

NASTAVNI ZAVOD ZA
JAVNO ZDRAVSTVO
DR. ANDRIJA ŠTAMPAR

Služba za zaštitu okoliša i zdravstvenu
ekologiju

Odjel za životni i radni okoliš

Mirogojska cesta 16, Zagreb



- Od 14. svibnja 2014. poslovanje NZZJZAŠ je certificirano od strane BUREAU VERITAS CROATIA prema normama ISO 9001 (CRO 19561Q/01) i ISO 14001 (CRO 19079E/01). Zavod ima certifikat OHSAS 18001 (CRO20199S).
- Ovlašteni prema Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Klasa: UP/I-351-02/14-08/86, Ur. broj: 517-06-2-1-2-14-3 od 09. listopada 2014. godine, za izradu izvješća o stanju okoliša; izradu sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća; određivanje vrsta otpada, opasnih svojstava otpada te uzorkovanje i ispitivanje fizikalnih i kemijskih svojstava otpada; praćenje stanja okoliša; obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.

Zagreb, 16.12.2019. godine

Klasa: 351-04/18-01/14

Ur.br.: 381-5-43/1-19-54

GODIŠNJI IZVJEŠTAJ ZA 2019. GODINU

Praćenje i sprečavanje štetnog učinka potencijalno toksičnih elemenata u tlima gradskih vrtova na području Grada Zagreba

Lista dostave izvještaja:

Grad Zagreb

Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo

Avenija Dubrovnik 12/IV

10 000 Zagreb

Naručitelj istraživanja:

Grad Zagreb

Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo

Avenija Dubrovnik 12/IV

10 000 Zagreb



Izvršitelji:

NASTAVNI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO „DR. ANDRIJA ŠTAMPAR“
AGRONOMSKI FAKULTET

Naslov:

PRAĆENJE I SPREČAVANJE ŠTETNOG UČINKA POTENCIJALNO
TOKSIČNIH ELEMENATA U TLIMA GRADSKIH VRTOVA NA PODRUČJU
GRADA ZAGREBA

Podnositelj Izvješća: dr.sc. Mirela Jukić, dipl. ing., voditeljica
Laboratorija za tlo i otpad



Odobrila: dr.sc. Adela Krivohlavek, dipl. ing., voditeljica
Službe za zaštitu okoliša i zdravstvenu ekologiju



Ravnatelj:





U realizaciji Projekta praćenje i sprečavanje štetnog učinka potencijalno toksičnih elemenata u tlima gradskih vrtova sudjelovali su:

**Nastavni zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar"
Služba za zaštitu okoliša i zdravstvenu ekologiju**



Dr.sc. Mirela Jukić, dipl.ing.kem.

Dr.sc. Adela Krivohlavek, dipl.ing.kem.

Dr.sc. Ivana Hrga, znan.sur.

Dr.sc. Želimira Cvetković, znan. sur.

Dr.sc. Gordana Jurak, dipl.ing.

Dr. sc. Ivana Mandić Andačić, dipl.ing.

Dejan Prgić, san.ing.

Suradne institucije:

**Agronomski fakultet
Zavod za melioracije**



Dr.sc. Helena Bakić Begić, dipl.ing.geol.

Prof. dr.sc. Marija Romić, dipl.ing.agr.

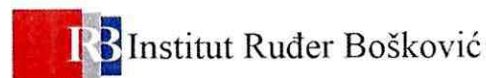
Filip Kranjčec, mag.ing.agr.

Nada Maurović, dipl.ing.kem.

Marina Diana Pišk, dip.ing. kem.

Benjamin Atlija, mag.ing.agr.

**Institut Ruđer Bošković
Zavod za molekularnu biologiju**



Dr. sc. Snježana Mihaljević



Sadržaj

1. POLAZIŠTE	1
2. CILJEVI PROJEKTA	1
3. MATERIJALI I METODE	2
3.1. Područje istraživanja.....	2
3.2. Uzimanje uzoraka tla.....	3
3.3. Uzimanje uzoraka vode.....	4
3.4. Uzimanje uzoraka biljnog materijala.....	4
3.5. Laboratorijska ispitivanja tla.....	4
3.6. Laboratorijska ispitivanja vode.....	5
3.7. Laboratorijska ispitivanja biljnog materijala.....	6
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	7
I. Gradski vrt Borovje.....	7
II. Gradski vrt Klara – Čavoglavska ulica.....	11
III. Gradski vrt Klara – Mrkšina ulica.....	15
IV. Gradski vrt Maksimir – Mandlova ulica.....	19
V. Gradski vrt Prečko.....	23
VI. Gradski vrt Savica.....	27
VII. Gradski vrt Sesvete – Rimski put.....	31
VIII. Gradski vrt Sesvete – Senjska ulica.....	35
IX. Gradski vrt Sloboština.....	39
X. Gradski vrt Sopot 1.....	43
XI. Gradski vrt Sopot 2.....	47
XII. Gradski vrt Stenjevec.....	51
XIII. Gradski vrt Podsused.....	55
5. ZAKLJUČCI	59
6. REFERENCE	62



1. Polazište

Projekt je osmišljen tako da omogući pravovremeno prepoznavanje rizika uzrokovanih korištenjem tala za gradske vrtove u urbanom području.

Okosnica projekta odnosi se na uspostavu sustava za motrenje kvalitete i plodnosti tala te kakvoće vode na područjima gradskih vrtova i uspostavu biomonitoringa mahovinama, odnosno procjene imisije potencijalno toksičnih elemenata (PTE) iz zraka, utvrđivanje dinamike onečišćenja kao i utvrđivanje organskih onečišćenja (policiklički aromatski ugljikovodici (PAH)). Također je predviđeno provođenje ekotoksikoloških ispitivanja i konačno harmonizacija metodike praćenja kvalitete i plodnosti tla u takvim urbanim agroekosustavima. Predviđena istraživanja interpretirati će se sukladno postojećoj zakonskoj regulativi u RH.

2. Ciljevi projekta

Postavljeni su sljedeći ciljevi za istraživanja po pojedinim lokacijama gradskih vrtova na području Grada Zagreba u ovoj godini:

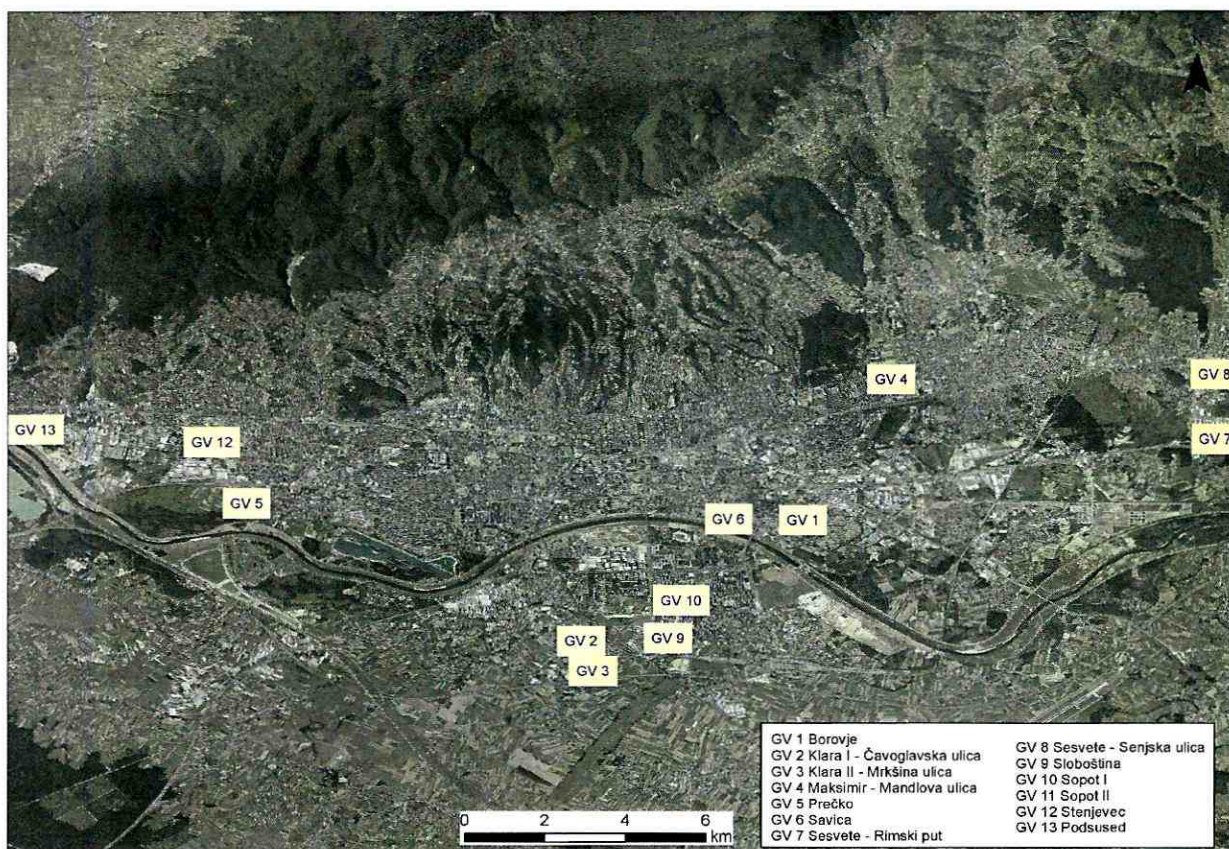
- ispitivanje kakvoće vode za navodnjavanje kroz određivanje osnovnih kemijskih i mikrobioloških pokazatelja vode
- ispitivanje kakvoće tla (pH, TOC, P_2O_5 , K_2O , teški metali: Cr, Ni, Pb, Cd, Zn, Cu, Hg; mineralna ulja, BTEX, PAH, pesticidi)
- ekotoksikološka ispitivanja
- ispitivanje kakvoće plodova (dvije vrste plodova: suha tvar, Ca, Mg, Fe, K, Na, P, S, N_{uk})
- utvrđivanje „nultog stanja“ kontaminacije tla za novi gradski vrt
- biomonitoring mahovinama.

