



Gradski zavod za javno zdravlje Beograd  
Bulevar despota Stefana 54a

# IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ZAGAĐENOSTI ZEMLJIŠTA

GODIŠNJI IZVEŠTAJ O  
SPROVOĐENJU PROGRAMA  
ISPITIVANJA ZAGAĐENOSTI  
ZEMLJIŠTA NA TERITORIJI  
BEOGRADA U 2020. GODINI



NA OSNOVU UGOVORA V-01 4011-5 od 06.02.2020, godine

Beograd  
Februar 2021.

DOKUMENT: GODIŠNJI IZVEŠTAJ O SPROVOĐENJU PROGRAMA  
ISPITIVANJA ZAGAĐENOSTI ZEMLJIŠTA NA TERITORIJI  
BEOGRADA

NARUČILAC: GRAD BEOGRAD  
GRADSKA UPRAVA GRADA BEOGRADA  
SEKRETARIJAT ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

IZVOĐAČ: GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE BEOGRAD

DIREKTOR:

  
Prof. dr Dušanka Matijević

POMOĆNIK DIREKTORA  
ZA OBLAST HIGIJENE I  
HUMANE EKOLOGIJE:

  
Dr Slaviša Mladenović, spec.hig.

NAČELNIK JEDINICE ZA  
ISPITIVANJE KVALITETA  
I UNAPREĐENJE  
STANJA ŽIVOTNE  
SREDINE :

  
Dr Dragan Pajić, spec. hig.

SARADNICI:

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

Mr Dragan Crnković, dipl.inž.tehn.

UZORKOVANJE:

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

Slaviša Bojić, viši san.tehn.

Nikola Radulović, viši san.tehn.

Milovan Jokić, viši san.tehn.

## SADRŽAJ

UVOD .....	2
CILJ ISPITIVANJA ZAGAĐENOSTI ZEMLJIŠTA.....	3
METODOLOGIJA ISPITIVANJA.....	3
PODRUČJE ISPITIVANJA.....	5
REZULTATI ISPITIVANJA.....	6
TUMAČENJE REZULTATA.....	13
ZAKLJUČNE KONSTATACIJE .....	20
PREDLOG MERA.....	20



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 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](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.



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.

## UVOD

Program ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda se obavlja na osnovu Ugovora broj V-01 4011-5, od 06.02.2020. godine, odnosno II-3 721/1 od 06.02.2020. godine, zaključenog između Sekretarijata za zaštitu životne sredine i Gradskog zavoda za javno zdravlje, Beograd, koji važi za dvogodišnji period praćenja.

Zakonske osnove uspostavljanja i realizacije Programa ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda sadržane su 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, 14/2016 i dr. zakon 8/2018), Zakonu o zaštiti zemljišta (»Sl.glasnik RS«, broj 112/2015), Pravilniku o načinu određivanja i održavanja zona i pojaseva sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja (»Službeni glasnik RS«, br. 92/08), Rešenju o određivanju zona i pojaseva sanitarne zaštite za izvorišta koja se koriste za snabdevanje vodom za piće na području grada Beograda (»Sl. list grada Beograda« br. 8/86), 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«, 30/2018 i 64/2019) i drugim zakonskim odredbama.

Tokom 2020. godine, Programom ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda, predviđeno je da se uzorkuje i laboratorijski ispita ukupno 96 uzoraka zemljišta sa 48 lokacija na teritoriji grada u 3 tromesečna ciklusa (mart/april/maj; jun/jul/avgust i septembar/oktobar/novembar).

U skladu sa Ugovorom uzorkovanje i laboratorijsko ispitivanje su sprovedeni u 3 tromesečna perioda tokom 2020. godine, nakon kojih su dostavljeni odgovarajući Periodični izveštaji.

U nastavku je prezentovan izveštaj o realizaciji Programa ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u 2020. godini.

## CILJ ISPITIVANJA ZAGAĐENOSTI ZEMLJIŠTA

Sprovođenje programa sistematskog ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda omogućava ostvarivanje sledećih ciljeva:

- procenu zagađenosti zemljišta u užoj zoni sanitarne zaštite izvorišta centralnih vodovoda na teritoriji Beograda;
- procenu zagađenosti zemljišta u zoni poljoprivrednih površina;
- procenu zagađenosti zemljišta u zoni velikih saobraćajnica;
- procena zagađenosti zemljišta u zonama javnih površina i nehigijenskih naselja
- obradu informacija i dopunjavanje baze podataka o stepenu i karakteristikama zagađenja zemljišta;
- praćenje stanja zagađenosti zemljišta po gradskim zonama sa evaluacijom višegodišnjih trendova;
- davanje predloga za preduzimanje preventivnih mera u svim aspektima značajnim za zaštitu zemljišta od zagađivanja.

## METODOLOGIJA ISPITIVANJA

- Broj uzoraka, obim i dinamika ispitivanja definisani su u Programu za ispitivanje zagađenosti zemljišta na teritoriji grada Beograda, tenderskoj dokumentaciji i predmetnom Ugovoru.
- Uzorkovanje zemljišta je izvršeno na lokacijama koje su predhodno dostavljene od strane Stručne Službe Sekretarijata za zaštitu životne sredine.
- Na svim lokacijama uzorkovanje je obavljeno sa dubine 0,10 i 0,50 m.



Tabela 1. Parametri i metode laboratorijskog ispitivanja zemljišta

PARAMETAR	METODA
Sadržaj vlage %	SRPS ISO 11465:2002
pH u H <sub>2</sub> O	SRPS ISO 10390:2007
Gubitak žarenjem (550°C)%	VDM 0081
Sadržaj gline %	ISO 11277:2009
Olovo Pb	VDM 0131
Kadmijum Cd	VDM 0131
Bakar Cu	VDM 0131
Cink Zn	VDM 0131
Ukupan hrom Cr	VDM 0131
Nikl Ni	VDM 0131
Arsen As	VDM 0131
Živa Hg	VDM 0131
Pesticidi	ISO 10382:2002
PAU - Policiklični aromatični ugljovodonici	ISO 18287:2006
PCB - Polihlorovani bifenili	ISO 10382:2002
Ukupni ugljovodonici C6-C10	VDM 0220
Ukupni ugljovodonici C10-C28	VDM 0221
Ukupni ugljovodonici C10-C40	SRPS ISO 16703: 2013
Hlorovani ugljovodonici	SRPS EN ISO 22155:2016
Aromatična organska jedinjenja	SRPS EN ISO 22155:2016

Laboratorijsko ispitivanje je izvršeno u skladu sa odredbama Standarda ISO 17025:2017, a preračun i tumačenje rezultata u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl.glasnik RS“, broj 30/2018 i 64/2019).

U prilogu Izveštaja su dostavljeni:

- tabela sa podacima o lokacijama, GPS koordinatama, dubini uzorkovanja i registrovanim odstupanjima po parametrima ispitivanja i
- mape sa prikazanim mestima uzorkovanja.

