

ZAHTEVE ZA BIM

za izdelavo projekta DPP, DGD in PZI za
NOVOGRADNJO AVTOCESTNE BAZE SLOVENJ GRADEC

Kazalo

1	Splošno	4
2	Pojmi	4
3	Cilji uporabe BIM-pristopa	6
4	Procesi implementacije BIM-a	7
4.1	Izdelava zasnove BIM-pristopa	7
4.1.1	Opis procesa.....	7
4.1.2	Vsebina načrta za izvedbo BIM-pristopa (BEP)	7
4.2	Izdelava BIM 3D-modela	8
4.2.1	Opis procesa.....	8
4.2.2	BIM 3D-model	9
4.2.2.1	Informacijske zahteve BIM 3D-modela	9
4.2.2.2	Projektni koordinatni sistem in merske enote.....	11
4.2.2.3	Tehnične zahteve BIM 3D-modela	12
4.3	Izdelava zbirnega BIM 3D-modela in 3D-koordinacija	12
4.3.1	Opis procesa.....	12
4.3.2	Zbirni BIM 3D-model.....	13
4.3.2.1	Informacijske zahteve BIM-modela	13
4.3.2.2	Tehnične zahteve BIM-modela	13
4.3.3	Kontrola kakovosti projektanta.....	13
4.3.4	Poročilo izvedene kontrole kakovosti BIM-modela.....	13
4.4	Izdelava izvlečka količin iz BIM-modela	13
4.4.1	Opis procesa.....	13
4.4.2	Vsebina izvlečka količin iz BIM-modela	14
4.4.2.1	Kriterij selekcije BIM-gradnikov	14
4.4.2.2	Formula za količino	15
4.5	Izdelava vizualizacije projekta	15
4.5.1	Opis procesa.....	15
4.5.2	Definicija in izvoz tekstur	16
4.5.3	Interaktivni sprehod (Walk-through) in dostopnost za naročnika	16
4.5.4	Slike in videi	16
4.6	Pregled BIM 3D-modela	17
4.6.1	Opis procesa.....	17
4.6.2	Kontrola kakovosti naročnika/inženirja	17
5	Organizacija dela	17
5.1	Vloge in odgovornosti	17
5.1.1	BIM-manager (oseba na strani naročnika/inženirja).....	18
5.1.2	BIM-koordinator (oseba na strani projektanta)	18
5.1.3	BIM-koordinator področij (osebe na strani projektanta)	18
5.2	Protokol sodelovanja med udeleženci projekta.....	18
5.2.1	Skupno podatkovno okolje (CDE).....	18
5.2.1.1	Platforma za izmenjavo dokumentov	18
5.2.1.2	Platforma za upravljanje s pripombami BIM-modela	19
5.2.2	Komunikacija med udeleženci.....	19
5.2.2.1	Sinhrona komunikacija.....	19
5.2.3	Zahteve za poimenovanje datotek.....	20
5.2.3.1	Zahteve za poimenovanje BIM-modelov	20
5.2.3.2	Zahteve za poimenovanje dokumentov projektne dokumentacije	21
5.2.3.3	Zahteve za poimenovanje ostalih dokumentov	22

6	Kontrola kakovosti.....	23
6.1	Kontrola kakovosti projektanta.....	23
6.2	Kontrola kakovosti naročnika/inženirja	24
7	Predaja	24
7.1	Končne predaje	24
7.2	Vmesne predaje BIM-modela	25

1 Splošno

Dokument Zahteve za BIM je priloga projektne naloge za izdelavo projekta DPP, DGD in PZI za NOVOGRADNJO AVTOCESTNE BAZE SLOVENJ GRADEC.

V dokumentu so definirana navodila oz. zahteve, ki se navezujejo na implementacijo BIM-pristopa na projekt, izdelavo načrtov ter dokumentacije v digitalni obliki in način predaje celotnega digitalnega projekta.

2 Pojmi

BIM - Building Information Modeling (BIM) – je digitalna reprezentacija fizičnih in funkcionalnih lastnosti gradbenega objekta. BIM je skupni vir znanja in informacij o gradbenem objektu, ki je strukturiran tako, da omogoča zanesljivo in pravilno odločanje v celotnem življenjskem ciklu objekta, in sicer od konceptualne zasnove do porušitve.

BIM-model – je 3D-model, sestavljen iz BIM-gradnikov, ki služi kot osnova za generiranje vseh vizualizacij, animacij ter analiz, kot so sinhronizacija in koordinacija vseh vrst gradbenih del, popis in predračun del, generiranje 4D in 5D simulacije gradnje, spremljava gradnje, vzdrževanja objekta in drugo.

BIM-podmodel – posamezni del BIM-modela, kot je npr. podmodel konstrukcijskih BIM-gradnikov, podmodel arhitekturnih BIM-gradnikov, podmodel strojnih inštalacij, podmodel elektroinštalacij, podmodel priključnih cest, podmodel komunalne infrastrukture, podmodel okolice objekta itd.

BIM Collaboration Format (BCF) – odprti format za sodelovanje (izmenjavo informacij) z BIM-om v sistemu za koordinacijo BIM-podmodelov. Sistem je lahko samostojen ali pa integriran s sistemom za pregledovanje in arhiviranje zbirnega BIM-modela.

Načrt za izvedbo BIM-pristopa (BEP) – je dokument, v katerem so definirane podrobnosti BIM-pristopa in načina izdelave digitalnega projekta.

Skupno podatkovno okolje (CDE) – predstavlja projektni digitalni ekosistem. Namenjeno je zbiranju in upravljanju podatkov ter komunikaciji med udeleženci projekta v okviru BIM-pristopa.

Industry Foundation Classes (IFC) – je odprt in neodvisen format, ki se uporablja za izmenjavo informacij med različno programsko opremo v gradbeni panogi. IFC vsebuje strukturirane grafične in negrafične informacije, ki se lahko uporabijo za prikaz, izdelavo analiz ter spreminjanje modela.

BIM-gradnik – je osnovni element, iz katerega je sestavljen BIM-model, kot so npr. stena, vrata, cev ipd.

Zbirni BIM-model (angl. Integrated BIM model, Federated BIM-model) – je BIM-model, ki ga sestavlja več podmodelov, ki so nastali med BIM-pristopom in so sinhronizirani ter koordinirani tako, da so razrešeni vsi prostorski in logistični konflikti med njimi.

BIM 4D-model – je BIM 3D-model gradnje z določeno časovno dimenzijo, to je s terminskim planom izgradnje BIM-gradnikov BIM-modela.

BIM 5D-model – je BIM 4D model gradnje z določeno vrednostjo (ceno) posameznih BIM-gradnikov in celotnega modela (ocenjeno ali definirano).

BIM 6D-model – je informacijski model, ki vsebuje ustrezne informacije za podporo pri upravljanju in vzdrževanju gradenj.

Level of development (LOD) – je stopnja razvitosti modela ali BIM-gradnika modela, ki se uporablja za enotno razumevanje informacijskih zahtev in zanesljivosti informacij BIM-modela v različnih fazah projekta.

Level of detail (LoD) – Stopnja geometrijske podrobnosti modelov

Level of information (LoI) – Stopnja informacijske podrobnosti modelov

Odprti BIM-pristop – uporaba BIM-pristopa, pri katerem stremimo k izdelavi BIM-modelov, ki jih je možno zapisati v formatu, ki ga predpisuje standardizirana specifikacija IFC.

Zaprti BIM-pristop – uporaba BIM-pristopa, pri katerem so izdelani BIM-modeli zapisani v formatu, ki je lahko specifičen za določeno programsko opremo.

