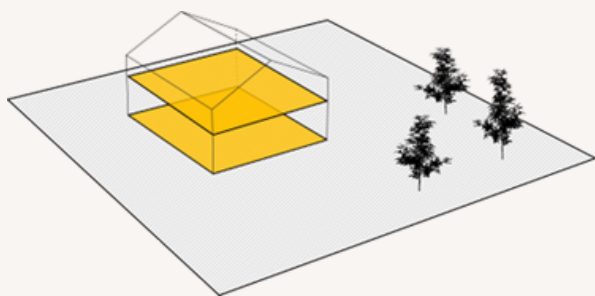
Velja, da je velikost gradbene parcele enaka seštevku $a + b + c + d$.

Z uporabo teh urbanističnih kazalnikov se izračunajo različni faktorji kot razmerja med posameznimi kazalniki.

Faktor zazidanosti (FZ; Slika 48): določi se kot razmerje med zazidano površino, ki se izračuna v skladu z gradbenim standardom in površino predvidene gradbene parcele, pri čemer se za zazidano površino šteje površina vseh objektov na predvideni gradbeni parceli.



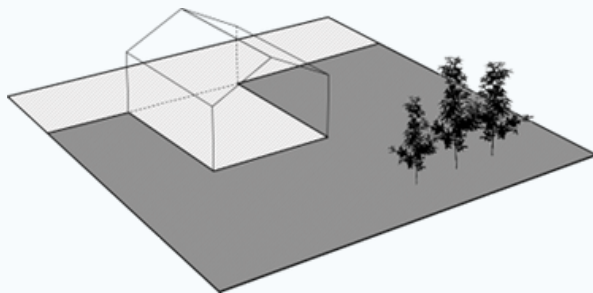
Slika 48: Faktor zazidanosti (FZ)



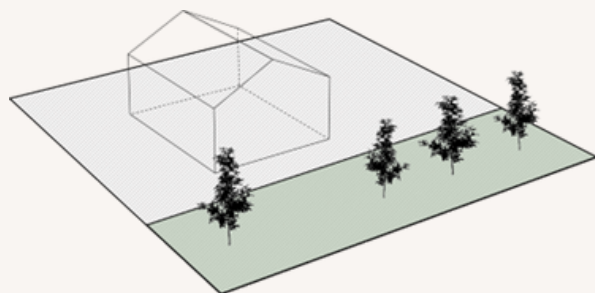
Slika 49: Faktor izrabe (FI)

Faktor izrabe (FI; Slika 49): določi se kot razmerje med bruto tlorisno površino objekta, ki se izračuna v skladu z gradbenim standardom, in površino predvidene gradbene parcele;

Faktor odprtih bivalnih površin (FBP; Slika 50): je razmerje med celotno parcelo za gradnjo in odprtimi bivalnimi površinami (površine, ki ne smejo biti zazidane).



Slika 50: Faktor odprtih bivalnih površin (FBP)



Slika 51: Zelene površine

Faktor zelenih površin (FZP, Slika 51): določi se kot razmerje med zelenimi površinami na raščenem terenu in celotno površino predvidene gradbene parcele.

8. PRILOGA 2: INFORMACIJSKE ZAHTEVE V POSTOPKIH DOVOLJEVANJA

Preglednica 19: Udeleženci pri graditvi in udeleženi strokovnjaki pri projektiranju

Faza projekta

Podatek

Informacija

IFC

UDELEŽENCI PRI GRADITVI

INVESTITOR

ime in priimek
ali naziv družbe

IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or
IfcOrganization -
FamilyName/GivenName/MiddleNames or Name

naslov ali
poslovni naslov
družbe

IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or
IfcOrganization - Addresses (IfcAddress)

davčna številka

IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or
IfcOrganization - Identification

POOBlaščenec

ime in priimek
ali naziv družbe

IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or
IfcOrganization -
FamilyName/GivenName/MiddleNames or Name

naslov ali
poslovni naslov
družbe

IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or
IfcOrganization - Addresses (IfcAddress)

telefonska
številka

IfcBuilding - IfcOwnerHistory - OwningUser -
IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or
IfcOrganization - Addresses (IfcAddress)

elektronski
naslov

IfcBuilding - IfcOwnerHistory - OwningUser -
IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or
IfcOrganization - Addresses (IfcAddress)

