

Obsah

SEZNAM TABULEK	7
SEZNAM OBRÁZKŮ	8
PŘEDMLUVA	10
ÚVOD	11
1 SKLÁŘSKÝ PRŮMYSL	12
1.1 Sklo.....	12
1.1.1 <i>Vlastnosti</i>	12
1.1.2 <i>Základní druhy skla</i>	13
1.2 Původ odpadu a složení skleněných střepů.....	14
1.2.1 <i>Složení skleněných střepů</i>	18
1.3 Recyklace skla	19
1.3.1 <i>Výhody recyklace skla – pro výrobu obalového skla</i>	21
1.3.2 <i>Nevýhody recyklace skla</i>	21
1.3.3 <i>Kvalitativní požadavky na recyklované sklo</i>	22
1.3.4 <i>Postup úpravy skleněných střepů</i>	22
1.4 Obalové sklo.....	23
1.4.1 <i>Úspora surovin a energie</i>	25
1.5 Ostatní sklářské výroby	29
1.5.1 <i>Odpad ze solárních panelů</i>	29
1.5.2 <i>Odpad z automobilových skel</i>	31
1.5.3 <i>Skleněné odpady z televizních obrazovek a monitorů</i>	32
1.6 Využití skleněných odpadů v jiných průmyslových odvětvích	33
1.6.1 <i>Přehled využití recyklovaných střepů v nesklářských technologiích:</i>	34
1.6.2 <i>Přehled využití odpadního skla ve spojení s jinými odpady:</i>	34
1.6.3 <i>Stavebnictví</i>	34
1.7 Brusné kaly.....	36
1.8 Užitkové sklo.....	37
1.9 Zlomkové sklo	37
2 KERAMICKÝ PRŮMYSL	40
2.1 Charakteristické vlastnosti keramických materiálů	40
2.2 Přehled keramických výrob	42
2.2.1 <i>Keramické výrobky žáruvzdorné:</i>	45
2.2.2 <i>Výroba cihel</i>	46
2.2.3 <i>Druhy cihlářských výrobků</i>	48
2.2.4 <i>Výroba šamotů</i>	49
2.2.5 <i>Odpady v keramickém průmyslu</i>	49
2.3 Keramické a porcelánové odpady	50
2.3.1 <i>Charakteristika odpadu</i>	50
2.3.2 <i>Kaly z výroby porcelánového zboží</i>	50
2.3.3 <i>Glazurované kaly z keramické výroby</i>	50
3 STAVEBNICTVÍ	53
3.1 Odpady ve stavebnictví.....	53
3.1.1 <i>Vznik, produkce</i>	53
3.1.2 <i>Zařazení stavebních odpadů podle Katalogu</i>	56
3.2 Původ stavebního odpadu	57
3.3 Využití odpadů ve stavebnictví.....	57
3.4 Vlastnosti a požadavky na odpady a druhotné suroviny pro stavebnictví.....	58
3.4.1 <i>Hodnocení odpadu z hlediska jejich využití ve stavebnictví</i>	58
3.4.2 <i>Posuzování zdravotní nezávadnosti stavebních výrobků v České republice</i>	58
3.4.3 <i>Vliv stavebních materiálů na životní prostředí</i>	59
3.4.4 <i>Požadavky na stavební materiály</i>	60
3.4.5 <i>Kritéria hodnocení průmyslových odpadů pro využití ve stavebnictví</i>	60
3.4.6 <i>Petrochemické a mineralogické složení</i>	61

