

T.D.: 9873-E-21-13-38

VOJNI POLIGON EUGEN KVATERNIK - SLUNJ

ELABORAT STANJA OKOLIŠA MONITORING STANJA TLA

Zagreb, studeni 2021.

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje	
	HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt:	VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38

Naručitelj: MINISTARSTVO OBRANE
Trg kralja Petra Krešimira IV br. 1
10000 Zagreb

Izvršitelj: **GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o.**
Nikole Pavića 11, Zagreb

Objekt: Vojni poligon Eugen Kvaternik - Slunj

Lokacija: Slunj

Predmet: Elaborat stanja okoliša – Monitoring stanja tla

Broj i naziv T.D.: 9873-E-21-13-38

Ugovor br.: SUG-203-21-0105 (okvirni ugovor br. OS-203-21-0029)

Voditelj izrade elaborata: Danijela Goluža, dipl. ing. građ, univ.spec.oecoining.

Suradnici: Irena Vlahović, dipl.ing.geol.
Matija Hrastovski, mag.ing.geol.

Koordinator naručitelja: Marjana Dramac, dipl.ing.geol.

Laboratorijske analize: Hidro.Lab d.o.o.

Voditelj laboratorija: Marija Turkalj, dipl.inž.

Goluža
Vlahović
Hrastovski

Zagreb, studeni 2021.

Odobrila:
voditelj odjela Zaštite okoliša
Danijela Goluža, dipl. ing. građ.
univ.spec.oecoining.

Goluža



m.p.

Direktor:

[Signature]

Luka SORIĆ, dipl.ing.građ.

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA		T.D.: 9873-E-21-13-38

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

SADRŽAJ

	<i>list</i>
<i>Sadržaj</i>	<i>V</i>
<i>Upis Geotehničkog studija u sudski registar</i>	<i>VI</i>
<i>Rješenje o suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša</i>	<i>VII</i>
1. UVOD	3
1.1 PROJEKTNI ZADATAK	3
2. OPĆI PODACI O VOJNOM POLIGONU I LOKACIJAMA UZORKOVANJA	5
3. UZORKOVANJE TLA I IZRADA KOMPOZITNIH UZORAKA	7
3.1 OBLJAJAC	7
3.2 KOTUREVO	8
3.3 DRENOVICA	10
4. PROGRAM LABORATORIJSKIH ANALIZA I OPIS KORIŠTENIH METODA	12
5. MAKSIMALNE DOPUŠTENE KONCENTRACIJE ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U TLU	13
5.1 PRAVILNIK O ZAŠTITI POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA OD ONEČIŠĆENJA	13
5.2 NIZOZEMSKA UREDBA O KVALITETI TLA - REGELING BODEMKWALITEIT DJZ2007124397	14
5.3 GEOKEMIJSKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA	15
6. REZULTATI LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA	16
6.1 KOMENTAR REZULTATA	17
7. USPOREDBA REZULTATA ISTRAŽIVANJA SA DOSADAŠNJIM REZULTATIMA PROVEDENIH ISTRAŽIVANJA	21
7.1 USPOREDBA IZMJERENIH KONCENTRACIJA NA POLOŽAJEVIMA CILJEVA I PALJENIM POLOŽAJIMA	22
7.2 USPOREDBA IZMJERENIH KONCENTRACIJA NA LOKACIJI DRENOVICA	24
8. UTVRĐIVANJE GUSTOĆE MEHANIČKIH RASPRSKAVAJUĆIH KOMADIĆA EKSPLODIRANIH GRANATA I MEHANIČKIH OSTATAKA STRELJIVA UNUTAR PODRUČJA CILJEVA	26
8.1 OBLJAJAC	26
8.2 KOTUREVO	27
9. ZAKLJUČAK	28
10. PRILOZI	31



geotehnički
studio

GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o.
za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje

HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073
e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr
OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892



projekt:

VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ
ELABORAT STANJA OKOLIŠA - MONITORING STANJA TLA

T.D.: **9873-E-21-13-38**

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Baković Marija
Zagreb, M.Halošćica 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
MBS:	080303162
OIB:	65389569788
KUID:	HRSR.080303162
TVRKA:	1 GEOTEHNIČKI STUDIO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje 1 GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o.
SJEDIŠTE/ADRESA:	2 Zagreb (Grad Zagreb) 01. Nikole Pavića 11
PRAVNI OBLIK:	1 društvo s ograničenom odgovornošću
PREDMET POSLOVANJA:	1 45 - Građevinarstvo 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima 1 70 - Poslovanje nekretnostima 1 74.30 - Tehničko ispitivanje i analiza 1 * - Zastupanje stranih pravnih osoba 1 * - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu 1 * - Zastupanje i izrada nacrti (projektiranje) zgrada 1 * - Nadzor nad gradnjom 1 * - Inženjering na području niskoogradnje, hidrogradnje, prometa 1 * - Izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva 1 * - Izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor 1 * - Industrijsko i građevničko prenameravanje 2 * - Stručni poslovi zaštite okoliša 2 * - Projektiranje u području geotehnike, temeljenja i 2 * - Usluge istraživanja, te pružanja i korištenja informacija i znanja u području geotehnike, temeljenja i brana 6 * - Istraživanja i razvoj u građevinarstvu 6 * - Inženjering strojeva i opreme za građevinarstvo 6 * - Proizvodnja mjernih uređaja za praćenje ponašanja tla, stijena i konstrukcija u građiteljstvu 6 * - Tehničko ispitivanje i analiza 6 * - računovodstveni poslovi 6 * - energetski pregled i energetsko certificiranje zgrada 6 * - geološka istraživanja i praćenje ponašanja tla, stijena i konstrukcija

Izrađeno: 2019-11-06 15:24:13
Podaci od: 2019-11-06
Stranica: 1 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Baković Marija
Zagreb, M.Halošćica 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	8 * - Izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta sa radove na masivnoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra 8 * - vodoisplavni radovi i drugi hidrogeološki radovi - hidrogeološka istraživanja 15 * - vodoisplavni radovi i drugi hidrogeološki radovi - isušivanje i prodavanje nepokretnog kulturnog dobra, u smislu geotehničkih istraživanja radova te izrade idejnog, glavnog i izvedbenog projekta sa radove na masivnoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra 15 * - isušivanje i prodavanje nepokretnog kulturnog dobra
OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:	14 IGOR SORIĆ, OIB: 47338444963 Preko, JAZ 10 5 - član društva 5 Željko Sokolić, OIB: 2464768652 Zagreb, Sotina 11 5 - član društva 5 - član društva
OSOBNE OVLAŠTENJE ZA ZASTUPANJE:	2 Željko Sokolić, OIB: 2464768652 Zagreb, Sotina 11 1 - direktor 1 - zastupnik društvo pojedinačno i samostalno 6 Luka Sorić, OIB: 01893004845 Zagreb, Trakovačka 30 6 - direktor 6 - zastupnik samostalno i pojedinačno 6 Pero Šiša, OIB: 06781462838 Zagreb, Stenjevačka 33 6 - direktor 6 - zastupnik samostalno i pojedinačno 13 MARINA ČADRAJA, OIB: 64196010629 Velika Gorica, TRG GRADA ZAGREBA 9 9 - direktor 9 - zastupnik društvo pojedinačno i samostalno, postala direktor dana 13.06.2012. godine 10 Igor Sokolić, OIB: 9461830220 Zagreb, Blice Ede Murtića 2 10 - direktor 10 - zastupnik društvo pojedinačno i samostalno, postao direktor 12.03.2013. godine 14 IGOR SORIĆ, OIB: 47338444963 Preko, JAZ 10 11 - prokurist

