

## SPIS TREŚCI

<b>Wykaz ważniejszych oznaczeń</b> .....	7
<b>Przedmowa</b> .....	11
<b>1. Nawigacja pilotażowa</b> .....	15
1.1. Nawigacja pilotażowa, jej cele i zadania .....	15
1.2. Akwen ograniczony, podstawowe pojęcia i definicje .....	17
1.2.1. Ograniczenia akwenu .....	17
1.2.1.1. Ograniczenia akwenu w płaszczyźnie pionowej .....	18
1.2.1.2. Ograniczenia akwenu w płaszczyźnie poziomej .....	18
1.2.2. Klasyfikacje akwenów nawigacyjnych .....	21
1.2.2.1. Akwen ograniczony w aspekcie wymogów dokładności określania pozycji .....	21
1.2.2.2. Akwen ograniczony przez kryterium swobody manewrowania .....	23
1.2.2.3. Akwen ograniczony w aspekcie bezpieczeństwa nawigacji .....	27
1.3. Modele ruchu statku na morskich drogach wodnych .....	28
1.3.1. Deterministyczny model ruchu .....	29
1.3.2. Probabilistyczny model ruchu .....	34
1.4. Układy współrzędnych stosowane na morskich drogach wodnych ....	36
<b>2. Bezpieczeństwo nawigacji na morskich drogach wodnych</b> .....	39
2.1. Czynniki kształtujące bezpieczeństwo nawigacji na morskich drogach wodnych .....	39
2.1.1. Wpływ parametrów akwenu na bezpieczeństwo nawigacji .....	40
2.1.2. Wpływ parametrów statku na bezpieczeństwo nawigacji. Pojęcie statku maksymalnego .....	41
2.1.2.1. Wielkość statku .....	42
2.1.2.2. Właściwości statku .....	44
2.1.3. Wpływ parametrów systemu określania pozycji na bezpieczeństwo nawigacji .....	45
2.1.4. Wpływ warunków hydrometeorologicznych na bezpieczeństwo nawigacji .....	50
2.1.5. Wpływ parametrów wykonywanego manewru na bezpieczeństwo nawigacji .....	52

2.1.6.	Wpływ parametrów intensywności ruchu na bezpieczeństwo nawigacji .....	54
2.1.7.	Wpływ systemów regulacji ruchu na bezpieczeństwo nawigacji .....	54
2.2.	Podstawowe kryteria oceny bezpieczeństwa nawigacji .....	55
2.2.1.	Prawdopodobieństwo bezwypadkowego wykonania określonego manewru .....	56
2.2.2.	Rezerwa wody pod stępką .....	57
2.2.2.1.	Metoda stałej rezerwy wody pod stępką .....	57
2.2.2.2.	Metoda dynamicznej rezerwy wody pod stępką .....	59
2.2.3.	Bezpieczny obszar manewrowy .....	60
2.2.4.	Energia kinetyczna uderzenia statku o nabrzeże (budowlę hydrotechniczną) .....	62
2.2.5.	Prędkość strumieni zaśrubowych statku .....	63
2.2.5.1.	Prędkości strumieni zaśrubowych przy manewrach cumowania .....	63
2.2.5.2.	Prędkości strumieni zaśrubowych przy manewrach przejścia kanałem .....	65
2.2.6.	Czas wykonywanego manewru .....	65
2.3.	Ryzyko nawigacyjne na morskich drogach wodnych .....	66
2.3.1.	Przejście torem wodnym .....	67
2.3.2.	Wejście do portu .....	67
2.3.3.	Manewry w basenie portowym i cumowanie .....	68
2.3.4.	Postój przy nabrzeżu .....	68
2.4.	Szacowanie ryzyka nawigacyjnego .....	69
2.4.1.	Prawdopodobieństwo wystąpienia wypadków na morskich drogach wodnych .....	72
2.4.1.1.	Przekroczenie dostępnego akwenu żeglugowego na skutek pogorszenia warunków nawigacyjnych .....	72
2.4.1.2.	Awarie steru, maszyny lub holowników .....	75
2.5.	Skutki wypadków na morskich drogach wodnych .....	78
2.5.1.	Skutki wejścia statku na mieliznę .....	78
2.5.2.	Skutki kolizji z innym statkiem .....	79
2.5.3.	Skutki uderzenia statku w elementy brzegowe .....	80
2.6.	Warunki bezpiecznej eksploatacji statków na morskich drogach wodnych .....	84
2.6.1.	Manewry bez asysty holowników .....	87
2.6.2.	Manewry w asyście holowników .....	89
<b>3.</b>	<b>Terestryczne metody określania położenia statku na morskich drogach wodnych i ocena ich dokładności .....</b>	<b>93</b>
3.1.	Dokładność pozycji systemów oznakowania nawigacyjnego .....	93

