

ELABORAT 10

KVALITETA TLA NA ŠIREM PODRUČJU ZAHVATA ZRAČNE LUKE DUBROVNIK 2023. GODINE U ODNOSU NA POČETNO STANJE 2015. GODINE



NARUČITELJ ELABORATA: **ZRAČNA LUKA DUBROVNIK d.o.o.**

Zagreb, listopad 2023.

ELABORAT 10

KVALITETA TLA NA ŠIREM PODRUČJU ZAHVATA ZRAČNE LUKE DUBROVNIK 2023. GODINE U ODNOSU NA POČETNO STANJE 2015. GODINE

Elaborat izradili:

Prof. dr. sc. Lepomir Čoga
Dr. sc. Sanja Slunjski

Lepomir Čoga
Sanja Slunjski

Suradnici:

Dr. sc. Vesna Jackić
Kristijan Konopka, mag. chem.
Ivan Pavlović, ing. kem.

Vesna Jackić
Kristijan Konopka
Ivan Pavlović

KLASA: 642-01/23-01/39

UR. BROJ: 2524-12-0914-23-5



Zagreb, listopad 2023.

Kvaliteta tla na širem području zahvata Zračne luke Dubrovnik 2023. godine u odnosu na početno stanje 2015. godine

Lepomir Čoga, Sanja Slunjski, Vesna Jurkić, Kristijan Konopka, Ivan Pavlović

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za ishranu bilja, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska (lcoga@agr.hr)

SAŽETAK

Elaborat 10 pod nazivom „**Kvaliteta tla na širem području zahvata Zračne luke Dubrovnik 2023. godine u odnosu na početno stanje 2015. godine**“ izrađen je na temelju Ugovora (broj 247/2023; klasa: 642-01/23-01/39, Ur. Broj: 251-71-12-01/5-23-1, od 14.07.2023. godine) sklopljenog između Zračne luke Dubrovnik d.o.o. (zastupana po direktoru Viktoru Šoberu) i Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta, zastupanog po dekanu prof. dr. sc. Ivici Kisiću, a istraživanja su provedena na temelju rješenja Ministarstva zaštite okoliša i prirode (Klasa: UP/I 351-03/14-02/35; Ur. Broj: 517-06-2-1-2-14-20) od 13. listopada 2014. godine.

Provedena istraživanja imala su za cilj utvrditi utjecaj povećanja cestovnog i zračnog prometa u 2022. i 2023. godini na onečišćenje tla teškim metalima i organskim onečišćujućim tvarima po mjernim postajama te utvrditi razlike u stupnju onečišćenja štetnim tvarima u odnosu na početno stanje iz 2015. godine. Istraživanja kvalitete tla u 2023. godini provedena su na svih četrnaest (14) mjernih postaja formiranih u 2015. godini, na širem području zahvata ZL Dubrovnik. Kao i u pred pandemijsko vrijeme (2015.–2019.) istraživanja onečišćenja tla anorganskim onečišćujućim tvarima, teškim metalima provedena su na području katastarskih općina Uskoplje, Močići, Čilipi Komaji i Palje brdo, dok je onečišćenje tla organskim onečišćujućim tvarima (PAH i PCB) provedeno samo na području katastarskih općina Močići i Čilipi koje su pod najjačim utjecajem cestovnog i zračnog prometa.

Temeljem dobivenih rezultata može se zaključiti da nije došlo do značajnijih promjena u pogledu količina ukupnih i fiziološki aktivnih teških metala i intenzitetu onečišćenja tla po mjernim postajama. Najveća onečišćenja tla u pogledu teških metala u 2023. godini kao i u prethodnih osam godina istraživanja utvrđena su za nikal, krom, kadmij i cink.

Količine ukupnog nikla (Ni) prelazile su maksimalno dopuštene količine (MDK) propisane *Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19)* na svih četrnaest (14) mjernih postaja, dok su ukupne količine kroma (Cr) prelazile MDK na devet (9) mjernih postaja (MP-2, MP-3, MP-4, MP-9, MP-10, MP-11, MP-12, MP-13 i MP-14). Povećani broj mjernih postaja

sa vrijednostima ukupnog kroma većim od MDK u odnosu na razdoblje 2015.–2019. godinu nije rezultat povećanja ukupnih količina kroma u tlu nego je povezano s promjenom graničnih vrijednosti. Prema *Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja* iz 2019. godine (NN 71/19) maksimalno dopuštene količine kroma na tlima sa pH_{KCl} 5,0-6,0 značajno su smanjene i iznose 80 mg Cr/kg tla, a prema starom *Pravilniku* (NN 09/14) te vrijednosti su bile značajno veće i iznosile 120 mg Cr/kg tla.

