

 INSTITUT ZA ZAŠTITU NA RADU a.d. NOVI SAD	 ATC 01-073 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ISO/IEC 17025	
Laboratorija za ispitivanje, Marka Miljanova 9 i 9A, 21101 Novi Sad		
Kontakt osoba: Goran Knežević, dipl.inž.tehnol.		e-mail: goran.knezevic@institut.co.rs

Naziv dokumenta	IZVEŠTAJ O ANALIZI ZEMLJIŠTA	
Poslovno ime i sedište naručioca posla	IMPOL SEVAL Valjaonica aluminijuma ad Prvomajska bb, Sevojno 31205 Sevojno	
Poslovno ime i sedište izvršioca	Institut za zaštitu na radu a.d. Novi Sad, Marka Miljanova 9 i 9A	
Akreditacija	Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije broj 01-073 od 10.04.2020. godine Akredicionog tela Srbije	
Rešenje	Rešenje broj 353-00-02743/2/2019-04 od 05.08.2020. godine, Ministarstvo zaštite životne sredine, Beograd za obavljanje poslova monitoringa zemljišta	
Broj radnog naloga	04-04-09-20-0302	
Datum (period) ispitivanja	Datum prijema uzorka u laboratoriju	06.10.2020.
	Datum završetka analiza	27.10.2020.
Identifikacioni broj / naziv uzorka	Z037/1 MM1 uzorak zemljišta kod radionice za servisiranje viljuškara Z037/2 MM2 uzorak zemljišta kod centralnog magacina ulja, maziva i hemikalija Z037/3 MM3 uzorak zemljišta kod magacina opasnog otpada Z037/4 MM4 uzorak zemljišta kod objekta vodosnabdevanja Z037/5 MM5 uzorak zemljišta kod skladišta otpadne aluminijumske šljake	
Broj izveštaja i datum izdavanja	ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ НА РАДУ А.Д. Број..... 02-615-X/17 28.10.2020. Год. НОВИ САД, Марка Миљанова 9и9А	
Napomena Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke. Izveštaj se ne sme umnožavati, izuzev u celini, bez saglasnosti Laboratorije za ispitivanje.		

**I PODACI O UZORKOVANJU**☒ Uzorkovanje izvršilo osoblje Laboratorije ☐ Uzorak dostavio naručilac

Lokacija uzorkovanja	Grad Užice, gradska opština Sevojno		
Mikrolokacija uzorkovanja	<i>Uzorkovanje je izvršeno na prostoru IMPOL SEVAL Valjaonica aluminijuma ad, Prvomajska bb u Sevojnu</i>		
Klimatske karakteristike 06.10.2020, (preuzeto sa www.wunderground.com za Aerodrom Nikola Tesla)	Temperatura	prosečna	17 °C
		maksimalna	20 °C
		minimalna	14 °C
	Vlažnost	prosečna	77 %
		maksimalna	94 %
		minimalna	60 %
	Padavine	0,00 mm	
	Pritisak	1003,14 hPa	
	Vetar	brzina vetra	7 km/h
		maksimalna brzina vetra	20 km/h
		vidljivost	9 km

4. Informacije o broju uzoraka i GPS koordinate za svaki uzorak

Z037/1 MM1 uzorak zemljišta kod radionice za servisiranje viljuškara	N 43°50'26"	E 19°53'9"
Z037/2 MM2 uzorak zemljišta kod centralnog magacina ulja, maziva i hemikalija	N 43°50'30"	E 19°53'12"
Z037/3 MM3 uzorak zemljišta kod magacina opasnog otpada	N 43°50'29"	E 19°53'23"
Z037/4 MM4 uzorak zemljišta kod objekta vodosnabdevanja	N 43°50'22"	E 19°53'15"
Z037/5 MM5 uzorak zemljišta kod skladišta otpadne aluminijumske šljake	N 43°50'20"	E 19°53'11"

5. Informacije o uzorcima

Datum i vreme uzorkovanja	06. oktobra 2020., 10-10,30 h	
Oprema za uzorkovanje	Komplet za uzorkovanje zemljišta, Eijelkamp	
Broj uzoraka	5 (pet)	
Broj poduzoraka po uzorku	3 (tri)	
Masa uzorka	oko 1000g	
Masa poduzorka	oko 330g	
Tehnika uzorkovanja	sondiranje	
Dubina uzorkovanja	30-50cm	
Tip uzorka	<input checked="" type="checkbox"/> poremećen	<input type="checkbox"/> neporemećen
Uzorkovanje izvršio	Milan Malešević	
Plan uzorkovanja izradio	Mirunka Mijakovac	
Napomena		
Način (metod) uzorkovanja i rukovanje uzorkom do analize	ISO 18400-101:2017 ISO 18400-102:2017 ISO 18400-104:2018	ISO 18400-203:2018 ISO 18400-205:2018 ISO 18512:2007