3. Materijali i metode

3.1. Područje istraživanja

Istraživanjem je obuhvaćeno postojećih trinaest gradskih vrtova (GV) na području Grada Zagreba (slika 1): GV Borovje, GV Klara – Čavoglavska ulica, GV Klara – Mrkšina ulica, GV Maksimir – Mandlova ulica, GV Prečko, GV Savica, GV Sesvete – Rimski put, GV Sesvete – Senjska ulica, GV Sloboština, GV Sopot 1, GV Sopot 2, GV Stenjevec, GV Podsused.

U okviru laboratorijskih pedoloških istraživanja obavljene su standardne fizikalne i kemijske analize tla. Podaci o lokacijama i površinama navedenih gradskih vrtova dani su u tablici 1.



Slika 1. Lokacije gradskih vrtova (GV) na području Grada Zagreba

Tablica 1. Podaci o lokacijama i površinama gradskih vrtova

PROJEKT „GRADSKI VRTOVI“ – realizirano						
Redni broj	Gradski vrt	Područje	K.O.	K.Č.	Ukupan broj parcela	Ukupna površina Gradskog vrta
1	Borovje	Gradske četvrti Peščenica-Žitnjak, lokacija Ulica I. gardijske brigade „Tigrovi“	Žitnjak	1791/1 dio	681	77686 m ²
2	Klara I	Gradske četvrti Novi Zagreb-Zapad, na lokaciji Čavoglavska ulica	Klara	2209/16, 2209/14, 2209/13, 2209/12, 2209/10, 2209/8, 2209/7, 2209/6, 2209/5, 2209/4, 2209/3, 2209/2 i dio 2209/1	118	14716 m ²
3	Klara II	Gradske četvrti Novi Zagreb-Zapad, na lokaciji Mrkšina ulica	Klara	2755	64	5346 m ²
4	Maksimir – Mandlova ulica	Gradske četvrti Maksimir, na lokaciji Ulica Dragutina Mandla	Peščenica	142, 143 dio	129	11367 m ²
5	Prečko	Gradske četvrti Stenjevec, na lokaciji Ulica Savska opatovina I. odvojak	Stenjevec	3636/1, 3636/2, 3636/3	59	5557 m ²
6	Savica	Gradske četvrti Trnje, lokacija ulica Prisavlje	Trnje	3959/1	64	12845 m ²
7	Sesvete – Rimski put	Gradske četvrti Sesvete – na lokaciji Ulica Rimski put	Sesvete	3310 dio	65	5972 m ²
8	Sesvete – Senjska ulica	Gradske četvrti Sesvete – na lokaciji Senjska ulica	Sesvete	2421/1	103	10732 m ²
9	Sloboština	Gradske četvrti Novi Zagreb-Istok, na lokaciji Ulica Karela Zahravnika	Zaprudski otok	1609/1, 1610/1, 1611/1	33	2841 m ²
10	Sopot 1	Gradske četvrti Novi Zagreb-Istok, na lokaciji ulica Nikole Andrića	Zaprudski otok	1025, 1026, 1027, 1028	228	18826 m ²
11	Sopot 2	Gradske četvrti Novi Zagreb-Istok, na lokaciji ulica Nikole Andrića	Zaprudski otok	1033/1	65	6389 m ²
12	Stenjevec	Gradske četvrti Stenjevec, lokacija ulica Stenjevec	Stenjevec	2412	478	39044 m ²
13	Podsused	Gradska četvrt Podsused – Vrapče	Podsused	2254	38	3623 m ²

3.2. Uzimanje uzoraka tla

Uzorkovanje tla provedeno je od 03. do 05. srpnja 2019. prema normi HRN ISO 18400-(101-105):2017. Na svakoj lokaciji uzorkovan je po 1 reprezentativni kompozitni uzorak tla do dubine 30 cm, sastavljen od 5 pod-uzoraka tla. Ispoliranom sondom izrađenom od Inox čelika (Eijkelkamp, Nizozemska) uzeto je približno 1 kg tla. Uzorci tla su označeni i pospremljeni u plastične vrećice. Slijedom navedenog, s područja 13 gradskih vrtova prikupljeno je ukupno 13 uzorka tla. Koordinate lokacija uzorkovanja tla određene su GPS-om.



3.3. Uzimanje uzoraka vode

Voda je uzorkovana od 03. do 05. srpnja 2019. (sezona navodnjavanja). Ukupno je prikupljeno trinaest uzoraka vode, odnosno iz svakog vrta po jedan uzorak vode. Uzorci vode uzimani su iz ručnih pumpi u plastične boce za analizu kemijskih parametara i u staklene boce za potrebe mikrobiološke analize. Uzorci vode uzeti su i konzervirani na način propisan "Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju" (NN 56/13, 64/15, 104/17, 115/18) i "Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe (NN 125/2017) i odmah po uzorkovanju dopremljeni u Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“ i Analitički laboratorij Zavoda za melioracije Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Lokacije ručnih pumpi locirane su GPS-om.

3.4. Uzimanje uzoraka biljnog materijala

U gradskim vrtovima uzorkovane su dvije vrste plodovitog povrća: paprika i rajčica. Uzorci biljnog materijala uzorkovani su u tehnološkoj zrelosti, paprika od 03. do 05.07.2019., a rajčica 24.07.2019. U svakom gradskom vrtu uzet je po jedan prosječan uzorak paprike i jedan prosječan uzorak rajčice (do 2 kg). Zdravi plodovi brani su slučajnim odabirom po dijagonalama vrta. Uzorci biljnog materijala pospremljeni su u unaprijed odvagane papirnate vrećice te odmah po uzorkovanju dopremljeni u Analitički laboratorij Zavoda za melioracije Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

3.5. Laboratorijska ispitivanja tla

U laboratoriju su uzorci homogenizirani i osušeni na sobnoj temperaturi. Nakon usitnjavanja krupnijih agregata, tlo je prosijano kroz sito otvora ϕ 2 mm. Jedna polovina je pospremljena u plastične kutije kao arhivski uzorak, a ostatak uzorka je prosijan kroz sito otvora ϕ 500 μ m za ispitivanje organskih pokazatelja/kontaminanata tla. Korištena su standardna laboratorijska sita DIN/ISO 3310 (Fritsch, Njemačka). Priprema uzoraka tla učinjena je prema standardnom postupku pripreme uzoraka tla za fizikalne i kemijske analize (HRN ISO 11464:2004).

U svim uzorcima tla određeni su: (1) sadržaj suhe tvari gravimetrijski sušenjem probnih uzoraka na 105 °C do stalne mase (HRN ISO 11465:2004), a podatak je korišten za izračun analitičkih rezultata na bazi potpuno suhog tla, (2) pH potenciometrijski u 1:5 suspenziji tla i H₂O tla na uređaju pH-metar Mettler Toledo MCP 227 (HRN ISO 10390:2005), (3) P₂O₅ i

K₂O amonij laktatnom (AL) metodom (Egner i sur., 1960), (4) koncentracije kadmija, kroma, bakra, nikla, olova i cinka određene su induktivno spregnutom plazmom optičkom emisijskom spektroskopijom (ICP-OES) (HRN ISO 22036:2011) na uređaju Vista MPX AX (Vista MPX AX, Varian) nakon ekstrakcije zlatotopkom mikrovalnom digestijom na instrumentu MARS Xpress (CEM) u zatvorenim TFM posudama s automatskom regulacijom tlaka i temperature (HRN ISO 11466:2004), (5) koncentracija žive iz vodenog ekstrakta tla atomskom apsorpcijskom tehnikom hladne pare (HRN ISO 16772:2009), (7) ukupni organski ugljik na instrumentu TOC analizator prema HRN EN 15936:2013, (8) ukupni dušik metodom po Kjeldahlu (HRN EN 16169:2013), (9) mineralna ulja i BTEX nakon ekstrakcije u pentanu analizirani su na uređaju plinski kromatograf/spektrometar masa (GC-MS) Shimadzu, (10) pesticidi nakon QuEACHERS ekstrakcije s acetonitrilom, analizirani na GC-MS/MS-u Agilent, (11) Policiklički aromatski ugljikovodici, PAH-ovi određeni su na tekućinskom kromatografu (HPLC-UV-FLD) Agilent nakon ekstrakcije acetonitrilom prema postupku SOP-145-053, i (12) ekotoksikološka ispitivanja provedena na test toksičnosti na vodeni organizam *Daphnia magna* prema HRN EN ISO 6341:2013.

3.6. Laboratorijska ispitivanja vode

U uzorcima vode određeni su sljedeći pokazatelji kvalitete vode za navodnjavanje: (1) pH na uređaju pH-metar pH 730 InoLab prema normi HRN ISO 10523:2012, (2) električna vodljivost (EC) na uređaju WTW Multilab 540 u skladu s normom HRN ISO 7888:2008), (3) koncentracije aniona: klorida, nitrata, nitrita, fosfata određene su na ionskom kromatografu IC 761 Metrohm (HRN EN ISO 10304-1:2009), (4) koncentracije kationa: amonija, natrija, kalija, kalcija i magnezija određene su na ionskom kromatografu IC 761 Metrohm (HRN EN ISO 14911:2001), (5) koncentracija HCO₃⁻ određena je titracijom s HCl.

