



GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD  
CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a  
tel: 011/20-78-627



118 273/10

**SUMARNI  
IZVEŠTAJ O SPROVOĐENJU SISTEMATSKOG PRAĆENJA  
KVALITETA ZEMLJIŠTA  
NA TERITORIJI GRADA PANČEVA**

**OBUHVATA OBRADU REZULTATA ISPITIVANJA  
I KAMPANJE ISPITIVANJA maj-jun 2018. godine  
II KAMPANJE ISPITIVANJA septembar-oktobar 2018. godine**

**na osnovu Ugovora XI-13-404-257/2017**

**Beograd  
Novembar 2018. godine**



GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD  
CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a  
tel: 011/20-78-627



**IZRADA IZVEŠTAJA:** GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD  
CENTAR ZA HIGIJENU I MEDICINSKU EKOLOGIJU  
Jedinica za ispitivanje kvaliteta i unapređenje stanja životne  
sredine, Beograd, Bulevar despota Stefana 54a

**DIREKTOR ZAVODA:** Prof. dr Dušanka Matijević

**POMOĆNIK DIEKTORA  
ZA OBLAST HIGIJENE  
I EKOTOKSIKOLOGIJE:**

Dr Slaviša Mladenović, spec. higijene

**NAČELNIK JEDINICE  
ZA ISPITIVANJE KVALITETA  
I UNAPREĐENJE STANJA  
ŽIVOTNE SREDINE :**

Dr Dragan Pajić, spec. higijene

**SARADNICI:** Mr Dragan Crnković, dipl.inž.tehn  
Anka Cvetković dipl.hem.  
Nebojša Vuković, dipl.ing.tehn.  
Milica Janković, dipl.hem.

**UZORKOVANJE:** Zoran Savić, viši san.tehn.  
Peđa Jeremić, viši san.tehn.  
Luka Ivančajić, mast. analit. zašt. živ. sred.

**OBRADA REZULTATA :** Luka Ivančajić, mast. analit. zašt. živ. sred.



GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD  
CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a  
tel: 011/20-78-627



## S A D R Ž A J

	Strana
1.0. OPŠTI DEO .....	4
2.0. UVOD .....	5
3.0. REALIZOVANE AKTIVNOSTI .....	6
4.0. REZULTATI ISPITIVANJA.....	8
5.0. ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA.....	10
6.0. POREĐENJE REZULTATA ISPITIVANJA .....	15
7.0 PREPORUKE.....	21
7.0. REFERENCE I ANEKSI .....	22



GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD  
CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a  
tel: 011/20-78-627



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

00882

Београд  
Belgrade

додељује  
awards

**СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ**

Accreditation Certificate

којим се потврђује да  
confirming that

**ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА  
ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД**  
Београд

акредитациони број

accreditation number

01-036

задовољава захтеве стандарда

fulfils the requirements of

SRPS ISO/IEC 17025:2006

(ISO/IEC 17025:2005)

**те је компетентна за обављање послова испитивања**  
and it competent to perform testing activities

који су специфицирани у обиму акредитације

as specified in the scope of accreditation

Важеће издање обима акредитације доступно је на интернет адреси: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)

Valid scope of accreditation can be found at: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)

Сертификат додељен

Date of issue  
12.02.2016.

Акредитација важи до

Date of expiry  
11.02.2020.



В. Д. Директор  
Acting Director

М.П.

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области / ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.



## 2.0. UVOD

Prema Ugovoru broj XI-13-404-257/2017, od 02.02.2018. godine, odnosno II-3 273/6, zaključenog između Grada Pančeva, Gradske uprave i Gradskog zavoda za javno zdravlje, Beograd u toku 2018. godine je sprovedeno sistematsko praćenje kvaliteta zemljišta na teritoriji Pančeva.