**I PODACI O UZORKOVANJU**

	ISO 18400-202:2018	
--	--------------------	--

II PODACI O MERNOJ OPREMI

Proizvođač	Tip	Serijski broj
<i>Merna oprema za fizičko-hemijska ispitivanja</i>		
pH/Jonmetar	WTW Inolab 740, Nemačka	07381304
Jonski hromatograf	Dionex ICS 3000, SAD	01397007
GMM hromatograf	(GCMS-TQ 8040) Shimadzu, Japan	0211552 00016
AAS	(AA 240) Varian, Australia	EL07023633
Sušnica	LSW-53 Vims Electronic, Srbija	20130129-M
Peć za žarenje	LPŽ-11S Vims Electronic, Srbija	20130619-M
Spektrofotometar	Shimadzu, Japan	A11454835303
Analitička vaga	XT 220 A PRECISA Švajcarska	U32652
Mikroanalitička vaga	AUW 120D Shimadzu, Japan	D449913526
TOC	TOC-L SCH/SCN, Shimadzu, Japan	H54425500732CD

III PODACI O METODAMA ISPITIVANJA

Ispitivani parametar	Naziv metode merenja
Sadržaj vlage [%]	SRPS ISO 11465:2002 Kvalitet zemljišta – Određivanje sadržaja suve materije i vode u obliku masene frakcije (gravimetrija)
Sadržaj gline [%]	Q5-04-492 Određivanje sadržaja gline
Gubitak žarenjem [%]	Q5-04-104 Određivanje gubitka žarenjem (gravimetrija)
Aktivna pH vrednost	SRPS ISO 10390:2007 Kvalitet zemljišta – Određivanje pH vrednosti (elektrohemija)
Potencijalna pH vrednost	
Elektroprovodljivost [mS/m]	SRPS ISO 11265:2007 Određivanje elektroprovodljivosti (ECe) zemljišnog ekstrakta (elektrohemija)
Sadržaj organske materije [%]	Priručnik 13) str. 44-45 Određivanje sadržaja organske materije (metoda po Kotzman-u) (volumetrija)
Ukupni azot [%]	SRPS ISO 11261:2005 Određivanje ukupnog azota – modifikovana metoda po Kjeldalu (volumetrija)
Sadržaj karbonata [%]	SRPS ISO 10693:2014 Određivanje sadržaja karbonata
Hidrolitička kiselost [cmol/kg]	Priručnik 13) str. 91-93 Određivanje hidrolitičke kiselosti (metoda po Kappen-u) (volumetrija)
Izmenljivi bazni katjoni [cmol/kg]	Priručnik 13) str. 153-155 Određivanje sume izmenljivih baznih katjona (metoda po Kappen-u) (volumetrija)
Stepen zasićenosti bazama [%]	Priručnik 13) str. 160 Određivanje stepena zasićenosti bazama (računska metoda)
Ukupni organski ugljenik (TOC) [mg/kg s.m.]	SRPS EN 13137:2005 Određivanje ukupnog organskog ugljenika (TOC) u otpadu, muljevima i sedimentima (IR detekcija)
Sadržaj PAH [mg/kg s.m.]	Q5-04-65 Određivanje sadržaja policikličnih aromatičnih ugljovodonika u zemljištu (acenaften, acenaftilen, antracen, benzo(a)antracen, benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k) fluoranten, benzo(g,h,i)perilen, krizen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren, fluoranten, indeno(1,2,3-c,d)piren, piren, naftalen) (tehnika GC/MS)
Sadržaj isparljivih aromatičnih ugljovodonika [mg/kg s.m.]	SRPS EN ISO 22155:2016 Određivanje sadržaja isparljivih aromatičnih ugljovodonika (benzen, toluen, etilbenzen, o-ksilen, p-ksilen, m-ksilen, stiren, 1,1 dihloretan, 1,2 dihloretan, 1,2 dihloretan, tetrahloreten)

**III PODACI O METODAMA ISPITIVANJA**

Ispitivani parametar	Naziv metode merenja
	(tehnika GC/MS – headspace I GC/MS/MS – headspace)
Rastvoreni anjoni [mg/kg]	SRPS EN ISO 10304-1:2009 Određivanje rastvorenih anjona tečnom hromatografijom – Deo 1: Određivanje hlorida, fluoride, nitrata, nitrita, fosfata i sulfata (tehnika jonske hromatografije)
Rastvoreni Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ [mg/kg]	SRPS EN ISO 14911:2009 Određivanje rastvorenog Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ (tehnika jonske hromatografije)
Sadržaj cijanida [mg/kg]	US EPA 9213:1996 Određivanje sadržaja cijanida sa jon-selektivnom elektrodom (elektrohemija)
Sadržaj ugljovodonika C ₁₀ -C ₄₀ [mg/kg s.m.]	Q5-04-499 Određivanje sadržaja ugljovodonika u opsegu C ₁₀ -C ₄₀ (tehnika GC/MS)
Sadržaj pesticida i PCB [mg/kg s.m.]	Q5-04-428 Određivanje sadržaja pesticida (alfa BHC, beta BHC, gama BHC, delta BHC, aldrin, heptahlor, gama-hlordan, alfa- hlordan, 4,4'-DDE, dieldrin, 4,4'-DDD, 4,4'- DDT) i polihlorovanih bifenila (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180) (tehnika GC/MS)
Lakopristupačni fosfor [mgP ₂ O ₅ /100g]	Q5-04-514 Određivanje lakopristupačnog fosfora AL metoda po Egner, Reihm i Doming-u (spektrofotometrija)
Lakopristupačni kalijum [mgK ₂ O/100g]	Q5-04-515 Određivanje lakopristupačnog kalijuma AL metoda po Egner, Reihm i Doming-u (tehnika plamena AAS)
Sadržaj metala [mg/kg s.m.]	Određivanje sadržaja metala: EPA 7000B:2007 plamena tehnika (Al, Mn, Cu, Ni, Cd, Co, Cr, Pb, Fe, Zn) EPA 7010:2007 grafitna tehnika (As, Sn) EPA 7471B:2007 tehnika hladnih para (Hg) EPA 6010C:2000 tehnika hladnih para (Sb)



