



**CETI**

Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o.  
LLC Center for Ecotoxicological Research Podgorica



CETI 5100.101.01

**LABORATORIJA ZA EKOTOKSIKOLOŠKA ISPITIVANJA I ZAŠTITU OD ZRAČENJA**

**IZVJEŠTAJ  
O REALIZACIJI PROGRAMA ISPITIVANJA OPASNIH I  
ŠTETNIH MATERIJU U ZEMLJIŠTU  
GLAVNOG GRADA-PODGORICA ZA 2014. GODINU**



**PODGORICA, FEBRUAR 2015.**

Naručilac: **GLAVNI GRAD-PODGORICA**

Nosilac posla: **DOO CENTAR ZA EKOTOKSIKOLOŠKA ISPITIVANJA PODGORICA**

Ugovor broj: CETI: 00-20-1212 od 02.06.2014 godine i Glavni grad-Podgorica br: 01-031/14-3784 od 04.06.2014. godine

<b>AUTORI</b>	
Danijela Šuković	
Dejan Jančić	
Vladimir Živković	
<b>UZORKOVALI</b>	
Radomir Žujović	
Petar Galičić	
Ivan Đurović	
<b>ANALITIČARI</b>	
Bojan Beljkaš dipl.ing.tehn.	
Ljiljana Raičević dipl.hem.	
Snežana Anđelić dipl.ing.tehn.	
Marina Perazić hem.tehn.	
Predrag Strugar hem.tehn.	
Tanja Bašanović hem.tehn.	
Šef odsjeka za organsku analitiku	
Šef odsjeka za neorgansku analitiku	
Direktor sektora za laboratorijsku dijagnostiku i zaštitu od zračenja	
<b>IZVRŠNI DIREKTOR-CETI</b>	

**SADRŽAJ**

	Strana
1 Uvod	<u>1</u>
2 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu Glavnog grada- Podgorica	<u>2</u>
3 Rezime stanja po lokacijam	<u>43</u>
4 Zaključak	<u>46</u>
5 Predlozi mjera	<u>48</u>

## **UVOD**

Program ispitivanja sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu urađen je u skladu sa Zakonom o životnoj sredini ("Sl. list CG", br. 48/08, 40/10 i 40/11) i Pravilnikom o dozvoljenim količinama štetnih i opasnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje ("Sl. list RCG", br. 18/97), realizovao je D.O.O. Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica u skladu sa Ugovorom CETI br: 00-20-1212 od 02.06.2014 godine i Glavni grad-Podgorica br: 01-031/14-3784 od 04.06.2014. godine.

Cilj Programa je utvrđivanje sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu kao segmentu životne sredine (u neposrednoj blizini deponije, trafostanica, saobraćajnica, lokacije industrijsko-prerađivačkih kapaciteta, jezera, aerodroma, kao i u naseljima), radi preduzimanja mjera njegove zaštite, očuvanja i poboljšanja.

Uzorkovanje zemljišta obavljeno je tokom ljetnjeg i zimskog perioda na osam lokacija u Podgorici i okolini Podgorice i to: Obala rijeke Cijevne, Brdo Gorica-podnožje, Brdo Gorica-vrh, Njegošev park, Park Ivana Milutinovića, okolina Ruskog mosta, okolina Bukumirskog jezera i Rogami-Duklja. U ovim uzorcima je izvršena analiza na moguće prisustvo opasnih i štetnih neorganskih materija: kadmijum (Cd), olovo (Pb), živa (Hg), arsen (As), hrom (Cr), nikal (Ni), fluor (F), bakar (Cu), cink (Zn), bor (B), kobalt (Co) i molibden (Mo) kao i toksičnih i kancerogenih organskih materija: policiklični aromatični ugljovodonici (PAH), polihlorovani bifenili i trifenili (PCBs i PTCs) za svaki od kongenera (28, 52, 101, 118, 138, 153 i 180), organokalajna jedinjenja (TBT, TMT) i pesticidi.

Izveštaj je koncipiran na način da su rezultati analize prikazani tabelarno a potom, uz prikaz lokacije na slici, dato tumačenje rezultata poređenjem sa maksimalno dozvoljenim koncentracijama (MDK) koje su normirane Pravilnikom o dozvoljenim koncentracijama štetnih i opasnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje ("Sl. list RCG", br.18/97).

**Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu**  
**Glavnog grada-Podgorica**

Na području Glavnog grada-Podgorica uzorkovanje je izvršeno dana 10.06.2014. i 26-27.11.2014. godine na sledećim lokacijama:

- Rogami – Duklja
- Brdo Gorica – podnožje
- Brdo Gorica – vrh
- Njegošev park
- Park Ivana Milutinovića
- Okolina Ruskog mosta
- Okolina Bukumirskog jezera
- Obala rijeke Cijevne

	LOKACIJA		Podgorica- Rogami-Duklja, ljetnji period	Podgorica- Rogami-Duklja, zimski period		Oznaka metode
	Br. protokola		505/04	884/04		
N <sub>0</sub>	Parametar	Jedinica mjere			MDK	
	Dubina uzorkovanja	cm	0-30	0-30		
1	pH		5.53±0.09	6.03±0.10		SW846 Method 9045*
2	Kadmijum	mg/kg	0.49±0.05	0.41±0.04	2	AOAC 990.08*
3	Olovo	mg/kg	420±39	306±25	50	AOAC 990.08*
4	Živa	mg/kg	0.29±0.05	0.19±0.03	1.5	AMA-112*
5	Arsen	mg/kg	8.2±1.0	4.5±0.5	20	AOAC 990.08*
6	Hrom	mg/kg	154	119	50	AOAC 990.08
7	Nikal	mg/kg	201±17	152±9	50	AOAC 990.08*
8	Fluor	mg/kg	299	376	300	AF-ISM
9	Bakar	mg/kg	175±25	157±22	100	AOAC 990.08*
10	Cink	mg/kg	222±16	183±12	300	AOAC 990.08*
11	Bor	mg/kg	7.5	3.9	5	EPA 3051A. EPA 6010C
12	Kobalt	mg/kg	18±2	14±1	50	AOAC 990.08*
13	Molibden	mg/kg	<0.8	<0.8	10	EPA 3051A. EPA 6010-C
14	Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH):					
	Naphtalene	mg/kg	0.006±0.002	0.021±0.006		EPA 8270 C*
	Acenaphtylene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Acenaphtene	mg/kg	<0.005	0.006±0.001		EPA 8270 C*
	Fluorene	mg/kg	<0.005	0.005±0.001		EPA 8270 C*
	Phenanthrene	mg/kg	0.012±0.002	0.038±0.006		EPA 8270 C*
	Anthracene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*

