

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	7
1. WPROWADZENIE DO PRZEDMIOTU	11
1.1. Podstawowe pojęcia	11
1.2. Klasyfikacja modeli	15
1.3. Cel modelowania, klasyfikacja zadań	19
1.4. Konstruowanie modelu	20
2. MODEL SYSTEMU TRANSPORTOWEGO	23
2.1. Elementy modelu	23
2.2. Struktura	25
2.3. Charakterystyki	28
2.4. Potok ruchu	31
2.5. Organizowanie ruchu	41
Bibliografia	44
3. MODELE ORGANIZOWANIA RUCHU	44
3.1. Założenia systemowe	44
3.2. Koszt przewozu	46
3.3. Kongestia ruchu	51
3.4. Rozłożenie o minimalnym koszcie	58
3.5. Rozłożenie równowagi	64
3.6. Model liniowy	67
3.7. Model nieliniowy	74
Bibliografia	80
4. MODEL OTOCZENIA SYSTEMU TRANSPORTOWEGO	80
4.1. Założenia systemowe	80
4.2. Zapotrzebowanie na przewóz	84
4.3. Rozłożenie zapotrzebowania na przewóz	89

4.4. Sterowanie nadrzędne	93
4.5. Punkty styku z otoczeniem	97
Bibliografia	103
5. MODELE ROZWOJU SYSTEMU TRANSPORTOWEGO	103
5.1. Założenia systemowe	103
5.2. Model doboru środków do zadań	106
5.3. Rozłożenie o minimalnym koszcie	108
5.4. Model liniowy	111
5.5. Rozłożenie równowagi	113
5.6. Związek z wymiarowaniem wyposażenia	116
Bibliografia	125
6. MODEL PROCESU TRANSPORTOWEGO	125
6.1. Związek z symulacją procesów	125
6.2. Opis dynamiki procesu transportowego	132
6.3. Struktura sieci faz procesu	135
6.4. Charakterystyki	141
6.5. Potok ruchu	142
6.6. Sterowanie	144
6.7. Trajektoria realizacji procesu	148
6.8. Wyniki symulacji	155
Bibliografia	160
7. MODELE STEROWANIA RUCHEM	160
7.1. Założenia systemowe	160
7.2. Model ogólny	164
7.3. Funkcja wagi	168
7.4. Warunkowa funkcja przyrostu strat	172
7.5. Przykłady zastosowań	173
Bibliografia	184
8. ODWZOROWANIE NIEPEWNOŚCI W MODELACH SYSTEMÓW	184
8.1. Determinizm i stochastyka	184
8.2. Modele klasy $m = a$	187
8.3. Modele klasy $m = p(x)$	189
8.4. Modele klasy $m = f(x_1, x_2, \dots)$	190
8.5. Modele klasy $m = p(x_1, x_2, \dots)$	199
8.6. Model niepewności i model obiektu	200

8.7. Modele niepewności w identyfikacji obiektu	204
8.8. Analiza danych i wyników	208
Bibliografia	210
9. HIERARCHICZNE UKŁADY MODELI	210
9.1. Struktury	210
9.2. Projektowanie rozkładu jazdy	210
9.3. Projektowanie planu zestawiania jednostek tran- sportowych	235
Bibliografia	258