IV REZULTATI MERENJA

Z037/1 MM1 uзорak zemljišta kod radionice za servisiranje viljuškara

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Sadržaj vlage [%]	2,32	-	-	-	-
Gubitak žarenjem [%]	6,71	-	-	-	-
Aktivna pH vrednost	8,50	-	-	-	-
Potencijalna pH vrednost	8,04	-	-	-	-
Sadržaj gline [%]	10,67	-	-	-	-
Sadržaj humusa [%]	5,56	-	-	-	-
Elektroprovodljivosti [mS/m]	0,146	-	-	-	-
Sadržaj karbonata [%]	8,09	-	-	-	-
Suma izmenljivih baznih katjona [cmol/kg]	100,38	-	-	-	-
Stepen zasićenosti bazama [%]	99,52	-	-	-	-
Hidrolitička kiselost [cmol/kg]	0,48	-	-	-	-
Ukupni azot [%]	1,96	-	-	-	-
Ukupni organski ugljenik (TOC) [%]	2,10	-	-	-	-
Sadržaj ugljovodonika C ₁₀ -C ₄₀ [mg/kg s.m.]	<50	33,55	3355	50	5000
Sadržaj PCB [mg/kg s.m.]	<0,01	0,01	0,67	0,02	1
Sadržaj pesticida [mg/kg s.m.]					
<i>alfa-BHC</i>	<0,00005	0,00201	-	0,003	-
<i>beta-BHC</i>	<0,00005	0,00604	-	0,009	-
<i>gamma-BHC</i>	<0,00005	0,000034	-	0,00005	-
<i>delta-BHC</i>	<0,00005	-	-	-	-
<i>Σ-BHC</i>	<0,00005	0,0067	1,342	0,01	2
<i>aldrin</i>	<0,00005	0,00004	-	0,00006	-
<i>dieldrin</i>	<0,00005	0,000336	-	0,0005	-
<i>endrin</i>	<0,00005	0,000027	-	0,00004	-
<i>Σ''drina''</i>	<0,00005	0,00336	2,684	0,005	4
<i>heptahlor</i>	<0,00005	0,00047	2,684	0,0007	4
<i>Σ alfa i gama-hlordan</i>	<0,00005	0,00002	2,684	0,00003	4
<i>4,4'-DDE</i>	0,001243	-	-	-	-
<i>4,4'-DDD</i>	0,001437	-	-	-	-
<i>4,4'-DDT</i>	0,003904	-	-	-	-
<i>Σ DDE, DDD, DDT</i>	0,006585	0,0067	2,684	0,01	4
Sadržaj PAH [mg/kg s.m.]		-	-	Σ 1	Σ 40
<i>naftalen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>antracen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>fenantren</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>fluoranten</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(a)antracen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>krizen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(k)fluoranten</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(a)piren</i>	<0,01	-	-	-	-



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
<i>benzo(g,h,i)perilen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>indeno(1,2,3-cd)piren</i>	<0,01	-	-	-	-
Isparljivi aromatični ugljovodonici [mg/kg s.m.]	Σ <0,01	-	-	-	-
<i>benzen</i>	<0,01	0,00671	0,671	0,01	1
<i>etilbenzen</i>	<0,01	0,02013	33,55	0,03	50
<i>toluen</i>	<0,01	0,00671	87,23	0,01	130
<i>ksilen</i>	<0,01	0,0671	16,775	0,1	25
<i>stiren</i>	<0,01	0,2013	67,10	0,3	100
Sadržaj metala [mg/kg s.m.]					
<i>Arsen, As</i>	3,96	18,2	34,5	29	55
<i>Nikl, Ni</i>	147	21	124	35	210
<i>Cink, Zn</i>	248	79	408	140	720
<i>Bakar, Cu</i>	192	20	107	36	190
<i>Kadmijum, Cd</i>	<0,65	0,45	6,72	0,8	12
<i>Hrom, Cr</i>	39,9	71	271	100	380
<i>Olovo, Pb</i>	37,3	57	357	85	530
<i>Gvožđe, Fe</i>	16994	-	-	-	-
<i>Mangan, Mn</i>	322	-	-	-	-
<i>Kobalt, Co</i>	9,63	4,99	133,00	9	240
<i>Kalaj, Sn</i>	<1	-	492,73	-	900
<i>Živa, Hg</i>	<0,2	0,2	8	0,3	10
<i>Aluminijum, Al</i>	860	-	-	-	-
<i>Antimon, Sb</i>	6,54	-	-	3	15
Lakopristupačni fosfor [mgP ₂ O ₅ /100g]	11,24	-	-	-	-
Lakopristupačni kalijum [mgK ₂ O/100g]	24,8	-	-	-	-
Sulfati, SO ₄ ²⁻	58,22	-	-	-	-
Nitriti, NO ₂ ⁻	4,34	-	-	-	-
Cijanidi, CN ⁻	<0,03	-	-	1	20
Hloridi, Cl ⁻	88,30	-	-	-	-
Amonijum jon, NH ₄ ⁺	4,24	-	-	-	-
Kalijum, K	17,58	-	-	-	-
Natrijum, Na	88,29	-	-	-	-
Kalcijum, Ca	194,1	-	-	-	-
Magnezijum, Mg	26,98	-	-	-	-