	Fluoranthene	mg/kg	0.019±0.003	0.047±0.007		EPA 8270 C*
	Pyrene	mg/kg	0.014±0.002	0.038±0.006		EPA 8270 C*
	Benzo(a)anthracene	mg/kg	0.009±0.001	0.026±0.003		EPA 8270 C*
	Chrysene	mg/kg	0.019±0.003	0.035±0.005		EPA 8270 C*
	Benzo(b)fluoranthene	mg/kg	0.041±0.006	0.063±0.010		EPA 8270 C*
	Benzo(k)fluoranthene	mg/kg	0.010±0.002	0.021±0.005		EPA 8270 C*
	Benzo(a)pyrene	mg/kg	0.018±0.002	0.035±0.005		EPA 8270 C*
	Indeno(1.2.3-cd)pyrene	mg/kg	<0.005	0.034±0.005		EPA 8270 C*
	Dibenzo(a,h)anthracene	mg/kg	<0.005	0.006±0.001		EPA 8270 C*
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0.025±0.005	0.036±0.007		EPA 8270 C*
	ΣPAHs	mg/kg	0.173±0.030	0.437±0.076	0.6	EPA 8270 C*
15	Kongeneri PCB a:	mg/kg				
	PCB 18	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 31	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 28	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 52	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 44	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 101	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 149	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 118	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 153	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 138	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*

	PCB 180	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 194	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
16	Triazini	mg/kg			0.01	
	Atrazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
	Simazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
17	Karbamati	mg/kg			0.5	
	Aldicarb	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfone	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfoxide	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran-3-hydroxy	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	1-Naphtyl-N-methylcarbamate	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Mercaptodimethur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Methomyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Oxamyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
18	Propoxur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Ditiokarbamati	mg/kg			1.0	
	Mancozeb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Maneb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Metiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Ziram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Zineb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Thiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
19	Ferbam	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Hlorfenoksi	mg/kg			1.0	
	2.4-D	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DB	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4.5-TP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4.5-T	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658



20	<b>Fenolni herbicidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.3</b>	
	<b>DNOC</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
	<b>DINOSEB</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
21	<b>Organohlorni pesticidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.01</b>	
	<b>DDT</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDD</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDE</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
22	<b>Organokalajna jedinjenja</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.005</b>	
	<b>Monobutil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dibutil- tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tributil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Monooktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tetrabutyl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dioktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Trifenil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tricyclohexyl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>

\* - akreditovana metoda

## Zaključak

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji Rogami-Duklja, sadržaj olova, hroma, nikla i bakra prevazilazi maksimalno dozvoljene koncentracije od 50 mg/kg za Pb, Cr i Ni i 100 mg/kg za Cu koje su normirane Pravilnikom. Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji Rogami-Duklja, sadržaj olova, hroma, nikla, bakra i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju od 50 mg/kg za Pb, Cr i Ni, 100 mg/kg za Cu i 300 mg/kg za F koje su normirane Pravilnikom.

Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.



Slika 1- Rogami-Duklja

	LOKACIJA		Podgorica- Brdo Gorica-podnožje, ljetnji period	Podgorica- Brdo Gorica-podnožje, zimski period		Oznaka metode
	Br. protokola		503/04	882/04		
N <sub>0</sub>	Parametar	Jedinica mjere			MDK	
	Dubina uzorkovanja	cm	0-30	0-30		
1	pH		7.14±0.12	6.90±0.11		SW846 Method 9045*
2	Kadmijum	mg/kg	1.1±0.1	0.84±0.08	2	AOAC 990.08*
3	Olovo	mg/kg	30±3	20±2	50	AOAC 990.08*
4	Živa	mg/kg	0.07±0.01	0.05±0.01	1.5	AMA-112*
5	Arsen	mg/kg	6.1±0.7	7.4±0.9	20	AOAC 990.08*
6	Hrom	mg/kg	135	167	50	AOAC 990.08
7	Nikal	mg/kg	90±7	132±11	50	AOAC 990.08*
8	Fluor	mg/kg	399	378	300	AF-ISM
9	Bakar	mg/kg	36±5	32±5	100	AOAC 990.08*
10	Cink	mg/kg	41±3	41±3	300	AOAC 990.08*
11	Bor	mg/kg	2.9	<0.4	5	EPA 3051A. EPA 6010C
12	Kobalt	mg/kg	20±2	20±2	50	AOAC 990.08*
13	Molibden	mg/kg	<0.8	<0.8	10	EPA 3051A. EPA 6010-C
14	Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH):					
	Naphtalene	mg/kg	<0.005	0.008±0.002		EPA 8270 C*
	Acenaphtylene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Acenaphtene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Fluorene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Phenanthrene	mg/kg	0.007±0.001	0.006±0.001		EPA 8270 C*
	Anthracene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*

	Fluoranthene	mg/kg	0.010±0.002	<0.005		EPA 8270 C*
	Pyrene	mg/kg	0.008±0.001	<0.005		EPA 8270 C*
	Benzo(a)anthracene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Chrysene	mg/kg	0.006±0.001	<0.005		EPA 8270 C*
	Benzo(b)fluoranthene	mg/kg	0.012±0.002	0.005±0.001		EPA 8270 C*
	Benzo(k)fluoranthene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Benzo(a)pyrene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Indeno(1.2.3-cd)pyrene	mg/kg	0.006±0.001	<0.005		EPA 8270 C*
	Dibenzo(a,h)anthracene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0.005±0.001	<0.005		EPA 8270 C*
	ΣPAHs	mg/kg	0.054±0.009	0.032±0.006	0.6	EPA 8270 C*
15	Kongeneri PCB a:	mg/kg				
	PCB 18	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 31	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 28	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 52	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 44	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 101	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 149	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 118	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 153	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*

	PCB 138	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 180	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 194	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
16	Triazini	mg/kg			0.01	
	Atrazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
	Simazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
17	Karbamati	mg/kg			0.5	
	Aldicarb	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfone	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfoxide	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran-3-hydroxy	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	1-Naphtyl-N-methylcarbamate	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Mercaptodimethur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Methomyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Oxamyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
18	Propoxur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Ditiokarbamati	mg/kg			1.0	
	Mancozeb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Maneb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Metiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Ziram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Zineb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Thiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
19	Ferbam	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Hlorfenoksi	mg/kg			1.0	
	2.4-D	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DB	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4.5-TP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658

	<b>2.4.5-T</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
<b>20</b>	<b>Fenolni herbicidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.3</b>	
	<b>DNOC</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
	<b>DINOSEB</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
<b>21</b>	<b>Organohlorni pesticidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.01</b>	
	<b>DDT</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDD</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDE</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
<b>22</b>	<b>Organokalajna jedinjenja</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.005</b>	
	<b>Monobutil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dibutil- tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tributil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Monooktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tetrabutit-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dioktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Trifenil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tricyclohexyl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>

\* - akreditovana metoda

## Zaključak

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji Brdo Gorica-podnožje, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju od 50 mg/kg za Cr i Ni i 300 mg/kg za F koje su normirane Pravilnikom. Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji Brdo Gorica-podnožje, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju od 50 mg/kg za Cr, Ni i 300 mg/kg za F koje su normirane Pravilnikom. Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.



