

STANOVANJSKA SOSESKA RAKOVA JELŠA I

PROJEKTNA NALOGA: BIM

PROJEKTNA NALOGA ZA PODROČJE BIM

INVESTITOR

Javni stanovanjski sklad Mestne občine Ljubljana
Zarnikova 3, 1000 Ljubljana

OBJEKT

STANOVANJSKA SOSESKA RAKOVA JELŠA I

VRSTA PROJEKTNE
DOKUMENTACIJE:

PROJEKTNA NALOGA

ZA GRADNJO:

NOVOGRADNJA s pripadajočo komunalno, energetske, prometno in zunanjo ureditvijo

ŠTEVILKA PROJEKTA:

290/2020

KRAJ IN DATUM
IZDELAVE PROJEKTA:

LJUBLJANA, NOVEMBER 2021

KAZALO VSEBINE

1. UVOD

- 1.1. REFERENČNI DOKUMENTI
- 1.2. POJMI IN DEFINICIJE
- 1.3. NAMEN IMPLEMENTACIJE BIM NA PROJEKTU
- 1.4. CILJI IMPLEMENTACIJE BIM NA PROJEKTU

2. INFORMACIJE O PROJEKTU

3. UPORABE BIM

- 3.1. POSNETEK OBSTOJEČEGA STANJA
- 3.2. IZDELAVA MODELA BIM
- 3.3. 3D KOORDINACIJA – KONTROLA KOLIZIJ
- 3.4. PREGLED MODELA
- 3.5. IZDELAVA 4D MODELA BIM – ČASOVNI POTEK GRADNJE
- 3.6. IZDELAVA 5D MODELA BIM – OCENA STROŠKOV
- 3.7. UPRAVLJANJE SPREMEMB

4. PROCESI

- 4.1. DOLOČITEV INFORMACIJSKIH ZAHTEV
- 4.2. INFORMACIJSKE ZAHTEVE
- 4.3. OBSEG INFORMACIJSKIH ZAHTEV
 - 4.3.1. Kompetence za BIM
 - 4.3.2. Načrt izvedbe BIM
 - 4.3.3. Model BIM – PZI
 - 4.3.4. 4D model BIM – PZI
 - 4.3.5. 5D model BIM – PZI
 - 4.3.6. Posodabljanje modela med gradnjo – model BIM
 - 4.3.7. Posodabljanje modela med gradnjo – 4D model BIM
 - 4.3.8. Posodabljanje modela med gradnjo – 5D model BIM
 - 4.3.9. Model BIM – PID

5. UPORABA STANDARDOV

- 5.1. UPRAVLJANJE Z INFORMACIJAMI
- 5.2. STRUKTURA IN KLASIFIKACIJA PODATKOV
- 5.3. OZNAČEVANJE PROSTOROV
- 5.4. POIMENOVANJE VSEBNIKOV INFORMACIJ
- 5.5. POIMENOVANJE GRADNIKOV MODELA
- 5.6. NAČIN DOLOČANJA POTREBE PO INFORMACIJAH (ISO 17412-1)

6. TEHNOLOŠKE ZAHTEVE

- 6.1. VERZIJE PROGRAMSKE OPREME
- 6.2. FORMATI DATOTEK
- 6.3. ZAHTEVE ZA SKUPNO PODATKOVNO OKOLJE – CDE (COMMON DATA ENVIRONMENT)

1. UVOD

1.1 REFERENČNI DOKUMENTI

Referenčni dokumenti za Projektno nalogo za področje BIM za projekt stanovanjske soseske Rakova jelša I v Ljubljani so:

- Razpisna dokumentacija za izbiro izvajalca za izdelavo projektne dokumentacije in gradnjo stanovanjske soseske Rakova jelša I v Ljubljani
- Standard SIST EN ISO 19650-1:2019
Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu – Upravljanje informacij z BIM – 1. del: Pojmi in načela (ISO 19650-1:2018)
- Standard SIST EN ISO 19650-2:2019
Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu – Upravljanje informacij z BIM – 2. del: Faza načrtovanja in izvedbe gradbenega projekta (ISO 19650-2:2018)
- Standard SIST EN ISO 19650-3:2020
Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu – Upravljanje informacij z BIM – 3. del: Obratovalna faza sredstev (ISO 19650-3:2020)
- Navodilo SIST-TP CEN/TR 17439:2020
Navodila za izvajanje EN ISO 196501-1 in EN ISO 19650-2 v Evropi
- Načrt implementacije BIM v JSS MOL s katalogom ukrepov

1.2 POJMI IN DEFINICIJE

Za lažje razumevanje pri uporabi dokumentov z informacijskimi zahtevami in pri implementaciji BIM je potrebno poznati, razumeti in smiselno uporabljati strokovno terminologijo, ki je že uveljavljena v mednarodnem prostoru. Zato so ključni pojmi z definicijami povzeti po SIST EN ISO 19650.

udeleženec

oseba, organizacija ali organizacijska enota, ki je udeležena v procesu gradnje

imenovanje

dogovorjeno naročilo za zagotovitev informacij, ki zadevajo dela, sredstva in storitve

imenovana stranka

kdo je zadolžen za zagotavljanje informacij, ki zadevajo dela, sredstva ali storitve

imenujoča stranka

prejemnik informacij, ki zadevajo dela, sredstva ali storitve, od glavne imenovane stranke

naročnik

udeleženec, ki je odgovoren za zagon projekta in odobritev projektne naloge

predajna ekipa

vodilna imenovana stranka in njene imenovane stranke

osnovno sredstvo

predmet, stvar ali danost, ki pomeni zmogljivost ali ima dejansko vrednost za organizacijo

projektne informacije

informacij, ki so ustvarjene za posamezen projekt, ali uporabljene v njem

življenjski cikel

življenje osnovnega sredstva od opredelitve zahtev zanj do konca njegove rabe in pokriva njegovo zasnovano, razvoj, obratovanje, vzdrževalno podporo in odstranitev

faza predaje

del življenjskega cikla, v katerem se osnovno sredstvo načrtuje, zgradi in naroča

faza obratovanja

del življenjskega cikla, v katerem se osnovno sredstvo uporablja, obratuje in vzdržuje

sporočilni dogodek

načrtovan ali nenačrtovan dogodek, ki spremeni osnovno sredstvo ali njegov status v življenjskem ciklu in ima za posledico izmenjavo informacij

informacija

predstavitev podatkov, ki jo možno reinterpretirati v vnaprej določeni obliki, primerni za komunikacijo, interpretacijo ali obdelavo

informacijska zahteva

Specifikacija (podroben opis) za kaj, kdaj in kako in za koga se proizvede/ustvari informacija.

