

OBSAH

1	ÚVOD	7
2	BEZPEČNOST PRÁCE A POŽÁRNÍ OCHRANA.....	9
2.1	Všeobecné zásady a povinnosti BOZP	9
2.2	Základní povinnosti BOZP posluchače.....	10
2.3	Zásady bezpečné práce v laboratoři.....	10
2.4	První pomoc	11
2.5	Požární ochrana	12
2.5.1	Povinnosti posluchačů VŠ při zabezpečování požární ochrany.....	12
2.5.2	Požární nebezpečí na pracovišti – možnost vzniku požáru.....	12
2.5.3	Základní informace o použití hasicích přístrojů (popis a použití)	13
2.5.3.1	Hasicí přístroj vodní	13
2.5.3.2	Hasicí přístroj práškový	13
2.5.3.3	Hasicí přístroje CO ₂ (sněhový)	13
2.6	Dodatečná bezpečnostní upozornění a nařízení.....	13
2.7	Literatura	15
3	BIOTRICKLING FILTRACE KONTAMINOVANÝCH VZDUŠIN	17
3.1	Biooxidační filtry pro zpracování vzdušin.....	17
3.2	Biotrickling filtrace.....	19
3.3	Vybrané parametry pro popis procesu	19
3.4	Popis experimentálního zařízení a jeho součástí.....	20
3.5	Rámcové provedení experimentů a získání dat.....	23
3.6	Literatura	25
4	SOLIDIFIKACE NEBEZPEČNÉHO ODPADU	27
4.1	Stabilizace/solidifikace.....	27
4.2	Anorganická pojiva pro solidifikaci.....	29
4.3	Vyluhovatelnost.....	30
4.4	Dostupné materiály pro laboratorní úlohu.....	31
4.5	Rámcové provedení experimentů a získání dat.....	31
4.6	Literatura	34
5	POKROČILÁ OXIDACE ODPADNÍCH VOD	35
5.1	Pokročilé oxidační procesy.....	35
5.1.1	Vybrané procesy s využitím peroxidu vodíku, ozonu, UV záření a Fentonovy oxidace	37
5.2	Popis experimentálního vybavení.....	40
5.2.1	Laboratorní aparatura.....	41
5.2.2	Čtvrtprovozní testovací zařízení	41
5.3	Rámcové provedení experimentů a získání dat.....	44
5.4	Literatura	45
6	ADSORPCE KOVŮ NA PEVNÝCH LÁTKÁCH.....	47
6.1	Odstraňování těžkých kovů z odpadních vod	47
6.2	Adsorpce	48
6.2.1	Adsorpční rovnováha a adsorpční izotermy	50

6.3	Rámcové provedení experimentů a získání dat.....	52
6.4	Literatura	55
7	VENTING (SOIL VAPOR EXTRACTION).....	57
7.1	Vývoj koncentrací kontaminantů během ventovací zkoušky, výpočtové vztahy	57
7.2	Charakterizace zeminy.....	60
7.2.1	Testovaný vzorek zeminy	60
7.3	Aparatura pro laboratorní ventovací zkoušku	61
7.4	PID detektor	62
7.5	Zadání laboratorní práce	64
7.6	Literatura	66
8	STRIPOVÁNÍ TĚKAVÝCH LÁTEK Z VOD	67
8.1	Proces stripování.....	67
8.2	Stripovací zařízení	68
8.2.1	Vertikální provzdušňovače (stripovací věže).....	70
8.2.2	Horizontální provzdušňovače	70
8.3	Čištění podzemní vody kontaminované amoniakem	71
8.3.1	Popis experimentální aparatury	72
8.3.2	Popis experimentu.....	72
8.3.3	Analytické stanovení.....	73
8.3.3.1	Spektrofotometrické stanovení N_{amon} pomocí Nesslerova činidla	73
8.3.3.2	Spektrofotometrické stanovení N_{amon} indofenolovou metodou	74
8.4	Literatura	74
9	ODSTRAŇOVÁNÍ ŠESTIMOCNÉHO CHROMU Z ODPADNÍ VODY.....	75
9.1	Formy výskytu chromu ve vodě	75
9.1.1	Volba podmínek.....	77
9.2	Experimentální laboratorní zařízení.....	77
9.2.1	Regulační jednotka a počítač pro záznam dat	79
9.2.1.1	Nastavení regulačního minima a maxima a kalibrace převodníku	79
9.3	Rámcový postup.....	80
9.4	Analytické vyhodnocení	80
9.5	Literatura	81
10	POUŽITÍ MEMBRÁNOVÝCH KONTAKTORŮ PRO NEDISPERZNÍ EXTRAKCI / ABSORPCI.....	83
10.1	Membránové kontakory	83
10.1.1	Přenos hmoty v membránových kontaktech.....	84
10.1.2	Vhodné solventy	86
10.2	Experimentální zařízení	86
10.2.1	Provoz a ovládání laboratorní jednotky	88
10.3	Rámcové provedení experimentu	89
10.3.1	Analytická koncovka a vyhodnocení procesu.....	90
10.4	Literatura	91
11	KOAGULACE VODY S OBSAHEM ORGANICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ.....	93
11.1	Huminové látky ve vodách	93
11.2	Koagulace huminových látek.....	95
11.2.1	Koagulační činidla	95

11.3	Technické provedení a postup práce	96
11.3.1	Příprava modelové vody, koagulačních a pomocných činidel.....	96
11.3.2	Laboratorní koagulační jednotka	97
11.4	Sledované parametry a vyhodnocení	98
11.5	Literatura	98
12	POUŽITÍ MEMBRÁNOVÉ SEPARACE PŘI ČIŠTĚNÍ PRŮSAKOVÝCH VOD ZE SKLÁDEK A KONTAMINOVANÝCH VOD	101
12.1	Membránové separační procesy (MSP)	101
12.1.1	Tlakové membránové procesy	103
12.2	Průsakové vody ze skládek	104
12.3	Technické provedení experimentu	105
12.3.1	Průběh experimentu	106
12.4	Vyhodnocení a výstupy	107
12.5	Literatura	108
13	TERMICKÁ DESORPCE TUHÝCH ODPADŮ	109
13.1	Technologické uspořádání termodesorpce	109
13.2	Termická desorpce s mikrovlnným ohřevem	111
13.3	Laboratorní úloha	112
13.3.1	Laboratorní aparatura.....	113
13.3.2	Experimentální postup	115
13.3.3	Příprava extraktu pro analýzu	115
13.4	Vyhodnocení experimentů	116
13.5	Rámcové úkoly a výstupy	117
13.6	Literatura	117
14	SIMULACE TRANSPORTNÍCH PROCESŮ V PORÉZNÍM PROSTŘEDÍ	119
14.1	Základní teorie	120
14.1.1	Proudění podzemních vod.....	120
14.1.1.1	Podpovrchová voda	120
14.1.1.2	Hydraulická výška.....	121
14.1.1.3	Darcyho zákon	122
14.1.1.4	Rovnice kontinuity	124
14.1.1.5	Řídící rovnice proudění podzemní vody	124
14.1.2	Transport rozpuštěných látek	124
14.1.3	Transport tepla	126
14.1.4	Inverzní úlohy	127
14.2	Aparatura TRANSPORT	128
14.3	COMSOL Multiphysics	130
14.4	Zadání laboratorních a simulačních prací	131
14.5	Literatura	132