Slika 2- Brdo Gorica-podnožje

	LOKACIJA		Podgorica- Brdo Gorica-vrh, ljetnji period	Podgorica- Brdo Gorica-vrh, zimski period		Oznaka metode
	Br. protokola		502/04	888/04		
N <sub>0</sub>	Parametar	Jedinica mjere			MDK	
	Dubina uzorkovanja	cm	0-30	0-30		
1	pH		6.91±0.11	7.45±0.12		SW846 Method 9045*
2	Kadmijum	mg/kg	0.52±0.05	0.43±0.04	2	AOAC 990.08*
3	Olovo	mg/kg	61±6	45±4	50	AOAC 990.08*
4	Živa	mg/kg	0.16±0.03	0.14±0.02	1.5	AMA-112*
5	Arsen	mg/kg	5.2±0.6	6.4±0.8	20	AOAC 990.08*
6	Hrom	mg/kg	70	86	50	AOAC 990.08
7	Nikal	mg/kg	90±7	74±6	50	AOAC 990.08*
8	Fluor	mg/kg	456	323	300	AF-ISM
9	Bakar	mg/kg	48±7	36±5	100	AOAC 990.08*
10	Cink	mg/kg	252±18	260±18	300	AOAC 990.08*
11	Bor	mg/kg	4.8	2.8	5	EPA 3051A. EPA 6010C
12	Kobalt	mg/kg	12±1	12±1	50	AOAC 990.08*
13	Molibden	mg/kg	<0.8	<0.8	10	EPA 3051A. EPA 6010-C
14	Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH):					
	Naphtalene	mg/kg	0.017±0.005	0.014±0.004		EPA 8270 C*
	Acenaphtylene	mg/kg	0.010±0.002	0.005±0.001		EPA 8270 C*
	Acenaphtene	mg/kg	0.009±0.002	0.006±0.001		EPA 8270 C*
	Fluorene	mg/kg	0.008±0.001	0.005±0.001		EPA 8270 C*
	Phenanthrene	mg/kg	0.165±0.025	0.057±0.009		EPA 8270 C*
	Anthracene	mg/kg	0.019±0.002	0.008±0.001		EPA 8270 C*



	<b>Fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.510±0.078</b>	<b>0.158±0.024</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.434±0.068</b>	<b>0.135±0.021</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(a)anthracene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.382±0.051</b>	<b>0.116±0.016</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Chrysene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.434±0.067</b>	<b>0.113±0.018</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(b)fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>1.110±0.168</b>	<b>0.164±0.025</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(k)fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.341±0.083</b>	<b>0.079±0.019</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(a)pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.726±0.093</b>	<b>0.134±0.017</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Indeno(1.2.3-cd)pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.682±0.107</b>	<b>0.099±0.016</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Dibenzo(a,h)anthracene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.146±0.034</b>	<b>0.023±0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(g,h,i)perylene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.552±0.105</b>	<b>0.100±0.019</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>ΣPAHs</b>	<b>mg/kg</b>	<b>5.545±0.962</b>	<b>1.231±0.214</b>	<b>0.6</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
<b>15</b>	<b>Kongeneri PCB a:</b>	<b>mg/kg</b>				
	<b>PCB 18</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 31</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 28</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 52</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 44</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 101</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 149</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 118</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 153</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>

	PCB 138	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 180	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 194	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
16	Triazini	mg/kg			0.01	
	Atrazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
	Simazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
17	Karbamati	mg/kg			0.5	
	Aldicarb	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfone	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfoxide	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran-3-hydroxy	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	1-Naphtyl-N-methylcarbamate	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Mercaptodimethur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Methomyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Oxamyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
18	Propoxur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Ditiokarbamati	mg/kg			1.0	
	Mancozeb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Maneb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Metiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Ziram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Zineb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Thiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
19	Ferbam	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Hlorfenoksi	mg/kg			1.0	
	2.4-D	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DB	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4.5-TP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658

	<b>2.4.5-T</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
<b>20</b>	<b>Fenolni herbicidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.3</b>	
	<b>DNOC</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
	<b>DINOSEB</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
<b>21</b>	<b>Organohlorni pesticidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.01</b>	
	<b>DDT</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDD</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDE</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
<b>22</b>	<b>Organokalajna jedinjenja</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.005</b>	
	<b>Monobutil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dibutil- tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tributil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Monooktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tetrabutit-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dioktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Trifenil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tricyclohexyl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>

\* - akreditovana metoda

## Zaključak

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji Brdo Gorica-vrh, sadržaj olova, hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Pb, Cr i Ni, 300 mg/kg za F).

Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika, prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji Brdo Gorica-vrh, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni, , 300 mg/kg za F).

Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika, prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.



Slika 3- Brdo Gorica-vrh

	LOKACIJA		Podgorica- Njegošev park, ljetnji period	Podgorica- Njegošev park, zimski period		Oznaka metode
	Br. protokola		499/04	883/04		
N <sub>0</sub>	Parametar	Jedinica mjere			MDK	
	Dubina uzorkovanja	cm	0-30	0-30		
1	pH		6.93±0.11	7.36±0.12		SW846 Method 9045*
2	Kadmijum	mg/kg	0.38±0.04	0.11±0.01	2	AOAC 990.08*
3	Olovo	mg/kg	34±3	29±3	50	AOAC 990.08*
4	Živa	mg/kg	0.36±0.06	0.29±0.05	1.5	AMA-112*
5	Arsen	mg/kg	6.3±0.8	4.1±0.5	20	AOAC 990.08*
6	Hrom	mg/kg	63	89	50	AOAC 990.08
7	Nikal	mg/kg	88±7	100±8	50	AOAC 990.08*
8	Fluor	mg/kg	369	437	300	AF-ISM
9	Bakar	mg/kg	44±6	30±4	100	AOAC 990.08*
10	Cink	mg/kg	72±5	49±4	300	AOAC 990.08*
11	Bor	mg/kg	4.5	4.3	5	EPA 3051A. EPA 6010C
12	Kobalt	mg/kg	13±1	14±1	50	AOAC 990.08*
13	Molibden	mg/kg	<0.8	<0.8	10	EPA 3051A. EPA 6010-C
14	Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH):					
	Naphtalene	mg/kg	0.009±0.002	0.010±0.003		EPA 8270 C*
	Acenaphtylene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Acenaphtene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Fluorene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Phenanthrene	mg/kg	0.039±0.006	0.032±0.005		EPA 8270 C*
	Anthracene	mg/kg	0.005±0.001	<0.005		EPA 8270 C*