* Korekcija graničnih i remedijacionih vrednosti izvršena na način na koji propisuje Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018 i 64/2019)

** Tabelarne granične i remedijacione vrednosti prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018 i 64/2019).

Z037/2 MM2 uzorak zemljišta kod centralnog magacina ulja, maziva i hemikalija

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Sadržaj vlage [%]	2,62	-	-	-	-
Gubitak žarenjem [%]	4,69	-	-	-	-
Aktivna pH vrednost	8,20	-	-	-	-
Potencijalna pH vrednost	7,72	-	-	-	-
Sadržaj gline [%]	15,79	-	-	-	-



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Sadržaj humusa [%]	4,90	-	-	-	-
Elektroprovodljivosti [mS/m]	0,166	-	-	-	-
Sadržaj karbonata [%]	7,21	-	-	-	-
Suma izmenljivih baznih katjona [cmol/kg]	100,54	-	-	-	-
Stepen zasićenosti bazama [%]	99,46	-	-	-	-
Hidrolitička kiselost [cmol/kg]	0,54	-	-	-	-
Ukupni azot [%]	1,60	-	-	-	-
Ukupni organski ugljenik (TOC) [%]	1,92	-	-	-	-
Sadržaj ugljovodonika C ₁₀ -C ₄₀ [mg/kg s.m.]	<50	23,45	2345	50	5000
Sadržaj PCB [mg/kg s.m.]	<0,01	0,01	0,47	0,02	1
Sadržaj pesticida [mg/kg s.m.]					
<i>alfa-BHC</i>	<0,00005	0,00141	-	0,003	-
<i>beta-BHC</i>	<0,00005	0,00422	-	0,009	-
<i>gama-BHC</i>	<0,00005	0,000023	-	0,00005	-
<i>delta-BHC</i>	<0,00005	-	-	-	-
Σ -BHC	<0,00005	0,0047	0,938	0,01	2
<i>aldrin</i>	<0,00005	0,000028	-	0,00006	-
<i>dieldrin</i>	<0,00005	0,000235	-	0,0005	-
<i>endrin</i>	<0,00005	0,000019	-	0,00004	-
Σ "drina"	<0,00005	0,00235	1,876	0,005	4
<i>heptahlor</i>	<0,00005	0,00033	1,876	0,0007	4
Σ alfa i gama-hlordan	<0,00005	0,000014	1,876	0,00003	4
<i>4,4'-DDE</i>	0,0001	-	-	-	-
<i>4,4'-DDD</i>	0,000135	-	-	-	-
<i>4,4'-DDT</i>	0,000123	-	-	-	-
Σ DDE, DDD, DDT	0,000358	0,0047	1,876	0,01	4
Sadržaj PAH [mg/kg s.m.]		-	-	Σ 1	Σ 40
<i>naftalen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>antracen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>fenantren</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>fluoranten</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(a)antracen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>krizen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(k)fluoranten</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(a)piren</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(g,h,i)perilen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>indeno(1,2,3-cd)piren</i>	<0,01	-	-	-	-
Isparljivi aromatični ugljovodonici [mg/kg s.m.]	Σ <0,01	-	-	-	-
<i>benzen</i>	<0,01	0,00469	0,469	0,01	1
<i>etilbenzen</i>	<0,01	0,01407	23,45	0,03	50
<i>toluen</i>	<0,01	0,00469	60,97	0,01	130
<i>ksilen</i>	<0,01	0,0469	11,725	0,1	25
<i>stiren</i>	<0,01	0,1407	46,90	0,3	100



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Sadržaj metala [mg/kg s.m.]					
<i>Arsen, As</i>	7,24	19,2	36,4	29	55
<i>Nikl, Ni</i>	40,1	26	155	35	210
<i>Cink, Zn</i>	223	90	463	140	720
<i>Bakar, Cu</i>	294	22	115	36	190
<i>Kadmijum, Cd</i>	<0,65	0,44	6,64	0,8	12
<i>Hrom, Cr</i>	22,6	82	310	100	380
<i>Olovo, Pb</i>	19,5	60	374	85	530
<i>Gvožđe, Fe</i>	21257	-	-	-	-
<i>Mangan, Mn</i>	298	-	-	-	-
<i>Kobalt, Co</i>	6,18	6,42	171,23	9	240
<i>Kalaj, Sn</i>	<1	-	638,24	-	900
<i>Živa, Hg</i>	<0,2	0,2	8	0,3	10
<i>Aluminijum, Al</i>	838	-	-	-	-
<i>Antimon, Sb</i>	6,60	-	-	3	15
Lakopristupačni fosfor [mgP ₂ O ₅ /100g]	12,61	-	-	-	-
Lakopristupačni kalijum [mgK ₂ O/100g]	32,8	-	-	-	-
Sulfati, SO ₄ ²⁻	128,2	-	-	-	-
Nitriti, NO ₂ ⁻	3,29	-	-	-	-
Cijanidi, CN ⁻	<0,03	-	-	1	20
Hloridi, Cl ⁻	121,4	-	-	-	-
Amonijum jon, NH ₄ ⁺	6,32	-	-	-	-
Kalijum, K	14,27	-	-	-	-
Natrijum, Na	114,6	-	-	-	-
Kalcijum, Ca ²⁺	211,1	-	-	-	-
Magnezijum, Mg ²⁺	27,78	-	-	-	-