WBS (SČP) – Work Breakdown Structure (Struktura členitve projekta)

MIDP – Informacijski načrt dostave modelov (Model information delivery plan)

TP – Terminski plan

DMR – Digitalni model reliefa

3 Cilji uporabe BIM-pristopa

Implementacija BIM-pristopa na projekt je uvedena z namenom povečanja učinkovitosti vodenja investicije v fazah načrtovanja, projektiranja, pridobivanja dovoljenj, gradnje ter kasnejšega upravljanja in vzdrževanja objekta.

Z uporabo BIM-pristopa se zagotavljajo boljša preglednost projektnih rešitev, pravočasno usklajevanje med posameznimi strokami, večja sledljivost odločitev, učinkovitejša kontrola kakovosti projektne dokumentacije ter zmanjšanje tveganj za neskladja v nadaljnjih fazah projekta.

Pri projektu NOVOGRADNJA AVTOCESTNE BAZE SLOVENJ GRADEC se bo BIM-pristop uporabil za uresničitev naslednjih ciljev v fazi projektiranja:

- prikaz projektiranih rešitev, prostorske umestitve in izvedljivosti projekta z BIM 3D-modelom;
- podporo pri definiranju, prostorski preveritvi in vizualizaciji končne izbrane rešitve v fazah DPP in DGD;
- interdisciplinarno koordinacijo projektnih rešitev ter odkrivanje neskladij, kolizij in prostorskih konfliktov;
- preverjanje skladnosti BIM-modela s projektno dokumentacijo, popisom del, projektno nalogo in zahtevami naročnika;
- izvlek, preveritev in sledljivost količin za potrebe popisa del in predračunov.

BIM-model bo dodatno zasnovan, da bo imel naročnik možnost podpreti gradnjo s pripravo BIM 4D/5D-modela ter po zaključeni gradnji posodobiti BIM-model v model izvedenega stanja, ki bo lahko služil kot informacijska podlaga za upravljanje, vzdrževanje in spremljanje objekta skozi njegov življenjski cikel.

BIM-model in pripadajoči dokumenti morajo biti pripravljeni tako, da omogočajo doseg navedenih ciljev uporabe BIM-pristopa.

- bistvene informacije o projektu;
- cilje projekta;
- identifikacijo, opis in analizo procesov izdelave projekta (angl. BIM Uses), potrebnih za doseg želenih ciljev projekta;
- opis organizacijskih vlog;
- seznam kadrov s kontaktnimi informacijami;
- procesne diagrame implementacije BIM-pristopa na projekt:
 - generalni procesni diagram implementacije BIM-pristopa (Level 1),
 - detaljne procesne diagrame posameznih procesov izdelave projekta (Level 2);
- strategijo sodelovanja na projektu z vsemi opisanimi postopki komunikacije in organizacijo skupnega informacijskega okolja (CDE), kot so pravila uporabe CDE-ja, pravila obveščanja o predajah, pravila za komunikacijo preko BCF datotek idr.;
- smernice za modeliranje, ki vsebujejo splošne ter minimalne zahteve glede modeliranja BIM-gradnikov (priloga 1.3), strukturo BIM-gradnikov, ključ poimenovanja, enote in koordinatni sistem idr.;
- prikazano razdelitev BIM-modela na podmodele oz. skupine BIM-gradnikov do nivoja skupin BIM-gradnikov, ki jim pripadajo različni atributi, in zanje zahtevano stopnjo razvitosti (LOD);
- atributne tabele (priloga 1.4);
- celostno strategijo zagotavljanja kakovosti BIM-pristopa;
- seznam uporabljene programske opreme in potrebne strojne opreme;
- načrt izmenjave modelov (ang. Model Delivery Schedule), v nadaljevanju MDST, ki za vsak prenos informacije definira prejemnika, pošiljatelja, časovno obdobje izmenjav, vrsto modela, uporabljeno programsko orodje, začetni in končni tip datoteke idr. Del projektne naloge (priloga 1.5) je predloga načrta izmenjave modelov, ki jo mora projektant uporabiti;
- generalni načrt predaje informacij (angl. Master Information Delivery Plan), v nadaljevanju MIDP, ki za celoten projekt vsebuje podrobnosti o tem, kdaj se bodo pripravile informacije projekta, kdo je avtor, kdo je odgovoren za izmenjavo idr. V MIDP morajo biti zapisane vse datoteke, ki se ustvarijo na projektu. Del projektne naloge (priloga 1.6) je predloga generalnega načrta dostave informacij, ki jo mora projektant uporabiti.

BEP je treba predati v pasivni obliki (.pdf) in aktivni obliki (.docx, .xlsx).

4.2 Izdelava BIM 3D-modela

4.2.1 Opis procesa

Proces Izdelava BIM-modela obsega vse aktivnosti, ki so potrebne za pripravo in predajo BIM 3D-modela. Rezultat procesa je BIM 3D-model, ki vključuje geometrijske in negeometrijske (alfa-numerične) podatke.

Projektant mora izdelati BIM 3D-model za naslednje faze projektiranja, prilagojen zahtevani stopnji podrobnosti posamezne faze:

- BIM 3D-model faze DPP (na nivoju obdelave projektne dokumentacije za pridobitev projektnih in drugih pogojev),
- BIM 3D-model faze DGD (na nivoju obdelave projektne dokumentacije za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja),

- BIM 3D-model faze PZI (na nivoju obdelave projektne dokumentacije za izvedbo gradnje).

Naloga projektanta je izdelati detajlni procesni diagram izdelave BIM 3D-modela. Detajlni procesni diagram mora prikazati oz. jasno opredeliti zaporedje različnih postopkov, ki se izvajajo znotraj posameznega procesa izdelave projekta. Detajlni procesni diagrami mora prikazovati tudi udeleženca projekta, ki je odgovoren za določen postopek, ter izmenjavo informacij posameznega postopka.

4.2.2 BIM 3D-model

4.2.2.1 Informacijske zahteve BIM 3D-modela

BIM-model je tako definiran, da njegova uporaba omogoča doseg definiranih ciljev na projektu.

4.2.2.1.1 Obseg, stopnja razvitosti in strukturiranost BIM 3D-modela

Obseg BIM 3D-modela je definiran z mejo obdelave projekta. BIM-model mora ustrezno reprezentirati vse projektne rešitve, ki so obdelane v projektni dokumentaciji (DPP, DGD ali PZI) kot tudi celotno obstoječe stanje ter morebitne rušitve in rekonstrukcije (s poenostavljeno geometrijo, vendar zanesljivimi informacijami).

Razdelitev BIM-modela na podmodele mora biti dodatno skladna s fazami, objekti in posameznimi načrti projekta. Glede na zahtevano raven obdelave morajo biti BIM-gradniki modela faze PZI (za fazi DPP in DGD to ni obvezno) razdeljeni na dele, da ustrezajo:

- strukturi postavk popisa del (BIM-gradniki razdeljeni tako, da reprezentirajo pravilne količine na nivoju posamezne postavke),
- predvideni fazi gradnje (BIM-gradniki razdeljeni tako, da reprezentirajo vse faze gradnje in hkrati realen čas kampadne gradnje).

V prilogi 1.3 Smernice za modeliranje je definiran način izdelave BIM-modela, in sicer z opisi načina modeliranja posameznih elementov in s stopnjami LOD/Lol/LoD za posamezno fazo projekta.

S stopnjami LOD se definira zanesljivost informacij in geometrije na modelih. Definicije stopenj LOD BIM-modela so povzete iz dokumenta Level of Development Specification 2023 (BIMForum). Zaradi optimizacije modeliranja (modelira se na nivoju detajlnosti, ki je potreben za zagotovitev ciljev projekta) se bo v okviru procesa izdelave zasnove BIM-pristopa poleg stopnje LOD definiralo še stopnjo geometrijske podrobnosti modela (LoD)¹ in stopnjo informacijske podrobnosti modela (Lol)², tj. projektant mora v okviru izdelave BEP-a v smernicah za modeliranje prikazati tudi LOD/Lol/LoD za vse projektne rešitve.