	<b>Fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.114±0.017</b>	<b>0.086±0.013</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.098±0.015</b>	<b>0.093±0.015</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(a)anthracene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.075±0.010</b>	<b>0.073±0.010</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Chrysene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.102±0.016</b>	<b>0.088±0.014</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(b)fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.189±0.029</b>	<b>0.091±0.014</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(k)fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.063±0.015</b>	<b>0.075±0.018</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(a)pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.111±0.014</b>	<b>0.086±0.011</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Indeno(1.2.3-cd)pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.115±0.018</b>	<b>0.078±0.012</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Dibenzo(a,h)anthracene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.024±0.006</b>	<b>0.022±0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(g,h,i)perylene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.092±0.017</b>	<b>0.055±0.010</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>ΣPAHs</b>	<b>mg/kg</b>	<b>1.036±0.180</b>	<b>0.789±0.137</b>	<b>0.6</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
<b>15</b>	<b>Kongeneri PCB a:</b>	<b>mg/kg</b>				
	<b>PCB 18</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 31</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 28</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 52</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 44</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 101</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 149</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 118</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 153</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>

	PCB 138	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 180	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 194	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
16	Triazini	mg/kg			0.01	
	Atrazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
	Simazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
17	Karbamati	mg/kg			0.5	
	Aldicarb	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfone	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfoxide	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran-3-hydroxy	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	1-Naphtyl-N-methylcarbamate	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Mercaptodimethur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Methomyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Oxamyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Propoxur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
18	Ditiokarbamati	mg/kg			1.0	
	Mancozeb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Maneb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Metiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Ziram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Zineb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Thiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Ferbam	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
19	Hlorfenoksi	mg/kg			1.0	
	2.4-D	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DB	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4.5-TP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658

	<b>2.4.5-T</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
<b>20</b>	<b>Fenolni herbicidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.3</b>	
	<b>DNOC</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
	<b>DINOSEB</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
<b>21</b>	<b>Organohlorni pesticidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.01</b>	
	<b>DDT</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDD</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDE</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
<b>22</b>	<b>Organokalajna jedinjenja</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.005</b>	
	<b>Monobutil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dibutil- tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tributil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Monooktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tetrabutl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dioktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Trifenil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tricyclohexyl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>

\* - akreditovana metoda



## Zaključak

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji Njegošev park, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni, 300 mg/kg za F). Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika, prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji Njegošev park, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni, 300 mg/kg za F). Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika, prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.



Slika 4- Njegošev park

	LOKACIJA		Podgorica-park Ivana Milutinovića, ljetnji period	Podgorica-park Ivana Milutinovića, zimski period		Oznaka metode
	Br. protokola		500/04	887/04		
N <sub>0</sub>	Parametar	Jedinica mjere			MDK	
	Dubina uzorkovanja	cm	0-30	0-30		
1	pH		6.72±0.11	6.80±0.11		SW846 Method 9045*
2	Kadmijum	mg/kg	0.29±0.03	0.31±0.03	2	AOAC 990.08*
3	Olovo	mg/kg	46±4	34±3	50	AOAC 990.08*
4	Živa	mg/kg	0.14±0.02	0.15±0.02	1.5	AMA-112*
5	Arsen	mg/kg	4.5±0.5	5.3±0.6	20	AOAC 990.08*
6	Hrom	mg/kg	57	59	50	AOAC 990.08
7	Nikal	mg/kg	81±7	79±7	50	AOAC 990.08*
8	Fluor	mg/kg	279	289	300	AF-ISM
9	Bakar	mg/kg	41±6	36±5	100	AOAC 990.08*
10	Cink	mg/kg	80±6	80±6	300	AOAC 990.08*
11	Bor	mg/kg	3.7	<0.4	5	EPA 3051A. EPA 6010C
12	Kobalt	mg/kg	12±1	14±1	50	AOAC 990.08*
13	Molibden	mg/kg	<0.8	<0.8	10	EPA 3051A. EPA 6010-C
14	Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH):					
	Naphtalene	mg/kg	0.011±0.003	0.015±0.004		EPA 8270 C*
	Acenaphthylene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Acenaphthene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Fluorene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Phenanthrene	mg/kg	0.040±0.006	0.028±0.004		EPA 8270 C*
	Anthracene	mg/kg	0.006±0.001	<0.005		EPA 8270 C*

	<b>Fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.064±0.010</b>	<b>0.047±0.007</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.070±0.011</b>	<b>0.041±0.006</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(a)anthracene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.042±0.006</b>	<b>0.033±0.004</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Chrysene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.062±0.010</b>	<b>0.040±0.006</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(b)fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.110±0.017</b>	<b>0.066±0.010</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(k)fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.033±0.008</b>	<b>0.024±0.006</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(a)pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.069±0.009</b>	<b>0.042±0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Indeno(1.2.3-cd)pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.030±0.005</b>	<b>0.045±0.007</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Dibenzo(a,h)anthracene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.011±0.003</b>	<b>0.008±0.002</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(g,h,i)perylene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.031±0.006</b>	<b>0.045±0.009</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>ΣPAHs</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.579±0.100</b>	<b>0.448±0.078</b>	<b>0.6</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
<b>15</b>	<b>Kongeneri PCB a:</b>	<b>mg/kg</b>				
	<b>PCB 18</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.002±0.0002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 31</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.002±0.0002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 28</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.003±0.0003</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 52</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 44</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 101</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 149</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 118</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 153</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.003±0.0003</b>	<b>0.0020±0.0002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>

	PCB 138	mg/kg	0.003±0.0003	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 180	mg/kg	0.002±0.0003	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 194	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
16	Triazini	mg/kg			0.01	
	Atrazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
	Simazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
17	Karbamati	mg/kg			0.5	
	Aldicarb	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfone	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfoxide	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran-3-hydroxy	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	1-Naphtyl-N-methylcarbamate	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Mercaptodimethur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Methomyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Oxamyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
18	Propoxur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Ditiokarbamati	mg/kg			1.0	
	Mancozeb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Maneb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Metiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Ziram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Zineb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Thiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
19	Ferbam	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Hlorfenoksi	mg/kg			1.0	
	2.4-D	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DB	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4.5-TP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658

	<b>2.4.5-T</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
<b>20</b>	<b>Fenolni herbicidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.3</b>	
	<b>DNOC</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
	<b>DINOSEB</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
<b>21</b>	<b>Organohlorni pesticidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.01</b>	
	<b>DDT</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDD</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDE</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
<b>22</b>	<b>Organokalajna jedinjenja</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.005</b>	
	<b>Monobutil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dibutil- tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tributil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Monooktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tetrabutit-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dioktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Trifenil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tricyclohexyl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>

\* - akreditovana metoda

## Zaključak

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji park Ivana Milutinovića, sadržaj hroma i nikla prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji park Ivana Milutinovića, sadržaj hroma i nikla prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.



