



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



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

OBUHVATA OBRADU REZULTATA ISPITIVANJA

I KAMPANJE ISPITIVANJA maj-jun 2019. godine

II KAMPANJE ISPITIVANJA septembar-oktobar 2019. godine

Poređenje rezultata za period od 2017. do 2019. godine

na osnovu Ugovora XI-13-404-277/2018

Beograd
Novembar 2019. 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

Luka Ivančajić, mast.analit.zašt.živ.sredine

Dr Anka Cvetković dipl.biohem

Nebojša Vuković, dipl.ing.tehn.

Milica Janković, dipl.biohem..spec.san.hem

UZORKOVANJE:

Nikola Radulović, viš.san.teh.

Luka Ivančajić, mast. analit. zašt. živ. sred.

OBRADA REZULTATA :

Luka Ivančajić, mast. analit. zašt. živ. sred.

S A D R Ź A J

Strana

1.0. OPŠTI DEO	2
2.0. UVOD	3
3.0. REALIZOVANE AKTIVNOSTI	4
4.0. REZULTATI ISPITIVANJA.....	6
5.0. ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA.....	8
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

fulfills the requirements of

SRPS ISO/IEC 17025:2006

(ISO/IEC 17025:2005)

те је компетентна за обављање послова испитивања

and is 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

Valid scope of accreditation can be found at: 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

Na osnovu Ugovora broj XI-13-404-277/2018, od 04.03.2019. godine, odnosno II-3 306/5, zaključenog između Grada Pančeva, Gradske uprave i Gradskog zavoda za javno zdravlje, Beograd u toku 2019. 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.

Ugovorom je predviđeno da se utoku 2019. 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).

Lokacije uzorkovanja i obim ispitivanja su određeni od strane Naručioca 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) 2019. godine.



