

Odeljenje za soju i agroekologiju
LABORATORIJA ZA ZEMLJIŠTE I AGROEKOLOGIJU



IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Arhivski broj: 08-96/846

Primerak br. 1

Datum: 24.11.2008.

Naručilac ispitivanja:	BREM GROUP doo	Adresa:	Njegoševa 12, P.f. 473 11001 Beograd
		Tel:	011 356 42 04, 011 263 60 61, 063 392 841
		Faks:	011 263 60 61
		e-mail:	mmvchem@sezampro.yu
Materijal koji se ispituje:	Zemljište	Šifra uzorka:	Z-112/08
Broj zahteva:	27/08 od 02. 07. 2008.	Datum prijema:	03. 07. 2008. do 15. 10. 2008.
Prevoz:	/	Broj uzoraka:	7
Opis ispitivanja:	Osnovna hemijska svojstva, ukupan sadržaj mikroelemenata i teških metala, ukupni ugljovodonici		
Uzorkovao:	Institut za ratarstvo i povrtarstvo		
Napomena:	Zemljište instalacije-halde BREM GROUP doo za <i>ex situ</i> bioremedijaciju zapremine oko 600 m³ na lokaciji magacinskog i skladišnog prostora "Tehnohemije" u Dobanovcima u ulici 15. oktobra br. 32.		
IZJAVA: Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivani uzorak Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati, izuzev u celini, bez saglasnosti Laboratorije			

Overio Koordinator za zemljište:



mr Jovica Vasin

Odobrio Tehnički rukovodilac Laboratorije:



mr Jordana Ninkov

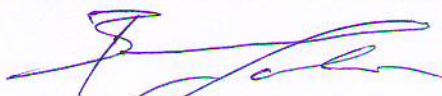


F08.01.09/1 zemljište

OPIS UZORAKA

Lab. broj	Opis uzoraka
1	Posle dodatka ispuna filterskih i adsorpcionih jedinica iz "FAM"-a-Kruševac-oznaka FAM , od 05. 06. 2008.
2	Posle dodatka ispuna filterskih i adsorpcionih jedinica iz "FAM"-a-Kruševac i prve trećine "otpadnog mazuta" iz JKP "Beogradske elektrane", uključujući i 67,5 t Skupštine grada Beograda-oznaka BE₀' , od 10. 06. 2008.
3	Posle dodatka ispuna filterskih i adsorpcionih jedinica iz "FAM"-a-Kruševac i prve trećine "otpadnog mazuta" iz JKP "Beogradske elektrane", uključujući i 67,5 t Skupštine grada Beograda i završenog prvog ciklusa bioremedijacije -oznaka BE' , od 25. 07. 2008.
4	Posle dodatka ispuna filterskih i adsorpcionih jedinica iz "FAM"-a Kruševac i druge trećine "otpadnog mazuta" iz JKP "Beogradske elektrane" - BE₀" , od 25. 07. 2008.
5	Posle dodatka ispuna filterskih i adsorpcionih jedinica iz "FAM"-a Kruševac i dve trećine "otpadnog mazuta" iz JKP "Beogradske elektrane" i završenog drugog ciklusa bioremedijacije- BE" , od 01. 09. 2008.
6	Posle dodatka ispuna filterskih i adsorpcionih jedinica iz "FAM"-a Kruševac i treće trećine "otpadnog mazuta" iz JKP "Beogradske elektrane" - BE₀" , od 01. 09. 2008.
7	Posle dodatka ispuna filterskih i adsorpcionih jedinica iz "FAM"-a Kruševac i celokupnog "otpadnog mazuta" iz JKP "Beogradske elektrane" i završene bioremedijacije- BE" , od 15. 10. 2008.


Overio Koordinator za zemljište:



mr Jovica Vasin



Odobrio Tehnički rukovodilac Laboratorije:



mr Jordana Ninkov

F08.01.09/1 zemljište

REZULTATI ISPITIVANJA ZEMLJIŠTA

OSNOVNA HEMIJSKA SVOJSTVA ZEMLJIŠTA


Lab. broj	pH		CaCO ₃ %	Humus %	Ukup. N %	Ukup. S %	Ukup. C %	C/N	TOC	AL-P ₂ O ₅ mg/100g	AL-K ₂ O mg/100g
	u KCl	u H ₂ O									
1	7,36	7,78	5,00	3,28	0,050	0,088	2,595	52,16	1,172	31,2	25,21
2	7,57	7,72	3,08	11,67	0,080	0,125	5,586	73,31	5,394	24,2	23,94
3	7,25	7,32	6,26	5,61	0,082	0,175	3,182	38,97	2,166	88,4	96,13
4	6,88	7,67	3,09	4,43	0,077	0,158	3,343	43,41	2,569	9,4	19,50
5	7,60	7,81	5,13	5,64	0,054	0,138	4,232	78,78	2,769	42,5	60,73
6	7,32	7,90	2,81	3,93	0,071	0,154	3,973	55,96	2,285	9,9	20,00
7	7,64	8,01	5,00	4,94	0,074	0,146	3,728	50,38	2,865	32,60	38,20