* Korekcija graničnih i remedijacionih vrednosti izvršena na način na koji propisuje Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018 i 64/2019)

** Tabelarne granične i remedijacione vrednosti prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018 i 64/2019).

Z037/3 MM3 uzorak zemljišta kod magacina opasnog otpada

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Sadržaj vlage [%]	4,48	-	-	-	-
Gubitak žarenjem [%]	5,24	-	-	-	-
Aktivna pH vrednost	8,46	-	-	-	-
Potencijalna pH vrednost	7,79	-	-	-	-
Sadržaj gline [%]	5,79	-	-	-	-
Sadržaj humusa [%]	4,24	-	-	-	-
Elektroprovodljivosti [mS/m]	0,123	-	-	-	-
Sadržaj karbonata [%]	1,12	-	-	-	-
Suma izmenljivih baznih katjona [cmol/kg]	48,32	-	-	-	-
Stepen zasićenosti bazama [%]	98,51	-	-	-	-



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Hidrolitička kiselost [cmol/kg]	0,72	-	-	-	-
Ukupni azot [%]	1,50	-	-	-	-
Ukupni organski ugljenik (TOC) [%]	1,41	-	-	-	-
Sadržaj ugljovodonika C ₁₀ -C ₄₀ [mg/kg s.m.]	<50	26,20	2620	50	5000
Sadržaj PCB [mg/kg s.m.]	<0,01	0,01	0,52	0,02	1
Sadržaj pesticida [mg/kg s.m.]					
<i>alfa-BHC</i>	<0,00005	0,00157	-	0,003	-
<i>beta-BHC</i>	<0,00005	0,00472	-	0,009	-
<i>gama-BHC</i>	<0,00005	0,000026	-	0,00005	-
<i>delta-BHC</i>	<0,00005	-	-	-	-
Σ -BHC	<0,00005	0,0052	1,048	0,01	2
<i>aldrin</i>	<0,00005	0,000031	-	0,00006	-
<i>dieldrin</i>	<0,00005	0,000262	-	0,0005	-
<i>endrin</i>	<0,00005	0,000021	-	0,00004	-
Σ "drina"	<0,00005	0,00262	2,096	0,005	4
<i>heptahlor</i>	<0,00005	0,00037	2,096	0,0007	4
Σ alfa i gama-hlordan	<0,00005	0,000016	2,096	0,00003	4
<i>4,4'-DDE</i>	0,000623	-	-	-	-
<i>4,4'-DDD</i>	0,001088	-	-	-	-
<i>4,4'-DDT</i>	0,00115	-	-	-	-
Σ DDE, DDD, DDT	0,002862	0,0052	2,096	0,01	4
Sadržaj PAH [mg/kg s.m.]		-	-	Σ 1	Σ 40
<i>naftalen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>antracen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>fenantren</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>fluoranten</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(a)antracen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>krizen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(k)fluoranten</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(a)piren</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(g,h,i)perilen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>indeno(1,2,3-cd)piren</i>	<0,01	-	-	-	-
Isparljivi aromatični ugljovodonici [mg/kg s.m.]	Σ <0,01	-	-	-	-
<i>benzen</i>	<0,01	0,00524	0,524	0,01	1
<i>etilbenzen</i>	<0,01	0,01572	26,20	0,03	50
<i>toluen</i>	<0,01	0,00524	68,12	0,01	130
<i>ksilen</i>	<0,01	0,0524	13,10	0,1	25
<i>stiren</i>	<0,01	0,1572	52,40	0,3	100
Sadržaj metala [mg/kg s.m.]					
<i>Arsen, As</i>	4,05	16,1	30,5	29	55
<i>Nikl, Ni</i>	148	16	95	35	210
<i>Cink, Zn</i>	230	65	333	140	720
<i>Bakar, Cu</i>	135	17	91	36	190
<i>Kadmijum, Cd</i>	<0,65	0,40	6,01	0,8	12
<i>Hrom, Cr</i>	39,3	62	234	100	380



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
<i>Olovo, Pb</i>	17,7	52	323	85	530
<i>Gvožđe, Fe</i>	20100	-	-	-	-
<i>Mangan, Mn</i>	355	-	-	-	-
<i>Kobalt, Co</i>	10,6	3,62	96,57	9	240
<i>Kalaj, Sn</i>	<1,0	-	354,03	-	900
<i>Živa, Hg</i>	<0,2	0,2	7	0,3	10
<i>Aluminijum, Al</i>	929	-	-	-	-
<i>Antimon, Sb</i>	6,04	-	-	3	15
Lakopristupačni fosfor [mgP ₂ O ₅ /100g]	18,21	-	-	-	-
Lakopristupačni kalijum [mgK ₂ O/100g]	16,10	-	-	-	-
Sulfati, SO ₄ ²⁻	74,05	-	-	-	-
Nitriti, NO ₂ ⁻	4,33	-	-	-	-
Cijanidi, CN ⁻	<0,03	-	-	1	20
Hloridi, Cl ⁻	84,43	-	-	-	-
Amonijum jon, NH ₄ ⁺	1,61	-	-	-	-
Kalijum, K ⁺	5,76	-	-	-	-
Natrijum, Na ⁺	93,64	-	-	-	-
Kalcijum, Ca ²⁺	171,8	-	-	-	-
Magnezijum, Mg ²⁺	21,69	-	-	-	-