Kao poseban sadržaj izrađena je i predhodno dostavljena elektronska baza podataka u GIS aplikaciji.

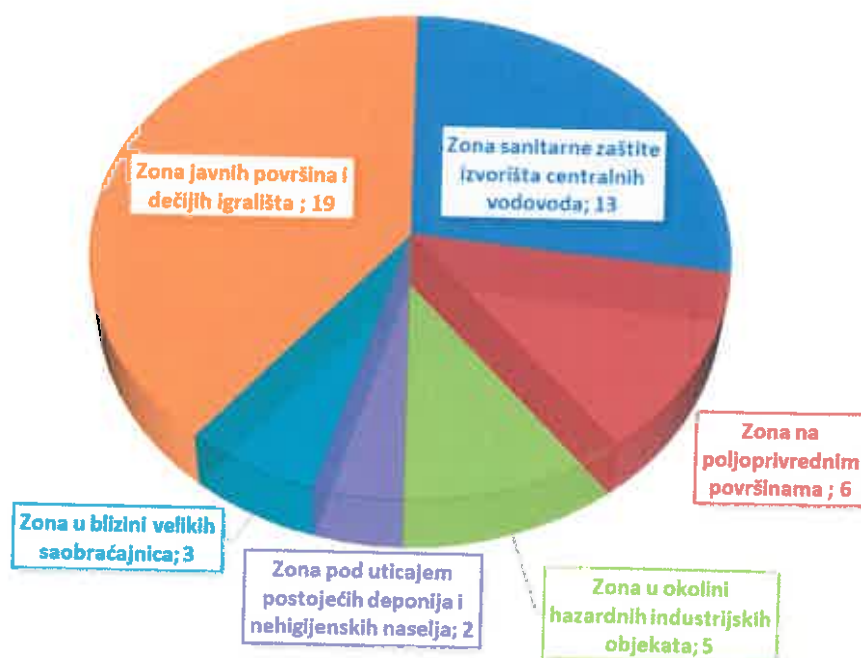
## PODRUČJE ISPITIVANJA

Imajući u vidu namenu i način korišćenja zemljišta, kao i predhodno navedene ciljeve, Program ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u 2018. godini se orijentisao na sledeća područja ispitivanja:

- I**      ***Zona sanitarne zaštite izvorišta centralnih vodovoda – 13 lokacija***
- II**     ***Zona na poljoprivrednim površinama –6 lokacija***
- III**    ***Zona u okolini hazardnih industrijskih objekata – 5 lokacija***
- IV**    ***Zona pod uticajem postojećih deponija i nehigijenskih naselja – 2 lokacija***
- V**      ***Zona u blizini velikih saobraćajnica – 3 lokacija***
- VI**    ***Zona javnih površina i dečijih igrališta – 19 lokacija***

Grafikon 1. Broj lokacija na kojima je izvršeno uzorkovanje zemljišta u toku 2020. godine prikazan prema zoni namene

**BROJ LOKACIJA UZORKOVANJA PREMA ZONI NAMENE ZEMLJIŠTA U 2020. GODINI**





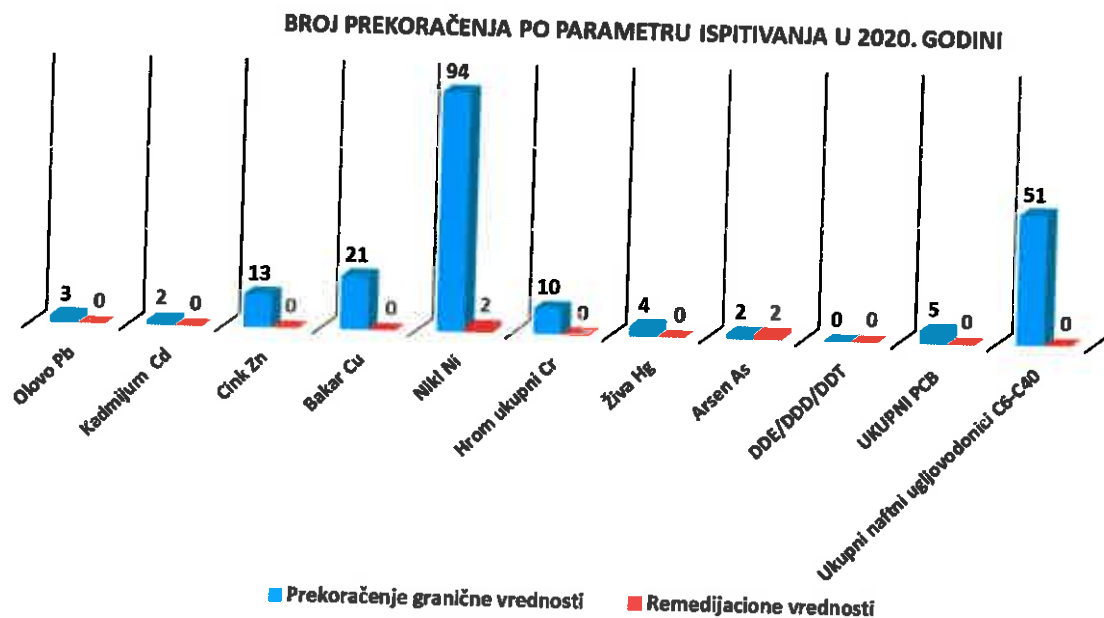
## REZULTATI ISPITIVANJA

Tokom 2020. godine, u cilju realizacije Programa ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda, uzorkovano je i laboratorijski ispitano ukupno 96 uzoraka zemljišta na 48 lokacija.

Rezultati sprovedenog laboratorijskog ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda pokazuju da u površnom sloju zemljišta (do 50 cm), na gotovo svim lokacijama postoji povećanje koncentracije pojedinih od parametara ispitivanja.

Na grafikonu broj 2 je prikazan broj uzoraka u kojima je odstupao<sup>1</sup> neki od parametara ispitivanja.

Grafikon 2. Broj uzoraka u kojima su registrovana odstupanja po parametrima ispitivanja u 2020. godini.



<sup>1</sup> Odnosi se na prekoračenje granične i remedijacione vrednosti iz Uredbe ("Sl. glasnik RS" br. 30/2018 i 64/2019)

Po zonama ispitivanja konstatovana su sledeća odstupanja u odnosu na granične vrednosti<sup>2</sup> date u Uredbi ("Sl. glasnik RS" br. 30/2018 i 64/2019):

### **I Zona sanitarne zaštite izvorišta centralnih vodovoda<sup>3</sup>**

Zemljište u zoni sanitarne zaštite izvorišta, obrađeno je u ukupno 26 uzoraka na 13 lokacija.