Izrađeno: 2019-11-06 15:24:13
Podaci od: 2019-11-06
Stranica: 2 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Baković Marija
Zagreb, M.Halošćica 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
TEMELJNI KAPITAL:	12 1.630.500,00 kuna
PRAVNI ODNOSI:	Osnivački akt: 1 Ugovor o osnivanju od 18. siječnja 1990. godine usklađen sa ZTD-om 14. prosinca 1995. godine i sastavljen u novom obliku kao Društveni ugovor. 2 Društveni ugovor o osnivanju društva od 16. prosinca 1995. god. izmijenjen odlukama skupštine društva od 10. studenog 2003. god. u čl. 3. glede promjene poslovnog adrese, čl. 6. glede dopune predmeta poslovanja-djelatnosti i u cijelosti tekstu glede izmjene adrese stanovanja članova Društva. 3 Društveni ugovor o osnivanju društva od 10. studenog 2003. izmijenjen odlukama skupštine društva od 09. studenog 2005. u čl. 26. et. 3. glede utvrđenja organa društva nadležnog za osnivanje podružnice društva, drugog trgovačkog društva i stjecanja udjela u drugom trgovačkom društvu. 4 Društveni ugovor o osnivanju društva od 10. studenog 2005. godine izmijenjen je odlukom članova od 10. prosinca 2016. godine u dijelu opisa predmeta poslovanja - djelatnosti te je u cijelosti zamijenjen društveni ugovor i sastavljen u obliku društvenog ugovora (pročišćeni tekst) koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava. 5 Odluka o osnivanju podružnice od 05.12.2005. godine mijenja se u članku koji se odnosi na sjedište podružnice i zamjenjuje u cijelosti pročišćenim tekstom odluke o osnivanju podružnice od 04.02.2011. godine koja je dostavljena sudu i složena u zbirku isprava. 6 Odlukom članova društva od 04.12.2011. godine mijenja se u odredbe Društvenog ugovora od 10.12.2010. godine u dijelu opisa predmeta poslovanja - djelatnosti te je u cijelosti zamijenjen Društveni ugovor i sastavljen u obliku Društvenog ugovora koji je u potpunosti dostavljen sudu u zbirku isprava. 12 Dana 18.05.2015. godine odlukom članova društva izmijenjena je odredba čl. 8. koja govori o temeljnom kapitalu i poslovnim udjelima Društvenog ugovora od 05.12.2011. godine. Potpisi teksta Društvenog ugovora dostavljen sudu u zbirku isprava.
Promjena temeljnog kapitala:	1 Odlukom osnivača od 16.12.1995. godine povećan je temeljni kapital društva sa iznosa od 30.342,07 kn na iznos od 157,93 kn na iznos od 30.500,00 kn. 12 Dana 18.05.2015. godine članovi društva donose odluku o povećanju temeljnog kapitala društva iz zadržane dobiti sa 2014. godine sa iznosa od 30.500,00 kuna sa iznos od 1.600.000,00 kuna na iznos od 1.630.500,00 kuna.
PODRUŽNICA BR. 001	TVRKA PODRUŽNICE:
4 Geotehnički studio, društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje Podružnica Zadar	
SJEDIŠTE/ADRESA PODRUŽNICE:	

Izrađeno: 2019-11-06 15:24:13
Podaci od: 2019-11-06
Stranica: 3 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Baković Marija
Zagreb, M.Halošćica 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
POSUŠNICA BR. 001	
SJEDIŠTE/ADRESA PODRUŽNICE:	16 Zadar (Grad Zadar) Junija Palmotića 11 b
DJELATNOSTI PODRUŽNICE:	4 * - građevinarstvo 4 * - trgovina na veliko i posredovanje u trgovini 4 * - poslovanje nekretnostima 4 * - tehničko ispitivanje i analiza 4 * - zastupanje stranih tvrtki 4 * - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu 4 * - zastupanje i izrada nacrti (projektiranje) zgrada 4 * - nadzor nad gradnjom 4 * - inženjering na području niskoogradnje, hidrogradnje, prometa 4 * - Izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva 4 * - Izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor 4 * - Industrijsko i građevničko prenameravanje 4 * - stručni poslovi zaštite okoliša 4 * - projektiranje u području geotehnike, temeljenja i brana 4 * - usluge istraživanja, te pružanja i korištenja informacija i znanja u području geotehnike, temeljenja i brana
OSOBNE OVLAŠTENJE ZA ZASTUPANJE:	4 Ozren Sorić, OIB: 67363524658 Zagreb, Gajnice 12 4 - zastupnik podružnice 4 - zastupnik osnivača pojedinačno i samostalno

OSTALI PODACI:
1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. ul. 1-4964.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrata izvještaja
eu 20.03.19 2018 01.01.18 - 31.12.18 GFI-POD Izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU TL	Datum	Naziv suda
0001 TL-95/21770-4	16.07.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0002 TL-03/10116-2	27.11.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0003 TL-05/10699-2	28.11.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0004 TL-05/11742-2	27.12.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0005 TL-10/21540-3	26.01.2011	Trgovački sud u Zagrebu

Izrađeno: 2019-11-06 15:24:13
Podaci od: 2019-11-06
Stranica: 4 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Baković Marija
Zagreb, M.Halošćica 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA		
Upise u glavnu knjigu proveli su:		
RBU TL	Datum	Naziv suda
0006 TL-10/24342-5	05.04.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0007 TL-11/3811-2	12.05.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0008 TL-11/2364-4	22.12.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0009 TL-10/10331-2	28.06.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0010 TL-13/6857-2	21.03.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0011 TL-15/121-2	12.01.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0012 TL-15/14916-2	01.06.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0013 TL-18/1557-1	11.01.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0014 TL-18/44221-1	29.11.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0015 TL-19/34493-2	23.10.2019	Trgovački sud u Zagrebu
0016 TL-19/34494-2	25.10.2019	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	29.06.2010	elektronički upis
eu /	29.06.2011	elektronički upis
eu /	28.06.2012	elektronički upis
eu /	26.06.2013	elektronički upis
eu /	27.06.2014	elektronički upis
eu /	30.06.2015	elektronički upis
eu /	01.06.2016	elektronički upis
eu /	27.04.2017	elektronički upis
eu /	25.04.2018	elektronički upis
eu /	20.03.2019	elektronički upis

Prijava: 10.00
Nagrada: 80.00
4-10535/19

Izrađeno: 2019-11-06 15:24:13
Podaci od: 2019-11-06
Stranica: 5 od 5

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/16-08/04

URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2

Zagreb, 17. ožujka 2016.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 40. stavka 5. i u svezi s odredbom članka 271. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 80/13, 153/13 i 78/15) te članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o., Nikole Pavića 11, Zagreb, zastupane po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, donosi

RJEŠENJE

- I. Tvrtki GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o., Nikole Pavića 11, Zagreb, daje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
 1. Izrada izvješća o stanju okoliša;
 2. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća;
 3. Praćenje stanja okoliša.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 12. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.
- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

Obrazloženje

Tvrtka GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o., Nikole Pavića 11, Zagreb (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnijela je 13. siječnja ovom Ministarstvu zahtjev te 2. ožujka 2016. dopunu zahtjeva za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš; Izrada izvješća o stanju okoliša; Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća; Praćenje stanja okoliša.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti priložio odgovarajuće dokaze prema zahtjevima propisanim odredbama članka 5., 17. i 20. Pravilnika o uvjetima za izdavanje

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA		T.D.: 9873-E-21-13-38

suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik), koji je donesen temeljem Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07), a odgovarajuće se primjenjuje u predmetnom postupku slijedom odredbe članka 271. stavka 2. točke 21. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 80/13, 153/13 i 78/15) kojom je ostavljen na snazi u dijelu u kojem nije suprotan tom Zakonu.

