

Spis treści

Przedmowa	9	2.3.2. Wskaźniki fizyczno-chemiczne	37
1. Wstęp	11	2.3.3. Wskaźniki tlenowe	38
1.1. Dorzecze, zlewnia	12	2.3.4. Wskaźniki biologiczne	39
1.2. Obieg wody w przyrodzie	14	2.3.5. Indeksy	42
2. Właściwości i skład chemiczny wody	17	2.4. Kryteria i normy jakości wody	45
2.1. Fizyczno-chemiczne właściwości wody	19	3. Zasoby wodne	50
2.1.1. Temperatura	19	3.1. Podstawowe pojęcia	50
2.1.2. Gęstość, pojemność cieplna i lepkość	20	3.1.1. Zasoby wód powierzchniowych	50
2.1.3. Stężenie substancji rozpuszczonych	21	3.1.2. Zasoby wód podziemnych	53
2.1.4. Przewodność elektryczna	21	3.1.3. Zasoby wodne zlewni	55
2.1.5. Unosiny i zawiesiny	22	3.2. Zasoby wodne Polski	57
2.1.6. Odczyn (pH)	22	4. Procesy hydrologiczne i czynniki je kształtujące	59
2.1.7. Kwasowość i zasadowość	23	4.1. Podstawowe procesy i ich badanie	59
2.1.8. Potencjał utleniająco-redukcyjny (redox – Eh)	23	4.2. Opady atmosferyczne	60
2.1.9. Twardość	23	4.2.1. Czynniki naturalne	60
2.1.10. Barwa, smak i zapach	24	4.2.2. Czynniki antropogeniczne	62
2.1.11. Gazy	24	4.3. Topnienie pokrywy śnieżnej	69
2.1.12. Najważniejsze jony i makropierwiastki	25	4.3.1. Czynniki naturalne	69
2.1.13. Metale ciężkie	30	4.3.2. Czynniki antropogeniczne	70
2.1.14. Substancje radioaktywne	32	4.4. Infiltracja i spływ powierzchniowy	72
2.1.15. Związki organiczne	33	4.4.1. Czynniki naturalne	72
2.2. Biologiczne właściwości wody	34	4.4.2. Czynniki antropogeniczne	75
2.2.1. Patogeny	35	4.5. Retencja powierzchniowa i podziemna	78
2.2.2. Glony	35	4.5.1. Czynniki naturalne	78
2.3. Wskaźniki jakości wody	36	4.5.2. Czynniki antropogeniczne	81
2.3.1. Skażenie, zanieczyszczenie, zatrucie	36	4.6. Parowanie terenowe	82
		4.6.1. Czynniki naturalne	82
		4.6.2. Czynniki antropogeniczne	84