izmenjava informacij

dejanje izpolnitve informacijskih zahtev ali dela zahtev

informacijski model

niz strukturiranih in nestrukturiranih vsebnikov informacij

vsebnik informacij

poimenovan trajen niz informacij, ki ga je mogoče pridobiti iz datoteke, sistema ali shrambe podatkov aplikacije

informacijsko modeliranje zgradb – BIM (building information modeling)

uporaba deljene digitalne predstavitve zgrajenega osnovnega sredstva, ki je v pomoč pri načrtovanju, gradnji in procesih obratovanja za oblikovanje zanesljive osnove za odločitve

skupno podatkovno okolje – CDE (common data environment)

dogovorjen vir informacij za vsak projekt ali osnovno sredstvo, v sklopu katerega se z upravljanim procesom zbira, upravlja in deli vsak vsebnik informacij

stopnja informacijskih potreb

okvir, ki določa obseg in podrobnost informacij

sposobnost

merilo zmožnosti izvedbe in delovanja

zmogljivost

razpoložljive kapacitete za izvedbo in delovanje

načrt izvedbe BIM – BEP (BIM execution plan)

Načrt, ki razloži kako bo predajna ekipa izvajala tisti del obveznosti iz imenovanja, ki se nanašajo na upravljanje z informacijami.

mejniki za predajo informacij

Načrtovani dogodki za vnaprej določene izmenjave informacij.

1.3 NAMEN IMPLEMENTACIJE BIM NA PROJEKTU

Namen naročnika pri izvedbi investicije gradnje stanovanjske soseske Rakova jelša I v Ljubljani je učinkovito in transparentno voditi projekt, tako da bo realiziran v pogodbenem roku in za načrtovana sredstva in v skladu z zahtevami naročnika.

To namerava doseči z zagotavljanjem

- kakovostne komunikacije,
- učinkovitega nadzora kakovosti,
- aktivnega spremljanja poteka projekta,
- transparentne porabe sredstev,
- pravočasnega sprejemanja odločitev in
- optimizacije vseživljenjskih stroškov.

Na podlagi naštetih namenov so v poglavju 5 opredeljeni cilji in zahtevani rezultati za področje upravljanja z informacijami. Za doseganje teh ciljev se na projektu implementira BIM, ki je učinkovit pristop v vseh fazah izvedbe investicije za boljše upravljanje informacij na gradbenih projektih.

V ta namen se v projektni nalogi za področje BIM določi zahteve za izmenjavo informacij na projektu.

1.4 CILJI IMPLEMENTACIJE BIM NA PROJEKTU

Ključni cilji naročnika so, da se z implementacijo BIM na projektu poveča učinkovitost in preglednost vodenja investicije od načrtovanja in gradnje do predaje objekta v uporabo ter vseživljenjsko upravljanje in vzdrževanje. Namen naročnika je z večjo vključenostjo in razumevanjem skozi vse faze projekta izboljšati kakovost komunikacije in delovnih procesov, kar bo prispevalo k večji kakovosti zgrajenega objekta in k transparentni porabi sredstev.

Cilji in zahtevani rezultati implementacije BIM na projektu po fazah poteka investicije

STANOVANJSKA SOSESKA RAKOVA JELŠA I

PROJEKTNNA NALOGA: BIM

faza	ref.	cilj	zahtevani rezultati
vse faze	1	učinkovita in pregledna komunikacija	učinkovito in kakovostno sodelovanje med vsemi udeleženci projekta
	2	učinkovit nadzor kakovosti	kakovosten objekt zgrajen v pogodbenem roku in v okviru načrtovanih sredstev
	3	kakovostno upravljanje s projektnimi informacijami	pravočasne informacije za podporo odločanju
načrtovanje	4	načrtovanje usklajenih projektnih rešitev	kakovosten in stroškovno učinkovit objekt
	5	izdelava usklajene, natančne in kakovostne projektne dokumentacije	nemoten potek gradnje in kakovostna izvedba
	6	izdelava nazornih vizualizacij	učinkovita predstavitev projektnih rešitev in projekta za različne javnosti
	7	izdelava realnega terminskega plana gradnje	zagotovljena izvedljivost projekta v pogodbenem roku
	8	izdelava realnega plana obračuna stroškov	točno časovno planiranje porabe sredstev za financiranje gradnje
gradnja	9	učinkovito in pregledno spremljanje časovnega poteka gradnje	pravočasno sprejetje odločitev
	10	učinkovito in pregledno izstavljanje mesečnih obračunskih situacij na podlagi izvedenih del	transparentnost porabe sredstev
	11	izdelava natančnega modela BIM izvedenega stanja, ki je povezan z vso ostalo dokumentacijo o zgrajenem objektu	model BIM izvedenega stanja (ref. 11), ki je primeren za uporabo z informacijskimi sistemi za podporo upravljanju objektov
obratovanje	12	izboljšano upravljanje z informacijami s pomočjo namenskih informacijskih sistemov	učinkovito upravljanje in vzdrževanje ter nadzor nad vseživljenjskimi stroški uporabe objekta
	13	izboljšana razpoložljivost informacij o objektu	Hitra dostopnost in celovitost informacij in dokumentacije o objektu za pravočasno odločanje v celotni življenjski dobi

Te cilje se dosega z uporabami BIM, ki so opredeljene v poglavju 5. V kolikor so za dosego zgoraj navedenih ciljev in zahtevanih rezultatov implementacije BIM potrebne dodatne uporabe BIM, jih je izvajalec dolžan izvesti v okviru iste pogodbe.

Podrobnejše informacijske zahteve, ki izhajajo iz zgoraj postavljenih ciljev so navedene v nadaljnjih poglavjih projektne naloge.