Ovlaštenik je naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se moglo utvrditi pravo stanje stvari. U postupku je obavljen uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju te je utvrđeno da su ispunjeni svi propisani uvjeti i da je zahtjev za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša iz točke I. izreke ovog rješenja osnovan.

U dijelu koji se odnosi na izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova: Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš, ovlaštenik ne ispunjava uvjete jer nema zaposlene stručnjake odgovarajuće stručne osposobljenosti za obavljanje tih poslova. Ove činjenice utvrđene su uvidom u dostavljenu dokumentaciju vezano za stručnjake i vezano za stručne radove u kojima su sudjelovali ti stručnjaci: popis radova i naslovne stranice, a koje pravna osoba navodi kao relevantne i kojima potkrepljuje svoje navode da raspolaže stručnjacima odgovarajuće stručne osposobljenosti za obavljanje navedenih poslova. Naime, ovlaštenik uz svoj zahtjev nije dostavio dokaze iz kojih je očito da su zaposlenici sudjelovali kao voditelji ili odgovorne osobe u izradi najmanje tri studije o utjecaju zahvata na okoliš, odnosno da imaju odgovarajuće stručno iskustvo u izradi bilo kojeg drugog dokumenta s tim u svezi.

Slijedom naprijed navedenog, zbog odgovarajuće primjene Pravilnika, ovu suglasnost potrebno je uskladiti s odredbama propisa iz članka 40. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša, nakon njegova donošenja. Stoga se suglasnost izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki II. izreke ovoga rješenja. Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša. Točka IV. izreke ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

Privitak: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.



 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje	
	HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt:	VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38

POPIS zaposlenika ovlaštenika: GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o., Nikole Pavića 11, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/16-08/04; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2 od 17. ožujka 2016.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada izvješća o stanju okoliša	Danijela Goluža, dipl.ing.građ. Irena Vlahović, dipl.ing.geol. Luka Sorić, dipl.ing.građ.	Neven Kralj, dipl.ing.rud. Saša Kasapović, dipl.ing.geol. Sunčica Željem, dipl.ing.geol.
2. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	voditelji navedeni pod 1)	stručnjaci navedeni pod 1)
3. Praćenje stanja okoliša	voditelji navedeni pod 1)	stručnjaci navedeni pod 1)

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje	
	HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt:	VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38

TEKSTUALNI I GRAFIČKI DIO

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA		T.D.: 9873-E-21-13-38

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr ; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

1. UVOD

Na zahtjev Naručitelja Ministarstva obrane Republike Hrvatske iz Zagreba, a prema ugovoru SUG-203-21-0105 (okvirni ugovor br. OS-203-21-0029), na području vojnog poligona „Eugen Kvaternik“ u Slunju provedeni su radovi praćenja stanja okoliša – monitoring stanja tla.

1.1 PROJEKTNI ZADATAK

Opseg provedenih radova (program uzorkovanja i popis parametara na koje je predviđeno provesti laboratorijske analize) izveden je sukladno projektnom zadatku:

- 1.1. Utvrđivanje sadržaja sedam najčešćih metala i PAH u površinskom sloju do 15 cm, unutar pojasa 0-50m, 50-100m, 100-300m i 300-500m. Kontrola onečišćenja obavlja se putem analize tla iz prosječnih uzoraka, na području ciljeva (2cilja),
- a) Terenski radovi – uzimanje primarnih uzoraka i izrada kompozitnih uzoraka*
- Uzorkovanje i izrada 1 kompozitnog uzorka na površini unutar pojasa od 0-50m 1 uzorak x
 - Uzorkovanje i izrada 1 kompozitnog uzorka na površini unutar pojasa od 50-100m 1 uzorak x
 - Uzorkovanje i izrada 1 kompozitnog uzorka na površini unutar pojasa od 100-300m 1 uzorak x
 - Uzorkovanje i izrada 1 kompozitnog uzorka na površini unutar pojasa od 300-500m 1 uzorak x
- b) Laboratorijska analiza onečišćenosti uzoraka tla*
- Analiza onečišćenosti uzoraka tla na sedam (Cd, Pb, Hg, Cu, Co, Fe, Mn) najčešćih metala 4 uzorka
 - Analiza onečišćenosti uzoraka tla policikličkim aromatskim ugljikovodicima 4 uzorka

UKUPNO ZA 2 lokaliteta

- c) Utvrđivanje gustoće mehaničkih rasprskavajućih komadića eksplodiranih granata unutar 2 područja ciljeva paušalno

UKUPNO 1.1

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

1.2. Kontrola prisutnosti tj. eventualne razine onečišćenosti teškim metalima (Cd, Pb, Hg, Cu, Co, Fe, MN) na području uništavališta streljiva Drenovica

a) Terenski radovi

- Uzorkovanje i izrada kompozitnih uzoraka u površinskom sloju do 15 cm 2 uzorka x
- Uzorkovanje i izrada kompozitnih uzoraka u sloju dubine 1-1,5 m 2 uzorka x

b) Laboratorijska analiza onečišćenosti uzorka tla

- Analiza onečišćenosti uzoraka tla na sedam teških metala (Cd, Pb, Hg, Cu, Co, Fe, Mn) 4 uzorka x
- Analiza onečišćenosti uzoraka tla na policikličke aromatske ugljikovodike 4 uzorka x

UKUPNO 1.2.

1.3. Obrada podataka sa izradom izvješća

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

2. OPĆI PODACI O VOJNOM POLIGONU I LOKACIJAMA UZORKOVANJA

Vojni poligon Eugen Kvaternik u Slunju, smješten je na južnom dijelu Karlovačke županije. Svojim središnjim, ujedno i najvećim dijelom, proteže se kroz područje Grada Slunja, svojim sjeverozapadnim dijelom proteže se kroz općinu Josipdol, sjeveroistočnim dijelom kroz općinu Tounj, zapadnim dijelom kroz općinu Plaški, jugozapadnim dijelom kroz općinu Saborsko a jugoistočnim dijelom kroz općinu Rakovica.