¹ Stopnja geometrijske podrobnosti modela (LoD) definira natančnost oz. detajlnost posameznega BIM-gradnika. Za definicijo stopenj LoD se bo uporabilo dokument Level of Development Specification 2023 (BIMForum), v delu, kjer prikazuje za posamezne elemente nivo geometrijske obdelave. Pri tem se bo upoštevalo dejstvo, da LoD definira samo geometrijsko natančnost elementa in ne zanesljivost in vrsto informacije.

² Stopnja informacijske podrobnosti modela (Lol) pa definira zanesljivost in vrsto informacije posameznega BIM-gradnika.

- Lol 100 – Na BIM-gradniku oz. modelu so zgolj osnovne informacije o elementu.
- Lol 200 – Na BIM-gradniku oz. modelu so že vse potrebne informacije na BIM-gradniku, ki so dostopne v fazi projektiranja, vendar so le-te informacije približne oz. ne dokončne.
- Lol 300 – Na BIM-gradniku oz. modelu so že vse potrebne informacije na BIM-gradniku, ki so dostopne v fazi projektiranja. Informacije na gradniku oz. modelu so točne in končne.
- Lol 400 – Na BIM-gradniku oz. modelu so že vse potrebne informacije na BIM-gradniku, ki so potrebne za gradnjo. Informacije na BIM-gradniku oz. modelu so točne in končne.
- Lol 500 – Na BIM-gradniku oz. modelu so že vse potrebne informacije na BIM-gradniku, ki predstavlja izvedeno stanje (»as-built«).

Projektant je dodatno dolžan BIM-model faze DGD pripraviti in dopolniti skladno z zahtevami pristojnega izdajatelja gradbenega dovoljenja.

4.2.2.1.2 Informacije BIM 3D-modela

BIM-gradniki BIM-modela morajo vsebovati vse potrebne informacije za klasifikacijo BIM-gradnika, o količini BIM-gradnika posamezne postavke del, vse informacije, potrebne za definiranje posamezne postavke del (povezavo BIM-gradnika s postavko) in vse informacije, ki so potrebne za vzdrževanje. Le-te morajo biti zapisane v atributih BIM-gradnikov BIM-modela. Atributi se delijo na štiri skupine:

- i. projektne attribute
- ii. attribute za objekte
- iii. attribute za elemente
- iv. attribute za materiale

i. Projektni atributi vsebujejo osnovne informacije projekta in so v pomoč pri uporabi BIM-modela. Projektni atributi morajo imeti vsi BIM-gradniki modela. Projektni atributi so:

- Projekt (vsebuje informacijo o projektu);
- Nacrt (vsebuje informacijo o številki načrta);
- SkupinaElementov (vsebuje informacijo o skupini elementov atributnih tabel - atributi po elementih - pripada BIM-gradnik);
- PodskupinaElementov (vsebuje informacijo o podskupini elementov atributnih tabel - atributi po elementih - pripada BIM-gradnik);
- Element (vsebuje osnovno informacijo o tem, kaj BIM-gradnik predstavlja. Vrednost atributa mora biti definirana oz. povezana z atributnimi tabelami - atributi po elementih);
- Objekt (vsebuje informacijo o objektu);
- VrstaObjekta (vsebuje informacijo o vrsti objekta);
- OznakaObjekta (vsebuje informacijo o oznaki objekta);
- Sistem (vsebuje informacijo o delitvi objekta/modela na posamezne sistemu)
- Cona (vsebuje informacijo o delitvi objekta/modela na cone, območja, nadstropja ...)
- Stanje (vsebuje informacijo o stanju/izvedbi/vrsti gradnje);
- FazalZvedbeZacetek in FazalZvedbeKonec (vsebuje informacijo o fazi izvedbe BIM-gradnika: Začetna, Vmesna01 ..., Vmesna0n, Končna).

ii. Atributi za objekte vsebujejo vse informacije o objektu BIM-gradnika, kot so informacije o etaži, stacionaži, kampadi ipd.). Attribute za objekte morajo imeti vsi BIM-gradniki, ki so del navedenega objekta.

iii. Atributi za elemente vsebujejo vse informacije o posameznem elementu, ko so informacije o tipu/vrsti elementa, količinah ipd.

iv. Atributi za materiale vsebujejo informacije o materialu, iz katerega je BIM-gradnik, kot so informacije o kvaliteti materiala ipd. Attribute za materiale morajo imeti vsi BIM-gradniki, ki so navedenega materiala.

Priloga 1.4 Atributne tabele je osnutek atributnih tabel projekta. V sklopu izdelave BEP-a mora projektant pregledati osnutek atributnih tabel in ga po potrebi dopolniti skladno z navodili/usmeritvami inženirja in predati naročniku/inženirju v pregled.

Projektant mora na začetku projekta vzpostaviti evidenco elementov in materialov ter skrbeti za njihovo usklajenost čez celoten projekt. Vse vrednosti morajo biti potrjene s strani naročnika/inženirja.

Projektant je ne glede na potrditev atributnih tabel s strani naročnika/inženirja dolžan, da naknadno dopolni atributne tabele, tako da vsebujejo attribute, ki imajo informacijo o količini BIM-gradnika posamezne postavke del, in vse informacije, potrebne za definiranje posamezne postavke del (povezavo BIM-gradnika s postavko).

Poimenovanje BIM-gradnikov

Na projektu bodo BIM-gradniki BIM-modela konsistentno poimenovani, in sicer se bo za poimenovanje uporabil atribut Element.

Poimenovanje atributov in vrednosti atributov:

Imena atributov morajo biti zapisana po pravilu PascalCase, tj.:

- brez presledkov,
- z malimi tiskanimi črkami,
- vsaka nova beseda se začne z veliko začetnico.

Atributom, ki vsebuje informacijo o količini, je treba na koncu imena dodati enoto količine brez presledkov ločeno s podčrtajem (primer: »Prostornina_m3«).

Vrednosti atributov, ki so besedilnega tipa, morajo biti zapisane po pravilu PascalCase, tj.:

- brez presledkov,
- z malimi tiskanimi črkami,
- vsaka nova beseda se začne z veliko začetnico.

Enolični indikator BIM-gradnika - IFC GUID:

Za enolično identifikacijo BIM-gradnikov BIM-modela je treba uporabiti IFC GUID (Globally Unique Identifier (GUID) oz. Universal Unique Identifier), kar pomeni, da se vrednosti IFC GUID-a na modelu ne smejo ponavljati oz. podvajati.

Projektant mora posodabljaati BIM-model, tako da bo v čim večji meri ohranil BIM-gradnikom obstoječe vrednosti IFC GUID-a.

4.2.2.2 Projektni koordinatni sistem in merske enote

V BIM-modelu je treba uporabiti državni koordinatni sistem, ki je definiran v osnovni projektni nalogi. Na ta koordinatni sistem morajo biti georeferirani vsi BIM-gradniki BIM-modela.

V BIM-modelu mora biti uporabljen metrični merski sistem.

4.2.2.2.1 Stopnja koordinacije modelov (LoC)

Stopnja koordinacije modelov (Level of Coordination – LoC) definira minimalne zahteve po zanesljivosti informacije v posameznih predajah podmodelov posameznim udeležencem na projektu.

Na projektu se bosta uporabili vsaj dve stopnji koordinacije BIM-modela (če se za potrebe interne koordinacije pri izdelavi BIM-modela ne potrebuje dodatnih stopenj koordinacije), in sicer:

- LoC 1 – stopnja usklajenosti delovnih verzij podmodelov: predaja trenutno izdelanih verzij podmodelov. Zagotovljena je pravilnost lokacije podmodelov, opremljenost modeliranih BIM-gradnikov s projektnimi atributi in atributi za objekte.
- LoC 2 – stopnja usklajenosti končnih podmodelov: predaja končnih verzij podmodelov. Zagotovljena je geometrijska usklajenost vseh BIM-gradnikov in njihova opremljenost z vsemi

atributi, medsebojna usklajenost podmodelov posameznih področij, zbirnega BIM 3D-modela ter skladnost in povezanost vseh podmodelov s projektno dokumentacijo in popisi del.

