

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	7
1. Istota i znaczenie transportu intermodalnego w łańcuchach dostaw	9
1.1. Istota i pojęcie transportu intermodalnego	9
1.2. Rola terminali przeładunkowych w intermodalnym łańcuchu dostaw	13
1.3. Znaczenie transportu intermodalnego dla dekarbonizacji środowiska naturalnego	17
1.4. Interesariusze w systemie transportu intermodalnego	19
1.5. Rodzaje przewozów w transporcie intermodalnym	27
2. Problematyka planowania i zarządzania w transporcie intermodalnym	32
2.1. Wprowadzenie	32
2.2. Problematyka planowania polityki transportowej	34
2.3. Problematyka planowania z punktu widzenia przewoźnika drogowego	35
2.4. Problematyka planowania z punktu widzenia operatora terminala intermodalnego	38
2.5. Problematyka planowania z punktu widzenia operatorów sieci transportu intermodalnego	48
3. Metody optymalizacji systemów transportu intermodalnego	54
3.1. Istota modelowania systemów transportu intermodalnego	54
3.2. Metody i algorytmy optymalizacji w systemach transportowych	57
3.3. Konstruowanie modeli matematycznych	64
4. Model intermodalnego systemu transportowego	68
4.1. Model systemu transportu intermodalnego	68
4.1.1. Założenia ogólne	68
4.1.2. Struktura systemu transportu intermodalnego	69
4.1.3. Połączenia transportowe między elementami systemu transportu intermodalnego	69
4.1.4. Parametryzacja elementów liniowych i punktowych infrastruktury systemu transportu intermodalnego	73
4.1.5. Zadania przewozowe w systemie transportu intermodalnego	75
4.2. Model intermodalnego terminala przeładunkowego	77
4.2.1. Założenia ogólne	77
4.2.2. Odzworowanie elementów struktury ITP	78
4.2.3. Odzworowanie środków technicznych oraz zasobów ludzkich w terminalu	78

4.2.4. Odzworowanie charakterystyk elementów struktury ITP	81
4.2.5. Identyfikacja zadań logistycznych ITP	84
4.2.6. Organizacja przepływu strumieni ładunków przez ITP	85
5. Metody i narzędzia oceny systemów transportu intermodalnego	88
5.1. Elementy systemu transportu intermodalnego podlegające ocenie	88
5.2. Wielokryterialne wspomaganie decyzji w ocenie systemów transportu intermodalnego	90
5.3. Przykład zastosowania metody wielokryterialnego wspomagania decyzji do oceny systemu transportu intermodalnego	94
5.4. Wskaźniki oceny systemu transportu intermodalnego	100
5.4.1. Wskaźniki oceny systemu transportu intermodalnego	100
5.4.2. Wskaźniki i mierniki oceny terminala intermodalnego	108
5.4.3. Przykład wielokryterialnej analizy efektywności terminala intermodalnego z wykorzystywaniem wskaźników oceny	116
5.5. Koszt jako kryterium oceny systemu transportu intermodalnego	119
5.5.1. Koszty transportu zewnętrznego w systemie transportu intermodalnego	119
5.5.2. Koszty w terminalu intermodalnym	120
6. Nowoczesne rozwiązania techniczno-technologiczne i informacyjne dla systemów transportu intermodalnego	125
6.1. Nowoczesne technologie w obsłudze jednostek ładunkowych w transporcie intermodalnym	125
6.2. Systemy do zarządzania terminalem intermodalnym klasy TOS	130
6.3. Funkcjonalności systemów klasy TOS	133
6.4. Blockchain w transporcie intermodalnym	137
7. Symulacja procesów transportowo-przeładunkowych w transporcie intermodalnym na wybranych przykładach praktycznych	140
7.1. Symulacja w zastosowaniu do analizy procesów w transporcie intermodalnym	140
7.1.1. Istota prowadzenia badań symulacyjnych	140
7.1.2. Narzędzia prowadzenia badań symulacyjnych	141
7.2. Przykład 1. Wpływ strategii załadunku pociągu intermodalnego na czas pracy suwnicy kontenerowej	143
7.2.1. Założenia ogólne dla przykładu obliczeniowego	143
7.2.2. Dane do modelu symulacyjnego	143

7.2.3. Wyniki symulacji	146
7.3. Przykład 2. Wpływ liczby warstw składowania na czas załadunku pociągu	154
7.3.1. Założenia ogólne dla przykładu obliczeniowego	154
7.3.2. Dane do modelu symulacyjnego	154
7.3.3. Wyniki symulacji	155
7.4. Przykład 3. Planowanie zapotrzebowania na miejsca parkingowe dla pojazdów ciężarowych transportu zewnętrznego w terminalu kontenerowym	156
7.4.1. Założenia ogólne dla przykładu obliczeniowego	156
7.4.2. Dane do modelu symulacyjnego	157
7.4.3. Wyniki symulacji	159
Podsumowanie	162
Literatura	164
Spis rysunków	174
Spis tabel	176