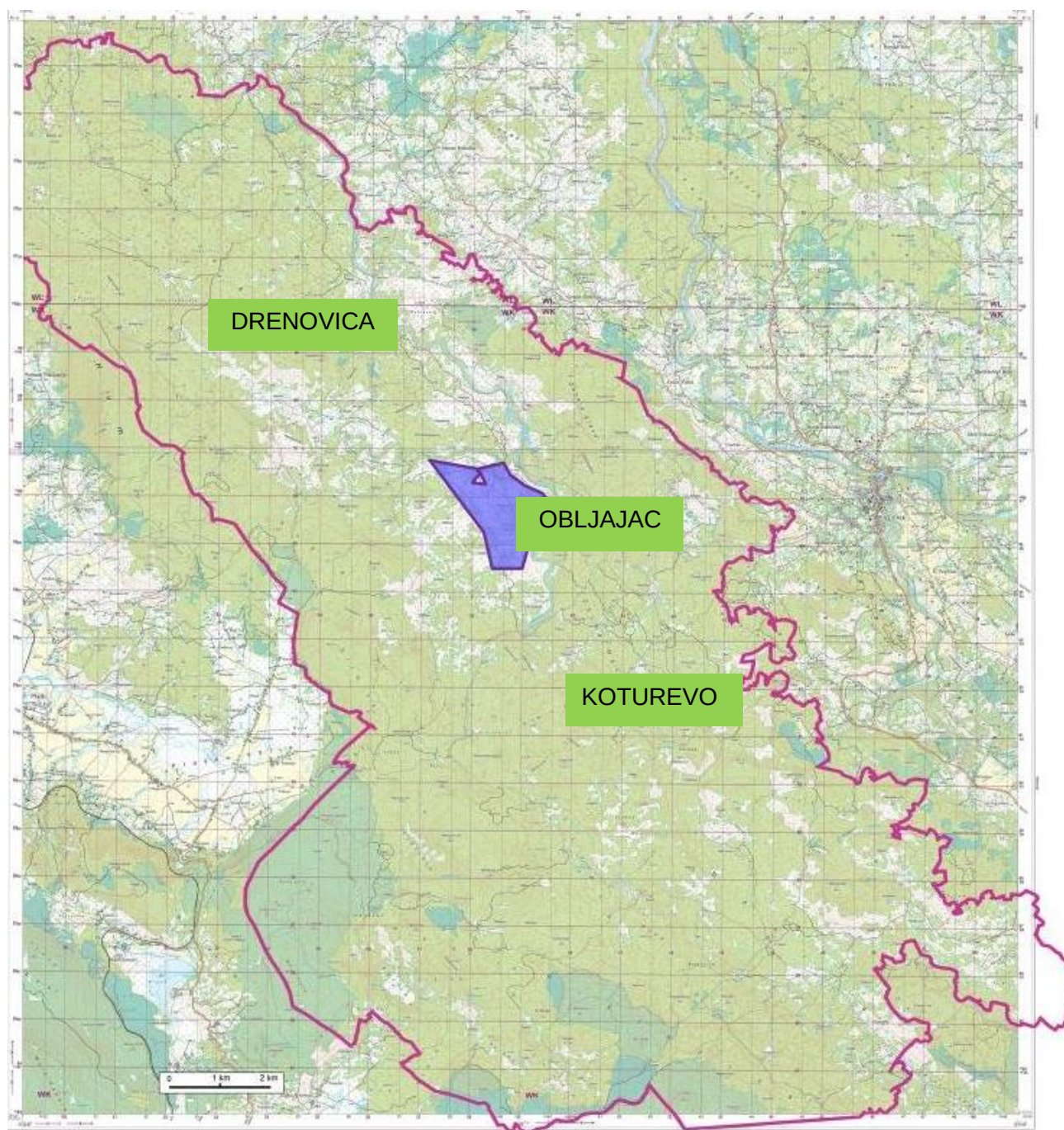
Vojni poligon zauzima površinu od 23.973 ha, od čega šumski kompleksi zauzimaju površinu od 18.500,09 ha (4 šumskogospodarske jedinice Medarica-Pištenica 4957, površine 25 ha, Babina Gora 5530, površine 67 ha; Kneja površine 2204,88 ha i Suhi Slunj, površine 5806,54 ha). Od cijele ove površine za izvođenje vojnih vježbi koristi se cca 2% površine. Obzirom na namjenu lokacije, u listopadu 2003. godine Urbanistički institut Hrvatske d.d. izradio je Studiju utjecaja na okoliš ciljanog sadržaja. Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva o prihvatljivosti zahvata u okoliš (Klasa:UP/I 351-02/03-06/0145, Ur.broj: 531-05/04-DR-04-25) od 27. travnja 2004. propisane su mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša u sklopu kojeg i potrebni monitoring stanja tla, što je predmetom ovog elaborata.

U skladu s propisanim u navedenom Rješenju, Investitor je izradio projektni zadatak u okviru kojega je odabrao slijedeće lokacije na kojima je potrebno provesti uzorkovanje tla:

1. UZORCI TLA S POLOŽAJA CILJEVA
 - a) Obljajac – zrakoplovno streljište
 - b) Koturevo – protuoklopno tenkovsko streljište
2. UZORCI TLA S UNIŠTAVALIŠTA STRELJIVA – lokacija Drenovica

Položaj lokacija na kojima je provedeno uzorkovanje tla dan je na slici 1.

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	



Slika 1.: Položaj lokacija na kojima je provedeno istraživanje

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje	
	HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt:	VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38

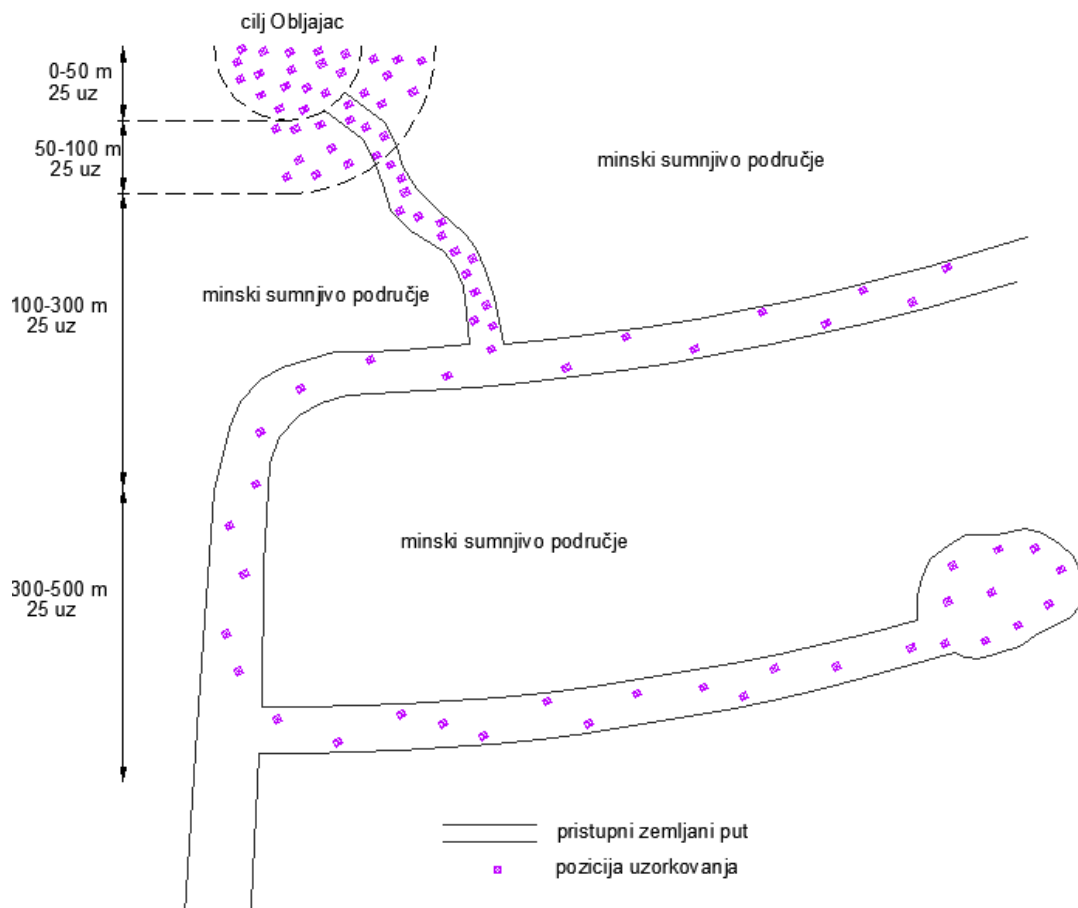
3. UZORKOVANJE TLA I IZRADA KOMPOZITNIH UZORAKA

Terenski radovi uzorkovanja tla na lokacijama Obljajac, Koturevo i Drenovica izvedeni su 04.10.2021. godine.

