

# Spis treści

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| Przedmowa .....                                                  | 7         |
| Słownik akronimów .....                                          | 11        |
| <b>1. Wprowadzenie.....</b>                                      | <b>15</b> |
| 1.1. Cel i pytania badawcze .....                                | 15        |
| 1.2. Zakres pracy .....                                          | 16        |
| 1.3. Hipoteza .....                                              | 17        |
| 1.4. Materiały i metody.....                                     | 18        |
| 1.5. Znaczenie badań .....                                       | 18        |
| <b>2. Ewolucja i periodyzacja BIM.....</b>                       | <b>21</b> |
| 2.1. Tło.....                                                    | 21        |
| 2.2. Epistemologia BIM .....                                     | 23        |
| 2.3. Geneza BIM.....                                             | 27        |
| 2.4. Periodyzacja BIM .....                                      | 31        |
| 2.4.1. Czynniki periodyzacji .....                               | 31        |
| 2.4.2. Periodyzacja BIM ze względu na ideę.....                  | 33        |
| 2.4.3. Periodyzacja BIM ze względu na podejście.....             | 34        |
| 2.4.4. Periodyzacja BIM ze względu na kulturę organizacyjną..... | 37        |
| 2.5. Obietnice BIM .....                                         | 41        |
| 2.6. Dane a informacje .....                                     | 43        |
| 2.6.1. Dane a informacje w szerokim kontekście.....              | 44        |
| 2.6.2. Dane a informacje w GIS i BIM .....                       | 46        |
| 2.6.3. Obiekty BIM .....                                         | 47        |
| 2.6.4. Studium przypadku .....                                   | 49        |
| 2.6.5. Znaczenie pojęć i standardów .....                        | 50        |
| 2.7. Relewantność BIM .....                                      | 51        |
| <b>3. Idea BIM .....</b>                                         | <b>57</b> |
| 3.1. Podstawowe założenia.....                                   | 57        |
| 3.2. Definicje BIM .....                                         | 58        |
| 3.2.1. Definicje przytaczane przez organizacje i normy .....     | 58        |

|                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.2.2. Definicje z literatury .....                                     | 63         |
| 3.2.3. Ewolucja BIM i fuzja z Lean.....                                 | 68         |
| 3.2.4. Definicje w podejściu szerokim i wąskim.....                     | 70         |
| 3.3. BIM nie jest – spojrzenie z innej perspektywy.....                 | 72         |
| <b>4. Teoria BIM.....</b>                                               | <b>77</b>  |
| 4.1. Konstytutywne cechy BIM .....                                      | 77         |
| 4.1.1. Parametryczność.....                                             | 78         |
| 4.1.2. Interoperacyjność.....                                           | 82         |
| 4.1.3. Wielowymiarowość.....                                            | 85         |
| 4.2. Ograniczenia, zagrożenia i ryzyka BIM .....                        | 88         |
| 4.3. Zjawiska emergentne .....                                          | 90         |
| 4.3.1. Integracja danych.....                                           | 90         |
| 4.3.2. Analizy i symulacje .....                                        | 91         |
| 4.3.3. Wizualizacja i prezentacja .....                                 | 91         |
| 4.3.4. Współpraca branżowa i międzybranżowa.....                        | 91         |
| 4.3.5. Zarządzanie informacją .....                                     | 92         |
| 4.3.6. Optymalizacja procesów budowlanych.....                          | 92         |
| 4.3.7. Udoskonalanie bezpieczeństwa .....                               | 93         |
| 4.3.8. Automatyzacja i robotyzacja .....                                | 93         |
| <b>5. Praktyka BIM.....</b>                                             | <b>95</b>  |
| 5.1. Wdrożenie BIM.....                                                 | 95         |
| 5.2. Ekologia narzędzi w kontekście georeferencji modeli BIM w GIS..... | 104        |
| 5.3. Fuzja BIM z IoT .....                                              | 112        |
| 5.3.1. Aktualny stan wiedzy i techniki.....                             | 112        |
| 5.3.2. Połączenie czujnika z modelem BIM .....                          | 114        |
| 5.3.3. IoT dla BIM trzeciego poziomu .....                              | 121        |
| 5.4. Od BIM do cyfrowego bliźniaka.....                                 | 126        |
| <b>6. Edukacja BIM .....</b>                                            | <b>141</b> |
| 6.1. Uczenie się BIM.....                                               | 141        |
| 6.2. Treści dydaktyczne.....                                            | 144        |
| 6.3. Uczenie na podstawie doświadczania .....                           | 150        |
| 6.3.1. Przyjazna przestrzeń uczenia się.....                            | 151        |
| 6.3.2. Świadomy trening .....                                           | 153        |
| 6.3.3. Uczenie się poprzez rozmowę.....                                 | 154        |
| 6.3.4. Wymiary uczenia się BIM .....                                    | 155        |
| <b>7. Prognoza kierunków rozwoju BIM.....</b>                           | <b>159</b> |
| <b>8. Podsumowanie .....</b>                                            | <b>163</b> |
| <b>Epilog.....</b>                                                      | <b>167</b> |
| <b>Bibliografia.....</b>                                                | <b>169</b> |
| <b>Streszczenie.....</b>                                                | <b>189</b> |