

TALAJREMEDIALÓ

2008

Magyarország célba ér



A környezetgazdálkodási mérnöki, illetve a természetvédelmi és vadgazda mérnöki alapképzési (BSc) szakok képzési követelményeinek kidolgozása, a szakok beindítása

HEFOP 3.3.1-P.-2004-09-0071/1.0

1. A TALAJSZENNYEZÉS ÉS TALAJTISZTÍTÁS NEMZETKÖZI ÉS HAZAI HELYZETE.....	8
1.1. NEMZETKÖZI KITEKINTÉS	9
1.2. KÁRMENTESÍTÉSI HELYSZÍN FELTÁRÁSA	11
1.3. KÁRMENTESÍTÉSI TERVEZET	11
2. A KÖRNYEZETÁLLAPOT-FELMÉRÉS ELŐKÉSZÍTÉSE.....	13
2.1. A TERÜLET ISMERTETÉSE.....	13
2.2. FELADATMEGHATÁROZÁS ÉS KIVITELEZÉSI JAVASLAT	13
2.2.1. BEFEJEZŐ MUNKÁLATOK	15
3. A TÉNYFELTÁRÁS KIVITELEZÉSÉRE VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK.....	16
3.1. AJÁNLATRA VONATKOZÓ KÍVÁNALMAK.....	16
3.2. A TÉNYFELTÁRÁS KIVITELEZÉSÉNEK KÖVETELMÉNYEI.....	16
3.3. A TÉNYFELTÁRÁS ZÁRÓ DOKUMENTÁCIÓJÁNAK FORMAI ÉS TARTALMI KÖVETELMÉNYEI.....	19
3.3.1. TEVÉKENYSÉG AZONOSÍTÁSA	19
3.3.2. POTENCIÁLISAN VESZÉLYES ANYAGOK AZONOSÍTÁSA.....	20
3.3.3. A FELTÁRÁSI MUNKA DOKUMENTÁLÁSA.....	21
3.3.4. SZENNYEZETTSÉGI ÁLLAPOTÉRTÉKELÉS	22
3.3.5. A MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY ELŐÍRÁSAI	23
4. HATÁRÉRTÉKEK, HATÁRÉRTÉKRENDSZEREK AZ ORSZÁGOS KÖRNYEZETI KÁRMENTESÍTÉSI PROGRAMBAN	27
4.1. A TALAJ CÉLÁLLAPOTA.....	30
4.2. A FELSZÍN ALATTI VIZEK MNÓSÉGI CÉLÁLLAPOTA.....	31
4.3. A MAGYAR SZABÁLYOZÁS ALAPJAI – A 10/2000 RENDELET.....	32
5. A KÁRMENTESÍTÉSI TECHNOLÓGIÁK KIVÁLASZTÁSÁNAK ÁLTALÁNOS SZEMPONTJAI.....	36
6. TRANSPORT-FOLYAMATOK SZENNYEZETT FELSZÍN ALATTI VIZEKBEN.....	41
6.1. A TRANSPORT-MODELLEK ALKALMAZÁSÁNAK NÉHÁNY FONTOSABB TERÜLETE	41
6.2. ÁLTALÁNOS MECHANIZMUSOK	41
6.3. SZENNYEZŐANYAGOK TRANSPORTJA.....	42
6.3.1. A MECHANIKAI (HIDRAULIKAI) DISZPERZIÓ	46
6.3.2. ADSZORPCIÓ.....	47
6.3.3. NEM-IDEÁLIS SZENNYEZŐANYAG-TRANSPORT	48
7. SZENNYEZŐK SORSA A TALAJBAN.....	50
7.1. MEGOSZLÁSI FOLYAMATOK	50
7.1.1. SZORPCIÓ - IONCSERE	50
7.1.2. CSAPADÉKÉKPZÓDÉS.....	52
7.1.3. FÁZISSZÉTVÁLÁS	53
7.1.4. PÁROLGÁS ÉS KONDENZÁCIÓ.....	54