Zakonske osnove uspostavljenog sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta su sadržane u Zakonu o zaštiti životne sredine (»Službeni glasnik Republike Srbije«, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US i 14/2016), Zakona o zaštiti zemljišta (»Službeni glasnik RS«, br. 112/2015), Pravilniku o načinu određivanja i održavanja zona i pojaseva sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja (»Službeni glasnik RS«, br. 92/08), Uredbi o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologija za izradu remedijacionih programa („Sl.glasnik RS“, broj 88/2010), Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl.glasnik RS“, broj 30/2018) i drugim zakonskim odredbama i drugim zakonskim odredbama,

Ugovorom je predviđeno da se utoku 2018. godine sprovedu 2 kampanje uzorkovanja i laboratorijskog ispitivanja zemljišta na teritoriji grada Pančeva, pri čemu su u svakoj kampanji uzorkuje po 30 uzoraka zemljišta (60 u toku ugovornog perioda). Prema potrebi i raspoloživim finasijskim sredstvima predviđeno je uzimanje uzoraka zemljišta na naknadno određenim lokacijama, što se i desilo u I kampanji uzorkovanja (uzorkovano zemljište sa 31 lokacije).

Lokacije uzorkovanja i obim ispitivanja su određeni od strane Naručioaca i sastavni su deo Ugovora.

Predmetni izveštaj se odnosi na realizaciju obe **(I i II) kampanje ispitivanja** koje su obavljene u toku maja i juna (I kampanja) i septembra-oktobra (II kampanja) 2018. godine.



### 3.0. REALIZOVANE AKTIVNOSTI

U okviru realizacije Sistematskog ispitivanja kvaliteta zemljišta na teritoriji grada Pančeva u 2018. godini, sprovedene su sledeće aktivnosti:

1. Pre početka sprovođenja programa napravljen je predlog Termina uzorkovanja zemljišta za I i II kampanju ispitivanja, koji su odobreni od strane Naručioca.
2. Izvršene su pripreme za sprovođenje uzorkovanja i laboratorijskog ispitivanja.
3. Na osnovu satelitskih snimaka i podataka o GPS koordinatama uvodnog ispitivanja iz 2016. godine (Univezitet u Beogradu – Hemijski fakultet) izvršeno je mapiranje mesta uzorkovanja za svaku lokaciju pojedinačno.
4. Uzorkovan je ukupno 61 uzorak zemljišta na teritoriji grada Pančeva (na 31 lokaciji u I kampanji i 30 u II kampanji), pri čemu je 30 lokacija navedeno u Ugovoru, a lokacija 31 (u I kampanji) je dodatno određena od strane predstavnika Gradske uprave, Grada Pančeva.
5. Postupak uzorkovanja je sproveden akreditovanom postupkom prema standardu SRPS ISO 17025:2006 i internim procedurama za uzorkovanje, transport i postupanje sa uzorcima (UZ 010, UP 043, UP 044 i UP 046). Uzorkovanje je obavljeno polusondom Eijkelkamp kompleta za uzorkovanje.
6. Na svakoj lokaciji je vođen terenski zapisnik i skicirano mesto uzorkovanja, uz fotografisanje i GPS pozicioniranje lokacije. Uzorci su odmah obeleženi i upisani u terensku listu. Zemljište je uzorkovano sa dubine  $h=20-30$  cm.
7. Transport uzoraka od mesta uzorkovanja do laboratorije je obavljen u hemijski čistim teglama sa teflonskim zatvaračem i alufolijom, u rashladnom uređaju. Po dolasku u prijemnu sobu Gradskog zavoda za javno zdravlje Beograd, uzorci su uneti u protokol i označeni identifikacionim brojevima, nakon čega su do pripreme i analize čuvani u "hladnoj sobi".
8. Nakon pripreme izvršeno je laboratorijsko ispitivanje 61 uzoraka zemljišta na osnovne i dopunske parametre.
9. Izvršena je obrada rezultata ispitivanja i izrada stručnog mišljenja po kampanjama.



GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD  
CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a  
tel: 011/20-78-627



10. Dostavljeni su Završni izveštaji za svaku od kampanja ispitivanja.



Slika 1. Oprema za uzorkovanje zemljišta



Slika 2. Zbirni prikaz lokacija uzorkovanja zemljišta na teritoriji Pančeva u 2018. godini



#### 4.0. REZULTATI ISPITIVANJA

Obim ispitivanja uzoraka zemljišta je definisan u Tehničkoj specifikaciji tenderske dokumentacije i sastavni je deo Ugovora. U skladu sa predmetom i ciljem ispitivanja od strane predstavnika Gradske uprave grada Pančeva je data instrukcija da se u uzetim uzorcima analizira set osnovnih i dopuskih parametara.

