

Spis treści

1. Wstęp	1
2. Historia limnologii i hydrobiologii w Polsce	3
I. Hydrosfera	7
3. Woda i jej obieg na Ziemi	9
3.1. Woda i jej cechy	9
3.2. Zasoby wody	11
3.3. Podział wód powierzchniowych na lądach	16
3.4. Organizacja wód powierzchniowych na lądach	18
3.5. Zasilanie wód powierzchniowych	22
II. Siedliska organizmów wodnych	27
4. Typy siedlisk, geneza i strefowość	29
4.1. Typy krajoobrazowe wód	29
4.2. Strefy jezior	31
4.3. Pochodzenie jezior	35
4.4. Klasyfikacja rzek i koryt rzecznych	39
5. Czynniki siedliskowe i ich znaczenie	45
5.1. Czynniki fizyczne	45
5.1.1. Temperatura	45
5.1.2. Światło	48
5.1.3. Ruch wody	51
5.1.4. Stratyfikacja, cyrkulacja wód jezior	55
5.1.5. Typy miktyczne jezior	61

5.2.	Tlen	62
5.3.	Główne kationy i aniony	70
5.4.	Węgiel i materia organiczna	75
5.4.1.	Formy węgla	75
5.4.2.	Węgiel organiczny w wodach	80
5.4.3.	Substancje humusowe w wodach	84
5.5.	Azot, fosfor, krzem	85
5.5.1.	Azot	85
5.5.2.	Fosfor	93
5.5.3.	Krzem	108
6.	Trypton i osady dennie	113
6.1.	Trypton	113
6.2.	Klasyfikacja osadów	116
6.3.	Jakość materii organicznej osadów	119
6.4.	Tanatocenozy (nekrocenozy)	121
III.	Organizmy wód powierzchniowych	123
7.	Zespoły hydrobiontów	125
7.1.	Podstawowe grupy organizmów wodnych	125
7.2.	Plankton	127
7.2.1.	Zgrupowania planktonu	127
7.2.2.	Cechy ogólne, przystosowanie do życia w wodzie	128
7.2.3.	Femtoplankton	130
7.2.4.	Pikoplankton	130
7.2.5.	Bakterioplankton	132
7.2.6.	Mykoplankton	136
7.2.7.	Fitoplankton	140
7.2.8.	Zooplankton	155
7.2.8.1.	Skład i grupy funkcjonalne	155
7.2.8.2.	Migracje zooplanktonu	163
7.2.8.3.	Cyklomorfoza	166
7.2.8.4.	Potamozooplankton	168
7.2.8.5.	Chaoborus	169
7.2.8.6.	Małżoraczki	170
7.3.	Plankton pierwotniakowy	172
7.4.	Makrofity	178
7.5.	Bentos	183
7.5.1.	Skład jakościowy, różnorodność	183
7.5.2.	Przystosowania	187
7.5.3.	Zagęszczenie, produkcja	191
7.5.4.	Zależności i oddziaływania wzajemne	191
7.5.5.	Wodopójki (Hydrachnidia)	194
7.5.6.	Chrzęszcze wodne (Coleoptera aquatica)	195

7.6. Peryfiton	197
7.7. Nekton	199
7.7.1. Zróżnicowanie gatunkowe	199
7.7.2. Obfitość ryb i rola w ekosystemie	202
7.8. Neuston	205
7.9. Pleuston	208
7.10. Psammon	209
IV. Funkcjonowanie ekosystemów wodnych	213
8. Biomasa, produkcja	215
8.1. Biomasa	215
8.2. Produkcja biologiczna	216
8.3. Metody pomiaru produkcji biologicznej	222
8.4. Zróżnicowanie produkcji biologicznej w wodach	224
9. Metabolizm ekosystemów wodnych	229
10. Ekosystemy jezior	233
10.1. Ekosystemy jezior o rozwoju harmonijnym	234
10.1.1. Jeziora strefy umiarkowanej	234
10.1.2. Harmonijne jeziora strefy tropikalnej	245
10.2. Jeziora o rozwoju dysharmonijnym	248
10.2.1. Jeziora polihumusowe	248
10.2.2. Inne jeziora dysharmonijne	254
10.3. Jeziora płytkowodne	256
10.4. Inne prawidłowości funkcjonowania jezior	258
11. Funkcjonowanie rzek	263
11.1. Uwarunkowania siedliskowe	263
11.2. Strefa hyporeiczna	268
11.3. Strefa riparialna	273
12. Antropogeniczne ekosystemy wodne	281
12.1. Zbiorniki zaporowe	281
12.2. Mała retencja i drobne zbiorniki astatyczne	293
12.3. Stawy	295
12.4. Sztuczne kanały wodne	300
13. Funkcjonowanie okresowych ekosystemów wodnych	305
14. Źródła	309
14.1. Środowisko źródeł	309
14.2. Hydrobionty źródeł	314

V. Woda i człowiek	319
15. Antropogeniczne przekształcenia ekosystemów wodnych	321
15.1. Przekształcenia antropogeniczne	322
15.1.1. Eutrofizacja	322
15.1.2. Inne antropogeniczne procesy w ekosystemach wodnych	333
15.1.2.1. Zakwaszenie wód	333
15.1.2.2. Zasolenie i alkalizacja wód	340
15.2. Przekształcenia chemiczne ekosystemów wodnych	345
15.2.1. Zanieczyszczenia nieorganiczne	346
15.2.2. Pestycydy	351
15.2.3. Farmaceutyki	351
15.2.4. Trwałe zanieczyszczenia organiczne w wodach	353
15.2.5. Plastiki w środowisku wodnym	355
15.3. Introdukcje i inwazje hydrobiontów	358
15.4. Przekształcenia (nietroficzne) jezior i ich efekty	361
15.5. Antropopresja i jej efekty w rzekach	365
16. Ocena stanu ekologicznego ekosystemów wodnych	369
16.1. Zasada oceny stanu ekologicznego	369
16.2. Stan ekologiczny wód Unii Europejskiej oraz Polski	372
17. Ochrona prawna hydrobiontów i ekosystemów wodnych	381
18. Biomanipulacja	387
19. Rekultywacja, rewitalizacja, renaturalizacja	391
19.1. Zabiegi rekultywacyjne w jeziorach i zbiornikach	392
19.2. Rewitalizacja rzek	398
20. Środowiskowe usługi wód powierzchniowych	403
21. Ekosystemy słodkowodne a globalne zmiany klimatyczne	407
Aneks	417
Literatura	433
Indeks	447