Izbrani ponudnik v načrtu izvedbe BIM (BEP) opredeli in določi kako bo omogočil izpolnitev zgoraj naštetih ciljev. Izbrani ponudnik izdela BEP najmanj v obsegu, ki je opredeljen v poglavju 10. Na BEP mora izbrani ponudnik pridobiti soglasje naročnika.

2. INFORMACIJE O PROJEKTU

Nova stanovanjska soseska Rakova jelša I je zasnovana kot skupek treh podolgovatih blokov. V vsakem od objektov je 33 stanovanj, skupaj 99 stanovanj.

Osnovnim trem večstanovanjskim objektom so dodane kolesarnice in objekti za ločeno zbiranje komunalnih odpadkov. Bruto tlorisna površina nadzemnih delov za vse objekte skupaj znaša 9.887,83 m².

Objekti so zasnovani kot prostostoječe stavbe podolgovate oblike v treh etažah (P+2). Zasnova objektov je kompaktna in racionalna, kar posledično pomeni cenovno ugodno gradnjo z enostavnimi detajli.

Trije večstanovanjski objekti imajo armiranobetonsko konstrukcijo z AB stenami in slopi, ki podpirajo AB medetažne plosče in ravno AB streho. Objekt bo temeljen preko temeljne plosče na betonskih pilotih.

Projekt je podrobno opisan v projektnih nalogah posameznih strok, ki so del razpisne dokumentacije.

3. UPORABE BIM

3.1 POSNETEK OBSTOJEČEGA STANJA

V procesu digitalnega zajema obstoječega stanja se izdelata model 3D obstoječih pogojev lokacije s terenom, obstoječimi objekti in infrastrukturo. Model se uporablja kot referenčni model pri izdelovanju modela BIM načrtovane gradnje.

S to metodo je mogoče tudi zajemati posnetke presečnih stanj med in po zaključku gradnje.

Zahtevani rezultati:

- natančna dokumentacija o obstoječem stanju lokacije
- zanesljiva referenca za modeliranje pri umeščanju v prostor
- transparentnost obračunskih količin pri zemeljskih delih
- natančen posnetek izvedenega stanja
- uporaba za namene vizualizacije

3.2 IZDELAVA MODELA BIM

V procesu modeliranja se z ustreznimi programskimi orodji izdelata model BIM, ki vsebuje vse relevantne geometrijske in ne-geometrijske informacije (lastnosti elementov, količine, podatke o vgradnji, stroških in času vgradnje).

Zahtevani rezultati:

- nazorni pregled projektnih rešitev za vse udeležence projekta
- boljši nadzor nad kakovostjo projektnih rešitev, stroški in terminskim planom izvedbe
- kakovostne in nazorne vizualizacije za predstavitve projekta različnim javnostim
- osnova za učinkovito upravljanje s projektnimi informacijami
- osnova za izdelavo modelov 4D in 5D modelov BIM in modela BIM izvedenega stanja

3.3 3D KOORDINACIJA – KONTROLA KOLIZIJ

V procesu pregleda kakovosti modela BIM se s programsko opremo za zaznavanje kolizij odkriva geometrijska neskladja med modeliranimi gradniki in sistemi.

Cilj preverjanja kolizij je odpraviti glavne konflikte pred gradnjo.

Zahtevani rezultati:

- usklajevanje projektnih rešitev na nivoju modela BIM pred začetkom gradnje
- znatno zmanjšanje zahtev po informacijah v fazi gradnje primerjavi v primerjavi s klasičnimi metodami projektiranja
- nižji stroški gradnje in bistveno zmanjšanje zahtevkov zaradi odprave neskladij pred začetkom gradnje
- bolj tekoč potek gradnje,
- natančnejša in bolj celovita dokumentacija o izvedenih delih

3.4 PREGLED MODELA

V procesu načrtovanja s pomočjo modela BIM udeleženci projekta pregledajo model in podajo povratne informacije o projektnih rešitvah. Za pregled modela se uporabljajo ustrezna programska orodja za prikaz na zaslonih, možna pa je tudi uporaba naprav za prikaz v navidezni ali razširjeni resničnosti (AR ali VR).

Zahtevani rezultati:

- hiter in nazoren prikaz umeščanja v prostor in drugih prostorskih prikazov
- nazoren prikaz variantnih projektnih rešitev za podporo odločanju
- nazoren prikaz skladnosti projektnih rešitev z zahtevami naročnika
- izboljšana komunikacija in koordinacija med udeleženci projekta

3.5 IZDELAVA 4D MODELA BIM – ČASOVNI POTEK GRADNJE

Postopek, pri katerem 4D model (3D model z dodano časovno dimenzijo) uporabimo za učinkovito načrtovanje po fazah za prenove, dozidave, ali za prikaz zaporedja gradnje in zasedenosti gradbišča.

4D modeliranje je orodje za vizualizacijo in komunikacijo za omogočanje boljšega razumevanja mejnikov projekta in načrtovanja gradnje, za celotno projektno skupino, vključno z naročnikom.

Zahtevani rezultati:

- nazoren prikaz časovnega poteka gradnje
- pomoč izvajalcu pri optimizaciji terminskega plana
- animacija poteka gradnje za predstavitve različnim javnostim

3.6 IZDELAVA 5D MODELA BIM – OCENA STROŠKOV

V proces izdelave 5D modela BIM se zagotovi povezava med geometrijskimi informacijami modela in količinami v popisih. S tem se zagotovi bistveno višji nivo natančnosti količin v popisih in s tem ocena stroškov. S pripisom ustreznih informacij gradnikom je mogoče izdelati tudi oceno vseživljenjskih stroškov objekta.

Ta proces omogoča tudi hitro in zanesljivo stroškovno oceno alternativnih projektnih rešitev.

Zahtevani rezultati:

- natančne količine v popisih
- hitro generiranje ocen stroškov za podporo pri odločanju (tudi med načrtovanjem)
- nazoren prikaz zajetih količin na modelu BIM, ki zagotavlja preglednost in transparentnost
- v povezavi s časovnim potekom gradnje se zagotovi točno časovno planiranje porabe sredstev za financiranje gradnje

3.7 UPRAVLJANJE SPREMEMB

V procesu spremljanja gradnje se v model BIM sproti vnaša vse spremembe, ki so nastale med gradnjo. Ta model je osnova za končni model BIM izvedenega stanja (faza PID) in je predan naročniku skupaj zgrajenim objektom.

