

SPIS TREŚCI

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	8
OD WYDAWCY	11
WSTĘP	12
1. NAWIGACJA PILOTAŻOWA	14
1.1. Nawigacja pilotażowa, jej cele i zadania	14
1.2. Akwen ograniczony, podstawowe pojęcia i definicje	17
1.2.1. Ograniczenia akwenu	17
1.2.1.1. Ograniczenia akwenu w płaszczyźnie pionowej	17
1.2.1.2. Ograniczenia akwenu w płaszczyźnie poziomej	18
1.2.2. Klasyfikacje akwenów nawigacyjnych	20
1.2.2.1. Akwen ograniczony w aspekcie wymogów dokładności określania pozycji	20
1.2.2.2. Akwen ograniczony przez kryterium swobody manewrowania	23
1.2.2.3. Akwen ograniczony w inżynierii ruchu morskiego	26
1.2.2.4. Akwen ograniczony w aspekcie bezpieczeństwa nawigacji	27
1.3. Modele ruchu statków na akwenach ograniczonych	28
1.3.1. Analityczny model ruchu	29
1.3.1.1. Nawigacyjna składowa szerokości pasa ruchu	29
1.3.1.2. Manewrowa składowa szerokości pasa ruchu	33
1.3.2. Probabilistyczny model ruchu	36
1.4. Stosowane układy współrzędnych w nawigacji pilotażowej	38
1.4.1. Radialny układ współrzędnych	38
1.4.2. Brzegowy układ współrzędnych	39
1.4.3. Torowy układ współrzędnych	40
1.5. Dokładność pozycji systemów oznakowania nawigacyjnego	41
1.5.1. Dokładność pozycji obiektów nawigacyjnych na mapie morskiej	41
1.5.2. Dokładność transformacji pozycji statku na różne układy współrzędnych ...	41
1.5.3. Dokładność położenia oznakowania pływającego	42
2. BEZPIECZEŃSTWO NAWIGACJI NA AKWENACH OGRANICZONYCH	45
2.1. Czynniki kształtujące bezpieczeństwo nawigacji na akwenach ograniczonych	45
2.1.1. Wpływ parametrów akwenu na bezpieczeństwo nawigacji	45
2.1.2. Wpływ parametrów statku na bezpieczeństwo nawigacji. Pojęcie statku maksymalnego	46
2.1.2.1. Wielkość statku	47
2.1.2.2. Właściwości statku	49
2.1.3. Wpływ parametrów systemu określania pozycji na bezpieczeństwo nawigacji	49
2.1.4. Wpływ warunków hydrometeorologicznych na bezpieczeństwo nawigacji	51
2.1.5. Wpływ parametrów wykonywanego manewru na bezpieczeństwo nawigacji	53
2.1.6. Wpływ parametrów intensywności ruchu na bezpieczeństwo nawigacji	54
2.1.7. Wpływ systemów regulacji ruchu na bezpieczeństwo nawigacji	55
2.2. Kryteria oceny bezpieczeństwa nawigacji	55