KONTAKTNA OSEBA

elektronski
naslov

IfcBuilding - IfcOwnerHistory - OwningUser -
IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or
IfcOrganization - Addresses (IfcAddress)

DPP, DGD,
PZI, PZO,
PID

	telefonska številka	IfcBuilding - IfcOwnerHistory - OwningUser - IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - Addresses (IfcAddress)
DRUGA OSEBA, KI JE LASTNIK STVARNIH PRAVIC NA NEPREMIČNINI		
	ime in priimek ali naziv družbe	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - FamilyName/GivenName/MiddleNames or Name
	naslov ali poslovni naslov družbe	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - Addresses (IfcAddress)
	davčna številka	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - Identification
SPREMEMBA INVESTITORJA		
	ime in priimek ali naziv družbe	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - FamilyName/GivenName/MiddleNames or Name
	naslov ali poslovni naslov družbe	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - Addresses (IfcAddress)
PROJEKTANT/PROJEKTANT NAČRTA		
	Projektant (naziv družbe)	IfcOrganization - Name (IfcLabel)
	Naslov	IfcOrganization - Addresses (IfcAddresses)
	odgovorna oseba projektanta (načrta)	IfcOrganization - IfcActorRole - IfcRoleEnum (ARCHITECT and/or STRUCTURALENGINEER and/or MECHANICALENGINEER and/or ELECTRICALENGINEER, etc.)
	ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson
	strokovna izobrazba	IfcOrganization - IfcActorRole - UserDefinedRole (IfcLabel)

	identifikacijska številka	IfcOrganization - IfcActorRole - Description (IfcText)
IZDELOVALEC OSNOVNEGA NAČRTA ALI PRIKAZA		
	projektant izdelovalca osnovnega načrta (naziv družbe)	IfcOrganization - Name (IfcLabel)
	Naslov	IfcOrganization - Addresses (IfcAddresses)
	ime in priimek pooblaščenega arhitekta, inženirja	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - FamilyName/GivenName/MiddleNames or Name /
	strokovna izobrazba	IfcOrganization - IfcActorRole - UserDefinedRole (IfcLabel)
	identifikacijska številka	IfcOrganization - IfcActorRole - Description (IfcText)
IZVAJALEC PREGLEDA PRI NEUPORABI PRIPOROČENE METODE		
	projektant pregleda (naziv družbe)	IfcOrganization - Name (IfcLabel)
	Naslov	IfcOrganization - Addresses (IfcAddresses)
	odgovorna oseba projektanta pregleda	IfcOrganization - IfcActorRole - IfcRoleEnum (ARCHITECT and/or STRUCTURALENGINEER and/or MECHANICALENGINEER and/or ELECTRICALENGINEER, etc.)
	ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - FamilyName/GivenName/MiddleNames or Name /
	strokovna izobrazba	IfcOrganization - IfcActorRole - UserDefinedRole (IfcLabel)

identifikacijska številka	IfcOrganization - IfcActorRole - Description (IfcText)
drug strokovnjak ustreznega strokovnega znanja	
strokovno področje	

POOBlašČeni strokovnjak s področja gradbeništva v izjavi za nujno rekonstrukcijo

naziv družbe	IfcOrganization - Name (IfcLabel)
naslov	IfcOrganization - Addresses (IfcAddresses)
ime in priimek	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - FamilyName/GivenName/MiddleNames or Name /
strokovna izobrazba	IfcOrganization - IfcActorRole - UserDefinedRole (IfcLabel)
identifikacijska številka	IfcOrganization - IfcActorRole - Description (IfcText)

NADZORNIK

naziv družbe	IfcOrganization - Name (IfcLabel)
poslovni naslov družbe	IfcOrganization - Addresses (IfcAddresses)
davčna številka za pravne subjekte	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - Identification
odgovorna oseba nadzornika	IfcOrganization - IfcActorRole - IfcRoleEnum
vodja nadzora	

