SATURS

PRIEKŠVĀRDS **9**

1. IEVADS **11**

1.1. Augošā iedzīvotāju skaita radītie izaicinājumi 13
1.2. Būvniecības nozares produktivitātes problēma 15
1.3. Mūsdienu tehnoloģijas, kas nodrošina būvniecības digitalizāciju 21

2. BŪVJU INFORMĀCIJAS MODELĒŠANA **35**

2.1. Kas ir BIM? 36
2.2. BIM procesa robežas 50
2.3. Būvju informācijas modelēšanas dokumenti 57
2.3.1. Pasūtītāja informācijas prasības (PIP) 58
2.3.2. BIM izpildes plāns (BIP) 65
2.3.3. BIM protokols 80
2.4. BIM brieduma līmeņi 81
2.5. Būves dzīves cikls un BIM 89

3. BIM TEHNOLOĢIJU PAMATI **105**

3.1. Objektorientētās modelēšanas principi un BIM nozīme 106
3.1.1. Ģeometrijas loma būves informācijas modelēšanā 107
3.1.2. Parametriskā modelēšana 112
3.1.3. Objekti un informācija BIM modeļos 117
3.1.4. Informācijas dinamiskums 120
3.1.5. BIM galvenās dimensijas 123
3.1.6. BIM papildu dimensijas 128
3.1.7. BIM modeļa detalizācijas pakāpes 129
3.2. BIM modeļu izstrādes programmatūra 139
3.2.1. Autodesk Revit 140
3.2.2. Graphisoft ArchiCAD 142
3.2.3. Trimble Tekla 144
3.2.4. Nemetschek Allplan 146
3.2.5. Bentley Systems OpenBuildings 148
3.2.6. Autodesk Civil3D 150
3.2.7. Dassault Systèmes CATIA 152
3.2.8. Citi BIM modeļu sagatavošanas risinājumi 154
3.2.9. BIM modeļu pārbaudes un sadarbības programmatūra 155
3.2.10. BIM atvērto formātu pārskata rīki 160
3.2.11. Kā izvēlēties BIM programmatūru? 161

4. DATU APMAIŅA UN MIJIEDARBĪBA ĒKAS DZĪVES CIKLA POSMOS **169**

4.1. Datu apmaiņas nozīme apbūvētās vides objektu digitalizācijā 170
4.1.1. Datorizētās projektēšanas un informācijas modelēšanas tehnoloģijas 171

4.1.2. Datu apmaiņa programmatūras kontekstā ... 172
4.1.3. Atvērtie un aizvērtie datu formāti ... 172
4.2. Atvērto datu apmaiņas standarts IFC ... 178
4.2.1. IFC pirmsākumi, versijas un attīstības vēsture ... 179
4.2.2. IFC datu shēma ... 182
4.2.3. IFC shēmas slāņi ... 184
4.2.4. IFC klašu hierarhija ... 187
4.2.5. IFC elementu ģeometriskais attēlojums ... 193
4.2.6. Statiskie un dinamiskie atribūti (īpašības) ... 197
4.2.7. "Proxy" elementi ... 201

5. STRUKTURĒTAS VĀRDNĪCAS ... 203

5.1. Starptautiskās būvniecības informācijas klasifikācijas un datu standartizācijas principi ... 207
5.1.1. Vispārējā klasifikācijas shēma ... 210
5.1.2. Ārvalstu būvniecības informācijas klasifikatori un standarti ... 212
5.2. Klasifikatoru veidojošie jēdzieni, principi un koncepcijas ... 220
5.2.1. Objekti un to identifikācijas aspekti ... 223
5.2.2. Instances un indivīdi ... 224
5.2.3. Klasifikācija un identifikācija ... 226
5.2.4. Atsauču apzīmēšanas sistēma – AAS ... 227
5.2.5. Kodēšanas apzīmējumi ... 230

6. BIM KONCEPCIJA UN IESPĒJAS ... 245

6.1. Fundamentāls BIM tehnoloģiju darbības princips ... 250
6.2. Tehniskās BIM iespējas ... 253
6.3. BIM potenciāls ... 255

7. BIM IEVIEŠANA ORGANIZĀCIJĀ, LOMAS UN KOMPETENCES ... 257

7.1. BIM ieviešanas īpatnības organizācijā ... 262
7.2. BIM kompetenču nepieciešamība būvniecības projekta līmenī ... 267
7.3. Citas kompetences, kas nepieciešamas efektīvam BIM speciālista darbam ... 268
7.4. Izglītības sistēmas pielāgošana būvniecības nozares digitalizācijas vajadzībām ... 278

8. VIENOTĀ DATU VIDE (VDV) ... 283

8.1. Vairāk nekā BIM ... 285
8.2. VDV ieviešana ... 290
8.3. VDV funkcionalitāte ... 291
8.4. Licencēšanas veidi ... 299
8.5. VDV tehnoloģiskie aspekti ... 300

9. DIGITĀLO TEHNOLOĢIJU UN BIM INTEGRĀCIJA 311

9.1. Algoritmiskā un ģeneratīvā projektēšana 312
9.1.1. Algoritmiskā projektēšana 313
9.1.2. Ģeneratīvā projektēšana 316
9.2. BIM datu analīze 329
9.3. Digitālā dvīņa koncepts 337

10. BIM PASŪTĪTĀJIEM UN APSAIMNIEKOTĀJIEM 343

10.1. BIM ieguvumi pasūtītājiem 344
10.2. Ar ko sākt? 356
10.2.1. Pareizs līgumu modelis 356
10.2.2. BIM mērķi un vīzija 357
10.2.3. Pilotprojekts 358

11. BIM ARHITEKTŪRĀ UN INŽENIERZINĪBĀS 360

11.1. Informācijas un datu attīstības jēdziens 364
11.2. Projektēšana ar BIM 366

12. BIM BŪVNIECĪBAS PRODUKTU RAŽOTĀJIEM 377

12.1. BIM objektu (bibliotēku) izveide, problēmas un iespējas 378
12.2. Būvmateriālu ražošanas integrācija ar BIM 380

13. BIM BŪVNIEKIEM 389

13.1. Plānošana un tāmēšana 390
13.2. Virtuālā projektēšana un būvniecība (VDC) 393

14. ARHITEKTŪRAS, INŽENIERIJAS, BŪVNIECĪBAS UN RAŽOŠANAS PERSPEKTĪVAS 403

14.1.1. Tehnoloģiju vispārējā attīstība 403
14.1.2. Izmaiņas būvniecības procesos 404
14.1.3. Izmaiņas projektēšanas posmā 404
14.1.4. Būvizstrādājumu ražošanā gaidāmas pārmaiņas 405

TERMINOLOĢIJA 406

LITERATŪRAS SARAKSTS 410