

# BIM

– vadovas –

Mokomoji praktinė knyga „BIM vadovas“

© Leonas Jasevičius, Dainius Gudavičius, Darius Pupeikis, Regimantas Ramanauskas

© UAB „Super namai“

2022 m., Vilnius

Projekto koordinatoriai:

- Evaldas Jaruševičius
- Darius Jokubauskas

Viršelyje: „KG Constructions Group“ nuotrauka. Žiūrėti su  programėle.

VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

Nė viena šios knygos dalis negali būti atkurta, saugoma paieškos sistemose ar perduodama bet kokia forma ir būdu be išankstinio autorių teisių savininko sutikimo.

ISBN 978-609-8270-07-5

 **Supernamai**  
ir jau žinai...

Leidėjas UAB „Super namai“

www.supernamai.lt

www.superknygos.lt

Tiražas 3000 egz.

Spausdino „Balto Print“

## TURINYS

<b>PRATARMĖ</b> .....	<b>8</b>
<b>1. ĮVADAS</b> .....	<b>9</b>
1.1. Augančios populiacijos sąlygojami iššūkiai .....	11
1.2. Statybos sektoriaus našumo problema.....	13
1.3. Dabarties technologijos, leidžiančios skaitmenizuoti statybos sektorių .....	19
<b>2. STATINIO INFORMACIJOS VALDYMAS</b> .....	<b>35</b>
2.1. Kas yra BIM? .....	36
2.2. BIM proceso ribos.....	50
2.3. Statinių informacijos valdymo dokumentai.....	57
2.3.1. Užsakovo reikalavimai informacijai (EIR) .....	58
2.3.2. BIM vykdymo planas (BEP).....	65
2.3.3. BIM protokolas.....	80
2.4. BIM brandos lygiai.....	81
2.5. Statinio gyvavimo ciklas ir BIM.....	89
<b>3. BIM TECHNOLOGINIAI PAGRINDAI</b> .....	<b>105</b>
3.1. Objektinio modeliavimo principai ir svarba BIM .....	106
3.1.1. Geometrijos vaidmuo BIM ir jos modeliavimas .....	107
3.1.2. Parametrinis modeliavimas.....	112
3.1.3. Objektai ir informacija BIM modeliuose .....	117
3.1.4. Informacijos dinamiškumas.....	120
3.1.5. Pagrindinės BIM dimensijos.....	123
3.1.6. Papildomos BIM dimensijos.....	128
3.1.7. BIM modelio detalumo lygiai .....	129
3.2. BIM modelių kūrimo programinė įranga.....	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. Kiti BIM modelių rengimo sprendiniai .....	154
3.2.9. BIM modelių auditavimo bei bendradarbiavimo programinė įranga .....	154
3.2.10. Atvirų BIM formatų peržiūros įrankiai .....	160
3.2.11. Kaip išsirinkti BIM programinę įrangą?.....	161
<b>4. DUOMENŲ MAINAI IR JŲ TARPUSAVIO SĄVEIKA STATINIO GYVAVIMO CIKLO ETAPUOSE</b> .....	<b>169</b>
4.1. Duomenų mainų reikšmė užstatytos aplinkos objektų skaitmeninimui .....	170
4.1.1. Kompiuterinio braižymo ir informacinio modeliavimo technologijos .....	171

