

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 1/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

Oznaka izvještaja: 19/14
Datum: 18. prosinca 2014.

IZVJEŠTAJ O UČINJENOM ISPITIVANJU

Ime/Naziv: GRAD ZAGREB, Ured za javnu nabavu
Adresa: Trg Stjepana Radića 1 , 10 000 Zagreb
MB:2576651 ; OIB:61817894937

Broj naloga i datum primitka uzoraka: 1-43/14 ; 04.12.2014.
Broj i vrsta uzorka: 10/ tlo Analitički brojevi: 1140453 – 1140462

Broj analize	Vrsta ispitivanja	Prema normi
1.	Priprema uzorka za fizikalne i kemijske analize	HRN ISO 11464:2004
2.	Određivanje suhe tvari i sadržaja vode na osnovi težine - Gravimetrijska metoda	HRN ISO 11465:2004
3.	Određivanje pH vrijednosti u vodi i 1MKCl	HRN ISO 10390:2004
4.	Određivanje udjela karbonata - Volumetrijska metoda	HRN ISO 10693:2004
5.	Određivanje organskog ugljika oksidacijskom digestijom u krom-sumpornoj kiselini – modificirana metoda	HRN ISO 14235:2004
6.	Određivanje ukupnog dušika prilagođenom Kjeldahl-ovom metodom	HRN ISO 11261:2004
7.	Određivanje fiziološki aktivnog P ₂ O ₅ i K ₂ O AL- metodom	AL – metoda po Egner,Riehm,Domingo-u
8.	Određivanje granulometrijskog sastava u mineralnom dijelu tla	HRN ISO 11277:2004
9.	Ekstrakcija elemenata topljivih u zlatotopci	HRN ISO 11466/04
10.	Određivanje koncentracije kadmija, kroma, bakra, nikla, olova i cinka u ekstraktima tla optičkom emisijskom spektrometrijom induktivno spregnutom plazmom (ICP-OES).	HRN ISO 22036/08
Sva ispitivanja su učinjena u dva ponavljanja		

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	Stranica: 2/14

Rezultati se odnose samo na uzorke koji su ispitivani i nalaze se u prilogu.

Izveštaj o učinjenom ispitivanju ne smije se preslikavati, bez pisanog odobrenja laboratorija i mora biti u cijelosti.

Izveštaj o učinjenom ispitivanju odobrio:
Voditelj Analitičkog laboratorija Zavoda za melioracije
Prof. dr.sc. Marija Romić

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 3/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

REZULTATI ISPITIVANJA UZORKA TLA

Broj naloga i datum primitka uzorka: 1-43/14, 04.12.2014.

Analitički brojevi: 1140453,1140454

Vrsta uzorka: tlo

Oznaka uzorka: k.o. Žitnjak, k.č. 1791/1 ; Uzorak 1 (0 – 30 cm) i (30 – 60 cm)

Vrsta ispitivanja	Uzorak 1 (0 – 30 cm)	Uzorak 1 (30 – 60 cm)
pH u H ₂ O	7,91	7,75
pH u 1M KCl	7,53	7,43
CaCO ₃ (%)	8,49	7,64
Organski ugljik(%)	1,54	1,83
Ukupni dušik (%)	0,13	0,15
P ₂ O ₅ (mg/100g tla)	10,22	10,04
K ₂ O (mg/100g tla)	11,66	8,00
Granulometrijski sastav (%)	2 – 0,2 mm	17
	0,2 – 0,063 mm	18
	0,063 – 0,02 mm	26
	0,02 – 0,002 mm	22
	<0,002 mm	17
Cd (mg/kg)	0,49	0,43
Cr (mg/kg)	49,93	51,48
Cu (mg/kg)	39,08	35,62
Ni (mg/kg)	28,82	27,98
Pb (mg/kg)	33,35	30,03
Zn (mg/kg)	87,51	92,73
Datum:	17.12.2014.	
Analitičari:	Nada Maurović, dipl.ing.kem. Željka Brnadić Cestar, dipl.ing.	
Voditelj laboratorija:	Prof.dr.sc. Marija Romić	

Voditelj Analitičkog laboratorija Zavoda za melioracije
Prof. dr.sc. Marija Romić

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 4/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

REZULTATI ISPITIVANJA UZORKA TLA

Broj naloga i datum primitka uzorka: 1-43/14, 04.12.2014.