##### I Osnovni parametri:

- pH,
- određivanje sadržaja vlage,
- gubitak žarenjem,
- tekstura zemljišta (određivanje sadržaja gline)<sup>1</sup>,
- teški metali: Hg, Cu, Zn, Cr, Cd, Ni, Pb, As i Ba,
- indeks ugljovodonika (C10-C40),
- pesticidi,
- polihlorovani bifenili (PCB),
- policiklični aromatični ugljovodonici (PAH).

##### II Dopunski parametri:

- 1,1-dihloreten,
- 1,2-dihloreten,
- 1,2 dihloreten (cis)
- tetrahloreten,
- benzol (benzen),
- etil-benzen,
- ksilol (ksilen),
- toluen

Sve metode laboratorijskog ispitivanja navedenih parametara su akreditovani Standardom SRPS ISO 17025:2006.

<sup>1</sup> Ispitivanje Teksture zemljišta (određivanje sadržaja gline) je izvršeno u laboratoriji Geom doo, Beograd





Slika 3. Uzorkovanje zemljišta na terenu

Kompletni Izveštaji laboratorijskog ispitivanja uzoraka zemljišta uzorkovanih tokom obe kampanje uzorkovanja 2018. godine su dostavljeni prilikom izrade i dostave Završnih izveštaja po kampanjama.

U izveštajima su prikazani sledeći podaci:

- nazivi lokacija sa GPS koordinatama,
- datumi uzorkovanja,
- tabelarni prikaz rezultata laboratorijskog ispitivanja pojedinačnih uzoraka,
- nazivi standarda i metoda ispitivanja,
- normirane vrednosti prema Uredb o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl.glasnik RS“, broj 30/2018)
- datum završetka laboratorijskog ispitivanja i
- drugi opšti podaci o uzorcima.



GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD  
CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a  
tel: 011/20-78-627



## 5.0. ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA ISPITIVANJA

Po završetku laboratorijskih analiza izrađeni su Izveštaji o ispitivanju za svaki pojedinačni uzorak. Dobijeni rezultati su dodatno obrađeni i analizirani poređenjem sa merodavnom zakonskom regulativom - Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl.glasnik RS“, broj 30/2018) i drugim zakonskim odredbama.

Većina lokacija ispitivanja se odnosila na zemljišta koja imaju namenu uzgoja poljoprivrednih kultura. Zemljišta su uglavnom sa niskim sadržajem organske materije i gline (peskovita) što je imalo značaja u pogledu preračuna graničnih i remedijacionih vrednosti, koje su iz navedenog razloga u većini uzoraka bile dosta nisko pozicionirane.

Prilikom uzorkovanja u I i II kampanji mesta uzorkovanja su određivana prema navigaciji ostavrenoj pomoću GPS uređaja marke Garmin. Obzirom da se prilikom uzorkovanja zemljišta ne pogode identično mesta sa kojih se u okviru mikrolokacije zahvate uzorci u I i II kampanji, kao i da zemljište trpi izvesne uticaje između 2 uzorkovanja, na pojedinim lokacijama postoje izvesne razlike u broju i vrsti odstupanja parametara (preko granične vrednosti) u dve navedene kampanje. Posmatrajući apsolutne vrednosti koncentracija ispitivanih parametara njihova razlika na istim lokacijama po kampanjama je relativno mala.

Rezultati ispitivanja sastava zemljišta u okviru praćenja u 2018. godini su pokazali da na većem broju lokacija postoje odstupanja u pogledu sadržaja ispitivanih parametara (pre svega teških metala) u površnom sloju zemljišta (na dubini h=20-30cm), u odnosu na propisane norme.

Na pojedinim lokacijama kao što su: PA-2 Voćnjaci Vojlovica-Ivanovo, Pa-16 Institut Tamiš, PA-24 Jabuka-Pančevo i Pa-26 Pančevo-Tamiš registrovano je i povećano prisustvo organskog polutanta - rezidua pesticida DDT-a. Na lokaciji PA-15 Dolovo odstupao je sadržaj PCB-a, dok je na lokaciji PA-29 Omoljica, pronađeno prisustvo



pesticida metolahlor i terbutilazin (koji nisu normirani). Na lokacijama PA-23 Gloganj i PA-28 Starčevo, povećan je sadržaj indeksa ugljovodonika (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>).