- U svih 26 ispitanih uzoraka zemljišta je povećan sadržaj nikla (Ni), od čega je u jednom uzorku pored prekoračene granične maksimalne, prekoračena i remedijaciona vrednost. Prekoračenje koncentracije nikla u ispitanim uzorcima zemljišta se kretalo u rasponu 26,9– 88,6 mg/kg;
- Granična maksimalna vrednost ukupnih ugljovodonika (C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>) prekoračena je u 17 uzoraka (22,4 – 210 mg/kg);
- Povećana koncentracija bakra (Cu) je zabeležena u 9 uzoraka, prekoračenje se kretalo u rasponu 20,0 – 31,9 mg/kg;
- U po 6 uzoraka prekoračena je granična vrednost data za cink (Zn) (76,7 – 316,8 mg/kg) i hrom (Cr) (68,4 – 144,0 mg/kg);
- Izmerene vrednosti za ukupne polihlorovane bifenile (ukupni PCB) prekoračile su granične vrednoste u ukupno 5 uzoraka i to u izmerenim vrednostima od 0,04 mg/kg do 0,28 mg/kg;
- Granična maksimalna vrednost za olovo (Pb) je prekoračena u 3 uzorka i to u rasponu od 80,8 mg/kg do 361,9mg/kg;
- U 2 uzorka prekoračena je granična vrednost za živu (Hg) (0,3 i 1,0 mg/kg);
- Prekoračenje za kadmijum (Cd) je registrovano samo u jednom uzorku, izmerena vrednost iznosila je 0,6 mg/kg.

<sup>2</sup> Granična maksimalna i remedijaciona vrednost ispitivanih opasnih i štetnih materija u zemljištu nisu izražene kao jedna vrednost (nisu fiksne), nego se proračunavaju za svaki parametar po metodologiji datoj u Uredbi ("Sl. glasnik RS" br. 30/2018 i 64/2019).

<sup>3</sup> Položaj mernih mesta i nalaz po lokacijama su prikazani na kartama i u tabeli koji su dati u prilogu.

**Slika 1. Uzorkovanje zemljišta na lokaciji Reni bunara kod JKP Zelenilo**



**II Zona na poljoprivrednim površinama**

- U svih 12 ispitanih uzoraka sa 6 lokacija uzorkovanja, Nikl (Ni) je prekoračio graničnu vrednost i to u rasponu 40,3 – 67,3 mg/kg;
- Povećane vrednosti ukupnih ugljovodonika (C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>) su registrovane u 6 uzorka i kretale su se u rasponu 19,0 – 36,6 mg/kg;
- U po jednom uzorku su prekoračene granične vrednosti za bakar (Cu) (25,3 mg/kg) i hrom (Cr) (73,2 mg/kg).

**Slika 2. Uzorkovanje poljoprivrednog zemljišta na Novom Beogradu kod 72. bloka**



### **III      *Zona u okolini hazardnih industrijskih objekata***

- Nikl (Ni) je prekoračio granične vrednosti u svih 10 uzoraka uzorkovanih u zoni koja se nalazi u neposrednoj blizini hazardnih industrijskih objekata. Prekoračene granične vrednosti se nalaze u opsegu od 32,4 mg/kg do 50,9 mg/kg;
- Ukupni naftni ugljovodonici (C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>), prekoračili su graničnu maksimalnu vrednost u 6 ispitanih uzoraka čije su izmerene vrednosti bile u opsegu od 21,0 do 97,0 mg/kg;
- Arsen (As) je prekoračio remedijacionu vrednost u jednom uzorku sa izmerenom vrednosti od 50,0 mg/kg.

#### **IV Zona pod uticajem postojećih deponija i nehigijenskih naselja**

Zemljište pod uticajem postojećih deponija i nehigijenskih naselja obrađeno je u 4 ispitanih uzoraka sa 2 lokacije.

- U sva 4 uzoraka niki (Ni) je prekoračio granične vrednosti, od čega je u jednom uzorku prekoračena i remedijaciona vrednost (38,5 – 96,5 mg/kg);
- Granična vrednost ukupnih ugljovodonika (C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>) prekoračena je u 3 uzorka (31,0 – 45,8 mg/kg);
- U jednom uzorku prekoračena je granična vrednost za cink (Zn) (214,9 mg/kg).

**Slika 3. Uzorkovanje zemljišta na lokaciji divlje deponije i nehigijenskog naselja kod okretnice u Ustaničkoj ulici**





**V Zona u blizini velikih saobraćajnica**

- Granične vrednosti nikla (Ni) su prekoračene u svih 6 uzoraka analiziranih u zoni koja se nalazi u blizini velikih saobraćajnica, i one su se kretale u opsegu od 12,1 mg/kg do 65,7 mg/kg;
- U 4 uzorka je registrovano prekoračenje granične vrednosti za ukupne ugljovodonike (C10-C40) (32,4 – 50,9 mg/kg);
- Olovo (Pb) je prekoračilo graničnu vrednost u 2 uzorka (77,4 i 247 mg/kg);
- Prekoračene granične vrednosti u po jednom uzorku su registrovane za hrom (Cr) (69,6 mg/kg), bakar (Cu) (20,4 mg/kg) i ukupni PCB (0,25 mg/kg).

**Slika 4. Uzorkovanje zemljišta u blizini GSP garaže na Novom Beogradu**





#### **VI Zona javnih površina i dečijih igrališta**

- Nikl (Ni) je prekoračio granične vrednosti u svih 38 uzoraka sa 19 ispitanih lokacija, od čega je u jednom uzorku prekoračena remedijaciona vrednost. Koncentracije nikla su se kretale u opsegu od 23,3 mg/kg do 108,0 mg/kg;
- Granična maksimalna vrednost ukupnih ugljovodonika ( $C_6-C_{40}$ ) prekoračena je u 15 uzoraka (20,8 – 210 mg/kg);
- Granična maksimalna vrednost za bakar (Cu) je prekoračena u 10 uzoraka u rasponu 22,6 – 70,4 mg/kg;
- U 6 uzoraka je prekoračena granična vrednost za cink (Zn) u rasponu od 71,3 do 217,0 mg/kg;
- Prekoračenje granične vrednosti date za hrom (Cr) je izmereno u 3 uzorka (91,2 – 387 mg/kg);
- U 4 uzorka prekoračene su granične vrednosti za ukupan PCB i to u opsegu 0,04 – 0,28 mg/kg;
- U po 2 uzorka su prekoračene granične vrednosti za olovo (Pb) (110,0 i 361,9 mg/kg) i živu (Hg) (0,29 i 0,70 mg/kg);
- Izmerena vrednost za arsen (As) u jednom uzorku je prekoračila remedijacionu vrednost (55,70 mg/kg), dok je kadmijum (Cd) prekoračio graničnu maksimalnu vrednost takođe u jednom uzorku (2,10 mg/kg).