Zahtevani rezultati:

- naročnik pridobi model BIM izvedenega stanja z vsemi relevantnimi informacijami o vgrajenih materialih, napravah, opreми ter z modelom povezano dokumentacijo o zgrajenem objektu
- model BIM izvedenega stanja se uporabi za upravljanje in vzdrževanje objekta z ustreznim informacijskim sistemom za upravljanje zgradb

4. PROCESI

Na podlagi informacijskih zahtev, ki so podane v tem poglavju mora izbrani ponudnik/izvajalec določiti in opisati procese s katerimi se izvedejo vse zahtevane in druge uporabe BIM, ki so potrebne za celovito in uspešno implementacijo BIM na projektu.

Procesi morajo biti skladni s fazami projekta in s pogodbenim terminskim planom. Zagotavljati morajo, da se vse kontrole kakovosti in uskladitve izvedejo pravočasno, da so oddaje BIM pravočasne, celovite in skladne z zahtevami naročnika.

Izvajalec procese določi in opiše v BEP z uporabo procesnih diagramov.

4.1 DOLOČITEV INFORMACIJSKIH ZAHTEV

Z informacijskimi zahtevami se podaja opis informacij, ki jih potrebuje naročnik za podporo odločitvam. Nanašajo se na vprašanja, ki so povezana s poslovnimi cilji, upravljanjem osnovnih sredstev, predajo osnovnega sredstva in z imenovanjem izvajalca.

Za določitev informacijskih zahtev se uporabi metoda stopnje informacijskih potreb – LoIN (Level of Information Need) po SIST EN 17412:2021.

Stopnja informacijskih potreb se določi s potrebami za

- geometrijske informacije,
- alfanumerične informacije in
- dokumentacijo.

Stopnja informacijskih potreb se za vsako informacijo določi glede na njen namen in vključuje opredelitev kakovosti, količine in podrobnosti. Stopnjo informacijskih potreb se določi z dvema ločenima in dopolnjujočima meriloma za geometrijske in alfanumerične vsebine.

Stopnja informacijskih potreb naj se določi z najmanjšim potrebnim obsegom informacij, ki so potrebne za odgovor na vsako relevantno zahtevo vseh udeležencev na projektu. Vse kar presega ta obseg je odvečno.

STANOVANJSKA SOSESKA RAKOVA JELŠA I

PROJEKTNA NALOGA: BIM

4.2 INFORMACIJSKE ZAHTEVE

ref.	informacijska zahteva	opis	format	oblika	mejniki	obseg - referenca
1	Kompetence za BIM	Seznam kadrov, ki bodo izvajali naloge v zvezi z BIM z navedbo vlog za posamezni kader in njihovih kompetenc	docx, pdf	Dokument z besedilom in s preglednico z besedilnimi podatki o imenovanih kadrih.	30 dni od uvedbe v delo	7.3.1.
2	Načrt izvedbe BIM – BEP	dokument, s katerim izbrani ponudnik določi, kako bo izvedel tisti del pogodbenih obveznosti, ki se nanašajo na upravljanje z informacijami	docx, xlsx, pdf	Dokument z besedilom, preglednicami in procesnimi diagrami.	30 dni od uvedbe v delo	7.3.2.
3	Model BIM – PZI	Je rezultat izdelave modela BIM. Zbirni model BIM, v katerem so usklajeno zbrani vsi modeli BIM posameznih strok (vse za fazo PZI). Posebej se predajo tudi posamezni modeli BIM strok.	ifc2x3	Model BIM z geometrijskimi in alfanumeričnimi informacijami. Model BIM mora biti izdelan s programskim orodjem, ki je certificirano s strani buildingSMART International za izvoz IFC2x3 Coordination View	skladno s pogodbo	7.3.3.
4	4D model BIM – PZI	Je rezultat izdelave 4D modela BIM – časovni potek gradnje. Model BIM, ki je povezan s terminskimi vrednostmi v terminskem planu in se z njim simulira časovni potek gradnje.	model: ifc2x3 simulacija: v odprtem formatu, ki ga je mogoče odpreti z brezplačnim programskim orodjem	Model BIM z geometrijskimi in alfanumeričnimi informacijami.	ob predaji modela BIM - PZI	7.3.4.
5	5D model BIM – PZI	Je rezultat izdelave 5D modela BIM – ocena stroškov. Model BIM, ki je povezan s količinami v popisih in se z njim simulira poraba sredstev glede na časovni potek gradnje.	model: ifc2x3 simulacija: v odprtem formatu, ki ga je mogoče odpreti z brezplačnim programskim orodjem	Model BIM z geometrijskimi in alfanumeričnimi informacijami.	ob predaji modela BIM - PZI	7.3.5.
6	Posodabljanje modela med gradnjo – model BIM	Je rezultat upravljanja sprememb. Posodobljen model BIM – PZI v katerem so zavedene vse morebitne spremembe, ki so	ifc2x3	Model BIM z geometrijskimi in alfanumeričnimi informacijami. Model BIM mora biti izdelan s programskim orodjem, ki je	1 x mesečno v celotnem trajanju gradnje (redni mesečni termin dogovorita naročnik in izvajalec)	7.3.6.