Tabela 1. Lokacije uzorkovanja sa GPS koordinatama i prikazom parametara koji su prekoračili graničnu vrednost iz Uredbe („Sl.glasnik RS“, broj 30/2018) po kampanjama.

Br	Lokacija	ID broj	Parametar koji odstupa*
1	PA-1 Vojlovica, TE-TO kod pijezometra N 44°49'44" E 020°40'14"	18-10-0084	Ni
		18-10-0766	Ni
2	PA-2 Voćnaci Vejlovica - Ivanovo N 44°49'19" E 20°39'39"	185-10-0085	Ni
		185-10-0772	Ni DDE/DDD/DDT
3	PA-3 Voćnaci Vejlovica - Ivanovo N 44°48'27" E 020°38'34"	18-10-0087	Ni
		18-10-0773	Ni
4	PA-4 Voćnaci Vejlovica – Ivanovo N 44°46'17" E 020°38'06"	18-10-0088	Ni
		18-10-0774	Ni
5	PA-5 Ivanovo N 44°44'46" E 020°39'40"	18-10-0089	Ni
		18-10-0775	Ni
6	PA-6 Omoljica N 44°43'57" E 020°45'37"	18-10-0138	Cu Ni
		18-10-0779	Ni Ba
7	PA-7 Jabukov cvet N 44°40'30" E 020°46'05"	18-10-0140	Ni
		18-10-0776	Ni
8	PA-8 Banatski Brestolac N 44°42'56" E 020°48'14"	18-10-0139	Cu Ni
		18-10-0777	Cu Ni
9	PA-9 Starčevo N 44°49'13" E 020°42'08"	18-10-0051	Ni
		18-10-0791	Ni
10	PA-10 Starčevo RNP	18-10-0052	Ni



GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD  
CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a  
tel: 011/20-78-627



Br	Lokacija	ID broj	Parametar koji odstupa*
	N 44°49'41" E 020°42'15"	18-10-0790	Cu Ni
11	PA-11 Vojlovica RNP N 44°50'21" E 20°41'36"	18-10-0049	Ni
		18-10-0789	Ni
12	PA-12 Park tržni centar N 44°51'51" E 020°39'32"	18-10-0056	Ni
		18-10-0762	Ni
13	PA-13 Pančevo – Dolovo N 44°52'07" E 020°43'37"	18-10-0057	/
		18-10-0763	Ni
14	PA-14 Pančevo – Dolovo N 44°52'01" E 020°48'02"	18-10-0327	Ni
		18-10-0764	Ni Ba
15	PA-15 Dolovo N 44°56'07" E 020°54'44"	18-10-0328	Ni As
		18-10-0765	Ni PCB
16	PA-16 Institut Tamiš N 44°54'07" E 020°40'24"	18-10-0024	Ni DDE/DDD/DDT
		18-10-0754	Ni
17	PA-17 Kačarevo N 44°56'13" E 020°42'45"	18-10-0025	Ni
		18-10-0755	Ni
18	PA-18 Kačarevo N 44°58'36" E 020°42'18"	18-10-0026	Ni
		18-10-0756	Ni
19	PA-19 Banatsko Novo Selo N 44°58'13" E 020°46'09"	18-10-0027	Ni
		18-10-0757	Ni
20	PA-20 Banatsko Novo Selo N 45°00'40" E 020°48'19"	18-10-0028	/
		18-10-0758	Ni
21	PA-21 Jabuka N 44°57'46" E 020°38'40"	18-10-0136	Ni
		18-10-0750	Ni