Br.	Pokazatelj	Mjerna jedinica	Ispitna metoda
1.	pH vrijednost	pri 25°C	HRN EN ISO 10523:2012
2.	Električna vodljivost (EC)	μS c m ⁻¹ (25°C)	HRN EN 27888:2008
3.	Kloridi (Cl ⁻)	mg L ⁻¹ Cl ⁻	HRN EN ISO 10304-1:2009
4.	Nitrati	mg L ⁻¹ NO ₃ -N	HRN EN ISO 10304-1:2009
5.	Nitriti	mg L ⁻¹ NO ₂ -N	HRN EN ISO 10304-1:2009

6.	Fosfati	mg L ⁻¹ PO ₄ -P	HRN EN ISO 10304-1:2009
7.	Amonij	mg L ⁻¹ NH ₄ -N	HRN ISO 11732:2005
8.	Natrij (Na ⁺)	mg L ⁻¹ Na ⁺	HRN EN ISO 14911:2001
9.	Kalij (K ⁺)	mg L ⁻¹ K ⁺	HRN EN ISO 14911:2001
10.	Kalcij (Ca ²⁺)	mg L ⁻¹ Ca ²⁺	HRN EN ISO 14911:2001
11.	Magnezij (Mg ²⁺)	mg L ⁻¹ Mg ²⁺	HRN EN ISO 14911:2001
12.	Hidrogen karbonati (HCO ₃ ⁻)	mg L ⁻¹ HCO ₃ ⁻	SM 23 rd Ed. 2017.2340A

Rezultati kemijske analize uzorkovanih voda ocijenjeni su s obzirom na postavljene zahtjeve za kvalitetom vode za navodnjavanje. Budući da ne postoji vlastita klasifikacija u hrvatskoj agronomskoj praksi, za tumačenje kvalitete vode za navodnjavanje korištena je klasifikacija koju preporučuju FAO (1985) te University of California (citira Ayers i Westcot, 1985, dostupno i u Lešić i sur., 2002).

Metode mikrobiološke analize vode za ljudsku potrošnju prema kojima je provedena analiza vode za navodnjavanje su: koliformne bakterije i *Escherichia coli* [cfu/100 mL] prema HRN EN ISO 9308-1:2014; enterokoki [cfu/100 mL] prema HRN EN ISO 7899-2:2000; broj kolonija, 37 °C i 22 °C [cfu/1 mL] prema HRN EN ISO 6222:2000; *Pseudomonas aeruginosa* [cfu/100 mL] prema HRN EN ISO 16266:2008; *Clostridium perfringens* (uključujući spore) [cfu/100mL] prema HRN EN ISO 14189:2016.

3.7. Laboratorijska ispitivanja biljnog materijala

Uzorci biljnog materijala osušeni su na temperaturi 60 °C, samljeveni i homogenizirani. Udjel suhe tvari utvrđen je gravimetrijski sušenjem na 105 °C (HRN ISO 11465:2004). Ukupna koncentracija kalcija, željeza, kalija, magnezija, natrija, fosfora i sumpora određena je induktivno spregnutom plazmom optičkom emisijskom spektroskopijom (ICP-OES) (Laboratorijska metoda) na uređaju Vista MPX AX (Vista MPX AX, Varian, Palo Alto, Calif.) nakon ekstrakcije u smjesi HCl, HNO₃ i H₂O₂ mikrovalnom tehnikom na instrumentu MARS Xpress (CEM, Matthews, N.C.) u zatvorenim TFM posudama s automatskom regulacijom tlaka i temperature (HRN ISO 11466:2004). Ukupni dušik određen je metodom suhog spaljivanja po

Dumasu na Vario MACRO CHNS analizatoru (Elementar, Analysensysteme GmbH, Germany) (HRN ISO 13878:2004).

4. Rezultati istraživanja

I. Gradski vrt Borovje

Na prostoru gradskog vrta Borovje smještenog u gradskoj četvrti Peščenica – Žitnjak (Ulica I. gardijske brigade „Tigrovi“), na površini od oko 7,77 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja prikazane su na slici 2.



Slika 2. Ortofoto područja i granica lokacije gradskog vrta Borovje

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Borovje prikazanih u tablici 2, tlo se može ocijeniti kao alkalno i jako humozno. Tlo je dobro opskrbljeno dušikom. Opskrbljenost tla fiziološki aktivnim fosforom je dobra, a fiziološki aktivnim kalijem slaba. Također,

koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 2 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog gradskog vrta Borovje prikazane su u tablici 2a. Dobiveni rezultati su ispod granice kvantifikacije instrumenta, odnosno vrijednost PAH-ova u vrlo maloj koncentraciji ($0,17 \text{ mg kg}^{-1}$ s.t.) te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 2b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Borovje preživjeli svi organizmi što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Borovje prikazani su u tablici 3, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 3a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 4 i 4a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 4) nalaze u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 4a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, Fe i Na koje se nalaze ispod ovih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 2. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Borovje

Pokazatelj	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	N _{uk} %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Rezultati	8,40	4,29	0,180	12,0	10,0	<0,20	27,9	22,6	0,141	25,9	18,7	63,5

* < - manje od granice detekcije

Tablica 2a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV Borovje

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	0,17

* < - manje od granice detekcije

Tablica 2b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Borovje

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> <i>Straus (Cladocera, Crustacea)</i> – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 3. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Borovje

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁻ -N	NO ₃ ⁻ -N	NO ₂ ⁻ -N	PO ₄ ⁻ -P	Cl ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Mjerna jedinica		μS c m ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,4	482	268	0,05	8,7	<0,03	<30	15	75	1,4	16	5,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 3a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Borovje

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	12	<1	<1	<7	<7	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 4. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Borovje

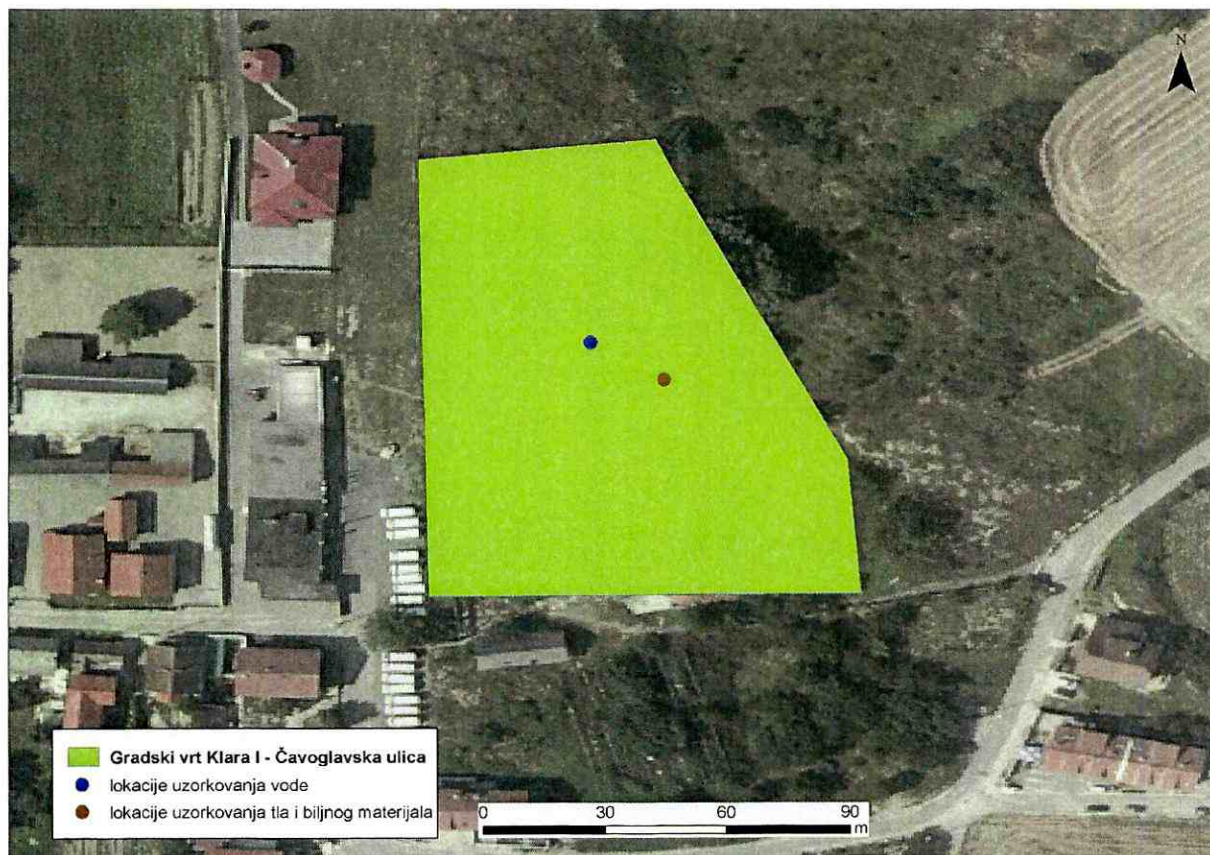
Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Uzorak 1	5,69	1,57	1,72	4,62	2,14	60,9	32,8	145	3,38

Tablica 4a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Borovje

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Uzorak 1	8,50	1,54	1,37	3,40	1,26	34,2	32,4	158	2,05

II. Gradski vrt Klara – Čavoglavska ulica

Na prostoru gradskog vrta Klara smještenog u gradskoj četvrti Novi Zagreb – Zapad (Čavoglavska ulica), na površini od oko 1,47 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja prikazane su na slici 3.



