

OBSAH

Předmluva.....	7
ÚVOD.....	9
A. VZNIK A DRUHY ODPADŮ.....	11
1. Základy odpadového hospodářství.....	11
1.1 Příčiny vzniku odpadů.....	11
1.2 Odpadové hospodářství jako nový obor.....	11
1.3 Současný stav odpadového hospodářství.....	12
1.3.1 Dosavadní vývoj.....	13
1.3.2 Současný stav.....	14
1.4 Základní pojmy.....	17
1.5 Právní úpravy v odpadovém hospodářství.....	19
1.5.1 Právní úprava v odpadovém hospodářství ČR.....	19
1.6 Druhy a kategorie odpadů.....	21
1.6.1 Nebezpečné vlastnosti odpadů.....	25
1.7 Zdroje a výskyt odpadů.....	26
1.7.1 Množství odpadů ve výrobní a spotřební sféře.....	27
1.7.2 Důsledky nedostatečného využívání odpadů.....	29
1.8 Informační systémy o odpadech.....	29
1.8.1 Informační zabezpečení odpadového hospodářství v ČR.....	29
1.8.2 Informační systémy v zahraničí.....	32
1.9 Nakládání s odpady.....	33
1.9.1 Historický vývoj.....	33
1.9.2 Prevence vzniku odpadů.....	34
1.9.3 Závady způsobené odpady.....	35
1.9.3.1 Hygienické zacházení s nebezpečnými odpady.....	36
1.9.3.2 Hodnocení nebezpečnosti tuhého odpadu.....	37
1.9.3.3 Hodnocení nebezpečnosti tuhého odpadu v České republice.....	38
1.9.4 Způsoby nakládání s odpady.....	40
1.9.4.1 Recyklace (využití) odpadů.....	43
1.9.4.1.1 Systémové pojetí recyklace odpadů.....	43
1.9.4.1.2 Entropie a její význam pro recyklaci.....	46
1.9.4.1.3 Recyklační technologie.....	47
1.9.4.1.4 Příklady efektivnosti recyklace odpadů.....	48
1.9.5 Náklady na odstraňování odpadů.....	48
1.9.6 Ukládání odpadů.....	49
2. Komunální odpady.....	50
2.1 Shromažďování komunálních odpadů.....	50
2.2 Třídění a separovaný sběr komunálních odpadů.....	55
2.2.1 Separovaný sběr odpadů.....	56
2.2.2 Třídění komunálních odpadů.....	57
2.2.3 Situace u nás.....	60
2.3 Nebezpečné látky v komunálních odpadech.....	61
2.3.1 Opatření pro omezení nebezpečných látek v komunálních odpadech.....	62
2.4 Hlavní druhy nebezpečných odpadů společenské sféry.....	62
2.5 Využívání komunálních odpadů.....	64
2.5.1 Recyklace a druhotné suroviny.....	65
2.5.2 Tepelné zpracování odpadů.....	65
2.5.3 Sklárky odpadů.....	65
2.6 Systém integrovaného hospodaření s komunálními odpady.....	67
2.7 Obalové materiály v odpadovém hospodářství.....	68
2.7.1 Podíl obalů na celkovém množství odpadů.....	68
2.7.2 Vliv použitých obalů na životní prostředí.....	69
2.7.3 Způsoby omezování množství obalů.....	69
3. Odpady z průmyslu.....	71
3.1 Nakládání s průmyslovými odpady.....	72
3.2 Situace u nás.....	72
3.3 Charakter chemických odpadů.....	73
3.4 Zpracování koncentrovaných primárních odpadů.....	73

3.4.1 Recyklace a regenerace odpadů	74
3.5 Základní koncepce nakládání s průmyslovými odpady	74
3.6 Ekologické aspekty průmyslových odpadů	75
3.7 Způsoby zpracování průmyslových odpadů	75
3.8 Základní postupy zpracování a zneškodňování průmyslových odpadů	76
3.9 Odpady z jednotlivých průmyslových odvětví	77
3.9.1 Odpady z chemických anorganických výrob	78
3.9.2 Odpady z chemických organických výrob	80
3.9.3 Polymerní odpady	81
3.9.3.1 Způsoby využití polymerních odpadů	82
3.9.4 Kovonosné odpady	83
3.9.5 Odpady z potravinářského průmyslu	85
3.9.6 Kaly z městských čistíren odpadních vod	86
3.9.7 Odpady ze sklářských provozů	87
3.9.8 Odpady ze strojírenství	87
3.9.9 Odpady z kožedělného průmyslu	88
3.9.10 Odpady z textilního průmyslu	88
3.9.11 Odpady z energetického průmyslu	89
3.9.11.1 Škodlivý vliv popílku na zdraví a prostředí	89
3.9.11.2 Využití popílku a škváry	89