IZVAJALEC	strokovna izobrazba	IfcOrganization - IfcActorRole - UserDefinedRole (IfcLabel)
	identifikacijska številka	IfcOrganization - IfcActorRole - Description (IfcText)
	naziv družbe	IfcOrganization - Name (IfcLabel)
	poslovni naslov družbe	IfcOrganization - Addresses (IfcAddresses)
	davčna številka za pravne subjekte	IfcPersonAndOrganization - IfcPerson or IfcOrganization - Identification
	odgovorna oseba izvajalca	IfcOrganization - IfcActorRole - IfcRoleEnum
	vodja gradnje	
	strokovna izobrazba	IfcOrganization - IfcActorRole - UserDefinedRole (IfcLabel)
	identifikacijska številka	IfcOrganization - IfcActorRole - Description (IfcText)

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU (Za vse stroke so potrebni enaki podatki)

DGD, PZI

Pooblašчени arhitekti		
Pooblašчени inženirji s področja gradbeništva		
Pooblašчени inženirji s področja strojništva		
Pooblašчени inženirji s področja tehnologije		
Strokovnjaki drugih strok		
	ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	IfcPerson, IfcOrganization, FamilyName/GivenName/MiddleNames or Name, PrefixTitles/SuffixTitles

		Navedba gradiv, ki so jih izdelali.	IfcActorRole (Role, UserDefinedRole, Description and IfcExternalReferenceRelationship - Reference to external information, e.g., library, classification, or document information, which is associated with the actor role)
--	--	-------------------------------------	---

Preglednica 20: Podatki o projektni dokumentaciji

Faza projekta	Podatek	Informacija	IFC
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI			
DPP, DGD, PZI, PZO, PID	PROJEKTNA DOKUMENTACIJA		
		vrsta projektne dokumentacije	IfcProject - Description
		številka projekta	IfcProject - ObjectType
		datum izdelave	IfcProject - IfcOwnerHistory - CreationDate (IfcTimeStamp)/LastModifyingDate(IfcTimeStamp)
		datum spremembe	IfcProject - IfcOwnerHistory - CreationDate (IfcTimeStamp)/LastModifyingDate(IfcTimeStamp)
PZI, PZO, PID	POSAMEZNI NAČRTI		
		strokovno področje načrta	
		naziv načrta	
		številka načrta	
		datum izdelave	
		datum spremembe	
		navedba neuporabljene tehnične smernice, evrokodov	IfcActorRole (Role, UserDefinedRole, Description and IfcExternalReferenceRelationship - Reference to external information, e.g., library, classification, or document information, which is associated with the actor role)

oziroma
zadnjega stanja
gradbene
tehnike

Preglednica 21: Podatki o gradnji

Faza projekta

Podatek

Informacija

IFC

PODATKI O GRADNJI

OSNOVNI PODATKI

IZP, DGD

naziv gradnje	IfcSite – (IfcRelAggregates) – IfcBuilding – Name
kratek opis gradnje	IfcBuilding – Description
opis dopustnih manjših odstopanj	IfcBuilding – Description
opis dopustnih manjših odstopanj	IfcBuilding – Description
kratek opis pripravljanih del	IfcBuilding – Description
glavni objekt, če je določen	IfcBuilding – Name
vrsta glavnega objekta	IfcBuilding – Name
CC SI za stavbo	IfcBuilding – IfcObjectDefinition – IfcRelAssociates – IfcRelAssociatesClassification – IfcClassificationSelect – IfcClassification (Source, Edition, EditionDate, Name, Description, Location, ReferenceTokens)
CC-SI za gradbeni inženirski objekt	
pripadajoči objekti	IfcBuilding – Name

VRSTE GRADNJE

novogradnja novozgrajeni objekt	–	IfcBuilding – Pset_BuildingCommon – ConstructionMethod – New
novogradnja prizidava	–	IfcBuilding – Pset_BuildingCommon – ConstructionMethod – Reconstruction – New addition
rekonstrukcija		IfcBuilding – Pset_BuildingCommon – ConstructionMethod – Reconstruction
sprememba namembnosti		IfcBuilding – Pset_BuildingCommon – ConstructionMethod – Repurpose
odstranitev celotnega objekta		IfcBuilding – Pset_BuildingCommon – ConstructionMethod – Demolition
legalizacija		IfcBuilding – Pset_BuildingCommon – ConstructionMethod – Legalisation
manjša rekonstrukcija		IfcBuilding – Pset_BuildingCommon – ConstructionMethod – Reconstruction