Spis treści

5. Zmiany wielkości zasobów wodnych	89	7.2. Źródła punktowe	155
5.1. Rodzaje antropogenicznych oddziaływań	89	7.2.1. Zrzuty ścieków	156
5.2. Oddziaływania bezpośrednie i ich skutki	90	7.2.2. Wycieki z przewodów i zbiorników	156
5.2.1. Pobór i przerzuty wody	90	7.3. Źródła liniowe	157
5.2.2. Odwodnienia górnicze	97	7.3.1. Linie komunikacyjne	157
5.2.3. Retencja zbiornikowa	105	7.3.2. Rzeki i kanały	157
5.2.4. Melioracje	106	8. Zmiany jakości wód rzecznych	159
5.3. Oddziaływania pośrednie i ich skutki	110	8.1. Przyczyny zanieczyszczenia rzek	159
5.3.1. Zabudowa i przekształcanie koryt rzecznych	110	8.1.1. Ścieki	160
5.3.2. Eksploatacja rumowiska korytowego	113	8.1.2. Spływ powierzchniowy i splukiwanie	163
5.3.3. Zmiany użytkowania ziemi	114	8.1.3. Wpływ zabudowy hydrotechnicznej i regulacji koryt na jakość wód rzecznych	166
5.3.4. Globalne zmiany klimatyczne a zasoby wodne	121	8.2. Eutrofizacja i acidofizacja	169
5.3.5. Wpływ zanieczyszczenia atmosfery	127	8.3. Normy dopuszczalnego stężenia zanieczyszczeń w ściekach	170
6. Ochrona zasobów wodnych	129	8.4. Samooczyszczanie rzek	173
6.1. Ochrona przez retencję	129	8.4.1. Działalność mikroorganizmów	173
6.2. Ochrona przez zmianę użytkowania ziemi	132	8.4.2. Sedymentacja zawiesin	176
6.3. Sztuczne zasilanie wód podziemnych	132	8.4.3. Adsorpcja	177
6.3.1. Metody sztucznego zasilania	133	8.4.4. Rozcieńczanie	177
6.3.2. Znaczenie sztucznego zasilania w gospodarowaniu wodą	136	8.4.5. Fotosynteza	177
6.4. Ochrona wód podziemnych w obszarach górniczych	137	8.4.6. Strefy samooczyszczania	178
6.5. Oszczędność wody	137	8.5. Klasyfikacje jakości (czystości) rzek	180
6.5.1. Wodooszczędne systemy melioracyjne	138	8.5.1. Klasyfikacja jakości rzek w Polsce	180
6.5.2. Obieg zamknięty	140	8.5.2. Przykłady dotychczas stosowanych klasyfikacji za granicą	188
6.5.3. Oszczędność wody w gospodarce komunalnej i przemyśle	141	8.5.3. Propozycja Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ	190
6.5.4. Wykorzystanie wód kopalnianych	145	8.5.4. Ramowa Dyrektywa Wodna Unii Europejskiej	192
7. Źródła zanieczyszczenia wody	146	9. Zmiany jakości wód jeziornych	193
7.1. Źródła obszarowe	146	9.1. Fizyczne cechy jezior	193
7.1.1. Zanieczyszczone opady atmosferyczne	147	9.1.1. Morfologia i morfometria masy jeziornej	193
7.1.2. Rolnictwo i leśnictwo	152	9.1.2. Stratyfikacja termiczna	195
7.1.3. Wysypiska i składowiska	153	9.1.3. Stratyfikacja tlenowa	196
7.1.4. Obszary zurbanizowane	155	9.2. Trofia jezior i proces eutrofizacji	197
		9.2.1. Czynniki trofii jezior	201
		9.2.2. Tempo eutrofizacji	208

Spis treści

9.3. Klasyfikacja jezior ze względu na stan czystości	208	11.6. Oceny oddziaływania na środowisko	237
10. Zmiany jakości wód podziemnych	213	11.7. Wspomaganie naturalnych procesów oczyszczania wód powierzchniowych	238
10.1. Ogniska zanieczyszczeń	213	11.8. Sztuczne uzdatnianie i oczyszczanie wody	240
10.2. Uwarunkowania geologiczne	216	11.8.1. Uzdatnianie	241
10.3. Uwarunkowania glebowe	217	11.8.2. Oczyszczanie	245
10.4. Transport zanieczyszczeń	218	11.8.3. Oczyszczanie ścieków w Polsce	251
10.4.1. Dyfuzja, adwekcja, dyspersja	218	11.9. Ochrona jezior	251
10.4.2. Retardacja	219	11.9.1. Ograniczanie dostawy nutrientów	251
10.4.3. Znaczenie rodzaju zanieczyszczeń	219	11.9.2. Rekultywacja jezior	253
10.4.4. Schematy migracji zanieczyszczeń	219	12. Ochrona wód podziemnych przed degradacją	259
10.5. Przemiany fizyczno-chemiczne w wodach podziemnych	220	12.1. Monitoring wód podziemnych	259
10.6. Metody oceny podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie	221	12.2. Wskazanie działań ochronnych	265
10.7. Mapy zagrożeń i podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie	224	12.3. Strefy ochronne	266
10.8. Zanieczyszczenie wód podziemnych w Polsce	228	12.4. Ochrona czynna	267
10.9. Przykłady zanieczyszczenia wód podziemnych na świecie	230	12.4.1. Usuwanie ognisk zanieczyszczeń	268
11. Ochrona wód powierzchniowych przed degradacją	232	12.4.2. Zabezpieczanie wysypisk i składowisk	268
11.1. Zapobiegać czy leczyć?	232	12.4.3. Usuwanie zanieczyszczeń i rekultywacja wód podziemnych	271
11.2. Ochrona bierna i ochrona czynna	233	13. Ekonomiczne skutki degradacji	275
11.3. Ograniczenia dotyczące wprowadzania zanieczyszczeń do wód	234	14. Gospodarowanie wodą	277
11.4. Strefy ochronne	235	14.1. Zlewnia jako obiekt gospodarowania wodą	277
11.5. Monitoring wód płynących	235	14.2. Systemy wodno-gospodarcze	280
		Zamiast zakończenia	284
		Literatura	285
		Indeks rzeczowy	301