STANOVANJSKA SOSESKA RAKOVA JELŠA I

PROJEKTNA NALOGA: BIM

		nastale med gradnjo.		certificirano s strani buildingSMART International za izvoz IFC2x3 Coordination View		
7	Posodabljanje modela med gradnjo – 4D model BIM	Je rezultat upravljanja sprememb. Posodobljen 4D model BIM – PZI, ki odraža dejanski potek gradnje. Posodablja se tudi 4D simulacija.	model: ifc2x3 simulacija: v odprtem formatu, ki ga je mogoče odpreti z brezplačnim programskim orodjem	Model BIM z geometrijskimi in alfanumeričnimi informacijami.	1 x mesečno v celotnem trajanju gradnje (redni mesečni termin dogovorita naročnik in izvajalec)	7.3.7.
8	Posodabljanje modela med gradnjo – 5D model BIM	Je rezultat upravljanja sprememb. Posodobljen 5D model BIM – PZI, ki odraža dejanski potek gradnje. Posodablja se tudi 5D simulacija.	model: ifc2x3 simulacija: v odprtem formatu, ki ga je mogoče odpreti z brezplačnim programskim orodjem	Model BIM z geometrijskimi in alfanumeričnimi informacijami.	1 x mesečno v celotnem trajanju gradnje (redni mesečni termin dogovorita naročnik in izvajalec)	7.3.8.
9	Model BIM - PID	Je rezultat upravljanja sprememb. Model BIM – PZI se med gradnjo sproti posodablja (ref. 6). Ob zaključeni gradnji predstavlja model BIM izvedenega stanja. Model BIM – PID izvajalec opremlja z vsemi potrebnimi informacijami o izvedbi in vgrajenih elementih ter z aktivnimi povezavami do pripadajoče dokumentacije.	ifc2x3, xlsx	Model BIM z geometrijskimi in alfanumeričnimi informacijami ter aktivnimi povezavami do pripadajoče dokumentacije.	ob predaji objekta naročniku	7.3.9.

4.3 OBSEG INFORMACIJSKIH ZAHTEV

4.3.1 KOMPETENCE ZA BIM

Namen

Izvajalec mora imenovati kadre, ki so odgovorni za izvedbo pogodbenih obveznosti v zvezi z BIM. Za učinkovito in uspešno implementacijo BIM na projektu morajo imenovani kadri posedovati ustrezna strokovna znanja, izkušnje in kompetence, ki so potrebne za opravljanje funkcij, za katere so imenovani.

Časovni mejnik

Izvajalec mora kadre imenovati najkasneje po uvedbi v delo in predložiti naročniku seznam imenovanih kadrov najkasneje 15 dni po uvedbi v delo.

Druge zahteve

Za dokument mora izvajalec pridobiti potrditev naročnika.

Obseg

Imenovani kadri morajo obsegati najmanj funkcije:

- BIM koordinator projekta
- BIM koordinator projekta – namestnik
- BIM koordinator stroke – arhitektura
- BIM koordinator stroke – gradbene konstrukcije
- BIM koordinator stroke – zunanja ureditev in komunalna infrastruktura
- BIM koordinator stroke – elektrotehnika
- BIM koordinator stroke – strojništvo
- BIM koordinator stroke – krajinska arhitektura
- odgovorna oseba za CDE

Za funkcijo BIM koordinatorja projekta - namestnik se lahko imenuje enega izmed BIM koordinatorjev stroke.

Izvajalec izdelava in preda naročniku seznam imenovanih kadrov, ki vključuje podatke:

- funkcija imenovanega kadra,
- ime in priimek,
- strokovni naziv,
- kompetence in
- priloge (če je imenovana oseba opravila izobraževanje ali certificiranje za področje BIM, se priloži potrdilo o opravljenem izobraževanju oz. certifikat).

4.3.2 NAČRT IZVEDBE BIM

Namen

Izvajalec v načrtu izvedbe BIM določi, kako bo izvedel tisti del pogodbenih obveznosti, ki se nanašajo na upravljanje z informacijami ter implementacijo BIM na projektu. V BEP je potrebno natančno opredeliti in opisati kako bo izvajalec izpolnil vse informacijske zahteve iz te projektne naloge in vse druge, ki so potrebne za izpolnitev ciljev implementacije BIM na projektu.

Časovni mejnik

Točni časovni mejniki so opredeljeni v pogodbi.

Izvajalec mora BEP izdelati pred začetkom izvedbe ostalih aktivnosti v povezavi z BIM in ga predati naročniku najkasneje 30 dni po uvedbi v delo.

Druge zahteve

Za dokument mora izvajalec pridobiti potrditev naročnika.

Obseg

BEP mora vsebinsko obsegati poglavja:

1.		Uvod
	1.1.	Strategija upravljanja informacij
	1.2.	Namen implementacije BIM
	1.3.	Cilji implementacije BIM
2.		Informacije o projektu
	2.1.	Dodatne podrobnosti o projektu
	2.2.	Posebne zahteve naročnika

STANOVANJSKA SOSESKA RAKOVA JELŠA I

PROJEKTNNA NALOGA: BIM

3.		Uporabe BIM
	3.1.	Vloge BIM
	3.2.	Preglednica uporab BIM na projektu
	3.3.	Posnetek obstoječega stanja
	3.4.	Izdelava modela BIM
	3.5.	3D koordinacija
	3.6.	Pregled modela BIM
	3.7.	Izdelava 4D modela BIM
	3.8.	Izdelava 5D modela BIM
	3.9.	Upravljanje sprememb
4.		Procesi
	4.1.	Predaja modela
	4.2.	Projektne koordinate
	4.3.	Komunikacija in sodelovanje
	4.4.	Mejniki za koordinacijo
	4.5.	Usklajevanje
5.		Standardi
	5.1.	Projektni standardi
	5.2.	Določitev koordinatnega sistema in merskih enot
	5.3.	Poimenovanje vsebnikov informacij
	5.4.	Opredelitev geometrije in faz načrtovanja
	5.5.	Šifrant kratic
6.		Tehnologija
	6.1.	Različice programske opreme
	6.2.	Formati datotek
	6.3.	Strojna oprema
7.		Oddaja
	7.1.	Strategija izpolnjevanja pogodbenih obveznosti
	7.2.	Interoperabilnost in openBIM pristop
	7.3.	Priloge

4.3.3 MODEL BIM - PZI

Namen

Osnovni namen izdelave modela PZI je doseči visoko raven kakovosti projektnih rešitev, ki bodo skladne s projektno nalogo in drugimi zahtevami naročnika ter rešitve prikazati v projektni dokumentaciji celovito in natančno. S tem se omogoči izvedbo, ki bo v celoti izpolnila pogodbene obveznosti.

Izdelava modela BIM – PZI je integralni del procesa načrtovanja faze PZI. To pomeni, da se načrtovanje izvaja s programskimi orodji za modeliranje BIM in je projektna dokumentacija izdelana iz modela BIM.

Z izdelavo modela BIM, ki je prostorski (3D) digitalni model se omogoči najvišjo stopnjo koordinacije in natančnosti načrtovanja projektnih rešitev. Ob tem je mogoče zagotoviti visoko raven nazornosti prikazov in nadzora kakovosti v fazi načrtovanja. Jasnost in nazornost prikazov projektnih rešitev omogoča kakovostno komunikacijo med vsemi udeleženci na projektu ter zagotavlja izdelavo celovite in natančne projektne dokumentacije za izvedbo (PZI).