4.2.2.3 Tehnične zahteve BIM 3D-modela

4.2.2.3.1 Format izmenjave informacij

Na projektu bo vzpostavljen Open BIM-pristop (angl. Open BIM), ki bo omogočal izmenjavo informacij s pomočjo standardiziranih odprtih formatov.

Podmodele BIM 3D-modela je treba izdelati v IFC formatu - Industry Foundation Class (verzija IFC 2x3 ali višja). V primeru, da bo v času izdelave BIM 3D-modela faze PZI verzija IFC 4.3 (ali novejša) že v praktični uporabi (razvita programska oprema, ki omogoča izvoz/uvoz), je priporočeno, da se BIM-model izdela v tej verziji IFC-ja.

Pri izvozu podmodelov BIM 3D-modela v IFC format je treba paziti, da bo:

- BIM-gradnikom dodeljena pravilna IFC klasifikacija elementov (»IFC Class«), skladno z uporabljenimi verzijami IFC-ja;
- BIM-gradnikom z isto projektno klasifikacijo elementov (SkupinaElementov-PodskupinaElementov-Element) dodeljena ista IFC klasifikacija elementov (»IFC Class«).

Zaradi težav, ki jih lahko povzročajo velike datoteke, je na projektu predpisana največja dovoljena velikost IFC podmodelov 500 MB.

Dodatno je projektant obvezan, da ob končni predaji projekta preda tudi BIM-model (vse podmodele) v izvornem formatu programske opreme, v kateri je podmodel bil izdelan, kar bo naročniku omogočalo spreminjanje in dopolnjevanje BIM-modela v naslednjih fazah projekta.

4.2.2.3.2 Zahteve IT-infrastrukture

Na projektu je dovoljena uporaba programske opreme, ki omogoča uvoz in izvoz IFC formata. Seznam certificiranih programov za uvoz/izvoz IFC formata s strani buildingSMART je dostopen na povezavi:

<https://www.buildingsmart.org/compliance/software-certification/certified-software/>

V primeru uporabe programske opreme, ki ni ustrezno certificirana, mora projektant sam preveriti in zagotoviti ustreznost uvoza/izvoza izdelanih podmodelov v IFC format.

Projektant mora v BEP-u dostaviti seznam programskih orodij, ki jih bo uporabljal na projektu.

4.3 Izdelava zbirnega BIM 3D-modela in 3D-koordinacija

4.3.1 Opis procesa

Proces izdelave zbirnega BIM 3D-modela projekta in 3D-koordinacija obsega izdelavo zbirnega BIM 3D-modela iz posameznih podmodelov ter 3D-koordinacijo z analizo kolizij ter ostalimi potrebnimi kontrolami BIM-modela.

Projektant je zadolžen za izdelavo in kontrolo kakovosti celotnega zbirnega BIM 3D-modela in 3D-koordinacijo.

Naloga projektanta je izdelati detajlni procesni diagram izdelave zbirnega BIM 3D-modela in 3D-koordinacije. Detajlni procesni diagram mora prikazati oz. jasno opredeliti zaporedje različnih postopkov, ki se izvajajo znotraj posameznega procesa izdelave projekta. Detajlni procesni diagrami mora prikazovati tudi udeležence projekta, ki je odgovoren za določen postopek, ter izmenjavo informacij posameznega postopka.

4.3.2 Zbirni BIM 3D-model

4.3.2.1 Informacijske zahteve BIM-modela

4.3.2.1.1 Obseg zbirnega BIM 3D-modela

Zbirni BIM 3D-model je treba izdelati za vse faze projekta:

- Zbirni BIM 3D-model faze DPP je treba izdelati iz vseh IFC podmodelov faze DPP.
- Zbirni BIM 3D-model faze DGD je treba izdelati iz vseh IFC podmodelov faze DGD.
- Zbirni BIM 3D-model faze PZI je treba izdelati iz vseh IFC podmodelov faze PZI.

4.3.2.2 Tehnične zahteve BIM-modela

4.3.2.2.1 Format izmenjave informacij

Zbirni BIM 3D-model je treba izdelati v formatu programske opreme, ki ponuja tudi brezplačne pregledovalnike BIM-modela (npr. Navisworks Freedom, BIM Vision, BIMcollab Zoom ...).

V BEP-u je treba definirati format in programsko opremo za pregled zbirnega BIM 3D-modela.

4.3.3 Kontrola kakovosti projektanta

Natančneje so zahteve glede kontrole kakovosti, ki jih mora projektant izvajati med projektom, opisane v poglavju 6.1 Kontrola kakovosti projektanta.

4.3.4 Poročilo izvedene kontrole kakovosti BIM-modela

Ob vsaki predaji projekta naročniku/inženirju v posamezni fazi (DPP, DGD in PZI) mora projektant predati tudi poročilo o izvedeni kontroli kakovosti BIM-modela, ki vsebuje dokazilo, da so bile izvedene predpisane kontrole BIM-modela ter njihov rezultat in stanje odprave.

Poročilo izvedene kontrole kakovosti BIM-modela izdela projektant in ga preda skupaj s končno predajo BIM-modela naročniku/inženirju. Poročilo izvedene kontrole kakovosti BIM-modela mora vsebovati:

- kdo je izvajal pregled,
- kdaj je bil pregled izveden,
- predmet in način pregleda,
- uporabljena programska oprema pri pregledu,
- ugotovitve pregleda, tj. rezultati in stanje odprave.

Poročilo izvedene kontrole kakovosti BIM-modela je treba predati v .pdf in .bcf formatu.

4.4 Izdelava izvlečka količin iz BIM-modela

4.4.1 Opis procesa

Proces Izdelava izvlečka količin iz BIM-modela obsega vse aktivnosti, ki so potrebne za povezavo postavk popisa del z BIM-modelom ter pridobitev količin iz BIM-modela za izdelavo popisa del v fazi PZI.

Projektant je zadolžen za izdelavo izvlečka količin iz BIM-modela za fazo PZI.

Naloga projektanta je izdelati detajlni procesni diagram izdelave izvlečka količin iz BIM-modela. Detajlni procesni diagram mora prikazati oz. jasno opredeliti zaporedje različnih postopkov, ki se izvajajo znotraj posameznega procesa izdelave projekta. Detajlni procesni diagrami mora prikazovati

tudi udeleženca projekta, ki je odgovoren za določen postopek, ter izmenjavo informacij posameznega postopka.

4.4.2 Vsebina izvlečka količin iz BIM-modela

Izvleček količin iz BIM-modela se pripravi v datoteki popisa del in projektantskega predračuna (nova datoteka izvoženega popisa del in projektantskega predračuna iz iPIS z dodanimi stolpci), tako da se pri vsaki postavki:

- doda stolpec "nivo popisa del";
- doda stolpec "količina se pridobiva iz BIM-modela": kriterij, ki omogoča filtriranje BIM-gradnikov glede na izvor količine. Če se količina pridobiva iz BIM-modela, je v polju vrednost "DA", drugače je vrednost "NE". Pri katerih postavkah se pridobiva količina iz BIM-modela, se definira v okviru izdelava BEP-a;
- doda stolpec "kriterij selekcije BIM-gradnikov": kriterij, ki enolično določa BIM-gradnike, ki spadajo pod postavko popisa del, pri čemer se kriterij določi iz atributov lastnosti posamezne postavke (podrobnejša razlaga v poglavju 4.4.2.1 Kriterij selekcije BIM-gradnikov);
- doda stolpec "formula za količino": uporabljena formula za izračun količine postavke popisa del iz BIM 3D-modela, ki vsebuje nazive atributov za količino BIM-gradnikov BIM-modela (podrobnejša razlaga v poglavju 4.4.2.2 Formula za količino);
- doda stolpec "količina iz modela": direktna količina postavke iz BIM 3D-modela, ki vsebuje informacijo, ali se količina postavke pridobiva iz modela. Če se ne, je v polju vrednost "N/A". Če se, sta vrednosti v polju "količina" in "količina iz modela" enaki oz. med seboj odvisni).