Slika 3. Ortofoto područja i granica lokacije gradskog vrta Klara – Čavoglavska ulica

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Klara – Čavoglavska ulica prikazanih u tablici 5, tlo se može ocijeniti kao alkalno i jako humozno. Opskrbljenost tla dušikom je dobra. Tlo je vrlo bogato opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom, a slabo fiziološki aktivnim kalijem. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 5 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog vrta Klara – Čavoglavska ulica prikazane su u tablici 5a. Dobiveni rezultati su ispod granice kvantifikacije instrumenata te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 5b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Klara-Čavoglavska ulica preživjeli svi organizmi što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Klara – Čavoglavska ulica prikazani su u tablici 6, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 6a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 7 i 7a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 7) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 7a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, S, Fe i Na koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 5. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Klara – Čavoglavska ulica

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	N _{uk} %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	8,20	4,96	0,148	122	9,60	0,20	24,3	25,5	0,390	18,0	20,6	76,2

* < - manje od granice detekcije

Tablica 5a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV Klara – Čavoglavska ulica

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	<0,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 5b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Klara – Čavoglavska ulica

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera, Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 6. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Klara – Čavoglavska ulica

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺ N	NO ₃ ⁻ N	NO ₂ ⁻ N	PO ₄ -P	Cl ⁻	Ca ₂₊	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Mjerna jedinica		μS c m ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,4	644	367	<0,05	6,4	0,50	<30	24	93	3,1	22	11

* < - manje od granice detekcije

Tablica 6a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Klara – Čavoglavska ulica

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	<1	<1	<1	3520	3600	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 7. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Klara – Čavoglavska ulica

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	4,97	1,64	1,91	4,86	2,21	60,4	35,3	131	3,58

Tablica 7a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Klara – Čavoglavska ulica

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	6,81	2,73	1,62	4,49	1,40	48,4	29,3	132	2,53

III. Gradski vrt Klara – Mrkšina ulica

Na prostoru gradskog vrta Klara smještenog u gradskoj četvrti Novi Zagreb – Zapad (Mrkšina ulica), na površini od oko 0,53 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja prikazane su na slici 4.



Slika 4. Ortofoto područja i granica lokacije gradskog vrta Klara – Mrkšina ulica

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Klara – Mrkšina ulica prikazanih u tablici 8, tlo se može ocijeniti kao alkalno i jako humozno. Opskrbljenost dušikom i fiziološki aktivnim fosforom je vrlo bogata, a opskrbljenost fiziološki aktivnim kalijem slaba. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 8 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog vrta Klara – Mrkšina ulica prikazane su u tablici 8a. Dobiveni rezultati su

ispod granice kvantifikacije instrumenata te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 8b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Klara-Mrkšina ulica preživjeli svi organizami što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Klara – Mrkšina ulica prikazani su u tablici 9, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 9a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 10 i 10a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 10) uglavnom se nalaze u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 10a) uglavnom se nalaze u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, S, Fe i Na koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 8. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Klara – Mrkšina ulica

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	N _{uk} %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
									mg kg ⁻¹			
Rezultati	8,10	4,84	0,306	11,0	8,30	0,36	28,5	29,4	0,168	34,4	27,5	85,4

* < - manje od granice detekcije

Tablica 8a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV Klara – Mrkšina ulica

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	<0,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 8b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Klara – Mrkšina ulica

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera, Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 9. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Klara – Mrkšina ulica

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺ N	NO ₃ ⁻ -N	NO ₂ ⁻ -N	PO ₄ ⁻ -P	Cl ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Mjerna jedinica		μS cm ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,3	741	426	<0,05	12	<0,03	<30	22	110	3,8	23	11

* < - manje od granice detekcije

Tablica 9a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Klara – Mrkšina ulica

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	10	<1	<1	190	130	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 10. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Klara – Mrkšina ulica

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	6,64	1,48	1,66	4,02	1,89	50,7	30,3	61	2,89

Tablica 10a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Klara – Mrkšina ulica

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	6,03	2,40	1,68	3,75	1,53	47,3	28,3	255	2,87

IV. Gradski vrt Maksimir – Mandlova ulica

Na prostoru gradskog vrta smještenog u gradskoj četvrti Maksimir – Mandlova ulica, na površini od oko 1,14 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja prikazane su na slici 5.



Slika 5. Ortofoto područja i granica gradskog vrta Maksimir – Mandlova ulica

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Maksimir – Mandlova ulica prikazanih u tablici 11, tlo se može ocijeniti kao alkalno i dosta humozno. Tlo je dobro opskrbljeno dušikom i fiziološki aktivnim fosforom, a fiziološki aktivnim kalijem slabo opskrbljeno. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 11 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog vrta Maksimir – Mandlova ulica prikazane su u tablici 11a. Dobiveni

rezultati su ispod granice kvantifikacije instrumenata te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 11b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Maksimir - Mandlova ulica preživjeli svi organizami što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog Maksimir – Mandlova ulica prikazani su u tablici 12, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 12b. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 13 i 13a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 13) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 13a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, Fe i Na koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 11. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Maksimir Mandlova

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	Nuk %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	8,20	2,54	0,203	12,0	10,0	<0,20	41,6	20,3	0,086	25,7	15,8	62,5

* < - manje od granice detekcije

Tablica 11a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV Maksimir – Mandlova ulica

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieltrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	<0,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 11b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Maksimir – Mandlova ulica

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera, Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 12. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Maksimir – Mandlova ulica

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺ N	NO ₃ ⁻ N	NO ₂ ⁻ N	PO ₄ ⁻ P	Cl ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ₂₊	Na ⁺
Mjerna jedinica		μS cm ⁻¹ ₁					mg L ⁻¹					
Rezultati	6,8	946	417	<0,05	22	< 0,03	< 30	53	160	0,58	17	15

* < - manje od granice detekcije

Tablica 12a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Maksimir – Mandlova ulica

Pokazatelj	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	410	<1	<1	22	112	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 13. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Maksimir – Mandlova ulica

Pokazatelj	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	5,84	1,48	1,78	4,13	2,13	63,1	36,0	122	3,37

Tablica 13a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Maksimir – Mandlova ulica

Pokazatelj	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	8,24	1,61	1,39	2,78	1,41	31,5	30,4	228	2,36

V. Gradski vrt Prečko

Površina gradskog vrta smještenog u gradskoj četvrti Prečko (Ulica Savska opatovina I. odvojak) iznosi 0,56 ha. Na prostoru ovog vrta uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja pozicionirane su kako je prikazano na slici 6.



Slika 6. Ortofoto područja i granica gradskog vrta Prečko

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Prečko prikazanih u tablici 14, tlo se može ocijeniti kao alkalno i jako humozno. Tlo je vrlo slabo opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom i kalijem, dok je opskrbljenost dušikom bogata. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 14 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog vrta Prečko prikazane su u tablici 14a. Dobiveni rezultati su ispod granice kvantifikacije instrumenata te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 14b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Prečko preživjeli svi organizmi što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Prečko prikazani su u tablici 15, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 15a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 16 i 16a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 16) uglavnom se nalaze u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 16a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, S, Fe i Na koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 14. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Prečko

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	Nuk %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	8,00	5,17	0,270	9,00	9,80	0,35	32,6	22,5	0,372	25,6	22,9	66,5

Tablica 14a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV Prečko

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	<0,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 14b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Prečko

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera, Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 15. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Prečko

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁻ N	NO ₃ ⁻ N	NO ₂ ⁻ N	PO ₄ ⁻ P	Cl ⁻	Ca ₂₊	K ⁺	Mg ₂₊	Na ⁺
Mjerna jedinica		μS cm ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,1	951	553	<0,05	13	< 0,03	< 30	35	150	3,6	31	19

* < - manje od granice detekcije

Tablica 15a Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Prečko

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	120	<1	<1	60	87	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 16. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Prečko

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	6,22	1,56	1,82	4,52	2,44	59,1	34,6	79	3,49

Tablica 16a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Prečko

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	6,37	2,23	1,53	3,98	1,48	52,6	30,2	204	3,05

VI. Gradski vrt Savica

Na prostoru gradskog vrta Savica smještenog u gradskoj četvrti Trnje (Ulica Prisavlje), na površini od oko 1,28 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja provedenih na prostoru vrta pozicionirane su kako je prikazano na slici 7.



Slika 7. Ortofoto područja i granica lokacije gradskog vrta Savica

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Savica prikazanih u tablici 17, tlo se može ocijeniti kao alkalno i vrlo jako humozno. Tlo je vrlo bogato opskrbljeno dušikom i fiziološki aktivnim fosforom te bogato opskrbljeno kalijem. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 17 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, btex, pah) na lokaciji gradskog vrta savica prikazane su u tablici 17a. Dobiveni rezultati su ispod granice

kvantifikacije instrumenata te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 17b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Savica preživjeli svi ispitni organizmi što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Savica prikazani su u tablici 18, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 18a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 19 i 19a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 19) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 19a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, Fe i Na koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 17. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Savica

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	Nuk %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	8,20	8,20	0,360	49,0	32,0	0,28	30,1	24,3	0,138	22,9	19,2	70,6

Tablica 17a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV Savica

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	<0,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 17b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Savica

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera, Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 18. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Savica

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁻ N	NO ₃ ⁻ N	NO ₂ ⁻ N	PO ₄ ⁻ P	Cl ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Mjerna jedinica		μS cm ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,5	415	246	<0,05	6,3	<0,03	< 30	7,6	62	1,3	14	3,4

* < - manje od granice detekcije

Tablica 18a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Savica

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 35°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	2200	<1	<1	2880	2820	<1	<1 (12spore <i>Clostridium perfringens</i>)

* < - manje od granice detekcije

Tablica 19. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Savica

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	6,35	1,30	1,68	4,30	2,18	60,6	35,2	86	3,49

Tablica 19a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Savica

Broj uzorka	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	7,24	2,96	1,58	3,58	1,52	45,8	33,5	229	2,60

VII. Gradski vrt Sesvete – Rimski put

Na prostoru gradskog vrta Sesvete smještenog u gradskoj četvrti Sesvete na lokaciji Ulica Rimski put, na površini od oko 0,59 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja provedenih na prostoru vrta pozicionirane su kako je prikazano na slici 8.