Slika 5- Park Ivana Milutinovića

	LOKACIJA		Podgorica- Ruski most, ljetnji period	Podgorica- Ruski most, zimski period		Oznaka metode
	Br. protokola		501/04	885/04		
N <sub>0</sub>	Parametar	Jedinica mjere			MDK	
	Dubina uzorkovanja	cm	0-30	0-30		
1	pH		6.83±0.11	6.85±0.11		SW846 Method 9045*
2	Kadmijum	mg/kg	0.38±0.04	0.28±0.03	2	AOAC 990.08*
3	Olovo	mg/kg	35±3	26±2	50	AOAC 990.08*
4	Živa	mg/kg	0.09±0.02	0.09±0.02	1.5	AMA-112*
5	Arsen	mg/kg	6.4±0.8	7.0±0.8	20	AOAC 990.08*
6	Hrom	mg/kg	76	58	50	AOAC 990.08
7	Nikal	mg/kg	104±9	75±6	50	AOAC 990.08*
8	Fluor	mg/kg	385	389	300	AF-ISM
9	Bakar	mg/kg	46±7	30±4	100	AOAC 990.08*
10	Cink	mg/kg	72±5	72±5	300	AOAC 990.08*
11	Bor	mg/kg	4.7	<0.4	5	EPA 3051A. EPA 6010C
12	Kobalt	mg/kg	14±1	14±1	50	AOAC 990.08*
13	Molibden	mg/kg	<0.8	<0.8	10	EPA 3051A. EPA 6010-C
14	Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH):					
	Naphtalene	mg/kg	0.009±0.002	0.011±0.003		EPA 8270 C*
	Acenaphtylene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Acenaphtene	mg/kg	<0.005	0.005±0.001		EPA 8270 C*
	Fluorene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Phenanthrene	mg/kg	0.040±0.006	0.056±0.008		EPA 8270 C*
	Anthracene	mg/kg	0.004±0.000	<0.005		EPA 8270 C*

	Fluoranthene	mg/kg	0.081±0.012	0.066±0.010		EPA 8270 C*
	Pyrene	mg/kg	0.066±0.010	0.071±0.011		EPA 8270 C*
	Benzo(a)anthracene	mg/kg	0.043±0.006	0.062±0.008		EPA 8270 C*
	Chrysene	mg/kg	0.066±0.010	0.068±0.011		EPA 8270 C*
	Benzo(b)fluoranthene	mg/kg	0.204±0.031	0.087±0.013		EPA 8270 C*
	Benzo(k)fluoranthene	mg/kg	0.060±0.015	0.046±0.011		EPA 8270 C*
	Benzo(a)pyrene	mg/kg	0.118±0.015	0.073±0.009		EPA 8270 C*
	Indeno(1.2.3-cd)pyrene	mg/kg	0.120±0.019	0.061±0.010		EPA 8270 C*
	Dibenzo(a,h)anthracene	mg/kg	0.024±0.006	0.031±0.007		EPA 8270 C*
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0.099±0.019	0.076±0.014		EPA 8270 C*
	ΣPAHs	mg/kg	0.934±0.162	0.713±0.124	0.6	EPA 8270 C*
15	Kongeneri PCB a:	mg/kg				
	PCB 18	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 31	mg/kg	<0.002	0.0020±0.0002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 28	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 52	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 44	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 101	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 149	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 118	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 153	mg/kg	<0.002	0.0020±0.0002	0.004	EPA 8270 C*



	<b>PCB 138</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.0020±0.0002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 180</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 194</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
<b>16</b>	<b>Triazini</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.01</b>	
	<b>Atrazin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>DIN ISO 11264</b>
	<b>Simazin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>DIN ISO 11264</b>
<b>17</b>	<b>Karbamati</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.5</b>	
	<b>Aldicarb</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Aldicarb-sulfone</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Aldicarb-sulfoxide</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Carbofuran</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Carbofuran-3-hydroxy</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>1-Naphtyl-N-methylcarbamate</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Mercaptodimethur</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Methomyl</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Oxamyl</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
<b>18</b>	<b>Propoxur</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Ditiokarbamati</b>	<b>mg/kg</b>			<b>1.0</b>	
	<b>Mancozeb</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Maneb</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Metiram</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Ziram</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Zineb</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Thiram</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
<b>19</b>	<b>Ferbam</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Hlorfenoksi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>1.0</b>	
	<b>2.4-D</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
	<b>2.4-DB</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
	<b>2.4-DP</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
	<b>2.4.5-TP</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>

	<b>2.4.5-T</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
<b>20</b>	<b>Fenolni herbicidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.3</b>	
	<b>DNOC</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
	<b>DINOSEB</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
<b>21</b>	<b>Organohlorni pesticidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.01</b>	
	<b>DDT</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDD</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDE</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
<b>22</b>	<b>Organokalajna jedinjenja</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.005</b>	
	<b>Monobutil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dibutil- tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tributil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Monooktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tetrabutit-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dioktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Trifenil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tricyclohexyl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>

\* - akreditovana metoda

## Zaključak

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji okolina Ruskog mosta, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni, 300 mg/kg za F). Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika, prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji okolina Ruskog mosta, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni, 300 mg/kg za F). Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika, prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.