22	PA-22 Jabuka – Glogonj N 44°57'38'' E 020°34'25''	18-10-0021	Ni
		18-10-0751	Ni
23	PA-23 Glogonj N 45°00'00'' E 020°32'59''	18-10-0022	Ni C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>
		18-10-0752	Ni
24	PA-24 Jabuka – Pančevo N 44°55'13'' E 020°38'12''	18-10-0019	Ni
		18-10-0749	Ni DDE/DDD/DDT
25	PA-25 Pančevo – deponija N 44°53'00'' E 020°37'40''	18-10-0017	Ni
		18-10-0748	Ni
26	PA-26 Pančevo – Tamiš N 44°52'14'' E 020°38'07''	18-10-0023	Cu Ni Ba DDE/DDD/DDT
		18-10-0753	/
27	PA-27 Pančevo – HIP N 44°49'52'' E 020°40'39''	18-10-0048	Ni
		18-10-0807	Ni
28	PA-28 Starčevo N 44°48'16'' E 020°41'58''	18-10-0053	Cu Ni
		18-10-0808	Ni C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>
29	PA-29 Omoljica N 44°44'53'' E 020°45'25''	18-10-0137	Cu Ni Metolahlor Terbutilazin
		18-10-0778	Ni
30	PA-30 Severoistočni kraj kopmpleksa Refinerije nafte Pančevo N 44°49'48'' E 020°41'57''	18-10-0050	Ni
		18-10-0788	Ni
31	PA-31 Državni put II A reda 130 N 44°54'53'' E 020°38'40''	18-10-0018 h=20-30cm	/

\*Navedeni parametri su prekoračili graničnu vrednost iz Uredbe („Sl.glasnik RS“, broj 30/2018).

Iz tabelarnog prikaza rezultata ispitivanja se uočava da su se odstupanja uglavnom odnosila na povećani sadržaj teških metala, dominantno nikla.



Grafikon 1 Broj i vrsta odstupanja po parametrima ispitivanja



Metali navedeni u tabeli 2 i grafikonu 1 su prekoračili graničnu, ali ne i remedijacionu vrednost navedenu u Uredbi („Sl.glasnik RS“ broj 30/2018), što ukazuje da nema značajno kontaminiranih lokacija.

Imajući u vidu postojeće okonosti (učestalost pojave, obuhvat teritorije i rezultate prethodno sprovedenih ispitivanja na istim lokacijama (2017. godine) i u širem okruženju (teritorije Beograda, Smedereva, Požarevca), kada je u pitanju povećana koncentracija nikla, radi se o specifičnostima geohemijskog sastava tla na posmatranom području. Za tumačenje ove pojave od značaja je napomenuti da granična i remedijaciona vrednost za pojedine opasne i štetne materije u zemljištu (pre svega za nikl), koje su date u Uredbi ("Sl. glasnik RS" br. 30/2018), nisu uzele u obzir specifičnosti sastava zemljišta na našem području.



GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD  
CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a  
tel: 011/20-78-627



I pored gore iznete konstatacije, ne može se u potpunosti isključiti doprinos antropogenog uticaja, imajući u vidu da je kontaminacija zemljišta niklom moguća i usled uticaja industrije, termo-energetskih postrojenja, poljoprivrede i dr.

Odstupanje ostalih teških metala u većini ispitanih uzoraka može se dovesti u vezu sa namenama zemljišta i antropogenim uticajima iz okruženja, kao i sa sastavom i teksturom zemljišta, u kojem dominiraju peskovi sa malim sadržajem organske materije i gline što ima značaj za proračun granične i remedijacione vrednosti (koje su iz tog razloga dosta niske), što je rezultiralo i većim brojem registrovanih odstupanja.

Posmatrano u apsolutnim vrednostima koncentracije navedenih metala su uglavnom bile u blizini granične vrednosti, na nivou uobičajenih vrednosti za zemljišta pod antropogenim uticajem.

Nalaz razgradnih produkata DDT-a, ukazuje da se ovaj pesticid koji više decenija nije u upotrebi, zbog svojih svojstava (dugačkog vremena poluraspada) može i dalje naći na mestima primene.

## 5.0. POREĐENJE REZULTATA ISPITIVANJA IZ 2017. I 2018. GODINE

Sprovođenje sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta na teritoriji Pančeva je koncipirano na osnovu preliminarnog istraživanja iz 2016. godine, koje je predstavljeno u ***Izveštaju o izvršenim ispitivanjima kvaliteta zemljišta u gradu Pančevu u okviru JICA Programa partnerstva za podizanje kapaciteta za analizu i mere smanjenja dugotrajnih organskih zagađujućih supstanci u Srbiji***, koji su izradili Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu i Univerzitet iz Osake, Japan.

Program sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta na teritoriji Pančeva je sproveden u 2017. i 2018. godini, u po 2 kampanje u toku svake godine. U oba slučaja ispitivanja je sproveo Gradski zavod za javno zdravlje Beograd, na lokacijama koje su predhodno određene od strane Naručioca.



