



VALSTS NEKUSTAMIE
ĪPAŠUMI

BŪVES INFORMĀCIJAS MODELĒŠANAS PRASĪBAS

Projekts. Versija 1.3.

Saturs

1. Ievads	4
1.1. Mērķis un pielietojums	4
1.2. Dokumenta struktūra	5
1.3. Atsauces.....	7
1.4. Izmantotie termini un saīsinājumi	7
2. Biznesa prasības	8
2.1. Projekta dzīves cikls	8
2.2. Piegādātāja kompetence	9
2.3. Kontroles punkti un sasniedzamie rezultāti	10
2.4. BIM nodevumi	13
2.5. BIM pielietojums apsaimniekošanas laikā	16
3. Informācijas apmaiņas prasības	17
3.1. Lomas un pienākumi.....	17
3.2. BIM īstenošanas plāns	19
3.2.1. Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plāns.....	20
3.2.2. Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plāns	20
3.3. Plānošana un organizēšana	21
3.4. Darba plūsma veicot projektēšanas darbus	22
3.5. BIM process būvdarbu laikā	23
3.5.1. Informācijas apmaiņa izmantojot principu "projektē un būvē"	24
3.5.2. Informācijas apmaiņa izmantojot principu "projekts-iep-būvdarbi" ...	26
3.6. Vienotā datu vide	27
3.6.1. Prasības Vienotai datu videi	27
3.6.2. Dalīta cikla Vienotā datu vide.....	30
3.6.3. Pilna cikla Vienotā datu vide	32
3.7. Sadarbības process	33
3.8. Koordinēšana un kvalitātes kontrole.....	34
3.8.1. Pārbaudes veidi	34
3.8.2. Koordinēšana un sadursmju pārbaužu plānošana	35
4. Tehniskās prasības	37
4.1. Programnodrošinājums	37
4.2. Datu apmaiņas formāti	37
4.3. Failu nosaukumu veidošana	37
4.4. Esošās situācijas fiksēšana	39
4.4.1. Fotogrammetrija	39
4.4.2. Lāzerskēnešana	40
4.5. Modeļu izstrāde	41

4.5.1.	Detalizācijas līmenis	41
4.5.2.	Koordinātas	44
4.5.3.	Klasifikācija	44
4.5.4.	Modelēšana	44
4.5.5.	Savietotais modelis.....	46
4.6.	Analīzes un simulācijas	46
4.6.1.	4D simulācija	46
4.6.2.	Vides pieejamība	47
4.6.3.	Citas simulācijas	48
4.7.	Vizuālās uzskates materiāli	49
4.7.1.	Vizualizācijas.....	49
4.7.2.	Virtuālā realitāte	50
4.7.3.	Papildinātā realitāte	50
4.8.	Materiālu apjomu saraksts	50
4.9.	Izmaksu vadība	51
4.10.	2D dokumentācija.....	52
4.11.	Izpildmodelis.....	52
Pielikumi:	53

© VAS "Valsts nekustamie īpašumi", 2019.

Pārpublicēšana vai izmantošana komerciālos nolūkos bez saskaņošanas ar VAS "Valsts nekustamie īpašumi" ir aizliegta.

1. Ievads

1.1. Mērķis un pielietojums

Dokuments ir izstrādāts ar mērķi noteikt skaidrus un saprotamus BIM pasūtīšanas, izstrādes un piegādes nosacījumus un procesus nekustamā īpašuma attīstības projekta ietvaros, tai skaita noformēt kvalitātes, kapacitātes un informācijas apmaiņas prasības.

Šīs BIM prasības ir domātas izmantošanai projektēšanas un būvdarbu procesa ietvaros, un paredz pieeju, kad projektēšanas komanda, kas izveidoja BIM, saglabā atbildību par BIM atjaunošanu un papildināšanu arī būvdarbu fāzē. Attiecīgi, BIM prasības ir izmantojamas gan apvienotā projektēšanas un būvniecības līguma ietvaros (princips "projektē un būvē"), gan pielietojot pieeju, kad būvprojekta izstrādi un būvdarbus nodrošina atšķirīgi piegādātāji atšķirīgu līgumu ietvaros (princips "projekts-iegākums-būvdarbi"). Pielietojot principu "projekts-iegākums-būvdarbi", BIM prasības ir attiecināmas uz projektētāju. Vienlaikus, nepieciešamības gadījumā, BIM prasības var izmantot arī tikai projektēšanas posma ietvaros.

BIM prasības ir izmantojamas kā pasūtītāja informācijas prasības (arī informācijas apmaiņas prasības) BIM izpratnē un ir iekļaujamas iegākuma līgumos kā pielikums. BIM prasības neaizvieto konkrētā pakalpojuma tehnisko specifikāciju, bet kalpo kā darba uzdevuma sastāvdaļa.

BIM prasības izsaka nosacījumus attiecībā uz informācijas apmaiņas un sadarbības procesiem, kā arī formulē tehniskās prasības BIM nodevumiem. Tajā pašā laikā BIM prasības neatceļ nepieciešamību izstrādāt un saskaņot būvprojektu atbilstoši normatīvo aktu prasībām.

BIM prasības ir pielāgojamas konkrētā projekta vajadzībām un specifikai. BIM prasību dokumentācijas, vai tā daļa, izmantošana paliek pasūtītāja pārziņā. Lietošanas ērtībai, prasību pielikumā ir pievienota Projekta speciālo prasību veidne, ar kuras palīdzību var noteikt uz konkrētu projektu attiecināmos BIM nodevumus, terminus, kā arī citus nosacījumus.

BIM prasības ir izmantojamas arī pasūtītāja iekšējai lietošanai, kā BIM procesu un prasību aprakstošās un skaidrojošās vadlīnijas.

Ir vērts atzīmēt, ka, lai nodrošinātu pilnvērtīgu BIM procesu, pasūtītājam ir nepieciešams nodrošināt arī paša BIM personāla vai BIM konsultanta (ārpakalpojuma gadījumā) esamību. Pirmkārt, tas ir nepieciešams, lai varētu izpildīt pasūtītāja pienākumus attiecībā uz VDV

izmantošanu un BIM darba plūsmām. Otrkārt, lai panāktu lielāku BIM kvalitāti, ir ieteicams nodrošināt ne tikai BIM informācijas vadības funkciju, bet arī BIM kvalitātes pārbaudes funkciju, veicot modeļu koordinēšanu un atbilstības BIM prasībām pārbaudi arī no pasūtītāja puses. Obligātās un ieteicamās pasūtītāja speciālistu lomas ir aprakstītas attiecīgajā BIM prasību sadaļā. Turklāt, kompetenta BIM personāla esamība ļaus ne tikai pilnā apjomā izmantot visas BIM iespējas un priekšrocības, bet arī korekti definēt BIM vajadzības un pielietošanas veidus, īstenojot nekustamā īpašuma attīstības projektus.

Šī ir pirmā BIM prasību versija 1.1., kas tika aktualizēta ar mērķi padarīt dokumentu brīvi pielāgojamu dažādas specifikas projektu vajadzībām. Turpmāk tiek plānots pastāvīgi aktualizēt BIM prasības un, balstoties uz projektu ietvaros gūto praktisko pieredzi, kā arī vispārējo BIM tehnoloģiju attīstību, izlaist atjaunotās BIM prasību versijas.

1.2. Dokumenta struktūra

BIM prasības sastāv no četrām sadaļām, kā arī pielikumu komplekta.

Ievadā ir iekļauta informācija par dokumenta mērķiem, saturu, kā arī sniegti dokumenta lietošanas norādījumi. Papildus ir norādītas atsauces un izmantoto terminu un saīsinājumu skaidrojumi.

Sadaļā "Biznesa prasības" ir vispārīgi apskatīts kopējais ēkas dzīves cikls kontekstā ar BIM pamata procedūrām, iepirkuma procesu un BIM pielietošanas veidiem. Būtiskākā informācija, kas ir iekļauta sadaļā "Biznesa prasības", ir precīzi definēti projekta posmi un piegādātājiem saistošie kontroles punkti.

Sadaļā "Informācijas apmaiņas prasības" ir ietverti BIM procesa organizatoriskie jautājumi attiecībā uz iesaistīto pušu sadarbību, informācijas apmaiņas, vadības un uzturēšanas procesiem, tai skaitā prasības par BIM īstenošanas plānu, Vienoto datu vidi un kvalitātes pārbaudēm. Gadījumos, kad pastāv izmantojamo pieeju izvēles iespējas (piemēram, VDV nodrošināšana vai iepirkuma princips "projektē un būvē" vai "projekts-iegākums-būvdarbi"), trešajā sadaļā ir aprakstītas arī procesu alternatīvas. Informācijas apmaiņas prasības un principi ir attiecināmi uz visiem projektiem.

Sadaļā "Tehniskās prasības" tiek sniegti norādījumi attiecībā uz BIM ietvaros radīto informāciju, piemēram, detalizācijas prasības, modelēšanas prasības, BIM nodevumu apraksti. Ceturtās sadaļas prasības ir attiecināmas uz konkrētu projektu tiktāl, ciktāl uz projektu ir attiecināmi konkrētie nodevumi, kuri tiek pieprasīti Projekta speciālajās prasībās.

BIM prasībām pievienotos pielikumus var sadalīt divās grupās:

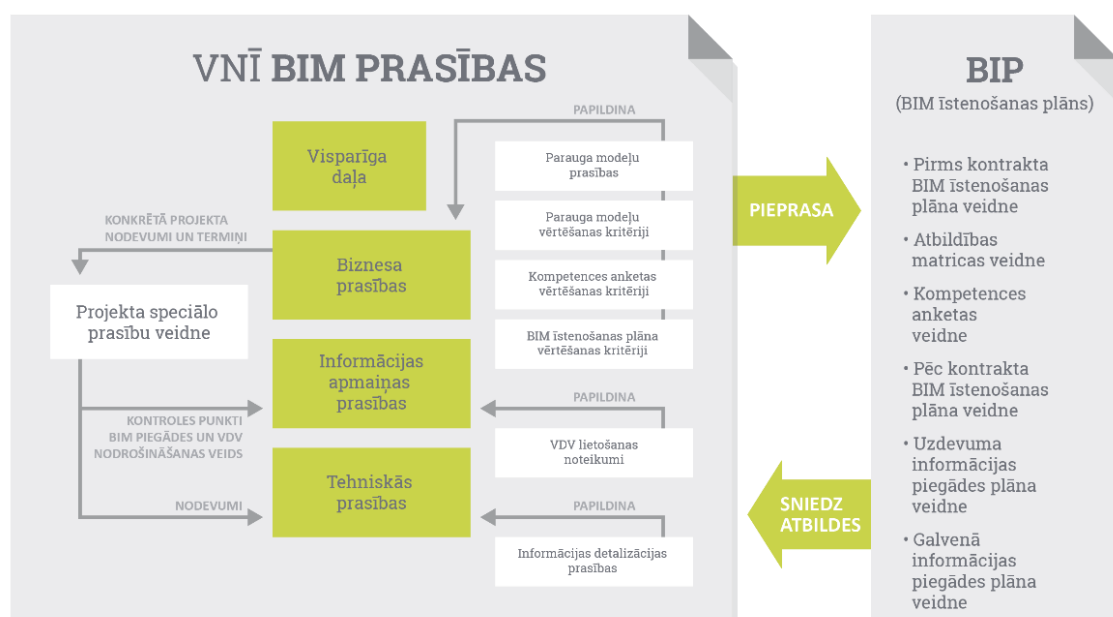
BIM prasību papildinošie pielikumi:

- Projekta speciālo prasību veidne (veidne, kuru izmanto pasūtītājs, lai noteiktu konkrētā projekta prasības)
- Informācijas detalizācijas prasības (prasības par inženiertehniskajām sistēmām un būves elementiem pievienojamo informāciju)
- Parauga modeļu prasības
- Parauga modeļu vērtēšanas kritēriji
- Kompetences anketas vērtēšanas kritēriji
- Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plāna vērtēšanas kritēriji
- VDV lietošanas noteikumi

Piegādātāja izmantojamie pielikumi, lai sniegtu atbildes uz BIM prasībām:

- Kompetences anketas veidne
- Pirms kontrakta BIM īstenošanas plāna veidne
- Atbildības matricas veidne
- Pēc kontrakta BIM īstenošanas plāna veidne
- Uzdevuma informācijas piegādes plāna veidne
- Galvenā informācijas piegādes plāna veidne

Zemāk shematiskā veidā ir atspoguļota VNĪ BIM prasību struktūra un pielietošanas matrica.



1.3. Atsauces

- LVS EN ISO 19650-1:2019 "Informācijas par būvēm un inženiertehniskajiem darbiem organizēšana un digitalizācija, ieskaitot būvju informācijas modelēšanu (BIM). Informācijas pārvaldība, izmantojot būvju informācijas modelēšanu. 1.daļa: Konceptijas un principi"
- LVS EN ISO 19650-2:2019 "Informācijas par būvēm un inženiertehniskajiem darbiem organizēšana un digitalizācija, ieskaitot būvju informācijas modelēšanu (BIM). Informācijas pārvaldība, izmantojot būvju informācijas modelēšanu. 2.daļa: Aktīvu piegādes posms"
- LVS 1052:2018 "Būves informācijas modelēšanas (BIM) terminoloģija"
- BS 1192:2007 "Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of practice"
- BSI PAS 1192-2:2013 "Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling"
- BSI PAS 91:2010 "Construction related procurement. Prequalification questionnaires"
- BIM Forum "Level of Development Specification" 2017
- COBIM 2012 "Common BIM Requirements" rokasgrāmatas

1.4. Izmantotie termini un saīsinājumi

BIM prasības - Būves informācijas modelēšanas prasības, šis dokuments.

Pasūtītājs - konkrētā iepirkuma konkursā un iepirkuma līgumā norādītais pasūtītājs.

Piegādātājs – konkrētā iepirkuma piedāvājumā norādītais pretendents vai konkrētā iepirkuma līgumā norādītais izpildītājs.

Projekts - pasūtītāja plānošanas vai īstenošanas fāzē esošais nekustamā īpašuma attīstības projekts.

VDV - vienotā datu vide.

Piezīmē: šajā dokumenta netiek atšifrēti termini, kuri ir izmantoti saskaņā ar standartu LVS 1052:2018.

2. Biznesa prasības

2.1. Projekta dzīves cikls

BIM informācijas piegādes cikls un procedūras projekta ievaros ir daļa no kopējā nekustamā īpašuma dzīves cikla.

Nekustamā īpašuma dzīves ciklu var sadalīt trīs lielās fāzēs: Projekta ideja, Projekta īstenošana, Apsaimniekošana un uzturēšana.

Projekta idejas attīstības fāzē tiek veikti projekta sagatavošanas darbi, piemēram, tiek apzinātas klienta vajadzības, atlasīts piemērotākais nekustamais īpašums, veiktas tehniskās izpētes, apzināts provizoriskais budžets un finansējuma avots. Rezultātā tiek noteikts kopējais projekta ietvars un tiek uzsākta projekta īstenošanas fāze, jeb projektēšanas un būvniecības darbi.

