

Spis treści

1. Wstęp	9
2. Budowa i składniki atmosfery (Joanna Wibig)	10
2.1. Budowa atmosfery ziemskiej	11
2.2. Skład atmosfery	15
2.3. Obieg węgla w przyrodzie	23
2.4. Powstawanie i rozpad ozonu w atmosferze	27
2.5. Zanieczyszczenia powietrza	31
3. Promieniowanie w atmosferze (Joanna Wibig)	36
3.1. Natura promieniowania	37
3.2. Promieniowanie słoneczne	40
3.3. Promieniowanie Ziemi i atmosfery	46
3.4. Efekt cieplarniany	49
3.5. Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego	51
3.6. Biologicznie aktywne pasma promieniowania słonecznego	52
3.7. NDVI	53
4. Bilans cieplny i zmiany temperatury (Krzysztof Kozuchowski)	54
4.1. Strumień ciepła w podłożu atmosfery	55
4.2. Strumień ciepła odczuwalnego w atmosferze	58
4.3. Strumień ciepła utajonego w atmosferze	60
4.4. Stratyfikacja termiczna oraz okresowe i nieokresowe zmiany temperatury powietrza	61
4.5. Bilans cieplny ciała człowieka, ciepłochronność odzieży i komfort termiczny	66
4.6. Wymiana światła i ciepła między wnętrzem budynku i otoczeniem	69
4.7. Temperatury efektywne	72
5. Woda w atmosferze (Krzysztof Kozuchowski)	73
5.1. Atmosferyczne ogniwo obiegu wody w przyrodzie	73
5.2. Parowanie	75
5.3. Para nasycona i nienasycona	80

5.4. Miary wilgotności powietrza	84
5.5. Kondensacja pary wodnej w atmosferze	87
5.6. Chmury	89
5.7. Zachmurzenie	96
5.8. Mgły	99
5.9. Powstawanie opadów	102
5.10. Pokrywa śnieżna	107
6. Pionowa równowaga atmosfery (Krzysztof Kozuchowski)	112
6.1. Adiabatyczne zmiany temperatury powietrza	113
6.2. Stany równowagi pionowej i konwekcja termiczna	117
6.3. Liczba Richardsona i równowaga termiczno-dynamiczna	125
6.4. Modele rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze (Joanna Wibig)	128
7. Cyrkulacja atmosferyczna (Joanna Wibig)	132
7.1. Wiatr i pole ciśnienia	133
7.2. Wiatr geostroficzny	143
7.3. Wiatr gradientowy	144
7.4. Wiatr cyklotropiczny	146
7.5. Wiatr ageostroficzny	147
7.6. Wiatr geotryptyczny	148
7.7. Bezpośrednia cyrkulacja termiczna i wiatry lokalne	150
7.8. Efekt tunelowy	153
7.9. Fronty atmosferyczne	155
7.10. Niże umiarkowanych szerokości geograficznych	161
7.11. Ogólna cyrkulacja atmosfery	170
7.12. Górnotroposferyczne prądy strumieniowe (Jan Degirmendźić)	176
7.13. Energia i moc wiatru	179
8. Klimat i system klimatyczny (Krzysztof Kozuchowski)	183
8.1. Klimat i czynniki klimatu	184
8.2. System klimatyczny	187
8.3. Energia w atmosferze	190
9. Geograficzne czynniki klimatu (Krzysztof Kozuchowski)	193
9.1. Insolacja kuli ziemskiej	193
9.2. Oceany i prądy oceaniczne	197
9.3. Kontynenty i orografia	204
10. Cyrkulacyjne czynniki klimatu (Krzysztof Kozuchowski)	217
10.1. Ośrodki aktywności atmosfery i masy powietrzne	218
10.2. Cyrkulacja monsunowa	223
10.3. Szlaki ruchu cyklonów tropikalnych i pozazwrotnikowych	226

11. Lokalne czynniki klimatu (Krzysztof Kozuchowski)	232
11.1. Klasyfikacja topoklimatów według J. Paszyńskiego	244
12. Strefy klimatyczne i astrefowe odmiany klimatów (Krzysztof Kozuchowski)	246
12.1. Strefowe zróżnicowanie klimatu Ziemi	246
12.2. Sezony klimatyczne	257
12.3. Diagram klimatyczny	264
12.4. Astrefowe cechy rozmieszczenia klimatów	265
13. Klasyfikacje klimatów (Krzysztof Kozuchowski)	267
13.1. Klasyczna klasyfikacja Koeppena	267
13.2. Podział klimatyczny według Trewarthy	271
13.3. Geobotaniczny podział według Budyki	273
14. Piętra klimatyczno-roślinne (Krzysztof Kozuchowski)	277
14.1. Piętrowy układ elementów klimatu	277
14.2. Piętra tropikalne i alpejskie	282
14.3. Granica wiecznego śniegu	285
15. Zmiany i zmienność klimatu (Krzysztof Kozuchowski)	288
15.1. Czynniki zmian klimatycznych	288
15.2. Scenariusze globalnych zmian klimatu i środowiska	302
16. Literatura	311
17. Indeks rzeczowy (Iwona Szumacher)	315