

# Obsah

Skratky a značky .....	8
Predhovor .....	9
<b>1 Úvod .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Odpadové hospodárstvo .....</b>	<b>13</b>
2.1 Vymedzenie základných pojmov oblasti odpadového hospodárstva.....	13
2.2 Stratégia rozvoja odpadového hospodárstva SR .....	17
2.3 Tvorba a druhy odpadov .....	19
2.4 Zdroje a výskyt odpadov v Slovenskej republike .....	22
2.5 Nakladanie s odpadmi .....	23
2.6 Štátna environmentálna politika pre oblasť odpadového hospodárstva.....	26
2.7 Recyklácia odpadov, odpad ako druhotná surovina .....	28
2.7.1 Systémové ponímanie recyklácie .....	29
2.7.2 Entropia a jej význam pre recykláciu .....	31
2.7.3 Recyklačné technológie .....	32
2.7.4 Ekonomický a ekologický význam recyklácie .....	33
2.7.5 Aktuálny stav recyklácie vybraných druhov odpadov .....	34
2.7.5.1 Technológie zneškodňovania odpadov automobilového priemyslu .....	35
2.7.5.2 Recyklácia vybraných druhov plastov .....	46
<b>3 Komunálne odpady .....</b>	<b>53</b>
3.1 Nakladanie s komunálnymi odpadmi .....	55
3.2 Triedený zber komunálnych odpadov .....	56
3.3 Stanovenie základných charakteristík komunálneho odpadu .....	58
3.3.1 Stanovenie základných charakteristík množstva .....	59
3.3.2 Stanovenie skladby a ostatných fyzikálno-chemických charakteristík .....	60
3.4 Zhromažďovanie komunálnych odpadov .....	61
3.4.1 Základné systémy zhromažďovania a zberu odpadov .....	63
3.4.1.1 Klasifikácia zberných nádob a kontajnerov .....	63
3.4.1.2 Beznádobové systémy zhromažďovania .....	67
3.5 Zber a odvoz odpadov .....	69
3.5.1 Vozidlá so stláčacím a lisovacím zariadením .....	72
3.5.1.1 Vozidlá s rotačným stláčacím zariadením .....	72
3.5.1.2 Vozidlá s lineárnym lisovacím zariadením .....	76
3.5.1.3 Vozidlá so závitkovým stláčacím mechanizmom .....	81
3.5.1.4 Vozidlá s kývavým lisovacím mechanizmom .....	84
3.5.2 Vozidlá s oddeliteľným zásobníkom .....	84
3.5.2.1 Vozidlá s ramenovým nakladacím systémom .....	85
3.5.2.2 Vozidlá s hákovým nakladacím systémom .....	86
3.5.2.3 Vozidlá s reťazovým a lanovým mechanizmom .....	86
3.5.3 Vozidlá na prepravu tekutých odpadov .....	87
3.5.4 Komplexná zvozová technika .....	88
3.5.5 Prekladacie stanice .....	90
3.5.5.1 Druhy prekladacích staníc .....	91
3.5.5.2 Technika pre diaľkovú prepravu .....	95
3.5.6 Separovaný zber komunálnych odpadov .....	98