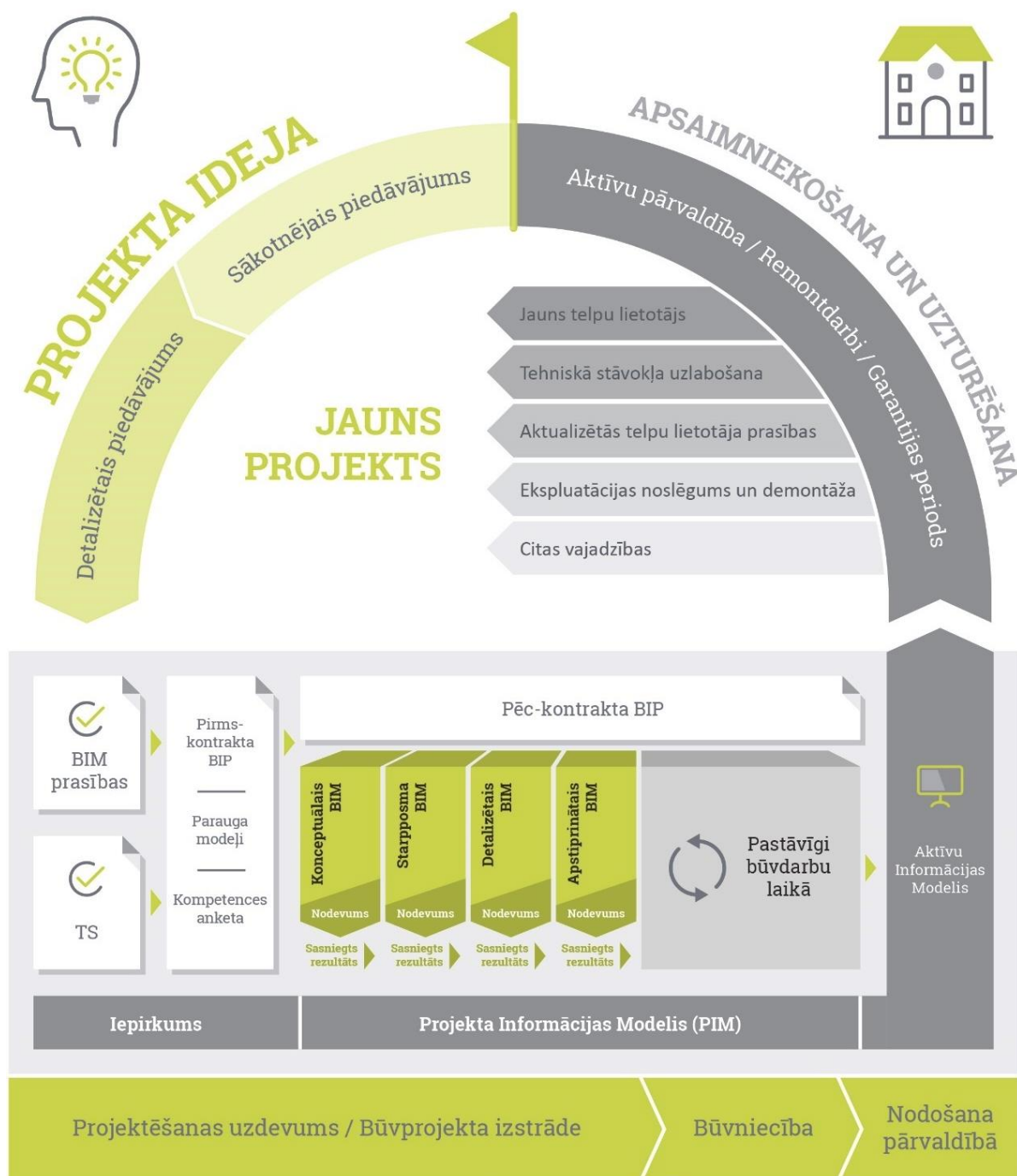
BIM izmantošanas uzsākšanas brīdis katrā konkrētā gadījumā tiek noteikts individuāli, atkarībā no projekta specifikas. Pamatā BIM tiek plānots izmantot vienlaikus ar projektēšanas posma uzsākšanu. BIM kontroles punktiem ir jāsakrīt ar projekta dzīves cikla attiecīgo aktivitāšu ietvaros sasniedzamajiem rezultātiem.

Noslēdzot projekta īstenošanu, nekustamais īpašums pāriet apsaimniekošanas un uzturēšanas fāzē, kas laika ziņā aizņem visilgāko laika periodu. Reālajā praksē, konkrētā nekustamā īpašuma ietvaros, visas trīs fāzes var pārklāties vai arī notikt vienlaicīgi.

BIM izmantošana nebeidzas noslēdzot projekta īstenošanu. Projekta īstenošanas rezultātā radītais BIM, kas atspoguļo faktiski veiktos darbus, izvēlētos tehniskos risinājumus un piegādātos un uzstādītos aktīvus, sniedz plašas pielietojšanas iespējas nekustamā īpašuma apsaimniekošanas un uzturēšanas fāzē.

Piemēram, BIM var tikt izmantots gan jauno attīstības projektu ideju plānošanai un jauno projektu īstenošanai, gan, sasaistot informāciju ar citām datu bāzēm, Aktīvu informācijas modeļu izveidei. Biznesa prasību 2.5.punktā ir sniegts informatīvs ieskats uz iespējamo BIM pielietojšanu aktīvu pārvaldīšanai un ēkas uzturēšanai īstenojot apsaimniekošanas procesu.

Zemāk ir atspoguļots shematisks projekta dzīves cikla un BIM pamata procedūru attēlojums kontekstā ar kopējo ēkas dzīves ciklu.



2.2. Piegādātāja kompetence

Pasūtītājam ir jāpārlicinās par piegādātāja spēju īstenot projektu BIM vidē un izpildīt BIM prasības. Piegādātāja kompetences novērtēšana tiek veikta iepirkuma procedūras laikā.

Par piegādātāja spēju īstenot BIM projektu liecina zināšanu un iemaņu līmenis, iepriekšējā pieredze, kā arī informācijas tehnoloģiju un personāla resursi.

Lai pārlicinātos par piegādātāja atbilstību BIM prasībām, iepirkuma procedūras laikā pasūtītājs var pieprasīt iesniegt sekojošus materiālus:

Iesniedzamie materiāli	
Nosaukums	Mērķis
Parauga modeļi	Faktiski un taustāmi pierāda piegādātāja spēju izpildīt pasūtītāja tehniskās prasības
Kompetences anketa	Sniedz informāciju par piegādātāja pamata BIM kompetenču un kapacitātes esamību
Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plāns	Nodrošina rūpīgu iepazīšanos ar pasūtītāja BIM prasībām. Sniedz piekrišanu izpildīt konkrētu pakalpojumu pilnā apjomā, t.sk. noteiktā kvalitātē un termiņos.

BIM prasību pielikumā ir pievienoti vērtēšanas kritēriji visiem iepriekš minētajiem iesniedzamajiem materiāliem.

Attiecībā uz parauga modeļiem, ir ieteicams izvairīties no vienādām prasībām dažādos iepirkuma konkursos un variēt parauga modeļu tehniskos parametrus. BIM prasību 3.pielikuma "Prasības parauga modeļiem" un 4.pielikuma "Parauga modeļu vērtēšanas kritēriji" tekstā ar pelēku iekrāsojumu un apakšsvītru ir iezīmētas pozīcijas, kuras ir vēlams mainīt uz katru nākamo iepirkuma konkursu. Izvirzot prasības parauga modeļiem, pasūtītājam ir jānodrošina arī korektu iesniegto parauga modeļu pārbaudi no savas puses.

BIM prasības nereglamentē visas konkrētā iepirkuma nolikuma prasības, kas ir atkarīgas no konkrētā projekta satura un specifikas, bet nosaka minimālās ieteicamās prasības attiecībā uz BIM kompetenci. Kopējās iepirkuma konkursa kvalifikācijas prasību vai citu prasību komplekts paliek pasūtītāja pārziņā.

2.3. Kontroles punkti un sasniedzamie rezultāti

Kontroles punkti un sasniedzamie rezultāti ir norādīti, lai precīzi noteiktu nosacījumus, kuriem iestājoties, tiek apstiprināti kārtējie BIM nodevumi un notiek pāreja uz nākamo BIM attīstības fāzi.

Kontroles punktu izpildes termiņi tiek noteikti individuāli, izmantojot Projekta speciālo prasību veidni.

Projekta ietvaros ir paredzēti šādi BIM kontroles punkti un sasniedzamie rezultāti:

Projekta posms	Kontroles punkts	Sasniedzamais rezultāts
Sākotnējais piedāvājums	N/A	N/A
Detalizētais piedāvājums	N/A	N/A
Projektēšanas uzdevums	N/A vai konceptuālais BIM	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modeļi (un citi nodevumi, ja attiecināms) ir pilnībā izstrādāti, pārbaudīti un apstiprināti no Pasūtītāja puses. ■ Iekļautie risinājumi ir saskaņoti ar ēkas lietotāju.
Būvprojekta izstrāde	Konceptuālais BIM	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modeļi (un citi nodevumi, ja attiecināms) ir izstrādāti līdz projekta prasībās norādītajam detalizācijas līmenim, pārbaudīti un apstiprināti no Pasūtītāja puses. ■ Izstrādāts būvprojekts minimālā sastāvā un saskaņots ar pasūtītāju, ēkas lietotāju un būvvaldē. ■ Saņemta būvatļauja ar nosacījumiem.
	Starpposma BIM	<ul style="list-style-type: none"> ■ BIM modeļi ir izstrādāti līdz projekta prasībās norādītajam detalizācijas līmenim. ■ Savietotajā modelī nav atrodamas sadursmes, kas nav uzskaitītas sadursmju reģistrā.
	Detalizētais BIM	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ir pabeigta BIM izstrāde. ■ Modeļi (un citi nodevumi, ja attiecināms) ir pilnībā izstrādāti, pārbaudīti un apstiprināti no Pasūtītāja puses. ■ Ir iesniegtas no BIM modeļiem nolasītās materiālu apjomu specifikācijas ■ Būvprojekts ir saskaņots ar ēkas lietotāju. ■ Būvprojekts ir gatavs iesniegšanai ekspertīzes veikšanai.

	<p>Apstiprinātais BIM</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Precizētie modeļi (un citi nodevumi, ja attiecināms) ir pārbaudīti un apstiprināti no Pasūtītāja puses. ■ Ir iesniegtas no BIM modeļiem nolasītās materiālu apjomu specifikācijas ■ Saņemts pozitīvs ekspertīzes atzinums. ■ Būvprojekts saskaņots ar ēkas lietotāju. ■ Būvprojekts saskaņots būvvaldē.
Būvniecība	<p>BIM atjaunošana (izmaiņas un atkāpes no būvprojekta):</p> <p><i>pastāvīgi</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modeļi, rasējumi (un citi nodevumi, ja attiecināms) ar izmaiņām būvdarbu laikā un/vai atkāpēm no būvprojekta ir pilnībā izstrādāti, pārbaudīti, un apstiprināti no Pasūtītāja puses.* ■ Izmaiņas, t.sk. izmaiņas būvdarbu apjomos, ir apstiprinātas iepirkuma līgumā noteiktajā kārtībā (t.i. apstiprinātas juridiski, piemēram, parakstīts attiecīgais izmaiņu akts vai vienošanas pie līguma). **
	<p>BIM papildināšana (informācija par iekārām un elementiem):</p> <p><i>10 dienu laikā pēc informācijas saņemšanas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modeļi ir papildināti ar informāciju, kas iegūta būvdarbu laikā pēc iekārtu/elementu montāžas.
Nodošana pārvaldībā	<p>Izpildmodelis (as-built model)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modeļi, rasējumi (un citi nodevumi, ja attiecināms) ir pilnībā izstrādāti, pārbaudīti, un apstiprināti no Pasūtītāja puses. ■ Objekts nodots ekspluatācijā un nodots Pasūtītājam.

* ja tiek izmantota pieeja "projekts-ierpirkums-būvdarbi", konkrētā pakalpojuma tehniskā specifikācijā var tikt noteikts šī nosacījuma izpildes termiņš.

** ja tiek izmantota pieeja "projekts-ierpirkums-būvdarbi", šis nosacījums ir attiecināms uz būvdarbu līgumu.

2.4. BIM nodevumi

Projekta ietvaros var tikt pieprasīti šādi BIM nodevumi:

Veids	Nosaukums
Esošās situācijas nofiksēšana	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fotogrammetrija ■ Lāzerskenēšana
Modeļu izstrāde	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arhitektūras modeļi ■ Būvkonstrukciju modeļi ■ Inženiertīklu modeļi ■ Citi modeļi (piemēram, ceļa vai teritorijas) ■ Savietotais modelis
Analīzes un simulācijas	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4D: būvdarbu procesa simulācija ■ 4D: loģistika, atkritumu apsaimniekošana, intensitātes analīze pa zonām ■ 4D: atjaunošana un statusu vadība ■ Vides pieejamības analīze ■ Akustiskā analīze ■ Cilvēku plūsmas un evakuācijas iespēju analīze ■ Ugunsgrēka simulācija ■ Apgaismojuma simulācija ■ Drošības analīze ■ Novietojuma analīze ■ Insolācijas analīze ■ Būvlaukuma risku analīze ■ Energoefektivitātes analīze ■ Ilgtspējas analīze ■ 5D
Vizuālās uzskates materiāli	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vizualizācijas ■ Virtuālā realitāte ■ Papildinātā realitāte
Citi nodevumi	<ul style="list-style-type: none"> ■ Izmaksu vadība

Nodevumu apraksti un prasības ir atrodamas 4.sadaļā "Tehniskās prasības".

Katra projekta ietvaros tiek pieprasīts unikāls nodevumu saraksts, kas ir atkarīgs no konkrētā projekta specifikas, satura un mērķiem.

Minimālais BIM nodevumu saraksts, īstenojot projektu BIM vidē, var tikt ierobežots ar 3D BIM modeļu izstrādi un pie 3D BIM modeļiem pievienojamo negrafisko informāciju.

Konkrētā projekta nodevumu saraksts tiek noteikts izmantojot 1.pielikumu "Projekta speciālo prasību veidne".

Zemāk tiek sniegts Projekta speciālo prasību veidnes aizpildīšanas piemērs:

Projekta "... " speciālās prasības						
Kontroles punkti	Konceptuālais BIM	Starp- posma BIM	Detali- zētais BIM	Apstipri- nātais BIM	Būvniecība	Izpild- modelis
Termiņš mēn.	3	6	9	12	Pastāvīgi	Līdz objekta nodošanai Pasūtītājam
Nodevumi: 3D BIM modeļi						
3D BIM modeļi/Detalizācijas līmenis						
AR	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 350	LOD 350	LOD 350
BK	N/A	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 300
AVK-A	N/A	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 300
AVK-V	N/A	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 300
AVK-K	N/A	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 300
SM	N/A	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 300
UK	N/A	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 300
EL	N/A	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 300
ESS	N/A	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 300
TS	N/A	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 300
Savietotais modelis	N/A	●	●	●	●	●

Projekta "... " speciālās prasības						
Kontroles punkti	Konceptuālais BIM	Starpposma BIM	Detalizētais BIM	Apstiprinātais BIM	Būvniecība	Izpildmodelis
Citi nodevumi:						
Lāzer skenēšana	●					
Izmaksu vadība	●	●				
Vizualizācijas	●	●	●	●		
4D Simulācija			●	●		
4D atjaunošana un statusu vadība					●	

Projekta un VDV risinājumi:		Informācijas detalizācijas prasības projektam:	
		Datu grupa	Jā/Nē
BIM piegādes veids	Projektē un būvē	AR, Logi un durvis	<i>Jā</i>
		AR, Iekšējā apdare	<i>Jā</i>
VDV nodrošināšanas veids	Pilna cikla VDV	AR, Telpu ID	<i>Jā</i>
		AR, Būvelementi	<i>Jā</i>
		BK, Būvkonstrukcijas	<i>Jā</i>
Atbildīgais par VDV nodrošināšanu (pilna cikla VDV gadījumā)	Piegādātājs	EL, VS, ESS, Kabeļu trepes	<i>Jā</i>
		Inženiertīkli	<i>Jā</i>
		Aktīvu informācija	<i>Nē</i>

2.5. BIM pielietojums apsaimniekošanas laikā

Pēc projektu pabeigšanas tiek plānoti šādi potenciālie BIM pielietošanas veidi:

Pielietojums	Apraksts
Aktīvu uzturēšana	Modeļu izmantošana aktīvu informācijas uzturēšanai, veicot objektu/elementu sasaisti ar ārējām datu bāzēm, izmantojot speciālo starpprogrammatūru. Aktīvu uzturēšana ir aktīvu pārvaldības procesa sastāvdaļa.
Aktīvu iepirkšana	Modeļu izmantošana aktīvu iepirkuma procesa ietvaros (piemēram, mēbeļu, rezerves daļu vai iekārtu iepirkšana). Process iekļauj sevī arī modeļu aktualizāciju/papildināšanu ar informāciju par nomainītiem, jaunajiem vai utilizētājiem aktīviem.
Aktīvu izsekošana	Modeļu izmantošana statisko vai kustamo aktīvu atrašanās vietu izsekošanai. Aktīvu izsekošana ir aktīvu pārvaldības procesa sastāvdaļa un var iekļaut sevī radiofrekvences identifikācijas (RFID) vai citu izsekošanas/markēšanas tehnoloģiju izmantošanu.
Ēkas inspekcija	Modeļi tiek izmantoti inspekcijas un atskaišu sagatavošanas vajadzībām attiecībā uz ēkas tehnisko stāvokli, atbilstību normatīvo aktu prasībām, standartiem utt.
Aktīvu pārvietošana	Modeļu izmantošana kustamo mantu (aktīvu) pārvietošanas plānošanai un vadībai objekta ietvaros.
Telpu vadība	Modeļu izmantošana telpu noslogotības/aizņemtības plānošanai un vadībai.
Ēkas automatizācija	Modeļu izmantošana objekta monitoringam un kontrolei caur Ēkas vadības un automatizācijas sistēmu (BMS).
Reālā laika informācija	Modeļu izmantošana informācijas attēlošanai, kas tiek saņemta reālā laikā no sensoriem, kuri ir izvietoti ēkā vai objektā. Informācija var iekļaut telpu noslodzi, temperatūru, mitrumu, enerģijas patēriņu utt.. Process attiecas arī uz Ēkas vadības un automatizācijas sistēmu (BMS) un Lietu internetu (IoT).