POSEBNI PRIMERI

Podatki o obstoječem objektu

navedba upravnega organa, ki je izdal odločbo	
številka UD ali odločbe o legalizaciji ali odločbe o objektu daljšega obstoja	
datum odločbe	

Predhodna presoja vplivov na okolje

predhodna presoja
vplivov na okolje

številka sklepa

datum sklepa

Poročilo o vplivih na okolje (PVO)

objekt z vplivi na
okolje

številka poročila

datum izdelave
poročilaizdelovalec
poročila

Podatki o vodni pravici

pridobljena vodna
pravica

številka

datum izdaje

Podatki o vodnih zemljiščih zaradi ustanovitev stvarne služnosti

poseg, načrtovan
na vodnih ali
priobalnih
zemljiščih

katastrska občina

številka k. o.

parcelna številka

služnostni
upravičenec

		matična številka	
		davčna številka	
		zakoniti zastopnik	
	Podatki o objektu, na katerem se izvaja nujna rekonstrukcija		
		naziv objekta	
		kratek opis del, ki se bodo izvajala kot nujna rekonstrukcija	
		naslov objekta	
		katastrska občina	
		številka katastrske občine	
		parc. št.	
		opis naravne ali druge nesreče	
		datum naravne ali druge nesreče	

Preglednica 22: Lokacijski podatki

Faza projekta	Podatek	Informacija	IFC
LOKACIJSKI PODATKI			
IZP	PROSTORSKI AKT		
	prostorski akt	IfcActorRole (Role, UserDefinedRole, Description and IfcExternalReferenceRelationship - Reference to external information, e.g., library, classification, or document information, which is associated with the actor role)	

EUP

IfcActorRole (Role, UserDefinedRole, Description and IfcExternalReferenceRelationship - Reference to external information, e.g., library, classification, or document information, which is associated with the actor role)

namenska raba

URBANISTIČNI KAZALCI

a) površine pod stavbami

IfcSite-Pset_SiteCommon-BuildableArea

b) površine pod pripadajočimi pomožnimi objekti, ki so stavbe

IfcSite-Pset_SiteCommon-BuildableArea

c) utrjene zunanje površine (promet, komunala, tehnične površine)

IfcSite-Pset_SiteCommon-BuildableArea

d) utrjene zunanje površine (bivanje na prostem)

IfcSite-Pset_SiteCommon-BuildableArea

e) površine raščenege dela

IfcSite-Pset_SiteCommon-BuildableArea

velikost gradbene parcele
(a + b + c + d + e)

IfcSite-Pset_SiteCommon-TotalArea

zazidana površina

IfcSite-Pset_SiteCommon-BuildableArea

bruto tlorisna površina vseh stavb

IfcSite-Pset_SiteCommon-FloorAreaRatio

faktor prekritih površin (FPP)

IfcSite-Pset_SiteCommon-SiteCoverageRatio

	faktor raščениh površin (FRP)	IfcSite-Pset_SiteCommon-SiteCoverageRatio
	faktor utrjenih zunanjih površin (FU)	IfcSite-Pset_SiteCommon-SiteCoverageRatio
	faktor utrjenih bivalnih površin (FU-B)	IfcSite-Pset_SiteCommon-SiteCoverageRatio
	faktor utrjenih prometnih, komunalnih in tehničnih površin (FU-P)	IfcSite-Pset_SiteCommon-SiteCoverageRatio
	faktor zazidanosti (FZ)	IfcSite-Pset_SiteCommon-SiteCoverageRatio
	faktor izrabe (FI)	IfcSite-Pset_SiteCommon-SiteCoverageRatio
	drugi podatki o gradbeni parceli v skladu z zakonom o urejanju prostora	

Preglednica 23: Podatki o stavbah, gradbenih inženirskih objektih in zunanji ureditvi