UKUPAN SADRŽAJ MIKROELEMENTA I TEŠKIH METALA (U ccHNO₃ + H₂O₂)

Lab. broj	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg	Co mg/kg	Pb mg/kg	Cd mg/kg	Ni mg/kg	Cr mg/kg	As mg/kg
1	12,20	49,13	233,10	5,84	12,26	0,09	50,10	27,02	3,52
2	14,05	124,92	239,60	5,83	14,26	0,11	56,35	26,40	3,74
3	11,90	44,52	235,72	5,54	13,03	0,10	49,37	36,14	3,89
4	12,07	49,76	213,40	5,58	18,29	0,09	54,74	23,87	4,34
5	14,22	50,42	255,85	6,03	14,64	0,12	52,94	28,07	4,07
6	11,43	49,79	224,20	5,77	13,66	0,11	57,48	26,90	4,56
7	13,10	48,54	236,00	5,99	14,77	0,09	49,80	23,03	4,62
MDK*	100,00	300,00	/	/	100,00	3,00	50,00	100,00	25,00


*MDK = Maksimalno dozvoljena količina prema Pravilniku o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (Sl. Glasnik RS 23/1994)

Overio Koordinator za zemljište:


 mr Jovica Vasin



Odobrio Tehnički rukovodilac Laboratorije:


 mr Jordana Ninkov

F08.01.09/1 zemljište

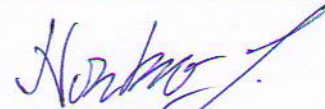
SADRŽAJ UKUPNIH UGLJOVODONIKA (UU)							
Lab. broj	1	2	3	4	5	6	7
Sadržaj ukupnih ugljovodonika u zemljištu, g/kg apsolutno suvog zemljišta	10,80	47,60	1,10	35,40	12,10	43,70	2,00
Vlaga (KF titracijom), %	13,98	8,74	13,57	13,83	22,28	14,01	21,88

Overio Koordinator za zemljište:



mr Jovica Vasin

Odobrio Tehnički rukovodilac Laboratorije:



mr Jordana Ninkov



F08.01.09/1 zemljište

MISLJENJE

Na osnovu rezultata analiza osnovnih hemijskih svojstava ispitivani materijal se može svrstati u klasu slabo alkalnih zemljišta, srednje karbonatnog do karbonatnog, humoznog do vrlo jako humoznog zemljišta, bogatog u ukupnom azotu, sa u proseku vrlo visokim sadržajem lako pristupačnog fosfora i kalijuma. Ukoliko će se dobijeni materijal koristiti kao poljoprivredno zemljište, đubrenje treba vršiti fiziološki kiselim đubrivima, kako bi se vremenom njegova reakcija spuštala ka neutralnoj. Đubrenje ne bi trebalo vršiti fosfornim i kalijumovim đubrivima naredne četiri godine. Na osnovu zahteva gajenih biljnih vrsta, đubrenje bi trebalo vršiti onim količinama aktivnih hranljivih materija kako bi se zadržao njihov optimalni sadržaj.

Na osnovu analiziranog ukupnog sadržaja mikroelemenata i teških metala može se zaključiti da njihov sadržaj ne prelazi maksimalno dozvoljene količine za poljoprivredno zemljište, sa izuzetkom sadržaja ukupnog nikla u uzorcima 1, 2, 4, 5 i 6, međutim detektovana koncentracija Ni u ovim uzorcima predstavlja vrednost veoma blisku dozvoljenoj.

U SAD-u (Masačusets) MDK za UU je 0.5 g/kg u zemljištu koje se neposredno koristi za ljudske aktivnosti, dok je za ostala zemljišta dozvoljeno 2.5 g/kg. (CERL Special Report, 2000). Zemljište može biti korišćeno za poljoprivredne aktivnosti.

Na osnovu svih rezultata ispitivanja predmetnog zemljišta sa instalacije BREM GROUP doo za *ex situ* bioremedijaciju, može se zaključiti da je zemljište (lab. br. 7-oznaka BE⁰) ne zagadjeno, odnosno da je u periodu od 05. juna do 15. oktobra 2008. godine, bioremedijacioni proces izveden sa uspehom za ispune filterskih i adsorpcionih jedinica iz "FAM"-a-Kruševac (lab. br. 1-oznaka FAM) i za sva tri ciklusa "otpadnog mazuta" iz JKP "Beogradske elektrane", uključujući i 67,5 t Skupštine grada Beograda (lab. br.: 2, 4 i 6-oznake BE₀⁰, BE₀⁰ i BE₀⁰)!

