

**SISAČKO-MOSLAVAČKA ŽUPANIJA
UPRAVNI ODJEL ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I PRIRODE**

**IZVJEŠĆE O KAKVOĆI TLA U
ZAŠTIĆENIM PODRUČJIMA SISAČKO-
MOSLAVAČKE ŽUPANIJE
U 2010. GODINI**

SISAK, SVIBANJ 2011.

Izvješće o kakvoći tla u zaštićenim područjima Sisačko-moslavačke županije

1. Uvod

Programom zaštite okoliša Sisačko-moslavačke županije („Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije” 15/03) određeno je da će se, zbog općenitog nedostatka podataka, u narednom razdoblju provoditi mjerenja kakvoće tla. U periodu od 2004. do 2007. godine, provedena su tri godišnja mjerenja (po jedno uzorkovanje godišnje) kakvoće tla uz devet odlagališta komunalnog otpada u Županiji (sva odlagališta osim Goričice u Sisku). Ovim mjerenjima, čiji su rezultati objedinjeni u Izvješću o kakvoći tla uz odlagališta komunalnog otpada na području Sisačko-moslavačke županije u 2007. godini („Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije” 14/08), dobiveni su osnovni podaci o kakvoći tla u blizini odlagališta. Programom mjerenja kakvoće tla u Sisačko-moslavačkoj županiji, kojega je Županijsko poglavarstvo donijelo 12. veljače 2008. godine, određeno da će se u 2008. godini mjeriti kakvoća tla na devet lokacija u zaštićenim područjima Županije, te da će se takva mjerenja provesti i u 2009. i 2010. godini.

Novim Programom zaštite okoliša Sisačko-moslavačke županije („Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije” 8/10) kao jedna od mjera zaštite tla u Županiji određen je i nastavak praćenja kakvoće tla u zaštićenim područjima.

U dogovoru s javnim ustanovama koje upravljaju zaštićenim područjima u Županiji (Javnom ustanovom za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima Sisačko-moslavačke županije i Javnom ustanovom Park prirode Lonjsko polje), određene su lokacije na kojima je obavljeno uzorkovanje:

1. Značajni krajobraz Odransko polje – Greda,
2. Značajni krajobraz Odransko polje – Ljubljanića – jezero,
3. Regionalni park Moslavačka gora (privremena zaštita) – Voloder,
4. Sunjsko polje (ekološka mreža, predloženi značajni krajobraz),
5. Dolina rijeke Kupe (ekološka mreža, predloženi značajni krajobraz) – Nebojan,
6. Posebni botanički rezervat cret Đon-močvar, blatuša,
7. Dolina rijeke Une (ekološka mreža, predloženi regionalni park) – Kozibrod,
8. Park prirode Lonjsko polje – Poganovo polje,
9. Park prirode Lonjsko polje – Mužilovčica polje.

Na svim lokacijama uzet je po jedan uzorak tla, i GPS uređajem su određene koordinate. Uzorkovanje i analizu napravila je Služba za ekologiju Zavoda za javno zdravstvo Sisačko-moslavačke županije.

Kako se radi o istraživanju u zaštićenim dijelovima prirode, od Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu prirode ishođeno je dopuštenje (klasa: UP/I-612-07/08-33/140, urbroj: 532-08-02-02/1-07-2, od 27. veljače 2008. godine) sukladno članku 67. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine” 70/05 i 139/08).

2. Lokacije

Zaštićena područja u kojima je obavljeno uzorkovanje određena su Programom mjerenja kakvoće tla u Sisačko-moslavačkoj županiji u 2008. godini, dok su same lokacije dogovorene s predstavnicima javnih ustanova koje upravljaju zaštićenim

područjuma (Javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima Sisačko-moslavačke županije i Javna ustanova Park prirode Lonjsko polje). Predstavници javnih ustanova prisustvovali su uzimanju uzoraka. Uzorkovanja su izvršena na istim lokacijama kao i u 2008. i 2009. godini.

Lokacije su prikazane u tablici 1.

Tablica 1.: Lokacije na kojima je ispitivana kakvoća tla

br.	zaštićeno područje	lokacija	opis	GPS koordinate
1.	Odransko polje (značajni krajobraz)	Greda	pašnjak Selski gaj, ulaz od želj. postaje	N 45°32'408" E 16°18'246"
2.	Odransko polje	Ljubljanića	pašnjak uz jezero, ulaz od sela	N 45°33'818" E 16°22'063"
3.	Moslavačka gora (regionalni park, privremena zaštita)	Voloder	ulaz lijevo poslije mosta, uz potok	N 45°33'131" E 16°40'689"
4.	Sunjsko polje (ek. mreža, predloženi značajni krajobraz)	Žreme	ulaz desno od sela	N 45°18'685" E 16°40'686"
5.	Dolina rijeke Kupe (ek. mreža, predloženi značajni krajobraz)	Nebojan	ulaz od sela	N 45°29'789" E 16°12'466"
6.	Cret Đon-močvar (posebni botanički rezervat)	cret	lokva u rezervatu, ulaz od pozajmišta	N 45°19'358" E 15°54'716"
7.	Dolina rijeke Une (ek. mreža, predloženi regionalni park)	Kozibrod	sprudovi, ulaz od Kuljana	N 45°32'205" E 16°19'550"
8.	Lonjsko polje (park prirode)	Poganovo polje	polje	N 45°15'18,20" E 17°1'36,46"
9.	Lonjsko polje	Mužilovčica	polje	N 45°23'57,27" E 16°41'37,17"