3.9.12 Odpady z jiných výrob a provozů	90
3.10 Odstraňování nebezpečných odpadů	91
3.11 Doprava nebezpečných odpadů	91
4. Odpady z těžby, dopravy, zpracování a využití ropy	93
4.1 Odpady z těžby a dopravy ropy	94
4.1.1 Odpady z vrtných prací a těžby ropy	94
4.1.2 Odpady vznikající při dopravě ropy	95
4.1.3 Zpracování odpadů vznikajících při dopravě a skladování ropy	96
4.2 Odpady vznikající při zpracování ropy	96
4.2.1 Emise v závodech na zpracování ropy	96
4.2.2 Kapalné odpady vznikající při zpracování ropy	98
4.2.2.1 Rafinérské kaly	99
4.2.2.2 Technologické odpadní proudy vznikající při zpracování ropy	101
4.2.2.3 Upotřebená rafinační činidla a chemikálie	104
4.2.3 Zpracování odpadů z rafinerií ropy	104
4.3 Vznik a zneškodňování odpadů vznikajících při užití ropných výrobků	105
5. Radioaktivní odpady	115
5.1 Zdroje radioaktivních odpadů	115
5.1.1 Radioaktivní odpady z palivového cyklu jaderných elektráren	115
5.1.2 Radioaktivní odpady z anomálních stavů jaderných elektráren a z likvidací jaderných elektráren	117
5.1.3 Institucionální radioaktivní odpady	117
5.2 Manipulace a doprava radioaktivních odpadů	118
5.3 Skladování a konečné ukládání radioaktivních odpadů	118
5.4 Kategorizace radioaktivních odpadů	119
6. Odpady ze zemědělství a lesnictví	120
6.1 Odpady z rostlinné výroby	120
6.2 Odpady ze živočišné výroby	120
6.3 Získávání bioplynu ze zemědělských odpadů	122
6.4 Využití odpadní dřevní hmoty	122
6.4.1 Výluhy a exhaláty	122
6.4.2 Sběrový papír	123
7. Odpady ze stavební činnosti	124
7.1 Úprava stavebních odpadů pro jejich opětné využití	124
B. ZPŮSOBY ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADŮ	126
8. Skládkování odpadů	126
8.1 Zásady řízeného skládkování	127
8.2 Druhy odpadů, které lze ukládat na skládky	127
8.3 Druhy skládek	128
8.4 Výběr lokalit pro zakládání skládek	133

3.4.1 Recyklace a regenerace odpadů.....	74
3.5 Základní koncepce nakládání s průmyslovými odpady.....	74
3.6 Ekologické aspekty průmyslových odpadů.....	75
3.7 Způsoby zpracování průmyslových odpadů.....	75
3.8 Základní postupy zpracování a zneškodňování průmyslových odpadů.....	76
3.9 Odpady z jednotlivých průmyslových odvětví.....	77
3.9.1 Odpady z chemických anorganických výrob.....	78
3.9.2 Odpady z chemických organických výrob.....	80
3.9.3 Polymerní odpady.....	81
3.9.3.1 Způsoby využití polymerních odpadů.....	82
3.9.4 Kovonosné odpady.....	83
3.9.5 Odpady z potravinářského průmyslu.....	85
3.9.6 Kaly z městských čistíren odpadních vod.....	86
3.9.7 Odpady ze sklářských provozů.....	87
3.9.8 Odpady ze strojírenství.....	87
3.9.9 Odpady z kožedělného průmyslu.....	88
3.9.10 Odpady z textilního průmyslu.....	88
3.9.11 Odpady z energetického průmyslu.....	89
3.9.11.1 Škodlivý vliv popílku na zdraví a prostředí.....	89
3.9.11.2 Využití popílku a škváry.....	89
3.9.12 Odpady z jiných výrob a provozů.....	90
3.10 Odstraňování nebezpečných odpadů.....	91
3.11 Doprava nebezpečných odpadů.....	91
4. Odpady z těžby, dopravy, zpracování a využití ropy.....	93
4.1 Odpady z těžby a dopravy ropy.....	94
4.1.1 Odpady z vrtných prací a těžby ropy.....	94
4.1.2 Odpady vznikající při dopravě ropy.....	95
4.1.3 Zpracování odpadů vznikajících při dopravě a skladování ropy.....	96
4.2 Odpady vznikající při zpracování ropy.....	96
4.2.1 Emise v závodech na zpracování ropy.....	96
4.2.2 Kapalné odpady vznikající při zpracování ropy.....	98
4.2.2.1 Rafinérské kaly.....	99