Faza projekta	Podatek	Informacija	IFC
PODATKI O STAVBAH, GRADBENIH INŽENIRSKIH OBJEKTIH IN ZUNANJI UREDITVI			
	STAVBA 1		
	Osnovni podatki o stavbi		
		vrsta objekta	
		imenovanje objekta	

kratek opis objekta	
parcelna številka	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID
številka katastrske občine	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID
katastrska občina	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID
vrsta gradnje	
številka GD za obstoječe objekte	
datum GD za obstoječe objekte	
navedba upravnega organa, ki je izdal GD	
zahtevnost objekta	
požarno zahteven objekt	
objekt z vplivi na okolje	
klasifikacija po CC-SI	IfcBuilding – IfcObjectDefinition – IfcRelAssociates – IfcRelAssociatesClassification – IfcClassificationSelect – IfcClassification (Source, Edition, EditionDate, Name, Description, Location, ReferenceTokens)
stavbe	
gradbeni inženirski objekti	
drugi gradbeni posegi	

KLASIFIKACIJA PO CC-SI IN DOLOČITEV DELEŽEV PRI VEČNAMENSKIH STAVBAH

del 1 – klasifikacija po CC-SI	IfcBuilding – IfcObjectDefinition – IfcRelAssociates – IfcRelAssociatesClassification – IfcClassificationSelect – IfcClassification (Source, Edition, EditionDate, Name, Description, Location, ReferenceTokens)
del 2 – klasifikacija po CC-SI	IfcBuilding – IfcObjectDefinition – IfcRelAssociates – IfcRelAssociatesClassification – IfcClassificationSelect – IfcClassification (Source, Edition, EditionDate, Name, Description, Location, ReferenceTokens)
del 3 – klasifikacija po CC-SI	IfcBuilding – IfcObjectDefinition – IfcRelAssociates – IfcRelAssociatesClassification – IfcClassificationSelect – IfcClassification (Source, Edition, EditionDate, Name, Description, Location, ReferenceTokens)
del 4 – klasifikacija po CC-SI	IfcBuilding – IfcObjectDefinition – IfcRelAssociates – IfcRelAssociatesClassification – IfcClassificationSelect – IfcClassification (Source, Edition, EditionDate, Name, Description, Location, ReferenceTokens)
del 5 – klasifikacija po CC-SI	IfcBuilding – IfcObjectDefinition – IfcRelAssociates – IfcRelAssociatesClassification – IfcClassificationSelect – IfcClassification (Source, Edition, EditionDate, Name, Description, Location, ReferenceTokens)
glavni ali pripadajoči objekt	
vrsta gradnje	
zahtevnost objekta	
razvrstitev glede na požarno zahtevnost	

	razvrstitev glede na univerzalno graditev in rabo objektov	
Velikost stavbe		
GABARITI		
	Zunanje mere na stiku z zemljiščem (največja širina x dolžina, premer ali podobno)	
	najvišja višinska kota (n. v.)	
	višinska kota pritličja (n. v.)	
	najnižja višinska kota – kota tlaka najnižje etaže (n. v.)	
	Višina (največja razdalja od kote tlaka najnižje etaže do vrha stavbe do najvišje višinske kote)	
POVRŠINE IN PROSTORNINA		
	zazidana površina (m ²)	IfcSpace - Qto_SpaceBaseQuantities - GrossFloorArea (Q_AREA)
	uporabna površina za stanovanja in poslovne dejavnosti (stavbe)	IfcSpace - Qto_SpaceBaseQuantities - NetFloorArea (Q_AREA)
	bruto tlorisna površina (stavbe)	IfcSpace - Qto_SpaceBaseQuantities - GrossFloorArea (Q_AREA)

	bruto tlorisna površina za izračun faktorja izrabe	IfcSpace - Qto_SpaceBaseQuantities - GrossFloorArea (Q_AREA)
	bruto prostornina (stavbe)	IfcSpace - Qto_SpaceBaseQuantities - GrossVolume (Q_VOLUME)
ZNAČILNOSTI ZA STAVBE PO DOLOČILIH PROSTORSKIH AKTOV		
	število stanovanjskih enot (stavbe)	
	število ležišč	
	etažnost	
	fasada	
	oblika strehe	IfcRoof - PredefinedType - IfcRoofTypeEnum (FLAT_ROOF, SHED_ROOF, GABLE_ROOF, HIP_ROOF, HIPPED_GABLE_ROOF, GAMBREL_ROOF, MANSARD_ROOF, BARREL_ROOF, RAINBOW_ROOF, BUTTERFLY_ROOF, PAVILION_ROOF, DOME_ROOF, FREEFORM, USERDEFINED, NOTDEFINED)
	naklon (v stopinjah)	
	število parkirnih mest	IfcSpace - PARKING - ParkingUnits - P_SINGLEVALUE / IfcCountMeasure
	drugi podatek, zahtevan v PA	
GRADBENA PARCELA – OBMOČJA STAVBNIH PRAVIC IN STVARNE SLUŽNOSTI		
	velikost gradbene parcele	IfcSite-Pset_LandRegistration_TotalArea
	k.o.	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID[k.o]