3. Informācijas apmaiņas prasības

3.1. Lomas un pienākumi

Šajā sadaļā ir norādītas minimālās prasības BIM procesā iesaistīto pušu lomu sadalījumam. Lomas nav apvienojamas, izņemot tabulā norādītos gadījumos.

Loma	Pienākumi
Projekta vadītājs	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pārstāvēt pasūtītāju; ■ Nodrošināt kontroles punktu sasniedzamo rezultātu un nosacījumu izpildes pārbaudi.
Informācijas menedžeris	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pārbaudīt BIM īstenošanas plānu; ■ Pārbaudīt BIM nodevumus attiecībā uz atbilstību Pasūtītāja informācijas prasībām un BIM īstenošanas plānam; ■ Piedalīties ar BIM procesu saistītās sanāksmēs; ■ Pārbaudīt un uzraudzīt BIM procesu un procedūru ievērošanu; ■ Publicēt un arhivēt BIM nodevumus.
Pasūtītājs BIM koordinators (Ieteicams, ja iespējams apvienot ar informācijas menedžeri.)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Veikt modeļu kvalitātes kontroli, t.sk. modeļu koordinēšanas un savietojamības pārbaudes, sadursmju pārbaudes (gan ar vizuālām, gan ar automatizētām metodēm), to dokumentēt un sekot līdzi šo problēmvietau atrisināšanai; ■ Piedalīties ar BIM procesu saistītās sanāksmēs.
VDV pārvaldnieks (Attiecināms, ja Pasūtītājs nodrošina VDV. Iespējams apvienot ar Informācijas menedžeri.)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pārvaldīt VDV, t.sk. nodrošināt piekļuvi iesaistītajām personām, nodrošināt korektu datu izvietojumu un strukturēšanu

Piegādātājs	Projekta vadītājs (iespējams apvienot ar jebkuru lomu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pārstāvēt piegādātāju. Pienākumi iziet no konkrētā līguma un tehniskās specifikācijas nosacījumiem.
	Informācijas menedžeris	<ul style="list-style-type: none"> ■ No projektētāju komandas piegādātājiem Uzdevuma informācijas piegādes plāniem izstrādāt Galveno informācijas piegādes plānu un izmaiņu gadījumā atjaunot to; ■ Izstrādāt Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānu; ■ Piedalīties BIM koordinācijas sapulcēs projektēšanas posmā un pēc nepieciešamības organizēt BIM koordinēšanas sapulces būvdarbu laikā; ■ Atbildības noteikšana par informācijas sniegšanu un tās detalizācijas pakāpi katram projekta posmam (balstoties uz pasūtītāja BIM prasībām); ■ Piegādāt Pasūtītāja informācijas prasībās norādīto informāciju noteiktajos termiņos un atbilstošā informācijas detalizācijas pakāpē.
	BIM koordinators (iespējams apvienot ar informācijas menedžera lomu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Veikt modeļu kvalitātes kontroli, t.sk. modeļu koordinēšanas un savietojamības pārbaudes, sadursmju pārbaudes (gan ar vizuālām, gan ar automatizētām metodēm), to dokumentēt un sekot līdz šo problēmvietai atrisināšanai; ■ Sniegt atbalstu iesaistītajām pusēm saistībā ar BIM procesiem projekta ietvaros.
	Arhitekts* (autors) (iespējams apvienot ar Informācijas menedžera lomu, ja informācijas menedžeris nav apvienots ar BIM koordinatora lomu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Izstrādāt un izmaiņu gadījumā atjaunot Uzdevuma informācijas piegādes plānu; ■ Izveidot būves informācijas modeli saskaņotajā koordinātu sistēmā un lokācijā, kuru pēc tam nepieciešams piegādāt visiem projektā iesaistītajiem dalībniekiem; ■ Izstrādāt arhitektūras BIM modeli(-ļus); ■ Piedalīties BIM koordinācijas sapulcēs, lai atrisinātu projektēšanas gaitā radušās sadursmes un problēmvietai; ■ Nodrošināt, ka visas datu kopas atbilst nepieciešamajai detalizācijas pakāpei (LOD). ■ Veikt modeļu augšupielādi vienotajā datu vidē saskaņā ar BIM īstenošanas plānā noteikto grafiku; ■ Koordinēšanas gaitā atklāto problēmvietai novēršanu AR daļas ietvaros.

<p>Inženierisrinājumu projektētājs* (autors BK, AVK, UK, u.c.) (iespējams apvienot ar Informācijas menedžera lomu, ja informācijas menedžeris nav apvienots ar BIM koordinatora lomu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Izstrādāt un izmaiņu gadījumā atjaunot Uzdevuma informācijas piegādes plānu; ■ Izstrādāt inženierisrinājumu BIM modeli(-ļus); ■ Piedalīties BIM koordinācijas sapulcēs, lai atrisinātu projektēšanas gaitā radušās sadursmes un problēmvietas; ■ Nodrošināt, ka visas datu kopas atbilst nepieciešamajai detalizācijas pakāpei (LOD). ■ Veikt modeļu augšupielādi vienotajā datu vidē saskaņā ar BIM īstenošanas plānā noteikto grafiku; ■ Koordinēšanas gaitā atklāto problēmvietau novēršanu savas daļas ietvaros.
<p>VDV pārvaldnieks (<i>Attiecināms, ja Piegādātājs nodrošina VDV. Iespējams apvienot ar Informācijas menedžeri</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pārvaldīt VDV, t.sk. nodrošināt piekļuvi iesaistītajām personām, nodrošināt korektu datu izvietojumu un strukturēšanu
<p>Izmaksu konsultants (<i>ieteicams</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sniegt informāciju un datus projekta komandai par budžetu un izmaksām attiecībā uz būvprojektu un ar to saistītajām izmaiņām.

* Šo BIM procesa dalībnieku atbildība vienas BIM daļas ietvaros var tikt detalizēta no piegādātāja puses (piemēram, BIM tehniķis/modelētājs, būvprojekta daļas BIM vadītājs, u.t.t.).

3.2. BIM īstenošanas plāns

Piegādātājs izstrādā BIM īstenošanas plānu kā atbildi uz BIM prasībām. BIM īstenošanas plānā tiek aprakstīta piegādātāja pieeja projekta īstenošanai un pasūtītāja prasību izpildei. Iepirkuma procedūras laikā piegādātājs iesniedz Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plānu, ar tam pievienoto piegādātāja atbildības matricu. Pēc līguma noslēgšanas, piegādātājs izstrādā Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānu kopā ar Galveno informācijas piegādes plānu un Uzdevumu informācijas piegādes plāniem.

3.2.1. Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plāns

Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plāna veidnē ir norādītas minimālās informācijas prasības, kas jānorāda piegādātājam. Piegādātājam ir tiesības aprakstīt BIM procesus plašāk un izvērstāk kā tas ir prasīts pirms-kontrakta BIM īstenošanas plānā.

Piegādātāju atbildības matrica nosaka projektā iesaistīto, 3D BIM modeļu vai citu nodevumu, autoru atbildību par informācijas izstrādi un piegādi atbilstoši BIM prasībām. Atbilstoši projekta stadijai ir nepieciešams norādīt arī informācijas detalizācijas līmeņus (ja tie ir attiecināmi uz piegādājamo informāciju).

3.2.2. Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plāns

Pēc līguma noslēgšanas ar izvēlēto piegādātāju, tam ir uzdevums izstrādāt detalizētu BIM īstenošanas plānu jeb Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānu. Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānā ir jāiekļauj informācija no Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plāna ar izmaiņām, kas ir saskaņotas ar visām projekta īstenošanā iesaistītajām pusēm (ja izmaiņas ir radušās), kā arī jāpapildina ar informāciju, kā tas ir norādīts pēc-kontrakta BIM īstenošanas plāna veidnē. Piegādātājam ir tiesības aprakstīt BIM procesus plašāk un izvērstāk nekā tas ir prasīts pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānā.

Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānu nepieciešams iesniegt pasūtītājam 3 nedēļu laikā pēc līguma noslēgšanas, paredzot 2 nedēļas BIM īstenošanas plāna saskaņošanai ar pasūtītāju. Atkarībā no projekta specifikas, iepriekšminētie termiņi var tikt precizēti Projekta speciālajās prasībās.

Projektēšanas posmā Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānu nepieciešams atjaunot un saskaņot ar pasūtītāju līdz attiecīgā nākamā kontroles punkta termiņa beigām. Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānu, kopā ar atjaunotajiem Uzdevuma informācijas piegādes plāniem un Galveno informācijas piegādes plānu, nepieciešams iesniegt vienlaicīgi ar katra kontroles punkta nodevumiem.

Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānu ir iespējams aktualizēt arī biežāk, kā arī būvdarbu laikā, ja projekta īstenošanas laikā rodas šāda nepieciešamība. Aktualizētais Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plāns stājas spēkā tikai pēc saskaņošanas ar pasūtītāju.

Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plāns tiek apstiprināts to savstarpēji parakstot. Tikai no pasūtītāja un piegādātāja puses parakstītais Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plāns ir uzskatāms par saskaņotu.

Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānā fiksētie uzdevumi un informācija nevar būt pretrunā ar BIM prasībām un tehnisko specifikāciju, kā arī normatīvo aktu prasībām. BIM īstenošanas plāna saskaņojums no Pasūtītāja puses nevar radīt Pasūtītājam papildu saistības un mainīt vai grozīt līguma noteikumus.

3.2.2.1. Uzdevuma informācijas piegādes plāns

Katram 3D BIM modeļa vai cita nodevuma autoram pēc līguma noslēgšanas ir pienākums aprakstīt kādus failus tiek plānots piegādāt katrā no projekta posmiem un kontroles punktiem, izstrādājot Uzdevuma informācijas piegādes plānu.

Projektēšanas posmā, no kontroles punkta "Konceptuālais BIM" līdz kontroles punktam "Detalizētais BIM", Uzdevuma informācijas piegādes plānā ir jānorāda precīza informācija par nākamā (sekojošā) kontroles punktā iesniedzamiem nodevumiem un aptuvena informācija par parējos kontroles punktos iesniedzamiem nodevumiem.

3.2.2.2. Galvenais informācijas piegādes plāns

Galvenais informācijas piegādes plāns (MIDP) tiek sastādīts no atsevišķiem Uzdevumu informācijas piegādes plāniem (TIDP). Šis plāns kalpo kā informācijas piegādes grafiks projekta īstenošanas gaitā.

Pie katra kontroles punkta ir nepieciešams iesniegt atjaunoto Galveno informācijas piegādes plānu, kurš ir sastādīts balstoties uz katru atsevišķi atjaunoto Uzdevuma informācijas piegādes plānu.

3.3. Plānošana un organizēšana

BIM modeļu un informācijas veidošana veicama pēc šādas shēmas:

Stadija	VDV	Koplietots ar
Darba faili (Work-in-progress)	N/A	Nevienu
Koplietots (Shared)	Skatīt Speciālo prasību veidni	Projekta dalībniekiem*
Publicēts (Published)	Skatīt Speciālo prasību veidni	Projekta dalībniekiem*
Arhivēts (Archive)	Skatīt Speciālo prasību veidni	Projekta dalībniekiem*

* *detalizētāk skatīt 3.6.punktā.*

Darba faili

Informācija, kuru izstrādā katras būvprojekta daļas atbildīgā puse un šī informācija nav redzama vai pieejama nevienam citam. Šajā stadijā notiek informācijas veidošana un attīstīšana. Atkarībā no projekta stadijas, noteiktos intervālos šo informāciju nepieciešams virzīt uz koplietošanas stadiju.

Koplietots

Informācija, kas ir apstiprināta apmaiņai ar projekta īstenošanā iesaistītajām pusēm. Informācija, kas atrodas šajā stadijā, tiek izmantota projekta koordinēšanā un sadarbības nodrošināšanai starp projektā iesaistītajām pusēm.

Publicēts

Informācija, kura ir apstiprināta turpmākai projekta detalizēšanai, būvniecībai vai aktīvu pārvaldībai. Saskaņā ar projekta kontroles punktiem noteiktos termiņos projekta informācija ir jāiesniedz uz apstiprināšanu. Informācija tiek apstiprināta stadijā Publicēts, ja ir izpildītas visas prasības, kas tai ir izvirzītas attiecīgajā projekta stadijā un projekta kontroles punktā.

Arhivēts

Informācijas attīstības žurnāls, kas nodrošina iespēju izsekot informācijas attīstības ciklam. Šeit atrodama visa projekta attīstības vēsture, kas ir tikusi apstiprināta stadijā Publicēts.