3.1 OBLJAJAC

Lokacija Obljajac koristi se za borbenu obuku postrojbi zračnih snaga u gađanju, raketiranju i bombardiranju ciljeva na zemlji.

Prema projektnom zadatku na zrakoplovnog streljišta Obljajac trebalo je provesti uzorkovanje sa izradom kompozitnih uzoraka u površinskom sloju tla (do dubine 15 cm) na površini unutar pojasa 0-50 m, 50-100 m, 100-300 m i 300-500 m. Pregledom terena utvrđeno je da je zbog visoke vegetacije i položaja minski sumnjivih područja nemoguće provesti uzorkovanje tla unutar pojasa određenih projektnim zadatkom. U dogovoru sa predstavnicima Investitora donijeta je odluka da će se uzorkovanje tla izvesti na sigurnim područjima – u zonama obilježenih puteva i manipulativnih površina uz ciljeve.



Slika 2.: Shematski prikaz pozicija uzorkovanja na lokaciji Obljajac

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

Za svaki pojas prikupljeni su pojedinačni uzorci (shematski prikaz na Slici 2) te su izrađeni kompozitni uzorci kako je dano u tablici 1. Prilikom miješanja primarnih uzoraka primijenjena je metoda četvrtanja kako bi se osigurala reprezentativnost kompozitnog uzorka.

Tablica 1: Podaci o izradi kompozitnih uzoraka

Oznaka kompozitnog uzorka	Broj pojedinačnih uzoraka	Dubina uzorkovanja
Obljajac 0-50 m	25	0-15 cm
Obljajac 50-100 m	25	0-15 cm
Obljajac 100-300 m	25	0-15 cm
Obljajac 300-500 m	25	0-15 cm

3.2 KOTUREVO

Na lokaciji Koturevo izvode se vježbe gađanja oružjem za protuoklopnu borbu i pješačkim naoružanjem. Namijenjeno je za neposredna gađanja ciljeva protuoklopnim oružjima i oružjima terenskih i borbenih vozila.

Na položaju ovog cilja nalaze se tračnice na kojima se tijekom provedbe vježbi gađanja nalaze pokretne mete (Fotografija 1). Na navedenoj lokaciji izvode se i vježbe gađanja na stabilne ciljeve (Fotografija 2).



Fotografija 1: Tračnice za pokretne mete



Fotografija 2: Stabilne mete

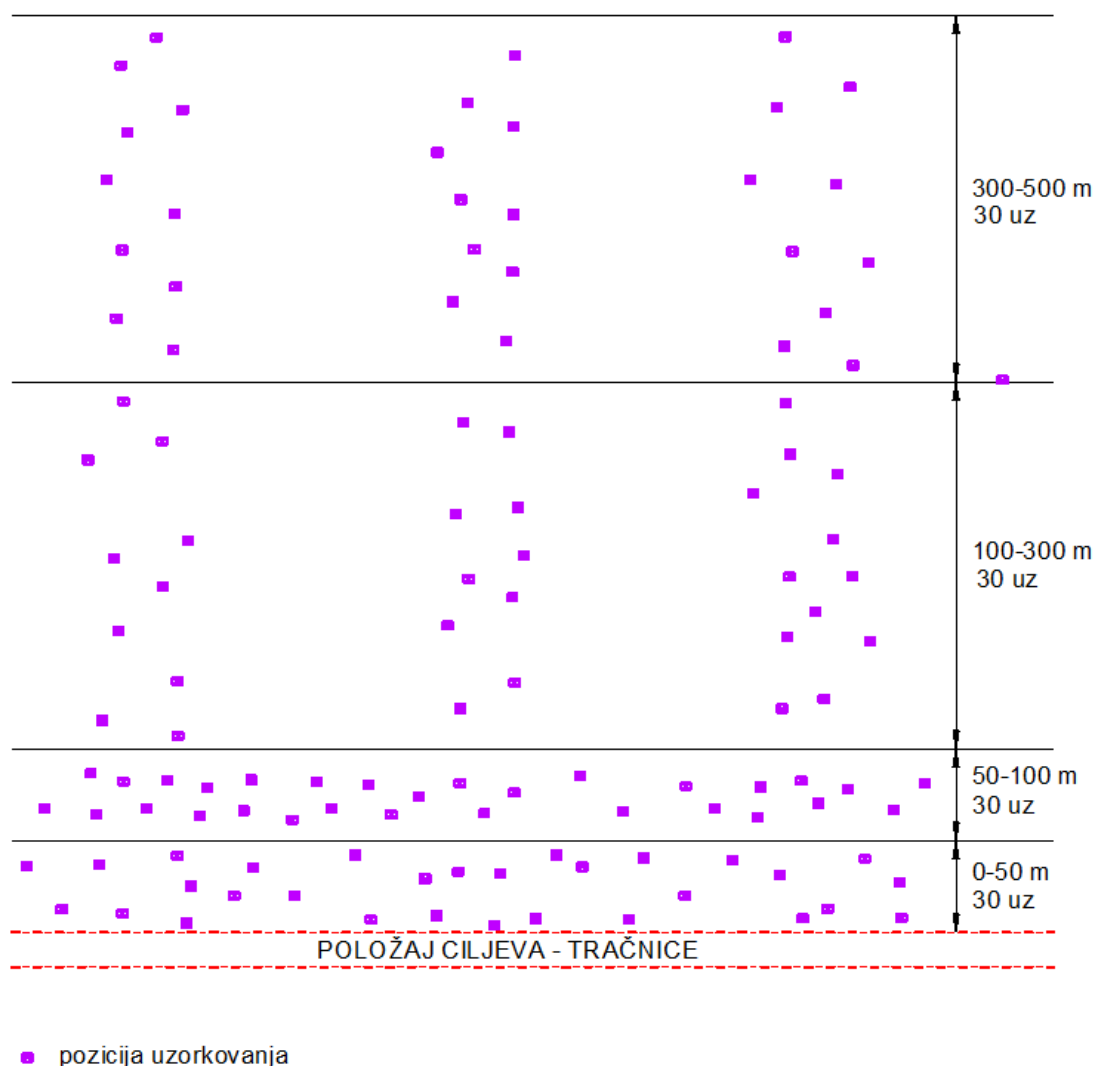
Sukladno projektnom zadatku na području cilja Koturevo provedeno je uzorkovanje sa izradom kompozitnih uzoraka u površinskom sloju tla (do dubine 15 cm) na površini unutar pojasa 0-50 m, 50-100 m, 100-300 m i 300-500 m. Shematski prikaz pozicija uzorkovanja prikazan je na slici 3.

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

Za svaki pojas prikupljeni su pojedinačni uzorci te su izrađeni kompozitni uzorci kako je dano u tablici 2. Prilikom miješanja primarnih uzoraka primijenjena je metoda četvrtanja kako bi se osigurala reprezentativnost kompozitnog uzorka.

