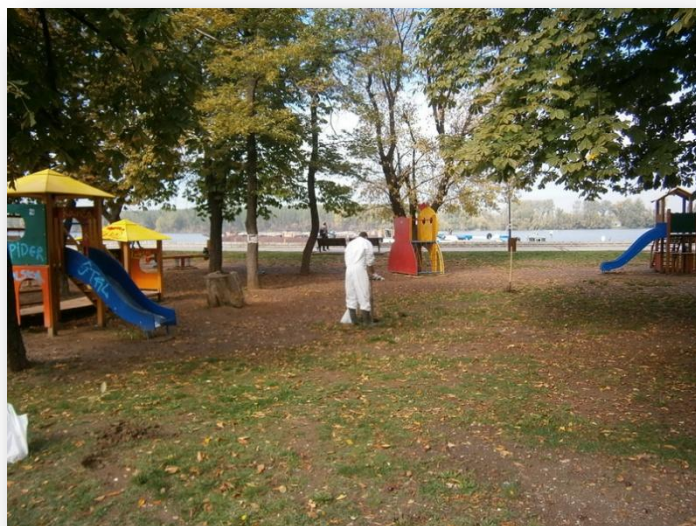




**GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE
BEOGRAD**

**IZVEŠTAJ O SPROVOĐENJU MONITORINGA ZEMLJIŠTA
NA TERITORIJI GRADA SMEDEREVA
U 2013. GODINI**



Novembar 2013. godine

INVESTITOR:

**REPUBLIKA SRBIJA
GRAD SMEDEREVO
Omladinska br. 1, Smederevo**

IZRADA IZVEŠTAJA:

**GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE
BEOGRAD, Bulevar despota Stefana 54-a**

DIREKTOR ZAVODA:

Prim. dr SLOBODAN TOŠOVIĆ, mr sc

**POMOĆNIK DIREKTORA U
DELATNOSTI HIGIJENE I
HUMANE EKOLOGIJE:**

Prim. dr SNEŽANA MATIĆ-BESARABIĆ

**NAČELNIK JEDINICE ZA
PROCENU UTICAJA I
IZRADU ANALIZA,
ELABORATA I STUDIJA:**

Dr DRAGAN PAJIĆ, spec. higijene

SARADNICI:

SEŽANA VUKČEVIĆ, spec. san. hem.

Mr sc DRAGAN CRNKOVIĆ, dipl.ing.tehn.

NIKOLA MATIĆ, viši sanitarni tehničar

PODIZVOĐAČ:

GEOM D.O.O

S A D R Ź A J

	Strana
1.0. UVOD	4
2.0. CILJ ISPITIVANJA ZAGAĐENOSTI ZEMLJIŠTA	4
3.0. METODOLOGIJA ISPITIVANJA	5
4.0. PODRUČJE ISPITIVANJA	6
5.0. REZULTATI ISPITIVANJA	7
6.0. TUMAČENJE REZULTATA	9
7.0. ZAKLJUČNE KONSTATACIJE	11
8.0. PREDLOG MERA	12
PRILOZI	14

1.0. U V O D

Monitoring zagađenosti zemljišta na teritoriji Smedereva se sprovodi na osnovu Ugovora (Broj: 400-7334-13-08, odnosno II-3 broj: 3605/13 od 28.08.2013. godine), zaključenog između Gradske Uprave grada Smedereva i Gradskog zavoda za javno zdravlje, Beograd.

Zakonske osnove uspostavljenog Programa ispitivanja zagađenosti zemljišta su sadržane u Zakonu o zaštiti životne sredine (»Službeni glasnik Republike Srbije«, br. 135/04 i 36/09), 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 metodologiji za izradu remedijacionih programa ("Sl. glasnik RS" br. 88/2010) i drugim zakonskim odredbama.

Ugovorom je predviđeno da se u toku 2013. godine uzorkuje i laboratorijski ispita ukupno 12 uzoraka zemljišta sa isto toliko lokacija na široj teritoriji grada Smedereva.