Model BIM – PZI je osnova za izdelavo 4D in 5D modelov BIM – PZI.

Časovni mejnik

Točni časovni mejniki so opredeljeni v pogodbi.

Izvajalec začne z izdelavo modela BIM – PZI z začetkom faze načrtovanja PZI.

Izvajalec odda model BIM – PZI ob zaključeni fazi PZI.

Druge zahteve

Osnova in referenca za izdelavo modela BIM – PZI je model obstoječega stanja. To je prostorski (3D) digitalni model obstoječih pogojev lokacije s terenom, obstoječimi objekti in infrastrukturo. Model izdelava izvajalec z digitalnim zajemom podatkov o prostoru pred začetkom izdelave modela BIM – PZI.

Proces izdelave modela BIM – PZI izvajalec opiše in določi s procesnim diagramom v BEP.

Obseg

Struktura modela BIM

Model BIM – PZI predstavlja zbirni model vseh modelov BIM – PZI strok.

Model BIM – PZI mora biti združen iz:

- Modela BIM – arhitektura,
- Modela BIM – gradbene konstrukcije,
- Modela BIM – zunanja ureditev,
- Modela BIM – komunalna infrastruktura,
- Modela BIM – elektrotehnika,
- Modela BIM – strojništvo – vodovod in kanalizacija,
- Modela BIM – strojništvo – ogrevanje,
- Modela BIM – strojništvo – prezračevanje in
- Modela BIM – krajinska arhitektura.

Struktura modela BIM – PZI mora zagotavljati:

- Preglednost,
- Konsistentnost in
- Celovitost.

Če je to smiselno, lahko izvajalec prilagodi strukturo zbirnega modela procesu načrtovanja in obdelave projektnih rešitev, svojo odločitev glede strukture modela pa mora utemeljiti.

Stopnja informacijskih potreb

Izvajalec izdelava model BIM – PZI tako, da bo končni produkt izpolnjeval vse pogodbene obveznosti ter informacijske zahteve, cilje in zahtevane rezultate podane v tej projektni nalogi.

V nadaljevanju so podane ključne zahteve glede stopnje informacijskih potreb.

- I. LoD – stopnja podrobnosti modela – geometrijske informacije
Model BIM – PZI mora biti izdelan s stopnjo podrobnosti geometrijskih informacij LoD 300 v skladu z Level of development (LOD) specification (BIM Forum, 2020). To velja za vse modele BIM strok in za model BIM – PZI.
Elemente projekta, ki jih ni mogoče ali smiselno vključiti v model BIM – PZI, je potrebno specificirati v BEP in ob oddaji projekta.
- II. LoI – stopnja podrobnosti informacij – alfanumerične informacije
Model BIM – PZI mora biti opremljen z vsemi alfanumeričnimi informacijami, ki podajo celovite podatke za
 - določitev lokacije elementov,
 - klasifikacijo elementov,
 - kontrolo skladnosti z zahtevami iz projektne naloge,
 - določitev velikosti in zmogljivosti,
 - izdelavo popisov,
 - izdelavo terminskega plana,
 - naročilo elementa ali materiala,
 - izvedbo ali vgradnjo,
 - povezave z drugimi elementi,
 - obratovanje in vzdrževanje objekta.

Obseg in natančnost podrobnosti alfanumeričnih informacij določi izvajalec v atributnih tabelah, ki so priloga BEP. Določi jih celovito za model BIM – PZI (vključeni modeli vseh strok) za vse elemente, ki so predvideni v modelu. Informacijski del, ki se nanaša na obratovanje in vzdrževanje se izdelava skladno s COBie podatkovnim formatom.

III. Dokumentacija

Dokumentacija se izdelava iz modela BIM – PZI. Dele dokumentacije, ki jih ni mogoče ali smiselno izdelati iz modela BIM, je potrebno specificirati v BEP in ob oddaji projekta.

Kontrola kakovosti

Izvajalec mora v procesu izdelave modela BIM – PZI izvajati kontrolo kakovosti. Proces izvajanja kontrole kakovosti opiše in ga s procesnim diagramom opredeli v BEP. Pred izdelavo projektne dokumentacije iz modela BIM – PZI mora biti model pregledan in kakovostno brezhiben. V proces izvajanja kontrole kakovosti mora izvajalec vključiti tudi zunanjo kontrolo kakovosti, katero bo po potrebi izvedel naročnik oz. bo za izvedbo imenoval zunanjega izvajalca.

4.3.4 4D MODEL BIM – PZI

Namen

Z izdelavo 4D modela BIM – PZI se analizira in dokaže izvedljivost projekta po pogodbenem terminskem planu. Podatki o časovnem poteku gradnje so privzeti iz terminskega plana.

S 4D modelom BIM – PZI izvajalec izdelava simulacijo časovnega poteka gradnje.

Časovni mejnik

Točni časovni mejniki so opredeljeni v pogodbi.

Začetek izdelave modela 4D BIM – PZI opredeli izvajalec v BEP.

Izvajalec odda model BIM – PZI ob zaključeni fazi PZI.

Druge zahteve

4D model BIM – PZI je osnova za časovno spremljanje gradnje.

Izvajalec mora naročniku predati model v obliki, ki jo je mogoče pregledovati v brezplačno dostopnih pregledovalnikih ali mu v okviru pogodbene vrednosti zagotoviti licence za ustrezen pregledovalnik.

Proces izdelave modela 4D BIM – PZI izvajalec opiše in določi s procesnim diagramom v BEP.

Obseg

4D model – PZI je potrebno izdelati iz modela BIM – PZI in mora vključevati vse elemente tega modela. Elementi morajo biti opremljeni vsaj z informacijo o datumu začetka in datumu konca aktivnosti, ki izvira iz terminskega plana. Če je predvidena faznost je potrebno vključiti informacije o fazi izvedbe. Na podlagi 4D modela – PZI se izdelava simulacija časovnega poteka gradnje po terminskem planu.