3. Rezultati analize

Zbog nepostojanja zakonske regulative, kao mjerodavan propis je do sada korišten Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima („Narodne novine“ 15/92), u kojemu su određene granične vrijednosti koncentracija određenih metala i metaloida, kao i policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH) koje moraju zadovoljavati teksturna laka tla, skeletna tla i tla siromašna humusom (I. grupa), i teksturna teža i teška tla i tla bogata humusom (II. grupa). Pravilnikom nisu bile određene granične vrijednosti koncentracija drugih onečišćujućih tvari (organoklorini pesticidi, poliklorirani bifenili i triazinski pesticidi) za tla, već samo za gradski mulj i kompost iz gradskog mulja koji se smiju koristiti na poljoprivrednim zemljištima, te su stoga za određivanje kakvoće tla obzirom na ove parametre uzimane te granične vrijednosti.

Uzeti uzorci analizirani su u laboratoriju Službe za ekologiju Zavoda za javno zdravstvo Sisačko-moslavačke županije.

Rezultati (za 2008., 2009. i 2010. godinu) su sumarno prikazani u tablicama 2. i 3.

Tablica 2.: Izmjerene koncentracije metala, metaloida i PAH

Pokazatelj	Rezultati analize (mg/kg) po lokacijama 2008./2009./2010. godina									Granične vrijednost i prema Pravilniku (NN 15/92) (mg/kg)	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	I.	II.
arsen	30,3 15,1 -	12,0 5,85 -	38,9 6,64 66,5	33,5 6,61 62,9	8,22 5,60 17,1	37,0 5,31 6,76	13,5 5,59 6,34	79,4 15,3 67,9	90,9 14,8 71,1	20	30
olovo	24,5 28,8 22,0	25,1 33,7 26,4	14,6 14,7 7,28	11,0 14,3 0,61	8,83 25,7 6,88	11,8 22,0 <0,03	14,6 17,0 8,95	26,1 41,9 22,1	24,4 36,9 18,3	100	150
kadmij	0,28 1,007 0,07	0,16 0,864 <0,01	0,10 0,596 <0,01	0,36 0,892 <0,01	0,18 1,10 0,41	<0,01 0,305 0,22	0,34 0,072 0,27	0,31 0,163 0,51	0,29 0,132 <0,01	1	2
živa	0,07 0,072 0,064	0,13 0,113 0,113	0,07 0,051 0,061	0,07 0,051 0,052	0,05 0,092 0,083	0,42 0,253 0,071	0,11 0,072 0,074	0,17 0,163 0,153	0,15 0,132 0,133	1	2
nikal	24,5 45,1 74,1	48,8 41,1 53,9	27,5 30,6 33,8	35,6 35,8 39,5	19,6 44,1 29,8	1,54 10,9 5,71	33,4 44,6 46,6	48,5 62,4 52,4	51,9 62,4 63,3	50	60
cink	102 123,5 190	121 115 166	90,3 78,0 118	94,1 100 135	69,0 133 96,9	87,2 71,2 65,6	85,6 78,0 107	120 133 151	113 118 172	200	300
krom	37,4 73,3 128	35,1 71,1 118	19,0 54,1 30,4	27,2 61,3 38,4	18,6 59,9 1,56	<0,1 31,6 <1	9,57 52,3 22,4	36,6 60,2 63,8	35,0 55,1 69,3	60	100
molibden	0,53 1,40 2,64	0,52 1,23 4,74	0,26 0,370 0,91	0,14 0,876 0,66	0,38 0,838 1,00	0,97 2,09 1,42	0,72 1,26 3,29	0,25 1,25 2,97	0,32 2,51 2,68	10	15
kobalt	8,48 15,8 23,0	18,3 20,5 15,7	12,0 14,4 13,3	12,6 15,0 15,6	6,08 19,3 11,4	<0,1 10,2 4,56	6,29 13,3 11,1	11,2 20,9 14,6	15,2 25,0 13,8	50	50
bakar	17,1 24,2 32,3	25,82 2,2 32,3	21,61 9,5 34,5	19,4 15,7 26,1	9,081 7,8 18,2	7,65 6,62 8,17	14,7 12,7 19,2	28,5 30,4 33,5	25,7 27,2 37,5	60	100
PAH	0,130 0,065 0,003	0,060 0,038 0,005	0,089 0,014 0,017	0,044 0,010 0,010	0,163 0,059 0,033	3,356 0,222 0,168	0,173 0,028 0,023	4,750 0,043 0,029	0,104 0,010 0,015	2	2

Tablica 3.: Izmjerene koncentracije organoklornih pesticida, polikloriranih bifenila i triazinskih pesticida