2.0. CILJ ISPITIVANJA ZAGAĐENOSTI ZEMLJIŠTA

Program sistematskog ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Smedereva omogućava ostvarivanje sledećih ciljeva:

- određivanje koncentracije opasnih i štetnih materija u zemljištu;
- praćenje stanja zagađenosti zemljišta u zoni sanitarne zaštite izvorišta vodovoda;
- obradu informacija i formiranje baze podataka o stepenu zagađenja i karakteristikama zemljišta;
- davanje predloga mera za smanjenje štetnih uticaja i zagađenosti zemljišta na teritoriji Smedereva;
- ostvarivanje polazne osnove za integralno upravljanje životnom sredinom na posmatranom području.

3.0. METODOLOGIJA ISPITIVANJA

Laboratorijsko ispitivanje i tumačenje rezultata je izvršeno u skladu sa odredbama Uredbe o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa ("Sl. glasnik RS" br. 88/2010).

U tabeli 1. su prikazane metode laboratorijskog ispitivanja zemljišta prema parametrima ispitivanja koje su urađene u skladu sa Standardom SRPS ISO 17025:2006.

parametar	metoda
Sadržaj vlage %	SRPS ISO 11465:2002
pH vrednost u H ₂ O	SRPS ISO 10390:2007
Organska materija - gubitak žarenjem (550°C) %	VDM 0081
Sadržaj gline %	ISO 11277:2009
Sadržaj humusa	ZILUH
Ukupni organski ugljenik (TOC)	SRPS EN 13137:2005
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 ugljovodonic	ISO 18287:2006
PCB - Polihlorovani bifenili	ISO 10382:2002
Ukupni ugljovodonic C ₁₀ -C ₄₀	ISO 16703:2004

Ispitivanje sadržaja gline je obavljeno u laboratoriji Geom d.o.o.

Na svim lokacijama uzorkovanje je obavljeno sa dubine 20-30 cm.

Prilikom uzorkovanja na svakoj lokaciji je formiran kompozitni uzorak, dobijen od 3 pojedinačna uzorka uzeta sa površine od oko 20-30 m².

U prilogu Izveštaja su dostavljeni: tabela sa podacima o lokacijama, GPS koordinatama i registrovanim odstupanjima po parametrima ispitivanja, pojedinačni izveštaji o ispitivanju i fotografije sa uzorkovanja. Zbog nepostojanja odgovarajućih orto-foto ili satelitskih snimaka područja, lokacije uzorkovanja nisu mogle biti prikazane na karti.

4.0. PODRUČJE ISPITIVANJA

Imajući u vidu ciljeve ispitivanja, Predstavnici Gradske Uprave grada Smedereva su pripremili Plan uzorkovanja i odredili lokacije uzorkovanja zemljišta, koje je sprovedeno u prisustvu Svetlane Ilić i Miroslave Nikolić.

U 2013. godini je Programom praćenja kvaliteta zemljišta na teritoriji Smedereva predviđeno da se sprovede ispitivanje zemljišta na poljoprivrednim površinama, u zoni sanitarne zaštite izvorišta i sa javnih površina.

Lokacije uzorkovanja zemljišta u 2013. godini:

1. JKP »Vodovod« Smederevo – postrojenje za proizvodnju i preradu vode
2. Prelaz industrijske zone na poljoprivrednu ka Kovinu (kod kanala)
3. Vodoizvorište Šalinac, kod vodotornja
4. Smederevo, gradska deponija, Godominsko polje
5. Mesto akcidenta iz 2012. godine (pored puta Mala Krsna – Osipaonica)
6. Osipaonica 10m od reciklažnog centra Rajčetov
7. Benzinska stanica NIS Petrol – naselje Carina, Smederevo
8. Predškolska ustanova Smederevo – vrtić »Pčelica« Papazovac
9. Javna česma kod O.Š. »Jovan Jovanović Zmaj«
10. Zdravstveni centar »Sv.Luka«, Smederevo
11. Dunavski park kod dečijeg igrališta
12. Selo Udovice, pored otkupno - distributivnog centra »Delta-Agrar«