4.2.2.2 Technologické odpadní proudy vznikající při zpracování ropy.....	101
4.2.2.3 Upotřebená rafinační činidla a chemikálie.....	104
4.2.3 Zpracování odpadů z rafinerií ropy.....	104
4.3 Vznik a zneškodňování odpadů vznikajících při užití ropných výrobků.....	105
5. Radioaktivní odpady.....	115
5.1 Zdroje radioaktivních odpadů.....	115
5.1.1 Radioaktivní odpady z palivového cyklu jaderných elektráren.....	115
5.1.2 Radioaktivní odpady z anomálních stavů jaderných elektráren a z likvidační jaderných elektráren.....	117
5.1.3 Institucionální radioaktivní odpady.....	117
5.2 Manipulace a doprava radioaktivních odpadů.....	118
5.3 Skladování a konečné ukládání radioaktivních odpadů.....	118
5.4 Kategorizace radioaktivních odpadů.....	119
6. Odpady ze zemědělství a lesnictví.....	120
6.1 Odpady z rostlinné výroby.....	120
6.2 Odpady ze živočišné výroby.....	120
6.3 Získávání bioplynu ze zemědělských odpadů.....	122
6.4 Využití odpadní dřevní hmoty.....	122
6.4.1 Výluhy a exhaláty.....	122
6.4.2 Sběrový papír.....	123
7. Odpady ze stavební činnosti.....	124
7.1 Úprava stavebních odpadů pro jejich opětné využití.....	124
B. ZPŮSOBY ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADŮ.....	126
8. Skládkování odpadů.....	126
8.1 Zásady řízeného skládkování.....	127
8.2 Druhy odpadů, které lze ukládat na skládky.....	127
8.3 Druhy skládek.....	128
8.4 Výběr lokalit pro zakládání skládek.....	133

8.4.1 Územní podmínky pro umístění skládky	133
8.4.2 Zakládání a provoz skládky	133
8.5 Průsakové vody a skládkové plyny	138
8.5.1 Složení průsakových vod (výluhů)	139
8.5.2 Skládkový plyn	140
8.6 Rekultivace skládky	141
8.7 Ukládání nebezpečných odpadů	142
8.7.1 Způsoby spolehlivého skládkování odpadů	142
8.8 Procesy probíhající ve skládkách	144
8.8.1 Aerobní fáze	145
8.8.2 Anaerobní kyselinotvorná fáze	145
8.8.3 Anaerobní methanogenní fáze nestabilizovaná	146
8.8.4 Anaerobní methanogenní fáze stabilizovaná	146
8.9 Tlakové podmínky ve skládce a migrace plynu	146
8.10 Škodlivý vliv plyných emisí	147
8.11 Škodlivý vliv kapalných emisí	148
8.12 Geosyntetické materiály	148
8.13 Asanace skládek	149
8.14 Kontaminované půdy a způsoby jejich dekontaminace	151
8.14.1 Chování kontaminantů v půdě	151
8.14.2 Zdroje kontaminantů v půdách	153
8.14.3 Dekontaminační procesy	155
8.14.3.1 Tepelné způsoby	156
8.14.3.2 Extrakční a frakční způsoby	158
8.14.3.3 Biologické způsoby	160
8.14.3.4 Solidifikační (stabilizační) způsoby	161
8.14.3.5 Nové dekontaminační technologie	161
9. Biologické zpracování odpadů	162
9.1 Kompostování	162
9.1.1 Průběh kompostování	162
9.1.2 Základní podmínky pro kompostování	163
9.1.2.1 Přísady do kompostů	163
9.1.3 Organické látky vhodné ke kompostování	164
9.1.3.1 Zdravotní a hygienické aspekty využívání kompostu	164
9.1.3.2 Toxické látky v kompostu	164
9.1.3.3 Druhy kompostu	165
9.1.4 Technické způsoby kompostování	166
9.1.5 Hlavní zásady pro výrobu kompostů z komunálních odpadů	168
9.1.6 Požadavky na správný způsob kompostování	169
9.1.7 Systémy kompostování biologického odpadu	169
9.1.8 Kompostování na hromadách	170
9.1.9 Uzavřené kompostovací systémy	171
9.2 Anaerobní rozklad	171
9.3 Biologická detoxikace nebezpečných odpadů	171
9.3.1 Biodegradace	172
9.3.2 Zpracování nebezpečných odpadů do půdy	173
9.3.3 Enzymatické systémy	173
10. Tepelné zpracování odpadů	175
10.1. Spalování odpadů	175
10.1.1 Druhy odpadů použitelných pro spalování	176
10.1.2 Principy spalování	177
