

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA DO WYDANIA PIERWSZEGO	13
OD AUTORÓW DO WYDANIA PIERWSZEGO	18
OD AUTORÓW DO WYDANIA DRUGIEGO	20
WYKAZ WAZNIEJSZYCH SYMBOLI I SKROTÓW	21

Część I. FIZYCZNE PODSTAWY METEOROLOGII

Rozdział 1. OGÓLNE WIADOMOŚCI O ZIEMI	25
1.1. Budowa i ruch Ziemi	25
1.2. Znaczenie kształtu Ziemi	26
1.3. Znaczenie ruchu obrotowego Ziemi	27
1.4. Znaczenie ruchu Ziemi wokół Słońca	27
Rozdział 2. SKŁAD, BUDOWA I MASA ATMOSFERY ZIEMSKIEJ	30
2.1. Skład suchego powietrza przy powierzchni Ziemi	30
2.2. Para wodna w atmosferze	31
2.3. Domieszki w powietrzu	32
2.4. Jony w atmosferze	32
2.5. Zmiany składu powietrza z wysokością	33
2.6. Pionowy podział atmosfery ziemskiej	33
2.7. Masa atmosfery ziemskiej	37
Rozdział 3. WIELKOŚCI OKREŚLAJĄCE STAN FIZYCZNY ATMOSFERY. POGODA	38
3.1. Elementy meteorologiczne	38
3.1.1. Temperatura powietrza	38
3.1.2. Ciśnienie atmosferyczne	39
3.1.3. Wilgotność powietrza	41
3.1.4. Kierunek i prędkość wiatru	44
3.1.5. Zachmurzenie, opady, widzialność	45
3.2. Pojęcie pogody	46
Rozdział 4. PROMIENIOWANIE I CIEPŁO W ATMOSFERZE ZIEMSKIEJ	48
4.1. Podstawowe wiadomości o promieniowaniu	48
4.2. Procesy, którym w atmosferze podlega promieniowanie słoneczne	49
4.3. Promieniowanie całkowite. Nasłonecznienie	53
4.4. Pochłanianie i odbijanie promieniowania przez powierzchnię Ziemi. Nagrzewanie się powierzchni Ziemi	54

4.5. Promieniowanie Ziemi i atmosfery	55
4.6. Bilans ciepły	57
4.7. Temperatura powietrza i jej zmiany	59
4.7.1. Dobowe zmiany temperatury powietrza	59
4.7.2. Roczne zmiany temperatury powietrza	61
Rozdział 5. ZMIANY ADIABATYCZNE I PIONOWY ROZKŁAD TEMPERA-	
TURY POWIETRZA	63
5.1. Proces adiabatyczny	63
5.2. Adiabatyczne zmiany temperatury powietrza	64
5.3. Równowaga atmosfery. Pionowe ruchy powietrza	66
5.4. Pionowy rozkład temperatury powietrza	69
5.5. Diagramy aerologiczne	71
Rozdział 6. WODA W ATMOSFERZE	76
6.1. Krążenie wody w przyrodzie	76
6.2. Parowanie i nasycenie	76
6.3. Zmiany wilgotności powietrza	78
6.3.1. Dobowe zmiany wilgotności powietrza	79
6.3.2. Roczne zmiany wilgotności powietrza	81
6.4. Kondensacja pary wodnej w atmosferze	81
6.5. Chmury	82
6.5.1. Zasady międzynarodowej klasyfikacji chmur	83
6.5.2. Opis rodzajów chmur	87
6.5.3. Powstawanie chmur	95
6.6. Powstawanie i klasyfikacja mgieł	99
6.6.1. Mgły z ochłodzenia	100
6.6.2. Inne rodzaje mgieł	104
6.7. Opady atmosferyczne	106
6.7.1. Powstawanie opadów	106
6.7.2. Klasyfikacja opadów	107
6.7.3. Osady atmosferyczne i inne hydrometeory	110
Rozdział 7. CIŚNIENIE POWIETRZA	112
7.1. Uwagi ogólne	112
7.2. Zmiany ciśnienia z wysokością	112
7.3. Izobary. Układy baryczne	115
7.4. Uwagi o mapach powierzchni izobarycznych	117
7.5. Poziomy gradient ciśnienia	120
7.6. Wahania ciśnienia powietrza	122
7.6.1. Wahania dobowe	122
7.6.2. Wahania roczne	123
Rozdział 8. WIATR	125
8.1. Siły wywołujące i kształtujące wiatr	125
8.1.1. Siła Coriolisa	125
8.1.2. Siła tarcia	127
8.1.3. Siła odśrodkowa	128
8.2. Wiatr geostroficzny	128
8.3. Wiatr gradientowy	129
8.4. Wpływ tarcia. Wiatr w przyziemnej warstwie powietrza	133
8.4.1. Wpływ tarcia	133
8.4.2. Struktura wiatru w przyziemnej warstwie powietrza	135