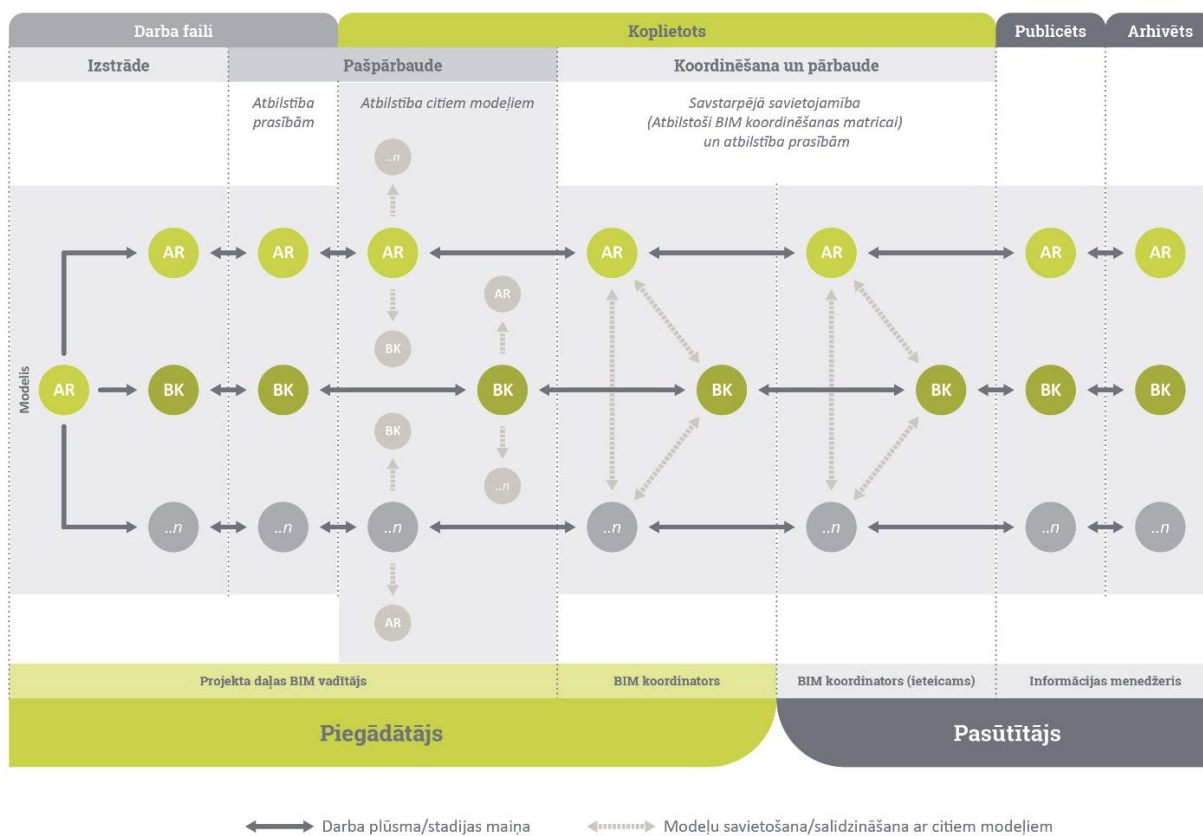
3.4. Darba plūsma veicot projektēšanas darbus

Šajā sadaļā tiek aprakstītas minimālās prasības un noteikumi BIM darba plūsmai attiecībā uz BIM radīšanu un VDV izmantošanu veicot projektēšanas darbus. Prasības ir attiecināmas uz projektēšanas darbiem (t.sk. izprojektēto risinājumu izmaiņu veikšanas darbiem) gan būvprojekta izstrādes fāzē, gan būvdarbu fāzē.

- Katram modeļa izstrādātājam ir nepieciešams regulāri koordinēt savas darbības ar citu modeļu izstrādātājiem, tai skaitā, dalīties ar saviem modeļiem un veikt modeļu salīdzinājumus ar citu modeļu aktuālajām versijām. Kā arī ir jāveic modeļu pašpārbaudi, pārbaudot konsekvensi, pilnīgumu, saskaņotību un atbilstību Pasūtītāja informācijas prasībām.
- Piegādātājam ir nepieciešams noteikt informācijas apmaiņas biežumu atkarībā no projektēšanas stadijas. Kopš kontroles punkta "Starpposma BIM" izpildes, minimālais informācijas apmaiņas biežums un koordinēšanas sapulču biežums ir reize divās nedēļās.
- BIM nodevumi ir savlaicīgi jāiesniedz Pasūtītājam atbilstoši attiecīgajiem kontroles punktiem.
- BIM nodevumus Pasūtītājam iesniedz piegādātāja informācijas menedžeris. Piegādātāja informācijas menedžerim ir pienākums nekavējoties informēt pasūtītāja informācijas menedžeri, ka nodevumi ir iesniegti.

- Pasūtītāja informācijas menedžeris 10 darba dienu laikā apstiprinās vai noraidīs piegādāto informāciju, sniedzot komentārus par konstatētajiem trūkumiem vai nepilnībām piegādātajā informācijā.
- Piegādātājam ir pienākums 10 darba dienu laikā novērst konstatētās nepilnības vai trūkumus un iesniegt atkārtotai izskatīšanai noraidīto informāciju.
- Apstiprinātie BIM nodevumi atbilstoši attiecīgajam kontroles punktam tiek publicēti turpmākajai izmantošanai projekta iesaistītajām pusēm. Vienīgi apstiprinātā informācija tiks iekļauta stadijā Publicēts, kas būs pieejama visām projektā iesaistītajām pusēm.
- BIM nodevumi tiek publicēti tikai pēc attiecīgā kontroles punkta visu sasniedzamo rezultātu izpildes.
- Pēc nākamās BIM apstiprinātās versijas publicēšanas iepriekšējā BIM apstiprinātā versija tiek pārnesta uz Vienotās datu vides arhīva stadiju.

Zemāk ir norādīta principiāla procesa shēma.



3.5. BIM process būvdarbu laikā

Būvdarbu laikā 3D BIM modeļus ir pastāvīgi jāatjauno un jāpapildina, ņemot vērā veiktās izmaiņas un radušos informāciju par būves elementiem un aktīviem, lai pēc projekta

pabeigšanas BIM būtu pilnībā atbilstošs faktiski izbūvētajai ēkai (objektam) un būtu gatavs apsaimniekošanas procesam un Aktīvu informācijas modeļa izveidei.

Informācijas apmaiņas process būvdarbu laikā ir atkarīgs no izvēlētās BIM piegādes metodes, jeb iepirkuma principa, proti, kad būvprojekta izstrāde un būvdarbi tiek veikti viena līguma ietvaros, vai kad būvprojekta izstrādi un būvdarbus nodrošina atšķirīgi piegādātāji atšķirīgu līgumu ietvaros.

Izmaiņu veikšanas kārtība (vispārīgie norādījumi):

- Ierosinātās izmaiņas piegādātājs atspoguļo 3D BIM modeļos (saglabājot noteikto detalizācijas līmeni) un iesniedz pārbaudei un saskaņošanai pasūtītājam.
- 3D BIM modeļus ir jāiesniedz savlaicīgi, ar izmaiņām būvniecības laikā un ar atkāpēm no būvprojekta, t.sk. kopā ar rasējumiem par izmaiņu veikšanu.
- Visām izmaiņām un atkāpēm no būvprojekta ir jābūt ietvertām 3D BIM modeļos un jāatspoguļo faktiski plānotos būvdarbu risinājumus.
- Veicot izmaiņas 3D BIM modeļos, ir jāievēro VDV darba plūsmas aprakstu, kā arī visu attiecīgo BIM prasību sadaļu nosacījumus, piemēram, modelēšanas prasības, koordinēšanas un kvalitātes kontroles prasības, u.t.t.
- Pasūtītājs veic pārbaudi atbilstoši kontroles punkta nosacījumiem, un attiecīgi noraida vai publicē ierosinātās izmaiņas.
- Pēc ierosināto izmaiņu publicēšanas, tie ir uzskatāmi par nodotiem darbam attiecīgo būvdarbu veikšanai.
- BIM prasības nereglamentē finansiālo un juridisko atbildību par ierosinātām izmaiņām iepirkuma līguma ietvaros, jo tās ir konkrētas tehniskas specifikācijas, iepirkuma līguma vai arī normatīvu aktu prasību jautājums.

BIM sagatavošana apsaimniekošanai (vispārīgie norādījumi):

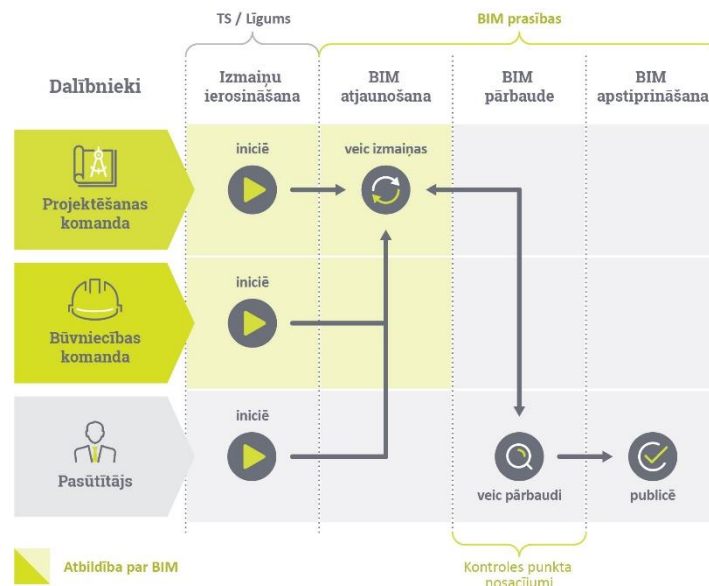
- Būvdarbu laikā 3D BIM modeļus ir nepieciešams papildināt ar informāciju, kas iegūta būvdarbu laikā pēc iekārtu/elementu montāžas. 3D BIM modeļus nepieciešams atjaunot 10 dienu laikā pēc informācijas saņemšanas.
- Informācija, kuru ir nepieciešams pievienot 3D BIM modeļiem, ir aprakstīta sadaļā "Informācijas detalizācijas prasības".
- Atbildību par šīs informācijas pievienošanu nepieciešams nedefinēt piegādātāju atbildības matricā.

3.5.1. Informācijas apmaiņa izmantojot principu "projektē un būvē"

Pie principa "projektē un būvē" piegādātājs uzņemas pilnu atbildību par informācijas saņemšanu no būvlaukuma priekš 3D BIM modeļu atjaunošanas un papildināšanas būvdarbu laikā.

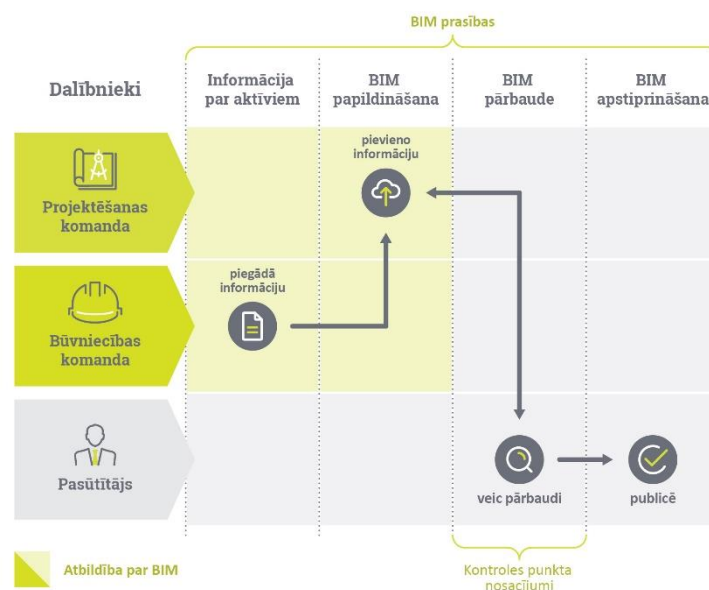
Izmaiņu veikšana:

- Piegādātājs nodrošina savlaicīgu informācijas apmaiņu par ierosinātām izmaiņām starp būvdarbu veicēju un projektēšanas komandu.
- Zemāk shematiskā veidā ir attēlotā izmaiņu veikšanas darba plūsma.



Informācijas pievienošana:

- Iekārtu/elementu uzstādītājam ir nepieciešams piegādāt šo informāciju attiecīgās projekta daļas BIM vadītājam pēc iekārtu uzstādīšanas.
- BIM modeļu augšupielāde vienotajā datu vidē veicama ne retāk, kā reizi mēnesī.
- Zemāk shematiskā veidā ir attēlota BIM papildināšana ar informāciju par aktīviem.

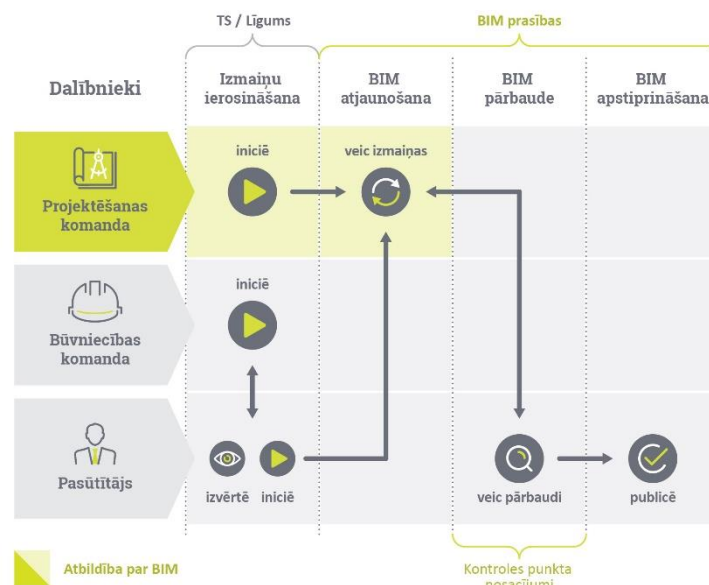


3.5.2. Informācijas apmaiņa izmantojot principu "projekts-ierpirkums-būvdarbi"

Pie principa "projekts-ierpirkums-būvdarbi" piegādātājs un pasūtītājs daļa atbildību par informācijas saņemšanu no būvlaukuma priekš 3D BIM modeļu atjaunošanas un papildināšanas būvdarbu laikā.

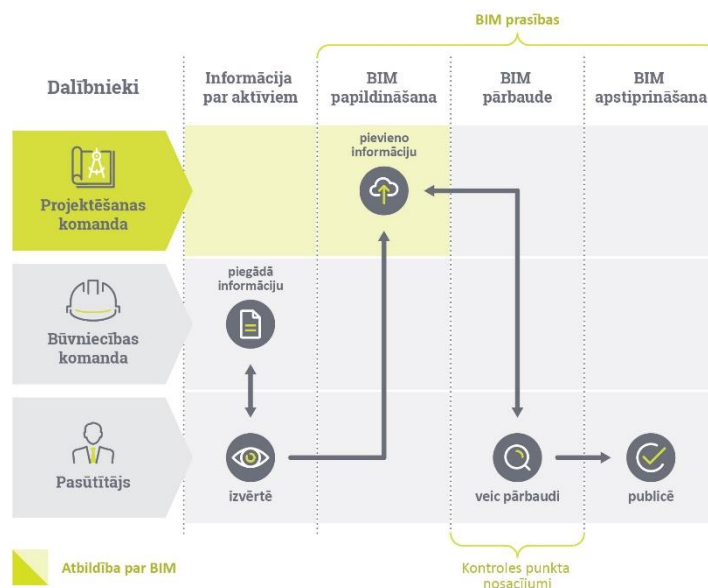
Izmaiņu veikšana:

- Informāciju par būvdarbu veicēja piedāvātām izmaiņām piegādātājs saņem no pasūtītāja. Būvdarbu veicēja piedāvātās izmaiņas vispirms tiek iesniegtas pasūtītājam izvērtēšanai. Ja būvdarbu veicēja piedāvātās izmaiņas tiek atbalstītas no pasūtītāja puses, tās tiek uzskatītas par ierosinātām izmaiņām, kuras ir jāiekļauj 3D BIM modeļos.
- Zemāk shematiskā veidā ir attēlota izmaiņu veikšanas darba plūsma.



Informācijas pievienošana:

- Pēc iekārtu uzstādīšanas Pasūtītājs nodrošina piegādātāju ar nepieciešamo informāciju par iekārtām/elementiem 3D BIM modeļu papildināšanai.
- BIM modeļu augšupielāde vienotajā datu vidē veicama ne retāk kā reizi mēnesī.
- Zemāk shematiskā veidā ir attēlota BIM papildināšana ar informāciju par aktīviem.



Izmantojot principu “projekts-ierpirkums-būvdarbi”, pasūtītājam nepieciešams nodrošināt, ka būvdarbu veicējs ir informēts par BIM prasībām un procesiem būvdarbu laikā, t.sk. par izmaiņu veikšanas un informācijas pievienošanas kārtību. Pasūtītājam ir jānodrošina, ka būvdarbu veicējam ir pienākums savlaicīgi iesniegt visu nepieciešamo informāciju BIM prasībās noteiktā apjomā un formātā.