Analitički brojevi: 1140455,1140456

Vrsta uzorka: tlo

Oznaka uzorka: k.o. Žitnjak, k.č. 1791/1 ; Uzorak 2 (0 – 30 cm) i (30 – 60 cm)

Vrsta ispitivanja	Uzorak 2 (0 – 30 cm)	Uzorak 2 (30 – 60 cm)
pH u H ₂ O	7,82	7,85
pH u 1M KCl	7,71	7,52
CaCO ₃ (%)	12,31	8,07
Organski ugljik(%)	0,96	1,21
Ukupni dušik (%)	0,10	0,11
P ₂ O ₅ (mg/100g tla)	6,10	12,05
K ₂ O (mg/100g tla)	4,68	9,25
Granulometrijski sastav (%)	2 – 0,2 mm	20
	0,2 – 0,063 mm	24
	0,063 – 0,02 mm	27
	0,02 – 0,002 mm	19
	<0,002 mm	10
Cd (mg/kg)	0,31	0,31
Cr (mg/kg)	32,23	50,56
Cu (mg/kg)	23,52	48,24
Ni (mg/kg)	19,85	31,07
Pb (mg/kg)	21,26	31,10
Zn (mg/kg)	65,26	152,60
Datum:	17.12.2014.	
Analitičari:	Nada Maurović, dipl.ing.kem. Željka Brnadić Cestar, dipl.ing.	
Voditelj laboratorija:	Prof.dr.sc. Marija Romić	

Voditelj Analitičkog laboratorija Zavoda za melioracije
Prof. dr.sc. Marija Romić

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 5/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

REZULTATI ISPITIVANJA UZORKA TLA

Broj naloga i datum primitka uzorka: 1-43/14, 04.12.2014.

Analitički brojevi: 1140457,1140458

Vrsta uzorka: tlo

Oznaka uzorka: k.o. Žitnjak, k.č. 1791/1 ; Uzorak 3 (0 – 30 cm) i (30 – 60 cm)

Vrsta ispitivanja	Uzorak 3 (0 – 30 cm)	Uzorak 3 (30 – 60 cm)	
pH u H ₂ O	7,88	7,79	
pH u 1M KCl	7,67	7,57	
CaCO ₃ (%)	9,34	7,22	
Organski ugljik (%)	0,91	1,27	
Ukupni dušik (%)	0,10	0,13	
P ₂ O ₅ (mg/100g tla)	7,24	19,02	
K ₂ O (mg/100g tla)	10,35	14,19	
Granulometrijski sastav (%)	2 – 0,2 mm	18	21
	0,2 – 0,063 mm	19	16
	0,063 – 0,02 mm	26	26
	0,02 – 0,002 mm	22	23
	<0,002 mm	15	14
Cd (mg/kg)	0,23	0,20	
Cr (mg/kg)	40,76	50,49	
Cu (mg/kg)	21,88	29,50	
Ni (mg/kg)	24,82	27,81	
Pb (mg/kg)	15,13	22,06	
Zn (mg/kg)	53,75	60,36	
Datum:	17.12.2014.		
Analitičari:	Nada Maurović, dipl.ing.kem. Željka Brnadić Cestar, dipl.ing.		
Voditelj laboratorija:	Prof.dr.sc. Marija Romić		

Voditelj Analitičkog laboratorija Zavoda za melioracije
Prof. dr.sc. Marija Romić

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 6/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

REZULTATI ISPITIVANJA UZORKA TLA

Broj naloga i datum primitka uzorka: 1-43/14, 04.12.2014.