8.5. Wiatry dolne (przziemne) w układach barycznych	136
8.6. Linie prądu. Zbieżność i rozbieżność	136
8.7. Zmiany wiatru powyżej warstwy tarcia	140
Rozdział 9. ŚWIATŁO, DŹWIĘK I ELEKTRYCZNOŚĆ W ATMOSFERZE	142
9.1. Oświetlenie Ziemi oraz towarzyszące mu efekty	142
9.2. Widzialność w atmosferze	145
9.2.1. Uwagi ogólne	145
9.2.2. Zasięg widoczności obiektów na morzu	146
9.2.3. Wpływ atmosfery i warunków oświetlenia na powstawanie wrażen wzrokowych	148
9.2.4. Widzialność w dzień	151
9.2.5. Widzialność w nocy	153
9.3. Refrakcja atmosferyczna światła i jej skutki	155
9.3.1. Uwagi ogólne	155
9.3.2. Refrakcja normalna	157
9.3.3. Refrakcja anomalna	160
9.3.4. Skutki refrakcji atmosferycznej światła	163
9.4. Fotometeory	167
9.5. Dźwięk w atmosferze	170
9.5.1. Uwagi ogólne	170
9.5.2. Prędkość dźwięku	171
9.6. Elektryczność atmosferyczna. Elektrometeory	175
Rozdział 10. ROZCHODZENIE SIĘ FAL RADIOWYCH W ATMOSFERZE	180
10.1. Zjawiska towarzyszące rozchodzeniu się fal radiowych	180
10.2. Rozchodzenie się fal przyziemnych i troposferycznych	183
10.3. Wpływ atmosfery na rozchodzenie się fal przestrzennych	186
10.4. Uwagi ogólne o prognozowaniu optymalnych warunków dalekosięż- nej łączności radiowej	188
Część II. PROCESY POGODOTWÓRCZE	
Rozdział 11. OGÓLNA CYRKULACJA ATMOSFERY	191
11.1. Uwagi ogólne	191
11.2. Zasadniczy schemat ogólnej cyrkulacji	192
11.2.1. Charakterystyka rozkładu ciśnienia na poziomie morza	192
11.2.2. O rozkładzie ciśnienia w troposferze	197
11.2.3. O prądach powietrza w troposferze	199
11.2.4. Górne planetarne strefy frontowe. Jet stream	200
11.2.5. Ogólna cyrkulacja atmosfery a rozkład wiatrów przy powie- rzchni Ziemi	203
11.3. Wiatry lokalne	213
11.3.1. Wiatry lokalne będące prądami ogólnej cyrkulacji atmosfery	214
11.3.2. Wiatry związane z lokalnymi różnicami temperatur	218
11.3.3. Wpływ charakteru wybrzeża na kierunek i prędkość wiatru	220
Rozdział 12. MASY POWIETRZA I FRONTY ATMOSFERYCZNE	222
12.1. Uwagi ogólne	222
12.2. Klasyfikacja mas powietrza	223
12.2.1. Klasyfikacja termiczna	223
12.2.2. Klasyfikacja geograficzna	226
12.3. Fronty atmosferyczne	230