Izvleček količin iz BIM-modela je treba predati aktivni obliki (.xlsx).

4.4.2.1 Kriterij selekcije BIM-gradnikov

Kriterij selekcije BIM-gradnikov je sestavljen iz izjav in logičnih povezav med njimi in sledi splošno sprejetim zapisom programske in matematične logike:

(Izjava) Logična vrata (Izjava)

Logična vrata so zapisana z mednarodnimi zapisi logičnih vrat («and» – in; »or» – ali).

Izjava je sestavljena iz imena atributa, pogoja in vrednosti.

Atribut [Pogoj] "Vrednost"

- Atributi so definirani v atributni tabeli projekta.
- Pogoj je navaden matematični operator, s katerim se opiše želeno razmerje med vrednostjo atributa in opredeli resničnost izjave. Za (1) besedilne attribute se uporabljajo pogoji: »Equal« – enako, »NotEqual« – ni enako, »Contains« – vsebuje, »BeginsWith« – začne s/z, »EndsWith« – konča s/z, »AnyOf« – vsebuje vrednosti iz seznama in za (2) številčne attribute se uporabljajo pogoji: »Equal« – enako, »NotEqual« – ni enako, »Greater« – večje, »Less« – manjše, »GreaterEqual« – večje ali enako, »LessEqual« – manjše ali enako.
- Vrednost je poljubna in se jo definira glede na želeno obliko filtriranja BIM-gradnikov po vrednostih atributov, pri tem je treba paziti na velike/male črke.

Končni kriterij se sestavi iz množice izjav, med seboj povezanih z različnimi logičnimi vrati, zaporedje logičnih operacij pa se diktira z navadnimi oklepaji.

((Izjava_1) and (Izjava_2)) or ((Izjava_3) and (Izjava_4))

Zapisa kriterija selekcije BIM-gradnikov ni treba posebej prilagajati zapisu, ki ga uporabljajo posamezne programske opreme, tj. razlika v samem zapisu atributa, pogoja ali vrednosti. Vseeno pa je treba skozi vse kriterije selekcije BIM-gradnikov ohraniti enaka pravila zapisa kriterija.

Primer:

```
(((((('Element'] = 'Stena'  
and ['Debelina_cm'] >= 20)  
and ['Debelina_cm'] < 30)  
and ['Material'] = 'KonstrukcijskiBeton')  
and ['TrdnostniRazredBeton'] = 'C25/30')  
and ['RazredIzpostavljenostiBetona'] = 'XC1')  
and ['RazredKonsistenceBetona'] = 'S3')  
and ['NajvecjaVsebnostKloridaVBetonu'] = 'Cl 0,2')  
and ['VelikostMaxZrnaAgregataVBetonu'] = 'Dmax 16')
```

4.4.2.2 Formula za količino

Formula za količino je zapisana z atributom, po katerem se je pridobila količina posamezne postavke. V primeru obračuna po kosih se zgolj sešteje število BIM-gradnikov, ki ustrezajo kriteriju selekcije BIM-gradnikov, tako da se v formulo za količino zapiše samo faktor.

Atribut

- Atributi so definirani v atributni tabeli projekta.

Primer 1:

[Prostornina_m3]

Primer 2:

1

4.5 Izdelava vizualizacije projekta

4.5.1 Opis procesa

Proces izdelava vizualizacije projekta obsega definiranje tekstur in materialov na BIM-modelu ter pripravo slikovnih upodobitev (rendejev) in video animacij projekta. Vizualizacija obsega uporabo BIM 3D-modela za arhitekturno prezentacijo, prostorsko verifikacijo rešitev ter komunikacijo z deležniki. Namen je zagotoviti jasno prostorsko predstavo, pravočasno prepoznavanje oblikovnih konfliktov in podpora pri odločanju.

Zahteve glede prostorske reprezentacije modela sledijo fazam projekta:

- **V fazi DPP:** Namenjena je volumetričnim analizam (masnim študijam) in prikazu izbrane rešitve v širši prostorski kontekst.
- **V fazi DGD:** Fokus je na arhitekturnem izrazu objekta, materialnosti fasad, kontekstualni skladnosti z okolico ter prezentaciji ključnih zunanjih in krajinskih ambientov za mnenjedajalce in javnost.

- **V fazi PZI:** Uporablja se za tehnično verifikacijo kompleksnih arhitekturnih detajlov ter natančen pregled stikov in materialov pred izvedbo.

Naloga projektanta je izdelati detajlni procesni diagram izdelave vizualizacije projekta. Detajlni procesni diagram mora prikazati oz. jasno opredeliti zaporedje različnih postopkov, ki se izvajajo znotraj posameznega procesa izdelave projekta. Detajlni procesni diagrami mora prikazovati tudi udeleženca projekta, ki je odgovoren za določen postopek, ter izmenjavo informacij posameznega postopka.

4.5.2 Definicija in izvoz tekstur

Teksture materialov je treba definirati neposredno v BIM-modelu, izdelanem v izvornem formatu (programu za modeliranje).

4.5.3 Interaktivni sprehod (Walk-through) in dostopnost za naročnika

Projektant mora skozi vse faze zagotavljati takšno kakovost BIM-modela, ki omogoča nemoteno generiranje prostorskih prikazov (renderjev, 3D-pregledov ali animacij). V vsaki od navedenih faz projektiranja mora projektant naročniku omogočiti interaktivni virtualni sprehod (*walk-through*) skozi model.

Za potrebe pregledovanja in potrjevanja rešitev mora projektant zagotoviti, da ima naročnik neoviran dostop do 3D-okolja. To se izvede na enega izmed naslednjih načinov, prilagojenih programskemu okolju, v katerem se projekt izvaja:

- **Z deljenjem projektne licence** oziroma zagotovitvijo dostopa do skupnega podatkovnega okolja (CDE), ki takšen pregled omogoča.
- **S pripravo modela za pregled v brezplačnih pregledovalnikih** (npr. prosto dostopni programi za pregled BIM modelov, spletni pregledovalniki ali samostojne izvršljive datoteke), ki naročniku ne povzročajo dodatnih stroškov ali potrebe po specifičnih licencah.

Izbira same programske opreme in formata za vizualizacijo ter virtualni sprehod je odprta, vendar mora ne glede na izbiro orodja naročniku zagotavljati tekočo, intuitivno in tehnično nezahtevno uporabniško izkušnjo. V BEP-u je treba definirati format in programsko opremo.

4.5.4 Slike in videi

Slikovne upodobitve (renderji):

Projektant mora izdelati za vsako fazo projekta (DPP, DGD in PZI) serijo reprezentativnih zunanjih in notranjih vizualizacij, ki celostno artikulirajo arhitekturno idejo. To obsega fotorealistične upodobitve celotne ACB Slovenj Gradec v prostorskem kontekstu, eksteriernih ambientov z vsemi pripadajočimi fasadami ter ključnih, oblikovno najpomembnejših notranjih prostorov. Slikovni materiali morajo izražati realistično teksturo materialov, premišljeno študijo svetlobe in atmosfero ambienta.

Vsi slikovni materiali morajo biti pripravljeni v profesionalni ločljivosti, primerni za tisk na plakat dimenzij 70 × 100 cm (minimalno 4K oziroma ločljivost, ki zagotavlja oster tisk brez popačenj), in predani v formatu .png ali .jpg.

