

## SPIS TREŚCI

|        |                                                                                                    |    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Inżynieria przedsięwzięć budowlanych.....                                                          | 10 |
| 1.1.   | Wprowadzenie .....                                                                                 | 10 |
| 1.2.   | Przedmiot badań inżynierii przedsięwzięć budowlanych.....                                          | 12 |
| 1.3.   | Obszary problemowe i wybrane szczegółowe problemy badań inżynierii przedsięwzięć budowlanych ..... | 16 |
| 1.4.   | Interdyscyplinarność badań inżynierii przedsięwzięć budowlanych .....                              | 18 |
| 1.5.   | Podsumowanie .....                                                                                 | 19 |
| 1.6.   | Literatura .....                                                                                   | 20 |
| 2.     | Wstępna selekcja wykonawców robót budowlanych z zastosowaniem logiki rozmytej.....                 | 21 |
| 2.1.   | Wprowadzenie .....                                                                                 | 21 |
| 2.2.   | Proponowana procedura prekwalfikacji .....                                                         | 22 |
| 2.3.   | Kryteria selekcji wykonawców robót budowlanych .....                                               | 25 |
| 2.4.   | Modele prekwalfikacji .....                                                                        | 26 |
| 2.5.   | Założenia modelu prekwalfikacji z zastosowaniem zbiorów rozmytych .....                            | 27 |
| 2.6.   | Ogólna charakterystyka modelu .....                                                                | 30 |
| 2.7.   | Przykład ilustrujący działanie modelu .....                                                        | 34 |
| 2.8.   | Analiza wrażliwości modelu .....                                                                   | 42 |
| 2.9.   | Program „Prekwalfikacja” .....                                                                     | 43 |
| 2.10.  | Podsumowanie .....                                                                                 | 45 |
| 2.11.  | Literatura .....                                                                                   | 46 |
| 3.     | Metoda diagnozy i sterowania relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego.....              | 49 |
| 3.1.   | Wprowadzenie .....                                                                                 | 49 |
| 3.2.   | Model relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych .....                                       | 51 |
| 3.3.   | Projekt rozmytego systemu eksperckiego .....                                                       | 54 |
| 3.4.   | Przykład działania systemu .....                                                                   | 73 |
| 3.5.   | System informatyczny do zarządzania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych .....       | 76 |
| 3.6.   | Podsumowanie .....                                                                                 | 78 |
| 3.7.   | Literatura: .....                                                                                  | 79 |
| 4.     | Kontrola kosztów realizacji obiektu budowlanego metodą Earned Value .....                          | 81 |
| 4.1.   | Wprowadzenie .....                                                                                 | 81 |
| 4.2.   | Rekomendowane zastosowania .....                                                                   | 83 |
| 4.3.   | Analiza i sformułowanie problemu .....                                                             | 84 |
| 4.3.1. | Podstawowe założenia .....                                                                         | 84 |
| 4.3.2. | Metodyka obliczania wartości wypracowanej .....                                                    | 87 |
| 4.3.3. | Metodyka grupowania zadań i wyznaczania wartości wskaźników EVM .....                              | 89 |
| 4.4.   | Kontrola zaawansowania metodą EVM w programie MS Project .....                                     | 93 |
| 4.4.1. | Wprowadzenie .....                                                                                 | 93 |
| 4.4.2. | Przypisywanie kosztów planowanych do zadań .....                                                   | 95 |
| 4.4.3. | Wady i zalety różnego sposobu deklarowania kosztów planowanych .....                               | 98 |
| 4.4.4. | Deklarowanie kosztów stałych zależnych od długości wykonywanych prac .....                         | 99 |

|        |                                                                                                                     |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4.5. | Edytowanie kosztów rzeczywistych .....                                                                              | 101 |
| 4.4.6. | Ustawienie opcji programu wpływających na przebieg obliczeń wskaźników EVM .....                                    | 101 |
| 4.4.7. | Deklarowanie danych z jednej aktualizacji i odczytywanie wartości wskaźników .....                                  | 103 |
| 4.4.8. | Uwzględnianie zmiany planowanych kosztów i/lub terminu zakończenia robót. .                                         | 105 |
| 4.4.9. | Ocena przebiegu robót na podstawie wskaźników EVM .....                                                             | 106 |
| 4.5.   | Przykłady zastosowania .....                                                                                        | 108 |
