

Spis treści

Przedmowa	13
Wykaz skrótów i akronimów	15

Część pierwsza

ZAGADNIENIA PODSTAWOWE

1. Wstęp	23
1.1. Zanieczyszczenie środowiska w współczesnym świecie	23
1.2. Definicja skażenia	25
1.3. Skażenie powietrza	29
1.4. Literatura dotycząca środowiska	29
1.5. Wpływ populacji	30
1.6. Zapotrzebowanie na energię	32
1.7. Odpady	33
1.8. Wnioski końcowe	34
Literatura	35
Literatura zalecana	35
2. Przenoszenie i zachowanie się substancji szkodliwych w środowisku.....	38
2.1. Podstawowy model skażenia środowiska	38
2.2. Źródła substancji szkodliwych	38
2.3. Substancje szkodliwe	41
2.3.1. Klasyfikacja substancji niebezpiecznych w USA	42
2.3.2. Zarządzenie Unii Europejskiej w sprawie substancji niebezpiecznych	43
2.3.3.-Brytyjska lista najważniejszych substancji szkodliwych.....	45
2.3.4. Pesticydy	46
2.3.5. Skażenie wewnątrz pomieszczeń	47
2.4. Fizyczne procesy przenoszenia i rozpraszania substancji szkodliwych	48
2.4.1. Czynniki przenoszące	48
2.4.2. Przenoszenie substancji szkodliwych w powietrzu	48
2.4.3. Niektóre ważne rodzaje reakcji, którym substancje podlegają w atmosferze	56

2.5.	Przenoszenie substancji szkodliwych w wodzie	57
2.5.1.	Transport fizyczny w wodach powierzchniowych.....	57
2.5.2.	Substancje szkodliwe rozproszone w wodach gruntowych	61
2.5.3.	Procesy biochemiczne w wodzie (uwzględniające role mikroorganizmów).....	66
2.6.	Zachowanie się substancji szkodliwych w glebie.....	74
2.6.1.	Skład i właściwości fizykochemiczne gleby.....	74
2.6.2.	Adsorpcja kationów i anionów na glebie	76
2.6.3.	Adsorpcja i rozkład organicznych substancji szkodliwych.....	79
2.7.	Przegląd zachowania się substancji skażających glebę	84
	Literatura	84
	Literatura zalecana.....	85
3.	Toksyczność i ocena zagrożenia środowiska przez substancje szkodliwe	86
3.1.	Podstawy toksykologii	86
3.2.	Wpływ substancji szkodliwych na zwierzęta i rośliny.....	89
3.2.1.	Wpływ substancji szkodliwych na organizm człowieka i innych ssaków	89
3.2.2.	Uszkodzenia płodu, mutageneza, powstawanie nowotworów i uszkodzenia układu immunologicznego.....	90
3.2.3.	Ekotoksykologia	96
3.3.	Ocena narażenia toksycznego	97
3.3.1.	Substancje szkodliwe w skażonej glebie.....	98
3.3.2.	Substancje szkodliwe w wodzie pitnej.....	103
3.3.3.	Toksyczne lub wybuchowe gazy i pary	106
	Literatura.....	107
	Literatura zalecana.....	108
4.	Analiza i monitorowanie substancji szkodliwych.....	109
4.1.	Wstęp.....	109
4.2.	Chromatografia.....	110
4.3.	Chromatografia cienkowarstwowa.....	111
4.3.1.	Rozdzielanie pestycydów metodą chromatografii cienkowarstwowej . .	112
4.3.2.	Rozdzielanie kationów metali metodą chromatografii cienkowarstwowej	113
4.4.	Chromatografia gazowa	114
4.4.1.	Detekcja substancji eluowanych.....	117
4.4.2.	Podstawowe parametry.....	119
4.4.3.	Optymalne warunki procesu.....	121
4.4.4.	Kolumny kapilarne do chromatografii gazowej	122
4.4.5.	Analiza skażenia powietrza w miastach.....	122
4.4.6.	Detekcja z zastosowaniem spektrometrii mas.....	123
4.4.7.	Analiza typowych substancji szkodliwych.....	133
4.5.	Wysokociśnieniowa chromatografia cieczowa.....	139
4.5.1.	Składniki układu.....	139