4.3.5 5D MODEL BIM – PZI

Namen

Z izdelavo 5D modela BIM – PZI se analizira in dokaže izvedljivost projekta po pogodbenem predračunu za GOI dela. Podatki o količinah v popisnih postavkah morajo izvirati iz modela BIM. V kolikor za posamezne popisne postavke to ni mogoče izvesti, je te popisne postavke potrebno specificirati in jih v popisu ustrezno jasno označiti. Izvajalec mora zagotoviti izvor količin za popisne postavke iz modela BIM – PZI za obseg postavk katerih skupna vrednost znaša najmanj 80% vrednosti GOI del.

S 5D modelom BIM – PZI izvajalec izdelava simulacijo porabe sredstev glede na časovni potek gradnje.

Časovni mejnik

Točni časovni mejniki so opredeljeni v pogodbi.

Začetek izdelave modela 5D BIM – PZI opredeli izvajalec v BEP.

Izvajalec odda model BIM – PZI ob zaključeni fazi PZI.

Druge zahteve

4D model BIM – PZI je osnova za časovno spremljanje gradnje.

Izvajalec mora naročniku predati model v obliki, ki jo je mogoče pregledovati v brezplačno dostopnih pregledovalnikih ali mu v okviru pogodbene vrednosti zagotoviti licence za ustrezen pregledovalnik.

Proces izdelave modela 5D BIM – PZI izvajalec opiše in določi s procesnim diagramom v BEP.

Obseg

5D model – PZI je potrebno izdelati iz modela BIM – PZI in mora vključevati vse elemente tega modela. Elementi morajo biti opremljeni najmanj z informacijami o količinah, ki so pridobljene neposredno iz modela BIM in z informacijo o datumu začetka in datumu konca aktivnosti, ki je povezana s tem elementom in izvira iz terminskega plana. Če je predvidena faznost je potrebno vključiti informacije o fazi izvedbe.

Na podlagi 5D modela – PZI se izdelava simulacija porabe sredstev glede na časovni potek gradnje.

4.3.6 POSODABLJANJE MODELA MED GRADNJO – MODEL BIM

Namen

S posodabljanjem modela BIM se sproti evidentira vse spremembe, ki se zgodijo med gradnjo. S tem se zagotovi izdelavo natančnega modela BIM izvedenega stanja – model BIM – PID.

Časovni mejnik

Točni časovni mejniki so opredeljeni v pogodbi.

Začetek posodabljanja modela BIM je začetek gradnje.

Izvajalec oddaja posodobljene modele BIM 1 x mesečno v celotnem trajanju gradnje. Redni mesečni termin dogovorita naročnik in izvajalec.

Posodabljanje modela BIM se zaključi s koncem gradnje.

Druge zahteve

Proces posodabljanja modela BIM med gradnjo izvajalec opiše in določi z procesnim diagramom v BEP.

Obseg

Izvajalec posodablja model BIM v obsegu in stopnji informacijskih potreb, ki so enake kakor za izdelavo modela BIM – PZI oziroma kakor je izdelan in oddan model BIM – PZI.

4.3.7 POSODABLJANJE MODELA MED GRADNJO – 4D MODEL BIM**Namen**

S posodabljanjem 4D modela BIM se sproti evidentira vse spremembe, ki se zgodijo v zvezi s časovnim potekom gradnje. Na podlagi tega se na 4D modelu BIM prikazuje odstopanja od pogodbenega terminskega plana.

Časovni mejnik

Točni časovni mejniki so opredeljeni v pogodbi.

Začetek posodabljanja 4D modela BIM je začetek gradnje.

Izvajalec oddaja posodobljene 4D modele BIM 1 x mesečno v celotnem trajanju gradnje. Redni termin dogovorita naročnik in izvajalec.

Posodabljanje 4D modela BIM se zaključi s koncem gradnje.

Druge zahteve

Proces posodabljanja 4D modela BIM med gradnjo izvajalec opiše in določi z procesnim diagramom v BEP.

Obseg

Izvajalec posodablja 4D model BIM v obsegu in stopnji informacijskih potreb, ki so enake kakor za izdelavo 4D modela BIM – PZI oziroma kakor je izdelan in oddan 4D model BIM – PZI.

4.3.8 POSODABLJANJE MODELA MED GRADNJO – 5D MODEL BIM**Namen**

S posodabljanjem 5D modela BIM se sproti evidentira vse spremembe, ki se zgodijo v zvezi z obsegom izvedenih del. Na podlagi posodobljenega 5D modela BIM se določa obseg izvedenih del, ki so predmet začasnih obračunskih mesečnih situacij.

Časovni mejnik

Točni časovni mejniki so opredeljeni v pogodbi.

Začetek posodabljanja 5D modela BIM je začetek gradnje.

Izvajalec oddaja posodobljene 5D modele BIM 1 x mesečno v celotnem trajanju gradnje. Redni termin dogovorita naročnik in izvajalec.

Posodabljanje 5D modela BIM se zaključi s koncem gradnje.

Druge zahteve

Proces posodabljanja 5D modela BIM med gradnjo izvajalec opiše in določi z procesnim diagramom v BEP.

Obseg

Izvajalec posodablja 5D model BIM v obsegu in stopnji informacijskih potreb, ki so enake kakor za izdelavo 5D modela BIM – PZI oziroma kakor je izdelan in oddan 5D model BIM – PZI.

4.3.9 MODEL BIM – PID**Namen**

Z izdelavo modela BIM – PID se zagotovi natančen model BIM izvedenega objekta, ki je osnovni in celovit vir informacij ter dokumentacije o zgrajenem objektu. Namen naročnika je ta model uporabiti kot učinkovito orodje za upravljanje in vzdrževanje stavb s pomočjo ustreznega informacijskega sistema.

Časovni mejnik

Točni časovni mejniki so opredeljeni v pogodbi.

Izdelava modela BIM – PID je nadaljevanje posodabljanje modela BIM med gradnjo. Po zaključku gradnje se zagotovi še celovitost in skladnost z informacijskimi zahtevami.

Model BIM – PID se odda ob predaji objekta.

Druge zahteve

Osnova za izdelavo modela BIM – PID je v času gradnje sproti posodabljan model BIM – PZI. Proces izdelave modela BIM – PID izvajalec opiše in določi z procesnim diagramom v BEP.