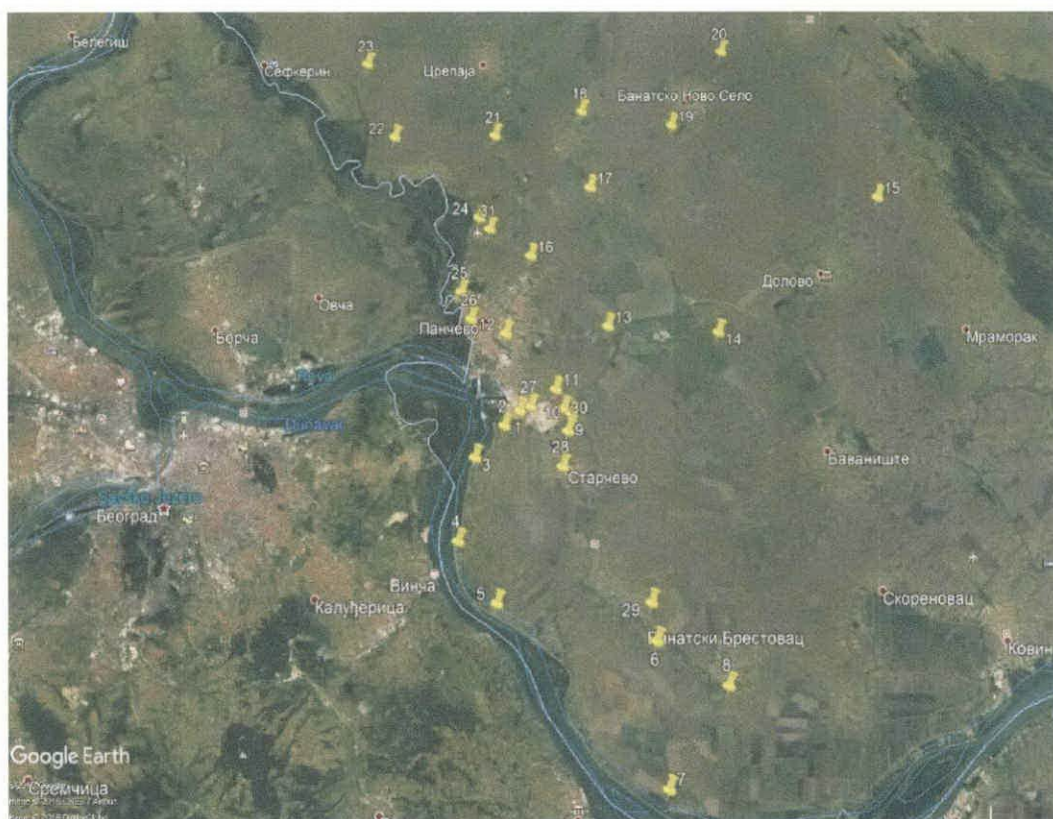
3.0. REALIZOVANE AKTIVNOSTI

U okviru realizacije Sistematskog ispitivanja kvaliteta zemljišta na teritoriji grada Pančeva u 2019. 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. Uzorkovano je ukupno 60 uzoraka zemljišta na teritoriji grada Pančeva (na 30 lokaciji u I kampanji i II kampanji), koje su navedene u Ugovoru.
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 60 uzoraka zemljišta na osnovne i dopunske parametre.
9. Izvršena je obrada rezultata ispitivanja i izrada stručnog mišljenja po kampanjama.
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 2019. godini



4.0. REZULTATI ISPITIVANJA

U Tehničkoj specifikaciji tenderske dokumentacije definisan je obim ispitivanja uzoraka zemljišta 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 dopusnih parametara.

I Osnovni parametri:

- pH,
- određivanje sadržaja vlage,
- gubitak žarenjem,
- tekstura zemljišta (određivanje sadržaja gline)¹,
- 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.

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



Slika 3. Uzorkovanje zemljišta na terenu

Izveštaji laboratorijskog ispitivanja uzoraka zemljišta uzorkovanih tokom obe kampanje uzorkovanja 2019. 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.



5.0. ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA ISPITIVANJA

Izveštaji o ispitivanju za svaki pojedinačni uzorak su izrađeni po završetku laboratorijskih analiza. 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, mada su na pojedinim pozicijama te lokacije i pod uticajem drugih namena, pre svega Industrije. Većina ispitanih uzoraka zemljišta su 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.

U toku uzorkovanja u I i II kampanji mesta uzorkovanja su određivana prema navigaciji ostavrenoj pomoću GPS uređaja marke Garmin, Oregon 450.

Na pojedinim lokacijama postoje izvesne razlike u broju i vrsti odstupanja parametara (preko granične vrednosti) u dve navedene kampanje, što je u vezi sa sledećim:

- prilikom uzorkovanja zemljišta se ne pogode identično mesta sa kojih se u okviru mikrolokacije zahvate uzorci u I i II kampanji,
- zemljište trpi izvesne uticaje između 2 uzorkovanja, kako u pogledu opterećenja novim zagađujućim materijama, tako i u pogledu smanjenja koncentracija predhodno prisutnih (migracija, razlaganje i dr.),
- na pojedinim lokacijama sprovodi se intenzivna poljoprivredna proizvodnja, koja podrazumeva primenu agrotehničkih mera (zaoravanje, đubrenje, primenu hemijskog tretmana zemljišta i prisutnih kultura i dr.).

Posmatrajući apsolutne vrednosti koncentracija većine ispitivanih parametara njihova razlika na istim lokacijama po kampanjama je relativno mala.



Rezultati ispitivanja sastava zemljišta u okviru praćenja u 2019. 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.

Kada su u pitanju koncentracije teških metala odstupanja su se uglavnom odnosila na povećani sadržaj nikla.

Na pojedinim lokacijama kao što su: PA-2, PA-3 i PA-4 Voćnjaci Vojlovica-Ivanovo, PA-18 Kačarevo, PA-21 Jabuka, PA-22 Jabuka-Glogonj i Pa-25 Pančevo-deponija, registrovan je povećan sadržaj indeksa ugljovodonika (C₁₀-C₄₀).

Na lokaciji PA-2 Voćnjaci Vojlovica-Ivanovo je registrovano povećano prisustvo organskog polutanta - rezidua pesticida DDT-a.

