

Czesława Rosik-Dulewska

PODSTAWY GOSPODARKI ODPADAMI

WYDANIE
NOWE



PODSTAWY GOSPODARKI ODPADAMI

Mężowi i synom

Czesława Rosik-Dulewska

PODSTAWY GOSPODARKI ODPADAMI

WYDANIE
NOWE

*Wydanie szóste
uaktualnione*

 PWN

Projekt okładki i stron tytułowych **Przemysław Spiechowski**

Ilustracje na okładce **ANDRII21/Shutterstock; pjhpix/Shutterstock; Arcady/Shutterstock; Bernhard Lux/Shutterstock; Kumer Roksana/Shutterstock; veronchick84/Shutterstock**

Wydawcy **Agnieszka Nowak, Małgorzata Nawrot**

Redaktor **Krystyna Wojtala**

Produkcja **Mariola Grzywacka**

Łamanie **LogoScript**

Książka wydana dzięki wsparciu **INVESTEKO S.A.**

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Szanujmy cudzą własność i prawo
Więcej na www.legalnakultura.pl
Polska Izba Książki

Copyright © by Wydawnictwo Naukowe PWN SA
Warszawa 2000, 2002, 2005, 2007, 2010, 2015

ISBN 978-83-01-18074-4

Wydanie 6 uaktualnione
Warszawa 2015

Wydawnictwo Naukowe PWN SA
infolinia 801 33 33 88
tel. 22 69 54 321; faks 22 69 54 288
e-mail: www.pwn@com.pl; www.pwn.pl

Druk i oprawa: Pabianickie Zakłady Graficzne S.A.

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	9
I. Zagadnienia prawne w gospodarce odpadami. Klasyfikacja odpadów . . .	11
1. Regulacje prawne w krajach Unii Europejskiej	11
2. Regulacje prawne w Polsce	19
3. Klasyfikacja odpadów	30
Literatura	34
II. Organizacja gospodarki odpadami	35
1. Sposoby ograniczania ilości odpadów	35
1.1. Modyfikacja urządzeń i technologii	38
1.2. Technologie mało- i bezodpadowe	40
1.3. Odzyskiwanie surowców i energii z odpadów	41
2. Kryteria oceny gospodarki surowcami wtórnymi	45
3. Ekonomiczne skutki wykorzystania surowców wtórnych	46
4. Niekorzystne skutki wykorzystania surowców wtórnych	49
Literatura	50
III. Odpady komunalne	53
1. Charakterystyka odpadów komunalnych stałych (OKS)	54
2. Właściwości technologiczne odpadów komunalnych	59
2.1. Cel i zakres badań właściwości technologicznych odpadów	59
2.2. Wskaźniki nagromadzenia	63
2.3. Właściwości fizyczne	64
2.4. Właściwości paliwowe	65
2.5. Właściwości nawozowe	67
Literatura	68

IV. System gospodarki odpadami komunalnymi	71
1. Gromadzenie, usuwanie i gospodarcze wykorzystanie (odzysk)	73
2. Unieszkodliwianie odpadów komunalnych	80
2.1. Składowanie odpadów na składowiskach	81
2.1.1. Wprowadzenie	81
2.1.2. Charakterystyka składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne ..	82
2.1.3. Lokalizacja składowiska	85
Literatura	96
2.1.4. Uszczelnienia	98
Literatura	119
2.1.5. Eksploatacja oraz kryteria i procedura dopuszczania do składowania na składowisku odpadów obojętnych oraz innych niż niebezpieczne i obojętne	121
Literatura	136
2.1.6. Procesy zachodzące na składowiskach odpadów komunalnych	137
Literatura	156
2.1.7. Rekultywacja i poeksploatacyjne zagospodarowanie terenu składowiska ...	170
Literatura	172
2.2. Kompostowanie	173
Literatura	205
2.3. Termiczne przekształcanie odpadów – spalanie	207
2.4. Termiczne przekształcanie odpadów – piroliza	216
Literatura	220
2.5. Technologie kompleksowego przerobu odpadów komunalnych	221
2.5.1. Przerób odpadów na paliwo stałe	226
2.5.2. Fermentacja metanowa w komorach	235
2.5.3. Pryzmy energetyczne	238
Literatura	241
V. Odpady organiczne	243
1. Odpady przetwórstwa surowców zwierzęcych	243
2. Odpady przemysłu drobiarskiego	245
3. Odpady (ścieki) przemysłu mleczarskiego	246
Literatura	246
4. Komunalne osady ściekowe	247
4.1. Klasyfikacja osadów ściekowych	251
4.2. Charakterystyka osadów ściekowych	252
4.3. Sposoby postępowania z osadami ściekowymi	255
4.3.1. Ekologiczne i prawne regulacje przyrodniczego użytkowania osadów ściekowych w krajach Unii Europejskiej i w Polsce	255
4.3.2. Metody odzysku – wykorzystania przyrodniczego (nieprzemysłowego)	261
4.3.3. Inne metody odzysku – wykorzystania komunalnych osadów ściekowych i osadu czynnego	270
4.3.4. Metody unieszkodliwiania osadów ściekowych	272
Literatura	279