Slika 6- Okolina Ruskog mosta

	LOKACIJA		Podgorica- Bukumirsko jezero, ljetnji period	Podgorica- Bukumirsko jezero, zimski period		Oznaka metode
	Br. protokola		506/04	889/04		
N <sub>0</sub>	Parametar	Jedinica mjere			MDK	
	Dubina uzorkovanja	cm	0-30	0-30		
1	pH		4.93±0.08	5.43±0.09		SW846 Method 9045*
2	Kadmijum	mg/kg	0.84±0.08	0.92±0.08	2	AOAC 990.08*
3	Olovo	mg/kg	30±3	33±3	50	AOAC 990.08*
4	Živa	mg/kg	0.10±0.02	0.15±0.03	1.5	AMA-112*
5	Arsen	mg/kg	20±3	18±2	20	AOAC 990.08*
6	Hrom	mg/kg	49	44	50	AOAC 990.08
7	Nikal	mg/kg	47±4	41±3	50	AOAC 990.08*
8	Fluor	mg/kg	580	510	300	AF-ISM
9	Bakar	mg/kg	28±4	22±3	100	AOAC 990.08*
10	Cink	mg/kg	79±6	71±5	300	AOAC 990.08*
11	Bor	mg/kg	4.9	3.2	5	EPA 3051A. EPA 6010C
12	Kobalt	mg/kg	13±1	12±1	50	AOAC 990.08*
13	Molibden	mg/kg	<0.8	<0.8	10	EPA 3051A. EPA 6010-C
14	Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH):					
	Naphtalene	mg/kg	0.009±0.002	0.012±0.003		EPA 8270 C*
	Acenaphthylene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Acenaphthene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Fluorene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Phenanthrene	mg/kg	0.013±0.002	0.015±0.002		EPA 8270 C*
	Anthracene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*

	<b>Fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.005±0.001</b>	<b>0.009±0.002</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(a)anthracene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Chrysene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(b)fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.008±0.001</b>	<b>0.012±0.002</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(k)fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(a)pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Indeno(1.2.3-cd)pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Dibenzo(a,h)anthracene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(g,h,i)perylene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>ΣPAHs</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.035±0.006</b>	<b>0.048±0.008</b>	<b>0.6</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
<b>15</b>	<b>Kongeneri PCB a:</b>	<b>mg/kg</b>				
	<b>PCB 18</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 31</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 28</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 52</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 44</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 101</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 149</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 118</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 153</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>

	PCB 138	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 180	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
	PCB 194	mg/kg	<0.002	<0.002	0.004	EPA 8270 C*
16	Triazini	mg/kg			0.01	
	Atrazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
	Simazin	mg/kg	<0.005	<0.005		DIN ISO 11264
17	Karbamati	mg/kg			0.5	
	Aldicarb	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfone	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Aldicarb-sulfoxide	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Carbofuran-3-hydroxy	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	1-Naphtyl-N-methylcarbamate	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Mercaptodimethur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Methomyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Oxamyl	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
18	Propoxur	mg/kg	<0.05	<0.05		EPA 8318A
	Ditiokarbamati	mg/kg			1.0	
	Mancozeb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Maneb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Metiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Ziram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Zineb	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Thiram	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
19	Ferbam	mg/kg	<0.5	<0.5		GC-FPD
	Hlorfenoksi	mg/kg			1.0	
	2.4-D	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DB	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4-DP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658
	2.4.5-TP	mg/kg	<0.4	<0.4		EPA Method 1658

	<b>2.4.5-T</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
<b>20</b>	<b>Fenolni herbicidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.3</b>	
	<b>DNOC</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
	<b>DINOSEB</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
<b>21</b>	<b>Organohlorni pesticidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.01</b>	
	<b>DDT</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDD</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDE</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
<b>22</b>	<b>Organokalajna jedinjenja</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.005</b>	
	<b>Monobutil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dibutil- tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tributil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Monooktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tetrabutl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dioktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Trifenil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tricyclohexyl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>

\* - akreditovana metoda

## Zaključak

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji Bukumirsko jezero, sadržaj fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom koja iznosi 300 mg/kg. Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji Bukumirsko jezero, sadržaj fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom koja iznosi 300 mg/kg. Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.



Slika 7- Bukumirsko jezero



	LOKACIJA		Podgorica- Obala Cijevne, ljetnji period	Podgorica- Obala Cijevne, zimski period		Oznaka metode
	Br. protokola		504/04	886/04		
N <sub>0</sub>	Parametar	Jedinica mjere			MDK	
	Dubina uzorkovanja	cm	0-30	0-30		
1	pH		6.39±0.10	6.67±0.11		SW846 Method 9045*
2	Kadmijum	mg/kg	1.0±0.1	0.86±0.09	2	AOAC 990.08*
3	Olovo	mg/kg	33±3	29±3	50	AOAC 990.08*
4	Živa	mg/kg	0.06±0.01	0.11±0.02	1.5	AMA-112*
5	Arsen	mg/kg	8.7±1.0	10.1±1.2	20	AOAC 990.08*
6	Hrom	mg/kg	46	49	50	AOAC 990.08
7	Nikal	mg/kg	57±5	57±5	50	AOAC 990.08*
8	Fluor	mg/kg	569	615	300	AF-ISM
9	Bakar	mg/kg	34±5	29±4	100	AOAC 990.08*
10	Cink	mg/kg	91±7	83±6	300	AOAC 990.08*
11	Bor	mg/kg	3.4	<0.4	5	EPA 3051A. EPA 6010C
12	Kobalt	mg/kg	11±1	12±1	50	AOAC 990.08*
13	Molibden	mg/kg	<0.8	<0.8	10	EPA 3051A. EPA 6010-C
14	Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH):					
	Naphtalene	mg/kg	0.008±0.002	0.014±0.004		EPA 8270 C*
	Acenaphtylene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Acenaphtene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Fluorene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*
	Phenanthrene	mg/kg	0.017±0.003	0.012±0.002		EPA 8270 C*
	Anthracene	mg/kg	<0.005	<0.005		EPA 8270 C*

	<b>Fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.022±0.003</b>	<b>0.014±0.002</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.017±0.003</b>	<b>0.011±0.002</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(a)anthracene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.012±0.002</b>	<b>0.008±0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Chrysene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.021±0.003</b>	<b>0.011±0.002</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(b)fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.050±0.008</b>	<b>0.019±0.003</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(k)fluoranthene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.013±0.003</b>	<b>0.007±0.002</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(a)pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.023±0.003</b>	<b>0.010±0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Indeno(1.2.3-cd)pyrene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.029±0.005</b>	<b>0.013±0.002</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Dibenzo(a,h)anthracene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.006±0.001</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>Benzo(g,h,i)perylene</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.023±0.004</b>	<b>0.013±0.002</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>ΣPAHs</b>	<b>mg/kg</b>	<b>0.241±0.042</b>	<b>0.151±0.026</b>	<b>0.6</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
<b>15</b>	<b>Kongeneri PCB a:</b>	<b>mg/kg</b>				
	<b>PCB 18</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 31</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 28</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 52</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 44</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 101</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 149</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 118</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 153</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>

