

# Builder

ANDRZEJ TOMANA

# BIM

INNOWACYJNA TECHNOLOGIA  
W BUDOWNICTWIE

podstawy, standardy, narzędzia



REKOMENDOWANA PRZEZ



# SPIS TREŚCI

Wstęp	10
Dla kogo jest ta książka	14
<b>1 Zaczynamy od źródeł</b>	<b>16</b>
<b>2 Krótka historia CAD</b>	<b>20</b>
<b>3 Pierwsza rewolucja technologiczna – od deski do komputera</b>	<b>24</b>
3.1 Projektowanie analogowe	26
3.2 Projektowanie cyfrowe	27
<b>4 Druga rewolucja – od 2D do 3D</b>	<b>28</b>
4.1 Rysowanie vs projektowanie	29
4.2 Techniki wizualizacji	30
4.3 Model a dokumentacja	30
4.4 Rozwiązania „inteligentne” w CAD	31
4.5 Techniki modelowania – parametryczne i bezpośrednie	33
<b>5 Dokumentacja elektroniczna</b>	<b>36</b>
5.1 Dokumentacja elektroniczna w prawie i procesie inwestycyjnym	37
5.2 Projekt budowlany w wersji elektronicznej	40
5.3 Dokumentacja w tradycyjnym procesie inwestycyjnym	41
5.4 Rodzaje formatów używanych do obsługi dokumentacji projektowej	43
5.5 Dokumentacja elektroniczna a BIM	45
<b>6. BIM – młodszy brat PLM?</b>	<b>46</b>
6.1 Co to jest PLM?	47
6.2 PLM w rozwiązaniach informatycznych	49
6.3 Powinowactwo technologii BIM i PLM	49
<b>7 BIM – trzecia rewolucja informatyczna w budownictwie</b>	<b>52</b>
7.1 Ekonomiczne podstawy BIM	53
7.2 Jakość projektu, koszt budowy, koszt eksploatacji	54
7.3 Czym jest BIM	57
7.4 BIM jako model budowli	58

7.5	BIM jako proces	59
7.6	BIG BIM – little bim	60
7.7	BIM, BAM, BOOM	61
7.8	BIM – nowe ryzyka	62
7.9	Poziomy rozwoju BIM	63
7.10	BIM vs. OpenBIM	64
7.11	Czym nie jest BIM?	65
<b>8</b>	<b>Od CAD do BIM</b>	<b>68</b>
<b>9</b>	<b>Model BIM a rodzaj obiektu i analizy</b>	<b>72</b>
<b>10</b>	<b>BIM 3D, 4D, ..., MD</b>	<b>78</b>
<b>11</b>	<b>Standardy nowej technologii: IFC, IDM, MVD, bSDD, BCF</b>	<b>82</b>
11.1	Format IFC do wymiany modeli	88
11.1.1	IFC4	95
11.1.2	IFC dla dróg i mostów	96
11.1.3	Perspektywy upowszechnienia IFC jako standardu	97
11.2	Klasyfikacja w budownictwie	99
11.3	Klasyfikacja OmniClass	103
<b>12</b>	<b>Standardy BIM w wybranych krajach</b>	<b>106</b>
<b>13</b>	<b>Interoperacyjność</b>	<b>112</b>
13.1	Co to jest interoperacyjność?	113
13.2	Interoperacyjność w kontekście BIM	113
13.3	Specyfikacja wymiany danych w umowach	116
13.4	Wymiana na poziomie międzynarodowym	117
<b>14</b>	<b>Specyfikacje w BIM</b>	<b>118</b>
<b>15</b>	<b>Model BIM – reguły poprawnej budowy</b>	<b>122</b>
15.1	Typy modeli BIM i koordynacji prac na modelach	123
15.2	Poziom zaawansowania modelu (LOD)	124
<b>16</b>	<b>Zasady dobrych praktyk projektowania w BIM</b>	<b>130</b>