12.3.1. Podstawowe wiadomości o frontach i ich powstawaniu. Klasyfikacja frontów	230
12.3.2. Fronty a ciśnienie i wiatr. Ruch frontów	234
12.3.3. Struktura frontów. Typowe zmiany pogody podczas przechodzenia frontów	236
12.3.4. Linie szkwałów. Szkwały	244
12.3.5. Fronty klimatologiczne	246
Rozdział 13. UKŁADY CIŚNIENIA I CYRKULACJA W POZAZWROTNIKOWYCH SZEROKOŚCIACH GEOGRAFICZNYCH	249
13.1. Uwagi ogólne	249
13.2. Niże (cyklony) pozazwrotnikowe	250
13.2.1. Powstawanie i rozwój niżów	250
13.2.2. Przemieszczanie się niżów. Rodziny niżów	255
13.3. Wyże (antycyklony) wędrownie	257
13.4. Cechy pogody na obszarach niżów pozazwrotnikowych	259
13.5. Cechy pogody na obszarze wyżów	262
13.6. Cyrkulacja w pozazwrotnikowych szerokościach geograficznych a działalność cyklonalna	264
Rozdział 14. CYKLONY TROPIKALNE	266
14.1. Charakterystyka codziennej pogody w strefie zwrotnikowej	266
14.2. Ogólne wiadomości o cyklonach tropikalnych	270
14.3. Powstawanie cyklonów tropikalnych. Cykl rozwojowy cyklonu	272
14.4. Budowa i ruch cyklonów tropikalnych. Opis pogody	273
14.4.1. Rozmiary	274
14.4.2. Ruch	274
14.4.3. Ciśnienie i wiatr	278
14.4.4. Falowanie	282
14.4.5. Zmiany poziomu morza i prądy morskie	284
14.4.6. Zmiany pogody	285
14.5. Małe wiry o osi pionowej	286
Rozdział 15. CYKLONY TROPIKALNE NA POSZCZEGÓLNYCH OCEANACH	288
15.1. Atlantyk	288
15.2. Ocean Indyjski. Część północna	292
15.3. Ocean Indyjski. Część południowa	295
15.4. Pacyfik. Część północna	298
15.5. Pacyfik. Część południowo-zachodnia	301

Część III. OKRĘTOWA SŁUŻBA POGODY

Rozdział 16. OGÓLNE WIADOMOŚCI O OKRĘTOWYCH OBSERWACJACH METEOROLOGICZNYCH	305
16.1. Światowy system służby meteorologicznej	305
16.1.1. Wymagania stawiane obserwacjom okrętowym	307
16.1.2. Wiadomości o kluczach do szyfrowania obserwacji	308
16.2. Pomiary ciśnienia atmosferycznego	310
16.2.1. Zasady opracowywania obserwacji ciśnienia na okręcie	316
16.3. Pomiary parametrów wiatru	318
16.3.1. Praktyczne sposoby wyznaczania parametrów wiatru na okręcie	320
16.4. Obserwacje falowania	325
16.4.1. Podstawowe wiadomości o falach	325
16.4.2. Praktyczne sposoby określania elementów fal z pokładu okrętu	327
16.5. Pomiary temperatury i wilgotności powietrza	329

16.6. Pomiaru temperatury wody	334
16.7. Inne obserwacje meteorologiczne wykonywane na okręcie	335
16.8. Urządzenia elektryczne do rejestracji elementów meteorologicznych	336
16.9. Sposoby szyfrowania okrętowych obserwacji meteorologicznych	338
Rozdział 17. WIADOMOŚCI O MAPACH SYNOPTYCZNYCH I ZASADACH	
ICH ANALIZY	342
17.1. Uwagi ogólne	342
17.2. Sporządzanie mapy synoptycznej — mapy pogody	344
17.3. Zasady analizy mapy synoptycznej	348
17.3.1. Zasady analizy izobarycznej	349
17.3.2. Zasady analizy frontowej	354
17.3.3. Uwagi o analizie mas powietrza	357
17.4. Ogólne uwagi o sporządzaniu prognoz krótkoterminowych	358
Rozdział 18. INFORMACJE O POGODZIE DLA POTRZEB ŻEGLUGI	361
18.1. Uwagi ogólne	361
18.2. Rodzaje informacji o pogodzie i środki służące do ich przekazywania	361
18.3. Wiadomości o pogodzie nadawane tekstem otwartym	364
18.4. Wiadomości o pogodzie nadawane w postaci zaszyfrowanej	369
18.5. Wiadomości o zjawiskach lodowych	370
Rozdział 19. ZASADY SPORZĄDZANIA MAPY POGODY NA OKRĘCIE	371
19.1. Sporządzanie mapy według komunikatu zawierającego analizę i meldunki	371
19.2. Mapy faksymilowe	378
Rozdział 20. WYKORZYSTANIE OKRĘTOWEJ MAPY POGODY DO PRZEWIDYWANIA I OCENY SYTUACJI NA MORZU	383
20.1. Uwagi ogólne	383
20.2. Ruch i rozwój niżów (na półkuli północnej)	384
20.3. Ruch i rozwój wyżów (na półkuli północnej)	386
20.4. Ruch frontów i opady frontowe	386
20.5. Kierunek i prędkość wiatru	387
20.6. Ocena falowania	391
20.7. Ocena widzialności	400
Rozdział 21. PRZEWIDYWANIE POGODY NA PODSTAWIE WŁASNYCH	
OBSERWACJI I OZNAK LOKALNYCH	401
21.1. Uwagi ogólne o oznakach lokalnych	401
21.2. Oznaki lokalne zapowiadające cyklony tropikalne	402
21.3. Oznaki lokalne zapowiadające mgłę	406
21.4. Oznaki lokalne zapowiadające zbliżanie się do krawędzi pól lodowych	408
21.5. Uwagi o możliwości oblodzenia	409
21.5.1. Charakterystyka oblodzenia	410
21.5.2. Ocena stopnia oblodzenia, obserwacje i badania oblodzenia	413
21.5.3. Uwagi o przewidywaniu oblodzenia i walce z nim	415
Rozdział 22. RADAR OKRĘTOWY JAKO POMOC W OBSERWACJI WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH I HYDROLOGICZNYCH	419
22.1. Zasięg radiolokacyjnego wykrywania obiektów	419
22.2. Obrazy radarowe różnych zjawisk meteorologicznych	423
22.3. Obrazy radarowe sfalowanej powierzchni morza	427
22.4. Obrazy radarowe form lodu. Wykorzystanie radaru podczas żeglugi w pobliżu lodów i wśród lodów	429