Slika 8. Ortofoto područja i granica lokacije gradskog vrta Sesvete – Rimski put

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Sesvete – Rimski put prikazanih u tablici 20, tlo se može ocijeniti kao slabo kiselo i dosta humozno. Opskrbljenost tla dušikom je vrlo bogata, fiziološki aktivnim fosforom slaba, a fiziološki aktivnim kalijem vrlo slaba. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 20 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog vrta Sesvete – Rimski put prikazane su u tablici 20a. Dobiveni rezultati su

ispod granice kvantifikacije instrumenata te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 20b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Sesvete-Rimski put preživjeli svi organizami što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Sesvete – Rimski put prikazani su u tablici 21, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 21a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 22 i 22a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 22) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracije kalija (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 22a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, S i Fe koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 20. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Sesvete – Rimski put

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	Nuk %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	5,90	2,99	0,235	3,70	6,30	<0,20	48,6	18,9	0,057	27,5	18,3	62,2

* < - manje od granice detekcije

Tablica 20a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV Sesvete – Rimski put

* < - manje od granice detekcije

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	<0,1

Tablica 20b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Sesvete – Rimski put

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera, Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 21. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Sesvete – Rimski put

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺ N	NO ₃ ⁻ N	NO ₂ ⁻ N	PO ₄ ⁻ P	Cl ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Mjerna jedinica		μS c m ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,1	813	434	<0,05	17	< 0,03	< 30	30	140	<0,30	17	5,6

* < - manje od granice detekcije

Tablica 21a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Sesvete – Rimski put

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	2060	20	9	360	1100	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 22. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Sesvete – Rimski put

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	5,75	1,29	1,56	4,18	2,13	51,7	25,7	87	3,75

Tablica 22a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Sesvete – Rimski put

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	7,17	1,74	1,29	2,97	1,35	48,8	29,1	613	2,91

VIII. Gradski vrt Sesvete – Senjska ulica

Na prostoru gradskog vrta Sesvete smještenog u gradskoj četvrti Sesvete (Senjska ulica), na površini od oko 1,07 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja pozicionirane su kako je prikazano na slici 9.



Slika 9. Ortofoto područja i granica lokacije gradskog vrta Sesvete – Senjska ulica

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Sesvete – Senjska ulica prikazanih u tablici 23, tlo se može ocijeniti kao alkalno i jako humozno. Tlo je vrlo bogato opskrbljeno dušikom i fiziološki aktivnim fosforom te slabo opskrbljeno fiziološki aktivnim kalijem. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 23 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog vrta Sesevete – Senjska ulica prikazane su u tablici 23a. Dobiveni rezultati su ispod granice kvantifikacije instrumenata, odnosno vrijednost PAH-ova u vrlo maloj koncentraciji (0,14 mg kg⁻¹ s.t.) te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 23b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Sesevete-Senjska ulica preživjeli svi organizmi što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Sesevete – Senjska ulica prikazani su u tablici 24, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 24a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 25 i 25a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 25) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 25a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Ca, Mg i Na koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 23. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Sesevete – Senjska ulica

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	Nuk %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	7,30	3,23	0,235	206	10,0	0,70	52,5	98,7	0,109	45,1	42,7	138

Tablica 23a. Koncentracije pesticida u uzorcima tla s lokacije GV Sesvete – Senjska ulica

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksिम metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	0,14

* < - manje od granice detekcije

Tablica 23b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Sesvete – Senjska ulica

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna Straus</i> (<i>Cladocera, Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 24. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Sesvete – Senjska ulica

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺ N	NO ₃ ⁻ N	NO ₂ ⁻ N	PO ₄ ⁻ P	Cl ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Mjerna jedinica		mS m ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,1	952	394	<0,0 5	4,1	< 0,02	< 30	90	140	0,35	13	24

* < - manje od granice detekcije

Tablica 24a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Sesvete – Senjska ulica

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Pokazatelji	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	250	<1	<1	82	130	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 25. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Sesvete – Senjska ulica

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	6,72	1,23	1,53	4,00	2,15	50,6	27,3	85	3,40

Tablica 25a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Sesvete – Senjska ulica

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	8,19	2,70	1,50	3,91	1,54	50,8	27,1	297	2,93

IX. Gradski vrt Slobošтина

Na prostoru gradskog vrta Slobošтина smještenog u gradskoj četvrti Novi Zagreb – Istok (Ulica Karela Zahradnika), na površini od oko 0,28 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja provedenih na prostoru vrta pozicionirane su kako je prikazano na slici 10.



Slika 10. Ortofoto područja i granica lokacije gradskog vrta Slobošтина

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Slobošтина prikazanih u tablici 26, tlo se može ocijeniti kao alkalno i jako humozno. Tlo je dobro opskrbljeno dušikom, slabo opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom, a vrlo slabo fiziološki aktivnim kalijem. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 26 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).



Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog Slobošćina prikazane su u tablici 26a. Dobiveni rezultati su ispod granice kvantifikacije instrumenata te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 26b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Slobošćina preživjeli svi ispitni organizmi što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Slobošćina prikazani su u tablici 27, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 27a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 28 i 28a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 28) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 28a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, S, Fe i Na koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 26. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Slobošćina

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	Nuk %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	8,50	3,96	0,187	7,50	7,60	0,26	26,8	15,9	0,084	20,6	16,6	54,9

Tablica 26a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV Slobošćina

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	<0,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 26b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Slobošćina

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera</i> , <i>Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 27. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Slobošćina

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁻ -N	NO ₃ ⁻ -N	NO ₂ ⁻ -N	PO ₄ ⁻ -P	Cl ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ₂₊	Na ⁺
Mjerna jedinica		mS m ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,3	710	402	<0,05	11	< 0,03	< 30	23	110	3,0	22	11

* < - manje od granice detekcije

Tablica 27a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Slobošćina

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	72	<1	<1	126	1390	<1	2

* < - manje od granice detekcije

Tablica 28. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Slobošćina

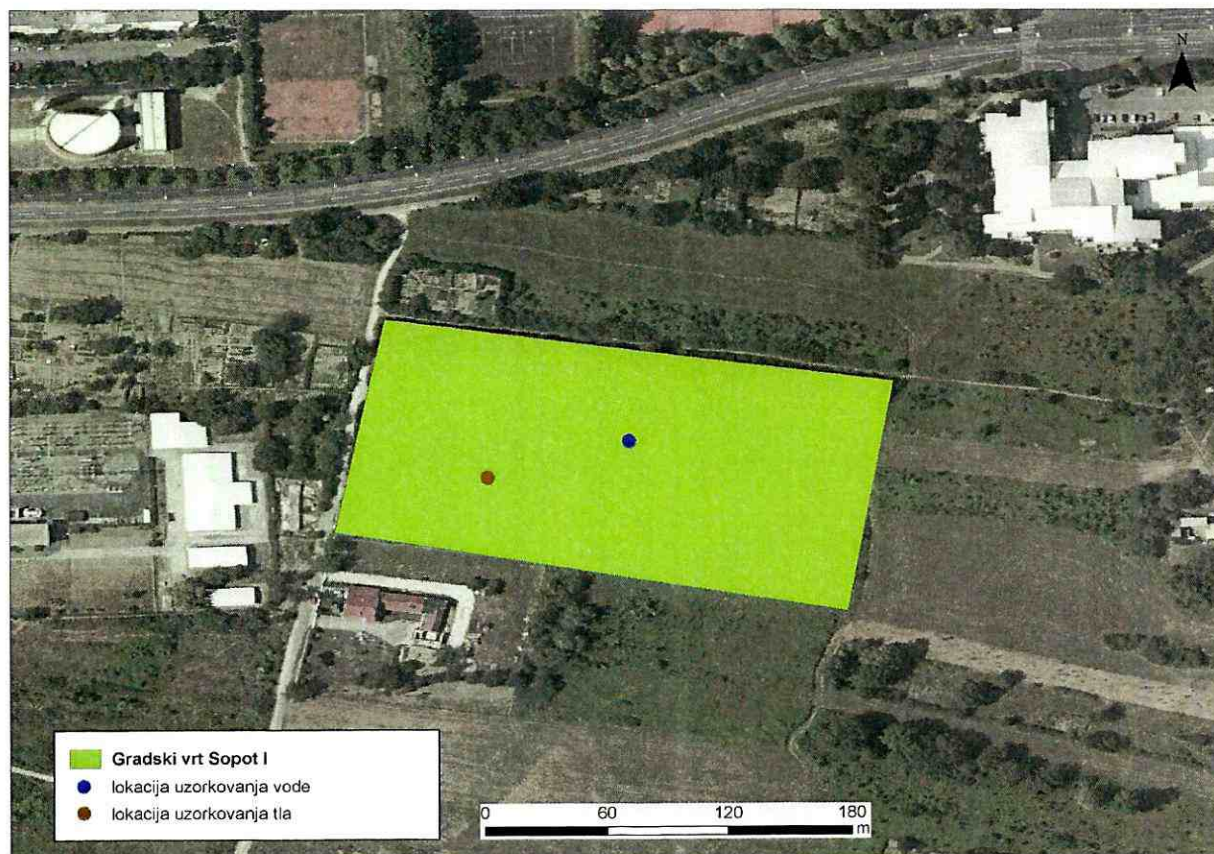
Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	5,60	1,42	1,91	4,83	2,52	64,7	34,7	117	4,05

Tablica 28a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Slobošćina

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	7,75	1,59	1,42	3,35	1,25	41,0	25,4	198	2,45

X. Gradski vrt Sopot 1

Na prostoru gradskog vrta Sopot smještenog u gradskoj četvrti Novi Zagreb – Istok (Ulica Nikole Andrića), na površini od oko 1,88 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja prikazane su na slici 11.