7.2.	ÁTALAKULÁSI FOLYAMATOK.....	55
7.2.1.	SAV-BÁZIS EGYENSÚLYOK.....	55
7.2.2.	KOMPLEXKÉPZŐDÉS.....	55
7.2.3.	HIDROLÍZIS.....	56
7.2.4.	REDOXI FOLYAMATOK.....	56
7.2.5.	BIOLÓGIAI ÁTALAKULÁS.....	57
8.	MINTAVÉTELI ELJÁRÁSOK.....	59
8.1.	AZ ÁTLAGMINTÁK KÉPZÉSÉNEK ÉS HASZNÁLATÁNAK ELŐÍRÁSAI.....	59
8.2.	A MINTA MENNYISÉGE.....	59
8.3.	A SZISZTEMATIKUS HÁLÓS MINTAVÉTELI RENDSZEREK.....	60
8.3.1.	NÉGYZETHÁLÓS MINTAVÉTELI RENDSZER.....	60
8.3.2.	HEXAGONÁLIS MINTAVÉTELI RENDSZER.....	60
8.3.3.	SUGARAS MINTAVÉTELI RENDSZER (PONTSZERŰ EMISSZIÓS TERÜLET MINTÁZÁSA).....	61
8.4.	SÁVOS MINTAVÉTELI RENDSZER (LINEÁRIS EMISSZIÓS TERÜLET MINTÁZÁSA).....	62
8.5.	EGYÉB KISMÉRETŰ SZENNYEZETT TERÜLET MINTÁZÁSA.....	63
8.6.	MEZŐGAZDASÁGI TÁBLÁK, DIFFÚZ SZENNYEZETT TERÜLETEK MINTÁZÁSA.....	64
8.7.	MINTAVÉTEL A TALAJ MIKROBIOLÓGIAI VIZSGÁLATÁHOZ.....	64
8.8.	TALAJVÍZ MINTAVÉTEL KÉMIAI VIZSGÁLATOKHOZ.....	64
8.9.	RANDOMIZÁLT MINTAVÉTEL.....	66
8.10.	MINTASZÁM MEGHATÁROZÁSA.....	68
9.	SZENNYEZETT TERÜLETEK LEHATÁROLÁSÁNAK KÖZVETLEN ÉS KÖZVETETT MÓDSZEREI.....	69
9.1.	KÖZVETLEN MÓDSZEREK.....	69
9.2.	KÖZVETETT MÓDSZEREK (GEOFIZIKAI MÉRÉSEK).....	73
9.2.1.	SZEIZMIKUS MÉRÉSI MÓDSZEREK.....	74
9.2.2.	GEOELEKTROMOS MÓDSZEREK.....	74
9.2.3.	VÍZÁRAMLÁS IRÁNYÁNAK ÉS SEBESSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA TÖLTÖTT TEST MÓDSZERREL.....	76
9.2.4.	GEOTERMIKUS VIZSGÁLATOK.....	77
9.2.5.	MÉRNÖKGEOFIZIKAI SZONDÁZÁS: KÖRNYEZETBARÁT, FŰRÁST HELYETTESÍTŐ MÓDSZER.....	77
9.2.6.	SZENNYEZETT TERÜLETEK FELMÉRÉSE TÁVÉRZÉKELÉS SEGÍTSÉGÉVEL.....	78
10.	TÉRBELI ADATOK ELEMZÉSE.....	79
10.1.	INTERPOLÁCIÓ.....	79
10.2.	KRIGELÉS (KRIGING).....	80
10.3.	A KOKRIGELÉS ALKALMAZÁSA.....	81
11.	AZ EMBERI EGÉSZSÉGET ÉRŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK KOCKÁZATA.....	84
11.1.	A SZENNYEZŐANYAGOK EMBERI SZERVEZETBE TÖRTÉNŐ BEVITELÉNEK SZÁMSZERŰ BECSLÉSE.....	87
11.2.	A KÉMIAI BIZTONSÁG.....	88
11.3.	A KOCKÁZAT FOGALMA.....	90
11.4.	KOCKÁZATBECSLÉS.....	91
11.5.	A KOCKÁZATBECSLÉS DOKUMENTÁLÁSA.....	93
11.6.	TOXIKOLÓGIAI ALAPFOGALMAK (FVM, 2001).....	93
12.	ÖKOTOXIKOLÓGIA.....	94
12.1.	AZ ÖKOTOXIKOLÓGIA EREDETE, TÁRGYA ÉS FELADATA.....	94
12.2.	AZ ÖKOTOXIKOLÓGIA ALAPVETŐ ÖKOLÓGIAI PROBLÉMÁJA.....	94
12.3.	A KÖRNYEZETSZENNYEZŐK SORSA ÉS HATÁSAI.....	96