3.4.7	<i>Chemické složení druhotných surovin</i>	61
3.4.8	<i>Fyzikální vlastnosti druhotných surovin</i>	62
3.5	Recyklace odpadů ve stavebnictví.....	62
3.5.1	<i>Rozdělení stavebních odpadů</i>	63
3.6	Recyklační technologie.....	64
3.6.1	<i>Zpracování stavebního odpadu</i>	66
3.6.2	<i>Výběr recyklační technologie</i>	66
3.6.3	<i>Ověřování vhodnosti recyklovaného materiálu</i>	66
3.7	Recyklační linky.....	66
3.8	Základní druhy recyklátů a možnosti jejich využití.....	68
3.8.1	<i>Cihelný recyklát</i>	68
3.8.2	<i>Betonový recyklát</i>	68
3.8.3	<i>Asfaltový recyklát</i>	69
3.8.4	<i>Skelný recyklát</i>	69
3.8.5	<i>Recyklát ze stavebního a demoličního odpadu</i>	69
3.8.6	<i>Ekonomické zhodnocení využití odpadů ve stavebnictví</i>	70
3.8.7	<i>Využití odpadů ve stavebních materiálech</i>	71
3.8.8	<i>Využití odpadů v cihlářských a keramických výrobcích</i>	73
3.8.9	<i>Využití stavebních odpadů v recyklačních technologiích</i>	75
3.9	Kondenzovaná křemičitá pára (CSF), mikrosilika.....	75
3.10	Nové trendy ve využívání odpadů a ve stavebnictví a výrobě stavebních hmot.....	80
3.10.1	<i>Geopolymérní materiály</i>	80
3.10.2	<i>Vláknobeton</i>	81
3.11	Silniční stavitelství.....	81
3.11.1	<i>Odpady používané v silničním stavitelství</i>	82
3.11.2	<i>Recyklace asfaltobetonových a cementobetonových vozovek</i>	82
3.12	Železniční stavitelství.....	85
3.12.1	<i>Kamenivo</i>	86
3.12.2	<i>Kontaminované kamenivo</i>	87
3.12.3	<i>Kvalitativní požadavky na materiál kolejového lože</i>	87
3.12.4	<i>Recyklace materiálu kolejového lože</i>	88
3.12.5	<i>Zařazení recyklovaného kameniva</i>	89
3.13	Žárobetony.....	90
3.14	Využití odpadů v hornictví.....	90
3.15	Odpady z hutní výroby.....	91
3.16	Demoliční odpady.....	92
3.17	Nerostný materiál.....	94
3.18	Odpady obsahující azbest.....	94
3.19	Význam využití odpadů ve stavebnictví.....	95
3.20	Dopad recyklačních technologií na životní prostředí.....	95
3.21	Stav normotvorné činnosti v oblasti jakosti recyklátů.....	96
4	ODPADY Z ENERGETIKY A SPALOVACÍCH PROCESŮ	98
4.1	Zdroje a původ odpadu.....	98
4.1.1	<i>Zařazení odpadu, kategorie</i>	98
4.2	Vlastnosti odpadu.....	102
4.3	Množství odpadu.....	103
4.4	Popílek.....	104
4.4.1	<i>Zpracování popílku</i>	105
4.5	Sádra.....	107
4.6	Škvára.....	107
4.7	Využití odpadů ze spalovacích procesů.....	107
4.8	Využití odpadů ve stavebnictví.....	109
4.8.1	<i>Stavební hmoty</i>	110
4.9	Využití odpadů v silničním stavitelství.....	113
4.10	Hodnocení popílků pro využití ve stavebnictví.....	113
4.10.1	<i>Požadavky na popílek využívaný ve stavebnictví</i>	114
4.10.2	<i>Přehled norem využití popílků pro stavební účely</i>	115
4.11	Využití popílků v hornictví.....	117
4.11.1	<i>Využívání energetických odpadů</i>	117

4.11.2	Historie využití popelů	119
4.12	Využití popílků v zemědělství	121
4.13	Využití popílků v hutnictví	123
4.14	Využití popílků ve vodárenství	124
4.15	Odpady ze spalování tuhých komunálních a nebezpečných odpadů	125
4.15.1	Popel ze spalování TKO A NO	125
5	ODPADNÍ VODY, ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD	127
5.1	Základní rozdělení vod	127
5.1.1	Přírodní vody	127
5.1.2	Odpadní vody	128
5.2	Charakter odpadní vody	128
5.2.1	Zařazení odpadních vod	128
5.3	Atmosférické - Srážkové vody	129
5.3.1	Znečištění srážkových vod	129
5.3.2	Složení srážkových vod kolísá a závisí na:	130
5.4	Podzemní vody	130
5.5	Povrchové vody	130
5.6	Průmyslové odpadní vody	131
5.6.1	Průmyslové odpadní vody	131
5.6.2	Znečištění průmyslových vod	132
5.7	Komunální odpadní vody	133
5.7.1	Výpočtové množství komunálních (splaškových vod)	133
5.7.2	Znečištění komunálních odpadních vod	134
5.8	Systém vodního hospodářství	137
5.8.1	Odvod odpadní vody	138
5.9	Čištění odpadních a povrchových vod	142
5.9.1	Samočištění povrchových vod	142
5.10	Čištění odpadních vod	143
5.11	Požadavky na čistírnu odpadních vod	146
5.11.1	Základní podmínky pro ČOV	147
5.11.2	Procesy používané pro čištění odpadních vod	147
5.11.3	Technologie založené na fyzikálně-chemických a chemických procesech	149
5.12	Způsoby čištění odpadních vod v čistírnách	152
5.12.2	Biologické čištění	153
5.12.3	Fyzikálně chemické čištění	154
5.12.4	Speciální postupy čištění	154
5.12.5	Zpracování zachyceného kalu	155
5.13	Extenzivní způsob čištění odpadních vod	159
5.13.1	Biologické nádrže	159
5.13.2	Kořenové čistírny odpadních vod	160
5.13.3	Zemní filtry	161
5.14	Předcházení rizik související s vypouštěním odpadních vod	162
5.14.1	Poplatkové systémy	163
6	KALY, JEJICH ZPRACOVÁNÍ, VYUŽITÍ A ODSTRAŇOVÁNÍ	165
6.1	Vznik a produkce kalů	165
6.2	Kaly z čistíren odpadních vod	166
6.2.1	Definování kalů	167
6.2.2	Charakteristika kalu	168
6.2.3	Odstraňování kalů	169
6.2.4	Úprava kalů	169
6.2.5	Využívání kalů na zemědělských půdách	170
6.3	Kaly z komunálních čistíren odpadních vod	171
6.3.1	Vznik kalu	172
6.4	Zpracování kalu	174
6.4.1	Složení kalu	178
6.4.2	Vlastnosti kalů z ČOV	179
6.4.3	Biologické vlastnosti	180
6.4.4	Stabilizace a hygienizace kalů	180