Slika 1. Uzorkovanje sa poljoprivrednih površina



*Prelaz industrijske zone na poljoprivrednu
ka Kovinu (kod kanala)*



Selo Udovice – voćnjak kod »Delta-Agrar«-a

Slika 2. Uzorkovanje u okviru zone sanitarne zaštite izvorišta



Vodoizvorište Šalinac – kod vodotornja



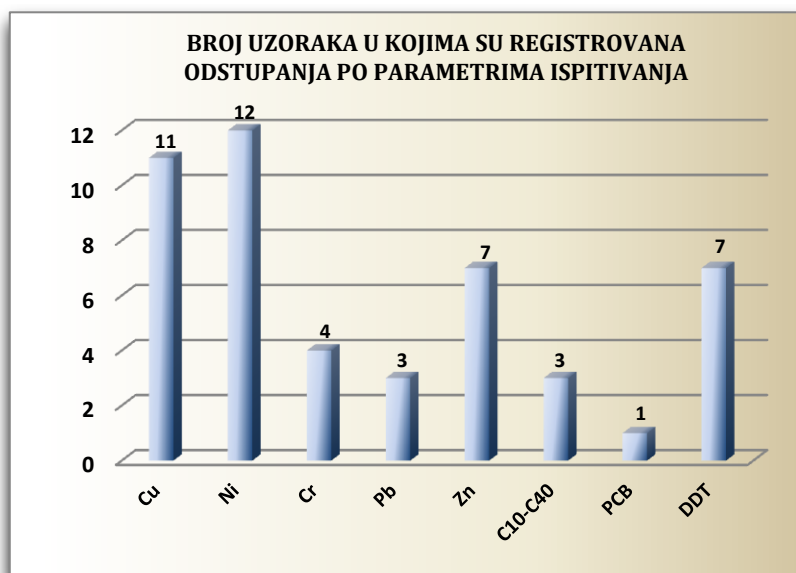
JKP »Vodovod« Smederevo – postrojenje za proizvodnju i preradu vode

5.0. REZULTATI ISPITIVANJA

Sprovedeno laboratorijsko ispitivanje 12 uzoraka zemljišta, na područja Smedereva, pokazuju da u površnom sloju tla (dubina 20-30 cm) na svim lokacijama postoji povećanje koncentracije nekog od parametra ispitivanja.

Broj uzoraka u kojima je odstupao neki od parametara ispitivanja je prikazan na grafikonu broj 1.

Grafikon 1.



U svim ispitanim uzorcima zemljišta sa teritorije Smedereva u 2013. godini je registrovano prekoračenje koncentracije nikla (Ni). Drugo po učestalosti odstupanje se odnosi na povećani sadržaj bakra (Cu), koji je povećan u 11 od 12 ispitanih uzoraka. Visoka učestalost prisustva ova dva metala u zemljištu ukazuje da se najverovatnije radi o geološkoj uslovljenosti. Ostala odstupanja se javljaju u manjem broju slučajeva i više su u vezi sa štetnim uticajima na zemljište iz predhodnog perioda.

U prilogu Izveštaja je data tabela u kojoj su prikazana odstupanja parametara ispitivanja po lokacijama, u odnosu na norme Uredbe ("Sl. glasnik RS" br. 88/2010).

Slika 3. Uzorkovanje sa javnih površina



Zdravstveni centar »Sv.Luka«, Smederevo



*Predškolska ustanova Smederevo – vrtić
»Pčelica« Papazovac*

Slika 3. Uzorkovanje u zoni uticaja komunalno-industrijskih delatnosti i na mestu akcidenta



*Osipaonica 10m od reciklažnog centra
»Rajčetov«*



*Mesto akcidenta iz 2012.godine,
pored puta Mala Krsna - Osipaonica*

6.0 TUMAČENJE REZULTATA

Osnovni kriterijum za poređenje rezultata laboratorijskog ispitivanja je Uredba o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa ("Sl. glasnik RS" br. 88/2010). U Uredbi su normirane vrednosti većine ispitivanih parametara koje su date kao:

1. **granična vrednost** - ukazuje na kontaminaciju zemljišta i
2. **remedijaciona vrednost** - ukazuje na visok nivo kontaminacije koja zahteva i dodatno razmatranje potrebe za sprovođenje postupaka sanacije i remedijacije zemljišta.

Tokom istraživanja zagađenosti zemljišta u 2013. godini u svakom uzorku je konstatovano prekoračenje granične vrednosti za neki od ispitivanih parametara, pri čemu je u 3 uzorka prekoračena i remedijaciona vrednost i to nikla u sva tri uzorka.