Skupina pokazatelja	Pokazatelj	Rezultati analize (µg/kg) po lokacijama 2008./2009./2010. godina									Granične vrijednosti prema Pravilniku (NN 15/92) (µg/kg)
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
organoklorni pesticidi	HCH (bez lindana)	<0,1 <1 <0,1	<0,1 2,4 <0,1	- 0,3 <0,1	- 3,9 <0,1	- 3,5 <0,1	<0,1 25,6 32	- 2,3 1,1	- 3,2 2,1	- 1,9 <0,1	50
	lindan	0,3 0,4 <0,1	0,3 0,2 <0,1	- 0,3 <0,1	- 0,3 <0,1	- <0,1 <0,1	6 9,6 0,5	- <0,1 <0,1	- 0,6 <0,1	- 0,3 <0,1	100
	aldrin	<0,1 <0,1 <0,1	<0,1 <0,1 <0,1	- 0,2 <0,1	- <0,1 <0,1	- 0,1 <0,1	<0,1 5,3 1,5	- <0,1 <0,1	- <0,1 <0,1	- <0,1 <0,1	50
	heptaklor	<0,1 <0,1 <0,1	<0,1 <0,1 <0,1	- 0,4 <0,1	- 0,2 <0,1	- <0,1 <0,1	<0,1 10,6 <0,1	- <0,1 <0,1	- <0,1 <0,1	- 0,1 <0,1	50
	DDT (DDT + DDE + DDD)	0,6 2,5 0,4	0,5 0,7 0,4	- 1 <0,1	- 2,2 0,4	- 0,2 0,5	72,2 3,6 2,2	- 0,3 0,3	- 1,1 <0,1	- 0,4 0,4	500
	HCB	<0,1 - -	<0,1 - -	- - -	- - -	- - -	5,4 - -	- - -	- - -	- - -	50
poliklorirani bifenili	PCB kongeneri	16,0 7,4 <1	0,8 1,5 <1	- 7,7 <1	- 6,7 <1	- 1,8 <1	19,5 36 21,5	- 1,5 <1	- 0,8 <1	- 1,8 <1	50
triazinski pesticidi	atrazin	<10 <10 <10	<10 <10 <10	- <10 <10	- <10 <10	- <10 <10	<10 <10 <10	- <10 <10	- <10 <10	- <10 <10	50

4. Zaključak

U 2010. godini ispitivanje kakvoće tla ponovo je obavljeno na devet lokacija u zaštićenim područjima Sisačko-moslavačke županije. Analizirane su koncentracije metala i metaloida (arsena, olova, kadmija, žive, nikla, cinka, kroma, molibdena, kobalta i bakra), policikličkih aromatskih ugljikovodika i postojanih organskih onečišćivača – organoklornih pesticida, polikloriranih bifenila i triazinskih pesticida.

Rezultati su uspoređeni s graničnim vrijednostima određenima Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima, i to vrijednostima za teksturna laka tla, skeletna tla i tla siromašna humusom (I. grupa), i teksturna teža i teška tla i tla bogata humusom (II. grupa) u odnosu na metale, metaloide i PAH, i vrijednostima za gradski mulj i kompost iz gradskog mulja koji se mogu koristiti na poljoprivrednom zemljištu u odnosu na postojane organske onečišćivače. Valja napomenuti da Pravilnik nije idealno mjerilo za određivanje kakvoće tla (naročito obzirom na postojane organske onečišćivače).

Rezultati pokazuju da su izmjerene koncentracije onečišćujućih tvari uglavnom unutar graničnih vrijednosti za I. i II. grupu tala. Izuzetak je nikel na lokacijama 8 i 9 (u Lonjskom polju). Dozvoljene koncentracije organoklornih i triazinskih pesticida i polikloriranih bifenila za gradski mulj i kompost iz gradskog mulja koji se može koristiti na poljoprivrednim površinama nisu prekoračene niti na jednoj od lokacija.

Mada je ovo treći put da se kakvoća tla ispituje na ovim lokacijama, budući da se analiza provodi na samo po jednom uzorku sa svake lokacije, još uvijek nije moguće

govoriti o razini onečišćenosti tla na ispitivanim područjima, kao ni o trendovima onečišćenja. U pojedinim slučajevima (npr., krom na lokaciji 7 i nikal na lokaciji 5) razlike između rezultata godišnjih mjerenja prevelike su i za smisleno usrednjavanje. Dobiveni rezultati mogu poslužiti samo kao slika nultog stanja za eventualna buduća istraživanja. Također, nepostojanje propisa koji bi regulirao kakvoću tla općenito (ne samo za poljoprivredno zemljište), onemogućuje donošenje ocjene o stanju zagađenosti tla.

U 2010. godini donesen je novi Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja („Narodne novine“ 32/10), te Pravilnik o metodologiji za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta („Narodne novine“ 60/10), kojima su određene maksimalno dopuštene količine onečišćujućih tvari u pojedinim vrstama tla i metodologija uzorkovanja. Kako ovo ispitivanje ne zadovoljava kriterije niti jednog od tih pravilnika (nije određena tekstura tla, uzorak nije reprezentativan za lokaciju), u ovom izvješću nije moguće komentirati rezultate u smislu tih pravilnika.