3.5.6.1	Spôsoby separovaného zberu .....	98
3.5.6.2	Zberné dvory .....	100
<b>4</b>	<b>Triedenie a spracovanie odpadov .....</b>	<b>101</b>
4.1	Triediace linky .....	102
4.1.1	Triediaca linka – Variant A .....	104
4.1.2	Triediaca linka – Variant B .....	105
4.1.3	Triediaca linka – Variant C .....	106
4.1.4	Triediaca linka – Variant D .....	107
4.2	Separátory materiálov .....	109
4.2.1	Gravitačné separovanie .....	109
4.2.2	Magnetické separovanie .....	111
4.2.2.1	Magnetický dopravník .....	112
4.2.2.2	Magnetické rošty .....	113
4.2.2.3	Kaskádový magnetický separátor .....	114
4.2.2.4	Magnetické separátory VTS .....	114
4.2.2.5	Bubnový magnetický separátor typu SLT .....	115
4.2.2.6	Separátor neželezných kovov .....	115
4.2.2.7	Elektrostatický separátor .....	116
4.2.2.8	Indikátory a separátory kusových kovových predmetov .....	117
4.3	Triedenie časticových látok .....	120
4.4	Dezintegrátory a drviče .....	128
4.4.1	Čelustový drvič .....	130
4.4.2	Kuželový drvič .....	133
4.4.3	Valcový drvič .....	135
4.4.4	Kladivový drvič .....	137
4.4.5	Frézový a nožový drvič .....	138
4.4.6	Odrasový drvič .....	138
4.4.7	Kladkový mlyn .....	139
4.4.8	Valcový mlyn .....	141
4.5	Rezačky .....	141
4.6	Lisy .....	143
<b>5</b>	<b>Skládkovanie .....</b>	<b>145</b>
5.1	Skládky odpadu od doby kamennej .....	145
5.2	Zásady riadeného skládkovania v zmysle platnej legislatívy .....	146
5.2.1	Výber lokality na vybudovanie skládky odpadov .....	147
5.2.2	Triedy skládok odpadov .....	148
5.2.3	Stavebnotechnické požiadavky na vybudovanie skládky odpadov .....	148
5.2.4	Požiadavky na tesnenie skládky odpadov .....	149
5.2.5	Odvádzanie a zachytávanie priesakových kvapalín a zachytávanie skládkového plynu .....	150
5.2.6	Prevádzkovanie skládky odpadov .....	151
5.2.7	Postupy kontroly a monitorovania skládky odpadov počas jej prevádzky a počas následnej starostlivosti o skládku odpadov po jej uzatvorení .....	153
5.2.8	Postupy uzatvárania skládky odpadov a následná starostlivosť o skládku odpadov .....	153
5.2.9	Úložisko dočasného uskladnenia ortuti .....	154
5.3	Druhy skládok .....	155

5.3.1	Podúrovňová skládka .....	155
5.3.2	Nadúrovňová skládka.....	156
5.3.3	Skládka čiastočne podúrovňová a čiastočne nadúrovňová .....	156
5.3.4	Priekopová skládka.....	157
5.4	Technologické časti skládok odpadov .....	158
5.4.1	Tesniace systémy skládok.....	158
5.4.1.1	Požiadavky na PEHD fólie.....	159
5.4.1.2	Zváranie skládkových PEHD fólií .....	160
5.4.1.3	Skúšanie zvarov .....	162
5.4.2	Monitorovanie tesnosti skládky .....	163
5.4.3	Drenážny systém a systém vodného hospodárstva .....	165
5.5	Technológie ukladania a navážania odpadov.....	166
5.5.1	Navážanie zhora – v smere ukladania.....	167
5.5.2	Navážanie zdola – proti smeru ukladania .....	167
5.5.3	Navážanie kombinované .....	168
5.5.4	Postup ukladania komunálneho odpadu.....	168
5.5.4.1	Čelný (frontálny) postup ukladania .....	168
5.5.4.2	Kruhový postup ukladania .....	168
5.5.5	Technika utláčania odpadov .....	168
5.6	Tvorba skládkového plynu, plynový systém skládky.....	170
5.6.1	Procesy prebiehajúce na skládkach.....	170
5.6.2	Škodlivý vplyv plyných emisií.....	172
5.6.3	Plynový systém skládky.....	172
5.6.4	Eliminácia negatívnych vplyvov skládky.....	173
5.6.5	Charakteristické vrstvy ukladania .....	173
5.6.5.1	Prvá vrstva .....	173
5.6.5.2	Postupová (bežná) vrstva.....	174
5.6.5.3	Konečná vrstva.....	175
5.6.6	Sanácia jestvujúcich nevyhovujúcich skládok a rekultivácia skládok.....	176
5.6.6.1	Záverečná fáza skládkovania.....	176
5.6.6.2	Rekultivácie telesa skládky .....	176
5.6.6.3	Rekultivácia kontaminovaných pôd.....	177
<b>6</b>	<b>Kompostovanie.....</b>	<b>179</b>
6.1	Význam kompostovania.....	180
6.2	Vhodné suroviny na kompostovanie .....	182
6.2.1	Vlastnosti surovín vhodných na kompostovanie.....	183
6.2.2	Popis vybraných surovín vhodných na založenie kompostu .....	184
6.2.3	Rozdelenie surovín vhodných na založenie kompostu.....	185
6.2.3.1	Zelený biologický odpad.....	185
6.2.3.2	Odpady z poľnohospodárstva .....	186
6.2.3.3	Kaly z ČOV, žump a septikov.....	187
6.2.3.4	Odpady zo spracovania dreva .....	188
6.2.3.5	Odpady z potravinárskeho priemyslu.....	188
6.3	Faktory ovplyvňujúce proces kompostovania .....	189
6.4	Technológie kompostovania .....	191
6.4.1	Kompostovanie na voľnej ploche .....	192
6.4.2	Kompostovanie v uzavretých, resp. polouzavretých zariadeniach .....	194
6.4.3	Kompostovanie vo vakoch.....	195
6.4.4	Vermikompostovanie (spracovanie dážďovkami <i>Eisenia foetida</i> ).....	196