<b>17</b>	<b>BIM a odpowiedzialność i prawa autorskie</b>	<b>134</b>
17.1	Odpowiedzialność	135
17.2	BIM Addendum/ConsensusDocs 300 Tri-Party	137
17.3	Podstawy Aneksu, relacje umowne, zarządzanie, ryzyko	138
17.4	Odpowiedzialność i prawa autorskie w Polsce	142
<b>18</b>	<b>Jak zrobić poprawny model BIM?</b>	<b>144</b>
18.1	Szczegółowe zasady modelowania	145
18.2	Struktura modelu	147
18.3	Poziomy zawartości modelu BIM	147
18.4	Błędy modelowania	147
18.5	Specyfikacja modelu BIM	149
<b>19</b>	<b>Wdrożenie BIM</b>	<b>150</b>
19.1	Korzyści płynące z zastosowania BIM	154
19.2	Koszty zmian projektowych w procesie inwestycyjnym	158
19.3	BIM jako sposób uzyskania przewagi konkurencyjnej	161
<b>20</b>	<b>Krytyka BIM</b>	<b>162</b>
<b>21</b>	<b>BIM na świecie</b>	<b>166</b>
21.1	BIM w inwestycjach publicznych	167
21.2	Technologia BIM w najbardziej rozwiniętych krajach	168
21.3	BIM w Polsce	177
21.4	Rentowność BIM w badaniach amerykańskich	177
<b>22</b>	<b>Oprogramowanie BIM</b>	<b>182</b>
22.1	Projekty liniowe, mosty, tunele, infrastruktura	185
<b>23</b>	<b>Narzędzia i funkcje wspomagające pracę na modelu BIM</b>	<b>186</b>
23.1	Przeglądarki i darmowe aplikacje BIM	187
23.1.1	Przeglądarki modeli – BIM Vision	187
23.1.2	Ciekawe przykłady darmowych aplikacji	189
23.2	Wykrywanie kolizji i błędów w modelach IFC	190
23.3	Zarządzanie zmianami w projekcie	194
<b>24</b>	<b>Biblioteki komponentów BIM</b>	<b>200</b>

<b>25</b>	<b>LIM – Landscape Information Modeling</b>	<b>206</b>
<b>26</b>	<b>BIM na budowie</b>	<b>210</b>
26.1	BIM a lean i agile	211
26.2	BIM w realizacji inwestycji w systemie lean-agile	212
26.3	Zintegrowana realizacja inwestycji (IPD)	214
26.3.1	Rozwiązania techniczne	219
26.4	Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie projektem	221
<b>27</b>	<b>Inne zastosowania</b>	<b>224</b>
27.1	Zarządzanie obiektem (Facility Management)	225
27.2	Przykład zastosowania systemu FM – Sydney Opera House	226
27.3	Inwentaryzacja, skan 3D, prototypowanie wirtualne	227
27.4	Zielony BIM (Green BIM)	228
27.5	Wydruki 3D	231
<b>28</b>	<b>Kosztorysowanie i harmonogramowanie w BIM</b>	<b>234</b>
28.1	Wyznaczenie wartości szacunkowej kosztorysu	237
28.2	Harmonogramowanie w BIM	240
28.3	Model BIM w analizach 5D	243
<b>29</b>	<b>Studia przypadków</b>	<b>246</b>
29.1	Siedziba Wydziału Rzeźby Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie – OpenBIM w praktyce	247
29.2	BIM w budownictwie mieszkaniowym – od analiz do sprzedaży	253
29.3	Fragment obwodnicy Sztokholmu	256
<b>30</b>	<b>BIM w marketingu</b>	<b>262</b>
30.1	Marketing i BIM w firmie	263
30.2	Oprogramowanie wspomagające marketing	265
<b>31</b>	<b>BIM w edukacji</b>	<b>268</b>
<b>32</b>	<b>Co po BIM?</b>	<b>274</b>
<b>33</b>	<b>Skróty/akronimy/pojęcia z zakresu CAD/BIM</b>	<b>276</b>
<b>34</b>	<b>Literatura cytowana w tekście</b>	<b>284</b>