

WSTĘP 8

STRUKTURA PODRĘCZNIKA 12

AUTORZY 17

PODZIĘKOWANIA 21

I. PODSTAWOWE MECHANIZMY

1. Od czego zależy temperatura powierzchni Ziemi? 22

Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski

1.1. Jak działa efekt cieplarniany? 23

Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski

1.2. Co się dzieje, gdy zaburzamy bilans energetyczny atmosfery? 26

Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski

1.3. Wymuszenia i sprzężenia w systemie klimatycznym Ziemi 30

Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski

1.4. Punkty krytyczne w systemie klimatycznym Ziemi 34

Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski

2. Jak węgiel krąży w przyrodzie? 38

Aleksandra Kardaś

2.1. Węgiel na Ziemi 39

Aleksandra Kardaś

2.2. Wolny cykl węglowy i termostat węglowy 42

Aleksandra Kardaś

2.3. Węgiel w oceanach 47

Aleksandra Kardaś

2.4. Węgiel w ekosystemach lądowych 51

Aleksandra Kardaś

2.5. Impuls węglowy i jego usuwanie z atmosfery 55

Aleksandra Kardaś

II. PRZYCZYNY

3. Skąd się biorą antropogeniczne emisje gazów cieplarnianych? 58

Aleksandra Kardaś

3.1. Antropogeniczne emisje dwutlenku węgla 59

Aleksandra Kardaś

3.2. Antropogeniczne emisje innych gazów cieplarnianych 64

Aleksandra Kardaś

3.3. Emisje gazów cieplarnianych z różnych sektorów gospodarki 69

Aleksandra Kardaś

3.4. Emisje gazów cieplarnianych a klimat 74

Aleksandra Kardaś

4. Dlaczego emisje gazów cieplarnianych wciąż rosną? **76**

Tomasz Żylicz, Jan Witajewski-Baltvilks, Zbigniew Bohdanowicz

4.1. Klimat jako dobro publiczne **77**

Tomasz Żylicz, Zbigniew Bohdanowicz

4.2. Tożsamość Kaya – źródła wzrostu emisji **82**

Jan Witajewski-Baltvilks

5. Fakty i mity o zmianie klimatu **87**

Magdalena Budziszewska, Aleksandra Kardaś, Aleksandra Świdarska

5.1. Skąd wiemy, że to wzrost koncentracji gazów cieplarnianych doprowadził do ocieplenia klimatu? **88**

Aleksandra Kardaś

5.2. Skąd wiemy, że to działalność człowieka doprowadziła do wzrostu koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze? **93**