Obseg

Za izdelavo modela BIM – PID veljajo (smiselno) vse zahteve kakor za izdelavo modela BIM – PZI.

Model BIM – PID izvajalec opremi z informacijami o izvedbi in vgrajenih elementih, ki so potrebne za obratovanje in vzdrževanje objekta (oblika in obseg v skladu s formatom COBie) in z aktivnimi povezavami do pripadajoče dokumentacije.

Izvajalec preda model BIM – PID na način, ki zagotavlja delujoče aktivne povezave med modelom in pripadajočimi digitalnimi dokumenti. Princip povezovanja modela z dokumentacijo izvajalec opiše in določi v BEP.

5. UPORABA STANDARDOV

5.1 UPRAVLJANJE Z INFORMACIJAMI

- Standard SIST EN ISO 19650-1:2019
Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu – Upravljanje informacij z BIM – 1. del: Pojmi in načela (ISO 19650-1:2018)
- Standard SIST EN ISO 19650-2:2019
Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu – Upravljanje informacij z BIM – 2. del: Faza načrtovanja in izvedbe gradbenega projekta (ISO 19650-2:2018)
- Standard SIST EN ISO 19650-3:2020
Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu – Upravljanje informacij z BIM – 3. del: Obratovalna faza sredstev (ISO 19650-3:2020)

5.2 STRUKTURA IN KLASIFIKACIJA PODATKOV

Izvajalec predpiše sistem/standard klasifikacije podatkov (elementi v modelih BIM) v BEP. Sistem mora biti usklajen s klasifikacijo v popisu.

Posameznemu tipu elementa mora biti dodeljen enolična identifikacija iz klasifikacijskega sistema. Sistem mora zagotavljati celovitost, konsistentnost in preglednost.

5.3 OZNAČEVANJE PROSTOROV

Izvajalec sistem označevanja prostorov uskladi z naročnikom in ga opredeli v BEP.

Posameznemu prostoru mora biti dodeljena enolična identifikacija. Sistem mora zagotavljati celovitost, konsistentnost in preglednost.

5.4 POIMENOVANJE VSEBNIKOV INFORMACIJ

Izvajalec poda sistem poimenovanja vsebnikov informacij v BEP.

Posameznemu vsebniku informacij mora biti dodeljena enolična identifikacija. Sistem mora zagotavljati celovitost, konsistentnost in preglednost.

5.5 POIMENOVANJE GRADNIKOV MODELA

Izvajalec poda sistem poimenovanja gradnikov modela v BEP.

Posameznemu tipu gradnika mora biti dodeljeno ime, ki zagotavlja enolično identifikacijo. Sistem mora zagotavljati celovitost, konsistentnost in preglednost.

5.6 NAČIN DOLOČANJA POTREBE PO INFORMACIJAH (ISO 17412-1)

Za določitev informacijskih zahtev se uporabi metoda stopnje informacijskih potreb – LoIN (Level of Information Need) po SIST EN 17412:2021.

6. TEHNOLOŠKE ZAHTEVE

6.1 VERZIJE PROGRAMSKE OPREME

Projektant mora za izvedbo naročila uporabljati programsko opremo, ki omogoča kvaliteten izvoz/uvoz IFC 2X3 CV 2.0 formata datotek.

Zahtevano je, da je BIM programska oprema certificirana s strani buildingSMART ali da omogoča enakovreden kakovosten izvoz/uvoz IFC podatkov. Seznam certificiranih programov je dostopen na povezavi: <https://www.buildingsmart.org/compliance/certified-software/>

Projektant je dolžan v BIM izvedbenem planu dostaviti seznam programskih orodij, ki jih bo uporabljal na projektu.

6.2 FORMATI DATOTEK

Pri izmenjevanju informacij preko skupnega podatkovnega okolja so vsi udeleženci v projektu obvezani, da delijo odprtokodni format za izmenjevanje informacij.

Dokumenti morajo biti ustrezno poimenovani (skladno z zahtevami iz poglavja 5) in vsebovati meta podatke glede na zahteve ter sposobnosti skupnega informacijskega okolja.

Odprtokodni podatkovni format izmenjevanja informacij za modele BIM mora biti Industry Foundation Classes (IFC) verzija IFC2x3. Verzija IFC in ostale podrobnosti morajo biti opisane in določene v BEP. Prav tako morajo biti v BEP natančno določene nastavitve za IFC-izvoz.

6.3 ZAHTEVE ZA SKUPNO PODATKOVNO OKOLJE – CDE (COMMON DATA ENVIRONMENT)

Izvajalec mora zagotoviti učinkovit način izmenjave informacij in dokumentov. To izvede z vzpostavitvijo skupnega podatkovnega okolja – CDE.

Cilj vzpostavitve skupnega podatkovnega okolja je zagotavljanje učinkovite izmenjave dokumentov in dostopa do njih za vse udeležence projekta.

Izvajalec vzpostavi, vzdržuje in upravlja CDE ter omogoči dostop do podatkov vsem udeležencem projekta skladno z njihovimi dostopnimi pravicami. Dostopne pravice za udeležence določi izvajalec v soglasju z naročnikom.

CDE mora obsegati najmanj prostor za shranjevanje digitalnih podatkov in dokumentov v obsegu pogodbenih obveznosti izvajalca (projektne dokumentacija vključno z vsebinami, ki se nanašajo na BIM. Dokumenti morajo biti v CDE pregledno in konsistentno strukturirani. Zagotavljati mora enostavno uporabo in stalno dostopnost.

Ob rednem ali izrednem zaključku pogodbe mora izvajalec zagotoviti celovit prenos dokumentov in drugih podatkov iz CDE in predajo le teh naročniku v obliki datotečne strukture za operacijski sistem MS Windows 10.

Platforma, način dela in konfiguracija skupnega podatkovnega okolja mora biti natančno določena v BEP in predhodno potrjena s strani Naročnika. Izvajalec je odgovoren za izvedbo osnovnega izobraževanja uporabe skupnega informacijskega okolja pred začetkom izvajanja projekta za vse udeležence v projektu. Po potrebi pa tudi tekom trajanja izvajanja projekta.

Izvajalec mora imenovati osebo, ki je odgovorna za vzpostavitev, vzdrževanje, upravljanje in informacijsko varnost CDE.