Slika 11. Ortofoto područja i granica lokacije gradskog vrta Sopot 1

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Sopot 1 prikazanih u tablici 29 tlo se može ocijeniti kao alkalno i jako humozno. Opskrbljenost dušikom je vrlo bogata, a fiziološki aktivnim fosforom i kalijem vrlo slaba. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 29 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog vrta Sopot 1 prikazane su u tablici 29a. Dobiveni rezultati su ispod granice

kvantifikacije instrumenata te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 29b. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 26b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Sopot 1 preživjeli svi ispitni organizmi što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Sopot 1 prikazani su u tablici 30, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 30a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 31 i 31a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 31) nalaze se uglavnom u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 31a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, Fe i Na koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 29. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Sopot 1

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	Nuk %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	8,40	4,24	0,320	3,10	5,50	<0,20	25,8	14,5	0,121	20,0	13,7	48,4

* < - manje od granice detekcije

Tablica 29a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV

Sopot 1

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	<0,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 29b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Sopot 1

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera, Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 30. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Sopot 1

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁻ -N	NO ₃ ⁻ -N	NO ₂ ⁻ -N	PO ₄ ⁻ -P	Cl ⁻	Ca ₂₊	K ⁺	Mg ₂₊	Na ⁺
Mjerna jedinica		mS m ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,3	639	346	<0,05	14	< 0,03	< 30	23	94	2,2	20	10

* < - manje od granice detekcije

Tablica 30a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Sopot 1

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	11	<1	<1	<1	20	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 31. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Sopot 1

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	7,09	1,94	1,64	4,14	2,38	73,5	28,9	102	3,37

Tablica 31a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Sopot 1

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	7,48	1,81	1,67	3,52	1,51	40,2	27,6	212	2,75

XI. Gradski vrt Sopot 2

Na prostoru gradskog vrta Sopot smještenog u gradskoj četvrti Novi Zagreb – Istok (Ulica Nikole Andrića), na površini od oko 0,64 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja prikazane su na slici 12.



Slika 12. Ortofoto područja i granica lokacije gradskog vrta Sopot 2

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Sopot prikazanih u tablici 32, tlo se može ocijeniti kao alkalno i jako humozno. Tlo je dobro opskrbljeno dušikom, a vrlo slabo fiziološki aktivnim fosforom i kalijem. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 32 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog vrta Sopot 2 prikazane su u tablici 32a. Dobiveni rezultati su ispod granice

kvantifikacije instrumenata te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 32b. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 26b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Sopot 2 preživjeli svi organizmi što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Sopot 2 prikazani su u tablici 33, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 33a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 34 i 34a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 34) uglavnom se nalaze u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 34a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, Fe i Na koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 32. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Sopot 2

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	Nuk %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	8,50	4,92	0,160	3,00	6,00	0,22	26,9	15,9	0,152	21,0	16,5	52,2

Tablica 32a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV Sopot 2

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotioin, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	<0,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 32b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Sopot 2

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera</i> , <i>Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 33. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Sopot 2

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁻ N	NO ₃ ⁻ N	NO ₂ ⁻ N	PO ₄ ⁻ P	Cl ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Mjerna jedinica		mS m ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,4	640	372	<0,05	14	< 0,03	< 30	23	93	2,2	19	10

* < - manje od granice detekcije

Tablica 33a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Sopot 2

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	9	<1	<1	177	1280	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 34. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Sopot 2

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	5,60	1,39	1,71	4,22	2,24	60,4	32,9	103	3,50

Tablica 34a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Sopot 2

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	7,04	2,03	1,68	2,99	1,60	44,7	31,2	257	3,19

XII. Gradski vrt Stenjevec

Na prostoru gradskog vrta smještenog u gradskoj četvrti Stenjevec (Ulica Stenjevec), na površini od oko 3,90 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja prikazane su na slici 13.



Slika 13. Ortofoto područja i granica gradskog vrta Stenjevec

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Stenjevec prikazanih u tablici 35, tlo se može ocijeniti kao alkalno i jako humozno. Tlo je bogato opskrbljeno dušikom, dobro opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom i slabo opskrbljeno fiziološki aktivnim kalijem. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 35 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog vrta Stenjevec prikazane su u tablici 35a. Dobiveni rezultati su ispod granice kvantifikacije instrumenata te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 35b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Stenjevec preživjeli svi organizami što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Stenjevec prikazani su u tablici 36, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 36a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 37 i 37a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 37) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 37a) nalaze se u preporučenom rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Mg, Fe i Na koje se nalaze ispod ovih preporučenih raspona (Lešić i sur., 2002).

Tablica 35. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Stenjevec

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	Nuk %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	8,20	4,28	0,281	15,0	10,0	0,34	54,6	35,1	0,152	37,4	23,4	82,5

Tablica 35a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV Stenjevec

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromukonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	0,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 35b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Stenjevec

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera</i> , <i>Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 36. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Stenjevec

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺ N	NO ₃ ⁻ N	NO ₂ ⁻ N	PO ₄ ⁻ P	Cl ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Mjerna jedinica		mS m ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,1	1071	600	<0,05	8,5	< 0,03	< 30	75	150	5,6	28	43

* < - manje od granice detekcije

Tablica 36a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Stenjevec

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 36°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	<1	<1	<1	120	140	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 37. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Stenjevec

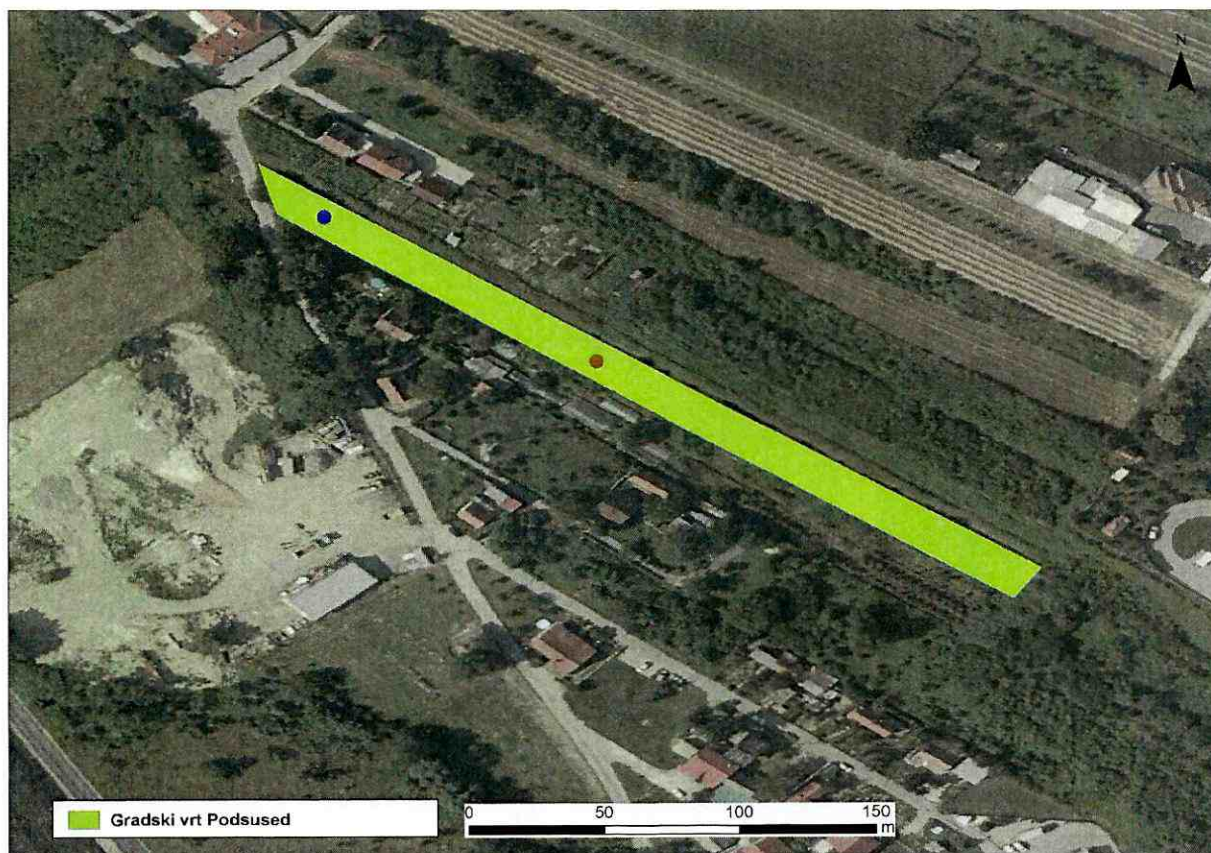
Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	5,23	1,58	1,60	4,54	2,19	70,2	33,4	141	3,58

Tablica 37a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Stenjevec

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	7,11	2,39	1,50	3,92	1,41	43,5	29,1	157	2,39

XIII. Gradski vrt Podsused

Na lokacija Gradski vrt Podsused smještenoj u gradskoj četvrti Podsused – Vrapče, na površini od oko 0,36 ha uzorkovani su 1 uzorak tla, 1 uzorak vode i 2 uzorka biljnog materijala (1 uzorak rajčice i 1 uzorak paprike). Lokacije navedenih uzorkovanja prikazane su na slici 14.