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 piježometra N 44°49'44'' E 020°40'14''	19-10-0451 h=20-30cm	Ni
		19-10-0711 h=20-30cm	Ni Ba
2	PA-2 Voćnjaci Vojlovica - Ivanovo N 44°49'19'' E 20°39'39''	19-10-0452 h=20-30cm	Ni C ₁₀ -C ₄₀
		19-10-0712 h=20-30cm	Ni DDE/DD Ba D/DDT
3	PA-3 Voćnjaci Vojlovica - Ivanovo N 44°48'27'' E 020°38'34''	19-10-0453 h=20-30cm	Ni C ₁₀ -C ₄₀
		19-10-0713 h=20-30cm	Ni Ba



4	PA-4 Voćnaci Vojlovica – Ivanovo N 44°46'17'' E 020°38'06''	19-10-0454 h=20-30cm	Ni Ba	C ₁₀ -C ₄₀
		19-10-0714 h=20-30cm	Ni Ba	
5	PA-5 Ivanovo N 44°44'46'' E 020°39'40''	19-10-0455 h=20-30cm	Cu* Ni	
		19-10-0715 h=20-30cm	Zn Ni	Ba
6	PA-6 Omoljica N 44°43'57'' E 020°45'37''	19-10-0457 h=20-30cm	/	
		19-10-0701 h=20-30cm	/	
7	PA-7 Jabukov cvet N 44°40'30'' E 020°46'05''	19-10-0459 h=20-30cm	Ni	
		19-10-0703 h=20-30cm	Ni	
8	PA-8 Banatski Brestolac N 44°42'56'' E 020°48'14''	19-10-0458 h=20-30cm	/	
		19-10-0702 h=20-30cm	Cu	
9	PA-9 Starčevo N 44°49'13'' E 020°42'08''	19-10-0449 h=20-30cm	Ni	
		19-10-0707 h=20-30cm	Cu Ni	Ba
10	PA-10 Starčevo RNP N 44°49'41'' E 020°42'15''	19-10-0448 h=20-30cm	Ni	
		19-10-0706 h=20-30cm	Ni Ba	
11	PA-11 Vojlovica RNP N 44°50'21'' E 20°41'36''	19-10-0447 h=20-30cm	Ni	
		19-10-0705 h=20-30cm	/	
12	PA-12 Park tržni centar N 44°51'51'' E 020°39'32''	19-10-0441 h=20-30cm	Ni	
		19-10-0716 h=20-30cm	Zn Ni	
13	PA-13 Pančevo – Dolovo N 44°52'07'' E 020°43'37''	19-10-0442 h=20-30cm	Ni	
		19-10-0717 h=20-30cm	Ni Ba	



14	PA-14 Pančevo – Dolovo N 44°52'01'' E 020°48'02''	19-10-0443 h=20-30cm	Ni Ba
		19-10-0718 h=20-30cm	Ni Ba
15	PA-15 Dolovo N 44°56'07'' E 020°54'44''	19-10-0444 h=20-30cm	Ni
		19-10-0719 h=20-30cm	Ni Ba
16	PA-16 Institut Tamiš N 44°54'07'' E 020°40'24''	19-10-0436 h=20-30cm	Ni Ba
		19-10-0730 h=20-30cm	Ni Ba
17	PA-17 Kačarevo N 44°56'13'' E 020°42'45''	19-10-0437 h=20-30cm	Ni Ba
		19-10-0724 h=20-30cm	Ni Ba
18	PA-18 Kačarevo N 44°58'36'' E 020°42'18''	19-10-438 h=20-30cm	Ni Ba C ₁₀ -C ₄₀
		19-10-0725 h=20-30cm	/
19	PA-19 Banatsko Novo Selo N 44°58'13'' E 020°46'09''	19-10-0439 h=20-30cm	Ni Ba
		19-10-0726 h=20-30cm	Ni Ba
20	PA-20 Banatsko Novo Selo N 45°00'40'' E 020°48'19''	19-10-0440 h=20-30cm	Ni Ba
		19-10-0727 h=20-30cm	Ni Ba
21	PA-21 Jabuka N 44°57'46'' E 020°38'40''	19-10-0432 h=20-30cm	Ni Ba
		19-10-0721 h=20-30cm	Ni Ba C ₁₀ -C ₄₀
22	PA-22 Jabuka – Glogonj N 44°57'38'' E 020°34'25''	19-10-0433 h=20-30cm	Ni C ₁₀ -C ₄₀
		19-10-0722 h=20-30cm	/
23	PA-23 Glogonj N 45°00'00'' E 020°32'59''	19-10-0434 h=20-30cm	Ni Ba
		19-10-0723 h=20-30cm	/