10.1.2.1 Chemické hledisko	178
10.1.2.2 Termodynamické hledisko	178
10.1.2.2.1 Fyzikální charakteristiky odpadu	178
10.1.2.2.2 Chemické charakteristiky odpadu	179
10.1.3 Zařízení na spalování odpadů	179
10.1.3.1 Spalovny u nás a v zahraničí	180
10.1.4 Pochody probíhající při spalování	181
10.1.5 Druhy spalovacích pecí a topenišť	182
10.1.6. Nové spalovací procesy	184

10.2. Pyrolýza odpadů	185
10.3. Jiné způsoby tepelného zpracování odpadů	186
10.4. Přednosti a nevýhody spalování.....	188
10.5. Palivo vyrobené z odpadů.....	189
10.6. Ekologické důsledky spalování odpadů	189
10.6.1 Emise spaloven.....	190
10.6.2 Vliv spaloven na životní prostředí.....	190
11. Fyzikální a chemické zpracování odpadů.....	192
11.1 Typy nebezpečných chemických odpadů.....	193
11.1.1 Regenerovatelné odpady.....	193
11.1.2 Spalitelné odpady	194
11.1.3 Nebezpečné odpady, které lze detoxikovat.....	194
11.1.4 Odpady obsahující těžké kovy a současně kyseliny nebo zásady	194
11.1.5 Odpady vyžadující zvláštní sledování nebo třídění před zpracováním.....	195
11.1.6 Nebezpečné odpady, které nelze zpracovat jednoduchým spalováním nebo detoxikací... 195	
11.1.7 Odpady, které lze skládkovat.....	195
11.2 Přepřacování nebezpečných odpadů.....	196
11.2.1 Základní postupy zpracování neseparovaných nebezpečných odpadů	196
11.2.2 Regenerace nebezpečných chemických odpadů	197
11.2.3 Fyzikální způsoby zneškodňování odpadů	197
11.2.4 Chemické způsoby zneškodňování odpadů	200
11.2.5 Detoxikace a rozklad důležitých laboratorních odpadů.....	207
11.2.6 Přepřacování průmyslových odpadů u producenta	208
11.2.7 Přepřacování odpadů ve zpracovatelských střediscích	208
11.2.7.1 Účel a rozsah zpracovatelského střediska	210
11.2.7.2 Fyzikálně chemické přepřacování odpadů	211
11.2.7.3 Speciální spalovna nebezpečných odpadů s čištěním spalin	211
11.3 Solidifikace (zpevňování) odpadů	212
11.3.1 Úprava odpadů před vlastní solidifikací	213
11.3.2 Solidifikační technologie pro nebezpečné odpady	213
11.3.3 Obaly pro solidifikované odpady.....	215
11.4 Jiné způsoby zneškodňování odpadů	216
11.5 Zneškodňování a zpracování radioaktivních odpadů	216
11.5.1 Plynné radioaktivní odpady	216
11.5.2 Kapalně radioaktivní odpady.....	216
11.5.3 Pevně radioaktivní odpady	218
C. NOVÉ SMĚRY V ODPADOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ	218
12. Máloodpadové a bezodpadové technologie.....	219
12.1 Základní koncepce minimalizace odpadů	220
12.1.1 Technický přístup k minimalizaci odpadů.....	221
12.2 Nové směry odpadového hospodářství	222
12.3 Odpady jako nevyhnutelný důsledek výrobních a spotřebních procesů.....	222
12.4 Možnosti zamezení vzniku odpadů.....	223
12.4.1 Zdokonalení účinnosti výrobních a spotřebních postupů	223
12.4.2 Náhrada nebezpečných materiálů	224
12.5 Příklady moderních čistých technologií.....	225
12.5.1 Čisté technologie vycházející ze změny výrobního procesu.....	225
12.5.2 Čisté technologie vycházející ze záměny materiálů.....	228
13. Předpokládaný vývoj odpadového hospodářství v příštích letech.....	230
13.1 Nakládání s odpady z hlediska trvale udržitelného rozvoje	231
13.2 Moderní strategie odpadového hospodářství	232
13.3 Ekonomické aspekty čistých technologií	234
13.4 Snižování množství odpadů	235
13.5 Systém ekologicky přijatelných výrobků jako alternativa odpadového hospodářství	239
13.5.1 Označování ekologické vhodnosti výrobku.....	240
POUŽITÁ LITERATURA.....	241
Tuzemská:	241
Zahraniční:	241