Slika 14. Ortofoto područja i granica gradskog vrta Podsused

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tla u gradskom vrtu Stenjevec prikazanih u tablici 38, tlo se može ocijeniti kao alkalno i jako humozno. Tlo je dobro opskrbljeno dušikom i fiziološki aktivnim fosforom te slabo opskrbljeno fiziološki aktivnim kalijem. Također, koncentracije analiziranih elemenata prikazanih u tablici 38 ne prelaze najviše dopuštene koncentracije propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Narodne Novine, 71, 2019).

Koncentracije analiziranih organskih kontaminanata u tlu (pesticidi, mineralna ulja, BTEX, PAH) na lokaciji gradskog vrta Podsused prikazane su u tablici 35a. Dobiveni rezultati su ispod granice kvantifikacije instrumenata, odnosno vrijednost PAH-ova u vrlo maloj koncentraciji (0,16 mg kg⁻¹ s.t.) te se tlo može ocijeniti kao tlo koje nije kontaminirano organskim kontaminantima. Ekotoksikološka ispitivanja tla prikazana su u tablici 38b. Rezultati akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna* pokazuju da su u eluatu tla s lokacije GV Podsused preživjeli svi organizami što ne ukazuje na prisutnost toksičnih tvari u eluatu koje bi mogle utjecati na pokretljivost inikatorskog organizma.

Rezultati kemijske analize u uzorku vode iz gradskog vrta Podsused prikazani su u tablici 39, a rezultati mikrobiološke analize vode prikazani su u tablici 39a. Prema osnovnim kemijskim pokazateljima voda u ovom gradskom vrtu nema ograničenja za primjenu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura (Lešić i sur., 2002).

Rezultati kemijske analize biljnog materijala nalaze se u tablicama 40 i 40a. Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda paprike (tablica 40) uglavnom se nalaze ispod preporučenog rasponu za zdrave biljke, izuzev koncentracija Ca i Mg koje su u preporučenom rasponu za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002). Koncentracije makro i mikrohraniva svježeg ploda rajčice (tablica 40a) nalaze se u preporučenom rasponu, izuzev koncentracija Mg, S, Fe i Na koje se nalaze ispod preporučenih raspona za zdrave biljke (Lešić i sur., 2002).

Tablica 38. Osnovne kemijske značajke tla s lokacije GV Podsused

Pokazatelji	pH (25 °C) u H ₂ O	TOC %	Nuk %	P ₂ O ₅ mg/100g tla	K ₂ O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
								mg kg ⁻¹				
Rezultati	8,2	4,83	0,114	11,0	8,30	0,21	23,2	17,5	0,164	17,6	16,4	53,7

Tablica 38a. Koncentracije organskih pokazatelja/kontaminanata u uzorcima tla s lokacije GV

Podsused

Pokazatelji – pesticidi	Mjerna jedinica	Rezultati
Aldrin, Benfluralin, Benzoilpropetil, Bifenthrin, Bitertanol, Bromofos-etil, Bromofos-metil, Bromopropilat, Bromokonazol, Bupirimat, Buprofezin, Butilat, Ciprokonazol, Ciprodinil, DDD-o,p, DDD-p,p, DDD-p,p', DDE-o,p', DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', Diazinon, Dieldrin, Diklorvos, Diklofop-metil, Dimetomorf, Disulfoton, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfat, Endrin, Epoksikonazol, Etion, Etoprofos, Etilan, Etofenproks, Fenamidon, Fenarimol, Fenpropatrin, Fentoat, Fipronil, Flukinkonazol, Flusilazol, Flutriafol, Fonofos, Heksaklorbenzen, Heksaklorcikloheksan-alfa, Heksaklorcikloheksan-beta, Heksaklorcikloheksan-delta, Heksakonazol, Heptaklor, Heptaklor epoksid-A-endo, Heptenofos, Iodofenfos, Izofenfos, Izofenfos-metil, Kadusafos, Karbaril, Karbofenotion, Klorfenapir, Klorfenson, Klorfenvinfos, Klormefos, Klorobenzilat, Kloropropilat, Kloropirifos, Kloropirifos-metil, Klortal-dimetil, Kresoksim metil, Kvinoksifen, Lindan, Metalaksil, Metakrifos, Metoksiklor, Miklobutanil, Nitrotal-isopropil, Oksadiazon, Oksadiksil, Paklobutrazol, Penkonazol, Pendimetalin, Pentaklorobenzen, Pirimikarb, Pirimifos-etil, Pirimifos-metil, Procimidon, Prometrin, Propanil, Propargit, Propazin, Propikonazol, Propizamid, Protiofos, Sulfotep, Tebufenpirad, Teknazen, Teflutrin, Terbumeton, Terbutrin, Tetrakonazol, Tetradifon, Triadimenol, Trifloksistrobin, Trifluralin, Vinklozolin)	mg kg ⁻¹ s.t.	< 0,01
Mineralna ulja	mg kg ⁻¹ s.t.	<200
BTEX	mg kg ⁻¹ s.t.	<1
Ukupni PAH-ovi	mg kg ⁻¹ s.t.	<0,1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 38b. Ekotoksikološka ispitivanja tla s lokacije GV Podsused

Pokazatelji	Rezultat
Ispitivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphnia magna</i> Straus (<i>Cladocera</i> , <i>Crustacea</i>) – Test akutne toksičnosti	U eluatu tla preživjeli su svi ispitni organizmi nakon izlaganja od 24 sata.

Tablica 39. Osnovne kemijske značajke u uzorcima vode s lokacije GV Stenjevec

Pokazatelji	pH	EC	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁻ N	NO ₃ ⁻ N	NO ₂ ⁻ N	PO ₄ ⁻ P	Cl ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Mjerna jedinica		mS m ⁻¹					mg L ⁻¹					
Rezultati	7,2	716	396	<0,05	16	< 0,03	< 30	21	120	2,9	22	11

* < - manje od granice detekcije

Tablica 39a. Osnovni mikrobiološki pokazatelji kvalitete vode s lokacije GV Podsused

Pokazatelji	Koliformne bakterije	<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki	Broj kolonija, 37°C/48h	Broj kolonija, 22°C/72h	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Cl. perfringens</i> (uključujući spore)
Mjerna jedinica	MPN/100 mL	MPN/100 mL	cfu/100 mL	cfu/1 mL	cfu/1 mL	cfu/100 mL	cfu/100 mL
Rezultati	16	<1	<1	1130	1450	<1	<1

* < - manje od granice detekcije

Tablica 40. Koncentracije hraniva u zdravom plodu paprike s lokacije GV Podsused

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	3,48	2,11	2,09	4,18	2,39	123	39,4	127	3,92

Tablica 40a. Koncentracije hraniva u zdravom plodu rajčice s lokacije GV Podsused

Pokazatelji	Suha tvar	Ca	Mg	P	S	Fe	K	Na	N
Mjerna jedinica	%	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	g kg ⁻¹ s.t.	mg kg ⁻¹ s.t.	% s.t.
Rezultati	5,77	2,39	1,66	3,08	1,46	66,9	32,5	88	2,84



5. Zaključci

Na temelju osnovnih kemijskih značajki tala u gradskim vrtovima, tlo je u prosjeku alkalno i jako humozno. Također, tlo je u prosjeku dobro opskrbljeno dušikom, dobro opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom i slabo opskrbljeno fiziološki aktivnim kalijem. Nadalje, koncentracije analiziranih teških metala ne prelaze najviše dopuštene količine propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja.

Provedena ispitivanja onečišćenja tala gradskih vrtova grada Zagreba pokazala su da ni na jednoj lokaciji nije utvrđeno prisustvo pesticida.

Prema većini osnovnih kemijskih pokazatelja kakvoće vode za navodnjavanje (uzorci vode uzeti na ručnim pumpama postavljenim u gradskim vrtovima) nisu utvrđena ograničenja za primjenu vode u navodnjavanju poljoprivrednih kultura.

U dostavljenim uzorcima vode pH vrijednost se kretala u rasponu od 6,8 (GV Mandlova) do 7,5 (GV Savica). Voda je bila nezaslanjena s vrijednostima elektrovodljivosti manjima od 1071 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Valja napomenuti da povećanim vrijednostima električne vodljivosti doprinosi ion kalcija, što može predstavljati slabo do umjereno ograničenje vode za primjenu u navodnjavanju. Maksimalna koncentracija nitrata od 22 mg L⁻¹ izmjerena u vodi GV Mandlova niža je od MDK u vodama za piće (NN 125/17). Koncentracije nitrita izmjerene u vodi u svim gradskim vrtovima su ispod granice detekcije instrumenta. Koncentracije fosfata, klorida (Cl⁻), kalija (K⁺) i natrija (Na⁺) u ispitanim uzorcima vode iz ručnih pumpi s područja gradskih vrtova također su niže od MDK u vodi za piće (NN 125/17), kao i u prihvatljivim granicama s obzirom na njihovu namjenu za navodnjavanje (FAO,1985).