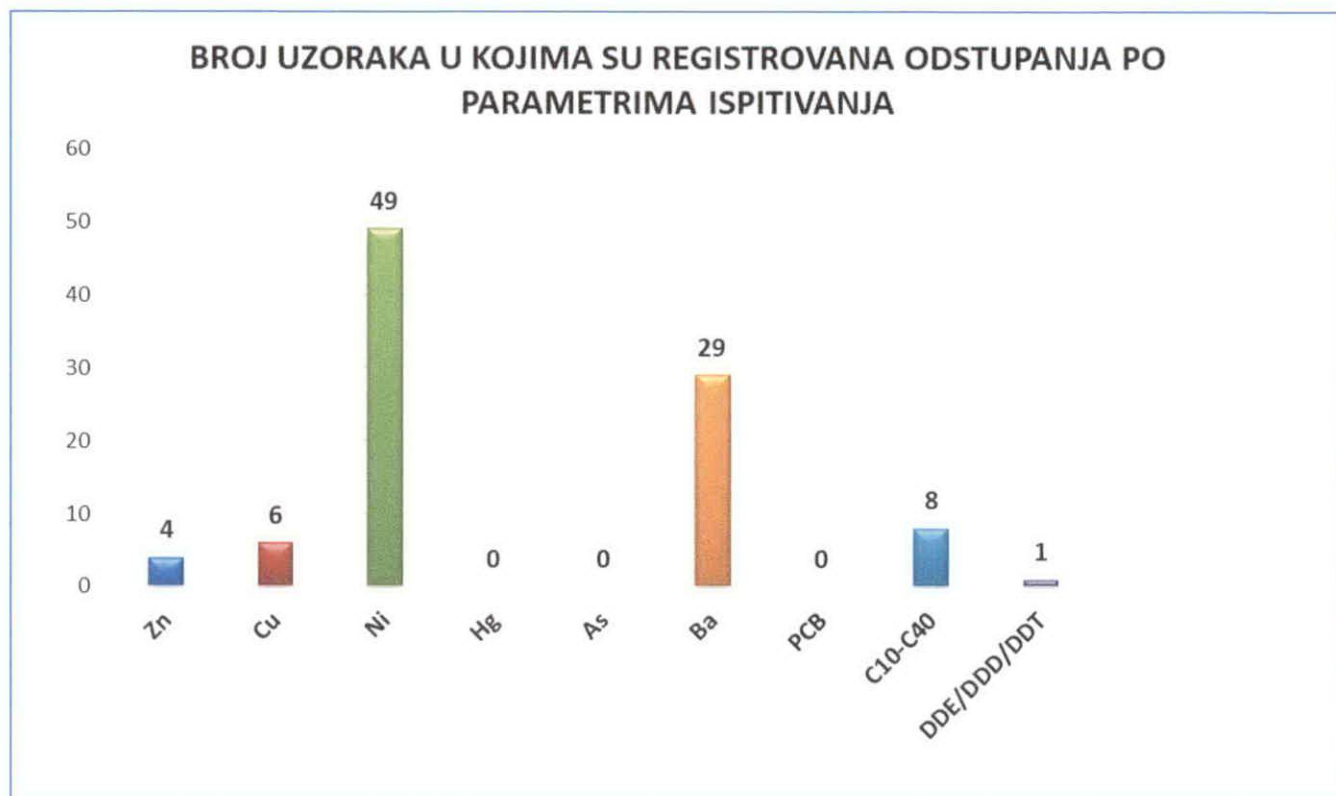


24	PA-24 Jabuka – Pančevo N 44 ⁰ 55'13'' E 020 ⁰ 38'12''	19-10-0431 h=20-30cm	/			
		19-10-0720 h=20-30cm	/			
25	PA-25 Pančevo – deponija N 44 ⁰ 53'00'' E 020 ⁰ 37'40''	19-10-0430 h=20-30cm	Cu Ni	Ba	PAH C ₁₀ -C ₄₀	
		19-10-0728 h=20-30cm	Ni C ₁₀ -C ₄₀			
26	PA-26 Pančevo – Tamiš N 44 ⁰ 52'14'' E 020 ⁰ 38'07''	18-10-0435 h=20-30cm	Ni Ba			
		18-10-0709 h=20-30cm	Cd Zn	Cu Ni	Ba	
27	PA-27 Pančevo – HIP N 44 ⁰ 49'52'' E 020 ⁰ 40'39''	19-10-0445 h=20-30cm	Ni			
		19-10-0710 h=20-30cm	Zn Cu	Ni Ba		
28	PA-28 Starčevo N 44 ⁰ 48'16'' E 020 ⁰ 41'58''	19-10-0450 h=20-30cm	/			
		19-10-0708 h=20-30cm	Pb Ni	Ba		
29	PA-29 Omoljica N 44 ⁰ 44'53'' E 020 ⁰ 45'25''	19-10-0456 h=20-30cm	Ni			
		19-10-0700 h=20-30cm	Ni			
30	PA-30 Severoistočni kraj kopmpleksa Rafinerije nafte Pančevo N 44 ⁰ 49'48'' E 020 ⁰ 41'57''	19-10-0446 h=20-30cm	Ni			
		19-10-0704 h=20-30cm	Ni			