Aleksandra Kardaś

5.3. Mity klimatyczne **97**

Magdalena Budziszewska, Aleksandra Kardaś, Aleksandra Świdarska

6. Co powstrzymuje nas przed przeciwdziałaniem zmianie klimatu? **100**

Magdalena Budziszewska, Aleksandra Świdarska, Adrian Wójcik

6.1. Zaprzeczanie zmianie klimatu. Jak to wyjaśnić? **101**

Aleksandra Świdarska

6.2. Postawy wobec zmiany klimatu w Polsce **106**

Adrian Wójcik

6.3. Jakie są bariery dla zachowań prośrodowiskowych? **111**

Magdalena Budziszewska, Aleksandra Świdarska

7. Wpływ rozwoju gospodarczego na stan klimatu i przyrody **119**

Zbigniew Bohdanowicz, Marek Giergiczny

7.1. Jak do kryzysu klimatycznego i ekologicznego podchodzi ekonomia? **120**

Zbigniew Bohdanowicz

7.2. Protokół montrealski jako przykład skutecznego międzynarodowego porozumienia ekologicznego **137**

Marek Giergiczny

III. KONSEKWENCJE

8. Jak zmiana klimatu wpływa na przyrodę nieożywioną? **144**

Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski

8.1. Zmiana klimatu to zmiana w statystyce zjawisk meteorologicznych **145**

Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski

8.2. Scenariusze na przyszłość **149**

Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski

8.3. Zmiany w pogodzie **153**

Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski

8.4. Zmiany w oceanie i kriosferze **163**

Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski

9. Jak zmiana klimatu wpływa na przyrodę ożywioną? **171**

Andrzej Mikulski, Barbara Pietrzak

9.1. Dostępność wody **172**

Andrzej Mikulski, Barbara Pietrzak

9.2. Wpływ zmiany klimatu na osobniki, populacje, gatunki **176**

Andrzej Mikulski, Barbara Pietrzak

9.3. Różnorodność biologiczna a funkcjonowanie ekosystemów **178**

Andrzej Mikulski, Barbara Pietrzak

9.4. Wpływ człowieka na różnorodność biologiczną **183**

Andrzej Mikulski, Barbara Pietrzak

9.5. Efekty bezpośrednie i sprzężenia zwrotne **186**

Andrzej Mikulski, Barbara Pietrzak

10. Połączenia. Jak zmiany w biosferze wpływają na klimat?	189
Wiktor Kotowski, Aleksandra Kardaś	
10.1. Klimatyczne sprzężenia zwrotne – czy mamy na nie wpływ?	190
Wiktor Kotowski, Aleksandra Kardaś	
10.2. W jaki sposób ekosystemy magazynują węgiel?	197
Wiktor Kotowski	
10.3. Klimat a ekosystemy lądowe	199
Wiktor Kotowski	
10.4. Nie tylko zmiana klimatu. Granice planetarne, czyli jaka jest odporność biosfery na działania człowieka?	208
Wiktor Kotowski	
11. Społeczne i psychologiczne konsekwencje zmiany klimatu	214
Magdalena Budziszewska, Zbigniew Bohdanowicz	
11.1 Wpływ zmiany klimatu na nierówności i migracje na świecie	215
Zbigniew Bohdanowicz	
11.2. Psychologiczne konsekwencje zmiany klimatu	220
Magdalena Budziszewska	
11.3. Co ludzie czują wobec zmiany klimatu?	224
Magdalena Budziszewska	
11.4. Strategie radzenia sobie ze stresem	230
Magdalena Budziszewska	
IV. O ROZWIĄZANIACH	
12. Jak przeciwdziałać kryzysowi klimatycznemu?	
Scenariusze ograniczania emisji i energetyka	233
Zbigniew Bohdanowicz, Aleksandra Kardaś, Paweł Gajda, Jakub Jędrak, Szymon Malinowski, Aleksandra Świderska, Adam Rajewski	
12.1. Najważniejsze wnioski z raportu IPCC o ociepleniu o 1,5°C	234
Zbigniew Bohdanowicz, Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski	
12.2. Transformacja sektora energetycznego	240
Paweł Gajda, Adam Rajewski	
12.3. Smog a zmiana klimatu	259
Jakub Jędrak	
13. Działania ograniczające zmianę klimatu – przyroda, gospodarka, społeczeństwo	264
Magdalena Budziszewska, Zbigniew Bohdanowicz, Beata Łopaciuk-Gonczaryk, Wiktor Kotowski, Aleksandra Świderska	
13.1. Mitygacja i adaptacja do zmiany klimatu – rozwiązania ekonomiczne	266
Magdalena Budziszewska, Zbigniew Bohdanowicz, Beata Łopaciuk-Gonczaryk	
13.2. Mitygacja i adaptacja do zmiany klimatu – gospodarowanie ekosystemami	277
Wiktor Kotowski	
13.3. Co mogę zrobić dla klimatu?	
Skuteczne naprawianie problemów systemowych z perspektywy jednostki	287
Magdalena Budziszewska, Zbigniew Bohdanowicz, Aleksandra Świderska	

PODSUMOWANIE	
ZMIANA KLIMATU: 25 PYTAŃ I ODPOWIEDZI	295

BIBLIOGRAFIA	300
---------------------	------------

ŹRÓDŁA DODATKOWYCH ILUSTRACJI	312
--------------------------------------	------------

Z RECENZJI	314
-------------------	------------