Natančno število renderjev, določitev bistvenih prostorov, določitev pozicije kamer in izbrana namenska programska oprema za upodabljanje se podrobno definira v BEP-u.

5.1.1 BIM-manager (oseba na strani naročnika/inženirja)

Predstavlja odgovorno osebo načrtovanja implementacije BIM-pristopa na projekt na strani naročnika/inženirja. Ključne naloge, ki jih opravlja, so:

- načrtovanje implementacije BIM-pristopa na projekt;
- priprava projektne naloge in zahtev, ki jih morajo izpolnjevati ponudniki BIM-storitev;
- sledenje uspešnosti implementacije BIM-pristopa (stroški, roki, kakovost);
- izvajanje kontrole kakovosti celotnega BIM-pristopa, kar vključuje preveritev ustreznosti in potrditev BEP-a, validacijo predanih BIM-modelov in ostalih dokumentov skupaj s preverjanjem skladnosti le-teh s projektno nalogo in BEP-om;
- izdelava BIM 4D/5D-modela.

5.1.2 BIM-koordinator (oseba na strani projektanta)

Predstavlja odgovorno osebo na strani izvajalca pri implementaciji BIM-pristopa v fazi projektiranja. Ključne naloge, ki jih opravlja, so:

- načrtovanje in nadzor nad izvajanjem implementacije BIM-pristopa;
- vodenje izdelave in posodabljanje BEP-a;
- vzpostavitev in upravljanje CDE-ja;
- terminsko planiranje, sledenje napredovanju aktivnosti in poročanje naročniku o stanju implementacije, skupaj z obveščanjem o predajah projektne dokumentacije;
- koordinacija modelov med posameznimi disciplinami oz. pod modeli ter izdelava zbirnih modelov;
- koordinacija dejavnosti, definiranih v BEP-u;
- izdelava dodatnih analiz, definiranih v BEP-u;
- izvajanje notranje kontrole kakovosti BIM-procesa.

5.1.3 BIM-koordinator področij (osebe na strani projektanta)

Predstavljajo odgovorne osebe na strani projektanta, ki prevzamejo vodilno vlogo pri implementaciji BIM-pristopa na posameznih delih projekta v fazi projektiranja. Ključne naloge, ki jih opravljajo, so:

- koordinacija izdelave posameznih podmodelov;
- implementacija BEP-a v proces izdelave modela;
- zagotavljanje izvajanja dejavnosti iz BEP-a za posamezne podmodele in kontrola kakovosti podmodelov.

5.2 Protokol sodelovanja med udeleženci projekta

5.2.1 Skupno podatkovno okolje (CDE)

Na projektu je treba uporabljati Skupno podatkovno okolje (v nadaljevanju CDE), in sicer je predvideno, da bo CDE sestavljen iz (1) platforme za izmenjavo dokumentov in (2) platforme za upravljanje s pripombami BIM-modela.

5.2.1.1 Platforma za izmenjavo dokumentov

Projektant mora na projektu vzpostaviti in med trajanjem projekta vzdrževati platformo za izmenjavo dokumentov, ki bo del skupnega podatkovnega okolja na projektu (v nadaljevanju projektni portal). Projektni portal mora biti vzpostavljen od uvedbe v delo do 1 mesec po zaključku pogodbe.

Naročniku in inženirju mora biti skozi celotno obdobje vzpostavitve projektnega portala omogočen dostop in prenos informacij ter njegova uporaba.

Projektni portal se bo uporabljal za izmenjavo vseh digitalnih dokumentov na projektu (pošiljanje dokumentov preko elektronske pošte oz. drugih medijev ni dovoljeno).

Projektni portal mora imeti urejeno datotečno strukturo dokumentov in definirane pravice do dostopov in urejanj dokumentov za posamezne uporabnike (slediti standardu ISO 19650). To pomeni, da bo delo in sodelovanje udeležencev okvirno razdeljeno na naslednje faze (stanje zanesljivosti informacij dokumenta):

- aktivno delo: v tej fazi je dokumentacija namenjena delu in usklajevanju. Ta faza je lahko dodatno razdeljena na del, ki ga obvladuje neposredni izdelovalec dokumenta, in del, ki je namenjen usklajevanju med različnimi področji.
- pregled: v tej fazi je dokumentacija usklajena s strani projektanta in pripravljena za pregled s strani naročnika.
- potrditev: v tej fazi je dokumentacija usklajena, pregledana in potrjena s strani naročnika.

5.2.1.2 Platforma za upravljanje s pripombami BIM-modela

Platformo za upravljanje s pripombami na BIM-modelih bo na projektu vzpostavil inženir.

Platforma bo temeljila na uporabi odprtokodnega formata BCF (uvoz in izvoz datotek BCF, verzija BCF 2.0 ali višja), s katerim se bo sledilo statusu razreševanja pripombe, dodeljevanja nalog posameznim uporabnikom, filtriranja posameznih pripomb po kriterijih (območje, izdelovalec, oznaka, tip, prioriteta ...).

Vse pripombe, komentarje, vprašanja ..., ki se nanašajo na BIM-model, se bo izdelalo kot pripombe (»issue«) formata BCF, na katera morajo udeleženci odgovarjati ažurno na za to namenjeni platformi.

5.2.2 Komunikacija med udeleženci

Komunikacija na projektu mora potekati po pravilih:

- aktivno sodelovanje vseh udeležencev na projektu,
- vsa komunikacija mora biti sledljiva in arhivirana.

Projektant mora načine komunikacije natančno definirati v BEP-u.

5.2.2.1 Sinhrona komunikacija

BIM "Kick-off" sestanek:

Pred predajo BEP-a v pregled naročniku je treba organizirati uvodni sestanek, ki se ga udeležijo vsi udeleženci s strani projektanta in naročnika, kot so BIM-manager, BIM-koordinator, BIM-koordinatorji podmodelov in disciplin in ostali.

BIM koordinacije:

Na projektu se bodo izvajale BIM koordinacije, kjer bodo prisotni BIM-manager, BIM-koordinator in BIM-koordinatorji posameznih področij. Frekvenca BIM koordinacij bo določena glede na hitrost poteka izdelave dokumentacije oziroma tempo projekta.

Koordinacije bodo namenjene sledenju implementacije BIM-pristopa na projekt ter razreševanju tekoče problematike izdelave modelov in ostale projektne dokumentacije.

5.2.2.1.1 Ne-sinhrona komunikacija

Obveščanje o predajah preko e-pošte:

Projektant je dolžan dodatno preko e-pošte obveščati naročnika o delih projektne dokumentacije, ki so predani naročniku. V sporočilu mora biti jasno navedena vsebina predane projektne dokumentacije, razlog predaje in lokacija do predane projektne dokumentacije (zaželena je direktna povezava do datotek na CDE-ju).

V primeru vmesnih ali nepopolnih predaj projektne dokumentacije je treba v sporočilo dodati še informacijo o nepopolnih delih.

Komunikacija na osnovi modelov z BCF:

Na projektu se bo uporabljal BCF (angl. BIM Collaboration Format), ki omogoča povezavo besedilnih komentarjev in slik na BIM-model, kar pripomore k lažji in boljši komunikaciji med udeleženci na projektu. BCF se bo uporabljal v fazi pregleda BIM-modela s strani naročnika, tj. za podajanje pripomb na BIM-model, podajanje odgovorov na pripombe ter ostalo komunikacijo pregleda. Zaželena pa je tudi njegova uporaba s strani projektanta za potrebe notranje komunikacije in koordinacije BIM-modelov.

