

SPIS TREŚCI

WYKAZ PRZYJĘTYCH OZNACZEŃ	9
PRZEDMOWA	13
WSTĘP	17
1. TECHNICZNO-PRAWNE BEZPIECZEŃSTWO STATKU	19
1.1. Geneza normowania bezpieczeństwa	19
1.2. Kryteria bezpieczeństwa technicznego	21
1.3. Kontrola bezpieczeństwa technicznego	22
1.4. Rejestr okrętowy i jurysdykcja państwa bandery	25
1.5. Międzynarodowa Organizacja Morska	26
1.6. Towarzystwa i instytucje klasyfikacyjne	26
1.7. Międzynarodowe Zrzeszenie Towarzystw Klasyfikacyjnych	28
1.8. Międzynarodowe prawo i konwencje morskie	29
1.8.1. Konwencja o bezpieczeństwie życia na morzu	29
1.8.2. Konwencja o liniach ładunkowych	30
1.8.3. Konwencja o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza	31
1.8.4. Konwencja o jednolitym systemie pomierzenia statków	32
1.8.5. Konwencje Międzynarodowej Organizacji Pracy	34
1.8.6. Rezolucje Międzynarodowej Organizacji Morskiej	35
1.8.7. Dyrektywy Unii Europejskiej	36
1.8.8. Jurysdykcja prawa lokalnego	38
1.9. Środki bezpieczeństwa technicznego	39
1.10. Nadzór nad bezpieczeństwem technicznym	41
1.11. Formy organizacji żeglugi	42
2. TYPY FUNKCJONALNE STATKÓW	44
2.1. Rozwój typów funkcjonalnych	44
2.2. Typy funkcjonalne statków transportowych	45
2.2.1. Statki do przewozu ładunków drobnicowych	47
2.2.2. Statki do przewozu kontenerów – kontenerowce	50
2.2.3. Statki poziomego ładowania – statki <i>ro-ro</i>	52
2.2.4. Statki do przewozu ładunków masowych – masowce	56
2.2.5. Statki do przewozu ładunków ciekłych – zbiornikowce	58
2.2.6. Statki do przewozu skroplonych gazów – gazowce	64
2.2.7. Statki do przewozu pasażerów – statki pasażerskie	70
3. METODY TEORII PROJEKTOWANIA OKRĘTÓW	74
3.1. Geneza metod projektowania	74
3.2. Ewolucja metod projektowania	76
3.3. Fazy projektowania wstępnego	78
3.4. Modelowanie matematyczne	82
3.5. Metody parametryczne projektowania wstępnego	83
4. TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE WŁASNOŚCI OKRĘTU	86
4.1. Funkcjonalizm okrętu	86
4.2. Opis kształtu kadłuba	87

4.3. Parametry geometryczne kadłuba	92
4.4. Parametry ruchu okrętu	95
4.5. Parametry funkcjonalne okrętu	96
4.5.1. Siła wyporu, wypór i wyporność	97
4.5.2. Siła ciężkości, ciężar i masa	99
4.5.3. Nośność, ładowność i zapasy	99
4.5.4. Pojemność ładowni i zbiorników ładunkowych	101
4.5.5. Tonaż rejestrowy	103
5. REALIZACJA OBLICZEŃ PROJEKTOWYCH	105
5.1. Wprowadzenie	105
5.2. Jednostki miar wielkości fizycznych	105
5.3. Strukturalność wzorów	107
5.4. Błędy obliczeń numerycznych	113
5.5. Błędy zaokrąglania liczb	115
5.6. Linearyzacja zależności nieliniowych	116
5.6.1. Przykład linearyzacji funkcji potęgowej	117
6. PARAMETRYCZNE PROJEKTOWANIE OKRĘTÓW	119
6.1. Identyfikacja parametrów istotnych	120
6.2. Struktura modelu parametrycznego	122
6.3. Główne założenia projektowe	124
6.4. Dobór statku wzorcowego	126
6.5. Lista statków podobnych	128
7. KRYTERIUM PŁYWALNOŚCI OKRĘTU	132
7.1. Konwencja oznaczeń	133
7.2. Wyznaczanie masy statku	133
7.3. Równanie pływalności	135
7.3.1. Współczynnik wykorzystania wyporności	135
7.3.2. Nieliniowe równanie pływalności	136
7.4. Metody wyznaczania wyporności	139
7.4.1. Metoda Bubnowa	139
7.4.2. Metoda Normanda	145
7.5. Wyznaczanie głównych parametrów podwodzia kadłuba	149
7.5.1. Długość i szerokość okrętu	150
7.5.2. Współczynniki pełnotliwości podwodzia kadłuba	151
7.5.3. Zanurzenie konstrukcyjne okrętu	153
7.6. Kryterium wolnej burty konwencyjnej	153
7.6.1. Wprowadzenie	153
7.6.2. Tabelaryczna wolna burta	156
7.6.3. Minimalna wolna burta	157
8. KRYTERIUM POJEMNOŚCI OKRĘTU	162
8.1. Równanie bilansu pojemności ładowni	162
8.2. Równanie bilansu pojemności podpokładowej	163
8.3. Wyznaczanie wysokości bocznej	164
8.3.1. Metoda uproszczona	166
8.4. Przestrzenny podział kadłuba	168
8.4.1. Szacowanie masy zapasów i objętości zbiorników	168
8.4.2. Zestawienie mas i objętości zapasów w zbiornikach	170
8.4.3. Położenie głównych zładów konstrukcji kadłuba	171
8.4.4. Dobór odstępu wręgowego	171
8.4.5. Wysokość dna podwójnego	172