	<b>PCB 138</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 180</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>PCB 194</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>&lt;0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>EPA 8270 C*</b>
<b>16</b>	<b>Triazini</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.01</b>	
	<b>Atrazin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>DIN ISO 11264</b>
	<b>Simazin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>		<b>DIN ISO 11264</b>
<b>17</b>	<b>Karbamati</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.5</b>	
	<b>Aldicarb</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Aldicarb-sulfone</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Aldicarb-sulfoxide</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Carbofuran</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Carbofuran-3-hydroxy</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>1-Naphtyl-N-methylcarbamate</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Mercaptodimethur</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Methomyl</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Oxamyl</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
<b>18</b>	<b>Propoxur</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>		<b>EPA 8318A</b>
	<b>Ditiokarbamati</b>	<b>mg/kg</b>			<b>1.0</b>	
	<b>Mancozeb</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Maneb</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Metiram</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Ziram</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Zineb</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Thiram</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
<b>19</b>	<b>Ferbam</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>GC-FPD</b>
	<b>Hlorfenoksi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>1.0</b>	
	<b>2.4-D</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
	<b>2.4-DB</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
	<b>2.4-DP</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
	<b>2.4.5-TP</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>

	<b>2.4.5-T</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.4</b>		<b>EPA Method 1658</b>
<b>20</b>	<b>Fenolni herbicidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.3</b>	
	<b>DNOC</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
	<b>DINOSEB</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>		<b>EPA Method8151A</b>
<b>21</b>	<b>Organohlorni pesticidi</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.01</b>	
	<b>DDT</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDD</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
	<b>DDE</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>EPA 8270 C*</b>
<b>22</b>	<b>Organokalajna jedinjenja</b>	<b>mg/kg</b>			<b>0.005</b>	
	<b>Monobutil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dibutil- tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tributil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Monooktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tetrabutit-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Dioktil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Trifenil-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>
	<b>Tricyclohexyl-tin</b>	<b>mg/kg</b>	<b>&lt; 0.004</b>	<b>&lt; 0.004</b>		<b>ISO 23161:2009*</b>

\* - akreditovana metoda

## Zaključak

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji obala rijeke Cijevne, sadržaj nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Ni, 300 mg/kg za F). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji obala rijeke Cijevne, sadržaj nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Ni, 300 mg/kg za F). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.



Slika 8- Obala rijeke Cijevne

## **REZIME STANJA PO LOKACIJAMA**

### **Rogami – Duklja**

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji Rogami-Duklja, sadržaj olova, hroma, nikla i bakra prevazilazi maksimalno dozvoljene koncentracije normirane Pravilnikom (50 mg/kg za Pb, Cr i Ni i 100 mg/kg Cu). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji Rogami-Duklja, sadržaj olova, hroma, nikla, bakra i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljene koncentracije normirane Pravilnikom (od 50 mg/kg za Pb, Cr i Ni, 100 mg/kg za Cu i 300 mg/kg za F) Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

### **Brdo Gorica – podnožje**

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji Brdo Gorica-podnožje, utvrđen je povećan sadržaj hroma, nikla i fluora u odnosu na vrijednosti normirane Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni i 300 mg/kg za F). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji Brdo Gorica-podnožje, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljene koncentracije (50 mg/kg za Cr i Ni, 300 mg/kg za F) koje su normirane Pravilnikom. Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

### **Brdo Gorica – vrh**

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji Brdo Gorica-vrh, sadržaj olova, hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljene koncentracije normirane Pravilnikom (50 mg/kg za Pb, Cr i Ni, 300 mg/kg za F). Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji Brdo Gorica-vrh, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljene koncentracije normirane Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni, 300 mg/kg za F). Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

### **Njegošev park**

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji Njegošev park, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljene koncentracije normirane Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni, 300 mg/kg za F). Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji Njegošev park, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljene koncentracije normirane Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni, 300 mg/kg za F). Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

### **Park Ivana Milutinovića**

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji park Ivana Milutinovića, utvrđen je povećan sadržaj hroma i nikla u odnosu na vrijednosti normirane Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji park Ivana Milutinovića, sadržaj hroma i nikla prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

### **Ruski most**

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji okolina Ruskog mosta, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni, 300 mg/kg za F). Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji okolina Ruskog mosta, sadržaj hroma, nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Cr i Ni, 300 mg/kg za F). Od organskih toksikanata sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika prevazilazi vrijednost normiranu Pravilnikom (0.6 mg/kg za PAH). Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

### **Bukumirsko jezero**

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji Bukumirsko jezero, utvrđen je povećan sadržaj fluora u odnosu na vrijednost normiranu Pravilnikom koja iznosi 300 mg/kg.

Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji Bukumirsko jezero, utvrđen je povećan sadržaj fluora u odnosu na vrijednost normiranu Pravilnikom koja iznosi 300 mg/kg.

Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

### **Obala rijeke Cijevne**

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom ljetnjeg perioda na lokaciji obala rijeke Cijevne, sadržaj nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Ni, 300 mg/kg za F).

Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

U uzorku zemljišta uzorkovanom tokom zimskog perioda na lokaciji obala rijeke Cijevne, sadržaj nikla i fluora prevazilazi maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom (50 mg/kg za Ni, 300 mg/kg za F).

Sadržaj ostalih neorganskih i organskih toksikanata je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.



## **ZAKLJUČAK**

Zemljište predstavlja jedan od najvažnijih prirodnih resursa. Jedna od mjera zaštite i očuvanja zemljišta (kao neprocjenjivog dobra koje se sporo obrazuje, a u procesu destrukcije brzo uništava) jeste sprovođenje monitoringa što predstavlja trajno praćenje stanja svih promjena u zemljištu, a posebno praćenje sadržaja opasnih i štetnih materija.