6.4.5	Anaeróbna digestcia.....	197
6.5	Stroje a zariadenia na kompostovanie.....	199
6.6	Hodnotenie kvality a využitie kompostu .....	206
<b>7</b>	<b>Tepelné zneškodňovanie odpadov .....</b>	<b>207</b>
7.1	Rozdelenie zariadení na termické zneškodňovanie odpadov .....	208
7.2	Spalovanie odpadov.....	209
7.3	Spalovacie teplo a výhrevnosť odpadov .....	211
7.4	Statika a dynamika spalovania odpadov .....	213
7.5	Výhody a nevýhody spalovania odpadov .....	216
7.6	Spalovacie zariadenia.....	217
7.6.1	Úprava odpadu pred spalovaním.....	218
7.6.2	Princípy spalovania odpadu .....	219
7.6.2.1	Spalovanie odpadu na rošte.....	219
7.6.2.2	Spalovanie odpadu v rotačnej peci.....	221
7.6.2.3	Spalovanie v šachtovej peci.....	222
7.6.2.4	Fluidné spalovanie.....	223
7.6.2.5	Pyrolýza.....	225
7.6.2.6	Splyňovanie.....	226
7.7	Čistenie spalín zo spalovania odpadu .....	226
7.7.1	Odlučovanie prachových častíc.....	227
7.7.2	Znižovanie obsahu odpadových plynov zo spalovania.....	229
7.8	Environmentálny vplyv spalovania odpadov .....	231
7.9	Využitie tepelnej energie zo spalovania odpadov .....	233
<b>8</b>	<b>Odvádzanie a čistenie odpadových vôd.....</b>	<b>239</b>
8.1	Stokové siete.....	240
8.2	Stokové systémy.....	242
8.2.1	Systém s centrálnym zberačom alebo kmeňovou stokou .....	243
8.2.2	Rozptyľovací systém zberačov .....	244
8.3	Objekty na stokovej sieti .....	245
8.3.1	Kanalizačné prípojky.....	245
8.3.2	Stokové profily.....	245
8.3.3	Revízne a vstupné šachty.....	246
8.3.4	Spojovacie a rozdeľovacie objekty .....	247
8.3.5	Spádoviská a kanalizačné sklzy .....	247
8.3.6	Dažďové vpusty a lapače splavenín.....	248
8.3.7	Kanalizačné podchody a kanalizačné zhybky .....	249
8.3.8	Odlahčovací komory a dažďové nádrže .....	249
8.3.9	Čerpacie stanice .....	250
8.3.10	Preplachovacie objekty.....	250
8.3.11	Výpustné a merné objekty .....	250
8.4	Procesy čistenia komunálnych odpadových vôd .....	250
8.5	Predčistenie odpadových vôd.....	252
8.5.1	Lapače štrku.....	252
8.5.2	Lapače piesku .....	253
8.5.3	Hrablice .....	256
8.5.4	Odlučovače tukov .....	258
8.6	Primárne čistenie odpadových vôd .....	258
8.6.1	Pravouhlé usadzovacie nádrže s horizontálnym prietokom .....	260

8.6.2	Kruhové radiálne usadzovacie nádrže .....	262
8.6.3	Usadzovacie nádrže s vertikálnym prietokom .....	264
8.6.4	Štrbinové nádrže .....	264
8.6.5	Doskové a rúrové usadzovacie nádrže .....	265
8.7	Sekundárne čistenie odpadových vôd .....	266
8.7.1	Aeróbne biologické čistenie odpadových vôd .....	267
8.7.2	Dosadzovacie nádrže .....	271
8.7.3	Anaeróbne biologické čistenie odpadových vôd .....	273
8.8	Kalové hospodárstvo .....	276
8.8.1	Zahusťovacie nádrže .....	277
8.8.2	Metanizačné nádrže .....	277
8.8.3	Zariadenia na odvodňovanie kalu .....	278
	8.8.3.1 Prirodzené odvodňovanie kalu .....	278
	8.8.3.2 Strojné odvodňovanie kalu .....	280
8.9	Terciárne čistenie odpadových vôd .....	288
8.10	Produkty z čistiarní odpadových vôd .....	290
9	Literatúra .....	292
10	Prílohy .....	300
11	Register .....	306

