

# Spis treści

<b>Część I – Wprowadzenie do projektowania przedsięwzięć drogowych</b> . . . . .	9
<b>1. Specyfika organizacji robót drogowych</b> . . . . .	11
<b>2. Metody organizacji budowy</b> . . . . .	13
2.1. Wprowadzenie . . . . .	13
2.2. Przedsięwzięcia typu kompleks operacji . . . . .	14
2.2.1. Metoda równoległego wykonania . . . . .	14
2.2.2. Metoda kolejnego wykonania . . . . .	15
2.3. Metody potokowe organizacji budowy . . . . .	16
2.3.1. Ogólne zasady metody pracy równomiernej . . . . .	16
2.3.2. Podział obiektów na działki robocze . . . . .	18
2.3.3. Wpływ rodzaju obiektów na rozwiązania organizacyjne . . . . .	19
2.3.4. Projektowanie realizacji przedsięwzięć niejednorodnych . . . . .	20
<b>3. Mechanizacja kompleksowa</b> . . . . .	25
3.1. Istota mechanizacji kompleksowej . . . . .	25
3.2. Pojęcie zestawu maszyn . . . . .	29
3.3. Zasady doboru maszyn do zestawu . . . . .	31
3.4. Struktury zestawów maszyn . . . . .	35
3.5. Sposoby oceny mechanizacji kompleksowej . . . . .	43
3.5.1. Wydajności pracy zestawów maszyn . . . . .	43
3.5.2. Koszty pracy zestawów maszyn . . . . .	44
3.5.3. Wskaźniki wykorzystania czasu pracy maszyn . . . . .	45
3.5.4. Wskaźnik stopnia harmonizacji zestawów maszyn . . . . .	45
<b>4. Metody sieciowe</b> . . . . .	47
4.1. Wiadomości wstępne . . . . .	47
4.2. Klasyfikacja metod sieciowych . . . . .	48
4.3. Metoda CPM . . . . .	50
4.3.1. Podstawowe pojęcia . . . . .	50
4.3.2. Analiza czasu . . . . .	52
4.3.3. Projektowanie realizacji robót liniowych z wykorzystaniem metod sieciowych . . . . .	56
4.3.4. Ciągi kontrolne cyklogramów . . . . .	63

4.4. Metoda PERT . . . . .	65
4.5. Planowanie sieciowe przy ograniczonych środkach produkcji . . . . .	72
4.6. Planowanie sieciowe przy zadanym poziomie niezawodności . . . . .	78
4.7. Algorytmy rozdziału swobodnego zapasu czasu czynności . . . . .	90
4.8. Projektowanie harmonogramów dwuosioowych z uwzględnieniem warunków losowych . . . . .	96
4.9. Systemy informatyczne . . . . .	98
<b>5. Zagospodarowanie placu budowy . . . . .</b>	<b>103</b>
5.1. Główne elementy zagospodarowania placu budowy . . . . .	103
5.2. Podłoża i nawierzchnie dróg tymczasowych . . . . .	106
5.3. Składowanie i magazynowanie . . . . .	110
5.4. Tymczasowe budynki administracyjno-biurowe i socjalno-sanitarne . . . . .	113
5.5. Tymczasowe instalacje placów budowy . . . . .	114
5.6. Elementy optymalizacji w projektowaniu zaplecza w budownictwie . . . . .	114
<b>6. Prawo zamówień publicznych . . . . .</b>	<b>121</b>
6.1. Wstęp . . . . .	121
6.2. Podstawowe pojęcia . . . . .	122
6.3. Zasady udzielania zamówień . . . . .	123
6.4. Przygotowanie postępowania . . . . .	125
6.5. Specyfikacja istotnych warunków zamówienia . . . . .	125
6.6. Tryby udzielania zamówień . . . . .	127
6.7. Wybór ofert . . . . .	127
6.8. Specyfika zamówień na roboty budowlane . . . . .	128
6.9. Szacowanie wartości zamówienia . . . . .	129
6.10. Nowelizacja ustawy <i>Prawo zamówień publicznych</i> . . . . .	134
6.10.1. Prawo UE w dziedzinie zamówień publicznych . . . . .	134
6.10.2. Proces dostosowania polskiego <i>Prawa zamówień publicznych</i> do wymogów UE . . . . .	135
6.10.3. Ustawa o ochronie konkurencji i konsumentów . . . . .	135
<b>Część II – Elementy projektowania optymalnego . . . . .</b>	<b>139</b>
<b>7. Niezawodność maszyn . . . . .</b>	<b>141</b>
7.1. Wprowadzenie . . . . .	141
7.2. Struktury niezawodnościowe . . . . .	141
7.3. Rezerwa maszyn . . . . .	146
7.3.1. Średnia intensywność uszkodzeń . . . . .	146
7.3.2. Rezerwa obciążona . . . . .	146
7.3.3. Rezerwa nieobciążona . . . . .	148
7.3.4. Rezerwa częściowo obciążona . . . . .	150
<b>8. Programowanie liniowe . . . . .</b>	<b>151</b>
8.1. Wprowadzenie . . . . .	151
8.2. Podstawowe postacie zadania programowania liniowego . . . . .	152