Posebno je osjetljivo pitanje rezultata analize mikrobioloških pokazatelja kvalitete vode za piće. Koliformne bakterije izolirane su u jedanaest uzoraka vode, u rasponu od 9 do 2600 MNP/100 mL, dok su *Escherichia coli* i enterokoki izolirani u jednom gradskom vrtu (Sesvete Rimski put). Broj kolonija kod 36°C/48 h i 22°C/72 h izbrojan je u jedanaest uzoraka vode i kretao se od 22 do 3600cfu/1mL. Nadalje, *Pseudomonas aeruginosa* nije izolirana niti u jednom uzorku vode, dok je *Clostridium perfringens* (uključujući spore) izolirana u dva uzorka vode uzorkovane u gradskom vrtu Savica (12 cfu /100 mL) i gradskom vrtu Slobošćina (2 cfu /100 mL). Budući da su koliformne bakterije, *Escherichia coli*, enterokoki, i *Clostridium*



perfringens indikatorske bakterije fekalnog zagađenja vode za piće, neizostavno će biti daljnje motrenje kvalitete vode iz ručnih pumpi koje korisnici gradskih vrtova koriste za navodnjavanje. Također, ovdje je potrebno još jednom napomenuti da se voda s ručnih pumpi postavljenih u gradskim vrtovima, prvenstveno, a kako je to u samom početku i planirano, koristi za navodnjavanje poljoprivrednih kultura, a nikako ne za piće.

Rezultati ekotoksikoloških testova, odnosno akutne toksičnosti na indikatorski organizam *Daphnia magna*, ne ukazuju na prisutnost toksičnih tvari niti u jednom uzorku tla.

U gradskim vrtovima uzorkovane su dvije vrste plodovitog povrća: paprika i rajčica, i to u svojoj tehnološkoj zrelosti. Generalno, koncentracije makro i mikrohraniva u svježim plodovima paprike nalaze se u preporučenim rasponima za zdrave biljke, dok se u svježim plodovima rajčice koncentracije Mg, S, Fe i Na u većini slučajeva nalaze ispod preporučenih raspona za zdrave biljke.

Prosječni udjel suhe tvari u plodovima paprike bio je 5,78 %. Najniži udjel suhe tvari u plodu paprike izmjeren je u GV Podsused, a najviše suhe tvari u plodovima paprike iz GV Sopot 1. Izmjerene koncentracije Ca, Mg, P, S, Fe, K i Na u plodovima paprike u gradskim vrtovima bile su ujednačene, a najizraženije varijacije uočene su u koncentracijama natrija (koeficijent varijabilnosti = 0,28) te željeza (koeficijent varijabilnosti = 0,24). Maksimalna izmjerena koncentracija natrija (145 mg kg^{-1}) izmjerena je u uzorku iz GV Borovje, dok je najniža koncentracija Na ($60,9 \text{ mg kg}^{-1}$) izmjerena u plodovima rajčice iz GV Klara – Mrkšina ulica. Koncentracije nekih elemenata kod nekolicine uzoraka neznatno su niže od preporučenih raspona za zdrave biljke, a pomanjkanje Mg, Fe i K manifestiralo se slabijim prinosom, malim i deformiranim plodovima te manjoj debljini perikarpa.

Prosječni udjel suhe tvari u plodovima rajčice bio je 7,21 %. Najniži udjel suhe tvari izmjeren je u prosječnom uzorku rajčice u GV Podsused, a najviši udjel u prosječnom uzorku iz GV Borovje. Izmjerene koncentracije Ca, Mg, P, S, Fe, K i Na u plodovima rajčice u gradskim vrtovima bile su ujednačene. Ipak, najizraženije varijacije uočene su u koncentracijama natrija (koeficijent varijabilnosti = 0,55) te kalcija (koeficijent varijabilnosti = 0,22). Koncentracije Mg niže od $13 \text{ mg}/100\text{g}$ svježe tvari izmjerene su u svim prosječnim uzorcima plodova rajčice. Međutim, ako pomanjkanja magnezija nije jako izraženo, ne utječe jako na prinos.



6. Reference

1. Ayers, R.S., i D.W. Westcot (1985) Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 29 rev 1. FAO, UN, Rome. 174 pp
2. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. OJ L 330/32, 5.12.1998.
3. Egner H., Riehm H., Domingo, W.R. (1960) Untersuchungen uber die chemische Bodenanalyse als Grundlage fur die Beurteilung des Nährstoffzustandes der Boden, II: Chemische Extraktionsmethoden zu Phosphorund Kaliumbestimmung. Kungliga Lantbrukshugskolans Annaler. 26 (199–215)
4. HRN ISO 18400-(101-105):2017. Kvaliteta tla - Uzorkovanje
5. HRN ISO 11464:2004 Kakvoća tla - Priprema uzoraka za fizikalne i kemijske analize
6. HRN ISO 11465:2004 Kakvoća tla - Određivanje suhe tvari i sadržaja vode na osnovi mase - Gravimetrijska metoda (ISO 11465:1993+Cor 1:1994)
7. HRN ISO 10390:2005 Kakvoća tla - Određivanje pH-vrijednosti (ISO 10390:2005)
8. HRN ISO 14235:2004 Kakvoća tla - Određivanje organskog ugljika sulfokromnom oksidacijom (ISO 14235:1998)
9. HRN ISO 22036:2011 Kvaliteta tla - Određivanje elemenata u tragovima u ekstraktima tla pomoću atomske emisijske spektrometrije induktivno spregnutom plazmom (ICP-OES) (ISO 22036:2008)
10. HRN ISO 16772:2009. Kvaliteta tla - Određivanje žive iz filtrata dobivenog ekstrakcijom tla zlatotopkom atomskom apsorpcijskom tehnikom hladne pare ili atomskom florescencijskom tehnikom hladne pare (ISO 16772:2004)
11. HRN ISO 11466:2004 Kakvoća tla - Ekstrakcija elemenata topljivih u zlatotopci (ISO 11466:1995)
12. HRN ISO 14256-2:2009 Kakvoća tla - Određivanje nitrata, nitrita i amonijaka u tlu poljske vlažnosti ekstrakcijom s otopinom kalijevog klorida - 2. dio: Automatska metoda (ISO 14256-2:2005)
13. HRN ISO 13878:2004 Kakvoća tla - Određivanje sadržaja ukupnog dušika suhim spaljivanjem ("elementarna analiza") (ISO 13878:1998)



14. HRN ISO 13877:2004. Kakvoća tla - Određivanje policikličkih aromatskih ugljikovodika - Metoda tekućinske kromatografije visokog učinka
15. HRN ISO 10523:1998 Kakvoća vode - Određivanje pH vrijednosti
16. HRN ISO 7888:2001 Kakvoća vode - Određivanje električne vodljivosti
17. HRN ISO 11732:2005 Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection (ISO 11732:2005)
18. HRN ISO 13395:1996 Water quality - Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection (ISO 13395:1996)
19. HRN ISO 15681-2:2003 Water quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA) - Part 2: Method by continuous flow analysis (CFA) (ISO 15681-2:2003)
20. HRN ISO 6058:2001 Kakvoća vode - Određivanje sadržaja kalcija - EDTA titrimetrijska metoda (ISO 6058:1984)
21. HRN ISO 9964-3:1998 Kakvoća vode - Određivanje natrija i kalija - 3. dio: Određivanje natrija i kalija metodom plamene emisijske spektrometrije (ISO 9964-3:1993)
22. HRN ISO 6059:1998 Kakvoća vode - Određivanje sume kalcija i magnezija - Volumetrijska metoda s EDTA (ISO 6059:1984)
23. HRN ISO 9964-3:1998 Kakvoća vode - Određivanje natrija i kalija - 3. dio: Određivanje natrija i kalija metodom plamene emisijske spektrometrije (ISO 9964-3:1993)
24. HRN EN ISO 9308-2:2014 Kvaliteta vode - Brojenje Escherichia coli i koliformnih bakterija - 2. dio: Metoda najvjerojatnijega broja (ISO 9308-2:2012; EN ISO 9308-2:2014)
25. HRN EN ISO 7899-2:2000 Kakvoća vode - Detekcija i brojenje crijevnih enterokoka - 2. dio: Metoda membranske filtracije (ISO 7899-2:2000; EN ISO 7899-2:2000)
26. HRN EN ISO 6222:2000 Kakvoća vode - Brojenje uzgojenih mikroorganizama - Broj kolonija naciepljivanjem na hranjivi agar (ISO 6222:1999; EN ISO 6222:1999)
27. HRN EN ISO 16266:2008 Kakvoća vode - Detekcija i brojenje pseudomonas aeruginosa - Metoda membranske filtracije
28. Lešić, R., Borošić, J., Butorac, I., Ćustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002) Povrčarstvo. Zrinski d.d., Čakovec, 627 pp.



29. Narodne Novine (2004) Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće 47/2008. Zagreb. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_04_47_1593.html
30. Narodne Novine (2013) Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju 125/13. Zagreb
http://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_10_125_2694.html
31. Narodne Novine (2013) Zakon o vodi za ljudsku potrošnju 56/13. Zagreb
https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_05_56_1138.html
<http://www.zakon.hr/z/584/Zakon-o-vodi-za-ljudsku-potro%C5%A1nju>
32. Narodne Novine (2013) Zakon o hrani 81/13. Zagreb.
https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_81_1699.html
33. Narodne Novine (2019) Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja. 71. Zagreb.
https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_07_71_1507.html?wa=WWG19ZO