*Navedeni parametar je prekoračio remedijacionu vrednost iz Uredbe („Sl.glasnik RS“, broj 30/2018).



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. Izuzetak je povećana koncentracija Cu na lokaciji PA-5 Ivanovo, koja je u prvoj kampanji ispitivanja bila iznad remedijacione vrednosti.

Kada je u pitanju povećana koncentracija nikla (u 49 od 60 uzoraka u 2019. god.), a imajući u vidu postojeće okonosti (učestalost pojave, obuhvat teritorije i rezultate prethodno sprovedenih ispitivanja na istim lokacijama i u širem okruženju (teritorije Beograda, Smedereva, Požarevca), 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



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



date u Uredbi ("Sl. glasnik RS" br. 30/2018), nisu uzele u obzir specifičnosti sastava zemljišta na području Republike Srbije.

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.

Povećani sadržaj 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 povećanog sadržaj indeksa ugljovodonika ($C_{10}-C_{40}$) u 8 uzoraka, ukazuje na povećanu antropogenu aktivnost na ispitivanim lokacijama i uglavnom je u vezi sa korišćenjem poljoprivredne i druge mehanizacije.

Nalaz razgradnih produkata DDT-a, na lokaciji PA-2 Voćnjaci Vojlovica-Ivanovo, ukazuje da se ovaj pesticid koji više decenija nije u upotrebi, zbog svojih svojstava (dugačkog vremena poluraspada) može i dalje naći na mestima primene.



6.0. POREĐENJE REZULTATA ISPITIVANJA ZA PERIOD OD 2017. DO 2019. GODINE

Sprovođenje sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta na teritoriji Pančeva je koncipirano na osnovu preliminarog 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 periodu od 2017. do 2019. godine, u po 2 kampanje u toku svake godine. U sve tri godine 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 period od 2017. do 2019. godine po kampanjama.

Br	Lokacija	Parametar koji odstupa* 2017. godina	Parametar koji odstupa* 2018. godina	Parametar koji odstupa* 2019. godina
1	PA-1 Vojlovica, TE-TO kod pijezometra N 44°49'44'' E 020°40'14''	Zn, Ni	Ni	Ni
		Ni	Ni	Ni Ba
2	PA-2 Voćnaci Vojlovica – Ivanovo N 44°49'19'' E 20°39'39''	Cu, Ni, Ba DDE/DDD/ DDT	Ni	Ni C ₁₀ -C ₄₀
		Ni DDE/DDD/ DDT	Ni DDE/DDD/ DDT	Ni Ba DDE/D DD/D DT
3	PA-3 Voćnaci Vojlovica – Ivanovo N 44°48'27'' E 020°38'34''	Hg	Ni	Ni C ₁₀ -C ₄₀
		Hg, Ni	Ni	Ni Ba



4	PA-4 Voćnaci Vojlovica – Ivanovo N 44°46'17'' E 020°38'06''	Zn	Ni	Ni ; C ₁₀ -C ₄₀ Ba
		Ni	Ni	Ni Ba
5	PA-5 Ivanovo N 44°44'46'' E 020°39'40''	Ni	Ni	Cu* Ni
		Ni	Ni	Zn Ni Ba
6	PA-6 Omoljica N 44°43'57'' E 020°45'37''	Ni	Cu Ni	/
		Ni	Ni Ba	/
7	PA-7 Jabukov cvet N 44°40'30'' E 020°46'05''	Zn, Cu, Ni, Ba	Ni	Ni
		Ni	Ni	Ni
8	PA-8 Banatski Brestolac N 44°42'56'' E 020°48'14''	Zn, Ni	Cu Ni	/
		/	Cu Ni	Cu
9	PA-9 Starčevo N 44°49'13'' E 020°42'08''	Ni	Ni	Ni
		/	Ni	Cu Ni Ba
10	PA-10 Starčevo RNP N 44°49'41'' E 020°42'15''	Ni	Ni	Ni
		Zn, Ni	Cu Ni	Ni Ba
11	PA-11 Vojlovica RNP N 44°50'21'' E 20°41'36''	/	Ni	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	Ni	Zn Ni
13	PA-13 Pančevo – Dolovo N 44°52'07'' E 020°43'37''	Ni	/	Ni
		Ni	Ni	Ni Ba
14	PA-14 Pančevo – Dolovo	Cu, Ni	Ni	Ni Ba