3.6. Vienotā datu vide

Šajā sadaļā ir iekļautas minimālās prasības VDV funkcionalitātei, kā arī ir aprakstīti VDV nodrošināšanas veidi.

Konkrētā projekta izvēlētais VDV nodrošināšanas veids tiek norādīts izmantojot 1.pielikumu “Projekta speciālo prasību veidne”.

Pusei, kas uztur un pārvalda VDV projekta ievaros, ir nepieciešams nodrošināt VDV lietošanas noteikumu esamību, kā arī ir ieteicams izstrādāt VDV lietošanas instrukciju. BIM prasību 10.pielikumā ir pievienots VDV lietošanas noteikumu paraugs.

Neatkarīgi no VDV nodrošināšanas veida, Piegādātājam ir jādefinē un jāapraksta BIM īstenošanas plānā, kā tiks strukturēta informācija projekta ietvaros, kāda informācija tiks kopīgota ar visām projekta īstenošanā iesaistītajām pusēm, kā arī jānosaka failu izmēru limitus projekta informācijai, ja tas ir uzskatāms par nepieciešamu.

3.6.1. Prasības Vienotai datu videi

VDV ir failu pārvaldības risinājums ar kura palīdzību tiek nodrošināta projekta gaitā izstrādātās informācijas glabāšana, koplietošana un apmaiņa. Vienotās datu vides galvenais mērķis ir

pārvaldīt un izplatīt visu ar projektu saistīto informāciju attiecīgajām komandām un projekta dalībniekiem.

VDV tiek glabāta un pārvaldīta informācija, kas tiek saukta par informācijas konteineriem (*angl.: information containers*). Informācijas konteineri ir 3D BIM modeļi, datubāzes, dokumenti un citi faili, kas satur informāciju. Pēc informācijas konteineru izveides/ievietošanas VDV, tai ir nepieciešams saglabāt sekojošu informāciju, lai būtu iespējams izsekot informācijas konteineru attīstības gaitai:

- Informācija par autoru, kurš ir izveidojis/ievietojis šo informācijas konteineri;
- Informācija par to, kurš ir atjaunojis šo informācijas konteineri, saglabājot iespēju aplūkot vecās versijas.

Informācijas konteineri tiek organizēti pa stadijām atbilstoši informācijas gatavībai. Informācijas konteineriem jānodrošina iespēja pāriet no vienas stadijas uz otru atkarībā no informācijas gatavības, attiecīgās projekta stadijas, kā arī paredzamajiem nodevumiem. Informācijas konteineru stadiju maiņa veicama izveidojot pieprasījumu vai iesniedzot nodevumu attiecīgajā stadijā, kuru tālāk pārbauda un apstiprina vai noraida attiecīgā persona, kas norādīta lomās un pienākumos.

Vienotās datu vides darba plūsmas shematisks attēlojums:



Vienotās datu vides drošības un piekļuves risinājumi:

- VDV ir jānodrošina iespēja piešķirt lietošanas tiesības (skatīt, lejupielādēt un izmainīt) stadiju un informācijas konteineru līmenī;
- Iespēju nodefinēt VDV lietotāju tiesības iesniegt un apstiprināt informācijas konteineru pāreju no vienas stadijas otrā balstoties uz iesaistīto pušu lomām un pienākumiem, fiksējot laiku un personu, kas veic šīs darbības.

Informācijas konteineru nosaukumu veidošana veicama pēc BIM prasību 4.3. punkta "Failu nosaukumu veidošana" aprakstītajām prasībām.

Papildus VDV ir vēlams nodrošināt šādas informācijas konteineru atribūtu prasības (nav obligāti):

- Informācijas konteineru revīzija. Viens no veidiem, kā piešķirt revīzijas informācijas konteineriem būtu pēc principa – neapstiprinātā informācija, kurai ir prefikss "P" un apstiprinātā informācija, kurai ir prefikss "C", pēc kura seko revīzijas numurs, kas sastāv no diviem cipariem un versijas numurs, kurš sastāv no diviem cipariem. Versijas numurs pastāv tikai darba failiem un pārejot stadijā "Koplietots", versijas numurs netiek pārņemts.

Piemērs:

Informācijas konteineru revīzija	Apraksts	VDV stadija
P[nn].[nn]; P01.01	Informācijas konteineru revīzija un versija	Darba faili
P[nn]; P01	Informācijas konteineru revīzija	Koplietots
C[nn]; C01	Informācijas konteineru revīzija	Publicēts

- Informācijas konteineru statuss, kas ir paredzēts, lai varētu identificēt kādam mērķim informāciju ir pieļaujams izmantot:

Informācijas konteineru statuss	Apraksts	VDV stadija
S0	Neapstiprināts	Darba faili
S1	Apstiprināts koordinēšanas vajadzībām	Koplietots
S2	Apstiprināts informācijai	Koplietots
S3	Apstiprināts pārbaudei	Koplietots
S4	Apstiprināts nodevuma iesniegšanai	Koplietots
A1	Apstiprināts stadijā Konceptuālais BIM	Publicēts
A2	Apstiprināts stadijā Starpposma BIM	Publicēts
A3	Apstiprināts stadijā Detalizētais BIM	Publicēts
A4	Apstiprināts stadijā Apstiprinātais BIM	Publicēts

- Klasifikācija. VDV visi informācijas konteineri jāklasificē atbilstoši tajos esošajai informācijai un klasifikācija konteineram jāpiešķir kā atribūts. Klasifikācija veicama pēc klasifikācijas sistēmas, kas aprakstīta BIM prasību punktā 4.5.3. "Klasifikācija".

3.6.2. Dalīta cikla Vienotā datu vide

Dalīta cikla VDV paredz pieeju, kad VDV tehnisko risinājumu priekš modeļu, citu nodevumu un informācijas koplietošanas piegādātāju dalībnieku starpā stadijā "Koplietots" nodrošina piegādātājs, savukārt VDV tehnisko risinājumu priekš nodevumu iesniegšanas pasūtītājam stadijā "Koplietots", kā arī visām darbībām stadijās "Publicēts" un "Arhivēts" nodrošina pasūtītājs.

Dalīta cikla VDV pieeja var tikt izmantota gadījumos, kad pasūtītājs vēlas paturēt savā atbildībā VDV nodrošināšanu un uzturēšanu projekta ietvaros, bet tam nav pieejami pietiekami IT vai administratīvie resursi, lai nodrošinātu pilnā cikla VDV, proti, VDV uzturēšanu tās aktīvākā izmantošanas fāzē, kad notiek vairākkārtīga modeļu un citu nodevumu koplietošana un koordinēšana piegādātāja komandas dalībnieku starpā.

Dalītā VDV var tikt izmantota arī gadījumos, kad pasūtītājam nav nepieciešamības sekot līdzi izpildītāja darbībām stadijā "Koplietots" pirms modeļi vai citi nodevumi netiek virzīti uz apstiprināšanu no pasūtītāja puses (piemēram, īpaši lielo projektu īstenošanā, kad piedalās vairākas piegādātāju komandas).

Dalīta cikla VDV pieejas ietvaros Pasūtītāja izveidota VDV ir vienīgais ticamais BIM avots projekta ietvaros.

Zemāk tiek atspoguļots shematiskais dalīta cikla VDV darba plūsmas attēlojums.



Dalīta cikla VDV ietvaros tiek paredzētas šādas pārvaldības un piekļuves tiesības atbilstoši iesaistīto pušu lomu sadalījumam:

Piegādātāja VDV (minimālās prasības):

- **VDV pārvaldnieks** - pārvalda vienoto datu vidi, piešķir piekļuves tiesības projekta dalībniekiem
- **Piegādātāja informācijas menedžeris** - var pārvaldīt visus koplietotos projekta nodevumus un redzēt/lejupielādēt publicētos un arhivētos nodevumus, kā arī iesniedz nodevumus pasūtītāja informācijas menedžerim;
- **Piegādātāja BIM koordinators** - var pārvaldīt informāciju par modeļu kvalitātes kontroli stadijā koplietots, kā arī var redzēt/lejupielādēt pārējos koplietotos, publicētos un arhivētos nodevumus;
- **Arhitekts, inženierrisinājumu projektētājs (autors)** – var pārvaldīt informāciju attiecīgās būvprojekta sadaļas ietvaros stadijā koplietots, kā arī var redzēt/lejupielādēt pārējos koplietotos, publicētos un arhivētos nodevumus;
- **Pasūtītāja informācijas menedžeris** (nav obligāti) – nepieciešamības gadījumā var tikt piešķirtas tiesības redzēt/lejupielādēt koplietotos nodevumus.

Pasūtītāja VDV:

- **VDV pārvaldnieks** - pārvalda vienoto datu vidi, piešķir piekļuves tiesības projekta dalībniekiem
- **Pasūtītāja informācijas menedžeris** - var redzēt/lejupielādēt koplietotos, publicētos un arhivētos nodevumus. Publicē, arhivē vai noraida projekta nodevumus.
- **Pasūtītāja BIM koordinators** - var redzēt/lejupielādēt koplietotos, publicētos un arhivētos nodevumus;
- **Projekta vadītājs** - var redzēt/lejupielādēt koplietotos, publicētos un arhivētos nodevumus;
- **Piegādātāja informācijas menedžeris** – iesniedz (augšupielādē) nodevumus pasūtītāja informācijas menedžerim, var redzēt/lejupielādēt publicētos un arhivētos nodevumus;
- **Piegādātāja BIM koordinators** - var redzēt/lejupielādēt publicētos un arhivētos nodevumus;
- **Arhitekts, inženierrisinājumu projektētājs (autors)** – var redzēt/lejupielādēt publicētos un arhivētos nodevumus;
- **Pārējie projekta īstenošanā iesaistītie dalībnieki** - var redzēt/lejupielādēt tikai publicētos un arhivētos nodevumus (tiesības var tikt precizētas projekta īstenošanas gaitā).

Gadījumā, ja tiek izvēlēts dalīta cikla VDV risinājums, tas tiek norādīts Projekta speciālo prasību veidnē.

Gan piegādātāja, gan pasūtītāja VDV ir jāatbilst 3.6.1.punktā norādītajām prasībām.

3.6.3. Pilna cikla Vienotā datu vide

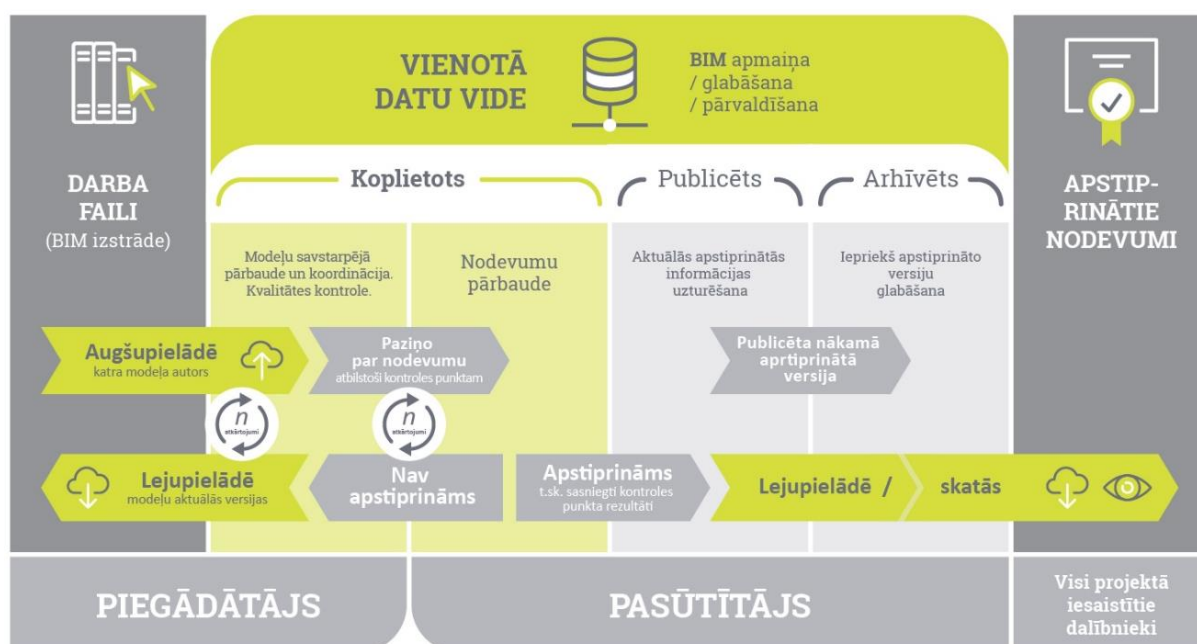
Pilna cikla VDV paredz pieeju, kad VDV vienīgo tehnisko risinājumu projekta ietvaros visām darbībām stadijās "Koplietots", "Publicēts" un "Arhivēts" pilnībā nodrošina viena no pusēm – pasūtītājs vai piegādātājs.

Informācijas apmaiņai, pārvaldīšanai un uzkrāšanai stadijās "Koplietots", "Publicēts" un "Arhivēts" tiek izmantota tikai no pasūtītāja vai piegādātāja puses izveidotā un uzturētā VDV.

VDV ir vienīgais ticamais BIM avots projekta ietvaros.

Visiem projektā iesaistītajiem dalībniekiem no piegādātāja puses modeļu, citu nodevumu un informācijas koplietošana gan savā starpā, gan, iesniedzot nodevumus Pasūtītājam atbilstoši attiecīgajam kontroles punktam, ir jāveic izmantojot VDV.

Zemāk tiek atspoguļots shematiskais pilna cikla VDV darba plūsmas attēlojums.



Pilna cikla VDV ietvaros tiek paredzētas šādas pārvaldības un piekļuves tiesības atbilstoši iesaistīto pušu lomai sadalījumam:

- **VDV pārvaldnieks** - pārvalda vienoto datu vidi, piešķir piekļuves tiesības projekta dalībniekiem
- **Pasūtītāja informācijas menedžeris** - var redzēt/lejupielādēt koplietotos, publicētos un arhivētos nodevumus. Publicē, arhivē vai noraida projekta nodevumus.
- **Pasūtītāja BIM koordinators** - var redzēt/lejupielādēt koplietotos, publicētos un arhivētos nodevumus;

- **Pasūtītāja projekta vadītājs** - var redzēt/lejupielādēt koplietotos, publicētos un arhivētos nodevumus;
- **Piegādātāja informācijas menedžeris** - var pārvaldīt visus koplietotos projekta nodevumus un redzēt/lejupielādēt publicētos un arhivētos nodevumus, kā arī iesniedz nodevumus pasūtītāja informācijas menedžerim;
- **Piegādātāja BIM koordinators** - var pārvaldīt informāciju par modeļu kvalitātes kontroli stadijā koplietots, kā arī var redzēt/lejupielādēt pārējos koplietotos, publicētos un arhivētos nodevumus;
- **Arhitekts, inženieris inžinieru projektētājs (autors)** – var pārvaldīt informāciju attiecīgās būvprojekta sadaļas ietvaros stadijā koplietots, kā arī var redzēt/lejupielādēt pārējos koplietotos, publicētos un arhivētos nodevumus;
- **Pārējie projekta īstenošanā iesaistītie dalībnieki** - var redzēt/lejupielādēt tikai publicētos un arhivētos nodevumus (tiesības var tikt precizētas projekta īstenošanas gaitā).

Gadījumā, ja tiek izvēlēts pilna cikla VDV risinājums, tas tiek norādīts Projekta speciālo prasību veidnē, papildus atzīmējot, kura no pusēm ir atbildīga par pilna cikla VDV nodrošināšanu projekta ietvaros.

Ja VDV būvdarbu posma ietvaros nodrošina piegādātājs, VDV darbība ir jānodrošina līdz būvdarbu pabeigšanai un nodošanai pārvaldībā, proti, līdz brīdim, kad tiek nodots un pieņemts projektēšanas un/vai būvniecības pakalpojums. Atsevišķos gadījumos VDV nodrošināšanu no piegādātāja puses var pagarināt arī uz garantijas periodu, īpaši atrunājot šo jautājumu konkrētā pakalpojuma tehniskā specifikācijā.