8.4.6. Lokalizacja i długość siłowni	172
8.4.7. Liczba i położenie grodzi wodoszczelnych	172
8.4.8. Pokłady, luki ładowni, urządzenia ładunkowe	173
9. KRYTERIA STATECZNOŚCI OKRĘTU	175
9.1. Wprowadzenie	175
9.2. Ustalony stan pływania okrętu	176
9.3. Równanie kołysań poprzecznych	177
9.4. Równanie stateczności statycznej	178
9.5. Równanie stateczności dynamicznej	179
9.6. Moment sił prostujących okręt	179
9.7. Ramiona prostujące	181
9.8. Stateczność początkowa okrętu	182
9.8.1. Miara wysokości metacentrycznej	183
9.8.2. Skorygowana krzywa ramion prostujących	185
9.8.3. Wzdłużna wysokość metacentryczna	186
9.8.4. Ramię prostujące stateczności dynamicznej	187
9.8.5. Kąt przechyłu dynamicznego	188
9.9. Kryteria stateczności	188
9.10. Normowanie stateczności dynamicznej	190
9.11. Momenty przechylające okręt	192
9.11.1. Moment wywołany przemieszczeniem ładunku	192
9.11.2. Moment wywołany załadunkiem	194
9.11.3. Moment przechylający wywołany ładunkiem ciekłym	195
9.11.4. Moment przechylający wywołany ładunkiem podwieszonym	196
9.11.5. Moment przechylający wywołany naporem wiatru	197
9.11.6. Moment przechylający wywołany cyrkulacją okrętu	198
9.12. Przykłady wyznaczania stateczności początkowej	198
9.13. Wstępna ocena stateczności okrętu	209
9.13.1. Krytyczne wysokości środka ciężkości okrętu	209
9.13.2. Kryterium minimalnej wysokości metacentrycznej	209
9.13.3. Kryterium minimalnego okresu kołysań własnych	210
9.13.4. Kryterium przechyłu podczas cyrkulacji	212
9.13.5. Kryterium ramienia prostującego stateczności statycznej	213
9.13.6. Kryterium ramienia prostującego stateczności dynamicznej	214
9.13.7. Wyznaczanie krytycznych wysokości środków masy okrętu	214
9.13.8. Wpływ kształtu kadłuba na krzywą ramion prostujących	221
9.13.9. Pantokareny	222
9.13.10. Parametryczna metoda wyznaczania pantokaren	224
9.13.11. Założenia upraszczające prognozowanie stateczności	225
9.13.12. Całkowanie numeryczne ramion stateczności statycznej	226
9.13.13. Przechył wywołany dynamicznym naporem wiatru	227
10. KRYTERIUM PRĘDKOŚCI OKRĘTU	232
10.1. Wprowadzenie do metodyki projektowania układu napędowego	232
10.2. Sformułowanie problemu wstępnego projektowania napędu	236
10.3. Równanie ruchu postępowego okrętu	238
10.4. Opór kadłuba	239
10.5. Napór śruby okrętowej	240
10.6. Równania bilansowe napędu	243
10.7. Matematyczny model projektowania napędu	244
10.8. Etapy wstępnego projektowania napędu	245
10.9. Podobieństwo hydrodynamiczne śrub okrętowych	246