Tabela 2. Lokacije uzorkovanja sa prikazom parametara koji su prekoračili graničnu vrednost iz Uredbe („Sl.glasnik RS“, broj 30/2018) za 2017. i 2018. godinu po kampanjama.

Br	Lokacija	Parametar koji odstupa* 2017. godina	Parametar koji odstupa* 2018. godina
1	<b>PA-1 Vojlovica, TE-TO kod pijezometra</b> N 44°49'44'' E 020°40'14''	Zn, Ni	Ni
		Ni	Ni
2	<b>PA-2 Voćnaci Vejlovica - Ivanovo</b> N 44°49'19'' E 20°39'39''	Cu, Ni, Ba DDE/DDD/DDT	Ni
		Ni DDE/DDD/DDT	Ni DDE/DDD/DDT
3	<b>PA-3 Voćnaci Vejlovica - Ivanovo</b> N 44°48'27'' E 020°38'34''	Hg	Ni
		Hg, Ni	Ni
4	<b>PA-4 Voćnaci Vejlovica – Ivanovo</b> N 44°46'17'' E 020°38'06''	Zn	Ni
		Ni	Ni
5	<b>PA-5 Ivanovo</b> N 44°44'46'' E 020°39'40''	Ni	Ni
		Ni	Ni
6	<b>PA-6 Omoljica</b> N 44°43'57'' E 020°45'37''	Ni	Cu Ni
		Ni	Ni Ba
7	<b>PA-7 Jabukov cvet</b> N 44°40'30'' E 020°46'05''	Zn, Cu, Ni, Ba	Ni
		Ni	Ni
8	<b>PA-8 Banatski Brestolac</b> N 44°42'56'' E 020°48'14''	Zn, Ni	Cu Ni
		/	Cu Ni
9	<b>PA-9 Starčevo</b> N 44°49'13'' E 020°42'08''	Ni	Ni
		/	Ni
10	<b>PA-10 Starčevo RNP</b> N 44°49'41'' E 020°42'15''	Ni	Ni
		Zn, Ni	Cu Ni





Br	Lokacija	Parametar koji odstupa* 2017. godina	Parametar koji odstupa* 2018. godina
11	PA-11 Vojlovica RNP N 44°50'21'' E 20°41'36''	/	Ni
		Ni, DDE/DDD/DDT	Ni
12	PA-12 Park tržni centar N 44°51'51'' E 020°39'32''	Ni, Ba	Ni
		Ni	Ni
13	PA-13 Pančevo – Dolovo N 44°52'07'' E 020°43'37''	Ni	/
		Ni	Ni
14	PA-14 Pančevo – Dolovo N 44°52'01'' E 020°48'02''	Cu, Ni	Ni
		Ni	Ni Ba
15	PA-15 Dolovo N 44°56'07'' E 020°54'44''	Zn, Cu, Ni, Ba	Ni As
		Ni	Ni PCB
16	PA-16 Institut Tamiš N 44°54'07'' E 020°40'24''	Cu, Ni	Ni DDE/DDD/DDT
		/	Ni
17	PA-17 Kačarevo N 44°56'13'' E 020°42'45''	Ni, Ba	Ni
		Ni	Ni
18	PA-18 Kačarevo N 44°58'36'' E 020°42'18''	Ni	Ni
		Ni	Ni
19	PA-19 Banatsko Novo Selo N 44°58'13'' E 020°46'09''	Ni	Ni
		Ni, Ba	Ni
20	PA-20 Banatsko Novo Selo N 45°00'40'' E 020°48'19''	Ni, Ba	/
		Ni	Ni
21	PA-21 Jabuka N 44°57'46'' E 020°38'40''	Ni	Ni
		Cu	Ni