Analitički brojevi: 1140459,1140460

Vrsta uzorka: tlo

Oznaka uzorka: k.o. Žitnjak, k.č. 1791/1 ; Uzorak 4 (0 – 30 cm) i (30 – 60 cm)

Vrsta ispitivanja	Uzorak 4 (0 – 30 cm)	Uzorak 4 (30 – 60 cm)	
pH u H ₂ O	7,81	7,85	
pH u 1M KCl	7,70	7,75	
CaCO ₃ (%)	10,62	17,41	
Organski ugljik (%)	1,37	1,52	
Ukupni dušik (%)	0,12	0,13	
P ₂ O ₅ (mg/100g tla)	9,99	8,43	
K ₂ O (mg/100g tla)	10,73	11,37	
Granulometrijski sastav (%)	2 – 0,2 mm	17	18
	0,2 – 0,063 mm	23	24
	0,063 – 0,02 mm	22	23
	0,02 – 0,002 mm	23	23
	<0,002 mm	15	12
Cd (mg/kg)	0,29	0,28	
Cr (mg/kg)	33,04	30,60	
Cu (mg/kg)	25,45	32,80	
Ni (mg/kg)	22,21	17,93	
Pb (mg/kg)	29,25	37,40	
Zn (mg/kg)	68,07	68,51	
Datum:	17.12.2014.		
Analitičari:	Nada Maurović, dipl.ing.kem. Željka Brnadić Cestar, dipl.ing.		
Voditelj laboratorija:	Prof.dr.sc. Marija Romić		

Voditelj Analitičkog laboratorija Zavoda za melioracije
Prof. dr.sc. Marija Romić

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 7/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

REZULTATI ISPITIVANJA UZORKA TLA

Broj naloga i datum primitka uzorka: 1-43/14, 04.12.2014.

Analitički brojevi: 1140461,1140462

Vrsta uzorka: tlo

Oznaka uzorka: k.o. Žitnjak, k.č. 1791/1 ; Uzorak 5 (0 – 30 cm) i (30 – 60 cm)

Vrsta ispitivanja	Uzorak 5 (0 – 30 cm)	Uzorak 5 (30 – 60 cm)
pH u H ₂ O	7,77	7,74
pH u 1M KCl	7,48	7,54
CaCO ₃ (%)	5,94	8,49
Organski ugljik(%)	2,10	1,32
Ukupni dušik (%)	0,22	0,14
P ₂ O ₅ (mg/100g tla)	10,22	37,99
K ₂ O (mg/100g tla)	16,61	15,57
Granulometrijski sastav (%)	2 – 0,2 mm	9
	0,2 – 0,063 mm	12
	0,063 – 0,02 mm	22
	0,02 – 0,002 mm	33
	<0,002 mm	24
Cd (mg/kg)	0,20	0,22
Cr (mg/kg)	45,55	50,72
Cu (mg/kg)	23,87	34,30
Ni (mg/kg)	29,77	26,41
Pb (mg/kg)	17,57	24,98
Zn (mg/kg)	61,65	65,24
Datum:	17.12.2014.	
Analitičari:	Nada Maurović, dipl.ing.kem. Željka Brnadić Cestar, dipl.ing.	
Voditelj laboratorija:	Prof.dr.sc. Marija Romić	

Voditelj Analitičkog laboratorija Zavoda za melioracije
Prof. dr.sc. Marija Romić

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 8/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

Učinjen je obilazak terena i uzorkovanje te ispitivanje deset (10) kompozitnih uzoraka tla za k.č. 1791/1 k.o. Žitnjak, u površini od oko 50000 m². Lokacije uzorkovanja prikazane su na slici 1.