Neatkarīgi no tā, kas ir atbildīgs par pilna cikla VDV nodrošināšanu, VDV ir jāatbilst 3.6.1.punktā norādītajām prasībām.

3.7. Sadarbības process

Visu projekta īstenošanā iesaistīto pušu uzdevums ir dalīties un koplietot projekta informāciju. 3D BIM modeļu un citu nodevumu un informācijas koplietošana jāveic izmantojot VDV. Šim būtu jāveicina sadarbība un informācijas apmaiņa starp projekta īstenošanā iesaistītajām pusēm.

Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plānā ir nepieciešams detalizēti aprakstīt, kādā veidā notiks informācijas apmaiņa, tās saturu un apmaiņu biežumu, kā arī noteikt kopīgas sapulces/tikšanās projekta mērķu sasniegšanai. Kā minimums piegādātājam ir jāorganizē šādas sapulces:

Sapulces veids	Aktivitātes un mērķi	Sapulču biežums (ieteicams)
BIM uzsākšanas sapulce	Pirms projekta īstenošanas uzsākšanas ir nepieciešams organizēt projektā iesaistīto pušu BIM uzsākšanas sapulci. Sapulces galvenie uzdevumi ir noteikt projekta īstenošanai nepieciešamos resursus un metodes, noteikt iesaistīto pušu pienākumus un atbildību, kā arī to, kā tiks sasniegti pasūtītāja mērķi un izvirzītās prasības.	Pirms projekta uzsākšanas vai pirms projekta posmu uzsākšanas.
Modeļu/ projekta pārskatīšanas sapulces	Modeļu/ projekta pārskatīšanas sapulces nepieciešams organizēt projektēšanas posmā. Sapulcē apspriežamās tēmas ietver: projekta atbilstība mērķim un prasībām, projekta detalizācija un pabeigtība atbilstoši projekta posmam, projektā pielietoto risinājumu piemērotība un atbilstība, projektam piemērojamo standartu un vadlīniju ievērošana.	Reizi divās nedēļās
Projekta koordinēšanas sapulce	Projekta koordinēšanas sapulces nepieciešams organizēt projektēšanas posmā un, ja nepieciešams, arī būvniecības posmā. Sapulču mērķis ir panākt projektēšanas kļūdu identificēšanu un novēršanu pirms tās tiek atklātas būvniecības darbu laikā.	Reizi nedēļā
Uzbūvējamības analīzes sapulces	Uzbūvējamības analīzes sapulces ieteicams organizēt jau projektēšanas stadijā, lai spētu identificēt un mainīt potenciāli sarežģītus un neērtus risinājumus, kas varētu negatīvi ietekmēt būvniecības procesu. Sapulču mērķis ir noteikt riskus, kādi varētu rasties būvniecības laikā, palīdzēt efektīvāk plānot būvniecības darbus, kā arī izvērtēt iespējas ietaupīt līdzekļus, iesakot alternatīvus risinājumus.	Pirms būvdarbu uzsākšanas un sarežģītu būvdarbu veikšanas.

3.8. Koordinēšana un kvalitātes kontrole

Projekta kvalitāte un risku samazināšana, izmantojot 3D BIM modeļus un informācijas koordinēšanu, ir viens no galvenajiem pasūtītāja mērķiem un prasībām projekta realizācijas gaitā. Projekta īstenošanā iesaistītajām pusēm nepieciešams vienoties par to, kādā veidā tiks koordinēti attiecīgo sadaļu 3D BIM modeļi un kā tiks nodrošināta kvalitātes kontrole.

3.8.1. Pārbaudes veidi

Lai būvprojekts atbilstu tam izvirzītajām ģeometriskajām un informācijas prasībām, kā arī lai nodrošinātu būvprojekta vispārīgo kvalitāti un atbilstību standartiem, būvprojekta izstrādes

gaitā nepārtraukti ir jāveic kvalitātes kontrole. Kvalitātes kontroli nepieciešams nodrošināt veicot šādas pārbaudes:

Kontroles veids	Mērķis	Atbildīgā puse
Pašpārbaude	Pārlicināties, ka modelis atbilst projekta iecerei un tehniskajām prasībām, satur nepieciešamo informāciju atbilstoši projekta posmam/stadijai, kā arī modeļa grafiskais attēlojums atbilst detalizācijas prasībām.	3D BIM modeļu autors (arhitekts, inženierzinātnieku projektētājs)
Vizuālā pārbaude	Pārlicināties, ka modelis nesatur liekus elementus, kā arī informācija atbilst projekta sadaļai. Ievērot objektu telpiskās prasības (piemēram, zonas, kas nepieciešamas durvju vai logu atvēršanai).	3D BIM modeļu autors (arhitekts, inženierzinātnieku projektētājs), BIM koordinators
Sadursmju pārbaude	Noteikt divu vai vairāku modeļu elementu nevēlamu krustošanos. Sadursmju pārbaudes veicamas gan ar automatizētajām, gan manuālajām metodēm.	3D BIM modeļu autors (arhitekts, inženierzinātnieku projektētājs), BIM koordinators
Modeļa datu/ integrātes pārbaude	Pārbaudīt vai modeļa elementi atbilst tam izvirzītajām detalizācijas un informācijas prasībām.	BIM koordinators

3.8.2. Koordinēšana un sadursmju pārbažu plānošana

Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plānā piegādātājam ir nepieciešams aprakstīt kā tiks veikta koordinēšana starp projektēšanā iesaistītajām pusēm, kādā veidā tiks veikta sadursmju noteikšana, kā šī informācija tiks strukturēta un kā tiks sadalīta atbildība par sadursmju atrisināšanu, tai skaitā ir nepieciešams norādīt šādu informāciju:

- Programmnodrošinājums;
- Koordinēšanas un sadursmju noteikšanas procesa pārskats;
- Iesaistīto pušu atbildība;
- Noteikto sadursmju reģistrs, kas sevī ietver kā tiks strukturētas sadursmes, un to izsekojamība;
- Sadursmju novēršanas process.

Koordinēšanas sapulču rezultāti kopā ar sadursmju pārbažu protokoliem publicējami VDV pēc to veikšanas.

Sadursmju pārbaūžu laikā ir pieļaujamas tādas sadursmes, kuras ir apzinātas un neietekmē elementu izbūves iespējas. Šīs sadursmes ir pieļaujams nenovērst. Pie šādām pārbaudēm var pieskaitīt:

- Inženierisinājumu modeļu sadursmes pret nenesošajām konstrukcijām (mazi cauruļvadi (<d50), elektrības kabeļi, ventilācijas kanāli un apkure pret starpsienām (perpendikulāras un paralēlas sadursmes));
- Citas nenozīmīgas sadursmes, saskaņojot to ar projekta īstenošanā iesaistītajām pusēm.

4. Tehniskās prasības

4.1. Programmnodrošinājums

Piegādātājam ir pienākums norādīt projektēšanas laikā izmantoto programmatūru, tās versiju, kā arī failu formātus. Projektēšanas gaitā nav pieļaujama nesaskaņota programmatūru versiju maiņa, lai neradītu problēmas ar to savietojamību. Versiju nomaiņa ir pieļaujama tikai saskaņojot to ar pasūtītāju un ar visām projektēšanas procesā iesaistītajām pusēm, kā arī veicot pārbaudes ar testa modeļiem, lai novērstu informācijas zudumus un neprecizitātes pārejas procesā.

4.2. Datu apmaiņas formāti

Projekta informācijas apmaiņai izmantojamie failu formāti:

Nodevuma tips	Nodevuma failu formāts
3D BIM modeļi	*.ifc un autorprogrammas oriģinālformātā
Materiālu specifikācijas	*.xlsx vai *.csv
2D rasējumi	*.dwg un *.pdf
Informācija par pārvaldāmajiem aktīviem	*.xml, *.csv vai *.xlsx
4D simulācija	*.mpeg vai *.avi un autorprogrammas oriģinālformātā
Cita dokumentācija	*.pdf un *.docx, ja attiecināms

Pārējo nodevumu formāti precizējami BIM īstenošanas plānā.

Informācija par piegādājamajiem modeļiem, failiem un citiem nodevumiem jānorāda piegādātāja atbildības matricā, Uzdevumu informācijas piegādes plānos un Galvenā informācijas piegādes plānā.

4.3. Failu nosaukumu veidošana

Failu nosaukumi projekta ietvaros veidojami pēc vienotas struktūras. Faila nosaukums sastāv no 8 atsevišķām grupām, kuras savā starpā tiek atdalītas ar domu zīmi:

[Projekta kods] - [Autora kods] - [Ēkas daļa vai zona] - [Stāvs vai līmenis] - [Faila tips]
 - [Būvprojekta sadaļa] - [Numurs] - [Nosaukums]

Nosaukuma grupa	Apraksts
Projekta kods	Projektu identificējošs kods. Ieteicamais projekta koda apzīmējuma garums – 3 simboli.
Autora kods	Autora kods apzīmē faila autoru vai atbildīgo par šo failu. Ieteicamais autora koda garums – 2 simboli.
Ēkas daļa vai zona	Ēkas daļa vai zona atbilstoši projekta specifikai. Ieteicamais ēkas daļas vai zonas apzīmējuma garums – 2 simboli.
Stāvs vai līmenis	Ēkas stāva vai līmeņa apzīmējums. Projektā lietojamo stāva vai līmeņa apzīmējumus skatīt tabulā zemāk.
Faila tips	Faila tips izmantojams, lai aprakstītu faila saturu. Faila tipa garums – 2 simboli. Lietojamos faila tipa apzīmējumus skatīt tabulā zemāk.
Būvprojekta sadaļa	Sadaļas nosaukums atbilstoši LBN 202-18 "Būvniecības ieceres dokumentācijas noformēšana" norādītajai informācijai. Gadījumā, kad viena sadaļa tiek sadalīta vairākās daļās, nepieciešams to atspoguļot sadaļas nosaukumā liekot apakšsvītru aiz nosaukuma un izdalīto daļu. Piemērs – AVK_V.
Numurs	Kārtas numurs lietojams, ja ir vairāki faili no vienas sērijas un tas nav atšķirams ne ar vienu citu faila nosaukuma iedaļu. Ieteicams lietot kārtas numurus, kas sastāv no četriem cipariem, sākot ar 0001.
Nosaukums	Faila nosaukums lietojams tikai projekta rasējumiem un tekstuālai informācijai.

Gadījumā, ja kāda nosaukuma grupa nav attiecināma uz konkrētu failu, ir nepieciešams lietot apzīmējumu ZZ.

Stāva vai līmeņa apzīmējumi

Apzīmējums	Apraksts
00	Nav attiecināms uz specifisku stāvu vai attiecas uz visu apjomu
01	Pirmais stāvs
02	Otrais stāvs
P1	Pagrabstāvs vai pazemes stāvs

Failu tipi**Failu tipi modeļiem vai rasējumiem**

Apzīmējums	Apraksts
M3	3D modelis
M2	2D modelis
RA	Rasējums

Failu tipi dokumentiem

Apzīmējums	Apraksts
MS	Materiālu apjomu specifikācija
SP	Specifikācija
TD	Teksta dokuments

Gadījumā, kad rodas vajadzība pēc papildus failu tipiem, nepieciešams saskaņot tos ar visiem projekta īstenošanā iesaistītajiem dalībniekiem un norādīt pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānā.

4.4. Esošās situācijas fiksēšana

4.4.1. Fotogrammetrija

Automātisks vai pusautomātisks 3D modeļu radīšanas process izmantojot fotogrāfijas un attēlu analīzi.

Iegūto attēlu fotogrammetriskā apstrādes rezultātā jāiegūst blīvs punktu mākonis ar minimālo attālumu starp punktiem ne lielāku kā 10 mm un precizitāti ne sliktāku kā 50 mm Latvijas

ģeodēziskajā atskaites sistēmā. Specifisku projektu vajadzībām precizitāti ir iespējams korigēt. Pasūtītājam kopā ar uzmērīšanas rezultātiem jānodod datu apstrādes kvalitātes ziņojums.

Pasūtītājam papildus ir jānodod visas uzņemtās aerofotogrāfijas kopā ar to uzņemšanas pozīcijām un orientācijām Latvijas ģeodēziskajā atskaites sistēmā.

Konkrētā projekta tehniskajā specifikācijā var tikt aprakstītas detalizētākas prasības par veicamo darbu un tā specifiku.

4.4.2. Lāzerskēnešana

Punktu mākoņa izveidošanas process (izbūvētie objekti, teritorija vai apstādījumi) izmantojot stacionāro vai pārvietojamo lāzerskeneri.

3D skenēšanas darbos jāizmanto 3D lāzerskeneris, kas atbilst šādiem precizitātes rādītājiem:

- attāluma precizitāte, ne sliktāka par 2mm (range accuracy);
- 3D punkta precizitāte, ne sliktāka par 2.0mm uz 10m/ 3.5mm uz 25m (3D point accuracy).

3D punkta mākoņa reģistrācijas novirzes nedrīkst pārsniegt 15mm, kam ir jāparādās savietojamas atskaitē, kas ir jāiesniedz kopā ar 3D punktu mākonī.

3D lāzerskenēšanā iegūtos datus savietot vienotā koordinātu sistēmā (datiem jāatbilst Latvijas ģeodēziskās atskaites sistēmai – LKS-92 un LAS – 2000,5, kura ir Eiropas vertikālās atskaites sistēmas (EVRS) realizācija Latvijas teritorijā. Veicot esošu ēku kontrolpunktu uzmērīšanu priekš lāzerskenēšanas rezultātā iegūtā punktu mākoņa pozicionēšanas LKS-92 sistēmā, izmantot mērogošanas koeficientu 1.0).

Visus iegūtos datus savietot, izveidojot vienotu punktu mākonī kādā no punktu mākoņu apstrādes programmām, piemēram, "Autodesk ReCap", vai analogu (piem. Faro Scene vai Leica Cyclone). Punktu mākoņu apstrādes programmās lietojams failu formāts nepieciešams, lai ilgtermiņā vajadzības gadījumā punktu mākonī būtu iespējams pārveidot citā formātā. Papildus savietotajiem un apstrādātajiem punktu mākoņiem iesniegt arī to sagatavošanā izmantotos izejas datus – atsevišķos neapstrādātos punktu mākoņus to oriģinālajos failu formātos, kādi iegūti no skenēšanas iekārtas.

Izpildītājam jānodrošina iespēja apskatīt un nodot pasūtītājam 360 grādu bildes, ko 3D lāzerskeneris ir uzņēmis katrā no skenēšanas stacijām, ar iespēju veikt mērījumus šajās bildēs.

Konkrētā projekta tehniskajā specifikācijā var tikt aprakstītas detalizētākas prasības par veicamo darbu un tā specifiku.

4.5. Modeļu izstrāde

4.5.1. Detalizācijas līmenis

Projektam izvirzāmās detalizācijas prasības var sadalīt divās daļās – modeļu grafiskās detalizācijas līmenis (LOD) un informācijas detalizācijas līmenis (LOI). Grafiskais detalizācijas līmenis apzīmē tikai elementu ģeometriskās precizitātes un detalizācijas līmeni. Informācijas detalizācijas līmenis apzīmē informācijas daudzumu, kāds tiek pievienots klāt elementiem.

4.5.1.1. Grafiskās detalizācijas līmenis

Īss modeļu grafiskās detalizācijas līmeņu apraksts:

LOD 100

- Modeļa elements ir attēlots ar simbolu vai citu vispārīgu apzīmējumu, ar mērķi parādīt elementa esamību, bet ne formu, lielumu vai precīzu atrašanās vietu.
- Jebkura informācija, kas iegūta no LOD 100 elementiem, ir uzskatāma par aptuvenu.