Tablica 2.: Podaci o izradi kompozitnih uzoraka

Oznaka kompozitnog uzorka	Broj pojedinačnih uzoraka	Dubina uzorkovanja
Koturevo 0-50 m	30	0-15 cm
Koturevo 50-100 m	30	0-15 cm
Koturevo 100-300 m	30	0-15 cm
Koturevo 300-500 m	30	0-15 cm



Slika 4.: Shematski prikaz pozicija uzorkovanja na lokaciji Koturevo

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA		T.D.: 9873-E-21-13-38

3.3 DRENOVICA

Unutar područja vojnog poligona E. Kvaternik na lokaciji Drenovica 2016. godine izgrađeno je novo uništavalište UbS-a. Na lokaciji su izgrađene zemljane fugase, staze za spaljivanje baruta, zakloni za ljude i palioce te privremeno skladište UbS-a. Same fugase ispunjene su pijeskom u kojemu se provodi detonacija.

Fugase su stavljene u funkciju 2020. godine. Posljednje uništavanje UBS-a izvedeno je dva dana prije provedbe uzorkovanja. Obzirom na namjenu lokacije, uzorkovanje tla odabrano je provesti na način da se na unutarnjim stranama obodnih nasipa izvedenih oko fugasa prikupe uzorci površinskih slojeva tla, u intervalu dubine 0-15 cm (shematski prikaz dan na slici 4). Unutar svake pojedine fugase, u sloju pijeska u kojemu se provodi detonacija, uz pomoć djelatnika vojske i mehanizacije izveden je po jedan istražni raskop iz kojega su uzeti uzorci tla iz intervala dubine 1-1,5m.



Slika 4.: Shematski prikaz pozicija uzorkovanja na lokaciji Drenovica

Za svaki objekt (fugasu) prikupljeni su pojedinačni uzorci te su izrađeni kompozitni uzorci kako je dano u tablici 3. Prilikom miješanja primarnih uzoraka primijenjena je metoda četvrtanja kako bi se osigurala reprezentativnost kompozitnog uzorka.

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

Tablica 3: Podaci o izradi kompozitnih uzoraka

Oznaka kompozitnog uzorka	Broj pojedinačnih uzoraka	Dubina uzorkovanja
Drenovica -1; 0-15 cm	16	0 - 15 cm
Drenovica -2; 0-15 cm	16	0 - 15 cm
Drenovica-1; 1 – 1,5 m	8	1 – 1,5 m
Drenovica-2; 1 – 1,5 m	8	1 – 1,5 m

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

4. PROGRAM LABORATORIJSKIH ANALIZA I OPIS KORIŠTENIH METODA

Za vrijeme provedbe istražnih radova u suradnji s predstavnicima ovlaštenog laboratorija provedeno je uzorkovanje tla. Uzorkovanje i pakiranje uzoraka izvedeno je u skladu s normom „Kakvoća tla - Uzorkovanje - 2.dio: Upute o načinu uzimanja uzoraka“ (HRN ISO 18400-102:2017).

Sukladno projektnom zadatku, u uzorcima tla mjerene su koncentracije sljedećih parametara:

- Teški metali (Cd, Pb, Hg, Cu, Co, Fe, Mn)
- Policiklički aromatski ugljikovodici (PAH)

Laboratorijska obrada uzoraka provedena je u akreditiranom laboratoriju „Hidro.Lab“, pri čemu su za određivanje koncentracija pojedinih parametara korištene sljedeće metode:

Metali

Za određivanje pojedinih metala u uzorcima tla laboratorij primjenjuje metodu atomske emisijske spektroskopije induktivno vezane plazme u skladu s normom HRN EN ISO 11885:2010. Princip metode se temelji na mjerenju atomske emisije optičkom spektroskopijom.

Uzorci, prethodno pripremljeni na način da se razore u mikrovalnoj pećnici, se raspršuju pri čemu nastaje aerosol koji se u struji argona prenosi u plazmu u kojoj dolazi do atomizacije i pobuđivanja. Radio frekventna induktivno spregnuta plazma proizvodi karakteristične atomske linije emisijskog spektra. Nakon što se spektar rasprši intenziteti linija prate se na detektoru i programski kvantificiraju.

PAHovi

Policiklički aromatski ugljikovodici (PAH) predstavljaju skupinu spojeva ugljikovodika koji se sastoje od kondenziranih benzenskih i drugih aromatskih jezgri te ne sadrže heteroatome. Vrlo su moćni atmosferski zagađivači, a nalaze se u ulju, ugljenu, katranu i nastaju kao sporedni produkti pri gorenju, bilo da se radi o fosilnom gorivu ili biomasi.

Analiza se provodi ekstrakcijom sa organskim otapalom nakon čega slijedi pročišćavanje i ukoncentriravanje, te određivanje na plinskom kromatografu sa masenim spektrometrom u službi detektora.

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr ; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

5. MAKSIMALNE DOPUŠTENE KONCENTRACIJE ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U TLU

Cilj provedbe monitoringa tla na lokaciji vojnog poligona Eugen Kvaternik u Slunju je, temeljem rezultata laboratorijskih analiza, odrediti je li na predmetnoj lokaciji prisutno onečišćenje u tlu.

Kako bi se donijeli zaključci o prisutnosti i stupnju onečišćenja, rezultate laboratorijskih analiza potrebno je usporediti s maksimalnim dopuštenim koncentracijama za pojedine onečišćujuće tvari koje su dane u propisima iz područja zaštite okoliša.

Jedini Pravilnik kojim je u RH definirana maksimalna dopuštena koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u tlu je „Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja“ (NN 71/19). Obzirom da se isti odnosi na poljoprivredna zemljišta za potrebe izrade ovog elaborata dodatno su korištene upute Nizozemskog Ministarstva zaštite okoliša dane u Uredbi o kvaliteti tla - Regeling bodemkwaliteit DJZ2007124397 i Soil Remediation Circular 2013 gdje su definirani kriteriji za donošenje odluka o potrebi provedbe sanacije te kriteriji temeljem kojih se odlučuje o provedbi hitnih mjera sanacije.

5.1 PRAVILNIK O ZAŠTITI POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA OD ONEČIŠĆENJA

Sukladno projektnom zadatku, u uzorcima tla ispitane su koncentracije slijedećih teških metala: kadmija (Cd), olova (Pb), žive (Hg), bakra (Cu), kobalta (Co), željeza (Fe) i mangana (Mn). Od navedenih teških metala u Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja definirane su maksimalne dopuštene koncentracije za kadmij, olovo, živu i bakar (tablica 4). Pri tome se napominje da u Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19) nisu navedene maksimalne dopuštene koncentracije željeza i mangana. Naime, obzirom da se radi o esencijalnim elementima, prirodno prisutnima u tlima, za iste nije potrebno propisivati maksimalne dopuštene koncentracije.

Tablica 4: Maksimalno dopuštene koncentracije metala prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19)

METALI	Maksimalno dopuštene koncentracije (mg/kg)		
	pH < 5	pH = 5 – 6	pH > 6
Kadmij (Cd)	1	1,5	2
Bakar (Cu)	60	90	120
Olovo (Pb)	50	100	150
Živa (Hg)	0,5	1	1,5
Kobalt (Co)	30	50	60

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

Sukladno projektnom zadatku u uzorcima tla utvrđena je i koncentracija pojedinačnih i ukupnih policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH-a). Maksimalne dopuštene koncentracije istih definirane su Pravilniku (NN 71/19) kako je prikazano u tablici 5.