12.4.	AZ ÖKOTOXIKOLÓGIAI VIZSGÁLATOK SORÁN MÉRHETŐ PARAMÉTEREK	98
12.5.	AZ ÖKOTOXIKOLÓGIAI VIZSGÁLATOK MÓDSZEREI	100
12.6.	AZ ÖKOTOXIKOLÓGIAI VIZSGÁLATOK SZEREPE A TALAJ REMEDIÁCIÓJÁBAN	103
13.	FIZIKAI KÁRMENTESÍTÉSI ELJÁRÁSOK.....	104
13.1.	TERMIKUS ELJÁRÁSOK.....	104
13.1.1.	GŐZZEL VÉGZETT KIHAJTÁS.....	104
13.1.2.	TERMIKUS OXIDÁCIÓ.....	105
13.1.3.	PIROLÍZIS.....	106
13.1.4.	TERMIKUS DESZORPCIÓ.....	106
13.1.5.	ÉGETÉS.....	107
13.2.	SZENNYEZETT KÖZEGEK IZOLÁLÁSÁRA IRÁNYULÓ ELJÁRÁSOK.....	109
13.2.1.	FELSŐ LEZÁRÁS.....	109
13.2.2.	FELSŐ LEZÁRÁS, VÍZELVEZETÉS, REKULTIVÁCIÓ.....	110
13.2.3.	ZÁRÓFALAK.....	111
13.2.4.	TALAJVÍZ-KITERMELÉS.....	112
13.3.	TALAJSZELLŐZTETÉS VÁKUUM KUTAKKAL.....	114
13.4.	LEVEGŐZTETÉS.....	116
13.5.	KISZELLŐZTETÉS.....	117
13.6.	SZTRIPPELÉS LEVEGŐVEL, KUTAS MEGOLDÁSSAL.....	117
13.7.	SZTRIPPELÉS LEVEGŐVEL, EX SITU.....	118
13.8.	TALAJMOSÁS.....	121
13.9.	ADSZORPCIÓ.....	125
13.9.1.	AKTÍV SZENES ADSZORPCIÓ.....	125
13.10.	FÁZISELVÁLASZTÁS.....	127
13.10.1.	RONCSOLÁS ELEKTROMOS KISŰLÉSEL.....	129
13.10.2.	TOXICITÁS CSÖKKENTÉSE NAPFÉNY SEGÍTSÉGÉVEL.....	129
14.	KÉMIAI ELJÁRÁSOK.....	131
14.1.	ELEKTROKINETIKUS ELVÁLASZTÁS.....	131
14.2.	IONCSERE.....	131
14.3.	KICSAPATÁS, DERÍTÉS.....	132
14.4.	UV OXIDÁCIÓ-ÖZONOZÁLÁS-HIDROGÉNPEROXID ALKALMAZÁSA.....	132
14.5.	KÉMIAI EXTRAKCIÓ.....	135
14.6.	KÉMIAI REDUKCIÓ.....	137
14.7.	DEHALOGENÉZÉS.....	137
15.	SZILÁRDÍTÁS, STABILIZÁLÁS.....	138
15.1.	BITUMENBE ÁGYAZÁS.....	140
15.2.	ASZFALT EMULZIÓBA ÁGYAZÁS.....	140
15.3.	MÓDOSÍTOTT KÉN-TARTALMÚ CEMENTBE ÁGYAZÁS.....	140
15.4.	POLIETILÉNBE SAJTOLÁS.....	140
15.5.	POZZOLAN HATÁS /PORTLAND CEMENTBE ÁGYAZÁS.....	140
15.6.	ISZAPSTABILIZÁLÁS.....	142
15.7.	OLDHATÓ FOSZFÁTOK ALKALMAZÁSA.....	143
15.8.	VITRIKÁCIÓ/ÜVEGOLVADÉK ALKALMAZÁSA.....	143
16.	BIOLÓGIAI ELJÁRÁSOK.....	144
16.1.	PÉLDA A BIOREMEDIÁCIÓ ALKALMAZÁSÁRA.....	145
16.2.	MIKROORGANIZMUSOK FÉMMEGKÖTŐ KÉPESSÉGE.....	146
16.3.	EXTRAHÁLÓSZEREK TOXICITÁSA ÉS BIOLÓGIAI BONTHATÓSÁGUK.....	149
16.4.	SZERVETLEN MIKROSZENNYEZŐK MIKROBIOLÓGIAI TRANSZFORMÁCIÓJA.....	149

