

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ZEMLJIŠTA NA TERITORIJI GRADA SUBOTICE

U cilju kontrole kvaliteta zemljišta na teritoriji grada, ispitivanja su obavljena na osnovu programa monitoringa zemljišta za 2012. godinu, prema Gradskoj upravi grada Subotica, Sekretarijatu za lokalni ekonomski razvoj, privredu, poljoprivredu, komunalne poslove i zaštitu životne sredine.

Programom ispitivanja kvaliteta zemljišta obuhvaćeno je ispitivanje 10 uzoraka zemljišta na sledećim lokalitetima:

Oznaka lokaliteta	Mesto uzimanja uzoraka
1.	Kod Vodozahvata I
2.	Kod Vodozahvata II
3.	Okolina bunara u Aleksandrovu
4.	Ispred bivše kožare, Senćanski put 150
5.	Industrijska zona Mali Bajmok
6.	Industrijska zona Aleksandrovo
7.	Zapadna obala jezera Palić, livada
8.	Industrijska zona Čantavir
9.	Okolina Azotare
10.	Okolina Azohema

Na odabranim lokalitetima uzorkovanje je, u skladu sa programom, obavljeno u julu, a na osnovu smernica za uzimanje uzoraka zemljišta ISO 10381-6/1993. Parametri ispitivanja i lokaliteti uzorkovanja su odabrani na osnovu dogovora sa Naručiocem.

Zemljište je uzorkovano do dubine od 30cm, a jedan uzorak predstavlja prosek većeg broja pojedinačnih uzoraka, proporcionalno površini odabranog lokaliteta.

Laboratorijska ispitivanja su obavljena u laboratorijama Centra za higijenu i humanu ekologiju, Zavoda za javno zdravlje Subotica, a analizama su obuhvaćeni sledeći parametri: pH vrednost zemljišta – u vodenom rastvoru, pH vrednost zemljišta – u rastvoru kalijum hlorida, sadržaj olova, kadmijuma, bakra, cinka, hroma, nikla, arsena, žive, bora i fluora.

# UVOD

Zemljište je tanak površinski sloj zemljine kore i ubraja se u uslovno obnovljive resurse. Intenzivnim korišćenjem zemljišta, dolazi do promene njegovih karakteristika i sastojaka.

Do zagađenja zemljišta dolazi iz lokalizovanih izvora i difuzno - preko atmosferskih i podzemnih voda. Lokalno zagađenje je zastupljeno u područjima intenzivne industrijske aktivnosti, neadekvatnih odlagališta otpada, kao i na mestima hemijskih akcidenata.

Jedna od mera očuvanja kvaliteta zemljišta je praćenje prisustva zagađujućih materija, mapiranje područja opterećenih zagađujućim materijama, a sve u cilju preduzimanja adekvatnih mera zaštite.

Cilj kontrole kvaliteta zemljišta je identifikacija osetljivih i opterećenih područja, obrada podataka, formiranje baze podataka o stepenu i karakteristikama zagađenja, kao i vrstama prisutnih polutanata.

Lokaliteti uzorkovanja i ispitivanja zemljišta obuhvataju zemljišta različite namene, područja za rekreaciju, okolinu osetljivih zona, kao i područja u blizini industrijskih objekata.

## METODOLOGIJA

Praćenje stanja i izveštavanje o kvalitetu zemljišta, propisano je Zakonom o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS 135/04 i 36/09), Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl. glasnik RS 88/2010), Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama za njihovo ispitivanje (Sl. glasnik RS 23/94) i Uredbom o sadržini i načinu vođenja informacionog sistema zaštite životne sredine, metodologiji, strukturi, zajedničkim osnovama, kategorijama i nivoima sakupljanja podataka, kao i sadržini informacija o kojima se redovno i obavezno obaveštava javnost (Sl. glasnik RS 112/09).

Laboratorijska ispitivanja su obavljena u laboratorijama Centra za higijenu i humanu ekologiju, Zavoda za javno zdravlje Subotica, na osnovu priznatih metoda i postupaka ispitivanja.

Analiza rezultata ispitivanja obavljena je u skladu sa važećom zakonskom regulativom. Analizom su obuhvaćene koncentracije ispitivanih parametara, metodama navedenim u Tabeli 1.

# REZULTATI ISPITIVANJA I ANALIZA REZULTATA

Rezultati ispitivanja 10 uzoraka zemljišta, predstavljeni su u tabeli 2.

Analiza podataka rađena je u skladu sa:

- ❖ Uredbom o programu sistemskog paraćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl.glasnik RS br.88/2010) i
- ❖ Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama za njihovo ispitivanje (Sl. glasnik RS br.23/94).