V fazi pregleda BIM-modela s strani naročnika bo pregledovalec modela pripombe predal v formatu BCF na platformo za upravljanje s pripombami BIM-modela. Vsaka pripomba BCF bo imela definiran:

- Naslov (Title),
- Opis (Description),
- Osebo, zadolženo za razrešitev pripombe (Assigned); Pripombe bodo dodeljene bodisi BIM-koordinatorju bodisi BIM-koordinatorju podmodelov oz. disciplin,
- Povezava pripombe na BIM-model; Pripombe bodo imele ustrezen Viewpoint ter povezavo BIM-gradnikov na pripombo.

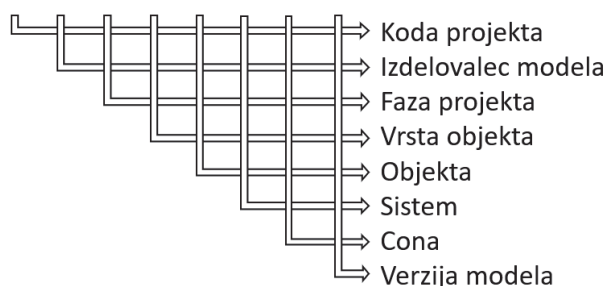
Odgovori projektanta na pripombe BCF ter vsa nadaljnja komunikacija bo potekala v komentarju pripombe BCF.

5.2.3 Zahteve za poimenovanje datotek

5.2.3.1 Zahteve za poimenovanje BIM-modelov

Datoteke BIM-modela se morajo poimenovati po ključu poimenovanja:

AA_BB_CC_DD_EE_FF_GG_HH



Razlaga oznak:

Koda projekta: predstavlja kodo oz. številko projekta na strani naročnika.

Izdelovalec modela: predstavlja kratico podjetja, ki je izdelalo model. Kratica je sestavljena iz treh znakov.

Faza projekta: predstavlja informacijo, iz katere projektne faze je model.

Vrsta objekta: predstavlja kratico vrste objekta (vrednost je definirana v atributnih tabelah/MIDP).

Objekt: predstavlja kratico objekta (vrednost je definirana v atributnih tabelah/MIDP).

Sistem: predstavlja kratico delitve objekta na posamezne sisteme (vrednost je definirana v atributnih tabelah/MIDP).

Cona: predstavlja kratico nadaljnje delitve objekta (vrednost je definirana v MIDP).

Verzija modela: verzija sestavljena iz treh števk (001, 002 ...).

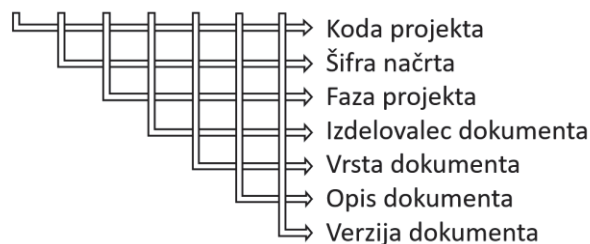
Znak “_” (podčrtaj) je obvezen med posameznimi oznakami.

Vse kratice, uporabljene pri poimenovanju, morajo biti v BEP-u navedene in razložene.

5.2.3.2 Zahteve za poimenovanje dokumentov projektne dokumentacije

Datoteke dokumentov, ki so del načrta (S,T,G,P), poročila o pregledu načrta, BCF poročila, terminski plan ..., je treba poimenovati po ključu poimenovanja:

AA_BB_CC_DD_EE_FF_GG



Razlaga oznak:

Koda projekta: predstavlja številko projekta na strani naročnika.

Šifra načrta: predstavlja enoznačen zapis posameznega načrta in se ne spreminja skozi faze projekta.

Faza projekta: predstavlja informacijo, iz katere projektne faze je dokument.

Izdelovalec dokumenta: predstavlja kratico podjetja, ki je izdelalo dokument. Kratica je sestavljena iz treh znakov.

Vrsta dokumenta: predstavlja informacijo o vrsti dokumenta oz. vsebini projektne dokumentacije v skladu s strukturo dokumentov Klasifikacijskega načrta DRSI.

- Splošni del - S:

šifra vrsta dokumenta za splošni del načrta je sestavljena iz:

S" + "št. priloge" (+ "." + "dodatne zaporedne številke priloge")

primer: "S.2", "S.7.1", "S.5.3.2"

- Tehnični del - T:

šifra vrsta dokumenta za tehnični del načrta je sestavljena iz:

"T" + "." + "šifra tehničnega dokumenta"

primer: "T.1"; "T.1.1"; "T.2.1";

- Grafični del - G:

šifra vrsta dokumenta za grafični del načrta je sestavljena iz:

“G” + “.” + “šifra prilog grafičnega dela” (+ “.” + “zaporedna podštevilka risbe”)

Šifrant prilog grafičnega dela se nahaja v Klasifikacijskem načrtu

*Zaporedna dvomestna podštevilka v primeru več risb iste tematike

primer: “G.101” ; “G.261.01” ; “G.271.11”

- Priloge - P:

Upošteva se isto navodilo kot za grafični del ali tehnični del (odvisno od vrste priloge).

BCF datoteka:

“BCF”

- Terminski plan:

“TP”

- Predračunski elaborat:

“PE”

- Poročilo o pregledu (recenzija, revizija):

Pri poročilih o pregledu, ki so del splošnega dela načrta, je treba uporabiti isto navodilo kot zgoraj.

Šifra delnih, vmesnih in ostalih poročila ter odgovorov na poročila mora vsebovati kratico vrste pregleda.

Opis dokumenta: predstavlja informacijo o vrsti dokumenta oz. vsebini projektne dokumentacije.

Verzija dokumenta: verzija sestavljena iz treh števk (001, 002 ...).

Znak “_” (podčrtaj) je obvezen med posameznimi oznakami.

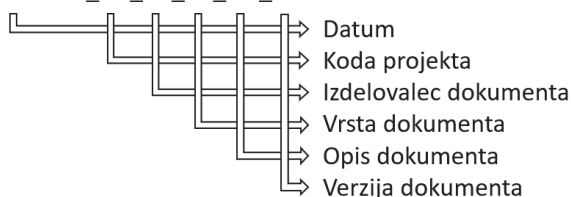
Vse kratice, uporabljene pri poimenovanju, morajo biti v BEP-u navedene in razložene.

5.2.3.3 Zahteve za poimenovanje ostalih dokumentov

V to skupino spadajo preostali dokumenti, ki se izdelajo med trajanjem projekta, kot so zapisniki, zabeležke, dopisi ipd.

Datoteke se morajo poimenovati po ključu poimenovanja:

LLLL-MM-DD_AA_BB_CC_DD_EE



Razlaga oznak:

Datum: datum izdelave dokumenta v obliki LLLL-MM-DD

Koda projekta: predstavlja številko projekta na strani naročnika.

Izdelovalec dokumenta: predstavlja kratico podjetja, ki je izdelalo dokument. Kratica je sestavljena iz treh znakov.

Vrsta dokumenta: predstavlja informacijo o vrsti dokumenta. Primeri kratic:

- zapisnik: ZAP
- zabeležka: ZAB
- dopis: DOP

- ...

Opis dokumenta: predstavlja informacijo, ki nadalje definira vsebino dokumenta, kot je npr. tema, datum, številka dokumenta ipd.

Verzija dokumenta: verzija sestavljena iz treh števk (001, 002 ...).

Znak “_” (podčrtaj) je obvezen med posameznimi oznakami.

Vse uporabljene kratice pri poimenovanju morajo biti v BEP-u navedene in razložene.

6 Kontrola kakovosti

6.1 Kontrola kakovosti projektanta

Projektant je dolžan pregledovati celoten proces dela, usklajenost projektnih rešitev, natančnost BIM-modela, kolizije med BIM-gradniki in vsebnost oz. potrebne informacije BIM-gradnikov. Posebno pozornost je treba posvetiti tudi kontroli poimenovanja datotek, BIM-gradnikov in atributov.