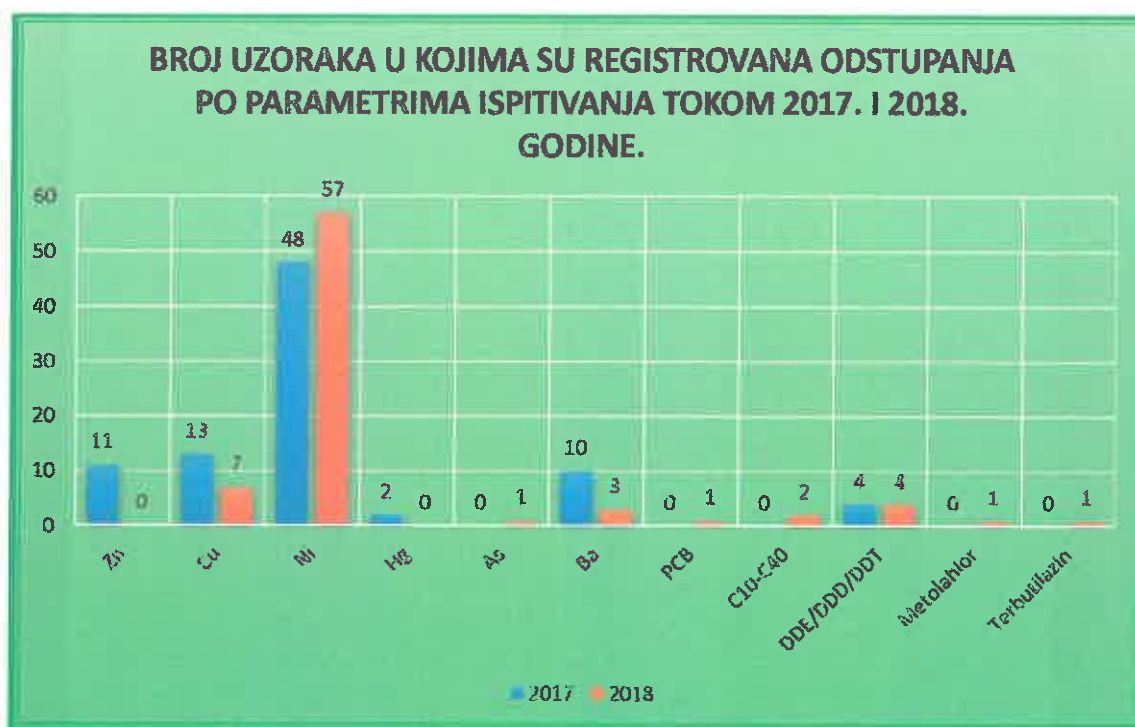


22	PA-22 Jabuka – Glogonj N 44°57'38'' E 020°34'25''	Ni	Ni
		Cu	Ni
23	PA-23 Glogonj N 45°00'00'' E 020°32'59''	Cu, Ni	Ni C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>
		Cu	Ni
24	PA-24 Jabuka – Pančevo N 44°55'13'' E 020°38'12''	/	Ni
		Cu	Ni DDE/DDD/DDT
25	PA-25 Pančevo – deponija N 44°53'00'' E 020°37'40''	Ni	Ni
		Zn, Ni	Ni
26	PA-26 Pančevo – Tamiš N 44°52'14'' E 020°38'07''	Zn, Cu, Ni, Ba	Cu Ni Ba DDE/DDD/DDT
		Ni	/
27	PA-27 Pančevo – HIP N 44°49'52'' E 020°40'39''	Zn, Cu, Ni	Ni
		Ni	Ni
28	PA-28 Starčevo N 44°48'16'' E 020°41'58''	Ni, Ba	Cu Ni
		Ni	Ni C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>
29	PA-29 Omoljica N 44°44'53'' E 020°45'25''	/	Cu Ni Metolahlor Terbutilazin
		Cu, Ni	Ni
30	PA-30 Severoistočni kraj kompleksa Rafinerije nafte Pančevo N 44°49'48'' E 020°41'57''	Ni, Ba	Ni
		Zn, Ni, DDE/DDD/DDT	Ni
31	PA-31 Državni put II A reda 130 N 44°54'53'' E 020°38'40''	Uzorkovanje na ovoj lokaciji nije rađeno u 2017. godini.	/

\*Navedeni parametri su prekoračili graničnu vrednost iz Uredbe („Sl.glasnik RS“, broj 88/2010 odnosno 30/2018).



Grafikon 2 Broj i vrsta odstupanja po parametrima ispitivanja za 2017. i 2018. godinu



Poređenjem rezultata ispitivanja zemljišta za 2017. i 2018. godinu, možemo konstatovati da je u pogledu prekoračenja graničnih vrednosti ispitivanih parametara najčeće registrovano prekoračenje nikla, što se tumači specifičnim geohemijskim sastavom tla na ovom i drugim okolnim područjima, kao i sa neusaglašenošću domaće zakonske regulative (Uredba "Sl. glasnik RS" br. 18/2010 i nova koja je zamenjuje 30/2018) sa kvalitetom i prirodnim sastavom tla na teritoriji republike Srbije.