Slika 1. Ortofoto karta, granica vrta i lokacije uzorkovanja

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 9/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

Uzorak 1 (0-30 i 30-60 cm)

- lokacija 1 (X-5579233 Y-5072227; slika 1)
- neuređeni dio vrta
- radovi ravnjanja površine u tijeku
- mjestimično voda na površini
- skeletno (ostaci šute, kablova i dr.)
- uzorak uzet iz površinskog i podpovršinskog sloja tla



Slika 2. Fotografije s lokacije uzorkovanja br. 1

Tlo je u oba sloja slabo karbonatno, a reakcija tla slabo alkalna. Površinski sloj tla izgrađen je od ilovastih, a podpovršinski od praškasto ilovastih materijala. Udio organskog ugljika u tlu je nizak, a opskrbljenost dušikom dobra. Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom i kalijem je srednja, u podpovršinskom sloju slaba.

Ispitivanja uzoraka tla pokazala su da koncentracija niti jednog od analiziranih elemenata propisanih Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne novine, 9, 2014) **ne prelazi najvišu dopuštenu koncentraciju** (izraženo u mg/kg suhe tvari) te nije utvrđeno onečišćenje ispitivanim elementima koje bi moglo prouzročiti štete po okoliš i/ili zdravlje ljudi.

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 10/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

Uzorak 2 (0-30 i 30-60 cm)

- lokacija 2 (X-5579344 Y-5072214; slika 1)
- neuređeni dio vrta
- radovi ravnjanja površine u tijeku
- mjestimično voda na površini
- skeletno (ostaci šute, kablova i dr.)
- uzorak uzet iz površinskog i podpovršinskog sloja tla



Slika 3. Fotografije s lokacije uzorkovanja br. 2

Tlo je u površinskom sloju srednje, a u podpovršinskom sloju slabo karbonatno. Reakcija tla je slabo alkalna. Površinski sloj tla izgrađen je od ilovastih, a podpovršinski od praškasto ilovastih materijala. Udio organskog ugljika u površinskom sloju je jako nizak, a u podpovršinskom nizak. Opskrbljenost dušikom je dobra, dok je tlo u površinskom sloju slabo, a u podpovršinskom srednje opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom i kalijem.

Očigledno je da se u ovom dijelu površine radi o slojevima različitog zemljišnog materijala, koji su i teksturno i kemijski različiti. Ipak, koncentracije ispitivanih elemenata u površinskom sloju tla (0-30 cm) **ne prelaze najvišu dopuštenu koncentraciju** (izraženo u mg/kg suhe tvari) te nije utvrđeno onečišćenje ispitivanim elementima koje bi moglo prouzročiti štete po okoliš i/ili zdravlje ljudi. U podpovršinskom (30-60 cm) sloju utvrđena je koncentracija Zn koja odgovara Pravilnikom dopuštenu koncentraciju u praškasto ilovastom tlu (Narodne novine, 9,

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 11/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

2014) od 150 mg/kg, ali treba naglasiti da se radi o graničnoj koncentraciji u sloju koji je značajno dublji od rizosfere površinskih kultura koje se planiraju uzgajati.

Uzorak 3 (0-30 i 30-60 cm)

- lokacija 3 (X-5579344 Y-5072214; slika 1)
- uređeni dio vrta
- mjestimično voda na površini
- skeletno na površini i površinskom sloju (ostaci šute)
- podpovršinski sloj nabijen te teško dostupan
- uzorak uzet iz površinskog i podpovršinskog sloja tla



Slika 4. Fotografije s lokacije uzorkovanja br. 3

Tlo je slabo karbonatno, a reakcija tla slabo alkalna. Izgrađeno je od ilovastih materijala. Udio organskog ugljika u površinskom sloju tla je jako nizak, a u podpovršinskom nizak. Opskrbljenost dušikom je dobra, dok je tlo u površinskom sloju vrlo slabo, a u podpovršinskom sloju dobro opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom i kalijem.

