

## **SPIS TREŚCI:**

Od wydawcy	9
Przedmowa	10
Wykaz ważniejszych oznaczeń	12
<b>1. UTRZYMYWANIE POZYCJI JEDNOSTEK PŁYWAJĄCYCH ZA POMOCĄ SYSTEMÓW KOTWICZNYCH</b>	
1.1. Wprowadzenie	17
1.2. Utrzymywanie pozycji jednostki pływającej	22
1.3. Rodzaje systemów kotwicznych i ich budowa	26
1.3.1. Rodzaje systemów kotwicznych	26
1.3.2. Budowa kotwicznych systemów utrzymywania pozycji	28
1.3.2.1. Kotwice	29
1.3.2.2. Ciężna kotwiczne	36
1.3.2.3. Wciągarki kotwiczne	39
1.3.2.4. Pokładowe urządzenia pomocnicze	41
1.4. Prognozowanie przemieszczeń zakotwiczonej jednostki i obciążeń ciągów systemu utrzymywania pozycji	41
<b>2. ODDZIAŁYWANIE ŚRODOWISKA MORSKIEGO NA ZAKOTWICZONĄ JEDNOSTKĘ</b>	
2.1. Wiatr	43
2.1.1. Charakterystyka wiatru	43
2.1.2. Oddziaływanie wiatru na jednostkę pływającą	48
2.2. Prąd morski	49
2.2.1. Charakterystyka prądu morskiego	49
2.2.2. Oddziaływanie prądu morskiego	50
2.2.2.1. Statyczne oddziaływanie prądu	50

2.2.2.2	Dynamiczne oddziaływanie prądu	52
2.2.3.	Hydrodynamiczne siły tłumiące kołysania	52
2.3.	Falowanie	56
2.3.1.	Charakterystyka falowania	56
2.3.2.	Oddziaływanie falowania na jednostkę pływającą	59
2.3.3.	Falowa siła dryfu	60
2.3.3.1.	Falowa siła dryfu od fali regularnej	62
2.3.3.2.	Falowa siła dryfu od regularnej fali grupowej	63
2.3.3.3.	Falowa siła dryfu od fali nieregularnej	66
2.3.3.4.	Wpływ prędkości niskoczęstotliwościowych kołysań na falową siłę dryfu	70
2.3.3.5.	Wpływ płytkiej wody i prądu morskiego na falową siłę dryfu	77
<b>3.</b>	<b>SPRĘŻYSTE SIŁY PRZYWRACAJĄCE OD KOTWICZNEGO SYSTEMU UTRZYMYWANIA POZYCJI</b>	
3.1.	Wstęp	81
3.2.	Charakterystyka naprężeniowo-przemieszczeniowa pojedynczego cięgna kotwicznego	81
3.2.1.	Statyczna charakterystyka jednorodnego cięgna kotwicznego	83
3.2.2.	Dynamiczna charakterystyka cięgna kotwicznego	87
3.2.3.	Model charakterystyki cięgna kotwicznego stosowany do obliczeń kołysań zakotwiczonego statku	93
3.3.	Siły przywracające od systemu kotwiczenia	96
3.3.1.	Związki pomiędzy ruchami jednostki pływającej a przemieszczeniami górnego końca cięgna	96
3.3.2.	Wypadkowe nieliniowe siły przywracające od systemu cięgowego	100
3.3.3.	Zlinearyzowane siły przywracające od systemu kotwiczenia	102
<b>4.</b>	<b>PRZEMIESZCZENIA I KOŁYSANIA ZAKOTWICZONEJ JEDNOSTKI PŁYWAJĄCEJ</b>	
4.1.	Wstęp - ogólny model ruchu zakotwiczonej jednostki pływającej	104
4.2.	Średnie, quasi-statyczne przemieszczenia zakotwiczonej jednostki pływającej	106