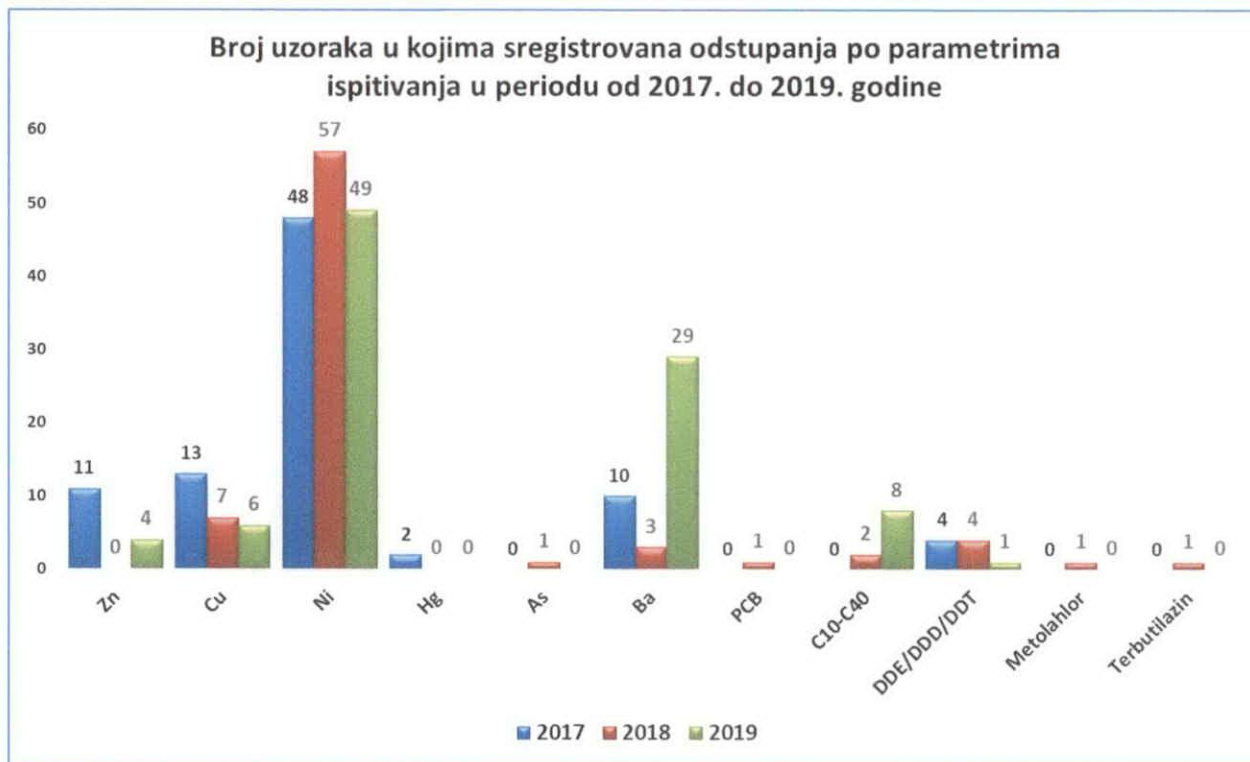


	N 44°52'01'' E 020°48'02''	Ni	Ni Ba	Ni Ba
15	PA-15 Dolovo N 44°56'07'' E 020°54'44''	Zn, Cu, Ni, Ba Ni	Ni As Ni PCB	Ni Ni Ba
16	PA-16 Institut Tamiš N 44°54'07'' E 020°40'24''	Cu, Ni /	Ni DDE/DDD/ DDT Ni	Ni Ba Ni Ba
17	PA-17 Kačarevo N 44°56'13'' E 020°42'45''	Ni, Ba Ni	Ni Ni	Ni Ba Ni Ba
18	PA-18 Kačarevo N 44°58'36'' E 020°42'18''	Ni Ni	Ni Ni	Ni ; C ₁₀ -C ₄₀ Ba /
19	PA-19 Banatsko Novo Selo N 44°58'13'' E 020°46'09''	Ni Ni, Ba	Ni Ni	Ni Ba Ni Ba
20	PA-20 Banatsko Novo Selo N 45°00'40'' E 020°48'19''	Ni, Ba Ni	/ Ni	Ni Ba Ni Ba
21	PA-21 Jabuka N 44°57'46'' E 020°38'40''	Ni Cu	Ni Ni	Ni Ba Ni Ba C ₁₀ -C ₄₀
22	PA-22 Jabuka – Glogonj N 44°57'38'' E 020°34'25''	Ni Cu	Ni Ni	Ni C ₁₀ -C ₄₀ /
23	PA-23 Glogonj N 45°00'00'' E 020°32'59''	Cu, Ni Cu	Ni C ₁₀ -C ₄₀ Ni	Ni Ba /
24	PA-24 Jabuka – Pančevo N 44°55'13'' E 020°38'12''	/ Cu	Ni Ni DDE/DDD/ DDT	/



25	PA-25 Pančevo – deponija N 44°53'00'' E 020°37'40''	Ni	Ni	Cu;Ba;PAH Ni; C ₁₀ -C ₄₀
		Zn, Ni	Ni	Ni C ₁₀ -C ₄₀
26	PA-26 Pančevo – Tamiš N 44°52'14'' E 020°38'07''	Zn, Cu, Ni, Ba	Cu Ni Ba DDE/DDD/ DDT	Ni Ba
		Ni	/	Cd Cu Ba Zn Ni
27	PA-27 Pančevo – HIP N 44°49'52'' E 020°40'39''	Zn, Cu, Ni	Ni	Ni
		Ni	Ni	Zn Ni Cu Ba
28	PA-28 Starčevo N 44°48'16'' E 020°41'58''	Ni, Ba	Cu Ni	/
		Ni	Ni C ₁₀ -C ₄₀	Pb Ba Ni
29	PA-29 Omoljica N 44°44'53'' E 020°45'25''	/	Cu Ni Metolahlor Terbutilazin	Ni
		Cu, Ni	Ni	Ni
30	PA-30 Severoistočni kraj kompleksa Rafinerije nafte Pančevo N 44°49'48'' E 020°41'57''	Ni, Ba	Ni	Ni
		Zn, Ni, DDE/DDD/ DDT	Ni	Ni

*Navedeni parametar je prekoračio remedijacionu vrednost vrednost iz Uredbe („Sl.glasnik RS“, broj 88/2010, odnosno 30/2018).