**Slika 5. Uzorkovanje zemljišta na lokaciji 7. beogradske gimnazije**



## TUMAČENJE REZULTATA

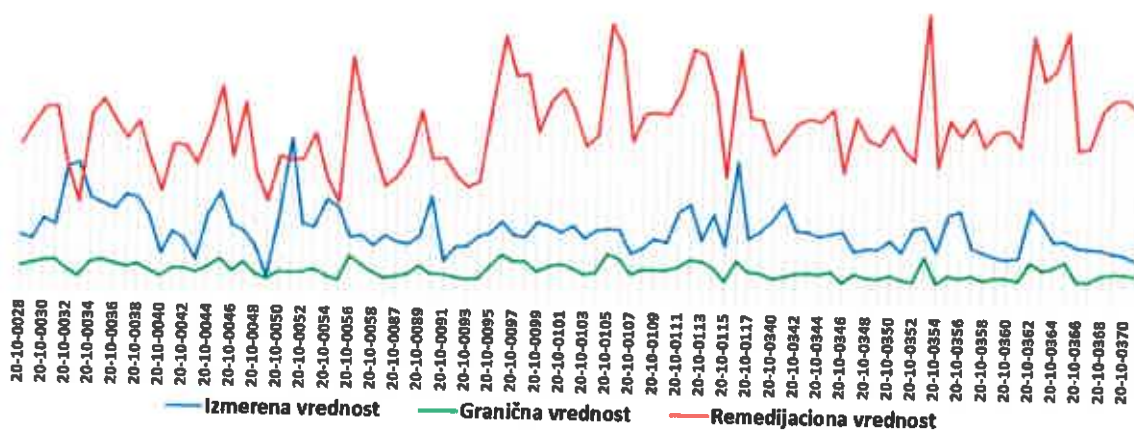
Kao osnovni kriterijum za tumačenje rezultata ispitivanja korišćena je Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl.glasnik RS“, 30/2018 i 64/2019).

Tokom sprovođenja programa ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u 2020. godini, rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta su pokazali da na većem broju lokacija postoje odstupanja u pogledu sadržaja opasnih i štetnih materija u površnom sloju zemljišta (do dubine od 50 cm), u odnosu na propisane norme.

U odnosu na sve rezultate ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u 2020. godini, najčešće odstupanje u odnosu na granične maksimalne vrednosti se odnosilo na povećani sadržaj **nikla (Ni)** u zemljištu (u 94 od 96 analiziranih uzoraka), U 2 uzorka Ni je prekoračio i remedijacionu vrednost prema Uredbi („Sl.glasnik RS“, 30/2018 i 64/2019).

**Grafikon 3. Izmerene vrednosti nikla prikazane u odnosu na granične i remedijacione vrednosti**

IZMERENE VREDNOSTI NIKLA U ODNOSU NA GRANIČNU I REMEDIJACIONU VREDNOST ZA 2020. GODINU



Nalaz povećanog sadržaja nikla u zemljištu je dominantno u vezi sa specifičnim geohemijskim sastavom površinskih slojeva tla na ovom području i u većini slučajeva nije dominantno uzrokovao kontaminacijom antropogenog porekla ili je ona izražena u manjem obimu. Ovo se može zaključiti na osnovu analize velikog broja uzoraka i višegodišnjeg praćenja zagađenosti zemljišta na posmatranom području, obzirom da se slične koncentracije nikla beleže u velikoj

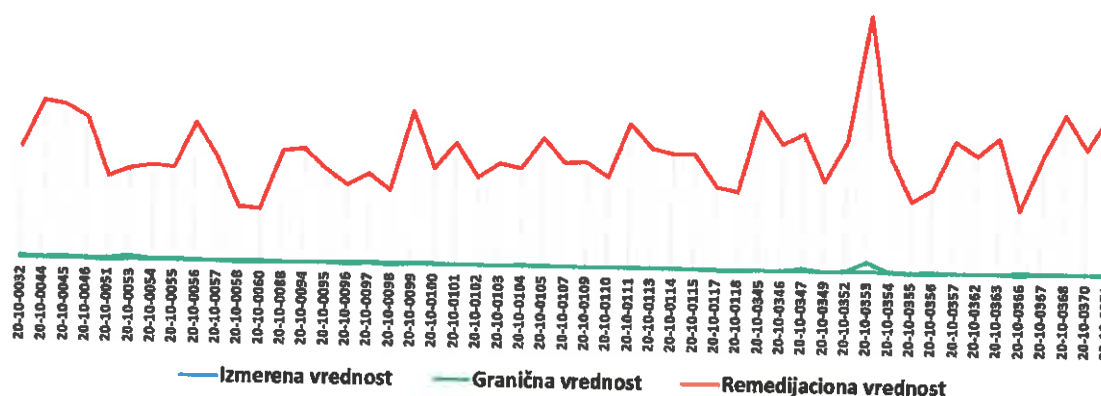
većini ispitivanih uzoraka. Slično stanje u pogledu sadržaja nikla u zemljištu je i na drugim područjima van teritorije grada Beograda (Pančevo, Smederevo, Požarevac i dr.). Imajući u vidu činjenicu da je kontaminacija zemljišta niklom moguća usled uticaja industrije, termo-energetskih kompleksa, saobraćaja, poljoprivrede i dr., ne možemo u potpunosti isključiti doprinos antropogenog uticaja posebno na lokaciji gde je prekoračena i remedijaciona vrednost.

Uzroke povećanje koncentracija drugih metala: olova (Pb) – 3 uzoraka, kadmijuma (Cd) – 2 uzorka, cinka (Zn) – 13 uzoraka, bakra (Cu) - 21 uzoraka, hroma (Cr) – 10 uzoraka, žive (Hg) – 4 uzorka i arsena (As) – 4 uzorka, treba tražiti u štetnom uticaju iz okruženja, uglavnom kao posledica namena i aktivnosti u neposrednoj blizini lokacija uzorkovanja (tačkasta kontaminacija) i/ili aerozagađenja (difuzno rasprostiranje zagađujućih materija).

Registrovano povećanje sadržaja organskih parametara: ukupnih ugljovodonika ( $C_6-C_{40}$ ), je značajno po zastupljenosti (u 51. uzorku), ali nije toliko značajano u pogledu visine prekoračenja, jer su se njihove koncentracije kretale neposredno iznad granične maksimalne, a značajno ispod remedijacione vrednosti, kao što je prikazano na Grafikonu 4. Njihovo prisustvo u životnoj sredini (zemljištu) najčešće vodi poreklo od ulja i maziva iz motornih vozila, industrijskih aktivnosti, nepravilnog sakupljanja i odlaganja otpada i zahteva dalje praćenje. Prekoračene granične vrednosti za polihlorovane bifenile (ukupni PCB) registrovano je u 5 uzoraka i njegove izmerene vrednosti su znatno ispod remedijacionih vrednosti.