Kod tri uzoraka zemljišta zabeležene su koncentracije koje su iznad MDK i te vrednosti su naglašene su u Tabeli 2.

- U uzorku zemljišta, uzorkovanog kod Vodozahvata I, koncentracija bakra je povišena u odnosu na vrednosti iz Uredbe. Koncentracija bakra je nešto niža nego prethodne godine na istom likalitetu, ali iznad granične vrednosti propisane Uredbom. Sadržaj ostalih parametara je u skladu je sa vrednostima koje su propisane navedenim propisima, ali su koncentracije hroma i arsena povišene.
- U uzorku zemljišta, uzorkovanog ispred bivše kožare, Senčanski put 150, analizom su utvrđene visoke koncentracije hroma, bakra cinka i nikla u odnosu na vrednosti iz Uredbe i Pravilnika. Sadržaj cinka i nikla je povišen u odnosu na vrednosti propisane Uredbom, dok su koncentracije hroma i bakra više od graničnih vrednosti na osnovu Pravilnika i Uredbe.
- U uzorku zemljišta, uzorkovanog sa livade, sa zapadne obala jezera Palić, izmerena je visoka koncentracija žive, iznad vrednosti propisane Uredbom.

## REZULTATI FIZIČKO - HEMIJSKIH ISPITIVANJA

Rezultati se odnose na suv uzorak zemljišta.

Oznaka lokaliteta	Oznaka uzorka ZJS	pH u H <sub>2</sub> O	pH u 1N KCl	Pb mg/kg	Cd mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Cr mg/kg	Ni mg/kg	Hg mg/kg	As mg/kg	B mg/kg	F mg/kg
	<b>*MDK</b>			<b>85/530</b>	<b>8/12</b>	<b>36/190</b>	<b>140/720</b>	<b>100/380</b>	<b>35/210</b>	<b>0.3/10</b>	<b>29/55</b>		<b>500</b>
	<b>**MDK</b>			<b>100</b>	<b>3.0</b>	<b>50</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2.0</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>300</b>
1	ZEV01312	8.01	7.64	15.18	<0.02	<b>44.84</b>	38.09	47.71	7.41	<0.07	21.38	27.11	55.6
2	ZEV01412	8.31	7.67	6.58	<0.02	11.79	32.62	14.53	14.21	<0.07	4.75	6.11	17.7
3	ZEV01512	8.17	7.56	11.16	<0.02	17.53	47.14	17.28	16.54	<0.07	7.81	7.77	15.8
4	ZEV01612	8.01	7.60	57.81	<0.02	<b>84.99</b>	<b>183.3</b>	<b>243.2</b>	<b>50.24</b>	<0.07	10.74	8.68	26.6
5	ZEV01712	8.35	7.64	6.14	<0.02	12.12	31.27	16.23	15.40	<0.07	5.29	6.11	15.1
6	ZEV01812	8.17	7.59	33.41	<0.02	25.14	71.44	24.97	29.93	<0.07	8.49	18.41	20.0
7	ZEV01912	8.32	7.89	9.99	<0.02	16.87	38.18	16.92	16.27	<b>1.29</b>	21.90	17.26	213.6
8	ZEV02012	8.15	7.63	6.86	<0.02	14.00	35.65	18.32	17.17	<0.07	5.59	8.80	18.4
9	ZEV02112	8.13	7.56	7.35	<0.02	13.94	37.90	18.05	16.21	<0.07	6.11	8.17	57.2
10	ZEV02212	8.46	7.99	8.22	<0.02	25.26	29.22	8.27	6.71	<0.07	9.05	10.34	29.7

Tabela 2. Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta

**\*MDK** : „Granične i remedijacione vrednosti koncentracija opasnih i štetnih materija i vrednosti koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju zemljišta“ –Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl. glasnik RS br. 88/2010).

**\*\*MDK** : Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS br.23/1994).

# ZAKLJUČAK

Promene u zemljištima kao posledica procesa degradacije, odvijaju se postepeno i teško su primetne u kraćim vremenskim intervalima, a uslovljavaju promene funkcija ekosistema. Povećanjem emisije zagađujućih materija u industriji, saobraćaju, poljoprivredi, kao i sagorevanjem fosilnih goriva, ispitivanje kvaliteta i kontaminiranosti zemljišta postaje neophodno. Zbog toga se, poslednjih godina, intenziviraju proučavanja i analize sa aspekta ekološkog kvaliteta zemljišta kao značajnog elementa održivog razvoja.