2.2.1.	Podstawowe kryteria oceny bezpieczeństwa nawigacji	56
2.2.1.1.	Rezerwa wody pod stępką	56
2.2.1.2.	Bezpieczny akwen manewrowy	59
2.2.1.3.	Energia kinetyczna uderzenia statku o nabrzeże (budowlę hydrotechniczną)	60
2.2.1.4.	Prędkości strumieni zaśrubowych statku	61
2.2.1.5.	Rozkład ilości awarii na badanym odcinku drogi wodnej	63
2.2.1.6.	Czas wykonywanego manewru	64
2.2.2.	Ryzyko nawigacyjne jako złożone kryterium bezpieczeństwa nawigacji	64
2.2.3.	Prawdopodobieństwo wystąpienia awarii podczas manewrowania statkiem na akwenach ograniczonych	66
2.2.4.	Skutki awarii statków	69
3.	OKREŚLENIE POZYCJI STATKU NA AKWENACH OGRANICZONYCH ORAZ OCENA JEJ DOKŁADNOŚCI	73
3.1.	Terestryczne (optyczne) metody określania pozycji statku na akwenach ograniczonych	73
3.1.1.	Pozycja określana w oparciu o wzrokową ocenę kąta kursowego i odległości do pojedynczego znaku nawigacyjnego przy znanym kursie statku	74
3.1.1.1.	Manewr podejścia do pojedynczego znaku nawigacyjnego	74
3.1.1.2.	Przejście statkiem obok znaku nawigacyjnego	78
3.1.2.	Pozycja określana na torze wodnym w oparciu o systemy oznakowania, czyli różnego typu nabieżniki optyczne	82
3.1.2.1.	Nabieżnik klasyczny dzienny	84
3.1.2.2.	Nabieżnik klasyczny nocny (świetlny)	85
3.1.2.3.	Nabieżnik utworzony ze staw lub pław oznakowania centralnego	87
3.1.2.4.	Nabieżnik utworzony z dwóch par staw lub pław oznakowania bocznego	90
3.1.2.5.	Nabieżnik przeziernikowy	92
3.1.2.6.	Porównanie dokładności nabieżników optycznych utworzonych samoistnie	93
3.1.3.	Pozycja określana w oparciu o wzrokową ocenę odległości do brzegu	94
3.1.3.1.	Przejście torem wodnym wytyczonym wzdłuż brzegu	94
3.1.3.2.	Przejście kanałem ograniczonym dwoma brzegami	95
3.1.3.3.	Podejście do nabrzeża	95
3.1.4.	Współczesne systemy oznakowania nawigacyjnego stosowane na akwenach ograniczonych	96
3.2.	Radarowe metody określania pozycji na akwenach ograniczonych	97
3.2.1.	Pozycja określana w oparciu o pomiar namiaru i odległości radarowej do pojedynczego znaku nawigacyjnego	98
3.2.1.1.	Manewr podejścia statku do pojedynczego znaku nawigacyjnego	98
3.2.1.2.	Przejście statkiem obok znaku nawigacyjnego	101
3.2.2.	Pozycja radarowa określana w oparciu o różne systemy oznakowania nawigacyjnego	102
3.2.2.1.	Nabieżnik radarowy utworzony ze staw lub pław oznakowania centralnego	104
3.2.2.2.	Nabieżnik radarowy utworzony ze staw lub pław oznakowania bocznego	107
3.2.2.3.	Oznakowanie toru wodnego jedną parą staw (system mostowy)	108



3.2.2.4.	Radarowy nabeźnik przeziernikowy	109
3.2.2.5.	Radarowy nabeźnik odległościowy	110
3.2.3.	Pozycja radarowa określana w oparciu o ocenę odległości do brzegu	112
3.2.3.1.	Przejście torem wodnym wytyczonym wzdłuż brzegu	112
3.2.3.2.	Przejście kanałem ograniczonym dwoma brzegami	113
3.2.3.3.	Podjęcie do nabrzeża	114
3.3.	Radionawigacyjne metody określania pozycji statku na akwenach ograniczonych	115
3.4.	Satelitarne metody określania pozycji statku na akwenach ograniczonych	116
3.4.1.	Pozycjonowanie bezwzględne GPS	116
3.4.2.	Różnicowe metody wyznaczania pozycji DGPS	118
3.4.3.	Pozycjonowanie względne	118
3.4.4.	Zastosowanie systemów satelitarnych na akwenach ograniczonych	120
4.	POŁOŻENIE STATKU NA AKWENIE OGRANICZONYM ORAZ STEROWANIE JEGO RUCHEM	121
4.1.	Położenie wodnicy statku na akwenie ograniczonym	121
4.1.1.	Metoda klasyczna określenia położenia wodnicy statku	121
4.1.1.1.	Dokładność określenia pozycji punktów charakterystycznych wodnicy - metoda bezpośrednia	124
4.1.1.2.	Dokładność określenia pozycji punktów charakterystycznych wodnicy - metoda pośrednia	125
4.1.2.	Metoda elektroniczna określenia położenia wodnicy statku	128
4.2.	Wybór najkorzystniejszych metod określenia pozycji	129
4.2.1.	Projektowanie systemów określenia pozycji dla danej drogi wodnej	129
4.2.1.1.	Wymogi stawiane projektowanym systemom określenia pozycji	130
4.2.2.	Wybór najkorzystniejszych metod określania pozycji w procesie nawigacji pilotażowej	134
4.2.2.1.	Analiza metod określenia pozycji statku przy przejściu torem wodnym	134
4.2.2.2.	Analiza metod określenia pozycji statku podczas manewrów cumowania	138
4.3.	Sterowanie ruchem statku umożliwiające bezpieczne wykonanie planowanego manewru	140
4.3.1.	Przybliżenie manewru statku	143
4.3.2.	Dynamiczna domena cumowania statku	145
LITERATURA	149	