**Grafikon 4. Izmerene vrednosti ukupnih naftnih ugljovodonika prikazane u odnosu na granične i remedijacione vrednosti**

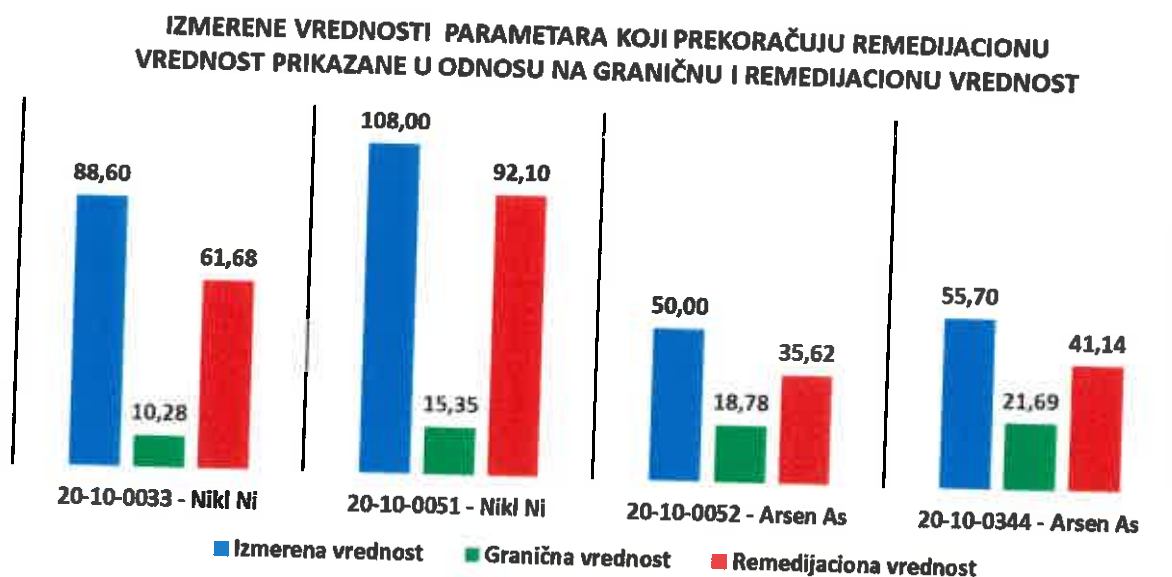
IZMERENE VREDNOSTI UKUPNIH NAFTNIH UGLJOVODONIKA U ODNOSU NA GRANIČNU I REMEDIJACIONU VREDNOST ZA 2020. GODINU



Broj registrovanih odstupanja sadržaja teških metala (pre svega nikla) i drugih polutanata u zemljištu na teritoriji Beograda može se, pored geoloških uslova i štetnog antropogenog uticaja, dovesti u vezu i sa kriterijumima za proračun maksimalne granične i remedijacione vrednosti datih u Uredbi („Sl.glasnik RS“, 30/2018 i 64/2019). Ovom Uredbom je definisan postupak određivanja – proračuna granične i remedijacione vrednosti za svaki ispitivani parametar, na osnovu sadržaja organske materije i gline. Obzirom da je gore navedeni propis u celosti nasledio kriterijume predhodne Uredbe („Sl.glasnik RS“, broj 88/2010), koja je prepisala limite korišćene u Holandskom zakonodavstvu za zemljište, nisu uzete u obzir prirodne karakteristike sastava tla na našem području. To je za posledicu imalo smanjene granične i remedijacione vrednosti za pojedine ispitivane parametre, pre svega nikla, što je rezultiralo i time da skoro svi ispitani uzorci zemljišta imaju povećani sadržaj nikla. Navedena situacija otežava procenu stvarnog doprinosa zagađenja tla na određenoj teritoriji/lokaciji.

U toku navedenog ispitivanja samo na 4 lokacije su zabeležena značajnija odstupanja u pogledu koncentracija ispitivanih parametara (lokacije na kojima je neki od ispitivanih parametara osim granične maksimalne prekoračio i remedijacionu vrednost). To su lokacije: „Reni bunar br. 37“, „Oš Branko Radičević“, „Industrijska zona – surčinski put, Vele Tabak“ i „Pionirski park“.

**Grafikon 5. Vrednosti parametara koji prekoračuju remedijacionu vrednost**





### **Reni bunar br. 37**

U zemljištu koje se nalazi u zoni sanitarne zaštite izvorišta centralnih vodovoda, na lokaciji Reni bunara br. 37, registrovan je povećani sadržaj (preko granične maksimalne vrednosti) nikla (Ni) i arsena (As). Od navedenih parametara jedino je koncentracija nikla (Ni), od 88,6 mg/kg, u uzorku 20-10-0033 (h=50cm) prekoračila pored granične maksimalne i remedijacionu vrednost prema Uredbi („Sl.glasnik RS“, 30/2018 i 64/2019).

**Slika 6. Uzorkovanje zemljišta na lokaciji Reni bunara br. 37**



### **Oš Branko Radičević**

U zoni postojećih zoni javnih površina i dečijih igrališta, na lokaciji Oš Branko Radičević, u zemljištu je registrovan povećani sadržaj sledećih parametara: Ni, Cr, Zn, Ni i C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>. Koncentracija nikla (Ni), od 108,0 mg/kg, u uzorku 20-10-0051 (h=50cm) prekoračila je graničnu i remedijacionu vrednost prema Uredbi („Sl.glasnik RS“, 30/2018 i 64/2019).

**Slika 7. Uzorkovanje zemljišta na lokaciji u Oš Branko Radičević**





### **Industrijska zona - Surčinski put, Vele Tabak**

U okviru zone u okolini hazardnih industrijskih objekata, na lokaciji Surčinskog puta kod Vele Tabaka, registrovan je povećani sadržaj (preko granične maksimalne vrednosti) sledećih ispitivanih parametara i to: Ni, As i i C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>, dok je u zorku 20-10-0052 (h=10cm) pored granične maksimalne prekoračena i remedijaciona vrednost data za arsen (As), od 50 mg/kg, prema Uredbi („Sl.glasnik RS“, 30/2018 i 64/2019).

**Slika 8. Uzorkovanje zemljišta u blizini pogona „Vele Tabak“**



### Pionirski park

Na lokaciji Pionirskog parka koji je rađen u okviru zone javnih površina i dečijih igrališta, u blizini Starog dvora, registrovan je povećani sadržaj sledećih parametara: Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, As i C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub> od čega je jedino koncentracija arsena (As) od 55,7 mg/kg, prekoračila remedijacionu vrednost na dubini uzorkovanja od 10cm, u uzorku 20-10-0344. Uzrok prisutva navedenih zagađujućih materija možemo tražiti u postojećim sadržajima, načinu korišćenja predmetnog prostora, istorijskom zagađenju, kao i blizini jedne od najprometnijih saobraćajnica u Beogradu.

