

SPIS TREŚCI

Część pierwsza — EKOLOGIA

1. Ekologia — czym jest i czym nie jest

1.1. Ekologia — słowo i jego znaczenie	12
1.2. Wiedza ekologiczna a wybory wartości	13
1.3. Ekologia jest nauką — pytania i spory	15
1.4. Ekologia jest częścią teorii ewolucji	16
1.5. Ekologia — wszystko się łączy	16

2. Organizm i jego środowisko

2.1. Czynniki ograniczające mogą być rozmaite	17
2.2. Warunki środowiskowe i zasada tolerancji	17
2.2.1. Każdy organizm ma jakiś zakres tolerancji (Temperatura. Zasolenie. Kwasowość. Natlenienie.)	17
Ramka 2.1. Przypomnienie pH	21
2.2.2. Zakresy tolerancji bywają węższe i szersze	23
2.2.3. Współzależność działania czynników środowiska	26
2.3. Zasoby środowiska i prawo minimum	28
2.3.1. Organizm jest zależny od najsłabszego ogniwa	28
Ramka 2.2. O stałym podłożu organizmów wodnych	29
2.3.2. Zasada malejących efektów	30
2.3.3. Minima też zależą od innych czynników	31
2.4. Skażenia i próg szkodliwości	31
2.4.1. Trucizny w stężeniach małych i dużych	31
Ramka 2.3. Jak mierzyć stężenia zabójcze — LD 50	33
2.4.2. Trucizny, które są zasobami	34
2.5. Czas jest także czynnikiem środowiska	35
2.6. Nisza ekologiczna to ogół powiązań organizmu	37

3. Populacja

3.1. Co to jest populacja?	39
3.1.1. Dlaczego „populacja”?	39
3.1.2. Co to jest osobnik?	41
3.2. Liczebność populacji, jej zagęszczenie i dynamika	45
3.2.1. Liczebność i zagęszczenie	45
3.2.2. Rozrodczość i przyrost naturalny	48

3.2.3. Dwie strategie rozrodcze — typu „r” i typu „K”	52
3.2.4. Śmiertelność (Czynniki abiotyczne. Wpływy czynników biotycznych)	53
3.2.5. Krzywa przeżywania	55
Ramka 3.1. Jak długo żyje człowiek?	56
Ramka 3.2. Jak długo żyją zwierzęta?	57
3.2.6. Wzrost populacji ludzkiej	58
Ramka 3.3. Czas podwojenia populacji ludzkiej	61
Ramka 3.4. Eksplozja demograficzna a zasady moralne	64
3.3. Struktura przestrzenna	65
3.3.1. Rodzaje rozmieszczenia populacji	66
3.3.2. Miejsce pobytu zwierzęcia — zasięg czy terytorium	69
3.3.3. Terytorializm i jego skutki	70
3.3.4. Organizacja stadna	73
Ramka 3.4. Struktura stadna lwów	75
Ramka 3.5. Jak wypuszczano na wolność oryksa arabskiego	76
3.3.5. Kiedy stado jest ławicą	77

4. Biocenoza — wspólnota wszystkich istot (stosunki między populacjami)

4.1. Zależności między zjadającymi a zjadanymi	79
4.1.1. Ofiara powinna być duża i tłusta	80
Ramka 4.1. O dużych ofiarach nietoperzy	80
4.1.2. Drapieżca wszechstronny zwykle wspomaga równowagę, ale może też być inaczej	81
Ramka 4.2. O szczupaku i zakwitach	83
Ramka 4.3. O wydrze morskiej	85
4.1.3. Drapieżca — specjalista zakłóca lub zmienia równowagę	86
Ramka 4.4. O dziurawcu i o czerwcu białym	88
4.1.4. Drapieżca, który nie podlega regulacji, jest groźny	90
4.2. Pasożyty, bakterie chorobotwórcze, wirusy	93
4.3. Konkurencja	94
Ramka 4.5. O zwalczaniu wścieklizny	96
Ramka 4.6. Jak eksperymentalnie wykryć konkurencję?	101
4.4. Stosunki nieantagonistyczne	101
4.4.1. Symbioza jest korzystna dla obu stron	102
4.4.2. Komensal nie wyrządza szkody	105
4.5. Regulacja biocenotyczna — różnorodność i wszechstronność	105