10.10.	Podobieństwo hydrodynamiczne oporu kadłuba	249
10.10.1.	Metoda Froude'a wyznaczania oporu kadłuba	250
10.10.2.	Hipoteza Froude'a	251
10.10.3.	Metoda ITTC-78 wyznaczania oporu kadłuba	252
10.11.	Opór kadłuba w warunkach kontraktowych	253
10.12.	Parametryczne metody prognozowania oporu kadłuba	253
10.12.1.	Metoda Schneeklutha	254
10.12.2.	Metoda Silverleafa-Dawsona	254
10.12.3.	Metoda Watsona	255
10.12.4.	Wyznaczanie oporu kadłuba okrętu w warunkach eksploatacji	255
10.12.5.	Parametry okrętu zależne od stanu załadowania	256
10.13.	Wstępne wyznaczanie parametrów silnika napędowego	260
10.13.1.	Parametry tłokowego silnika spalinowego	260
10.13.2.	Założenia metodyki wyznaczania parametrów silnika	261
10.13.3.	Przykład metodyki wyznaczania parametrów silnika napędowego	262
10.13.4.	Ocena wystąpienia kawitacji	266
10.13.5.	Kryterium Burrilla	267
10.13.6.	Kryterium Kellera	268
10.13.7.	Kryterium Instytutu w Wageningen	269
10.14.	Wyznaczanie parametrów pędnika i prognoza prędkości okrętu	270
10.14.1.	Metodyka wyznaczania parametrów śruby i prognozowanie prędkości okrętu	271
10.14.2.	Przykład algorytmu wyznaczania parametrów śruby i prędkości okrętu	272
10.15.	Charakterystyki napędowe okrętu	274
10.15.1.	Współpraca śruby z silnikiem napędowym	274
10.15.2.	Założenia upraszczające	276
10.15.3.	Charakterystyki napędowe mocy i siły napędzającej	277
11.	KRYTERIUM RENTOWNOŚCI OKRĘTU	280
11.1.	Inwestycje w okrętownictwie i żegludze	280
11.2.	Zagadnienia eksploatacji statku	281
11.2.1.	Fracht	281
11.2.2.	Rodzaje żeglugi	282
11.2.3.	Agent morski	282
11.2.4.	Makler okrętowy – <i>shipbroker</i>	283
11.2.5.	Ładunki okrętowe	283
11.3.	Czasowa wartość kapitału	285
11.4.	Miary ekonomiczne efektywności inwestycji	288
11.4.1.	Przepływy finansowe <i>Cash Flow</i> – <i>CF</i>	288
11.4.2.	Miara efektywności <i>Net Present Value</i> – <i>NPV</i>	289
11.4.3.	Miara efektywności <i>Internal Rate of Return</i> – <i>IRR</i>	289
11.4.4.	Miara efektywności <i>Capital Recovery Factor</i> – <i>CRF</i>	291
11.4.5.	Miara efektywności <i>Required Freight Rate</i> – <i>RFR</i>	294
11.4.6.	Miary rentowności z amortyzacją, podatkiem i inflacją	295
12.	KRYTERIA OPTIMALIZACJI PARAMETRÓW OKRĘTU	298
12.1.	Wprowadzenie	298
12.2.	Struktura kosztów eksploatacyjnych	299
12.3.	Przykład metody optymalizacji prędkości statku	300
12.3.1.	Sformułowanie problemu i założenia	301
12.3.2.	Koszty inwestycyjne	302
12.3.3.	Roczna zdolność przewozowa statku – <i>ACC</i>	303
12.3.4.	Roczne koszty eksploatacji statku – <i>AOC</i>	304
12.3.5.	Zdyskontowane średnie koszty roczne – <i>AAC</i>	304

12.3.6. Prędkość minimalizująca wymaganą stawkę frachtową – <i>RFR</i>	305
12.3.7. Przykład zastosowania metody	307
12.4. Przykład metody optymalizacji nośności statku	309
12.4.1. Koszty inwestycyjne i operacyjne	309
12.4.2. Nośność minimalizująca wymaganą stawkę frachtową – <i>RFR</i>	311
12.4.3. Przykład zastosowania metody	313
13. ZAKOŃCZENIE	317
14. SPIS PRZYDATNEJ LITERATURY PRZEDMIOTU	318
ZAŁĄCZNIKI	320
Załącznik 1. Długość tras morskich z portów Gdyni i Gdańska	320
Załącznik 2. Lista wzorcowych statków drobnicowych, przydatna do ćwiczeń projektowych.....	321
Załącznik 3. Wykres charakterystyk hydrodynamicznych K_T , K_Q śrub serii B-Wageningen B4; $S_o/S = 0,4$	322
Wykres charakterystyk hydrodynamicznych K_T , K_Q śrub serii B-Wageningen B4; $S_o/S = 0,6$	323
Wykres charakterystyk hydrodynamicznych K_T , K_Q śrub serii B-Wageningen B4; $S_o/S = 0,8$	324
Wykres B_T śrub serii B-Wageningen B4; $S_o/S = 0,4$ (opracował Lesław Buczkowski) ..	325
Wykres B_T śrub serii B-Wageningen B4; $S_o/S = 0,6$ (opracował Lesław Buczkowski) ..	326
Wykres B_T śrub serii B-Wageningen B4; $S_o/S = 0,8$ (opracował Lesław Buczkowski) ..	327
Wykres B_Q śrub serii B-Wageningen B4; $S_o/S = 0,4$ (opracował Lesław Buczkowski) .	328
Wykres B_Q śrub serii B-Wageningen B4; $S_o/S = 0,6$ (opracował Lesław Buczkowski) .	329
Wykres B_Q śrub serii B-Wageningen B4; $S_o/S = 0,8$ (opracował Lesław Buczkowski) .	330