Część IV. PODSTAWY NAWIGACJI METEOROLOGICZNEJ

Rozdział 23. WIADOMOŚCI O ODDZIAŁYWANIU NIEKTÓRYCH ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH NA RUCH OKRĘTU	433
Rozdział 24. TRASY OPTYMALNE I NAWIGACJA METEOROLOGICZNA	442
24.1. Idea tras optymalnych	442
24.2. Nawigacja meteorologiczna	445
24.3. Praktyczne sposoby realizowania zadań nawigacji meteorologicznej	448
24.3.1. Trasy klimatyczne	448
24.3.2. Wybór tras w konkretnej sytuacji pogodowej i ich korekta	454
Rozdział 25. ZASADY UNIKANIA OBSZARÓW NIEBEZPIECZNYCH POD WZGLĘDEM METEOROLOGICZNYM	466
25.1. Uwagi ogólne	466
25.2. Uchylanie się od spotkania z obszarem sztormowym cyklonu tropikalnego	468
25.2.1. Wykorzystanie ostrzeżeń radiowych	469
25.2.2. Wykorzystanie obserwacji własnych	474
25.2.3. Współpraca dwóch okrętów w celu wyznaczenia pozycji i toru cyklonu tropikalnego	483
25.3. Zasady manewrowania na obszarze cyrkulacji cyklonu tropikalnego	484
25.4. Przecinanie toru cyklonu tropikalnego	489
25.5. Zasady postępowania w oku cyklonu tropikalnego	491
25.6. W porcie czy na morzu?	492
25.7. Uwagi końcowe	493
LITERATURA	494
ZAŁĄCZNIKI:	
1. Skala Beauforta i skala stanu morza	502
2. Określenia fali martwej	505
3. Skala widzialności; Dodatek uzupełniający skalę widzialności	505
4. Określenia zachmurzenia	506
5. Redukcja wskazań barometru rtęciowego do temperatury 0°C; Redukcja wskazań barometru rtęciowego do poziomu morza; Redukcja wskazań barometru rtęciowego do szerokości 45°	507
6. Nomogram psychrometryczny do wyznaczania wilgotności względnej powietrza psychrometrem aspiracyjnym	510
7. Zestawienie ważniejszych oznak lokalnych pogody	511
8. Ważniejsze skróty i symbole stosowane na amerykańskich i japońskich mapach faksymilowych	519
9. Ważniejsze oznaczenia stosowane na faksymilowych mapach lodowych	524
10. Słowniczek angielsko-polski ważniejszych terminów meteorologicznych oraz wyrazów używanych w biuletynach pogodowych	527
INDEKS RZECZOWY	535