| 4.5.1. | Przykład nr 1. Obliczanie wartości wskaźników EVM .....                                                             | 108 |
| 4.5.2. | Przykład nr 2. Obliczanie wartości wskaźników EVM w arkuszu Excel na podstawie listy zadań .....                    | 109 |
| 4.5.3. | Przykład nr 3. Kontrola zaawansowania metodą EVM w arkuszu Excel dużego obiektu budowlanego .....                   | 111 |
| 4.5.4. | Przykład nr 4. Kontrola zaawansowania metodą EVM w programie MS Project .                                           | 117 |
| 4.5.5. | Przykład nr 5. Kontrola zaawansowania metodą EVM w programie MS Project obiektu budowlanego .....                   | 120 |
| 4.6.   | Słownik pojęć i akronimów używanych w metodzie EVM .....                                                            | 122 |
| 4.7.   | Literatura .....                                                                                                    | 124 |
| 5.     | Optymalizowanie decyzji w planowaniu produkcji budowlanej na podstawie pracochłonności prac .....                   | 126 |
| 5.1.   | Wprowadzenie .....                                                                                                  | 126 |
| 5.2.   | Optymalizacja organizacji zespołu do wykonania zadania .....                                                        | 126 |
| 5.3.   | Ustalanie organizacji brygady do wykonania przedsięwzięcia .....                                                    | 130 |
| 5.4.   | Harmonogramowanie produkcji budowlanej .....                                                                        | 134 |
| 5.5.   | Analiza ryzyka planu produkcji budowlanej .....                                                                     | 135 |
| 5.6.   | Podsumowanie .....                                                                                                  | 138 |
| 5.7.   | Literatura .....                                                                                                    | 139 |
| 6.     | Modele decyzyjne problemu wyrównania zapotrzebowania na zasoby .....                                                | 141 |
| 6.1.   | Wprowadzenie .....                                                                                                  | 141 |
| 6.2.   | Ogólna charakterystyka problemu .....                                                                               | 141 |
| 6.3.   | Analiza i sformułowanie problemu .....                                                                              | 144 |
| 6.4.   | Przykład testowy rozwiązania modelu wyrównywania zasobów .....                                                      | 149 |
| 6.5.   | Podsumowanie .....                                                                                                  | 154 |
| 6.6.   | Literatura .....                                                                                                    | 155 |
| 7.     | Analiza sieci pert metodą symulacji komputerowej .....                                                              | 157 |
| 7.1.   | Wprowadzenie .....                                                                                                  | 157 |
| 7.2.   | Ogólna charakterystyka problemu analizy modeli sieciowych z niedeterministycznymi czasami realizacji procesów ..... | 157 |
| 7.3.   | Analiza i sformułowanie problemów symulacji modelu sieciowego metodą Monte Carlo .....                              | 159 |
| 7.3.1. | Szacowanie wiarygodności wyników symulacji .....                                                                    | 159 |
| 7.3.2. | Definiowanie typów i parametrów rozkładów prawdopodobieństwa czasu wykonania procesów .....                         | 161 |
| 7.4.   | Przykład zastosowania metody symulacji Monte Carlo do analizy przedsięwzięć budowlanych .....                       | 165 |
| 7.4.1. | Podstawowe założenia .....                                                                                          | 165 |
| 7.4.2. | Analiza modelu z zastosowaniem metody PERT .....                                                                    | 167 |

|         |                                                                                                                               |     |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.4.3.  | Analiza modelu sieciowego metodą symulacji komputerowej.....                                                                  | 168 |
| 7.4.4.  | Porównanie wyników analizy modelu sieciowego metodą symulacji komputerowej z metodą PERT .....                                | 168 |
| 7.4.5.  | Analiza modelu sieciowego z ograniczeniem czasowym rozpoczynania czynności .....                                              | 169 |
| 7.4.6.  | Analiza modelu sieciowego z ograniczeniem dostępności zasobu odnawialnego                                                     | 169 |
| 7.5.    | Podsumowanie.....                                                                                                             | 170 |
| 7.6.    | Literatura .....                                                                                                              | 170 |
| 8.      | Metoda określania pracochłonności i materiałochłonności pali wierconych                                                       | 173 |
| 8.1.    | Streszczenie: .....                                                                                                           | 173 |
| 8.2.    | Cel i zakres opracowania.....                                                                                                 | 173 |