3.1.1.	Dokładność pozycji obiektów nawigacyjnych na mapie morskiej .....	93
3.1.2.	Dokładność położenia oznakowania pływającego .....	94
3.2.	Optyczne metody określenia pozycji statku na drogach wodnych .....	97
3.2.1.	Pozycja określana w oparciu o wzrokową ocenę kąta kursowego i odległości do pojedynczego znaku nawigacyjnego przy znanym kursie statku .....	97
3.2.2.	Pozycja określana na torze wodnym w oparciu o systemy oznakowania, czyli różnego typu nabieżniki optyczne .....	103
3.2.3.	Pozycja określana w oparciu o wzrokową ocenę odległości do brzegu .....	114
3.2.3.1.	Przejście torem wodnym wytyczonym wzdłuż brzegu .....	115
3.2.3.2.	Przejście kanałem ograniczonym dwoma brzegami ....	115
3.2.4.	Współczesne systemy oznakowania nawigacyjnego stosowane na akwenach ograniczonych .....	116
3.3.	Radarowe metody określenia pozycji statku na drogach wodnych ....	118
3.3.1.	Pozycja określana w oparciu o pomiar namiaru i odległości radarowej do pojedynczego znaku nawigacyjnego .....	119
3.3.2.	Pozycja radarowa określana w oparciu o różne systemy oznakowania nawigacyjnego .....	121
3.3.2.1.	Nabieżnik radarowy utworzony z dwóch par staw lub pław oznakowania bocznego .....	124
3.3.2.2.	Oznakowanie toru wodnego jedną parą staw (system mostowy) .....	127
3.3.2.3.	Radarowy nabieżnik przeziernikowy .....	128
3.3.3.	Pozycja radarowa określana w oparciu o ocenę odległości do brzegu .....	129
3.4.	Położenie statku na drodze wodnej i jego dokładność .....	131
<b>4.</b>	<b>Systemy nawigacyjne oparte o technologie map elektronicznych stosowane do określania położenia statku na morskich drogach wodnych .</b>	<b>137</b>
4.1.	Określanie pozycji i położenia statku na akwenach ograniczonych ...	137
4.1.1.	Globalne satelitarne systemy nawigacyjne .....	137
4.1.2.	Parametry opisujące systemy GNSS .....	138
4.1.3.	Miary dokładności systemów GNSS .....	141
4.1.4.	Metody i techniki wspomagające systemy GNSS .....	143
4.2.	Systemy map elektronicznych .....	145
4.2.1.	Elektroniczna mapa nawigacyjna .....	145
4.2.2.	Pilotowe systemy nawigacyjne (PNS) .....	145
4.2.3.	Pilotowe systemy wspomagania cumowania statku .....	147
4.3.	Przykłady systemów PNS .....	150
4.3.1.	Oprogramowanie dedykowane PNS .....	151
4.3.2.	System BANANS firmy GEOD .....	153

4.3.3. Systemy firmy AD Navigation AS .....	154
4.3.4. Systemy PNS firmy Trelleborg .....	155
4.3.5. Systemy firmy Navicom Dynamics .....	158
<b>5. Nawigacja pilotażowa – aspekty praktyczne .....</b>	<b>161</b>
5.1. Wypadki nawigacyjne na akwenu ograniczonym .....	161
5.2. Nawigacja pilotażowa .....	163
5.2.1. Przygotowanie do nawigacji pilotażowej .....	163
5.2.1.1. Planowanie trasy pilotażowej .....	163
5.2.1.2. Dobór obsady wachty nawigacyjnej .....	165
5.2.1.3. Współdziałanie załogi na statku oraz osób i służb na lądzie .....	166
5.2.2. Etapy nawigacji pilotażowej .....	166
5.2.2.1. Podejście do akwenu organicznego – podjęcie pilota ..	167
5.2.2.2. Nawigacja z pilotem .....	168
5.2.2.3. Zdawanie pilota .....	170
5.2.3. Punkty krytyczne nawigacji pilotażowej .....	171
5.2.3.1. Zagrożenia związane z płytkowodziem .....	171
5.2.3.2. Nawigacja na torach wodnych .....	172
5.2.3.3. Nawigacja na zakolach torów wodnych .....	175
5.2.4. Kapitan statku w trakcie samodzielnego pilotażu .....	180
5.2.5. Przepisy regulujące zasady nawigacji pilotażowej .....	184
5.3. Nawigacja pilotażowa – asysta pilota .....	185
5.3.1. Warunki prawne i organizacyjne pracy pilota .....	185
5.3.2. Zadania i praktyczne problemy nawigacyjne występujące w trakcie wykonywania usługi pilotażowej .....	187
5.3.2.1. Czynności wykonywane przez pilota .....	187
5.3.2.2. Etapy drogi wodnej .....	193
<b>Literatura .....</b>	<b>195</b>
<b>Spis rysunków .....</b>	<b>201</b>
<b>Spis tabel .....</b>	<b>204</b>
<b>Załącznik .....</b>	<b>205</b>