5. Ekosystem

5.1. Ekosystem i jego struktura	107
5.1.1. Podłoże	107
5.1.2. Producenci	108
5.1.3. Konsumenci	109

5.1.4. Konsumenci — destruenci	110
5.1.5. Struktura przestrzenna	111
5.2. Energia i materia w ekosystemie	111
5.2.1. Łańcuchy pokarmowe i poziomy troficzne	111
5.2.2. Sieci pokarmowe	112
5.2.3. Piramida energii	114
5.2.4. Produkcja a biomasa i liczba	118
5.2.5. Materia krąży w ekosystemie, energia przezeń przepływa	120
5.3. Gleba jest żywą częścią ekosystemu	120
5.3.1. Jaka powinna być gleba?	120
5.3.2. Składniki mineralne gleby	121
5.3.3. Próchnica jest dobra na wszystko	122
5.3.4. Struktura gleby	123
Ramka 5.1. Rola dżdżownic udokumentowana	124
5.3.5. Życie gleby	124
5.4. Krążenie materii w przyrodzie	126
5.4.1. Krążenie wody w przyrodzie	127
5.4.1.1. Woda jest substancją niezwykłą	127
5.4.1.2. Bilans wodny Ziemi	128
5.4.1.3. Lokalne bilansy wodne	131
Ramka 5.2. O Morzu Aralskim	133
5.4.2. Krążenie azotu w przyrodzie	136
5.4.3. Krążenie węgla w przyrodzie	138
5.4.3.1. Krążenie i zbiorniki węgla	138
5.4.3.2. Węgiel w atmosferze	140
5.4.3.3. Węgiel w wodach oceanów	140
5.4.3.4. Węgiel w roślinach Ziemi	141
5.4.3.5. Węgiel w martwej materii organicznej	142
5.4.3.6. Paliwa kopalne — przeszłość, teraźniejszość, przyszłość	143
5.4.3.7. Węgiel w skałach węglanowych	143

6. Sukcesja ekologiczna

6.1. Sukcesja — „rozwój osobniczy” ekosystemów	144
6.1.1. Ekosystemy się zmieniają	144
6.1.2. Przykład I: na skałach rozpoczynają porosty	144
6.1.3. Przykład II: na wydmach rozpoczynają trawy	145
6.2. Sukcesja pierwotna i wtórna	147
6.2.1. Na czym to polega?	147
6.2.2. Zasady i wyjątki	150
6.2.3. Co robić z łąkami w Parku Narodowym?	151
6.2.4. Czy istnieją ekosystemy w stanie równowagi?	151
6.2.5. Ekosystem nie jest organizmem	152
6.3. Sukcesja zespołów w obfitości materii organicznej	153

7. Ekosystemy lądowe świata

7.1. Tundra	156
7.2. Lasy	158
7.3. Tajga	159
7.4. Las liściasty klimatu umiarkowanego	159
7.5. Lasy i zarośla twarolistne (roślinność śródziemnomorska)	162
7.6. Puszcza tropikalna (tropikalny las deszczowy, wilgotny las równikowy)	163
Ramka 7.1. Specjalizacja zwierząt puszczańskich	168
7.7. Pogranicze lądu i morza — namorzyny	171
7.8. Tropikalny las suchy	172
7.9. Sawanna	172
7.10. Step	174
7.11. Pustynie	175
7.12. Góry	178

8. Ekosystemy wodne świata

8.1. Warunki życia w wodzie	179
8.2. Jeziora	180
8.2.1. Jezioro — scena i aktorzy (kto i co gdzie rośnie i żyje w jeziorze?)	180
8.2.1.1. Strefa przybrzeżna, czyli litoralna	180
8.2.1.2. Środowisko otwartej toni wodnej, czyli strefa pelagiczna	183
8.2.1.3. Strefa wód głębszych, czyli profundalna	184
8.2.2. Sieć pokarmowa jeziora	185
8.2.3. Cykl roczny krążenia wód jeziora	185
8.2.4. Żyzność pożądana i żyzność nadmierna	188
8.2.5. Jeziora żyją krótko (jak przebiega sukcesja w jeziorach?)	188
8.2.5.1. Jeziora wypełniają się osadami	189
8.2.5.2. Jeziorka śródlądne zarastają kożuchem torfowców	191
8.3. Rzeki i inne wody bieżące	193
8.4. Wody morskie	194
8.4.1. Warunki życia w morzu (Zasolenie. Światło. Żyzność. Temperatura)	194
8.4.2. Rozmieszczenie życia w morzu (Pelagial. Bentos. Litoral)	196
8.4.2.1. Strefa otwartej toni wodnej — pelagiczna	197
8.4.2.2. Strefa denną, czyli bentoniczną	199
8.4.2.3. Bogactwo życia bez słońca — oazy hydrotermalne	199
8.4.2.4. Strefa przybrzeżna, czyli litoralna	201