* Korekcija graničnih i remedijacionih vrednosti izvršena na način na koji propisuje Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018 i 64/2019)

** Tabelarne granične i remedijacione vrednosti prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018 i 64/2019).

Z037/4 MM4 uzorak zemljišta kod objekta vodosnabdevanja

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Sadržaj vlage [%]	3,48	-	-	-	-
Gubitak žarenjem [%]	6,09	-	-	-	-
Aktivna pH vrednost	8,40	-	-	-	-
Potencijalna pH vrednost	8,03	-	-	-	-
Sadržaj gline [%]	15,78	-	-	-	-
Sadržaj humusa [%]	5,73	-	-	-	-
Elektroprovodljivosti [mS/m]	0,182	-	-	-	-
Sadržaj karbonata [%]	2,63	-	-	-	-
Suma izmenljivih baznih katjona [cmol/kg]	76,58	-	-	-	-
Stepen zasićenosti bazama [%]	98,98	-	-	-	-
Hidrolitička kiselost [cmol/kg]	0,78	-	-	-	-
Ukupni azot [%]	2,0	-	-	-	-
Ukupni organski ugljenik (TOC) [%]	2,02	-	-	-	-
Sadržaj ugljovodonika C ₁₀ - C ₄₀ [mg/kg s.m.]	<50	30,45	3045	50	5000
Sadržaj PCB[mg/kg s.m.]	<0,01	0,01	0,61	0,02	1



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Sadržaj pesticida[mg/kg s.m.]					
<i>alfa-BHC</i>	<0,00005	0,00183	-	0,003	-
<i>beta-BHC</i>	<0,00005	0,00548	-	0,009	-
<i>gama-BHC</i>	<0,00005	0,00003	-	0,00005	-
<i>delta-BHC</i>	<0,00005	-	-	-	-
Σ -BHC	<0,00005	0,0061	1,218	0,01	2
<i>aldrin</i>	<0,00005	0,000037	-	0,00006	-
<i>dieldrin</i>	<0,00005	0,000305	-	0,0005	-
<i>endrin</i>	<0,00005	0,000024	-	0,00004	-
Σ "drina"	<0,00005	0,00305	2,436	0,005	4
<i>heptahlor</i>	<0,00005	0,00043	2,436	0,0007	4
Σ <i>alfa i gama-hlordan</i>	<0,00005	0,000018	2,436	0,00003	4
<i>4,4'-DDE</i>	0,000968	-	-	-	-
<i>4,4'-DDD</i>	0,000413	-	-	-	-
<i>4,4'-DDT</i>	0,000733	-	-	-	-
Σ DDE, DDD, DDT	0,002114	0,0061	2,436	0,01	4
Sadržaj PAH[mg/kg s.m.]		-	-	Σ 1	Σ 40
<i>naftalen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>antracen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>fenantren</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>fluoranten</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(a)antracen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>krizen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(k)fluoranten</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(a)piren</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(g,h,i)perilen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>indeno(1,2,3-cd)piren</i>	<0,01	-	-	-	-
Isparljivi aromatični ugljovodonici [mg/kg s.m.]	Σ <0,01	-	-	-	-
<i>benzen</i>	<0,01	0,00609	0,609	0,01	1
<i>etilbenzen</i>	<0,01	0,01827	30,45	0,03	50
<i>toluen</i>	<0,01	0,00609	79,17	0,01	130
<i>ksilen</i>	<0,01	0,0609	15,225	0,1	25
<i>stiren</i>	<0,01	0,1827	60,90	0,3	100
Sadržaj metala [mg/kg s.m.]					
<i>Arsen, As</i>	3,70	19,7	37,3	29	55
<i>Nikl, Ni</i>	108	26	155	35	210
<i>Cink, Zn</i>	59,9	92	472	140	720
<i>Bakar, Cu</i>	33,3	22	119	36	190
<i>Kadmijum, Cd</i>	<0,65	0,46	6,96	0,8	12
<i>Hrom, Cr</i>	33,6	82	310	100	380
<i>Olovo, Pb</i>	12,6	61	381	85	530
<i>Gvožđe, Fe</i>	19478	-	-	-	-
<i>Mangan, Mn</i>	321	-	-	-	-
<i>Kobalt, Co</i>	8,37	6,42	171,16	9	240
<i>Kalaj, Sn</i>	<1	-	637,96	-	900
<i>Živa, Hg</i>	<0,2	0,2	8	0,3	10
<i>Aluminijum, Al</i>	851	-	-	-	-
<i>Antimon, Sb</i>	6,21	-	-	3	15



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Lakopristupačni fosfor [mgP ₂ O ₅ /100g]	9,15	-	-	-	-
Lakopristupačni kalijum [mgK ₂ O/100g]	26,2	-	-	-	-
Sulfati, SO ₄ ²⁻	91,86	-	-	-	-
Nitriti, NO ₂ ⁻	4,44	-	-	-	-
Cijanidi, CN ⁻	<0,03	-	-	1	20
Hloridi, Cl ⁻	108,3	-	-	-	-
Amonijum jon, NH ₄ ⁺	2,26	-	-	-	-
Kalijum, K ⁺	14,58	-	-	-	-
Natrijum, Na ⁺	121,4	-	-	-	-
Kalcijum, Ca ²⁺	213,8	-	-	-	-
Magnezijum, Mg ²⁺	51,42	-	-	-	-