Poređenjem rezultata ispitivanja zemljišta za period od 2017. do 2019. godine, 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.30/2018) sa prirodnim sastavom tla na teritoriji republike Srbije.

Geološko/pedološka karakteristika tla na posmatranom području je takva 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 ispriljivosti (transportabilnosti) praćenih polutanata. Ujedno niski sadržaji organske materije i gline nakon proračuna uslovljavaju niske granične i remedijacione vrednosti kao kriterijume za procenu kontaminiranosti.

Upoređujući podatke iz predhodno obavljenih ispitivanja za period od 2017. do 2019. godine, može se konstatovati da su uglavnom 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 kao i indeks ukupnih ugljovodonika C₁₀-C₄₀ (mineralna ulja). U 2019. godini beleži se nešto veća učestalost odstupanja metala barijuma (Ba), nego u drugim poređenim godinama.

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 remedijacinu vrednost koja nije fiksna, nego se odražuje 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



7.0. 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.

Preporuka je da se ponavljanje uzorkovanja i laboratorijskog ispitivanja zemljišta na istim lokacijama ponavlja u ciklusima od 5 godina, a da se u međuvremenu ispitivanje sprovodi na drugim lokacijama.

Na taj način će se dobiti reprezentativniji podaci o stanju zemljišta na posmatranoj teritoriji i dopuniti postojeće baza podataka.

U pogledu obima ispitivanja (spisak parametara) smatramo da je do sada primenjeni obim ispitivanja primeren za konkretnu namenu i područje obuhvaćeno praćenjem stepena ugroženosti zemljišta od hemijskog zagađenja.