	parcelna številka	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID
	parcela m2	IfcSite-Pset_LandRegistration_TotalArea
	območje gradbene parcele m2	IfcSite-Pset_LandRegistration_TotalArea

ODMIKI OD SOSEDNJIH ZEMLJIŠČ

	k.o.	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID[k.o]
	parcelna številka	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID
	odmik v m (0,0)	

GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKT 1

OSNOVNI PODATKI O GRADBENEM INŽENIRSKEM OBJEKTU

	vrsta objekta	
	kratak opis objekta	
	klasifikacija po CC-SI	IfcBuilding – IfcObjectDefinition – IfcRelAssociates – IfcRelAssociatesClassification – IfcClassificationSelect – IfcClassification (Source, Edition, EditionDate, Name, Description, Location, ReferenceTokens)
	glavni ali pripadajoči objekt	
	vrsta gradnje	
	zahtevnost objekta	
	razvrstitev glede na požarno zahtevnost	
	razvrstitev glede na univerzalno graditev in rabo objektov	

ZNAČILNOSTI ZA GRADBENE INŽENIRSKÉ OBJEKTE

	višina	
	šířina	
	globina	
	dolžina	
	nosilni razpon	
	bruto tlorisna površina	
	bruto prostornina	
	opis zmogljivosti (pretok, tlak, premer, napetost, PE in podobno)	

GRADBENA PARCELA – OBMOČJA STAVBNIH PRAVIC IN STVARNE SLUŽNOSTI

	velikost gradbene parcele	IfcSite-Pset_LandRegistration_TotalArea
	k. o.	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID[k.o]
	parcelna številka	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID
	parcels v m ²	IfcSite-Pset_LandRegistration_TotalArea
	območje gradbene parcele v m ²	IfcSite-Pset_LandRegistration_TotalArea

ODMIKI OD SOSEDNIH ZEMLJIŠČ

	k. o.	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID[k.o]
	parcelna številka	IfcSite-Pset_LandRegistration_LandID
	odmik v m (0,0)	

Preglednica 24: Upravni postopki

Faza projekta	Podatek	Informacija	IFC
UPRAVNI POSTOPKI			
DPP	NAVEDBA ORGANA, PRI KATEREM SE VLOGA ZAHTEVA		
		objekt državnega pomena	
		naziv	
		naslov	
DGD	PODATKI O IZDANI PREDODLOČBI		
		pridobljena je predodločba	
		navedba organa	
		številka predodločbe	
		datum predodločbe	
		pravnomočnost	
	DODATNE ZAHTEVE		
DPP	K dokumentaciji se pridobijo naslednja mnenja		
		skladnost s prostorskimi akti	
		varovana območja	
		varovalni pasovi infrastrukture	
		priključevanje na infrastrukturo	
	Predhodna presoja vplivov na okolje (Podatki se vpišejo, če gre za objekt z vplivi na okolje in če je bil izveden predhodni postopek v skladu z zakonom, ki ureja varstvo okolja.)		
		številka sklepa	
		datum sklepa	

Poročilo o vplivih na okolje (PVO) (Podatki se vpišejo, če gre za objekt z vplivi na okolje.)

številka sklepa

datum sklepa

Podatki o izdani predodločbi (Navedejo se podatki o predodločbi, če je bila pridobljena.)

navedba organa

številka predodločbe

datum predodločbe

pravnomočnost

Pridobljeni projektni pogoji (Vpišejo se podatki za vse pridobljene projektne pogoje.)

navedba mnenjedajalca

številka projektnih pogojev

datum projektnih pogojev

skladnost s prostorskimi akti

varovana območja

varovalni pasovi infrastrukture

priključevanje na infrastrukturo

druga mnenja