Część druga — ŚRODOWISKO NATURALNE, JEGO ZAGROŻENIA I OCHRONA

9. Środowisko w którym żyjemy

9.1. Powietrze	205
9.2. Katalog naszych trucizn	208
9.2.1. Katalog naszych trucizn I: gazy	208
9.2.1.1. Dwutlenek siarki	208
9.2.1.2. Tlenki azotu	210
9.2.1.3. Węglowodory	211
9.2.1.4. Tlenek węgla	212
9.2.2. Katalog naszych trucizn II: pyły	213
9.2.3. Katalog naszych trucizn III: „metale śmierci”	214
9.2.3.1. Rtęć — żywe srebro, które zabija	214
9.2.3.2. Ołów działa powoli i ogłupia	216
9.2.3.3. Kadm niszczy nerki i kości	218
Ramka 9.1. Metale ciężkie koło rafinerii w Płocku	220
9.2.4. Katalog naszych trucizn IV: chlor i jego związki organiczne	221
9.2.4.1. Wzlot i upadek DDT (błogosławieństwo i przekleństwo)	221
9.2.4.2. Polichlorowane bifenylole i niepłodność	222
9.2.4.3. Polichlorek winylu, papier biały jak śmierć i inne	223
9.3. Jak to działa — jak skażenia zachowują się w przyrodzie	224
9.3.1. Skażenia gromadzą się w środowisku	224
9.3.2. Stężenia skażeń rosną z biegiem łańcuchów pokarmowych	224
9.3.3. Skażenia zabijają	226
9.3.3.1. Gleba zamiera od skażeń	226
9.3.3.2. Lasy zamierają od skażeń	227
9.3.3.3. Ludzie giną od skażeń	234

10. Nasze środowisko wodne

10.1. Co spada do wody z powietrza?	237
10.2. Jeziora zamierają od skażeń	237
Ramka 10.1. Zbadaj czystość jeziora krążkiem Secchiego	238
10.3. Jak brudne są nasze rzeki?	240
Ramka 10.2. Klasy czystości wód	241
10.4. Można rzekę przywrócić do życia — przykład Tamizy	243
10.5. Co niosą ścieki?	244
10.6. Co począć ze ściekami?	244
10.6.1. Oczyszczanie mechaniczne przydaje się wszędzie	244
10.6.2. Co ze ściekami przemysłowymi — oczyszczanie chemiczne	245
10.6.3. Substancje organiczne — oczyszczanie biologiczne	246
10.6.4. Nadmierna żyzność — dalsze oczyszczanie biologiczne	248

10.6.5. Oczyszczalnia zintegrowana — „Ekoreaktor”	249
10.6.6. Ile oczyszczalni, jakie oczyszczalnie?	253
10.6.7. Zamknięty obieg wody ma same zalety	254

11. Energia atomowa i promieniowanie jonizujące

11.1. Promieniowanie jonizujące — przypomnienie podstawowych danych	255
11.1.1. Najważniejsze rodzaje promieniowania jonizującego	255
11.1.2. Źródła naturalne I: promieniowanie kosmiczne	256
11.1.3. Źródła naturalne II: pierwiastki promieniotwórcze	256
11.1.4. Źródła sztuczne	258
11.1.5. Sztuczne pierwiastki promieniotwórcze	258
11.1.6. Jak się to mierzy?	260
11.1.7. Jak to działa i co to są normy?	260
11.2. Dorobek energetyki atomowej — kilka przykładów	262
11.2.1. Czarnobyl i jego dziedzictwo	262
11.2.2. Kilka Czarnobyli mniejszych albo odłożonych w czasie	265
11.3. Czy energia atomowa jest dobra?	266
11.3.1. Energia atomowa i energia konwencjonalna: trochę danych	266
11.3.2. Zdanie ekspertów i zdanie obywateli	268
Ramka 11.1. Decyzje o budowie elektrowni atomowych	269
11.4. Czy potrzeba nam więcej energii (zwłaszcza atomowej)?	271

12. Nasza Ziemia nie może być śmietniskiem

12.1. Każda gospodarka wytwarza odpady	274
12.2. Czy istnieje życie po kopalni odkrywkowej?	277
12.3. Nasze śmieci powszednie	278
12.4. Co począć ze śmieciami?	279
12.5. Niech Polska pozostanie piękna	285

13. Zagrożenia dla całej Ziemi

13.1. Dziura ozonowa, czyli spadek ilości ozonu w stratosferze	285
13.1.1. W stratosferze to znaczy gdzie?	285
13.1.2. Wielka kariera freonów	287
13.1.3. Ubytek ozonu oznacza większe dawki ultrafioletu	291
13.1.4. Czy tak być musi?	291
13.2. Ocieplenie Ziemi — efekt szklarniowy	292
13.2.1. Zaczęło się od dwutlenku węgla	292
13.2.2. Wątpliwości I: jak działają chmury?	294
13.2.3. Wątpliwości II: „gazy szklarniowe”	296
13.2.4. Wątpliwości III: lody morskie, lodowce, lądolody	298
13.2.5. Wątpliwości IV: co będzie jak się ogrzeje?	298
13.2.6. Stan sporu	299