4.5.2. Detektory	141
4.5.3. Analiza skażonego powietrza	144
4.5.4. Analiza skażonej wody	146
4.5.5. Wzbogacanie śladów przed analizą metodą chromatografii gazowej . .	147
4.6. Skażenie metalami — atomowa spektrometria absorpcyjna.....	149
4.6.1. Wstęp historyczny	149
4.6.2. Podstawy teorii absorpcji i emisji atomowej	149
4.6.3. Prawo Lamberta-Beera	151
4.6.4. Szczegóły dotyczące aparatury.....	152
4.6.5. Źródła błędów pomiaru (interferencje).....	153
4.6.6. Oznaczenie sodu w betonie.....	154
4.6.7. Przygotowanie próbek	155
4.6.8. Precyzja i dokładność pomiaru	156
4.6.9. Atomizacja w piecu grafitowym	156
4.7. Źródła plazmowe	157
4.7.1. Ulepszenia metody ICP-AES.....	159
4.7.2. Oznaczanie metali w próbkach środowiskowych.....	160
4.7.3. ICP-spektrometria mas.....	163
4.8. Zapewnienie jakości analitycznej.....	163
4.9. Monitorowanie środowiska	165
4.9.1. Wprowadzenie	165
4.9.2. Monitorowanie skażenia powietrza	166
4.9.3. Monitorowanie skażenia wód	168
4.9.4. Monitorowanie skażenia gleb	173
4.9.5. Pobieranie próbek roślin i ich analiza.....	175
4.9.6. Pobieranie próbek i badanie zwierząt i tkanek zwierzęcych	176
4.9.7. Zastosowanie wskaźników biologicznych w monitorowaniu środowiska	177
Literatura.....	178
Literatura zalecana	180

Część druga **SUBSTANCJE SZKODLIWE**

5. Nieorganiczne substancje szkodliwe	183
5.1. Ozon	183
5.1.1. Wstęp historyczny.....	183
5.1.2. Otrzymywanie.....	183
5.1.3. Właściwości fizyczne i budowa	183
5.1.4. Warstwa ozonowa	184
5.1.5. Czynniki zaburzające środowisko naturalne	185
5.1.6. Chemia chlorofluorowęglowodanów w stratosferze.....	187
5.1.7. Pomiar kontrolne (American Conference of Government Industrial Hy- gienists, 1990).....	188

5.1.8. Ozon w troposferze	189
5.1.9. Dobowe wahania poziomu ozonu.....	190
5.1.10. Toksyczność i kontrola	190
5.2. Tlenki węgla, azotu i siarki	191
5.2.1. Dwutlenek węgla.....	192
5.2.2. Tlenki azotu.....	201
5.2.3. Tlenki siarki.....	207
5.3. Metale ciężkie.....	218
5.3.1. Właściwości ogólne	218
5.3.2. Właściwości biochemiczne metali ciężkich.....	220
5.3.3. Źródła metali ciężkich	221
5.3.4. Ośrodki skażone w środowisku.....	228
5.3.5. Zachowanie się metali ciężkich w środowisku.....	229
5.3.6. Skutki powodowane przez metale ciężkie	235
5.3.7. Metody analityczne	239
5.3.8. Przykłady metali ciężkich.....	240
5.4. Inne metale i nieorganiczne substancje szkodliwe.....	246
5.4.1. Glin.....	246
5.4.2. Beryl.....	247
5.4.3. Fluor	248
5.5. Nuklidy promieniotwórcze.....	249
5.5.1. Historia i nazewnictwo.....	249
5.5.2. Rodzaje promieniowania jądrowego.....	250
5.5.3. Jednostki energii i pomiary toksyczności	251
5.5.4. Promieniotwórczy potas	252
5.5.5. Sztuczne wytwarzanie nuklidów promieniotwórczych.....	253
5.5.6. Rozszczepienie jądra atomowego.....	253
5.5.7. Wytwarzanie energii w reaktorach jądrowych	255
5.5.8. Rodzaje reaktorów jądrowych.....	256
5.5.9. Przyszłość energii jądrowej	261
5.5.10. Obserwacje poczynione w czasie najważniejszych katastrof.....	262
5.5.11. Społeczne aspekty energetyki jądrowej.....	267
5.5.12. Energia z reakcji syntezy jądrowej (fuzji).....	269
5.5.13. Zimna fuzja	270
5.6. Włókna i cząstki mineralne.....	270
5.6.1. Problemy ogólne.....	270
5.6.2. Przykłady mineralnych substancji szkodliwych.....	272
Literatura.....	273
Literatura zalecana.....	276
6. Organiczne substancje szkodliwe.....	278
6.1. Dym.....	278
6.2. Metan i inne węglowodory — ropa naftowa i węgiel jako źródła skażenia	283
6.2.1. Powstawanie węgla.....	283