VI. Odpady przemysłowe	283
1. Stan gospodarki odpadami przemysłowymi	283
2. Mineralne surowce odpadowe	290
2.1. Odpady górnictwa węgla kamiennego	290
2.1.1. Klasyfikacja i charakterystyka	290
2.1.2. Zasady i kierunki odzysku – wykorzystania gospodarczego	293
2.2. Odpady górnictwa rud metali nieżelaznych i surowców chemicznych	297
2.3. Odpady z górnictwa surowców skalnych	298
2.4. Stan rekultywacji składowisk odpadów górniczych	299
Literatura	300
2.5. Odpady energetyczne	303
2.5.1. Charakterystyka	303
2.5.2. Odzysk – gospodarcze wykorzystanie popiołów i żużli energetycznych	306
2.5.3. Metody składowania odpadów energetycznych	313
2.5.4. Rekultywacja biologiczna składowisk odpadów energetycznych	316
Literatura	317
3. Odpady niebezpieczne	319
3.1. Ilość odpadów niebezpiecznych w Polsce	319
3.2. Charakterystyka odpadów niebezpiecznych	323
3.3. Postępowanie z odpadami niebezpiecznymi	323
3.4. Technologia i infrastruktura w postępowaniu z odpadami niebezpiecznymi	325
3.4.1. Gromadzenie	326
3.4.2. Przewóz	327
3.4.3. Czasowe przechowywanie	328
3.4.4. Unieszkodliwianie	329
3.4.5. Spalanie	350
Literatura	357
VII. Monitoring i systemy informacji w gospodarce odpadami w Polsce	359
1. Monitoring gospodarki odpadami	359
1.1. Monitoring składowisk odpadów	361
1.1.1. Zakres monitoringu	361
1.1.2. Częstotliwość i sposób prowadzenia monitoringu	363
2. Systemy informacji o odpadach	365
2.1. System informacji w kraju	365
2.2. Systemy informacji za granicą	368
Literatura	369
Aneks. Akty prawne dotyczące gospodarki odpadami, stan na 28 maja 2014 r.	371

WPROWADZENIE

Odpady i związane z nimi zagrożenia stają się w naszych czasach coraz bardziej zauważalnym problemem w ochronie środowiska.

Wzrost zainteresowania gospodarką odpadami w naszym kraju to efekt wielu skojarzonych działań, jakie obserwujemy w ostatnich latach. Duży postęp notujemy nie tylko w rozwoju technologii minimalizujących ilość powstających odpadów, ale także i tych technologii, które są związane z unieszkodliwianiem oraz odzyskiem – gospodarczym wykorzystaniem odpadów.

Główną przyczyną powstawania nadal nadmiernej ilości odpadów jest nieracjonalna gospodarka zasobami. Według danych GUS, obecnie w Polsce powstaje ok. 120 mln Mg odpadów przemysłowych rocznie (we wcześniejszych latach powstało ich jeszcze więcej), z których ok. 80% (72% w 2012 r.) jest poddane odzyskowi, 21,7% unieszkodliwiane (w tym 22% składowane) oraz 2% magazynowane czasowo. Niestety, nadal 1650 mln Mg to odpady dotychczas składowane/nagromadzone w środowisku.

Zagospodarowanie odpadów, szczególnie przemysłowych, należy zaliczyć do bardzo istotnych, ale równocześnie bardzo trudnych problemów, których nie udało się dotychczas w Polsce rozwiązać w całości.

Zdecydowana większość odpadów znajduje się w południowo-zachodniej części kraju, zajmując powierzchnię kilkunastu tysięcy hektarów. Na składowiskach zdeponowano już ok. 1,7 mld ton odpadów przemysłowych, z czego ok. 43% tylko w województwie śląskim. Według najnowszych obliczeń koszty transportu i składowania odpadów wynoszą rocznie co najmniej kilkanaście miliardów dolarów w skali kraju.

Zgromadzone na składowiskach odpady mają znaczną wartość jako potencjalne surowce wtórne, których wartość szacuje się na kilkaset milionów dolarów.

Około 25% tej sumy stanowi węgiel, 35% – cynk, ołów, żelazo i inne metale, a pozostałe 40% przypada na składniki, takie jak: ły, popioły, mikrosfery, żużle, odpady skalne, kruszywa itp.

W ostatnich kilku latach corocznie powstaje ok. 12 mln Mg odpadów komunalnych, z czego zbieranych jest ok. 10 mln Mg rocznie. Zebrane odpady komunalne (na przykładzie 2012 r.) składa się na poziomie ok. 74%, unieszkodliwia biologicznie (głównie w kompostowniach) 9,7%, natomiast przekształca termicznie 0,52%.

Trudno nie wspomnieć o powstawaniu niezwykle ważnych regulacji prawnych w zakresie gospodarki odpadami. Wprowadzenie w 1997 r. pierwszej i kolejnych Ustaw o odpadach wraz z nowelizacjami zaowocowało ukazaniem się wielu bardzo istotnych rozporządzeń. Uzbrojeni w regulacje prawne, zgodnie z wymogami Unii Europejskiej, stoimy przed kolejnym wyzwaniem, jakim jest ich respektowanie i egzekwowanie.

Przesłanki te powodują, iż wzrasta także zainteresowanie edukacją w zakresie prawidłowego postępowania z odpadami. Między innymi świadczy o tym to, że ukazuje się już kolejne wydanie niniejszej pozycji. Jednakże ze względu na ogromny obszar wiedzy, jaki wchodzi w zakres omawianej problematyki, monografia ta pozostaje nadal podstawowym kompendium wiedzy, chociaż stale uzupełnianym i poprawianym.

• • •

Recenzentowi, Panu prof. dr. hab. Janowi Siucie, składam serdeczne podziękowania za wnikliwą, rzetelną, rzeczową, a zarazem życzliwą recenzję oraz za wszystkie cenne uwagi, które przyczyniły się do ostatecznego kształtu niniejszej monografii.

Pragnę także podziękować wszystkim autorom, którzy wyrazili zgodę na cytowanie wyników swoich badań.