Teški metali se prirodno nalaze u zemljištu u određenim koncentracijama i mogu biti geološkog ili antropogenog porekla. Prirodni nivo teških metala u zemljištu najčešće nema značajnijeg uticaja na stanje ekosistema. Teški metali se pretežno zadržavaju u površinskom, organskom sloju koji je od izuzetnog značaja za produktivnost ekosistema. Stepentoksičnosti, distribucija i ispiranje većine elemenata u podzemne vode zavisi od kiselosti zemljišta, puferskih osobina zemljišta i trajanja izloženosti.

Na osnovu rezultata ispitivanja može su zaključiti da su zemljišta na odabranim lokalitetima blago alkalna.

Kod tri uzorka zemljišta prisutan je povišen sadržaj metala. Rezultati ispitivanja zemljišta kod Vodozahvata I i ispred bivše kožare, ne odstupaju bitno od rezultata ispitivanja iz prethodne godine.

U uzorku zemljišta uzorkovanog kod Vodozahvata I, visoka koncentracija bakra, kao i povišen sadržaj hroma, rezultat je industrijskog zagađenja, posledica dugogodišnje proizvodnje neorganskih soli u H.I. „Zorka“, neposredno pored Vodozahvata I. Povišene koncentracije arsena (koje ne prelaze propisane granične vrednosti), verovatno su posledica prečišćavanja – pripreme vode za piće i uklanjanja arsena iz vode, koji je geološkog porekla.

U uzorku zemljišta sa platoa ispred nekadašnje fabrike - kožare, analizom su utvrđene visoke koncentracije bakra, hroma, nikla i cinka. Dugi niz godina tu se nalazio pogon kožare „Panonija“, gde se obavljala hemijska obrada, štavljenje i farbanje kože. Sirovine su dopremane kamionima, pa je kontaminacija zemljišta verovatno rezultat rasipanja praškastih hemikalija, kao i preko rastvora i otpadnih voda, nakon hemijskog tretmana kože.

Uzorak zemljišta sa livade na zapadnoj obali jezera Palić, odabran kao zona za rekreaciju, zaštićena od antropogenog uticaja i zagađenja, ima visok sadržaj žive. Prisustvo visoke koncentracije žive, verovatno je posledica upotrebe sredstava za zaštitu bilja (fungicida) ili sredstava za suzbijanje korovskih vrsta.

Detektovane koncentracije na svim navedenim lokalitetima, ne zahtevaju sprovođenje mera sanacije i remedijacije. Nije konstatovana kiselost uzoraka zemljišta, usled čega je smanjena mobilnost ovih elemenata i rizik od kontaminacije podzemnih voda.

Mere prevencije zagađenja zemljišta potrebno je usmeriti na kontrolisanje i smanjenje emisije iz atmosfere i otpadnih voda. Neophodno je posebnu pažnju posvetiti ozelenjavanju površina, formiranju pojasa zelenila oko najvećih emitera zagađenja.

Očuvanje kvaliteta zemljišta podrazumeva adekvatno sakupljanje, odnošenje, recikliranje i odlaganje otpada, uklanjanje divljih deponija, a naročito sprovođenje definisanog programa zbrinjavanja i zaštite od opasnog otpada.

Neophodno je konstantno raditi na stvaranju preduslova za zaštitu i unapređenje životne sredine i zdravlja, kao i na podizanju svesti o značaju očuvanja i unapređenja uslova životnog okruženja.

Uspostavljen monitoring zemljišta kako poljoprivrednog, tako i zemljišta u urbanim zonama, sa ciljem utvrđivanja kvaliteta, vrste i nivoa zagađenja, omogućava formiranje i dopunjavanje baze podataka o stepenu i karakteristikama zagađenja, kao i vrstama prisutnih opasnih i štetnih materija.

Identifikacija opterećih područja sa definisanjem posebnih mera zaštite od zagađivanja, uz adekvatno informisanje i kontinuirano izveštavanje javnosti, ima za cilj unapređenje stanja životne sredine i zdravlja populacije.

ispitivanja obavio:

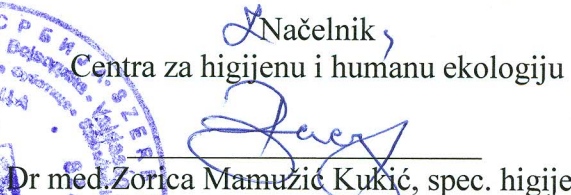
  
Vjekoslav Kezić, dipl.hem.

dobrio:

Rukovodilac Odeljenja za fizičko-hemijska  
ispitivanja

  
Mr sc. Aleksandar Stanić, spec.san.hemije

Načelnik  
Centra za higijenu i humanu ekologiju

  
Dr med.Zorica Mamuzić Kukić, spec. higijena