Tablica 5: Maksimalno dopuštene koncentracije policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH) prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19)

Ukupna koncentracija policikličkih aromatskih ugljikovodika (MDK) [mg/kg s.t.]	
Suma PAH-ova za lakša i skeletna tla za teška tla	1-2

*s.t. – suha tvar

5.2 NIZOZEMSKA UREDBA O KVALITETI TLA - REGELING BODEMKWALITEIT DJZ2007124397

S obzirom da se područje istraživanja ne koristi u poljoprivredne svrhe rezultati analize tla dodatno su uspoređeni sa uputama Nizozemskog Ministarstva zaštite okoliša dane u Uredbi o kvaliteti tla - Regeling bodemkwaliteit DJZ2007124397 i Soil Remediation Circular 2013.

Pri tome su u Regeling bodemkwaliteit DJZ2007124397 definirane maksimalne koncentracije pojedinih onečišćujućih tvari u tlu ovisno o namjeni prostora, dok su u Soil Remediation Circular 2013 dane koncentracije koje upućuju na potrebu provedbe sanacije lokacije (interventne koncentracije). Maksimalne i interventne koncentracije, prema Nizozemskim propisima, onečišćujućih tvari koje su ispitane tijekom ovog istraživanja prikazane su u tablici 6. Kako je vidljivo iz tablice 6, niti u nizozemskom pravilniku nisu navedene maksimalne dopuštene koncentracije željeza i mangana.

Tablica 6: Maksimalne i interventne koncentracije onečišćujućih tvari u tlu

ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	Maksimalne koncentracije u stambenim područjima (Copt) [mg/kg s.t.]	Maksimalne koncentracije u industrijskim područjima [mg/kg s.t.]	Interventna koncentracija [mg/kg s.t.]
Kadmij (Cd)	1,2	4,3	13
Olovo (Pb)	210	530	530
Živa (Hg)	0,83	4,8	36
Bakar (Cu)	54	190	190
Kobalt (Co)	35	190	190
Željezo (Fe)	-	-	-
Mangan (Mn)	-	-	-
Ukupni PAH-ovi	6,8	40	40

*s.t. – suha tvar

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

5.3 GEOKEMIJSKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Geokemijski atlas Republike Hrvatske (Hrvatski geološki institut, 2009.) prikazuje prostornu raspodjelu kemijskih elemenata u površinskom dijelu tla za područje čitave Hrvatske. Obzirom da na koncentraciju kemijskih elemenata u tlu, pored antropogenog utjecaja, prvenstveno utječu i prirodne karakteristike određenog područja (geološka podloga pedogenetski, fizikalno-kemijski, geomorfološki faktori i sl.), uvid u Geokemijski atlas Republike Hrvatske daje informacije o prirodnim/pozadinskim vrijednostima (*background values*) teških metala na određenom području.

Tablica 7: Pozadinske vrijednosti prema Geokemijskom atlasu Hrvatske

ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	Pozadinske vrijednosti prema Geokemijskom atlasu Hrvatske [mg/kg]
Kadmij (Cd)	0,2-0,4
Olovo (Pb)	24-46
Živa (Hg)	0,06 - 0,1
Bakar (Cu)	17-85
Kobalt (Co)	13-18
Željezo (Fe)	28 100 - 34 000
Mangan (Mn)	722-1 013

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

6. REZULTATI LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Laboratorijskim ispitivanjima u kompozitnim uzorcima tla izmjerene su koncentracije teških metala i PAH-a. Iste su uspoređene s maksimalno dopuštenim koncentracijama prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19) te maksimalnim dopuštenim koncentracijama za stambena i industrijska područja, kao i interventnim vrijednostima, prema nizozemskoj Uredbi o kvaliteti tla - Regeling bodemkwaliteit DJZ2007124397 i Soil Remediation Circular 2013 (Tablica 8). Dodatno, izmjerene koncentracije teških metala uspoređene su i sa prirodnim vrijednostima šireg područja danim u Geokemijskom atlasu Hrvatske.

Tablica 8.: Rezultati laboratorijskih analiza kompozitnih uzoraka tla

PARAMETAR	Kadmij Cd	Kobalt Co	Bakar Cu	Željezo Fe	Živa Hg	Mangan Mn	Olovo Pb	PAH
Max. dop. konc								
MDK (pH<5)	1	30	60		0,5		50	1
MDK (pH= 5 – 6)	1,5	50	90		1		100	2
MDK (pH> 6)	2	60	120		1,5		150	
Stambena namjena	1,2	35	54	-	0,83		210	6,8
Industrija namjena	4,3	190	190	-	4,8		530	40
Interventna vrijednost	13	190	190	-	36		530	40
Prirodne/pozadinske vrijednosti	0,2-0,4	13-18	17-85	28100 - 34000	0,06 - 0,1	722-1013	24-46	-
Obljajac 0-50 m	<0,082	36,4	35,9	36588	<0,082	1266	28,7	0,00195
Obljajac 50-100 m	<0,082	31,8	31	35026	0,196	1217	27,6	0,0111
Obljajac 100-300 m	<0,085	33,1	29,8	34783	0,288	1247	27,0	<0,001
Obljajac 300-500 m	0,214	38,5	32,3	35424	<0,078	1291	29,9	<0,001
Koturevo 0-50 m	0,392	24	42	43230	<0,096	876	28,6	0,0191
Koturevo 50-100 m	0,724	32,4	47,7	45871	<0,105	1165	33,3	0,00422
Koturevo 100-300 m	0,171	28,5	36,6	38635	0,207	898	30,5	0,00345
Koturevo 300-500 m	<0,084	27,9	30	33926	0,242	831	30,9	<0,001
Drenovica 1 - 0-15 cm	0,307	15	49,4	34497	<0,093	690	19,2	0,00583
Drenovica 2 - 0-15 cm	1,03	15,4	72	35856	<0,094	670	17,4	0,00568
Drenovica 1 - 1 - 1,5 m	0,243	4,2	121	7908	<0,078	213	29,4	<0,001
Drenovica 2 - 1 - 1,5 m	0,145	5,03	110	7304	0,281	197	8,76	<0,001

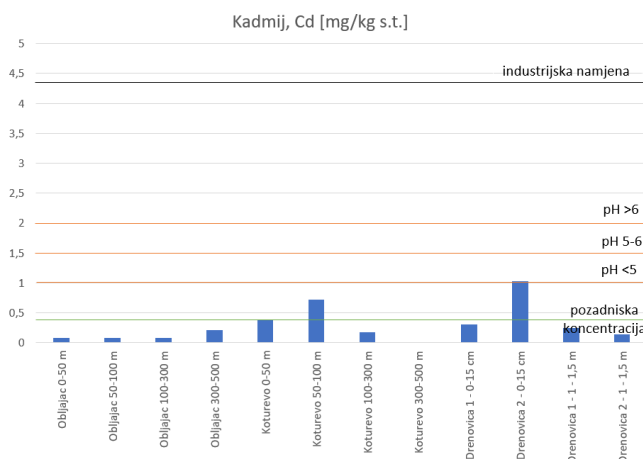
Originalna laboratorijska izvješća dana su u prilogu P-1 ovog elaborata.