| 8.3.    | Ogólny opis problemu .....                                                                                                    | 173 |
| 8.4.    | Metodyka opracowania norm rzeczowych .....                                                                                    | 176 |
| 8.5.    | Pracochłonność i norma czasu .....                                                                                            | 184 |
| 8.6.    | Materiałochłonność i norma zużycia mieszanki betonowej .....                                                                  | 186 |
| 8.7.    | Przykładowa tabelaryzacja norm pracochłonności i materiałochłonności pali CFA .....                                           | 188 |
| 8.8.    | Podsumowanie.....                                                                                                             | 190 |
| 8.9.    | Literatura .....                                                                                                              | 191 |
| 9.      | Model decyzyjny wspomagający utrzymanie budynków mieszkalnych.....                                                            | 192 |
| 9.1.    | Wprowadzenie .....                                                                                                            | 192 |
| 9.2.    | Ogólna charakterystyka problemu .....                                                                                         | 193 |
| 9.3.    | Opis proponowanego modelu .....                                                                                               | 196 |
| 9.4.    | Ocena budynku .....                                                                                                           | 196 |
| 9.5.    | Ocena wartości użytkowej budynków.....                                                                                        | 198 |
| 9.6.    | Klasyfikacja budynków do remontu oraz zaprojektowanie wariantowych napraw .....                                               | 201 |
| 9.7.    | Wskazanie rozwiązań remontowych .....                                                                                         | 201 |
| 9.8.    | Przykład zastosowania modelu .....                                                                                            | 202 |
| 9.9.    | Podsumowanie.....                                                                                                             | 205 |
| 9.10.   | Literatura .....                                                                                                              | 206 |
| 10.     | Metoda oceny ryzyka uszkodzeń obiektów komunikacyjnych w warunkach kryzysowych .....                                          | 209 |
| 10.1.   | Wprowadzenie .....                                                                                                            | 209 |
| 10.2.   | Metodologia badań.....                                                                                                        | 210 |
| 10.3.   | Podstawy teoretyczne metody oceny ryzyka uszkodzenia obiektów mostowych.....                                                  | 211 |
| 10.3.1. | Podstawowe założenia dotyczące oceny ryzyka uszkodzenia obiektów mostowych.....                                               | 211 |
| 10.3.2. | Metody optymalizacji wielokryterialnej wykorzystywane do oceny ryzyka uszkodzenia obiektów infrastruktury transportowej ..... | 212 |
| 10.3.3. | Kryteria uwzględniane przy ocenie ryzyka uszkodzenia obiektów mostowych....                                                   | 216 |
| 10.4.   | Przykład oceny ryzyka uszkodzenia obiektu mostowego .....                                                                     | 218 |
| 10.5.   | Aplikacja komputerowa do oceny ryzyka uszkodzenia obiektów mostowych.....                                                     | 224 |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.6. Podsumowanie.....                                                        | 225 |
| 10.7. Literatura .....                                                         | 225 |
| 11. Drzewa decyzyjne i użyteczność decyzji .....                               | 229 |
| 11.1. Wprowadzenie .....                                                       | 229 |
| 11.2. Przypadek jednoetapowej decyzji.....                                     | 230 |
| 11.3. Przypadek decyzji sekwencyjnych.....                                     | 232 |
| 11.4. Użyteczność decyzji.....                                                 | 237 |
| 11.5. Komentarze .....                                                         | 240 |
| 11.6. Literatura .....                                                         | 243 |
| 12. Model oszacowania łącznych kosztów cyklu życia obiektu.....                | 245 |
| 12.1. Wprowadzenie .....                                                       | 245 |
| 12.2. Cel i zakres oszacowania kosztów w cyklu życia.....                      | 246 |
| 12.3. Uregulowania prawne i kierunki rozwoju analizy cyklu życia obiektu ..... | 247 |
| 12.4. Metodyka LCCA.....                                                       | 251 |
| 12.5. Procedura LCCA.....                                                      | 254 |
| 12.6. Rodzaje kosztów w LCCA .....                                             | 256 |
| 12.7. Ocena stanu technicznego budynku w LCCA .....                            | 257 |
| 12.8. Przykład wykorzystania LCCA do porównywania wariantów rozwiązań ...      | 257 |
| 12.9. Wnioski końcowe .....                                                    | 262 |
| 12.10. Literatura .....                                                        | 263 |