8.3. Podstawowe zasady i definicje . . . . .	155
8.4. Przykłady zastosowania programowania liniowego . . . . .	156
<b>9. Programowanie całkowitoliczbowe . . . . .</b>	<b>163</b>
9.1. Ogólne sformułowanie zagadnienia . . . . .	163
9.2. Metody rozwiązywania zadań programowania całkowitoliczbowego . . . . .	163
9.3. Zadanie harmonogramowania. Algorytm Łomnickiego . . . . .	164
9.4. Wyrównanie zasobów w harmonogramach robót drogowych . . . . .	170
<b>10. Programowanie dynamiczne . . . . .</b>	<b>175</b>
10.1. Wprowadzenie . . . . .	175
10.2. Jednowymiarowe procesy alokacji . . . . .	175
10.3. Optymalne wyrównanie wykresów sprawdzających . . . . .	179
10.4. Niezawodność maszyn . . . . .	183
<b>11. Zastosowania symulacji . . . . .</b>	<b>188</b>
11.1. Wprowadzenie . . . . .	188
11.2. Liczby losowe. Generowanie rozkładów . . . . .	189
11.3. Zegar systemowy . . . . .	194
11.4. Etapy badań symulacyjnych . . . . .	197
<b>12. Wspomaganie decyzji przy wielorakości kryteriów . . . . .</b>	<b>209</b>
12.1. Wprowadzenie . . . . .	209
12.2. Wariant sprawny . . . . .	211
12.3. Metody oparte na rankingu wariantów . . . . .	212
12.4. Wieloatrybutowa teoria użyteczności . . . . .	216
12.5. Metoda Electre I . . . . .	226
12.6. Metoda punktu idealnego . . . . .	228
<b>Część III – Optymalne projektowanie procesów technologicznych . . . . .</b>	<b>233</b>
<b>13. Zastosowanie teorii masowej obsługi . . . . .</b>	<b>235</b>
13.1. Podstawowe pojęcia . . . . .	235
13.2. Model systemu $M/M/1$ bez strat z nieograniczonym strumieniem zgłoszeń . . . . .	238
13.3. Model systemu $M/M/1 + N$ z ograniczonym strumieniem zgłoszeń . . . . .	240
<b>14. Zastosowanie metody CYCLONE . . . . .</b>	<b>243</b>
14.1. Wprowadzenie . . . . .	243
14.2. Zasady modelowania . . . . .	244
<b>15. Sieci Petriego . . . . .</b>	<b>249</b>
15.1. Wprowadzenie . . . . .	249
15.2. Zasady modelowania przedsięwzięć budowlanych za pomocą sieci Petriego . . . . .	249

15.3. Własności i analiza sieci Petriego . . . . .	255
15.4. Rozszerzenia sieci Petriego . . . . .	256
15.5. Modelowanie hierarchiczne . . . . .	258
15.6. Sieci Petriego z indywidualnymi znacznikami . . . . .	259
15.7. Zastosowania sieci Petriego w budownictwie . . . . .	261
<b>Dodatek</b> . . . . .	263
Dodatek ZP-1 . . . . .	264
Dodatek ZP-2 . . . . .	273
<b>Literatura</b> . . . . .	275