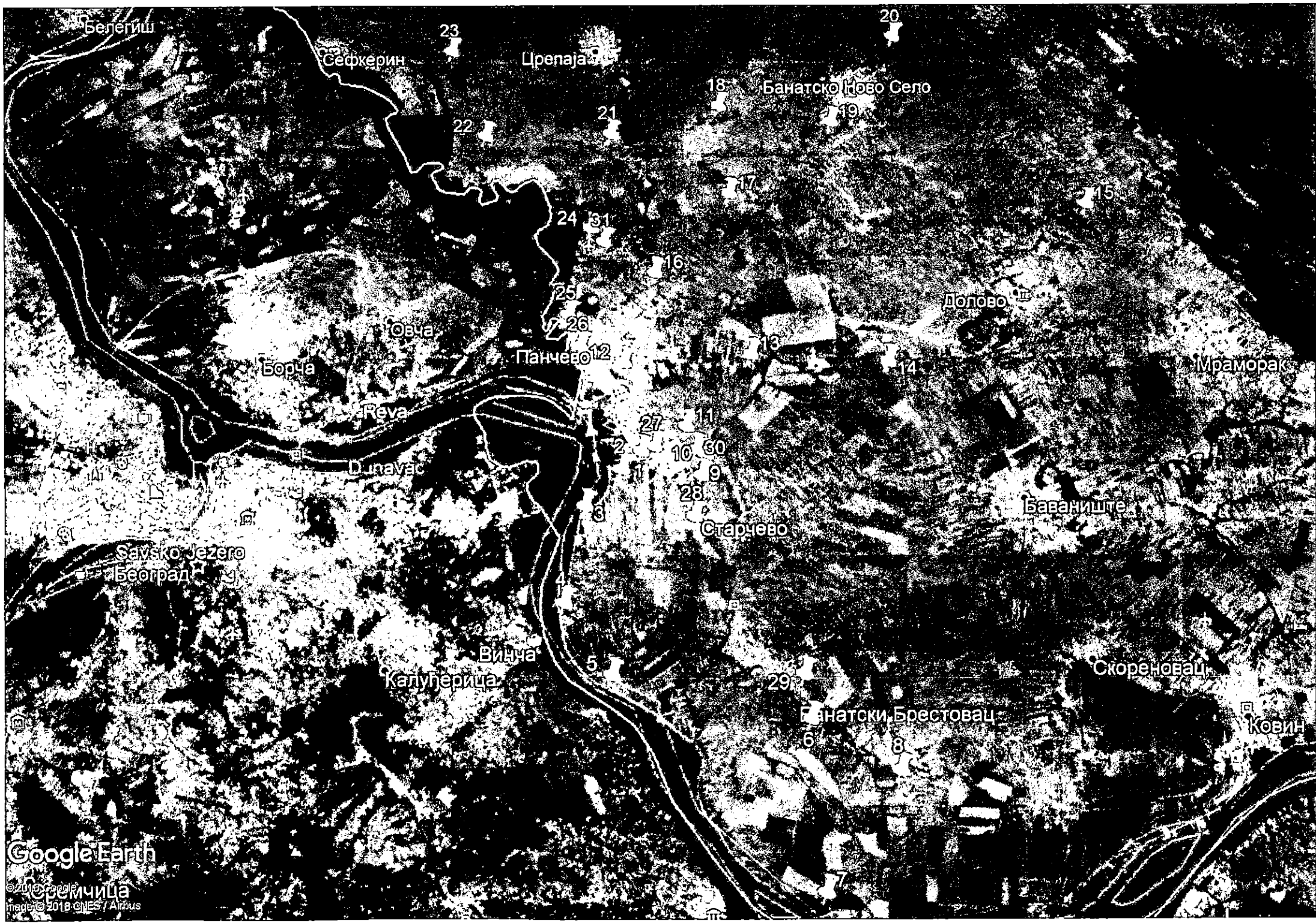
GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE, BEOGRAD
CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54-a
tel: 011/20-78-627



7.0. REFERENCE I ANEKSI

(KARTA PODRUČJA SA UNETIM POZICIJAMA MESTA UZORKOVANJA)

PRILOG



Google Earth

© 2018 Google
Made with © 2018 CNES / Airbus