6.2.2. Ropa naftowa	284
6.2.3. Metan.....	290
6.2.4. Wyższe alkany	291
6.2.5. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA).....	299
6.3. Rozpuszczalniki organiczne.....	304
6.3.1. Kleje	305
6.3.2. Powłoki i tusze	306
6.3.3. Rozpylacze aerozolowe.....	307
6.3.4. Oczyszczanie metali	308
6.3.5. Chemiczne pranie odzieży.....	308
6.3.6. Toksykologia rozpuszczalników	309
6.3.7. Związki chloroorganiczne	311
6.3.8. Detergenty.....	312
6.4. Halogenki organiczne: pestycydy, PCB i dioksyny	315
6.4.1. Rys historyczny	315
6.4.2. Produkcja związków chloroorganicznych.....	316
6.4.3. DDT (dichlorodifenylotrichloroetan)	316
6.4.4. Lindan (heksachlorocykloheksan).....	318
6.4.5. Niektóre inne chlorowane pestycydy.....	320
6.4.6. Herbicydy chloroorganiczne	321
6.4.7. Skutki działania insektycydów.....	323
6.4.8. Ograniczanie stosowania pestycydów.....	325
6.4.9. Chlorek winylu i poli(chlorek winylu) (Kirk-Othmer, 1994).....	326
6.4.10. Polichlorobifenyle	328
6.4.11. Substancje toksyczne w herbicydach.....	331
6.4.12. Metabolizm chloropochodnych związków aromatycznych	340
6.4.13. Usuwanie związków chloroorganicznych	340
6.4.14. Spopielanie lub zakopywanie odpadów.....	342
6.4.15. Wykorzystanie mikroorganizmów biodegradujących	342
6.5. Pestycydy naturalne, fosforoorganiczne i karbaminianowe	343
6.5.1. Pestycydy występujące naturalnie	343
6.5.2. Pestycydy fosforoorganiczne	347
6.5.3. Pestycydy karbaminianowe.....	354
6.6. Zapachy.....	356
6.6.1. Ważniejsze właściwości zapachów	358
6.6.2. Metody zwalczania zapachów.....	358
6.6.3. Metody obróbki zapachów	359
Literatura	359
Literatura zalecana	363
7. Skazienie wewnątrz pomieszczeń.....	364
7.1. Lotne związki organiczne	364
7.1.1. Utlenione pochodne lotnych rozpuszczalników organicznych.....	366
7.2. Ozon.....	368

7.3. Tlenki azotu	370
7.4. Tlenek węgla.....	371
7.5. Inne tlenki gazowe.....	372
7.6. Palenie tytoniu.....	372
7.6.1. W-Nitrozoaminy	372
7.6.2. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne.....	374
7.6.3. Inne mutageny.....	375
7.7. Włókna azbestu.....	376
7.7.1. Analiza.....	377
7.7.2. Toksyczność.....	378
7.7.3. Inne cząstki szkodliwe.....	379
7.8. Ołów.....	381
7.9. Radon.....	382
7.9.1. Zagrożenie rakiem	383
7.9.2. Środki zaradcze	385
Literatura.....	385
Literatura zalecana.....	387

Część trzecia

ODPADY I INNE ŹRÓDŁA SKAŻENIA WIELOMA SUBSTANCJAMI

8. Odpady i ich usuwanie	391
8.1. Wstęp.....	391
8.2. Ilość wytwarzanych odpadów	391
8.2.1. Odpady przemysłowe.....	392
8.2.2. Odpady komunalne	392
8.3. Metody usuwania odpadów komunalnych.....	392
8.3.1. Składowiska	392
8.3.2. Spopielanie	396
8.3.3. Kompostowanie	397
8.3.4. Ponowne wykorzystanie odpadów (recykling)	398
8.4. Oczyszczanie ścieków	399
8.5. Odpady niebezpieczne	404
8.5.1. Natura i ilość wytwarzanych odpadów niebezpiecznych.....	404
8.5.2. Zarządzanie działem usuwania odpadów.....	405
8.5.3. Nowe technologie niszczenia odpadów.....	407
8.6. Problemy długotrwałego skażenia powodowanego przez porzucone składowiska zawierające odpady niebezpieczne	408
8.6.1. Love Canal, w stanie Nowy Jork, USA	408
8.6.2. Lekkerkirk pod Rotterdamem w Holandii	409
8.6.3. Pożar zakładów Chemstar w Carrbrook, Cheshire, Wielka Brytania ..	410
8.6.4. Porzucone hałdy odpadów	411

8.7. Katastrofy zbiornikowców i wycieki ropy naftowej na morzu	411
8.8. Inne sytuacje związane ze skażeniami wieloma substancjami szkodliwymi . . .	413
8.8.1. Skażenie w wyniku działań wojennych i ćwiczeń wojskowych	413
8.9. Chemiczne bomby zegarowe.....	416
Literatura	416
Dodatek. Jednostki i ich przeliczanie	418
Skorowidz.....	420