LOD 200

- Modeļa elements ir grafiski attēlots kā vispārīgs objekts vai sistēma ar aptuveniem daudzumiem, lielumu, formu, atrašanās vietu un orientāciju. Modeļa elements var būt gan atpazīstams attiecībā uz objektu, kuru tas pārstāv, gan kalpot kā telpu izcelšanas vai rezervēšanas apjoms. Modeļa elementam var pievienot arī negrafisko informāciju.
- Modelim jābūt pietiekami precīzam, lai nodrošinātu, ka projekts atbilst noteiktajiem ierobežojumiem (piemēram, normatīvu aktu prasībām attiecībā uz būvprojektu minimālā sastāvā) pirms projekta detalizācijas.
- Jebkura informācija, kas iegūta no LOD 200 elementiem, ir uzskatāma par aptuvenu.

LOD 300

- Modeļa elements ir grafiski attēlots kā konkrēts un precīzs objekts vai sistēma pēc noteiktā daudzuma, lieluma, formas, atrašanās vietas un orientācijas. Izstrādātā elementa daudzumu, lielumu, formu, atrašanās vietu un orientāciju var izmērīt tieši no modeļa, neizmantojot nemodelēto informāciju (piemēram, piezīmes). Modeļa elementam var pievienot arī negrafisko informāciju.
- Modeļi var izmantot, lai pārbaudītu visas normatīvās prasības (piemēram, normatīvu aktu prasības attiecībā uz būvprojektu), ja vien tās nav saistītas ar konkrētu zīmolu, modeli vai materiālu (minētais ir attiecināms arī uz nākamajiem LOD līmeņiem).

LOD 350

- Modeļa elements ir grafiski attēlots kā konkrēts un precīzs objekts vai sistēma pēc noteiktā daudzuma, lieluma, formas, atrašanās vietas, orientācijas un interfeisiem ar citām ēku sistēmām. Tiek modelētas detaļas, kas nepieciešamas elementa koordinācijai ar tuvumā esošajiem vai pievienotiem elementiem (piemēram, tiek modelēti balsti un savienojumi).
- Izstrādātā elementa daudzumu, lielumu, formu, atrašanās vietu un orientāciju var izmērīt tieši no modeļa, neizmantojot nemodelēto informāciju (piemēram, piezīmes). Modeļa elementam var pievienot arī negrafisko informāciju.

LOD 400

- Modeļa elements ir grafiski attēlots kā konkrēts un precīzs objekts vai sistēma pēc noteiktā daudzuma, lieluma, formas, atrašanās vietas un orientācijas, ar detalizācijas, izgatavošanas, montāžas un uzstādīšanas informāciju. Izstrādātā elementa daudzumu, lielumu, formu, atrašanās vietu un orientāciju var izmērīt tieši no modeļa, neizmantojot nemodelēto informāciju (piemēram, piezīmes). Modeļa elementam var pievienot arī negrafisko informāciju.
- Modeļa elements ir modelēts ar tādu detalizāciju un precizitāti, kas ir pietiekama attēlotā komponenta izgatavošanai un uzstādīšanai. Šis ir visaugstākais grafiskās detalizācijas līmenis.
- Gadījumā, ja LOD 400 tiek pieprasīts projektēšanas posmā, ražotājs vai modelis var arī nebūt norādīts, līdz ar to būvniecības posma informācija ir jāpapildina ar galīgi izvēlēto zīmolu vai modeli.

LOD 500

- Modeļa elements ir pārbaudīts uz vietas pēc noteikta daudzuma, lieluma, formas, atrašanās vietas un orientācijas.
- LOD 500 attiecas uz pārbaudi uz vietas un nav saistīts ar vēl augstāku grafiskās vai negrafiskās detalizācijas līmeni.

Ar detalizētu aprakstu par modeļu detalizācijas līmeņiem var iepazīties BIM Forum izstrādātajā dokumentā "Level of Development Specification 2020 (Part I)" (pieejams <https://bimforum.org/lod/>).

4.5.1.2. Informācijas detalizācijas līmenis

Ēkas būvniecības un apsaimniekošanas vajadzību nodrošināšanai ir nepieciešams norādīt specifisku informāciju 3D BIM modeļos.

Informācija par modeļa elementiem pievienojamo informāciju ir atrodama 2.pielikumā "Informācijas detalizācijas prasības". Pievienojamā informācija ir sadalīta datu grupās (piemēram, "AR, lekšējā apdare"), kuras, attiecīgi var būt detalizētāk sadalītas datu kopās (piemēram, "Sienu apdare").

Datu grupas "AR, Logi un durvis", "AR, Iekšējā apdare", "AR, Telpu ID"; "AR, Būvelementi", "BK, Būvkonstrukcijas", "EL, VS, ESS Kabeļu trepes" un "Inženiertīkli" pieprasa informāciju, kas ir izmantojama gan būvdarbu laikā, gan ēkas apsaimniekošanas un uzturēšanas procesa ievaros.

Datu grupa "Aktīvu informācija" pieprasa specifiskāku informāciju, kas primāri ir paredzēta datu eksportēšanai specializētās ēku apsaimniekošanas un pārvaldīšanas IT sistēmās, kā arī grāmatvedības IT sistēmās.

Atkarībā no vajadzībām un informācijas lietošanas mērķiem, pasūtītājs nosaka konkrētā projekta ievaros pievienojamās negrafiskās informācijas apjomu, izmantojot 1.pielikumu "Projekta speciālo prasību veidne".

Informācijas pievienošanas un BIM prasību 2.pielikuma "Informācijas detalizācijas prasības" lietošanas norādījumi:

- Nepieciešams ievērot tabulās norādīto struktūru, kā arī nav pieļaujams apvienot, mainīt vietām vai labot atribūtu nosaukumus.
- Datu kopas informācijas lauki ir jāpievieno uzreiz pēc modeļa elementu izveidošanas, savukārt atribūtu informācija ir jāpievieno līdz ko tā ir pieejama.
- Katras tabulas kreisajā pusē ir norādīta informācija par to, uz kādu būvprojekta daļu tā attiecas un datu grupas nosaukums, bet tabulas augšpusē ir datu kopas nosaukums pēdējās un tās īss apraksts.
- Atsevišķās autorprogrammās ir pieļaujams nenorādīt datu kopas nosaukumu tehnisku iemeslu dēļ, taču tām ir jāparādās eksportējot modeli *.IFC failu formātā.
- Datu grupa "Inženiertīkli" attiecas uz visu būvprojekta daļu inženiertīkliem, sistēmām un iekārtām.
- Atribūtu nosaukumiem ir jāparādās tieši tādā secībā, kā tie ir uzrādīti informācijas detalizācijas tabulās, kā arī ir jāizveido visi atribūtu nosaukumi, pat ja ir zināms, ka kāds no atribūtiem netiks aizpildīts.
- Informācija par elementu nosaukumiem ir jāaizpilda latviešu valodā. Izņēmumi pieļaujami vienīgi gadījumos, kad elementu nevar aprakstīt latviešu valodā.
- Ailē "Projekta posms" ir norādīts kontroles punkts, kurā prasītajai informācijai ir jābūt uzrādītai pie modeļa elementiem. Informāciju ir iespējams neuzrādīt pie attiecīgā kontroles punkta vienīgi gadījumos, kad šī informācija nav pieejama un to ir nepieciešams uzrādīt līdz ko šī informācija kļūst pieejama.

- Saīsinājumu skaidrojums:

Saīsinājums	Atšifrējums
KC	Konceptuāls BIM
ST	Starposma BIM
DT	Detalizētais BIM
AP	Apstiprinātais BIM
BV	Būvniecība (BIM atjaunošana, BIM papildināšana)
IM	Izpildmodelis

4.5.2. Koordinātas

Katram būvprojekta 3D BIM modelim jāatrodas vienotā koordinātu sistēmā, kas atbilst patiesajām ēkas koordinātām pēc koordinātu sistēmas LKS-92 un LAS-2000.5. Modeļiem jābūt pareizi orientētiem pret būvprojekta ziemeļiem.

Vadlīnijas vienotu koordināšu nodrošināšanai uzsākot projektēšanu:

- Arhitekts pēc iespējas agrāk koplietos modeli, kas satur projekta asis un līmeņus. Šo modeli nepieciešams izmantot, lai panāktu vienotas projekta koordinātas.
- Katra projektēšanā iesaistītā puse izmantos šo modeli, lai nodrošinātu projekta atrašanos precīzā lokācijā bez modificēšanas.

4.5.3. Klasifikācija

Projektā izstrādājamo 3D BIM modeļu elementiem jābūt klasificētiem saskaņā ar standartu ISO 12006-2:2015 Informācijas par būvdarbiem organizēšana 2.daļa – Klasifikācijas pamatprincipi.

Nepieciešams lietot klasifikāciju UniClass 2015 izmantojot Products, Systems un Spaces tabulas (Informācija pieejama NBS mājaslapā <https://www.thenbs.com/our-tools/uniclass-2015#classificationtables>). Products un Systems tabulas ir lietojamas vienlaicīgi katram konkrētajam būves elementam vai objektam.

4.5.4. Modelēšana

Modelēšanas procesam tiek noteiktas šādas minimālās prasības:

- Modeļa elementiem jāatbilst konkrētajam projekta posmam izvirzītajām datu detalizācijas prasībām, tiem jābūt skaidri saprotamiem un ar informāciju par prasītajiem parametriem un atribūtiem.

- Būtiski nodrošināt, ka modeļa elementa datus var pārnest IFC formātā.
- Modelī nav atļautas elementu pretrunas (šķērsošanās, pārklāšanās un krustošanās), izņemot sadaļā 3.8.2. "Koordinēšana un sadursmju pārbaužu plānošanas prasībās" atrunātajos gadījumos. BIM koordinatora un 3D BIM modeļu autoru (arhitekts, inženieris/inženieru projektētāji) pienākums ir nodrošināt, ka dažādu būvprojekta daļu modeļi saskan, ir pareizi izvietots elementu augstums un tie nav pretrunā ar citu daļu modeļiem.
- Modeļa elementu visi trīs ģeometriskie rādītāji (3D) ir vienādi būtiski. Elementu izvietojuma telpā precizitāte un pieprasītā uzticamība ir vienlīdzīga trīs virzienos.
- Modeļa elementi jāmodelē pa stāviem. Sadalījums pa stāviem ļauj labāk pārvaldīt modeļa projektēšanu, kā arī atvieglo būvniecības tāmēšanu un plānošanu, balstoties uz modeli.
- Modeļa elementi ir jāmodelē atbilstoši to fāzēm – demontējams, esošais vai projektētais elements. Visus demontējamus apjomus nepieciešams modelēt AR un BK sadaļām.
- Modeļos jālikvidē projektā augšupielādētie liekie modeļa elementu tipi, t.s. kopas. Modelim jāveido viens veselums un modeļa elementiem jābūt modelētiem kā saistītai un pastāvīgai sistēmai. Jābūt uzmodelētiem visiem elementiem, kas ir nepieciešami, lai sistēma darbotos saskaņā ar projekta risinājumu.
- Visi elementi jāmodelē ar izvēlētajā BIM programmatūrā tam paredzētu darbarīku (funkciju). Ja tomēr tiek izmantoti dažādi darbarīki vai ar vispārīgiem modelēšanas darbarīkiem tiek radīti jauni elementi, eksportējot IFC, būtiski sekot līdzi, ka tie ir korekti saistīti ar IFC klasēm un tipiem, kā arī to, vai tie ir korekti attēloti.
- Ja tiek mainīti modeļa elementi, vispirms jāredīgē esošie modeļa elementi, nevis tie jādzēš un jāveido jauni. Tādā veidā elementiem saglabājas viens GUID identifikators un var izsekot ar tiem saistītās darbības.
- Telpas elementiem (IfcSpace) jābūt modelētiem visos būves dzīves cikla posmos. Telpām jāpiekļaujas to robežām un starp tām nedrīkst būt pretrunas. Visām ēkas grīdas virsmām jābūt noklātām ar telpas elementiem.
- 2D rasējumiem jābūt atvasinātiem no 3D BIM modeļiem. Nav pieļaujama informācijas nesakritība starp 2D rasējumiem un 3D BIM modeļiem.
- Rasējumus drīkst papildināt 2D vidē, bet ar to nedrīkst mainīt būvprojekta risinājuma saturu un radīt pretrunas ar modeli.
- Ja būvprojekta risinājumā ir izmaiņas, vispirms tās tiek ieviestas modelī un pēc tam tiek izsūtīti ar izmaiņām atjauninātie rasējumi.
- Anotācijām (atsauces, norādes, augstuma atzīmes, mērlīnijas), kas ir pievienotas rasējumiem un kas ir atveidotas 2D rasējumos, jābalstās uz modeļiem (jāatbilst modelim), t. i., parametriem jābūt saistītiem ar modeļa elementiem.
- Lai AR modeļos nodrošinātu telpu apdares informācijas detalizācijas prasību izpildi, to ir pieļaujams veikt veidojot atsevišķu iekštelpu apdares modeli, kurā ir modelēti visi atsevišķie iekštelpu apdares elementi ar tiem pievienojamo informāciju, vai arī ir iespējams modelēt iekštelpu apdari galvenajā arhitektūras modelī izdalot iekšējo apdari kā atsevišķus elementus un pievienojot tiem nepieciešamo informāciju saglabājot paredzēto telpu ģeometriju. Izvēloties modelēt apdares elementus galvenajā AR modelī, nav

pieļaujama elementu krustošanās ar citiem modeļa elementiem, bet gan jāatņem apdares slāņa izmērs nost no šiem elementiem, tā lai tas piekļautos zemāk esošajiem elementiem.

4.5.5. Savietotais modelis

Visu autoru atsevišķos *.IFC formāta 3D BIM modeļus nepieciešams apvienot vienā savietotajā modelī.

Apvienojot 3D BIM modeļus, piegādātājam ir jāpārlicinās, ka 3D BIM modeļu atrašanās vieta ir korekta, proti, modeļiem, kuri tiek importēti modeļu savietošanas programmā, ir jāuzrādās attiecīgajās koordinātās, kā tas ir noteikts Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plānā. Nav pieļaujama modeļu manuāla atrašanās vietas korekcija programmā, kurā tiek veikta 3D BIM modeļu savietošana.

Savietotajā modelī ir jāparādās 3D BIM modeļiem pievienotā grafiskā un negrafiskā informācija atbilstoši BIM prasībās izvirzītajiem kritērijiem.

4.6. Analīzes un simulācijas

4.6.1. 4D simulācija

4D simulācijas ietvaros tiek veikta būvniecības procesa vizualizācija un analīze, izmantojot 3D modeļus un pievienojot tiem laika dimensiju.

Izstrādājot 4D simulāciju jeb veicot būvniecības aktivitāšu un laika grafika sasaisti ar modeļu komponentiem, nepieciešams nodrošināt pietiekamu detalizāciju, lai simulācija būtu pārskatāma. Minimālā detalizācija modeļu komponentiem ir šāda: modeļi, stāvi, darbu veidi (demontējamais apjoms, saglabājamais apjoms, jaunais apjoms), zonas, būtiskas iekārtas utt. 4D simulācijas detalizācijas līmenis ir 1 kalendārā diena. Atsevišķos darbu veidos ir iespējams samazināt detalizācijas līmeni līdz 1 nedēļai.

Tehniskās prasības 4D video:

- Video izšķirtspēja: 1920x1080 pikseli;
- Video formāts: *.mpeg vai *.avi;
- Ne mazāk kā 30 kadri sekundē.

4D simulācijas piegādājamās video failu formātā un 4D simulāciju autorprogrammas oriģinālformātā.

Vienlaikus ar plānotā būvniecības procesa 4D simulāciju, projekta ietvaros, veicot atzīmi Projekta speciālajās prasībās, var tikt pieprasīta arī papildus informācija un analīzes, proti, 4D simulācijas paplašinājums un/vai 4D simulācijas atjaunošana būvdarbu laikā. Papildus

informācija un analīzes var tikt pieprasītas pie nosacījuma, ja projekta ietvaros ir paredzēta pamata 4D simulācijas izstrāde.