4.3.	Szybkozmiennie (o częstotliwości fali) kołysania zakotwiczonej jednostki pływającej	114
4.3.1.	Kołysania na fali regularnej	114
4.3.2.	Wpływ parametrów systemu utrzymywania pozycji na kołysania zakotwiczonej jednostki	117
4.3.3.	Kołysania na fali nieregularnej	124
4.4.	Niskoczęstotliwościowe kołysania zakotwiczonej jednostki pływającej	125
4.4.1.	Niskoczęstotliwościowe kołysania zakotwiczonego statku na fali regularnej	125
4.4.2.	Częstotliwości wolnozmiennych kołysań własnych zakotwiczonego statku	127
4.4.3.	Wpływ parametrów systemu kotwiczenia na częstotliwość wolnozmiennych kołysań własnych	128
4.4.4.	Niskoczęstotliwościowe kołysania zakotwiczonego statku na regularnej fali grupowej	131
4.4.5.	Niskoczęstotliwościowe kołysania zakotwiczonego statku z nieliniową lepkościami siłą tłumiącą na regularnej fali grupowej	135
4.4.6.	Niskoczęstotliwościowe kołysania z nieliniową sprężystą siłą przywracającą od systemu kotwiczenia	139
4.5.	Wolnozmiennie kołysania zakotwiczonego statku na fali nieregularnej	141
5.	<b>OBCIĄŻENIA CIĘGIEN SYSTEMU KOTWICZENIA</b>	
5.1.	Wstęp	145
5.2.	Średnie, quasi-statyczne obciążenia cięgien	145
5.3.	Dynamiczne siły w cięgnach wywołane kołysaniami pierwszego rzędu	147
5.4.	Wolnozmiennie, dynamiczne obciążenia cięgien systemu kotwiczenia	148
5.4.1.	Charakterystyki amplitudowe wolnozmiennych obciążeń cięgien systemu kotwiczenia go na fali regularnej	151
5.4.2.	Wolnozmiennie, dynamiczne obciążenia cięgien systemu kotwiczenia na fali nieregularnej	156
6.	<b>SYMULACJA NUMERYCZNA KOŁYSAŃ STATKU I OBCIĄŻEŃ CIĘGIEN SYSTEMU KOTWICZENIA</b>	
6.1.	Wstęp	157
6.2.	Równania ruchu zakotwiczonego statku na fali nieregularnej z wiatrem i prądem	158

6.3.	Wpływ wolnozmiennych kołysań zakotwiczonego statku na kołysania pierwszego rzędu	161
6.4.	Siły wymuszające od środowiska morskiego	163
6.5.	Wyniki obliczeń symulacyjnych kołysań i obciążeń cięgien zakotwiczonego statku	163
6.6.	Symulacja numeryczna układu sterowania aktywnym systemem kotwiczania	170
6.6.1.	Budowa aktywnego systemu kotwiczania	170
6.6.2.	Symulacja układu sterowania aktywnym systemem kotwicznym	171
7.	<b>PROJEKTOWANIE I EKSPLOATACJA KOTWICZNYCH SYSTEMÓW UTRZYMYWANIA POZYCJI JEDNOSTEK PŁYWAJĄCYCH</b>	
7.1.	Wstęp	176
7.2.	Warunki i wymagania projektowe dla kotwicznych systemów utrzymywania pozycji jednostek pływających	177
7.3.	Projektowanie systemu kotwiczania jednostki pływającej	179
7.3.1.	Analiza wpływu parametrów systemu kotwiczania na dokładność utrzymywania pozycji, obciążenia cięgien i masę systemu	179
7.3.2.	Wybór systemu kotwiczania i jego parametrów projektowych	184
7.4.	Instalacja systemu kotwiczania na jednostce pływającej	188
7.4.1.	Położenie wciągarek kotwicznych ciągnowego systemu utrzymywania pozycji	189
7.4.2.	Mocowanie kotwic na jednostce pływającej z ciągnowym systemem utrzymywania pozycji	196
7.5.	Eksploatacja systemu kotwiczania	199
7.5.1.	Eksploatacja systemu kotwiczania zainstalowanego na statku	199
7.5.2.	Eksploatacja systemu kotwiczania zainstalowanego na półzanurzonej platformie	206
7.6.	Przykład kotwicznego systemu utrzymywania pozycji okrętu ratowniczego	207
7.6.1.	Założenia do budowy systemu kotwiczania	207
7.6.2.	Budowa systemu kotwiczania	208
7.6.3.	Opis działania systemu kotwiczania	212
7.6.4.	Próby systemu kotwiczania w morzu	212
	Literatura	214
	Załącznik Wymiary statków z kotwicznymi systemami utrzymywania pozycji, dla których wybrane obliczenia zostały zamieszczone w książce	226