

SPIS TREŚCI

	Strona
SPIS WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ.....	7
WSTĘP.....	9
1. MODELOWANIE MATEMATYCZNE STATKU.....	17
1.1. Wprowadzenie.....	17
1.2. Kinematyka.....	19
1.2.1. Układy współrzędnych kartezjańskich.....	19
1.2.2. Kinematyka w układzie o trzech stopniach swobody.....	21
1.3. Dynamika statku.....	23
1.3.1. Dynamika bryły sztywnej.....	23
1.3.2. Siły i momenty hydrodynamiczne.....	24
1.4. Modele uproszczone dynamiki statku.....	27
1.4.1. Model Davidsona i Schiffa.....	27
1.4.2. Modele Nomoto.....	28
2. ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z AUTOMATYCZNYM STEROWANIEM RUCHEM STATKU.....	30
2.1. Wprowadzenie.....	30
2.2. Planowanie trajektorii zadanej.....	32
2.2.1. Trajektoria zadana w postaci linii łamanej.....	32
2.2.2. Trajektoria zadana w postaci linii gładkiej.....	33
2.3. Kierowanie.....	34
2.4. Nawigacja.....	39
2.4.1. Wybrane urządzenia pomiarowe.....	40
2.4.2. Filtracja i estymacja zmiennych stanu.....	41
2.5. Sterowanie.....	43
2.5.1. Sterowanie na kursie.....	44
2.5.2. Sterowanie układami dynamicznego pozycjonowania.....	45
2.5.3. Sterowanie wzdłuż zadanej trajektorii będącej linią łamaną.....	46
2.5.4. Sterowanie wzdłuż zadanej trajektorii będącej linią gładką.....	48
3. UKŁAD STEROWANIA RUCHEM STATKU O STRUKTURZE PRZELĄCZALNEJ.....	50
3.1. Zadanie sterowania ruchem statku.....	51
3.2. Układy przełączalne stosowane w sterowaniu.....	52
3.3. Struktura układu sterowania ruchem statku.....	57

	Strona
3.4. Planowanie trajektorii zadanej.....	61
3.5. Nadrzędny układ przełączający	66
3.5.1. Manewrowanie statkiem przy małych prędkościach (Tryb 1)	66
3.5.2. Podążanie wzdłuż odcinka zadanego (Tryb 2)	68
3.5.3. Śledzenie kursu zadanego (Tryb 3)	69
3.5.4. Zatrzymywanie ruchu statku (Tryb 4)	71
3.5.5. Struktura układu decyzyjnego	72
3.5.6. Zasada działania nadrzędnego układu przełączającego.....	74
3.6. Estymacja prędkości ruchu statku	77
3.7. Zbiór regulatorów bezpośredniego działania.....	78
3.7.1. Wielowymiarowy regulator precyzyjny (Regulator 1).....	78
3.7.2. Bezpośredni regulator trajektorii (Regulator 2)	82
3.7.3. Regulator prędkości wzdłużnej statku (Regulator 3)	84
3.7.4. Regulator kursu statku (Regulator 4)	86
3.7.5. Wielowymiarowy regulator małych prędkości (Regulator 5)	87
3.8. Podsumowanie.....	89
4. BADANIE UKŁADU STEROWANIA O STRUKTURZE PRZEŁĄCZALNEJ	91
4.1. Wyznaczenie wartości parametrów dla układów sterowania i nawigacji.....	92
4.1.1. Obserwator prędkości ruchu statku	92
4.1.2. Regulatory bezpośredniego działania.....	93
4.1.3. Układ nadrzędny.....	101
4.2. Scenariusze nawigacyjne	101
4.2.1. Scenariusz nawigacyjny nr 1	102
4.2.2. Scenariusz nawigacyjny nr 2	111
4.2.3. Scenariusz nawigacyjny nr 3	118
4.3. Podsumowanie.....	128
WNIOSKI.....	129
ZAŁĄCZNIKI	133
Załącznik A. MODEL MATEMATYCZNY STATKU TRENINGOWEGO <i>BLUE LADY</i>	135
A.1. Równania opisujące zawartość macierzy modelu.....	139
A.1.1. Macierz bezwładności.....	139
A.1.2. Macierz Coriolisa i dośrodkowa	140
A.1.3. Macierz tłumienia	140

A.2. Siły i momenty wytwarzane przez układy wykonawcze zamontowane na statku treningowym <i>Blue Lady</i>	141
A.2.1. Dziobowy obrotowy ster strumieniowy.....	143
A.2.2. Dziobowy tunelowy ster strumieniowy.....	144
A.2.3. Rufowy tunelowy ster strumieniowy.....	145
A.2.4. Rufowy obrotowy ster strumieniowy.....	147
A.2.5. Napęd główny.....	148
A.2.6. Ster płetwowy.....	150
A.2.7. Model zakłóceń zewnętrznych.....	153
Załącznik B. DYSKRETNY FILTR KALMANA.....	155
Załącznik C. BADANE TRAJEKTORIE ZADANE RUCHU STATKU	162
C.1. Scenariusz nawigacyjny nr 1.....	163
C.2. Scenariusz nawigacyjny nr 2.....	165
C.3. Scenariusz nawigacyjny nr 3.....	167
C.4. Algorytm do wyznaczania parametrów trajektorii zadanej.....	170
Załącznik D. BADAWCZA PLATFORMA SPRZĘTOWA I PROGRAMOWA	172
BIBLIOGRAFIA	177
STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM	197
STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM.....	199