

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. Adyabatyczne zmiany temperatury powietrza 113
- 6.2. Stany równowagi pionowej i konwencja 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 cyklonostroficzny **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. Nizy umiarkowanych szerokości geograficznych **161**
- 7.11. Ogólna cyrkulacja atmosfery **170**
- 7.12. Górnotroposferyczne prądy strumieniowe (Jan Degirmendzić) **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. Klasyfikacja 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**