



## Spis treści

Od Autora	10
<b>ROZDZIAŁ 1. NAWIGACJA MORSKA. WSPÓLRZĘDNE GEOGRAFICZNE. ZBOCZENIE NAWIGACYJNE. KIERUNEK NA MORZU.</b>	
1.1. Szerokość i długość geograficzna. Różnica długości. Różnica szerokości	12
1.1.1. Podstawowe definicje i wyjaśnienia	12
1.1.2. Obliczanie różnicy szerokości i różnicy długości geograficznej	13
1.1.3. Obliczanie współrzędnych punktu przeznaczenia	15
1.2. Jednostki miary używane w nawigacji. Zboczenie nawigacyjne	17
1.2.1. Mila morska, kabel, węzeł	17
1.2.2. Zboczenie nawigacyjne	18
1.2.3. Zamiana różnicy długości na zboczenie nawigacyjne	19
1.2.4. Zamiana zboczenia nawigacyjnego na różnicę długości	22
1.3. Kierunek na morzu	24
1.3.1. Podstawowe definicje i wyjaśnienia	24
1.3.2. Zamiana kierunków z systemu ćwiartkowego na system okrężny (0°-360°) i odwrotnie	28
1.3.3. Zamiana kierunków z systemu połówkowego (0°-180°) na system okrężny (0°-360°) i odwrotnie	29
1.3.4. Zamiana kierunków z rumbów na system okrężny, połówkowy, ćwiartkowy i odwrotnie	30
1.3.5. Zamiana kątów kursowych. Przejście z jednego systemu liczenia kątów kursowych na inne	32
<b>ROZDZIAŁ 2. PODZIAŁ KIERUNKÓW. MAGNETYZM ZIEMI I STATKU</b>	
2.1. Podział kierunków. Poprawki kompasów	35
2.1.1. Poprawka żyrokompasu	36
2.1.2. Całkowita poprawka	40
2.2. Magnetyzm Ziemi. Uaktualnienie deklinacji	41
2.3. Magnetyzm statku. Wybór dewiacji z tabeli dewiacji	41
<b>ROZDZIAŁ 3. ZAMIANA KIERUNKÓW. KURSY, NAMIARY. PRĘDKOŚĆ I DROGA STATKU</b>	
3.1. Zamiana KŻ na KR i odwrotnie. Zamiana NŻ na NR. Wybór dewiacji prędkościowej z tabeli	45
3.2. Zamiana kursu kompasowego i magnetycznego na rzeczywisty i odwrotnie	50
3.3. Zamiana namiarów kompasowych NK na rzeczywiste NR	53
3.4. Kontrola dewiacji. Określenie dewiacji i poprawek żyrokompasu	56
3.5. Prędkość i droga statku	63
3.6. Obliczenie czasu żeglugi i prędkości statku	65
3.7. Prędkość i droga po wodzie	66
3.8. Prędkość i droga nad dnem	68
3.9. Poprawka logu. Współczynnik korekcyjny logu	70
3.10. System map elektronicznych ECDIS	72

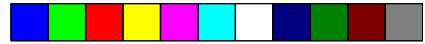


## ROZDZIAŁ 4. PRACE GRAFICZNE NA MAPACH

4.1. Podstawowe wiadomości o mapach morskich	75
4.1.1. Warunku, jakie musi spełniać mapa morska	75
4.1.2. Skala i dokładność mapy. Kierunki	76
4.1.3. Podział map nawigacyjnych	76
4.1.4. Tytuł i numeracja map	77
4.1.5. Zero mapy. Głębokości. Rodzaje dna.	79
4.1.6. Wysokości wynurzenia. Wzniesienie źródła światła. Niebezpieczeństwa nawigacyjne	81
4.1.7. Deklinacja, pływy i prądy pływowe	84
4.1.8. Informacje o światłach podawane na mapach i w <i>Spisie światel</i>	86
4.1.9. Datowanie mapy	90
4.2. Zasadnicze kreślenia i odczyty na mapie	90
4.2.1. Odczytywanie współrzędnych dowolnego punktu	90
4.2.2. Odczytywanie, mierzenie odległości	92
4.2.3. Wykreślanie i odczytywanie kierunków	93