Część trzecia — PRZYRODA I MY

14. Gospodarowanie przyrodą I — rolnictwo

14.1. Jak było na początku	303
Ramka 14.1. Rolnictwo — cywilizacja — zarazy	306
14.2. Jak było w Europie Środkowej i u nas	307
14.3. Rozwój nowoczesnego rolnictwa amerykańskiego	311
14.4. Kłopoty z rolnictwem — utrata gleby	312
14.4.1. Utrata próchnicy i wietrzna erozja gleby	312
14.4.2. Spływ wody i erozja wodna	315
14.4.3. Co począć z utratą gleby?	316
14.5. Czy nawozy sztuczne są bezwzględnie złe?	319
14.6. Rolnictwo ekologiczne i zdrowa żywność (drogi i manowce)	320
14.6.1. Drogi	320
14.6.2. Manowce	321
Ramka 14.2. Jak sprawdzić eksperymentalne „dni korzeniowe”	322
14.7. Czwarty rodzaj zasobów — czy Krasule dożyją?	322

15. Gospodarowanie przyrodą II — leśnictwo

15.1. Wycinanie lasów	324
15.1.1. Wycięcie doszczętne lasów I: Wyspa Wielkanocna	325
15.1.2. Wycięcie doszczętne lasów II: Indianie Anasazi	326
15.1.3. Wycięcie lasów nie do końca: Europa Środkowa i Polska	326
15.2. Gospodarka leśna	328

16. Gospodarowanie przyrodą III — łowy i polowy

16.1. „Tragedia własności wspólnej”	333
Ramka 16.1. Łowy ochrona, wędrówki	335
16.2. Jak łowić, żeby nie wyniszczyć zasobów?	336
16.3. Jak polować, nie wyniszczając zwierzyny?	339
16.4. Czy godzi się zabijać zwierzęta?	341
16.5. Są różne kultury polowania	342
16.6. Ktoś musi zabijać jelenie	342
16.7. Mit „szlachetnego dzikiego”-przyjaciela przyrody i rzeczywistość wytopienia zwierząt	344
Ramka 16.2. Rozmiary ciała zwierząt na wyspach	349
16.8. Czy godzi się trzymać zwierzęta w niewoli?	350
16.8.1. W ogrodach zoologicznych	350
16.8.2. W laboratoriach badawczych	351

17. Ochrona przyrody

17.1. Tradycje ochrony	353
17.2. Pomniki przyrody — trzeba hodować nowe dla przyszłości	355

17.3. Ochrona gatunkowa jest konieczna, ale nie zawsze wystarcza . . .	357
17.4. Rezerваты i parki narodowe są niezbędne, gdy „Nie ma miejsca dla dzikich zwierząt”	363
17.5. Co to jest krajobraz?	368
17.6. Bariery ekologiczne i bogactwo genetyczne	370
Ramka 17.1. Wybory wartości: elektrownia, świstaki i inne . . .	372
17.7. Skuteczna ochrona wymaga głębokiej wiedzy	373
17.7.1. Jak miłośnicy przyrody wygubili modraszka ariona . . .	373
17.7.2. Jak miłośnicy przyrody wygubili ropuchę paskówkę . . .	374
17.8. Oni zapłacili najwyższą cenę	375
17.9. Ekologowie-działacze są potrzebni na świecie	377

18. Jak żyć w zgodzie z naturą ?

18.1. Z ekologią na co dzień (co robić?)	379
18.1.1. W domu i koło domu	379
18.1.2. W swoim ogródku	380
18.1.3. W mieście, na osiedlu mieszkaniowym	381
18.1.4. Na wycieczce	382
18.1.5. Zawsze i wszędzie	382
18.2. Jak zostać ekologiem-działaczem (jak to robić)?	383
18.2.1. Jeżeli chcesz działać u siebie	383
18.2.2. Jeżeli chcesz działać poza sąsiedztwem	384
18.2.3. Jeżeli twoje działanie będzie lub może być walką	384
18.2.4. Zawsze i wszędzie	386

Pytania sprawdzające opanowanie materiału	387
Literatura zalecana	395
Literatura książkowa	396
Ramka A.1. Jak się nazywa akacja	398
Indeks nazw łacińskich	399
Skorowidz	409