4.6.1.1. 4D paplašinājums

Būvniecības loģistika:

- Būvlaukuma organizācijas plānošana un simulācijas izveide, t.sk. darba spēka, iekārtu, smagās tehnikas izvietojšanas/kustības plānošana, pagaidu konstrukciju izvietojšanas/pārvietojšanas plānošana, būvmateriālu piegādes, izvietojšanas un glabāšanas plānošana utt. Iekļauj sevī arī resursu pieejamības pārbaudi.

Būvniecības atkritumu apsaimniekošana:

- Būvgružu un citu būvdarbu laikā radīto atkritumu plānošana un simulācijas/modela izveide, kas sevī iekļauj plānošanu attiecībā uz būvgružu glabāšanu un transportēšanu, potenciālo būvgružu un to apjoma identificēšanu, būvgružu rašanos ietekmējošo faktoru, tehnoloģiju un materiālu identificēšanu un to izmantošanas samazināšanu, kā arī materiālu, kurus iespējams izmantot atkārtoti, identificēšanu.

Būvdarbu intensitātes analīze pa zonām

- Analīzes, vai attiecīgajās zonās nepārklājas vairāki būvdarbi vienā laikā periodā, kas var traucēt vai kavēt viens otru.

4.6.1.2. 4D atjaunošana un statusu vadība:

4D simulācijas pastāvīga atjaunošana būvdarbu laikā atbilstoši faktiski veiktajiem darbiem būvlaukumā, kā arī plānotajām izmaiņām sākotnēji paredzētajā būvdarbu laika grafikā (ja tādi pastāv).

Atjaunojot 4D simulāciju, tajā ir pārskatāmi jādodala paveiktie un plānotie būvdarbi.

Būvdarbu statusa ziņošana un 4D simulācijas atjaunošana veicama reizi mēnesī.

4D simulācijas atjaunošanas prasības attiecas gan uz pamata 4D simulāciju, gan uz 4D paplašināto simulāciju (ja tāda ir pieprasīta Projekta specialajās prasībās).

4.6.2. Vides pieejamība

Projektēšanas gaitā, plānojot vai pārplānojot telpas, nepieciešams ievērot, publiski pieejamo telpu vides pieejamības prasību nodrošināšanu cilvēkiem ar kustību, redzes, dzirdes traucējumiem. Cilvēkiem ar kustības traucējumiem nepieciešams nodrošināt atbilstošas brīvās kustības zonas publiski pieejamās telpās un pielāgotajos sanitārajos mezglos.

Mērķis:

- Pārlicināties par vides pieejamības nodrošināšanu atbilstoši spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem.
- Nodrošināt atbilstošas brīvās manevrēšanas zonas interjera sadaļas (IN) izstrādes gaitā.

Prasības:

- 3D vidē modelētas caurredzamas telpiskas zonas, kurās jānodrošina brīva kustība.
- Vides pieejamības zonām veikta sadursmju pārbaude pret Interjera sadaļu (IN) vai, ja nav paredzēts izstrādāt interjera sadaļu, pret Arhitektūras sadaļu (AR).
- Telpiskās zonas izstrādāts atbilstoši spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem un tehniskajai specifikācijai

Vides pieejamības analīzes izstrādājamas kā neatkarīgs IFC modelis. Modelis sevī iekļauj brīvās kustības telpiskos apjomus, zonas kuras nodrošina cilvēku kustību un manevrēšanas telpu ar ratiņkrēslu. Šis modelis tiek savietots ar interjera modeli un pārbaudīts pret to, tādā veidā norādot zonas kur nav pieļaujama interjera objektu izvietošana.

Nodevums	Apraksts	Kas sagatavo
IFC fails	Ar caurredzamiem telpiskiem apjomiem atzīmēta vides pieejamības zona cilvēku plūsmai un brīvai kustībai (tai skaitā z-ass virzienā). Caurredzamas zonas izvietotas telpās kurās nepieciešams nodrošināt vides pieejamības prasības, tai skaitā tualetēs, ģērbtuvēs, liftos un dušas telpās.	Vides pieejamības daļas atbildīgais autors.

4.6.3. Citas simulācijas

Ja Projekta speciālajās prasībās tiek pieprasīts attiecīgs nodevums, tās jāpielieto alternatīvo tehnisko un citu risinājumu prezentēšanai pasūtītājam un ēkas lietotājam, un optimālāko tehnisko risinājumu izvēlei un izstrādei projektēšanas un/vai būvdarbu laikā. Visas simulācijas tiek izstrādātas BIM vidē, izmantojot 3D modeļus.

Nodevums	Apraksts
Akustiskā analīze	Simulācija un analīze, kuras ietvaros tiek veikti pētījumi un simulācijas attiecībā uz skaņu, piemēram, skaņu izolācijas pārbaudes un materiālu izvēles pārbaudes, skaņas iekārtu izvietojuma pārbaudes.
Cilvēku plūsmas un evakuācijas iespēju analīze	Atsevišķu personu vai cilvēku pūļu uzvedības simulācija un analīze, izmantojot 3D modeļus, normālās situācijās un ārkārtas situācijās. Simulācija palīdz identificēt un uzlabot piekļuves, pārvietošanas un izejas maršrutus.
Ugunsgrēka simulācija	Uguns un dūmu izplatīšanas simulācija un analīze ēkas ventilācijas sistēmu, automatisko ugunsgrēka atklāšanas un ugunsdzēsības sistēmu utt. projektēšanai.

Apgaismojuma simulācija	Ēkas iekštelpu dabiskā un mākslīgā apgaismojuma simulācija un analīze.
Drošības analīze	3D modeļu izmantošana virtuālo drošības auditu veikšanai, kas sevī iekļauj apsardzes un piekļuves kontroles sistēmu, piekļuves zonu, videonovērošanas sistēmu u.c. simulācijas un analīzes.
Novietojuma analīze	Analīze, kuras ietvaros BIM programmnodrošinājums vai Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (GIS) rīki tiek izmantoti, lai izvēlētos optimālo projekta īstenošanas vietu vai optimālo ēkas izvietojuma vietu konkrētajā zemesgabalā.
Insolācijas analīze	Analīze, kuras ietvaros tiek veikta saules starojuma uz ēkas virsmām simulācija (t.sk. atstarošanas analīze), ēnu simulācija, ēkas formas un atrašanās vietas ietekmes uz saules siltuma slodzēm izpēte.
Būvlaukuma risku analīze	3D modeļu izmantošana lai identificētu, analizētu un izvērtētu riskus un apdraudējumus būvniecības laikā. Piemēram, modelis var tikt radīts vai izmantots, lai identificētu un analizētu apdraudējumus būvlaukumā (piemēram, potenciālie kritieni no augstuma, smagās tehnikas pārvietošana, drošības margu izvietojums u.c.) un pēc tam izvērtētu šos apdraudējumus pēc riska iestāšanās varbūtības attiecībā uz strādniekiem un garāmgājējiem.
Energoefektivitātes analīze	3D modeļu izmantošana, lai veiktu ēkas energoefektivitātes analīzi, t.sk. kā un cik konkrētā ēka patērē enerģiju. Ēkas iekšējās temperatūras analīze veicot inženiersistēmu risinājumu un būvmateriālu izvēli.
Ilgspējas analīze	Ietekmes uz vidi analīze, kas sevī iekļauj, piemēram, ēkas dzīves cikla analīzi, enerģijas patēriņa un vides piesārņošanas izvērtējumu. Ja tiek izvēlēts šis nodevums, konkrētā projekta tehniskajā specifikācijā var tiek aprakstītas detalizētākas prasības par veicamo darbu un tā specifiku.
5D	5D BIM ir izmaksu pievienošana modeļa elementiem pēc tam, kad projekta laika grafiks ir asociēts ar šiem modeļa elementiem.

4.7. Vizuālās uzskates materiāli

4.7.1. Vizualizācijas

3D modeļu izstrāde, lai apmainītos ar informāciju par vizuālām, telpiskām vai funkcionālām īpašībām, izmantojot, piemēram, fly-through (video lidojums caur objektu).

Vizualizācijām ir jābūt fotoreālistiskām un tās ir jāpielieto, lai prezentētu un saskaņotu būvprojekta risinājumus ar ēkas lietotāju. Bilžu un video izšķirtspējai jābūt ne mazākai kā 1920x1080 pikseli, kā arī video jābūt ne mazāk kā 30 kadriem sekundē.

Vizualizāciju veidi un piegādājamo failu formāti:

Vizualizācija	Failu formāts
Bilde	*.jpeg
Video	*.mpeg vai *.avi
360° vizualizācija	Precizēt BIM īstenošanas plānā

4.7.2. Virtuālā realitāte

Modeļa izmantošanas veids, kad 3D modeļi ir daļa no virtuālās realitātes, kur lietotāji apskata simulētās vietas, objektus un procesus. Virtuālo realitāti lieto izmantojot virtuālās realitātes brilles vai arī citu specializēto aprīkojumu.

4.7.3. Papildinātā realitāte

Modeļa izmantošanas veids, kad 3D modeļi kopā ar citām tehnoloģijām ļauj lietotājiem apskatīt virtuālos objektus virs fiziskajiem (reālajiem) objektiem vai vietām. Atšķirībā no Virtuālās realitātes, Papildinātā realitāte ir tikai daļēja "iegremdēšana", kas ļauj attēlot fizisko un virtuālo pasauli kā vienu kopumu. Papildināto realitāti parasti lieto izmantojot viedierīces, brilles, hologrammas un projekcijas.

4.8. Materiālu apjomu saraksts

Projektēšanas laikā, kontroles punktos Detalizētais BIM un Apstiprinātais BIM nepieciešams iesniegt esošo BIM modeļu materiālu apjomu specifikācijas. Materiālu specifikācijā jānorāda visi 3D BIM modelī uzrādītie elementi un to daudzums.

Materiālu apjomu specifikācijas veidot pēc šāda parauga:

Nr.	Projekta daļa/ sistēma	Stāvs	Zona*	Klasifikācija	Apraksts	Mērvienība	Daudzums

*Ja attiecināms

Materiālu apjomu specifikācijas nepieciešams iesniegt *.XLS formātā.

4.9. Izmaksu vadība

Alternatīvo tehnisko risinājumu būvdarbu un ekspluatācijas izmaksu salīdzinājums ar mērķi izvēlēties ekonomiski izdevīgākos risinājumus un/vai iekļauties noteiktā projekta budžetā.

Informāciju par būves elementu un ekspluatācijas izmaksām nepieciešams iesniegt tabulas veidā *.XLSX formātā un tabulās ir jābūt uzrādītai šādai informācijai:

Inženiersistēmu salīdzinājums:

- Iekārtas izmaksas;
- Iekārtas izbūves un uzstādīšanas izmaksas;
- Enerģijas patēriņš;
- Iekārtas ekspluatācijas izmaksas (patērētās enerģijas izmaksas);
- Informācija par iekārtas apkopēm, to biežumu, veicamās darbības iekārtas ekspluatācijas laikā;
- Iekārtas uzturēšanas izmaksas (apkopes, uzturēšana, u.c.);
- Paredzētais ekspluatācijas termiņš.

Būves elementu salīdzinājums:

- Materiālu izmaksas;
- Izbūves izmaksas (montāžas izmaksas);
- Uzturēšanas izmaksas (ja attiecināms);
- Kalpošanas ilgums;
- Garantijas periods (ja attiecināms).

Apdares risinājumu salīdzinājums:

- Materiālu izmaksas;
- Izbūves izmaksas (montāžas izmaksas);
- Informācija par apkopju biežumu, veicamajām darbībām, pielietotajām tehnoloģijām;
- Apkopes izmaksas;
- Kalpošanas ilgums;
- Garantijas periods (ja attiecināms).

Ja tiek izvēlēts šis nodevums, konkrētā pakalpojuma tehniskā specifikācijā pasūtītājs norāda šādu informāciju:

- inženiersistēmas, būves elementi un apdares risinājumi, par kuriem ir jāgatavo būvdarbu un ekspluatācijas izmaksu salīdzinājums;
- piedāvājamo alternatīvo risinājumu skaits.

Gatavojot tehniskajā specifikācijā norādīto inženiersistēmu, būves elementu un apdares risinājumu būvdarbu un ekspluatācijas izmaksu salīdzinājumu, ir jāiesniedz materiālu apjomu

saraksts balstoties uz punktā 4.8 "Materiālu apjomu specifikācija" norādīto informāciju. Gatavojot šo materiālu specifikāciju, modeļa elementiem un specifikācijā ir pieļaujams nenorādīt stāvu, zonu un klasifikāciju.

4.10. 2D dokumentācija

Ar 2D dokumentāciju ir domāta gan grafiskās, gan negrafiskās informācijas atspoguļošana:

Veids	Apraksts
Grafiskā informācija	Modeļa izmantošanas veids, kas sevī ietver 2D rasējumu iegūšanu (veidošanu) no informāciju saturošiem 3D modeļiem. 2D rasējumi parasti ietver 2D plānus, griezumus, fasādes un mezglus.
Negrafiskā informācija	Pavadošā dokumentācija par pielietotajiem risinājumiem un veiktajiem darbiem atbilstoši normatīvo aktu prasībām un prasībām, kas norādītas konkrētā projekta tehniskajā specifikācijā.

Detalizētas prasības 2D dokumentācijai, piemēram, būvprojektam, atbilstoši normatīvo aktu prasībām reglamentē konkrētā pakalpojuma tehniskā specifikācija. BIM prasībās 2D dokumentācija netiek uzskatīta par atsevišķu nodevumu. BIM prasībās 2D dokumentācija tiek skatīta no tehniskā viedokļa, t.sk. ņemot vērā nosacījumu, ka 2D rasējumiem jābūt atvasinātiem no 3D BIM modeļiem un starp tiem nav pieļaujamas pretrunas.

4.11. Izpildmodelis

Izpildmodelim, jeb BIM pie būvdarbu pabeigšanas un nodošanas pasūtītājam, ir jāatspoguļo faktiski izbūvēto objektu atbilstoši noteiktajam detalizācijas līmenim un jāizpilda šādas minimālās prasības:

- Ietvert visus faktiski realizētos risinājumus, t.sk. ietvert visas veiktās un apstiprinātās būvprojekta izmaiņas būvdarbu laikā, kā arī atkāpes no būvprojekta, ja tādas pastāv.
- Nav pieļaujama informācijas nesakritība starp izpildmodeļiem un 2D izpildrasējumiem un izpildshēmām.
- Ietvert visu specifisko informāciju par aktīviem, proti, ietvert visu iekārtām un elementiem pievienojamo informāciju, kas iegūta būvdarbu laikā pēc iekārtu/elementu montāžas.

Pielikumi:

1. **Pielikums.** Projekta speciālo prasību veidne
2. **Pielikums.** Informācijas detalizācijas prasības
3. **Pielikums.** Parauga modeļu prasības (netiek pievienots)
4. **Pielikums.** Parauga modeļu vērtēšanas kritēriji (netiek pievienots)
5. **Pielikums.** Kompetences anketas veidne (netiek pievienots)
6. **Pielikums.** Kompetences anketas vērtēšanas kritēriji (netiek pievienots)
7. **Pielikums.** Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plāna veidne (netiek pievienots)
 - 7.1. **Pielikums.** Atbildības matricas veidne (netiek pievienots)
8. **Pielikums.** Pirms-kontrakta BIM īstenošanas plāna vērtēšanas kritēriji (netiek pievienots)
9. **Pielikums.** Pēc-kontrakta BIM īstenošanas plāna veidne
 - 9.1. **Pielikums.** Uzdevuma informācijas piegādes plāna veidne
 - 9.2. **Pielikums.** Galvenā informācijas piegādes plāna veidne
10. **Pielikums.** VDV lietošanas noteikumi