6.5	Využívání kalu.....	188
6.5.1	<i>Zemědělství</i>	188
6.5.2	<i>Kompostování kalů</i>	190
6.5.3	<i>Využití čistírenských kalů pro krmné účely</i>	191
6.5.4	<i>Využití ve stavebnictví</i>	192
6.6	Odstraňování čistírenských kalů	192
6.6.1	<i>Skládkování</i>	192
6.6.2	<i>Spalování kalu</i>	193
6.7	Vodárenské kaly	195
6.7.1	<i>Vznik a charakteristika vodárenských kalů</i>	195
6.7.2	<i>Kaly z úpraven pitné i průmyslové vody</i>	195
6.7.3	<i>Odstraňování vodárenských kalů</i>	196
6.8	Kaly z různých průmyslových výrob	196
6.8.1	<i>Galvanické kaly</i>	197
6.8.2	<i>Uhelné kaly</i>	197
6.8.3	<i>Kaly z výroby železa a oceli</i>	197
7	TĚŽEBNÍ ODPAD	198
7.1	Nakládání s těžebními odpady	200
7.1.1	<i>Legislativa</i>	201
7.1.2	<i>Termíny a definice</i>	201
7.1.3	<i>Plán nakládání s těžebními odpady</i>	202
7.2	Hodnocení vlastností.....	202
7.3	Těžební odpady a jejich využití	203
	LITERATURA	204
	PŘEHLED ZÁKONŮ A VYHLÁŠEK	207
	PŘEHLED NOREM	208

Seznam tabulek

Tabulka 1. - Množství recyklovatelných odpadů z nevratných obalů v systému EKO – KOM.....	22
Tabulka 2. – Kvalitativní podmínky dodávky neupravených skleněných střepů do společností AVIRUNION a VMG.....	25
Tabulka 3. - Kvalitativní podmínky dodávky upravených skleněných střepů do společností AVIRUNION a VMG.....	25
Tabulka 4. – Složení střepů podle obsahu barev v procentech.....	25
Tabulka 5. – Spotřeba surovin pro výrobu bílého obalového skla ve společnosti VMG Kyjov.	26
Tabulka 6. - Podíl sběru a recyklace odpadu skla v Evropě v letech 2005 a 2006.....	27
Tabulka 7. – Výskyt odpadového skla v komunálním odpadu podle druhu zástavby.....	28
Tabulka 8. - Průměrné chemické složení brusného kalu olovnatého křišťálu.....	36
Tabulka 9. - Zastoupení výstupních materiálu při recyklaci odpadů.	65
Tabulka 10. - Charakteristika zpracování stavebních odpadů v recyklačních linkách v tisících korunách.....	71
Tabulka 11. -. Chemické složení vysokopeční strusky.	91
Tabulka 12. -.Chemické složení odprašků	91
Tabulka 13. – Rozdělení odpadů z energetiky podle původu.....	99
Tabulka 14. -.Zařazení odpadů ze spalovacích procesů podle katalogu.....	100
Tabulka 15. - Zařazení odpadů ze spalovacích procesů podle katalogu, pokračování.	101
Tabulka 16. - Zařazení odpadů ze spalovacích procesů podle katalogu, pokračování.	102
Tabulka 17. - Průměrné obsahy škodlivin v popelech a popílcích elektráren v ČR v g/t.....	106
Tabulka 18. - Příklad receptury umělého kameniva s vyšším podílem popílku z vysokoteplotního spalování	111
Tabulka 19. - Příklad receptury s větším podílem popílku z fluidního spalování.	111
Tabulka 20. – Přehled norem pro využití popílku pro různé stavební účely.	116
Tabulka 21. - Referenční parametry výrobku Aglomerát- Granulát pro technickou rekultivaci.....	121
Tabulka 22. - Výsledky rozboru ČOV CINIS v obci Strojetic (mg/l).	124
Tabulka 23. - Specifické množství odpadní vody QP v l/osoba/den.	133
Tabulka 24. - Specifické množství odpadní vody	134
Tabulka 25. - Průměrné složení splaškových odpadních vod.	134
Tabulka 26. - Obvyklé složení splaškových vod.....	137
Tabulka 27. - Tabulkové znečištění OV.....	137
Tabulka 28. - Tabulkové znečištění odpadních vod v přepočtu na osobu a den.	137
Tabulka 29. - Limity pro vypouštění odpadních vod.	138
Tabulka 30. - Maximální znečištění odpadní vody vypouštěné do kanalizace.	140
Tabulka 31. - Nasycení vody kyslíkem v závislosti na teplotě.	143
Tabulka 32. - Příjem kyslíkem hladinou při teplotě 20 C.	143
Tabulka 33. - Konzistenční forma kalů.	170
Tabulka 34. - Hodnocení fekálního znečištění kalů z ČOV.	190