

# Spis treści

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Przedmowa .....                                                                                         | 7  |
| 1. Wprowadzenie do zagadnień wielokryterialnego wspomagania decyzji .....                               | 9  |
| 1.1. Problemy decyzyjne przy wielorakości celów .....                                                   | 9  |
| 1.2. Pojęcia stosowane w problematyce podejmowania decyzji .....                                        | 13 |
| 1.3. Relacje między celami w podejmowaniu decyzji .....                                                 | 18 |
| 1.4. Problem decyzyjny w języku matematycznym – ogólne ujęcie .....                                     | 20 |
| 2. Budowa modeli wielokryterialnego wspomagania decyzji –<br>uwarunkowania praktyki inżynierskiej ..... | 27 |
| 2.1. Uwagi ogólne .....                                                                                 | 27 |
| 2.2. Etapy procedury wspomagania decyzji .....                                                          | 29 |
| 3. Kryteria w wielokryterialnych problemach decyzyjnych .....                                           | 40 |
| 3.1. Klasyfikacja problemów decyzyjnych .....                                                           | 40 |
| 3.2. Zasady porządkowania rozwiązań oraz normalizacja kryteriów .....                                   | 42 |
| 3.3. Ustalanie preferencji decydenta w odniesieniu do kryteriów oceny .....                             | 49 |
| 4. Metody optymalizacji wielokryterialnej .....                                                         | 53 |
| 4.1. Rodzaje metod .....                                                                                | 53 |
| 4.2. Optymalizacja wektorowej funkcji celu .....                                                        | 55 |
| 4.3. Optimum w sensie Pareto .....                                                                      | 56 |
| 4.4. Optymalizacja wielokryterialna z dystansową funkcją kompromisu .....                               | 57 |
| 5. Metody WPD w praktyce inżynierskiej .....                                                            | 63 |
| 5.1. Ogólna charakterystyka metod WPD .....                                                             | 63 |
| 5.2. Metoda PROMETHEE .....                                                                             | 68 |
| 5.2.1. Charakterystyka metody PROMETHEE .....                                                           | 68 |

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.2. Zastosowanie metody PROMETHEE jako narzędzia<br>wspomagania decyzji w obszarze transportu i logistyki. ....  | 69  |
| 5.2.3. Algorytm metody PROMETHEE. ....                                                                              | 70  |
| 5.3. Metoda ELRCTRE. ....                                                                                           | 76  |
| 5.3.1. Charakterystyka metody ELECTRE. ....                                                                         | 76  |
| 5.3.2. Zastosowanie metod ELECTRE do wspomagania decyzji<br>w obszarze transportu i logistyki. ....                 | 78  |
| 5.3.3. Algorytm metody ELECTRE I. ....                                                                              | 79  |
| 5.4. Metoda AHP – Analytic Hierarchy Process. ....                                                                  | 83  |
| 5.4.1. Charakterystyka metody AHP. ....                                                                             | 83  |
| 5.4.2. Cechy metody i jej zastosowanie. ....                                                                        | 85  |
| 5.4.3. Algorytm metody AHP. ....                                                                                    | 86  |
| 5.5. Metoda MAJA. ....                                                                                              | 93  |
| 5.5.1. Charakterystyka metody MAJA. ....                                                                            | 93  |
| 5.5.2. Zastosowanie metody MAJA jako narzędzia wspomagania decyzji<br>w obszarze transportu. ....                   | 95  |
| 5.5.3. Algorytm metody MAJA. ....                                                                                   | 95  |
| 5.6. Metoda punktowa wielokryterialnej oceny. ....                                                                  | 101 |
| 5.6.1. Charakterystyka oraz zastosowanie metody punktowej. ....                                                     | 101 |
| 5.6.2. Zastosowanie metody punktowej jako narzędzia wspomagania<br>decyzji. ....                                    | 101 |
| 5.6.3. Algorytm metody punktowej. ....                                                                              | 101 |
| 6. Przykłady zastosowania WPD w praktyce inżynierskiej. ....                                                        | 106 |
| 6.1. Zastosowanie metody PROMETHEE II do oceny wariantów rozwiązań<br>projektowych dla obiektów logistycznych. .... | 106 |
| 6.1.1. Założenia wstępne. ....                                                                                      | 106 |
| 6.1.2. Realizacja algorytmu rozwiązania problemu. ....                                                              | 107 |
| 6.2. Zastosowanie metody ELECTRE I do doboru środków<br>transportu. ....                                            | 115 |
| 6.2.1. Dane do metody rozwiązania. ....                                                                             | 115 |
| 6.2.2. Rozwiązanie metodą ELECTRE I. ....                                                                           | 116 |
| 6.3. Przykłady zastosowania metody AHP w problemach decyzyjnych. ....                                               | 126 |
| 6.3.1. Zastosowanie metody AHP do doboru operatora<br>logistycznego. ....                                           | 126 |
| 6.3.1.1. Dane do metody AHP dla problemu. ....                                                                      | 126 |
| 6.3.1.2. Rozwiązanie problemu za pomocą metody AHP. ....                                                            | 127 |
| 6.3.2. Zastosowanie metody AHP do doboru środków transportu. ....                                                   | 136 |
| 6.3.2.1. Dane do metody rozwiązania. ....                                                                           | 136 |
| 6.3.2.2. Rozwiązanie problemu za pomocą metody AHP. ....                                                            | 136 |
| 6.4. Przykład zastosowania metody MAJA – problem zużycia energii/paliwa<br>przez pojazdy. ....                      | 149 |
| 6.5. Przykład zastosowania punktowej metody wielokryterialnej oceny. ....                                           | 156 |

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7. Wielokryterialne wspomaganie decyzji z uwzględnieniem badań symulacyjnych i analiz scenariuszowych ..... | 163 |
| 7.1. Wprowadzenie do modelowania symulacyjnego .....                                                        | 163 |
| 7.2. Wady i zalety wykorzystania symulacji do rozwiązywania problemów decyzyjnych .....                     | 165 |
| 7.3. Budowa modelu symulacyjnego na potrzeby rozwiązania problemu decyzyjnego .....                         | 167 |
| 7.4. Przykład zastosowania analiz scenariuszowych do wyboru wariantu organizacji ruchu w mieście .....      | 173 |
| 7.4.1. Charakterystyka problemu .....                                                                       | 173 |
| 7.4.2. Założenia do badań i parametryzacja kryteriów decyzyjnych .....                                      | 174 |
| 7.4.3. Scenariusze decyzyjne i eksperymenty symulacyjne .....                                               | 178 |
| Bibliografia .....                                                                                          | 191 |