

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	9
1.1. Przedmiot i cel badań meteorologicznych	11
1.2. Obserwacje i badania meteorologiczne w przeszłości	13
2. Pomiary i obserwacje meteorologiczne	24
2.1. Sieć meteorologiczna	24
2.2. Stacje meteorologiczne	27
2.3. Terminy pomiarów i obserwacji meteorologicznych oraz zapis ich wyników	31
2.4. Satelity i teledetekcja naziemna w badaniach meteorologicznych	35
2.5. Wielkości określające stan fizyczny atmosfery oraz podstawowe zasady ich pomiaru	39
2.5.1. Ciśnienie atmosferyczne	39
2.5.2. Promieniowanie	42
2.5.2.1. Podstawowe obliczenia astronomiczne	
niezbędne przy pomiarach aktynometrycznych	49
2.5.3. Usłonecznienie	52
2.5.4. Temperatura powietrza	54
2.5.5. Parowanie	60
2.5.6. Wilgotność powietrza	62
2.5.7. Zachmurzenie nieba	66
2.5.8. Opady atmosferyczne	68
2.5.9. Wiatr	70
2.5.10. Zjawiska atmosferyczne	74
2.5.11. Widzialność	77
3. Atmosfera Ziemi	78
3.1. Ważniejsze parametry fizyczne atmosfery	78
3.2. Skład atmosfery	79
3.2.1. Tlen, para wodna i dwutlenek węgla w atmosferze	80
3.2.2. Ozon w atmosferze ziemskiej	83
3.2.3. Zanieczyszczenia atmosfery	88
3.3. Budowa atmosfery	91
3.4. Elektryczność atmosferyczna	95
3.5. Zjawiska optyczne i akustyczne w atmosferze	96

4. Promieniowanie słoneczne w atmosferze. Promieniowanie Ziemi	99
4.1. Słońce jako źródło energii dla Ziemi i jej atmosfery	102
4.2. Promieniowanie słoneczne bezpośrednie	106
4.3. Osłabienie promieniowania słonecznego w atmosferze	108
4.4. Promieniowanie słoneczne rozproszone	109
4.5. Promieniowanie słoneczne całkowite	110
4.6. Pochłanianie i odbijanie promieniowania słonecznego przez powierzchnię Ziemi	111
4.7. Promieniowanie powierzchni Ziemi	113
4.8. Promieniowanie atmosfery	114
4.9. Bilans promieniowania powierzchni Ziemi	117
5. Ciepło i temperatura powierzchni Ziemi oraz atmosfery	119
5.1. Procesy wymiany ciepła między podłożem i atmosferą	119
5.2. Zmiany adiabatyczne i pionowa stratyfikacja temperatury powietrza	121
5.3. Procesy cieplne w różnych rodzajach podłoża	125
5.3.1. Procesy cieplne w gruncie	125
5.3.2. Procesy cieplne w zbiornikach wodnych	130
5.4. Temperatura powietrza i jej zmiany	131
5.5. Bilans cieplny układu powierzchnia Ziemi – atmosfera	135
6. Woda w atmosferze ziemskiej	139
6.1. Właściwości, zasoby i krążenie wody w przyrodzie	139
6.2. Parowanie wody	141
6.3. Wilgotność powietrza	143
6.4. Kondensacja pary wodnej zawartej w atmosferze	145
6.5. Powstawanie i główne rodzaje mgieł	146
6.6. Powstawanie chmur i ich klasyfikacja	151
6.6.1. Główne rodzaje chmur	151
6.6.2. Powstawanie chmur	156
6.7. Opady i osady atmosferyczne	160
6.7.1. Powstawanie opadów	160
6.7.2. Pokrywa śnieżna	165
6.7.3. Osady atmosferyczne	166
6.7.4. Sztuczne wywoływanie opadów atmosferycznych	167
7. Pole ciśnienia powietrza i wiatr	169
7.1. Zmiany ciśnienia powietrza wraz z wysokością	169
7.2. Izobary i układy baryczne	173
7.3. Siły wywołujące i kształtujące wiatr	174
7.4. Wiatr w przyziemnej warstwie powietrza	178
8. Cyrkulacja atmosfery	184
8.1. Schemat ogólnej cyrkulacji atmosfery na kuli ziemskiej	184
8.2. Prądy strumieniowe w atmosferze	188
8.3. Rozkład ciśnienia powietrza na poziomie morza	190
8.4. Główne systemy wiatrów na kuli ziemskiej	193

8.4.1. Cyrkulacja atmosfery w szerokościach międzyzwrotnikowych. Zjawisko <i>El Niño</i>	195
8.4.2. Cyrkulacja powietrza w szerokościach pozazwrotnikowych	204
8.4.3. Cyrkulacja monsunowa	206
8.5. Wiatry lokalne i cyklony tropikalne	209
9. Masy powietrza i fronty atmosferyczne	227
9.1. Masy powietrza na kuli ziemskiej i ich klasyfikacja	227
9.1.1. Klasyfikacja termiczna mas powietrza	228
9.1.2. Klasyfikacja geograficzna mas powietrza	232
9.2. Geneza i rodzaje frontów atmosferycznych	237
9.2.1. Fronty klimatologiczne (fronty główne)	238
9.2.2. Główne cechy pogody w obszarze frontu ciepłego i frontu chłodnego	241
9.3. Działalność cyklonalna w pozazwrotnikowych szerokościach geograficznych	248
9.3.1. Powstawanie i rozwój niżów barycznych z frontami atmosferycznymi	250
9.3.2. Pogoda w układach cyklonalnych i antycyklonalnych szerokości pozazwrotnikowych	252
9.4. Masy powietrza i fronty atmosferyczne kształtujące pogodę w Polsce	257
10. Prognozowanie stanów pogody	262
10.1. Mapa pogody	263
10.2. Synoptyczna analiza mapy pogody i prognoza pogody	269
10.3. Zagadnienie modeli matematycznych w prognozowaniu pogody	274
10.4. Prognozowanie pogody na podstawie obserwacji oznak lokalnych	276
Słowniczek wybranych pojęć z zakresu meteorologii	279
Literatura	303