**Slika 8. Uzorkovanje zemljišta na lokaciji Pionirski park**



## ZAKLJUČNE KONSTATACIJE

Na osnovu rezultata sprovedenog ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u 2020. godini i stručnog razmatranja može se konstatovati sledeće:

1. Tokom realizacije Programa ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u 2020. godini, Gradski zavod za javno zdravlje je uzorkovao i laboratorijski ispitao ukupno 96 uzoraka zemljišta sa 48 lokacija.
2. Na osnovu sprovedenog istraživanja, koje je obuhvatilo ispitivanje zemljišta u zonama sanitarne zaštite izvorišta centralnih vodovoda, u blizini velikih saobraćajnica, na poljoprivrednim površinama, zoni pod uticajem postojećih deponija i nehidijenskih naselja, u okolini hazardnih industrijskih objekata i u okviru javnih površina i dečijih igrališta, možemo konstatovati da na većem broju lokacija postoje odstupanja u pogledu sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu u odnosu na referentne propise.
3. Tokom 2020. godine, u okviru pojedinih zona ispitivanja registrovana su značajnija odstupanja koncentracija ispitivanih parametara – 4 lokacije na kojima je neki od ispitivanih parametara osim granične maksimalne, prekoračio i remedijacionu vrednost.
4. Imajući u vidu značaj nalaza povećanih koncentracija štetnih i opasnih materija u zemljištu na pojedinim lokacijama (naročito ukoliko premašuju i remedijacionu vrednost), potrebno je nastaviti sa praćenjem njihovog sadržaja i u narednom periodu, kao i preduzimanje odgovarajućih mera prevencije i sanacije u cilju sprečavanja mogućih štetnih uticaja na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

## PREDLOG MERA

Imajući u vidu zadatke i ciljeve definisane Programom i rezultate ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u 2020. godini, predlažemo sledeće mere za smanjenje zagađenja i popravljjanje stanja zemljišta:

1. Na lokacijama na kojima je u predhodnom periodu utvrđena kontaminacija zemljišta usled značajnog povećanja sadržaja opasnih i štetnih materija (preko remedijacione vrednosti), izvršiti dopunska istraživanja u cilju kvantifikacije, odnosno utvrđivanja granica i zapremine kontaminiranog zemljišta, kao i daljeg praćenja mogućih štetnih uticaja na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Istovremeno u skladu sa konkretnim uslovima i uzrocima kontaminacije

preduzeti mere za sprečavanje daljeg zagađenja, kao i mere za sanaciju i remedijaciju zemljišta.

2. Sagledati značaj i udeo pojedinih emitera i načina korišćenja u pogledu zagađenja zemljišta, obezbediti odgovarajući monitoring i sprovođenje mera za smanjenje negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi.
3. Pojedine zone na teritoriji grada od posebnog interesa (zone sanitarne zaštite izvorišta vodovoda, prostor oko javnih česmi sa izvorskom vodom, zemljište u okviru gradskih parkova i zona rekreacije, poljoprivredne površine, dečija igrališta), kao i one koje su u skladu sa namenama i načinom korišćenja zemljišta posebno ugrožene (prostor oko komunalnih i divljih deponija, industrijskih kompleksa, odlagališta opasnog otpada, prometnih saobraćajnica, u okviru nehigijenskih naselja i dr.), obraditi posebnim ekotoksikološkim istraživanjima u cilju utvrđivanja prisustva zagađujućih materija u zemljištu i procene rizika po zdravlje stanovništva i životnu sredinu.
4. Prilikom planiranja, izgradnje i uređenja javnih površina namenjenih za javno korišćenje u smislu rekreacije građana, sportskih aktivnosti, dečijih igrališta ili sl., izvršiti predhodnu analizu sastava tla, kao i utvrđivanje porekla i predhodne namene zemljišta koje se donosi na predmetne lokacije u cilju nivelacije terena. Za uređenje, opremanje i održavanje prostora predmetne namene koristiti atestirane materijale i opremu koji su ispitani u pogledu zdravstvene bezbednosti.
5. Granični pojas između prometnih saobraćajnica i okolnog zemljišta, gde god je to moguće, a naročito prema vulnerabilnim sadržajima (zone stanovanja, izvorišta vode za piće i dr.), kao i parkovskim i drugim javnim površinama, urediti tako da se na najmanju moguću meru smanje štetni uticaji poreklom od saobraćaja.
6. Primeniti mere zaštite zemljišta pored saobraćajnica, uređenjem i održavanjem sistema za prikupljanje i tretman voda sa kolovoza (kanali pored puta, šahtovi za sakupljanje i taloženje splavina) i postavljanje fizičkih barijera (zasad visoke vegetacije, ograde, bilbordi i dr.).
7. Razmotriti mogućnosti redukcije ili izmene režima saobraćaja u zonama koje se graniče sa uređenim "zelenim" površinama i drugim vulnerabilnim sadržajima.
8. Nastaviti prikupljanje podataka o prisustvu zagađujućih materija u zemljištu u cilju izrade mape područja grada sa podacima o zagađenosti zemljišta, posebno osetljivim zonama i zonama koje su opterećene zagađivačima specifičnog porekla (industrijsko zagađenje, odlaganje otpada, saobraćaj, poljoprivredne aktivnosti, zagađenje unutar zona sanitarne zaštite objekata i izvorišta vodosnabdevanja).

## PRILOZI



**TABELA SA LOKACIJAMA UZORKOVANJA I REGISTROVANA ODSTUPANJA PO PARAMETRIMA ISPITIVANJA U 2019. GODINI**

LOKACIJA UZORKOVANJA	ID BROJ	DUBINA (CM)	PARAMETAR KOJI ODSTUPA
Špedicija Beograd - Carinska ispostava 44,826832 20,361761	20-10-0028	10	Nikl Ni
	20-10-0029	50	Nikl Ni
Njive u Ledinama, zapadno od Bežanijskog novog groblja 44,81091 20,34820	20-10-0030	10	Nikl Ni
	20-10-0031	50	Nikl Ni
Reni bunar br. 37 44,77422 20,35430	20-10-0032	10	Kadmijum Cd
			Cink Zn
			Bakar Cu
			Nikl Ni
			Hrom Cr
			Arsen As
			C6-C40
	20-10-0033	50	Cink Zn
			Nikl Ni
			Hrom Cr
			Arsen As
Njive zapadno od bloka 72 44,79717 20,35537	20-10-0034	10	Nikl Ni
	20-10-0035	50	Hrom Cr
Košarkaški tereni u parku Ušće 44,81588 20,44289	20-10-0036	10	Nikl Ni
	20-10-0037	50	Bakar Cu
			Nikl Ni
Reni bunar kod Brankovog mosta 44,81409 20,44539	20-10-0038	10	Hrom Cr
			Bakar Cu
			Nikl Ni
	20-10-0039	50	Cink Zn
			Bakar Cu
			Nikl Ni
Reni bunar kod JKP Zelenilo 44,8098611 20,4450139	20-10-0040	10	Nikl Ni
	20-10-0041	50	Nikl Ni
Sportski tereni južno od hotela Jugoslavije 44,82747 20,42147	20-10-0042	10	Nikl Ni
	20-10-0043	50	Nikl Ni
JKP Vodovod i kanalizacija - crpna stanica studentski grad 44,82893 20,39786	20-10-0044	10	Bakar Cu
			Nikl Ni
			C6-C40