4.1.2.	Duomenų mainai programinės įrangos kontekste.....	172
4.1.3.	Atvirieji ir nuosavybiniai duomenų formatai.....	172
4.2.	Atviras duomenų mainų standartas IFC.....	178
4.2.1.	IFC ištakos, versijos ir vystymosi retrospektyva .....	179
4.2.2.	IFC duomenų schema .....	182
4.2.3.	IFC schemas sluoksniai .....	184
4.2.4.	IFC klasių hierarchija.....	187
4.2.5.	Geometrinė IFC elementų reprezentacija.....	193
4.2.6.	Statiniai ir dinaminiai atributai (savybės) .....	197
4.2.7.	„Proxy“ elementai.....	201
<b>5.</b>	<b>STATYBOS INFORMACIJOS STRUKTŪRUOTI ŽODYNAI: KLASIFIKATORIAI, ONTOLOGIJOS IR TAKSONOMIJOS.....</b>	<b>203</b>
5.1.	Tarptautinių statybos informacijos klasifikavimo ir duomenų standartizavimo principai .....	207
5.1.1.	Generalinė klasifikavimo schema.....	210
5.1.2.	Užsienio šalių statybos informacijos klasifikatoriai ir standartai.....	212
5.2.	NSIK – Lietuvos Nacionalinis statybos informacijos klasifikatorius.....	220
5.2.1.	Objektai ir jų identifikavimo aspektai .....	223
5.2.2.	Egzemplioriai ir individai .....	225
5.2.3.	Klasifikavimas ir identifikavimas.....	226
5.2.4.	Nuorodinio struktūravimo sistema – NSS.....	228
5.2.5.	NSIK kodinis žymėjimas.....	231
5.2.5.1.	Objekto aspektų žymėjimas .....	232
5.2.5.2.	Vieno lygmens ir daugialygiai kodiniai žymėjimai .....	232
5.2.5.3.	Generalinės klasės .....	234
5.2.5.4.	NSIK kodinio žymėjimo struktūra ir formavimo principai.....	235
5.2.5.5.	Kodinio žymėjimo rinkinys.....	240
5.2.5.6.	Papildomos informacijos priskyrimas ir sąsajos su objekto ypatybėmis nustatymas.....	243
<b>6.</b>	<b>BIM KONCEPCIJA IR GALIMYBĖS.....</b>	<b>247</b>
6.1.	Fundamentalus BIM technologijų veikimo principas.....	252
6.2.	Techninės BIM galimybės .....	255
6.3.	BIM potencialas .....	257
<b>7.</b>	<b>BIM DIEGIMAS ORGANIZACIJOJE, VAIDMENYS IR KOMPETENCIJOS.....</b>	<b>259</b>
7.1.	BIM diegimo organizacijoje ypatumai .....	264
7.2.	BIM kompetencijų poreikis statybos prprojekto lygiu.....	269
7.3.	Kitos kompetencijos, reikalingos efektyviam BIM specialisto darbui.....	270
7.4.	Švietimo sistemos adaptavimas statybos sektoriaus skaitmenizacijos poreikiams.....	280
<b>8.</b>	<b>BENDROJI DUOMENŲ APLINKA (CDE) .....</b>	<b>285</b>
8.1.	Daugiau nei BIM .....	288
8.2.	CDE diegimas .....	292

8.3.	CDE funkcionalumas.....	293
8.4.	Licenzijavimo tipai .....	301
8.5.	CDE technologiniai aspektai .....	302
<b>9.</b>	<b>SKAITMENINIŲ TECHNOLOGIJŲ IR BIM INTEGRACIJA.....</b>	<b>313</b>
9.1.	Algoritminis bei generatyvinis projektavimas .....	314
9.1.1.	Algoritminis projektavimas.....	315
9.1.2.	Generacinis dizainas .....	318
9.1.2.1.	Sėkmingo generacinio dizaino pritaikymo realiems projektams patarimai.....	322
9.1.2.2.	Generacinio dizaino kompiuterinės programos.....	323
9.1.2.3.	Kiti generacinio dizaino sprendiniai .....	329
9.2.	BIM duomenų analitika .....	331
9.3.	Skaitmeninio dvynio koncepcija.....	339
<b>10.</b>	<b>BIM UŽSAKOVAMS IR TURTO VALDYTOJAMS .....</b>	<b>345</b>
10.1.	BIM naudos savininkams.....	346
10.2.	Nuo ko pradėti? .....	358
10.2.1.	Tinkamas sutarčių modelis.....	358
10.2.2.	BIM tikslai ir vizija.....	359
10.2.3.	Bandomasis projektas.....	360
<b>11.</b>	<b>BIM ARCHITEKTŪROJE IR INŽINERIOJE.....</b>	<b>363</b>
11.1.	Informacijos ir duomenų evoliucijos samprata.....	366
11.2.	Projektavimas taikant BIM.....	368
<b>12.</b>	<b>BIM STATYBOS PRODUKTŲ GAMINTOJAMS .....</b>	<b>379</b>
12.1.	BIM elementų (bibliotekų) kūrimas, problematika ir galimybės.....	381
12.2.	Statybos produktų gamybos integracija su BIM .....	382
<b>13.</b>	<b>BIM RANGOVAMS .....</b>	<b>391</b>
13.1.	Planavimas ir kainos skaičiavimas.....	392
13.2.	Virtualus projektavimas ir statyba (VDC).....	395
<b>14.</b>	<b>ARCHITEKTŪROS, INŽINERIJOS, STATYBOS IR GAMYBOS PERSPEKTYVOS.....</b>	<b>405</b>
14.1.1.	Bendrieji technologiniai pokyčiai.....	405
14.1.2.	Pokyčiai statybos procesuose .....	406
14.1.3.	Projektavimo etapo pokyčiai.....	406
14.1.4.	Statybos produktų gamybos laukiantis pokytis .....	407
<b>TERMINIJA .....</b>	<b>408</b>	
<b>LITERATŪROS SĄRAŠAS.....</b>	<b>412</b>	