16.4.1.	BIOSZORPCIÓ	149
16.4.2.	A FE(II) BIOLÓGIAI OXIDÁCIÓJA	151
16.4.3.	SZULFÁT-REDUKCIÓ	152
16.4.4.	A KRÓM(VI) BIOREDUKCIÓJA	153
16.4.5.	ARZENÁT-BIODEGRADÁCIÓ	153
16.4.6.	CIANID-BIODEGRADÁCIÓ	154
16.5.	BIOLÓGIAI ELJÁRÁSOK – MIKROORGANIZMUSOK ALKALMAZÁSÁVAL	154
16.5.1.	INTENZIFIKÁLT BIOREMEDIÁCIÓ	154
16.5.2.	TALAJMŰVELÉSES KEZELÉS – LANDFARMING	155
16.5.3.	SZENNYEZÉS-CSÖKKENÉS TERMÉSZETES ÚTON TALAJBAN	156
16.5.4.	KOMETABOLIKUS FOLYAMATOK	157
16.5.5.	BIOSZELLŐZTETÉS	157
16.5.6.	BIOÁGYAS REMEDIÁCIÓ	159
16.5.7.	KOMPOSZTÁLÁS	160
16.5.8.	GOMBÁK ÁLTALI LEBONTÁS	160
16.5.9.	AGROTECHNIKAI TALAJKEZELÉS	161
16.5.10.	BIOREAKTOROK	162
16.5.11.	BIOHALOM	163
16.5.12.	BIOSZŰRÉS	164
16.5.13.	MESTERSÉGES VIZES ÉLŐHELYEK (WETLAND).....	164

17. FITOREMEDIÁCIÓ..... 166

17.1.	FITOEXTRAKCIÓ.....	167
17.1.1.	FOLYAMATOS FITOEXTRAKCIÓ	168
17.1.2.	INDUKÁLT FITOEXTRAKCIÓ	170
17.1.3.	PASSZÍV FITOEXTRAKCIÓ	171
17.2.	FITOFILTRÁCIÓ	171
17.2.1.	RIZOFILTRÁCIÓ	172
17.2.2.	BLASZTOFILTRÁCIÓ	173
17.3.	FITOVOLATIZÁCIÓ.....	174
17.4.	FITOSTABILIZÁCIÓ	175
17.5.	FITODEGRADÁCIÓ.....	177
17.5.1.	FITODEGRADÁCIÓ A NÖVÉNYEKEN BELÜL	178
17.5.2.	FITODEGRADÁCIÓ A NÖVÉNYEKEN KÍVÜL (EX PLANTA) ÉS A RIZOSZFÉRÁBAN	179
17.6.	SZERVETLEN SZENNYEZŐ ANYAGOK FITOREMEDIÁCIÓJA	180
17.7.	SZERVES SZENNYEZŐ ANYAGOK FITOREMEDIÁCIÓJA.....	182