

# Spis treści

<b>1. Wstęp</b> .....	1
<b>2. Historia limnologii i hydrobiologii w Polsce</b> .....	3
<b>I. Hydrosfera</b> .....	7
<b>3. Woda i jej obieg na Ziemi</b> .....	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
<b>II. Siedliska organizmów wodnych</b> .....	27
<b>4. Typy siedlisk, geneza i strefowość</b> .....	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
<b>5. Czynniki siedliskowe i ich znaczenie</b> .....	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
<b>6.</b>	<b>Trypton i osady dennie .....</b>	<b>113</b>
6.1.	Trypton .....	113
6.2.	Klasyfikacja osadów .....	116
6.3.	Jakość materii organicznej osadów .....	119
6.4.	Tanatocenozy (nekrocenozy) .....	121
<b>III.</b>	<b>Organizmy wód powierzchniowych .....</b>	<b>123</b>
<b>7.</b>	<b>Zespoły hydrobiontów .....</b>	<b>125</b>
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.	Małżoraczkę .....	170
7.3.	Plankton pierwotniakowy .....	172
7.4.	Makrofitę .....	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.	Chrzęszczę 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
<b>IV. Funkcjonowanie ekosystemów wodnych .....</b>		<b>213</b>
<b>8.</b>	<b>Biomasa, produkcja .....</b>	<b>215</b>
8.1.	Biomasa .....	215
8.2.	Produkcja biologiczna .....	216
8.3.	Metody pomiaru produkcji biologicznej .....	222
8.4.	Zróżnicowanie produkcji biologicznej w wodach .....	224
<b>9.</b>	<b>Metabolizm ekosystemów wodnych .....</b>	<b>229</b>
<b>10.</b>	<b>Ekosystemy jezior .....</b>	<b>233</b>
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
<b>11.</b>	<b>Funkcjonowanie rzek .....</b>	<b>263</b>
11.1.	Uwarunkowania siedliskowe .....	263
11.2.	Strefa hyporeiczna .....	268
11.3.	Strefa riparialna .....	273
<b>12.</b>	<b>Antropogeniczne ekosystemy wodne .....</b>	<b>281</b>
12.1.	Zbiorniki zaporowe .....	281
12.2.	Mała retencja i drobne zbiorniki astatyczne .....	293
12.3.	Stawy .....	295
12.4.	Sztuczne kanały wodne .....	300
<b>13.</b>	<b>Funkcjonowanie okresowych ekosystemów wodnych .....</b>	<b>305</b>
<b>14.</b>	<b>Źródła .....</b>	<b>309</b>
14.1.	Środowisko źródeł .....	309
14.2.	Hydrobionty źródeł .....	314

<b>V. Woda i człowiek</b> .....	319
<b>15. Antropogeniczne przekształcenia ekosystemów wodnych</b> .....	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
<b>16. Ocena stanu ekologicznego ekosystemów wodnych</b> .....	369
16.1. Zasada oceny stanu ekologicznego .....	369
16.2. Stan ekologiczny wód Unii Europejskiej oraz Polski .....	372
<b>17. Ochrona prawna hydrobiontów i ekosystemów wodnych</b> .....	381
<b>18. Biomanipulacja</b> .....	387
<b>19. Rekultywacja, rewitalizacja, renaturalizacja</b> .....	391
19.1. Zabiegi rekultywacyjne w jeziorach i zbiornikach .....	392
19.2. Rewitalizacja rzek .....	398
<b>20. Środowiskowe usługi wód powierzchniowych</b> .....	403
<b>21. Ekosystemy słodkowodne a globalne zmiany klimatyczne</b> .....	407
<b>Aneks</b> .....	417
<b>Literatura</b> .....	433
<b>Indeks</b> .....	447