

Spis treści

1.	Dlaczego musimy chronić środowisko naturalne?.....	9
1.1.	Wzrost populacji i konsumpcji	9
1.2.	Zasoby i usługi środowiska, rodzaje zanieczyszczeń	12
1.3.	Granice wzrostu i ślad ekologiczny	14
1.4.	Od akweduktów do zrównoważonego rozwoju	15
2.	Woda i jej zanieczyszczenia	18
2.1.	Obieg wody i jej zasoby.....	18
2.2.	Zubożenie i degradacja zasobów wody	19
3.	Wskaźniki zanieczyszczeń wód i ścieków	22
3.1.	Wskaźniki fizykochemiczne	22
3.2.	Związki nieorganiczne występujące w wodach	32
3.3.	Związki azotu	34
3.4.	Związki fosforu	35
3.5.	Eutrofizacja zbiorników wodnych	36
3.6.	Metale ciężkie	37
3.7.	Związki organiczne	39
3.8.	Wskaźniki biologiczne.....	41
3.9.	Osady	42
3.10.	Wymagania jakości wód przeznaczonych do celów pitnych	42
3.11.	Klasy jakości wód	46
4.	Procesy uzdatniania wody.....	48
4.1.	Koagulacja i flokulacja	49
4.2.	Sedymentacja	51
4.3.	Filtracja	54
4.4.	Adsorpcja na węglu aktywnym.....	57
4.5.	Dezynfekcja	59
4.5.1.	Dezynfekcja wolnym chlorem.....	59
4.5.2.	Chlor związany	60
4.5.3.	Dwutlenek chloru	60
4.5.4.	Ozon	60
4.5.5.	Promieniowanie UV	61
4.6.	Kinetyka	61
4.6.1.	Kinetyka dezynfekcji.....	64

4.7.	Inne procesy uzdatniania wody.....	64
5.	Zaopatrzenie Krakowa w wodę pitną.....	66
5.1.	Zakład uzdatniania wody Raba.....	68
6.	Oczyszczanie ścieków.....	70
6.1.	Oczyszczanie wstępne.....	70
6.2.	Oczyszczanie mechaniczne.....	71
6.3.	Drugi stopień oczyszczania.....	72
6.3.1.	Komory osadu czynnego.....	72
6.3.1.1.	Kinetyka rozkładu zanieczyszczeń i przyrostu biomasy.....	73
6.3.1.2.	Charakterystyka sedymentacyjna osadu czynnego.....	79
6.3.2.	Bioreaktory membranowe.....	79
6.3.3.	Złoża biologiczne.....	80
6.4.	Dodatkowe usuwanie związków azotu i fosforu.....	81
6.4.1.	Usuwanie azotu.....	82
6.4.2.	Usuwanie fosforu.....	83
6.5.	Unieszkodliwianie osadów ściekowych.....	84
6.5.1.	Stabilizacja osadu.....	85
6.5.2.	Fermentacja metanowa.....	85
6.5.3.	Odwadnianie osadów.....	86
6.5.4.	Zagospodarowanie osadów.....	86
6.6.	Oczyszczanie ścieków w Krakowie.....	87
6.6.1.	Zakład Oczyszczania Ścieków Kujawy.....	87
6.7.	Gospodarka ściekowa w Polsce.....	89
7.	Gospodarka odpadami stałymi.....	91
7.1.	Ilość odpadów komunalnych.....	93
7.2.	Skład odpadów komunalnych.....	94
7.3.	Odpady niebezpieczne.....	96
7.4.	Odzyskiwanie i recykling materiałów.....	97
7.4.1.	Recykling tworzyw sztucznych.....	98
7.4.1.1.	Recykling polistyrenu.....	100
7.4.2.	Biodegradowalne tworzywa sztuczne.....	100
7.4.3.	Korzyści z odzysku i recyklingu.....	101
7.5.	Sortowanie odpadów.....	102
7.6.	Unieszkodliwianie odpadów komunalnych.....	102
7.6.1.	Kompostowanie odpadów.....	103
7.6.2.	Spalanie odpadów.....	103
7.6.3.	Składowiska odpadów komunalnych.....	104
7.7.	Ocena cyklu życia.....	105
7.8.	Gospodarka odpadami w Krakowie.....	107
8.	Ochrona powietrza.....	112
8.1.	Warstwy atmosfery.....	112
8.2.	Zanieczyszczenia powietrza.....	113
8.2.1.	Dwutlenek azotu.....	113
8.2.2.	Tlenek węgla.....	114
8.2.3.	Dwutlenek siarki.....	114

8.2.4.	Ozon	114
8.2.5.	Ołów	116
8.2.6.	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA	117
8.2.7.	Dioksyny.....	117
8.2.8.	Pyły.....	118
8.3.	Emisje zanieczyszczeń.....	119
8.4.	Technologie usuwania zanieczyszczeń powietrza	122
8.4.1.	Termiczne utlenianie	122
8.4.2.	Absorpcja.....	123
8.4.3.	Biofiltr.....	124
8.4.4.	Usuwanie pyłów	124
8.5.	Skutki zanieczyszczenia powietrza	128
8.5.1.	Efekt cieplarniany.....	128
8.5.1.1.	Źródła energii w Polsce	136
8.5.2.	Ubytek warstwy ozonowej w stratosferze.....	139
8.5.3.	Kwaśne opady	140
8.5.4.	Anomalie pogodowe.....	141
9.	Analiza i modelowanie zmian zanieczyszczenia powietrza w Krakowie.....	143
9.1.	Wpływ spalin samochodowych na stopień zanieczyszczenia powietrza.....	146
9.2.	Modelowanie i prognozowanie zmian zanieczyszczeń w powietrzu Krakowa....	153
9.2.1.	Założenia przyjętej metody	153
9.2.2.	Zależność zawartości zanieczyszczeń od temperatury	154
9.2.3.	Wzajemne zależności pomiędzy zawartościami zanieczyszczeń.....	157
9.3.	Stężenia benzenu, ołowiu i freonów w powietrzu Krakowa.....	160
9.4.	Podsumowanie	160
10.	Międzynarodowe wysiłki na rzecz ochrony środowiska	162
10.1.	Wprowadzenie	162
10.2.	Światowe instytucje ochrony środowiska.....	164
10.3.	Światowe porozumienia chroniące środowisko.....	166
10.4.	Ochrona środowiska a handel międzynarodowy	168
10.5.	Wybrane przykłady działań międzynarodowych.....	169
11.	Mechanizmy ekonomiczne w ochronie środowiska	174
11.1.	Analiza możliwości wykorzystania rynku do ochrony środowiska.....	174
11.2.	Metody wyceny nierynkowych zasobów środowiska.....	177
11.3.	Teoremat Coase'a.....	178
11.4.	Spółecznie optymalny koszt redukcji zanieczyszczeń.....	178
11.5.	Metody oddziaływania na poziom zanieczyszczeń	180
11.5.1.	Metody prawno-administracyjne.....	180
11.5.2.	Mechanizmy rynkowe	181
11.6.	Instrumenty ekonomiczne stosowane w Polsce.....	184
Literatura.....		185