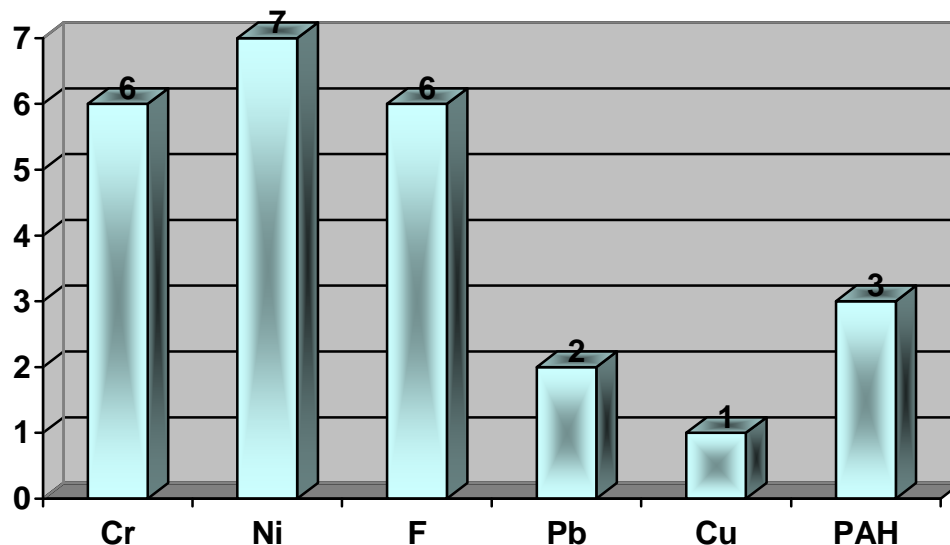
Programom ispitivanja sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu Glavnog Grada-Podgorica obuhvaćeno je uzorkovanje odnosno analiza zemljišta, kako u samom gradu tako i u okolini grada s ciljem da se ispita sadržaj zagađujućih materija u zemljištu, utvrdi stepen zagađenja kao i mogući izvori zagađenja zemljišta.

Uzorkovanje i ispitivanja sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu obavljeno je tokom ljetnjeg i zimskog perioda u 2014. godini na osam lokacija Glavnog Grada-Podgorica:

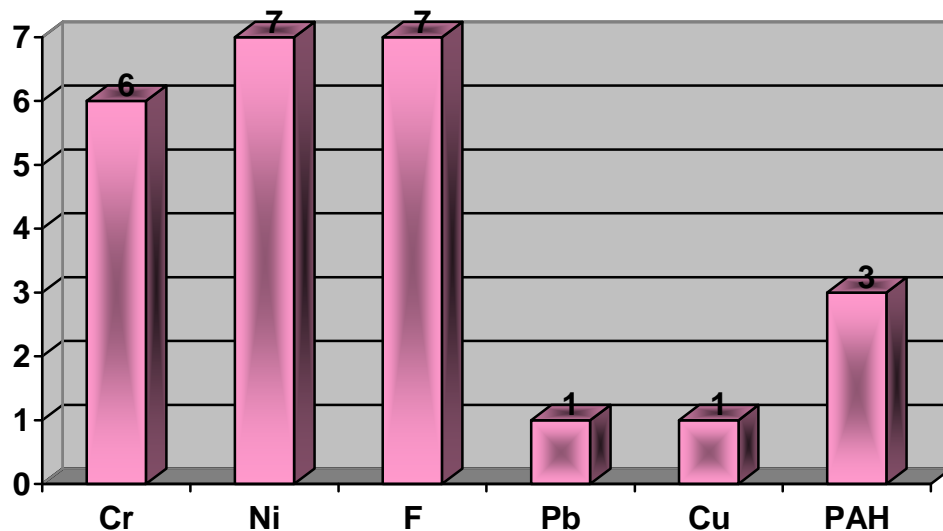
- Rogami – Duklja
- Brdo Gorica – podnožje
- Brdo Gorica – vrh
- Njegošev park
- Park Ivana Milutinovića
- Okolina Ruskog mosta
- Okolina Bukumirskog jezera
- Obala rijeke Cijevne

Broj lokacija na kojima je neki od ispitivanih parametara u ljetnjem periodu prevazilazio MDK propisan pravilnikom je prikazan na dijagramu 1.

Broj lokacija na kojima je neki od ispitivanih parametara u zimskom periodu prevazilazio MDK propisan pravilnikom je prikazan na dijagramu 2.



Dijagram 1. Prikaz broja lokacija na kojima koncentracija pojedinih parametara prevazilazi MDK u ljetnjem periodu



Dijagram 2. Prikaz broja lokacija na kojima koncentracija pojedinih parametara prevazilazi MDK u zimskom periodu

Rezultati analize sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području Glavnog Grada-Podgorica pokazuju da nema znatnog odstupanja u sadržaju zagađujućih materija u zemljištu tokom ljetnjeg i zimskog perioda.

Na većini lokacija sadržaj hroma i nikla (osim u okolini Bukumirskog jezera) kao i sadržaj fluora prevazilaze MDK koji je normiran pravilnikom. Najvjerojatnije se radi o prirodnom sastavu zemljišta na ispitivanom području što se može vidjeti i iz rezultata analize zemljišta u okviru godišnjeg monitoringa zemljišta u Crnoj Gori koji Centar za ekotoksikološka ispitivanja sprovodi od 1999 godine.

Što se tiče organskih toksikanata, povećan je sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodonika na lokacijama Brdo Gorica – vrh, Njegošev park i okolina Ruskog mosta. Povećani sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodonika u životnoj sredini može biti antropogenog i prirodnog porijekla. PAH-ovi antropogenog porijekla nastaju kao posledica različitih ljudskih aktivnosti (industrijski procesi, sagorijevanje fosilnih goriva u domaćinstvima, spaljivanje različitog otpada na otvorenom prostoru, prevozna sredstva koja koriste naftu i derivate ...) dok PAH-ovi prirodnog porijekla nastaju kao posledica šumskih požara i vulkanske aktivnosti. Uticaj saobraćaja, odnosno emisije od motornih vozila koji koriste naftu i derivate je evidentan na lokacijama Njegošev park i okolina Ruskog mosta dok je sadržaj PAH-ova na lokaciji Brdo Gorica – vrh vjerovatno posledica ljetnjih požara u blizini.

### **PREDLOZI MJERA**

Imajući u vidu sve navedeno potrebno je čim prije implementirati direktive koje se odnose na emisije iz motornih vozila (Direktive: 70/220/EEC, 73/306/EEC, 74/290/EEC, 77/102/EEC, 78/665/EEC, 83/351/EEC, 87/77/EEC, 88/76/EEC, 88/77/EEC, 88/436/EEC, 89/458/EEC, 91/441/EEC, 91/542/EEC, 93/59/EEC, 94/12/EEC, 96/1/EC, 96/69/EC ...) odnosno regulativu Crne Gore iz ove oblasti (Uredba o graničnim vrijednostima sadržaja zagađujućih materija u tečnim gorivima naftnog porijekla "Sl.list. CG br. 39/10).

Preduzimanje preventivnih mjera u zaštiti od požara takođe je jedna od važnih mjera koju treba preduzeti kada je u pitanju zaštita od mogućeg zagađenja zemljišta prouzrokovanim povećanim sadržajem toksikantima kakvi su npr. poliaromatski ugljovodonici.