Pregled BIM-modela, ki ga izvaja projektant, mora obsegati vsaj vizualne preglede, preglede neskladij (kolizij) BIM-modela, preglede informacij BIM-modela, preglede skladnosti BIM-modela z ostalo projektno dokumentacijo (PZI načrti, sheme, popisi,...), BEP-om ter ostalimi standardi in smernicami.

Preglede neskladij (kolizij) je treba izvajati na treh ravneh:

- kontrola dejanskih križanj geometrije (angl. hard clash test),
- kontrola oddaljenosti (angl. clearance clash test),
- kontrola dvojnikov (angl. duplicate clash test).

Kontrolo dejanskih križanj geometrije in kontrolo dvojnikov je treba izvajati na celotnem modelu. Zahtevana toleranca pri kontroli dejanskih križanj geometrije je $\Delta=0,01$ m.

Kontrolo oddaljenosti mora projektant izvajati na tistih modelih oz. skupinah BIM-gradnikov, kjer so v posameznih načrtih predpisane potrebne medsebojne oddaljenosti (horizontalne in vertikalne) posameznih elementov.

Vse preglede neskladij (kolizij) je treba prikazati v matriki kolizij, ki prikazuje, kateri modeli oz. BIM-gradniki se preverjajo v sklopu pregleda kolizij, katera raven pregleda se izvaja ter kakšne tolerance oz. oddaljenosti so upoštevane v kontroli.

Poleg samega pregleda neskladij (kolizij) BIM-modela mora pregled BIM-modela še obsegati:

- kontrolo geometrije (lokacija modelov, natančnost in LOD modelov),
- kontrolo informacij (pravilnost imena in vrednosti atributov).

Način izvajanja posameznih kontrol mora projektant natančno opisati v BEP-u, njihovo primernost pa mora potrditi naročnik.

Posamezne kontrole in pregledi se morajo projektant vsaj pred vsako izmenjavo z drugimi udeleženci ter pred predajo naročniku.

Ob vsaki predaji projekta naročniku mora projektant predati tudi poročilo o izvedeni kontroli kakovosti BIM-modela, ki vsebuje dokazilo, da so bile izvedene predpisane kontrole BIM-modela ter njihov rezultat in stanje odprave.

6.2 Kontrola kakovosti naročnika/inženirja

Naročnik/inženir bo skozi celotno fazo izdelave projekta izvajal kontrolo kakovosti BIM-pristopa ter pregled in validacijo BIM-modela. Ta bo obsegala pregled oz. kontrolo in potrditev:

- uporabljenega pristopa in metodologije dela,
- uporabljene programske opreme,
- razdelitve BIM-modela na podmodele,
- stopnje obdelave in natančnost BIM-modela,
- georeferenciranosti BIM-modela,
- neskladij (kolizij),
- zapis in povezljivost informacij v BIM-modelu ter njihova zanesljivost,
- ustreznosti zapisa in vsebine predanih datotek projekta,

Kontrola kakovosti naročnika se bo izvajala v okviru:

- pregleda in potrditve BEP-a,
- vmesnim spremljanjem izdelave projekta,
- vmesnimi in končnimi pregledi in validacijo BIM-modela in ostale projektne dokumentacije.

Sama kontrola BIM 3D-modela je razdeljena na več posameznih zaporednih pregledov:

- Pregled I (pregled lokacij modelov, projektnih atributov),
- Pregled II (pregled vseh atributov),
- Pregled III (pregled usklajenosti modela z načrti),
- Pregled IV (pregled neskladij - kolizij),
- Pregled V (pregled količin).

Razdelitev na več zaporednih pregledov se izvede, saj se za posamezen pregled potrebuje pravilnost določenih informacij iz BIM-modela, brez katerih pregled ni smiseln. V ta namen se bo, če bo med posameznim pregledom ugotovljeno, da se pojavljajo napake, ki onemogočajo nadaljnji pregled, celotno kontrolo BIM-modela prekinilo in zahtevalo od projektanta, da ustrezno popravi BIM-model. Ta prekinitev se ne smatra kot zaključek posamezne kontrole, ampak kot prekinitev oz. zavrnitev predanega BIM-modela. Pregled BIM-modela se nadaljuje, ko projektant preda po preinitvi pregleda dopolnjen BIM-model. Tak BIM-model nima statusa "po pregledu popravljen" BIM-model.

Naročnik/inženir se ne obvezuje, da bo v sklopu enega pregleda projektantu predal vse napake oz. pripombe na BIM-model. Projektantova naloga je, da izdela kakovosten model in s svojo kontrolo kakovosti modela odpravi vse napake na modelu. Kontrola kakovosti, izvedena s strani naročnika/inženirja, je zgolj v pomoč projektantu pri izdelavi modela.

7 Predaja

7.1 Končne predaje

V preglednici 1 so zapisane končne predaje projektne dokumentacije.

Preglednica 1: Končne predaje

Faza predaje	Projektna faza	Opis	Podfaza	Razlog	Zahtevani sklopi predaje	Rok predaje
0	Izdelava zasnove	Predaja BEP-a	a.	Predaja BEP-a v pregled	BEP (verzija 1.0)	F0

	BIM-pristopa					
1	IDR	Dokumentacija faze IDR	a.	Predaja	Projektna dokumentacija IDR	F1.1
	DPP	BIM-model in ostala dokumentacija faze DPP	b.	Predaja	BIM 3D-model faze DPP Poročilo o predaji BIM-modela Poročilo izvedene kontrole kakovosti BIM-modela Vizualizacija projekta z BIM Projektna dokumentacija DPP	F1.2
2	DGD	BIM-model in ostala dokumentacija faze DGD	a.	Predaja v recenzijo	BIM 3D-model faze DGD Poročilo o predaji BIM-modela Poročilo izvedene kontrole kakovosti BIM-modela Vizualizacija projekta z BIM Projektna dokumentacija DGD	F2.1
			b.	Predaja dopolnjene po recenziji	BIM 3D-model faze DGD Poročilo o predaji BIM-modela Poročilo izvedene kontrole kakovosti BIM-modela Vizualizacija projekta z BIM Projektna dokumentacija DGD	F2.2
3	PZI	BIM-model in ostala dokumentacija faze PZI	a.	Predaja v recenzijo	BIM 3D-model faze PZI Poročilo o predaji BIM-modela Poročilo izvedene kontrole kakovosti BIM-modela Izvek količin iz BIM 3D-modela Vizualizacija projekta z BIM Projektna dokumentacija PZI	F3.1
			b.	Predaja dopolnjene po recenziji	BIM 3D-model faze PZI Poročilo o predaji BIM-modela Poročilo izvedene kontrole kakovosti BIM-modela Izvek količin iz BIM 3D-modela Vizualizacija projekta z BIM Projektna dokumentacija PZI	F3.2
			c.	Končna predaja	Celotna s strani naročnika potrjena projektna dokumentacija skupaj s CDE-jem	F3.3

7.2 Vmesne predaje BIM-modela

Vmesne predaje BIM-modela so predaje izdelanih zadnjih verzij IFC podmodelov in prikazujejo stanje razvoja in izdelave BIM 3D-modela (LoC 1).

Vmesne predaje se bodo izvajale vsaj v frekvenci 30 dni oz. glede na napredek del. Rok prve vmesne predaje je 30 po predaji BEP-a v pregled naročniku/inženirju.

Priloge:

- Priloga 1.1 Generalni procesni diagram
- Priloga 1.2 Detajlni procesni diagram Pregled BIM 3D-modela
- Priloga 1.3 Smernice za modeliranje
- Priloga 1.4 Atributne tabele
- Priloga 1.5 Predloga načrta dostave modelov (MDST)
- Priloga 1.6 Predloga generalnega načrta dostave informacij (MIDP)