	20-10-0045	50	Bakar Cu
			Nikl Ni
			C6-C40
JKP Vodovod i kanalizacija - instalacija Bežanija 44,81433 20,38026	20-10-0046	10	Bakar Cu
			Nikl Ni
			Hrom Cr
			C6-C40
Petlja kod Beogradske arene 44,81356 20,41916	20-10-0047	50	Nikl Ni
	20-10-0048	10	Nikl Ni
	20-10-0049	50	Nikl Ni
OŠ Branko Radičević 44,79869 20,38078	20-10-0050	10	Nikl Ni
			Hrom Cr
	20-10-0051	50	Cink Zn
			Nikl Ni
			Hrom Cr
Industrijska zona - surčinski put, Vele Tabak 44,82723 20,38388	20-10-0052	10	C6-C40
			Nikl Ni
	20-10-0053	50	Arsen As
			Nikl Ni
Okretnica tramvaja u bloku br. 45 44,79291 20,73432	20-10-0054	10	C6-C40
			Bakar Cu
			Nikl Ni
			Hrom Cr
	20-10-0055	50	PCB
			C6-C40
GSP Parking u bloku br. 66 44,80790 20,41275	20-10-0056	10	Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0057	50	Nikl Ni
			C6-C40
Mostogradnja 44,80380 20,43164	20-10-0058	10	Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0060	50	Nikl Ni
			C6-C40
Vukov spomenik-Zona javnih površina i dečijih igrališta i dečijih igrališta 44,81200 20,47955	20-10-0087	10	Nikl Ni
	20-10-0088	50	Nikl Ni
			C6-C40
Rezervoar Pionir-Zona sanitarne zaštite izvorišta centralnih vodovoda 44,81200 20,49358	20-10-0089	10	Nikl Ni
	20-10-0090	50	Živa Hg
			Bakar Cu

			Nikl Ni
			Hrom Cr
<b>Park šuma Zvezdara-Zona javnih površina i dečijih igrališta i dečijih igrališta 44,80518 20,50815</b>	20-10-0091	10	Nikl Ni
	20-10-0092	50	Nikl Ni
<b>Rezervoar Zvezdara-Zona sanitarne izvorišta centralnih vodovoda 44,79515 20,50815</b>	20-10-0093	10	Cink Zn
			Bakar Cu
			Nikl Ni
	20-10-0094	50	Nikl Ni
<b>Pašina česma-Zona sanitarne zaštite izvorišta centralnih vodovoda 44,78789 20,51470</b>	20-10-0095	10	C6-C40
			Nikl Ni
	20-10-0096	50	C6-C40
			Nikl Ni
<b>Nehigijensko naselje-okretnica u Ustaničkoj-Zona pod uticajem postojećih deponija i nehigijenskih naselja 44,78547 20,51761</b>	20-10-0097	10	C6-C40
			Nikl Ni
			Cink Zn
	20-10-0098	50	Nikl Ni
<b>Rezervoar Stojčino brdo-Zona sanitarne zaštite izvorišta centralnih vodovoda 44,77652 20,53625</b>	20-10-0099	10	C6-C40
			Živa Hg
			Nikl Ni
	20-10-0100	50	C6-C40
<b>Industrijska zona u Malom Mokrom Lugu-Zona u okolini hazardnih industrijskih objekata 44,77485 20,51842</b>	20-10-0101	10	C6-C40
			Nikl Ni
	20-10-0102	50	C6-C40
			Nikl Ni
<b>Auto-put isključenje za Konjarnik-Zona u blizini prometnih saobraćajnica 44,78042 20,50475</b>	20-10-0103	10	C6-C40
			Nikl Ni
	20-10-0104	50	Bakar Cu
			Nikl Ni
<b>Njive u Malom Mokrom Lugu-Zona na poljoprivrednim površinama 44,75347 20,53045</b>	20-10-0105	10	C6-C40
			Nikl Ni
	20-10-0106	50	C6-C40
			Nikl Ni
<b>Industrijska zona u Kaluđerici-Zona u okolini hazardnih industrijskih objekata 44,77025 20,55901</b>	20-10-0107	10	C6-C40
			Nikl Ni
	20-10-0108	50	C6-C40
			Nikl Ni
<b>Njiva kod deponije Vinča-Zona na poljoprivrednim površinama 44,77748 20,58374</b>	20-10-0109	10	Bakar Cu
			Nikl Ni
			C6-C40

	20-10-0110	50	Nikl Ni
			C6-C40
Njive u Mirijevu IV-Zona na poljoprivrednim površinama 44,78606 20,54977	20-10-0111	10	Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0112	50	Nikl Ni
Sedma beogradska gimnazija-Zona javnih površina i dečijih igrališta i dečijih igrališta 44,79700 20,52806	20-10-0113	10	Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0114	50	Bakar Cu
			Nikl Ni
			C6-C40
Nehigijensko naselje na kraju ul.Vitezova Karađorđeve zvezde-Zona pod uticajem postojećih deponija i nehigijenskih naselja 44,79890 20,53522	20-10-0115	10	Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0116	50	Nikl Ni
Njive kod groblja Lešće-Zona na poljoprivrednim površinama 44,80434 20,54312	20-10-0117	10	Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0118	50	Nikl Ni
			C6-C40
Kula Nebojša 44,82768 20,44713	20-10-0340	10	Nikl Ni
	20-10-0341	50	Nikl Ni
Terazijska terasa 44,81282 20,45943	20-10-0342	10	Nikl Ni
	20-10-0343	50	Nikl Ni
Pionirski park 44,81089 20,45395	20-10-0344	10	Olovo Pb
			Kadmijum Cd
			Cink Zn
			Bakar Cu
			Nikl Ni
	20-10-0345	50	Arsen As
			Cink Zn
			Bakar Cu
			Nikl Ni
			C6-C40
Pašina česma II 44,78331 20,52031	20-10-0346	10	Cink Zn
			Bakar Cu
			Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0347	50	Nikl Ni
			C6-C40
Park na Slaviji-Mitićeva rupa 44,80404 20,46764	20-10-0348	10	Nikl Ni
	20-10-0349	50	Nikl Ni
			C6-C40
Čuburski park	20-10-0350	10	Nikl Ni

44,79753 20,47664	20-10-0351	50	Cink Zn
			Bakar Cu
			Nikl Ni
			Živa Hg
Pogon za preradu vode - Vinča 44,76616 20,61146	20-10-0352	10	Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0353	50	Nikl Ni
			C6-C40
Pogon za preradu vode-Banovo brdo 44,77655 20,41022	20-10-0354	10	Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0355	50	Nikl Ni
			C6-C40
Pogon za preradu vode-Makiš 44,77026 20,37448	20-10-0356	10	Cink Zn
			Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0357	50	Olovo Pb
			Nikl Ni
			C6-C40
Karađorđev park I 44,79499 20,46645	20-10-0358	10	Nikl Ni
	20-10-0359	50	Nikl Ni
Karađorđev park II 44,79499 20,46645	20-10-0360	50	Nikl Ni
	20-10-0361	10	Nikl Ni
Kružni put ispod Mitrovdanske 1 44,76157 20,49560	20-10-0362	10	Bakar Cu
			Nikl Ni
			C6-C40
	20-10-0363	50	Bakar Cu
			Nikl Ni
			C6-C40
Ispod bulevara Peke Dapčevića istočno od Tekeriške 44,75433 20,50346	20-10-0364	10	Nikl Ni
	20-10-0365	50	Nikl Ni
Voronjska 16 između crvenog hotela i hotela " Titograd " 44,77087 20,48549	20-10-0366	10	Cink Zn
			Bakar Cu
			Nikl Ni
			Živa Hg
			C6-C40
	20-10-0367	50	Olovo Pb
			Cink Zn
			Bakar Cu
			Nikl Ni
			C6-C40