* Korekcija graničnih i remedijacionih vrednosti izvršena na način na koji propisuje Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018 i 64/2019)

** Tabelarne granične i remedijacione vrednosti prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018 i 64/2019).

Z037/5 MM5 uzorak zemljišta kod skladišta otpadne aluminijumske šljake

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Sadržaj vlage [%]	3,16	-	-	-	-
Gubitak žarenjem [%]	6,39	-	-	-	-
Aktivna pH vrednost	8,53	-	-	-	-
Potencijalna pH vrednost	7,83	-	-	-	-
Sadržaj gline [%]	10,78	-	-	-	-
Sadržaj humusa [%]	5,83	-	-	-	-
Elektroprovodljivosti [mS/m]	0,163	-	-	-	-
Sadržaj karbonata [%]	1,31	-	-	-	-
Suma izmenljivih baznih katjona [cmol/kg]	46,22	-	-	-	-
Stepen zasićenosti bazama [%]	97,79	-	-	-	-
Hidrolitička kiselost [cmol/kg]	1,02	-	-	-	-
Ukupni azot [%]	2,06	-	-	-	-
Ukupni organski ugljenik (TOC) [%]	2,08	-	-	-	-
Sadržaj ugljovodonika C ₁₀ - C ₄₀ [mg/kg s.m.]	<50	31,95	3195	50	5000
Sadržaj PCB[mg/kg s.m.]	<0,01	0,01	0,64	0,02	1
Sadržaj pesticida[mg/kg s.m.]					
alfa-BHC	<0,00005	0,00192	-	0,003	-
beta-BHC	<0,00005	0,00575	-	0,009	-
gama-BHC	<0,00005	0,000032	-	0,00005	-
delta-BHC	<0,00005	-	-	-	-
Σ-BHC	<0,00005	0,0064	1,278	0,01	2
aldrin	<0,00005	0,000038	-	0,00006	-
dieldrin	<0,00005	0,00032	-	0,0005	-



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
<i>endrin</i>	<0,00005	0,000026	-	0,00004	-
<i>Σ''drina''</i>	<0,00005	0,0032	2,556	0,005	4
<i>heptahlor</i>	<0,00005	0,00045	2,556	0,0007	4
<i>Σ alfa i gama-hlordan</i>	<0,00005	0,000019	2,556	0,00003	4
<i>4,4'-DDE</i>	0,001739	-	-	-	-
<i>4,4'-DDD</i>	0,000567	-	-	-	-
<i>4,4'-DDT</i>	0,000506	-	-	-	-
<i>Σ DDE, DDD, DDT</i>	0,002812	0,0064	2,556	0,01	4
Sadržaj PAH [mg/kg s.m.]		-	-	Σ 1	Σ 40
<i>naftalen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>antracen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>fenantren</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>fluoranten</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(a)antracen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>krizen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(k)fluoranten</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(a)piren</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>benzo(g,h,i)perilen</i>	<0,01	-	-	-	-
<i>indeno(1,2,3-cd)piren</i>	<0,01	-	-	-	-
Isparljivi aromatični ugljovodonici [mg/kg s.m.]	Σ <0,01	-	-	-	-
<i>benzen</i>	<0,01	0,00639	0,639	0,01	1
<i>etilbenzen</i>	<0,01	0,01917	31,95	0,03	50
<i>toluen</i>	<0,01	0,00639	83,07	0,01	130
<i>ksilen</i>	<0,01	0,0639	15,975	0,1	25
<i>stiren</i>	<0,01	0,1917	63,90	0,3	100
Sadržaj metala [mg/kg s.m.]					
<i>Arsen, As</i>	4,58	18,1	34,4	29	55
<i>Nikl, Ni</i>	39,1	21	125	35	210
<i>Cink, Zn</i>	75,2	79	407	140	720
<i>Bakar, Cu</i>	44,5	20	107	36	190
<i>Kadmijum, Cd</i>	<0,65	0,44	6,65	0,8	12
<i>Hrom, Cr</i>	17,5	72	272	100	380
<i>Olovo, Pb</i>	13,1	57	356	85	530
<i>Gvožđe, Fe</i>	18174	-	-	-	-
<i>Mangan, Mn</i>	348	-	-	-	-
<i>Kobalt, Co</i>	6,77	5,02	133,82	9	240
<i>Kalaj, Sn</i>	<1	-	495,85	-	900
<i>Živa, Hg</i>	<0,2	0,2	8	0,3	10
<i>Aluminijum, Al</i>	922	-	-	-	-
<i>Antimon, Sb</i>	5,24	-	-	3	15
Lakoprstupačni fosfor [mgP ₂ O ₅ /100g]	5,29	-	-	-	-
Lakoprstupačni kalijum [mgK ₂ O/100g]	26,9	-	-	-	-
Sulfati, SO ₄ ²⁻	68,55	-	-	-	-
Nitriti, NO ₂ ⁻	2,18	-	-	-	-
Cijanidi, CN ⁻	<0,03	-	-	1	20
Hloridi, Cl ⁻	107,5	-	-	-	-
Amonijum jon, NH ₄ ⁺	4,84	-	-	-	-