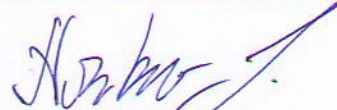
Overio Koordinator za zemljište:



mr Jovica Vasin



Odobrio Tehnički rukovodilac Laboratorije:



mr Jordana Ninkov

F08.01.09/1 zemljište

Klasifikacija zemljišta prema pH vrednosti (klasifikacija po Thun-u)

Reakcija u 1 M KCl	Klasa zemljišta
< 4,5	jako kisela
4,51-5,50	kisela
5,51-6,50	slabo kisela
6,51-7,20	neutralna
7,21-8,20	slabo alkalna
>8,20	alkalna


Klasifikacija zemljišta prema sadržaju CaCO₃

Sadržaj CaCO ₃ (%)	Klasa zemljišta
0	Beskarbonatno
0,01-2,00	slabo karbonatno
2,01-5,00	srednje karbonatno
5,01-10,00	Karbonatno
>10,01	jako karbonatno

Klasifikacija zemljišta prema obezbeđenosti u humusu (klasifikacija po Gračanin/Škorić 1961.)


Sadržaj humusa (%)	Klasa zemljišta
< 1,00	vrlo slabo humozna
1,01-3,00	slabo humozna
3,01-5,00	humozna
5,01-10,00	jako humozna
>10,01	vrlo jakohumozna

Overio Koordinator za zemljište:



Mr. Jovica Vasin

Odobrio Tehnički rukovodilac Laboratorije:



Mr. Jordana Ninkov



F08.01.09/1 zemljište

Klasifikacija zemljišta prema obezbeđenosti u lakopristupačnom fosforu i kalijumu (klasifikacija po Manojloviću i sar. 1988)

Sadržaj AL-P2O5 i AL-K2O (mg/100g)	Klasa zemljišta
<5,00	vrlo siromašna
5,01-10,00	siromašna
10,01-15,00	srednja
15,01-25,00	optimalna
25,01-50,00	visoka
50,01-100,00	vrlo visok do štetan sadržaj
>100,00	toksičan sadržaj

Klasifikacija zemljišta po obezbeđenosti u ukupnom N (klasifikacija Wohtlmanna – JDPZ 1966.)

Sadržaj uk.N %	Klasa obezbeđenosti
>0,3	Vrlo bogata
0,30-0,20	Bogata
0,20-0,10	Dobro obezbeđena
0,10-0,06	Srednje obezbeđena
0,06-0,03	Siromašna
0,03-0,02	Vrlo siromašna
<0,02	Ograničeno sposobna za gajenje biljaka

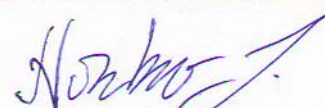
Overio Koordinator za zemljište:

mr Jovica Vasin



Odobrio Tehnički rukovodilac Laboratorije:

mr Jordana Ninkov


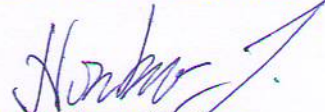


F08.01.09/1 zemljište

Metode ispitivanja:

- Određivanje aktivne kiselosti - pH u vodi - određena je u suspenziji (10g:25cm ³) zemljišta sa vodom, potenciometrijski, pH metrom; Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga I, Hemijske metode ispitivanja zemljišta, str. 78-86
- Određivanje potencijalne kiselosti - pH u 1 M KCl - određena je u suspenziji (10g:25cm ³) zemljišta sa kalijum hloridom, potenciometrijski, pH metrom; Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga I, Hemijske metode ispitivanja zemljišta, str. 78-86
- Određivanje slobodnog kalcijum karbonata (CaCO₃) - volumetrijski, pomoću Scheibler-ovog kalcimetra; ISO 10693:1995
- Određivanje sadržaja humusa - metodom Tjurin-a oksidacijom organske materije; Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga I, Hemijske metode ispitivanja zemljišta, str. 41-44
- Određivanje sadržaja ukupnog azota automatskom metodom - CHNS analizatorom; AOAC metoda 972.43
- Određivanje sadržaja ukupnog sumpora automatskom metodom - CHNS analizatorom; AOAC metoda 972.43
- Određivanje sadržaja ukupnog ugljenika automatskom metodom - CHNS analizatorom; AOAC metoda 972.43
- TOC - ukupni organski ugljenik - metoda ISO 10694:2003; CHNS analizatorom*
- Određivanje amonijum laktatnog P₂O₅ i K₂O - određivanje lakopristupačnog fosfora spektrofotometrijski, a lakopristupačnog kalijuma plamenfotometrijski; Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga I, Hemijske metode ispitivanja zemljišta, str. 184-188
- Određivanje ukupnih količina mikroelemenata i teških metala razaranjem sa koncentrovanom azotnom kiselinom - određivanje na aparatu "Vista Pro"- Varian; metodom indukovane kuplovane plazme ICP - OES; DM 8/1-3-021
- Određivanje ukupnog sadržaja ugljovodonika - US EPA SW 846, metoda 8000,8015, 8100 i 3611 B

* - metoda van obima akreditacije ATS-a

Overio Koordinator za zemljište:	Odobrio Tehnički rukovodilac Laboratorije:
 mr Jovica Vasin	 mr Jordana Ninkov



F08.01.09/1 zemljište