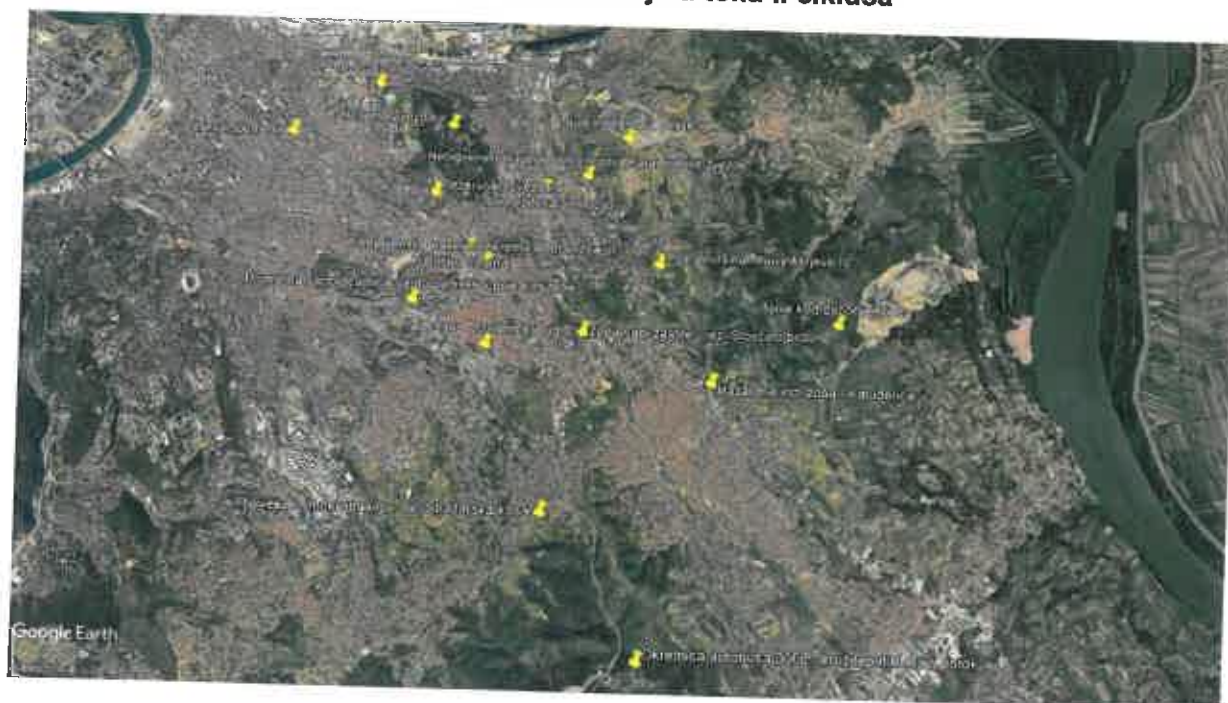
<b>Južni Bulevar-zelena površina kod "Shop &amp; Go"</b> <b>I</b> <b>44,792219 20,472224</b>	20-10-0368	10	Nikl Ni
			PCB
			C6-C40
	20-10-0369	50	Nikl Ni
			PCB
<b>Južni Bulevar-zelena površina kod "Shop &amp; Go"</b> <b>II</b> <b>44,792219 20,472224</b>	20-10-0370	50	Nikl Ni
			PCB
			C6-C40
	20-10-0371	10	Nikl Ni
			PCB
			C6-C40

## LOKACIJE UZORKOVANJA ZEMLJIŠTA U 2019. GODINI

### Lokacije uzorkovanja u toku I ciklusa

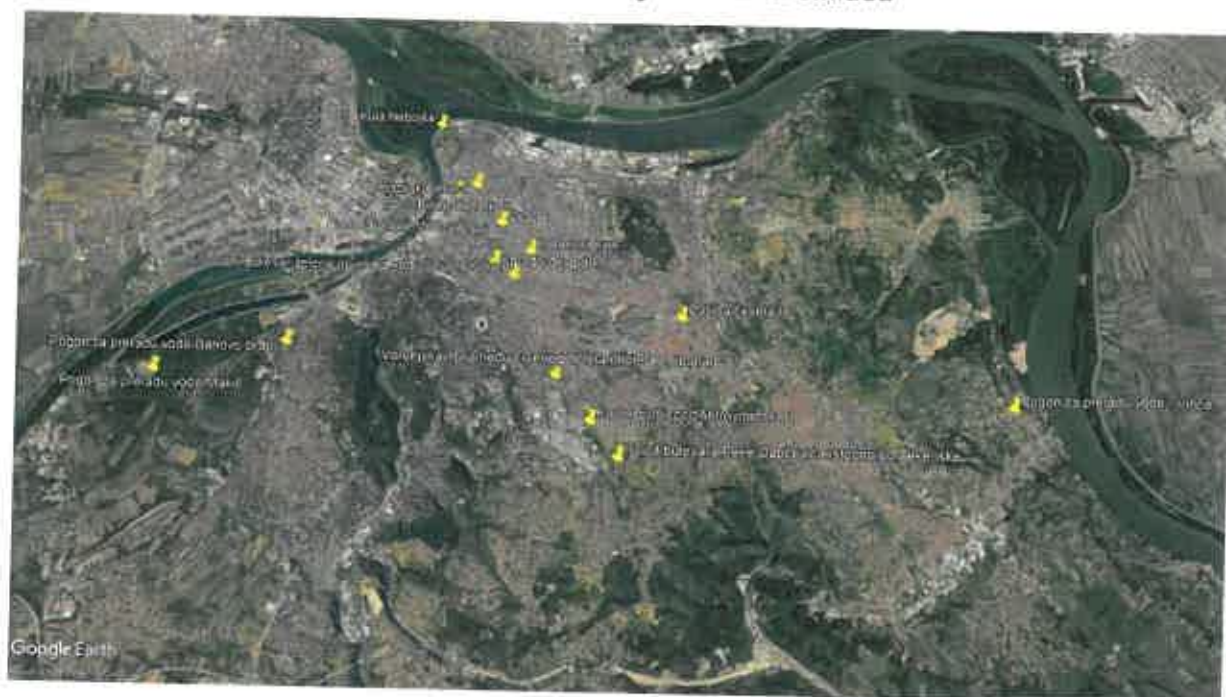


### Lokacije uzorkovanja u toku II ciklusa





### Lokacije uzorkovanja u toku III ciklusa



### Sve lokacije uzorkovanja u toku 2020. godine.