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Korigovane vrednosti*		Tabelarne vrednosti**	
		Granična vrednost	Remedijaciona vrednost	Granična vrednost	Remedijaciona vrednost
Kalijum, K	14,39	-	-	-	-
Natrijum, Na	110,9	-	-	-	-
Kalcijum, Ca^{2+}	199,8	-	-	-	-
Magnezijum, Mg^{2+}	42,68	-	-	-	-

* Korekcija graničnih i remedijacionih vrednosti izvršena na način na koji propisuje Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018 i 64/2019)

** Tabelarne granične i remedijacione vrednosti prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018 i 64/2019).

V ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ispitivanja, a u skladu sa:

1. Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br 30/2018 i 64/2019);

može se konstatovati sledeće:

SADRŽAJ KOBALTA

- Prisustvo kobalta u uzorcima zemljišta Z037/1, Z037/3 je više od tabelarne i korigovane granične vrednosti propisane Uredbom, ali je niže od tabelarne i korigovane remedijacione vrednosti.
- Prisustvo kobalta u uzorcima zemljišta Z037/4 i Z037/5 je više od korigovane granične vrednosti propisane Uredbom, ali je niže od granične tabelarne i niže od tabelarne i korigovane remedijacione vrednosti.

SADRŽAJ ANTIMONA

- Prisustvo antimona u uzorcima zemljišta Z037/1, Z037/2, Z037/3, Z037/4 i Z037/5 je više od tabelarne granične vrednosti propisane Uredbom, ali je niže od tabelarne remedijacione vrednosti.

SADRŽAJ NIKLA

- Prisustvo nikla u uzorcima zemljišta Z037/1, Z037/3 i Z037/4 je više od tabelarne i korigovane granične vrednosti i više od korigovane remedijacione vrednosti propisane Uredbom, ali je niže od tabelarne remedijacione vrednosti.
- Prisustvo nikla u uzorcima zemljišta Z037/2 i Z037/5 je više od tabelarne i korigovane granične vrednosti propisane Uredbom, a niže od tabelarne i korigovane remedijacione vrednosti.

SADRŽAJ CINKA

- Prisustvo cinka u uzorcima zemljišta Z037/1, Z037/2 i Z037/3 je više od tabelarne i korigovane granične vrednosti propisane Uredbom, ali je niže od tabelarne i korigovane remedijacione vrednosti.

SADRŽAJ BAKRA

- Prisustvo bakra u uzorku zemljišta Z037/1 i Z037/2 je više od tabelarne i korigovane granične vrednosti i više od korigovane i tabelarne remedijacione vrednosti propisane Uredbom.



- Prisustvo bakra u uzorku zemljišta Z037/3 je više od tabelarne i korigovane granične vrednosti i više od korigovane remedijacione vrednosti propisane Uredbom, ali je niže od tabelarne remedijacione vrednosti.
- Prisustvo bakra u uzorku zemljišta Z037/4 je više od korigovane granične vrednosti propisane Uredbom, ali je niže od granične tabelarne i niže od tabelarne i korigovane remedijacione vrednosti.
- Prisustvo bakra u uzorku zemljišta Z037/5 je više od tabelarne i korigovane granične vrednosti propisane Uredbom, a niže od tabelarne i korigovane remedijacione vrednosti.

Granične minimalne vrednosti jesu one vrednosti na kojima su potpuno dostignute funkcionalne osobine zemljišta, odnosno one označavaju nivo na kome je dostignut održiv kvalitet zemljišta.

Remedijacione vrednosti jesu vrednosti koje ukazuju da su osnovne funkcije zemljišta ugrožene ili ozbiljno narušene i zahtevaju remedijacione, sanacione i ostale mere.

Granične i remedijacione vrednosti zavise od sadržaja gline i organske materije u zemljištu.

Viši analitičar

Milena Dončev-Bačić, dipl.
inž. šumarstva

Šef odseka za fizičko-hemijska ispitivanja

Danijela Bekrić, dipl. hemičar



Rukovodilac departmana za ekotoksikološka
ispitivanja

Goran Knežević, dipl. inž. teh.

VI PRILOZI

1. Fotografije sa mesta uzorkovanja



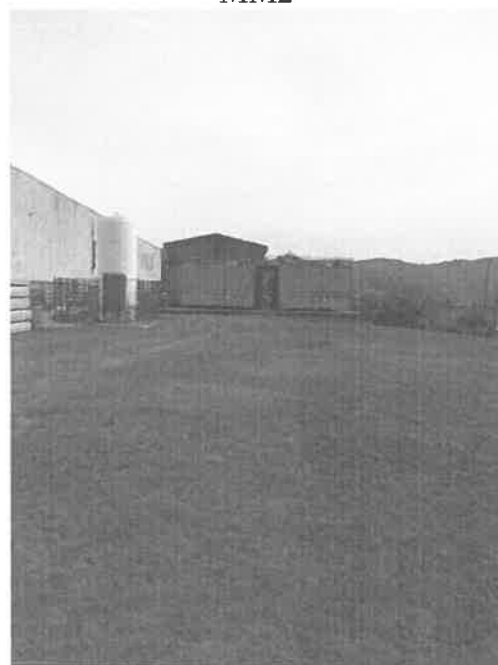
MM1



MM2



MM3



MM4



MM5

