

## **Spis treści**

### **1. Zaczniemy od źródeł / 11**

### **2. Krótka historia CAD / 15**

### **3. Pierwsza rewolucja technologiczna — od deski do komputera / 19**

#### 3.1 Projektowanie analogowe / 21

#### 3.2 Projektowanie cyfrowe / 22

### **4. Druga rewolucja — od 2D do 3D / 23**

#### 4.1 Rysowanie vs projektowanie / 23

#### 4.2 Techniki wizualizacji / 24

#### 4.3 Model a dokumentacja / 25

#### 4.4 Rozwiązania „inteligentne” w CAD / 25

#### 4.5 Techniki modelowania — parametryczne i bezpośrednie / 28

### **5. Dokumentacja elektroniczna / 31**

#### 5.1 Dokumentacja elektroniczna w prawie i procesie inwestycyjnym / 32

#### 5.2 Projekt budowlany w wersji elektronicznej / 35

#### 5.3 Dokumentacja w tradycyjnym procesie inwestycyjnym / 37

#### 5.4 Rodzaje formatów używanych do obsługi dokumentacji projektowej / 39

#### 5.5 Dokumentacja elektroniczna a BIM / 42

### **6. BIM — młodszy brat PLM? / 44**

#### 6.1 Co to jest PLM? / 44

#### 6.2 PLM w rozwiązaniach informatycznych / 46

#### 6.3 Powinowactwo technologii BIM i PLM / 47

### **7. BIM — trzecia rewolucja informatyczna w budownictwie / 51**

#### 7.1 Ekonomiczne podstawy BIM / 51

#### 7.2 Jakość projektu, koszt budowy, koszt eksploatacji / 52

#### 7.3 Czym jest BIM / 56

#### 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 / 62

#### 7.7 BIM — nowe ryzyka / 63

#### 7.8 Poziomy rozwoju BIM / 64

#### 7.9 BIM vs. OpenBIM / 65

#### 7.10 Czym nie jest BIM? / 66

### **8. Od CAD do BIM / 69**

### **9. Model BIM a rodzaj obiektu i analizy / 74**

### **10. BIM 3D, 4D,.... MD / 81**

### **11. Standardy nowej technologii: IFC, IDM, MVD, bSDD, BCF / 84**

- 11.1 Format IFC do wymiany modeli / 91
  - 11.1.1 IFC4 / 104
  - 11.1.2. IFC dla dróg i mostów / 105
  - 11.1.3. Perspektywy upowszechnienia IFC jako standardu / 106
- 11.2 Klasyfikacja w budownictwie / 109
- 11.3 Klasyfikacja OmniClass / 115

## **12. Standardy BIM w wybranych krajach / 120**

### **13. Interoperacyjność / 126**

- 13.1 Co to jest interoperacyjność? / 126
- 13.2 Interoperacyjność w kontekście BIM / 127
- 13.3 Specyfikacja wymiany danych w umowach / 131
- 13.4 Wymiana na poziomie międzynarodowym / 131

### **14. Specyfikacje w BIM / 133**

### **15. Model BIM - reguły poprawnej budowy / 136**

- 15.1 Typy modeli BIM i koordynacji prac na modelach / 136
- 15.2 Poziom zaawansowania modelu (LOD) / 137

### **16. Zasady dobrych praktyk projektowania w BIM / 144**

### **17. BIM a odpowiedzialność i prawa autorskie / 147**

- 17.1 Odpowiedzialność / 147
- 17.2 BIM Addendum/ConsensusDocs 300Tri-Party / 149
- 17.3 Podstawy Aneksu, relacje umowne, zarządzanie, ryzyko / 151
- 17.4 Odpowiedzialność i prawa autorskie w Polsce / 156

### **18. Jak zrobić poprawny model BIM? / 157**

- 18.1 Szczegółowe zasady modelowania / 158
- 18.2 Struktura modelu / 159
- 18.3 Poziomy zawartości modelu BIM / 160
- 18.4 Błędy modelowania / 161
- 18.5 Specyfikacja modelu BIM / 162

### **19. Wdrożenie BIM / 164**

- 19.1 Korzyści płynące z zastosowania BIM / 168
- 19.2 Koszty zmian projektowych w procesie inwestycyjnym / 175
- 19.3 BIM jako sposób uzyskania przewagi konkurencyjnej / 178

### **20. Krytyka BIM / 180**

### **21. BIM na świecie / 183**

- 21.1 BIM w inwestycjach publicznych / 183

- 21.2 Technologia BIM w najbardziej rozwiniętych krajach / 185
- 21.3 BIM w Polsce / 196
- 21.4 Rentowność BIM w badaniach amerykańskich / 197

## **22. Oprogramowanie BIM / 203**

- 22.1 Projekty liniowe, mosty, tunele, infrastruktura / 206

## **23. Narzędzia i funkcje wspomagające pracę na modelu BIM / 207**

- 23.1 Przeglądarki i darmowe aplikacje BIM / 207
  - 23.1.1 Przeglądarki modeli — BIM Vision / 207
  - 23.1.2 Ciekawe przykłady darmowych aplikacji / 210
- 23.2 Wykrywanie kolizji i błędów w modelach IFC / 211
- 23.3 Zarządzanie zmianami w projekcie / 216

## **24. Biblioteki komponentów BIM / 219**

## **25. LIM — Landscape Information Modeling / 222**

## **26. BIM na budowie / 225**

- 26.1 BIM a lean i agile / 225
- 26.2 BIM w realizacji inwestycji w systemie lean-agile / 227
- 26.3 Integrowana realizacja inwestycji (IPD) / 229
  - 26.3.1 Rozwiązania techniczne / 236
- 26.4 Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie projektem / 239

## **27. Inne zastosowania / 243**

- 27.1 Zarządzanie obiektem (Facility Management) / 243
- 27.2 Przykład zastosowania systemu FM - Sydney Opera House / 244
- 27.3 Inwentaryzacja, skan 3D, prototypowanie wirtualne / 246
- 27.4 Zielony BIM (Green BIM) / 248
- 27.5 Wydruki 3D / 252

## **28. Kosztorysowanie i harmonogramowanie w BIM / 255**

- 28.1 Wyznaczenie wartości szacunkowej kosztorysu / 258
- 28.2 Harmonogramowanie w BIM / 262
- 28.3 Model BIM w analizach 5D / 266

## **29. Studia przypadków / 268**

- 29.1 Siedziba Wydziału Rzeźby Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie — OpenBIM w praktyce / 268
- 29.2 BIM w budownictwie mieszkaniowym — od analiz do sprzedaży / 276
- 29.3 Fragment obwodnicy Sztokholmu / 281

## **30. BIM w marketingu / 286**

- 30.1 Marketing i BIM w firmie / 286
- 30.2 Oprogramowanie wspomagające marketing / 289

- 31. BIM w edukacji / 292**
- 32. Co po BIM? / 300**
- 33. Skróty/akronimy/pojęcia z zakresu CAD/BIM / 301**
- 34. Literatura cytowana w tekście / 309**