Ispitivanja uzoraka tla pokazala su da koncentracija niti jednog od analiziranih elemenata propisanih Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne novine, 9, 2014) **ne prelazi najvišu dopuštenu koncentraciju** (izraženo u mg/kg suhe tvari) te nije utvrđeno onečišćenje ispitivanim elementima koje bi moglo prouzročiti štete po okoliš i/ili zdravlje ljudi.

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 12/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

Uzorak 4 (0-30 i 30-60 cm)

- lokacija 4 (X-5579352 Y-5072038; slika 1)
- uređeni dio vrta
- mjestimično voda na površini
- skeletno na površini i površinskom sloju (ostaci šute)
- podpovršinski sloj nabijen te teško dostupan
- uzorak uzet iz površinskog i podpovršinskog sloja tla



Slika 5. Fotografije s lokacije uzorkovanja br. 4

Tlo je srednje karbonatno, a reakcija tla slabo alkalna. Izgrađeno je od ilovastih materijala. Udio organskog ugljika u tlu je nizak, a opskrbljenost dušikom dobra. Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom je slaba, a fiziološki aktivnim kalijem srednja.

Ispitivanja uzoraka tla pokazala su da koncentracija niti jednog od analiziranih elemenata propisanih Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne novine, 9, 2014) **ne prelazi najvišu dopuštenu koncentraciju** (izraženo u mg/kg suhe tvari) te nije utvrđeno onečišćenje ispitivanim elementima koje bi moglo prouzročiti štete po okoliš i/ili zdravlje ljudi.

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	Stranica: 13/14

Uzorak 5 (0-30 i 30-60 cm)

- ▶ lokacija 5 (X-5579122 Y-5072134; slika 1)
- ▶ stariji dio uređenog vrta – fizički odvojen od novog dijela vrta
- ▶ uređene parcele pod poljoprivrednom proizvodnjom (povrće)
- ▶ nema zaostale vode na površini
- ▶ uzorak uzet iz površinskog i podpovršinskog sloja tla

Tlo je slabo karbonatno, a reakcija tla slabo alkalna. Površinski sloj tla izgrađen je od praškasto ilovastih, a podpovršinski od ilovastih materijala. Udio organskog ugljika u površinskom sloju je srednje visok, a u podpovršinskom sloju nizak. Površinski sloj tla bogat je, a podpovršinski dobro opskrbljen dušikom. Tlo je u površinskom sloju srednje, a u podpovršinskom sloju vrlo bogato opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom, dok je opskrbljenost fiziološki aktivnim kalijem dobra u oba sloja.

Ispitivanja uzoraka tla pokazala su da koncentracija niti jednog od analiziranih elemenata propisanih Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne novine, 9, 2014) **ne prelazi najvišu dopuštenu koncentraciju** (izraženo u mg/kg suhe tvari) te nije utvrđeno onečišćenje ispitivanim elementima koje bi moglo prouzročiti štete po okoliš i/ili zdravlje ljudi.

	AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Analitički laboratorij Zavoda za melioracije	Stranica: 14/14
	Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb tel: 01 / 2393902, 01/ 2394078, fax: 01 / 2394099 labagroeko@agr.hr	

Zaključak:

Općenito se radi o lokaciji na kojoj je potrebno poduzeti dodatne mjere uređenja zemljišta kako zbog rješavanja problema stagniranja suvišne površinske vode tako i zbog poravke plodnosti tla. U tu svrhu preporučamo provesti dodatna terenska ispitivanja s prijedlogom mjera uređenja zemljišta i preporukom uzgojnih mjera i agrotehnike koju bi korisnici parcela trebali provoditi.

Nije utvrđeno onečišćenje tala ispitivanim potencijalno toksičnim elementima koje bi moglo prouzročiti štete po okoliš i/ili zdravlje ljudi, ali svakako treba utvrditi uzrok i prostornu distribuciju onečišćenosti tla cinkom prema indikaciji na dijelu parcele koju pokriva prosječni uzorak 2.

Voditelj Analitičkog laboratorija Zavoda za melioracije
 Prof. dr.sc. Marija Romić