Remedijaciona vrednost za nikl je prekoračena na lokacijama: prelaz industrijske zone na poljoprivrednu ka Kovinu (kod kanala), vodoizvorište Šalinac (kod vodotornja) i mesto akcidenta iz 2012. godine (pored puta Mala Krsna-Osipaonica).

Obzirom na učestalost pojave prisustva povećanih koncentracija nikla u zemljištu (u svim uzorcima preko granične vrednosti) i teritoriju koja je obuhvaćena ispitivanjem, najverovatnije se radi o specifičnostima geohemijskog sastava tla na posmatranom području. Ova konstatacija se može potkrepiti i podacima istraživanja koje je Gradski zavod za javno zdravlje sproveo na teritorijama gradova Beograd i Požarevac, gde je takođe u najvećem broju uzoraka povećan sadržaj nikla.

Imajući u vidu činjenicu da je kontaminacija zemljišta niklom moguća usled uticaja industrije, termo-energetskih postrojenja, akcidentalno i dr., ne možemo u potpunosti isključiti doprinos antropogenog uticaja.

Obzirom da je dominantni uzrok povećanog sadržaja nikla na posmatranom području geološko poreklo, odnosno neprilagođenost zakonskih normativa stanju na terenu u pogledu zastupljenih koncentracija pojedinih polutanata u zemljištu na teritoriji Republike Srbije, to nije neophodno razmatrati potrebu za izradu remedijacionih programa na lokacijama gde je koncentracija nikla prekoračila remedijacionu vrednost.

Visoka učestalost je zabeležena i kada je u pitanju odstupanje koncentracije bakra, koja je povećana u 11 od 12 uzoraka. U većini od tih 11 uzoraka koncentracija bakra je bila neposredno iznad granične vrednosti i kretala se u opsegu 19,5 – 40,8 mg/kg. Prekoračenja remedijacione vrednosti nisu registrovana.

Obzirom na difuznu raspoređenost povećanih koncentracija bakra u zemljištu, uzroke treba tražiti u prirodnom geohemijskom sastavu tla i/ili uticaju velikih industrijskih i termoenergetskih postrojenja u okruženju čija emisija zagađujućih materija u vazduh posredno utiče na sastav zemljišta.

Odstupanja drugih metala: cinka u 7, hroma u 4 i olova u 3 uzorka, se mogu povezati sa namenama zemljišta i aktivnostima u okruženju lokacija uzorkovanja kao i drugim okolnostima od značaja (mesto akcidenta).

Na lokaciji akcidenta iz 2012. godine pored puta Mala Krsna – Osipaonica je konstatovan povećan sadržaja metala (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr) i indeksa ugljovodonika C₁₀-C₄₀, što je nešto povoljnija situacija nego u 2012. godini, kada je pored navedenih bila povećana i koncentracija Cd i PAU.

Od ispitivanih organskih poluitanata u uzorcima zemljišta na teritoriji Smedereva najčešće je odstupao sadržaj DDT-a, odnosno produkata njegove razgradnje, koji su bili povećani u 7 uzoraka. Prisustvo DDT-a i produkata njegove razgradnje, ukazuje na ostatke ovog pesticida u zemljištu i više decenija nakon poslednjeg tretiranja, zbog veoma dugod perioda poluraspada. To je u vezi sa hemijskim i ekotoksikološkim karakteristikama organohlornih pesticida, zbog čega je DDT i izbačen iz upotrebe.

Polihlorovani bifenili su registrovani preko granične vrednosti jedino u uzorku zemljišta u Osipaonici, u blizini reciklažnog centra »Rajčetov«. Na istoj lokaciji je povećan i sadržaj Zn, Cu, Ni i indeksa ugljovodonika C₁₀-C₄₀.

Ni u jednom ispitanom uzorku zemljišta nije registrovano povećanje koncentracija pesticida koji su trenutno u primeni, kao ni PAU.

Poređenjem vrednosti organskih jedinjenja dobijenih analitičkim postupkom u ispitanim uzorcima zemljišta (DDT-a, PCB i indeks ugljovodonika), sa referentnim vrednostima iz navedene Uredbe, možemo zaključiti da je stepen kontaminacije u konkretnom slučaju nizak i da je koncentracija navedenih zagađujućih materija značajno ispod onih koje bi zahtevale primenu postupaka remedijacije zemljišta.