## ROZDZIAŁ 5. POZYCJA ZLICZONA

5.1. Podstawowe definicje i wyjaśnienia	109
5.2. Pozycja zliczona bez uwzględniania wpływu wiatru i prądu, prąd i wiatr nie działa	111
5.3. Pozycja zliczona przy przeciwdziałaniu dryfowi, poprawka na wiatr	126
5.4. Pozycja zliczona przy przeciwdziałaniu prądowi (znosowi) poprawka na prąd	132
5.5. Pozycja zliczona przy biernym uwzględnieniu prądu i wiatru	144
5.6. Uwagi dotyczące graficznego zliczenia drogi	148
5.7. Pozycja zliczona – zapobieganie zagrożeniom	154
5.8. Ocena dokładności pozycji zliczonej	158
5.9. Loksodroma. Rachunkowe zliczanie drogi	167
5.9.1. Uwagi wstępne	167
5.9.2. Podstawowe definicje i wzory	168
5.9.3. Trójkąt Merkatora. Trójkąt drogowy.	170
5.10. Pierwszy problem żeglugi po loksodromie. Obliczanie współrzędnych punktu przeznaczenia	171
5.10.1. Obliczanie współrzędnych punktu przeznaczenia za pomocą średniej szerokości	171
5.10.2. Obliczanie współrzędnych punktu przeznaczenia za pomocą powiększonej szerokości	172
5.11. Drugi problem żeglugi po loksodromie. Obliczanie odległości	173
5.11.1. Obliczanie odległości po loksodromie za pomocą średniej szerokości	171
5.11.2. Obliczanie odległości po loksodromie za pomocą powiększonej szerokości	172
5.12. Rachunkowe zliczanie drogi	175
5.12.1. Rachunkowe zliczanie drogi bez uwzględnienia wpływu wiatru i prądu	175
5.12.2. Rachunkowe zliczanie drogi z uwzględnieniem dryfu	177
5.12.3. Rachunkowe zliczanie drogi z uwzględnieniem dryfu i prądu	179



## **ROZDZIAŁ 6. POZYCJA OBSERWOWANA. OKREŚLENIE POZYCJI NA PODSTAWIE OBSERWACJI OBIEKTÓW STAŁYCH, POKAZANYCH NA MAPIE**

6.1. Pomiar odległości	183
6.1.1. Radar w nawigacji – uwagi ogólne	183
6.1.2. Pomiar odległości za pomocą radaru	187
6.1.3. Odległość z kąta pionowego	187
6.2. Określanie pozycji na podstawie obserwacji jednego obiektu	189
6.2.1. Sposoby podstawowe. Ocena dokładności	189
6.2.2. Sposoby pomocnicze określania pozycji na podstawie obserwacji jednego obiektu	212
6.3. Określanie pozycji na podstawie obserwacji dwóch obiektów	222
6.3.1. Sposoby podstawowe określania pozycji na podstawie obserwacji dwóch obiektów. Kolejność namierzania i identyfikacja	223
6.3.2. Sposoby pomocnicze określania pozycji na podstawie obserwacji dwóch obiektów	230
6.4. Określanie pozycji na podstawie obserwacji trzech obiektów	231
6.4.1. Sposoby podstawowe określania pozycji na podstawie obserwacji trzech obiektów	231
6.4.2. Sposoby pomocnicze określania pozycji na podstawie obserwacji trzech obiektów. Dwa kąty poziome	234
6.4.3. Ocena dokładności pozycji obserwowanej określonej na podstawie obserwacji dwóch i trzech obiektów	239

## **ROZDZIAŁ 7. POZYCJA OBSERWOWANA. POZYCYJNE SYSTEMY SATELITARNE**

7.1. Pozycyjne systemy satelitarne	243
7.1.1. System GPS Navstar	244
7.1.1.1. Określanie pozycji	244
7.1.1.2. Dokładność określonych pozycji	246
7.1.1.3. Nanoszenie na mapę pozycji według współrzędnych określonych przez system	247
7.1.1.4. Wykorzystanie systemu GPS wspólnie z metodami klasycznymi	249
7.1.1.5. System DGPS	259
7.1.1.6. Wykorzystanie monitora prezentacji danych nawigacyjnych	261
7.1.1.7. Wykorzystanie systemu map elektronicznych	265

## **ROZDZIAŁ 8. POZYCJA OBSERWOWANA. WSPÓŁCZESNA NAWIGACJA**

8.1. Planowanie podróży	271
8.2. Rozpoczęcie podróży. Podróż. Wykorzystanie radaru, systemu map elektronicznych, ARPA i AIS	273
8.3. Realizacja podróży, wykorzystanie systemu map elektronicznych	273
8.4. Wykorzystanie elektronicznego wskaźnika namiaru i odległości	276
8.5. Podejście do miejsca cumowania. Wąskie przejścia. Informacje AIS o obiektach nawigacyjnych	283
8.6. Zapobieganie zderzeniom w czasie ograniczonej widzialności. Radar, mapy elektroniczne, systemy ARPA i AIS	297
8.7. System ECDIS. Zasady działania. Wykorzystanie systemu	307
8.8. System ECDIS. Dokładność informacji	309