Generalno gledajući, veće količine ukupnog kadmija (Cd) u 2023. kao i u početnoj 2015. godini utvrđene su u kultiviranim tlima krša u odnosu na koluvijalna, karbonatna tla kvartarne starosti. Količine ukupnog Cd u tlu veće od MDK utvrđene su na mjernim postajama MP-1, MP-4, MP-5, MP-6 i MP-9 (K.O. Močići i Čilipi) koje su pod najjačim utjecajem cestovnog i zračnog prometa, dok se vrijednosti ukupnog Cd na mjernim postajama izvan zahvata ZL Dubrovnik (Komaji i Palje brdo) nisu značajnije razlikovale u odnosu na početno stanje iz 2015. godine.

Uspoređujući utvrđene količine ukupnog kadmija u 2023. godini sa vrijednostima ukupnog kadmija u 2015. godini, ukupne količine Cd su se povećale za 22,0 % na mjernoj postaji MP-1, za 3,1 % na MP-4, za 24,0 % na MP-5, za 14,8 % na MP-6, za 45,4 % na MP-7, za 59,4 % na MP-8 i za 30,2 % na MP-9. U odnosu na 2022. godinu povećanje ukupne količine kadmija nije zabilježeno niti na jednoj mjernoj postaji.

Najveće vrijednosti ukupnog cinka (Zn) u 2023. godini kao i u svim dosadašnjim godinama istraživanja utvrđene su na mjernim postajama MP-4, MP-5 i MP-6 koje su pod najjačim utjecajem cestovnog i zračnog prometa.

Utvrđene razlike u količinama ukupnog bakra (Cu) rezultat su poljoprivredne djelatnosti, uzrokovane primjenom fungicida na bazi Cu i stanjem tla u trenutku uzorkovanja (obrada tla).

Vrijednosti ostalih teških metala: kobalta (Co), arsena (As), žive (Hg) i molibdena (Mo) značajno su niže od MDK na svim mjernim postajama iz čega se može zaključiti da je utjecaj ZL Dubrovnik na onečišćenje tla ovim elementima zanemariv.

Količine ukupnih organskih onečišćujućih tvari u 2023. godini određene su na šest mjernih postaja (MP-1, MP-4, MP-5, MP-6, MP-7 i MP-8) kao i u pred pandemijsko vrijeme. Utvrđene vrijednosti ukupnih i pojedinačnih polikloriranih bifenila (PCB) niže su od 0,01 mg/kg zrakosuhog tla na svih šest mjernih postaja, dok su ukupne i pojedinačne vrijednosti policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH) bile manje od 0,01 mg/kg zrakosuhog tla na četiri (4) mjerne postaje (MP-1, MP-4, MP-7 i MP-8). Na mjernoj postaji MP-5 utvrđena je ukupna vrijednost PAH-ova od 0,049 mg/kg suhog tla i to u obliku benzo(a)pirena. Kao i u dosadašnjim godinama istraživanjima najveće vrijednosti ukupnih PAH-ova utvrđene su na mjernoj postaji MP-6. Ukupna količina PAH-ova imala je vrijednost od 0,57 mg/kg suhog tla što je za jedanaest (11) puta veća vrijednost u odnosu na

vrijednost ukupnih PAH-ova utvrđenih na mjernoj postaji MP-5, a za najmanje 57 puta veća vrijednost u odnosu na sve ostale mjerne postaje. U usporedbi s maksimalno dozvoljenim količinama od 2,0 mg/kg tla za ukupne PAH-ove (*Pravilnik*, NN 71/19), utvrđene vrijednosti ukupnih PAH-ova na mjernoj postaji MP-6 su za 3,5 puta niže od MDK. Analizom pojedinačnih PAH-ova utvrđeno je da dominiraju pyreni s količinom od 0,11 mg/kg, zatim benzo-(a)-anthraceni i benzo(a)pyreni s količinom od 0,1 mg/kg suhog tla te fluorantheni s količinom od 0,93 mg/kg, chryseni s 0,086 mg/kg i benzo-(b)-fluorantheny s količinom od 0,08 mg/kg suhog tla.

Temeljem dobivenih rezultata može se zaključiti da nije došlo do značajnijeg povećanja onečišćenja tla organskim onečišćujućim tvarima niti na jednoj mjernoj postaji u odnosu na početno stanje iz 2015. godine. Međutim, nešto veća vrijednost ukupnih PAH-ova na mjernoj postaji MP-6 u 2023. godini (0,57 mg/kg suhog tla) u odnosu na 2015. godinu (0,52 mg/kg suhog tla) ukazuje na potencijalni rizik od onečišćenja i potrebu za redovitom kontrolom stanja ukupnih PAH-ova.