7.0. ZAKLJUČNE KONSTATACIJE

Na osnovu rezultata sprovedenog monitoringa zagađenosti zemljišta na teritoriji grada Smedereva u 2013. godini i stručnog razmatranja možemo konstatovati sledeće:

- Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd je tokom realizacije Programa ispitivanja zagađenosti zemljišta u 2013. godini, uzorkovao i laboratorijski ispitao ukupno 12 uzoraka zemljišta.
- Na osnovu obrađenih rezultata laboratorijskih analiza se može konstatovati da na svim lokacijama postoje odstupanja u pogledu sadržaja neke od opasnih i štetnih materija u zemljištu, u odnosu na merodavnu regulativu.
- Najčešće odstupanje se odnosi na povećanje sadržaja nikla u zemljištu (u svim uzorcima) i bakra (u 11 od 12 uzoraka) dok su u manjem broju uzoraka bile povećane vrednosti drugih metala (bakar, cink, olovo i hrom), organskih polutanata (PCB i indeks ugljovodonika C₁₀-C₄₀) i pesticida (DDT).
- Vrednosti većine navedenih zagađujućih materija su se nalazile neposredno iznad referentnih graničnih vrednosti propisanih za nezagađena zemljišta, što ukazuje na nizak stepen kontaminacije koji ne zahteva primenu remedijacionih postupaka za sanaciju. Izuzetak u tom pogledu je visoka koncentracija nikla na lokacijama: prelaz industrijske zone na poljoprivrednu ka Kovinu (kod kanala), vodoizvorište Šalinac (kod vodotornja), mesto akcidenta iz 2012. godine, (na putu Mala Krsna–Osipaonica) koja premašuje remedijacionu vrednost prema važećoj Uredbi.
- Povećani sadržaj nikla i bakra, obzirom na učestalost, ukazuje na specifičnost u geohemijskom sastavu površinskog sloja tla na posmatranom području, mada se ne može isključiti ni potencijalni antropogeni uticaj.
- Na lokacijama na kojima je koncentracija nikla premašila remedijacionu vrednost dodatno razmotriti udeo antropogenog uticaja na visoke koncentracije navedenog metala (izuzev na mestu akcidenta gde je poznat uzrok pojave) i izvršiti dopunska ispitivanja.

- Dopunska ispitivanja obaviti i na lokaciji u okviru vodoizvorišta Šalinac (pored vodotornja) gde je pored povećanog sadržaja nikla (preko remedijacione vrednosti) povećana (preko granične vrednosti) i koncentracija Pb, Zn, Cu, Cr i DDT-a.
- Nalaz povećanih koncentracija teških metala i pojedinih organskih parametara u zemljištu na određenim lokacijama, treba dovesti u vezu sa aktivnostima i uticajima u predhodnom periodu, kao i namenom prostora u okruženju predmetnih lokacija.
- Registrovanje povećanih vrednosti pojedinih štetnih i opasnih materija u zemljištu na teritoriji grada Smedereva zahteva nastavak sprovođenja Programa ispitivanja, u kontinuitetu i na većem broju lokacija. Ispitivanje je značajno za procenu zagađenosti zemljišta i mogućih štetnih uticaja na zdravlje ljudi i životnu sredinu, kao i zbog predlaganja i preduzimanja neophodnih mera prevencije i sanacije.

8.0. PREDLOG MERA

Imajući u vidu zadatke i ciljeve definisane Programom i rezultate ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji grada Smedereva u 2013. godini, predlažemo sledeće mere za smanjenje zagađenja i popravljjanje stanja zemljišta:

1. Sagledati značaj i udeo pojedinih zagađivača u pogledu štetnih uticaja na stanje zemljišta i životnu sredinu u celini, kao i zdravlje ljudi,
2. Obezbediti sprovođenje zakonom propisanog monitoringa emisije štetnih i opasnih materija u životnu sredinu poreklom od postojećih emitera.
3. Sprovoditi mere usmerene na otklanjanje (minimiziranje) nepovoljnih uticaja zagađivača na životnu sredinu i zdravlje ljudi.
4. Pojedine zone na teritoriji grada, od posebnog interesa za integralno upravljanje životnom sredinom i zdravlje stanovništva, obraditi zasebnim ekotoksikološkim istraživanjima. Ovo se pre svega odnosi na prostor u okviru zone sanitarne zaštite izvorišta vodovoda, prostor komunalnih deponija, industrijske komplekse, zemljište pored magistralnih saobraćajnica, zemljište u okviru gradskih parkova i zona rekreacije, poljoprivredne površine na kojima se uzgajaju životne namirnice za ishranu stanovništva i dr.
5. Primeniti mere zaštite zemljišta pored saobraćajnica, uređenjem i održavanjem sistema za sakupljanje i tretman voda sa kolovoza (kanali pored puta, šahtovi za sakupljanje i taloženje splavina).
6. Nastaviti prikupljanje podataka o prisustvu zagađujućih materija u zemljištu, u cilju izrade mape područja u koju će se uneti podaci o zagađenosti zemljišta, posebno osetljivim

zonama i zonama koje su posebno opterećene zagađivačima specifičnog porekla (industrijsko zagađenje, zagađenje poreklom od saobraćaja i poljoprivrednih aktivnosti, zagađenje unutar zona sanitarne zaštite objekata i izvorišta vodosnabdevanja).

7. U cilju određivanja rasprostiranja zagađenja, dopuniti ispitivanja zemljišta utvrđivanjem zone kontaminacije, odnosno granice nezagađenog zemljišta, na onim lokacijama gde je tokom ispitivanja utvrđeno značajnije prisustvo štetnih i opasnih materija.

PRILOZI

**ISPITIVANJE ZAGAĐENOSTI ZEMLJIŠTA
NA TERITORIJI SMEDEREVA U 2013. GODINI**

Br	Lokacija ID broj; GPS koordinate	Parametar koji odstupa
1.	JKP »Vodovod« Smederevo – postrojenje za proizvodnju i preradu vode ID 13-10-0391; GPS 44° 40' 22,0" - 20° 56' 35,1"	Cu, Ni, DDT
2.	Prelaz industrijske zone na poljoprivrednu ka Kovinu ID 13-10-0392; GPS 44° 41' 16,2" - 20° 57' 35,6"	Cu, Ni, Cr, DDT
3.	Vodoizvorište Šalinac, kod vodotornja ID 13-10-0393; GPS 44° 40' 10,0" - 21° 01' 13,3"	Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, DDT
4.	Smederevo, gradska deponija, Godominsko polje, ispod deponije ID 13-10-0394; GPS 44° 39' 10,2" - 20° 57' 21,6"	Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, DDT
5.	Mesto akcidenta iz 2012 godine u Maloj Krsni, pored puta ID 13-10-0395; GPS 44° 39' 27,1" - 21° 05' 01,7"	Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, C ₁₀ -C ₄₀
6.	Osipaonica 10m od reciklažnog centra Rajčetov ID 13-10-0396; GPS 44° 33' 13,0" - 21° 02' 26,1"	Zn,Cu, Ni, PCB, C ₁₀ -C ₄₀
7.	Benzinska stanica »NIS Petrol« – naselje Carina ID 13-10-0397; GPS 44° 39' 13,3" - 20° 55' 38,1"	Cu, Ni, C ₁₀ -C ₄₀
8.	Pedagoška ustanova Smederevo – vrtić »Pčelica« ID 13-10-0398; GPS 44° 38' 41,1" - 20° 56' 38,2"	Cu, Ni, DDT
9.	Javna česma kod O.Š. »J.J.Zmaj« ID 13-10-0399; GPS 44° 39' 14,8" - 20° 56' 23,2"	Ni, DDT
10.	Zdravstveni centar »Sveti Luka« Smederevo ID 13-10-0400; GPS 44° 39' 35,8" - 20° 55' 23,7"	Zn, Cu, Ni

11.	<p style="text-align: center;">Dunavski park kod dečijeg igrališta ID 13-10-0401; GPS 44° 39' 56,5" - 20° 55' 09,5"</p>	Zn, Cu, Ni, DDT
12.	<p style="text-align: center;">Selo Udovice pored otkupno - distributivnog centra »Delta Agrar« ID 13-10-0402; GPS 44° 37' 53,4" - 20° 51' 20,2"</p>	Zn, Cu, Ni, DDT