## ROZDZIAŁ 9. WSPÓLCZESNA ASTRONAWIGACJA

9.1. Astronomiczne układy współrzędnych	307
9.1.1. Podstawowe definicje	307
9.1.2. Układ horyzontalny	308
9.1.3. Układ równikowy	314
9.1.4. Trójkąt sferyczny paralaktyczny	322
9.2. Obliczanie średniego czasu miejscowego i strefowego, zmiana czasów, chronometr, granica daty	323
9.2.1. Wiadomości wstępne	323
9.2.2. Obliczanie miejscowego czasu średniego	324
9.2.3. Obliczanie czasu strefowego. Granica daty	328
9.2.4. Zmiana czasu strefowego na miejscowy czas średni	334
9.2.5. Zmiana miejscowego czasu średniego na czas strefowy	335
9.2.6. Miejscowy czas gwiazdowy	337
9.2.7. Czas okrętowy. Czas państwowy.	338
9.2.8. Obliczenia związane z wykorzystaniem chronometru	338
9.3. Słońce. Obliczanie momentów wschodu, kulminacji, zachodu i zmroku. Okresy obserwacji astronomicznych	342
9.3.1. Księżyc. Obliczanie momentów wschodu, zachodu i kulminacji	350
9.3.2. Identyfikacja gwiazd i planet za pomocą identyfikatora typu NP.323	353
9.3.3. Podstawowe metody określania pozycji na podstawie obserwacji ciał niebieskich	357
9.3.3.1. Astronomiczna linia pozycyjna. Pozycja astronomiczna. Metoda wysokościowa	357
9.3.3.2. Metoda szerokościowa i długościowa	361
9.4. Pomiar wysokości ciał niebieskich. Obliczanie elementów astronomicznej linii pozycyjnej	363
9.4.1. Sekstant. Błędy sekstantu	363
9.4.2. Określanie błęd indeksu	365
9.4.3. Pomiar wysokości ciał niebieskich	368
9.4.4. Poprawianie zmierzonych wysokości ciał niebieskich	370
9.4.5. Poprawianie zmierzonych wysokości Słońca	370
9.4.6. Poprawianie zmierzonych wysokości gwiazd	375
9.4.7. Poprawianie zmierzonych wysokości planet	376
9.4.8. Poprawianie zmierzonych wysokości Księżyca	377
9.4.9. Obliczanie miejscowych kątów godzinnych i deklinacji Słońca	380
9.4.10. Obliczanie miejscowych kątów godzinnych i deklinacji Księżyca	380
9.4.11. Obliczanie miejscowych kątów godzinnych i deklinacji planet	381
9.4.12. Obliczanie miejscowych kątów godzinnych i deklinacji gwiazd	382
9.4.13. Obliczanie wysokości zliczonych i azymutów za pomocą wzorów, wykreślanie linii pozycyjnych z pozycji zliczonej	383
9.4.14. Obliczanie wysokości zliczonych i azymutów za pomocą tablic NP 401 (H.D.605); wykreślanie linii pozycyjnych z pozycji skalkulowanej	384
9.4.15. Obliczanie szerokości geograficznej w momencie kulminacji Słońca	388
9.4.16. Obliczanie szerokości geograficznej z Gwiazdy Polarnej	389
9.4.17. Obliczanie $cp$ i $pz$ w momencie widocznego wschodu lub zachodu Słońca	391



9.4.18. Obliczanie $cp$ i $pz$ z obserwacji ciał niebieskich	392
9.5. Określanie pozycji z obserwacji ciał niebieskich	392
9.5.1. Określanie pozycji z obserwacji Słońca. Metoda wysokościowa i szerokościowa. Wykreślanie linii pozycyjnych z pozycji zliczonej i skalkulowanej	392
9.5.2. Określanie pozycji z obserwacji gwiazd i planet. Metoda wysokościowa i szerokościowa. Wykreślanie linii pozycyjnych z pozycji zliczonej i skalkulowanej	398
9.5.3. Ogólne uwagi o wykreślaniu na mapie linii pozycyjnych z jednoczesnych i niejednoczesnych obserwacji ciał niebieskich	406
9.5.4. Ocena dokładności pomiarów i pozycji astronomicznej	412
<b>ROZDZIAŁ 10. ORTODROMA</b>	
10.1. Rachunkowe rozwiązywanie problemów żeglugi po ortodromie	413
10.1.1. Podstawowe definicje i wyjaśnienia	413
10.1.2. Obliczanie odległości po ortodromie	416
10.1.3. Obliczanie początkowego kąta drogi	422
10.1.4. Obliczanie końcowego kąta drogi	426
10.1.5. Obliczanie współrzędnych wierzchołka ortodromy	430
10.1.6. Obliczanie współrzędnych punktów zwrotnych	434
10.1.7. Zadania kompleksowe. Przykłady sporządzania odręcznych rysunków poglądowych	436
10.2. Żegluga mieszana	450
10.3. Praktyczna żegluga po ortodromie	454
10.3.1. Wybór drogi oceanicznej na podstawie specjalnych map drogowych	456
10.3.2. Wybór drogi oceanicznej na podstawie <i>Dróg oceanicznych świata</i>	461
10.3.3. Zadania praktyczne, Realizacja drogi po ortodromie metodą klasyczną i z wykorzystaniem zintegrowanych systemów nawigacyjnych i ECDIS	462
Załączniki	485
Literatura	487