Geološko/pedološka karakteristika tla na posmatranom području je da se radi o aluvijalnom nanosu u priobalju reke Dunav, sa velikim udelom peskova u sastavu zemljišta i malim sadržajem organske materije i gline. Ovakve karakteristike uslovljavaju svojstva zemljišta u pogledu lake ispirljivosti (transportabilnosti) praćenih polutanata. Ujedno niski sadržaji organske materije i gline nakon proračuna uslovljavaju niske granične i remedijacione vrednosti kao kriterijume za procenu kontaminiranosti.



Analizirajući podatke iz predhodno obavljenih ispitivanja tokom 2017. i 2018. godine, može se konstatovati da su isti parametri ispitivanja imali najveću učestalost odstupanja, kako po godinama, tako i po kampanjama. Od teških metala to su Ni, Cu, Zn i Ba, a od organskih polutanata DDT i njegovi metaboliti.

Rezultati laboratorijskih ispitivanja zemljišta, prikazani u tabelama i grafikonu, u određenim slučajevima pokazuju razlike u pogledu parametara koji su odstupali na određenim mestima tokom različitih kampanja ispitivanja. U tumačenju ovakvih podataka treba imati u vidu:

- da se odstupanja prikazuju u odnosu na graničnu i remedijaciju vrednost koja nije fiksna, nego se odrađuje računski na osnovu sadržaja organske materije i gline u konkretnom uzorku, a koje su zbog visokog udela peskova sklone varijabilnostima;
- teoretski moguće je da su apsolutne vrednosti koncentracija ispitivanih parametara iste u različitim kampanjama, ali da u odnosu na varijabilne granične i remedijacione vrednosti, u jednom slučaju isti parametar odstupa, a u drugom ne, pogotovu što se većina odstupanja odnosi na koncentracije koje su neposredno iznad graničnih vrednosti;
- da se koncentracije organskih parametara, recimo DDT-a i njegovih metabolita, izražavaju u veoma niskim (mikrogramskim) vrednostima, zbog čega se mala promena istih može odraziti na prekoračenje, takođe nisko postavljenih graničnih i remedijacionih vrednosti;
- lokacije na koji se vrši uzorkovanje se određuju GPS uređajima, ali se samo mesto uzorkovanja mikrolokacijski može razlikovati, u opsegu od par metara u promeru, u različitim kampanjama.
- da između dveju kampanja sprovode aktivnosti i uticaji u okruženju mesta uzorkovanja, koje mogu uticati kako na sadržaj zagađujućih materija, tako i na opšta svojstva zemljišta (sadržaj organske materije, pH zemljišta i sl.);
- zemljište između dve kampanje takođe trpi uticaje vezano za različite meteorološke i hidrološke uticaje (količina padavina i dr.).



GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD  
CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a  
tel: 011/20-78-627



## **6.0. PREPORUKE ZA OPTIMIZACIJU MONITORINGA U SLEDEĆIM FAZAMA**

Obzirom da se predmetni monitoring praćenja kvaliteta zemljišta do sada sprovodio na osnovu Ugovorom definisanih uslova u pogledu lokacija, obima i vrsta ispitivanja, koji su bili istovetni u obe kampanje uzorkovanja, smatramo da naredne Programe monitoringa treba planirati tako da se kako u I tako i u II kampanji ispitaju neke druge (različite) lokacije uzorkovanja u cilju što većeg obuhvata teritorije i različitih sadržaja i namena zemljišta.

Na taj način će se dobiti podaci o stanju zemljišta na više ispitanih lokacija i time dopuniti postojeće baza podataka. Smatramo da je do sada primenjeni obim ispitivanja primeren za konkretnu namenu praćenja.



**GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD**  
**CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU**  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a  
tel: 011/20-78-627



## **7.0. REFERENCE I ANEKSI**

**(KARTA PODRUČJA SA UNETIM POZICIJAMA MESTA UZORKOVANJA)**

**PRILOG**