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

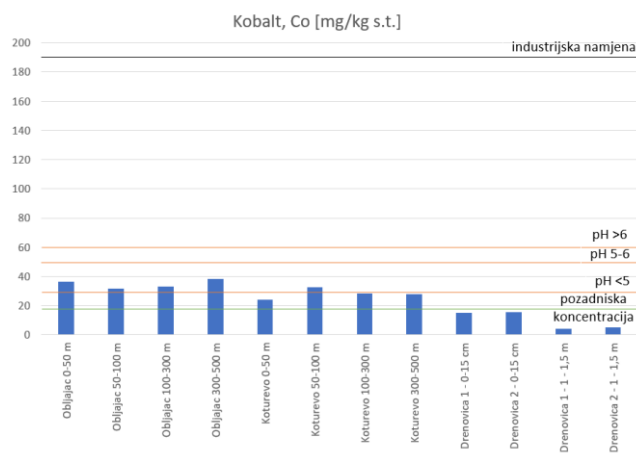
6.1 KOMENTAR REZULTATA

6.1.1 IZMJERENE KONCENTRACIJE KADMIJA, KOBALTA, ŽIVE I OLOVA

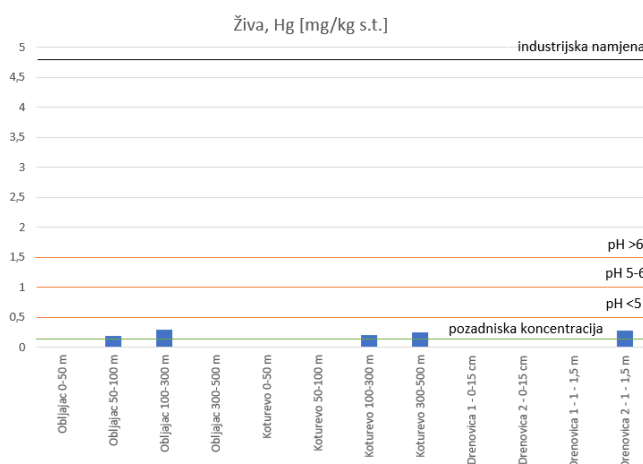
Kako je vidljivo iz podataka prezentiranih u tablici 8, izmjerene koncentracije kadmija, kobalta, žive i olova u uzorcima tla uglavnom odgovaraju prirodnim vrijednostima ili su blago povišene u odnosu na iste. Izmjerene koncentracije niže su od maksimalnih dopuštenih koncentracija danih u Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19) te maksimalnih koncentracija za industrijska područja danih u nizozemskoj Uredbi o kvaliteti tla - Regeling bodemkwaliteit DJZ2007124397 (grafikoni 1-4).



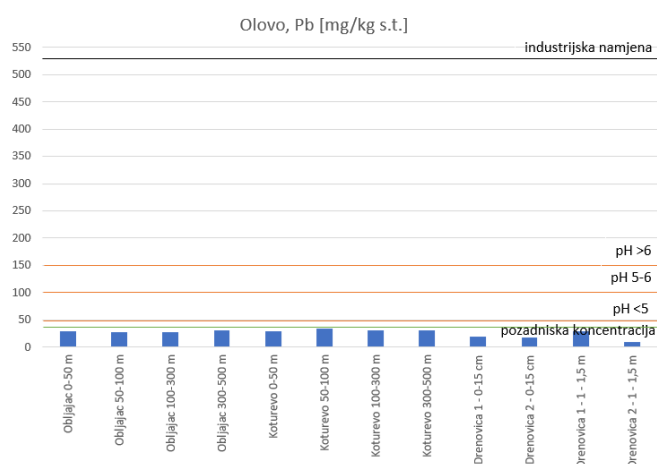
Grafikon 1.: Izmjerene koncentracije kadmija



Grafikon 2.: Izmjerene koncentracije kobalta



Grafikon 3.: Izmjerene koncentracije žive



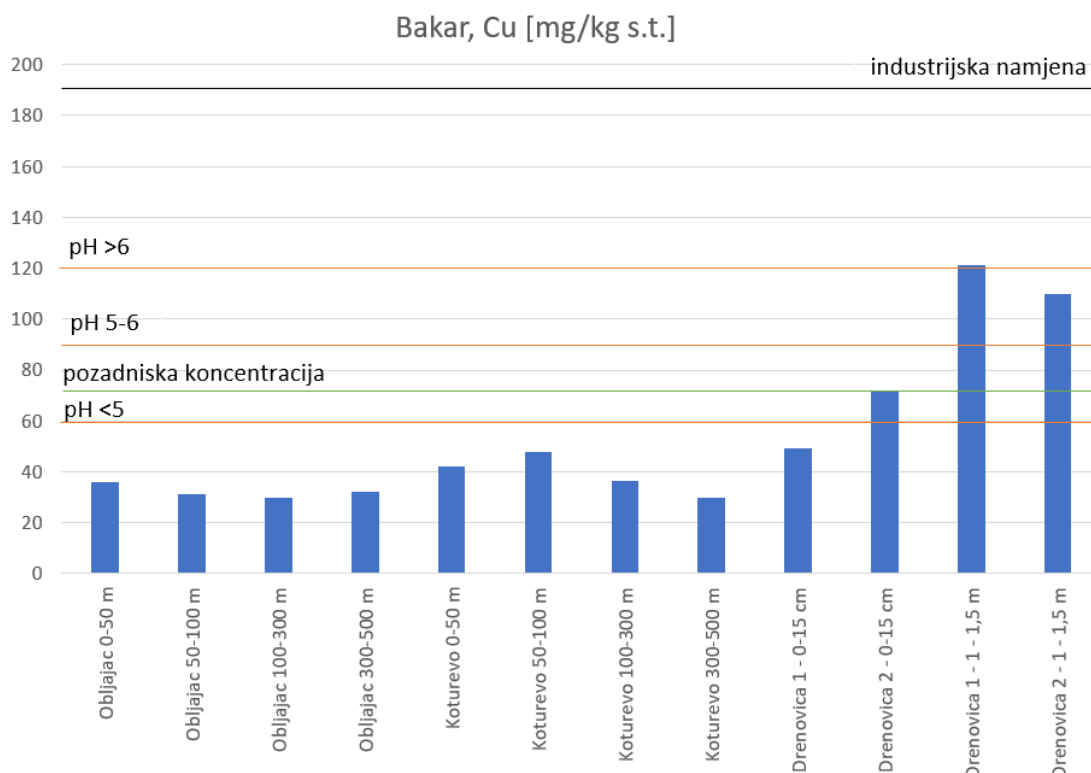
Grafikon 4.: Izmjerene koncentracije olova

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

6.1.2 IZMJERENE KONCENTRACIJE BAKRA

Prema podacima iz Geokemijskog atlasa Hrvatske prirodna koncentracija bakra na promatranom području kreće se u rasponu od 17-85 mg/kg. Temeljem rezultata laboratorijskih analiza zaključuje se da su izmjerene koncentracije bakra u svim uzorcima izuzev u uzorcima uzetim s lokacije Drenovica u skladu sa pozadinskim/prirodnim vrijednostima. Kako je ranije navedeno, na lokaciji Drenovica provode se aktivnosti uništavanja UBS-a u fugasama u kojima se nalazi pijesak. Najviše koncentracije bakra izmjerene su upravo u sloju pijeska koji služi za prekrivanje UBS-a tijekom provedbe uništavanja.

Ipak, usporedbom izmjerenih koncentracija sa maksimalnim dopuštenim koncentracijama navedenim u Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19) zaključuje se da je izmjereni sadržaj bakra niži ili sukladan sa maksimalnim dopuštenim koncentracijama. Dodatno se napominje da su izmjerene koncentracije niže od maksimalne koncentracije za industrijska područja odnosno interventne vrijednosti dane u nizozemskoj regulativi (190 mg/kg s.t.).

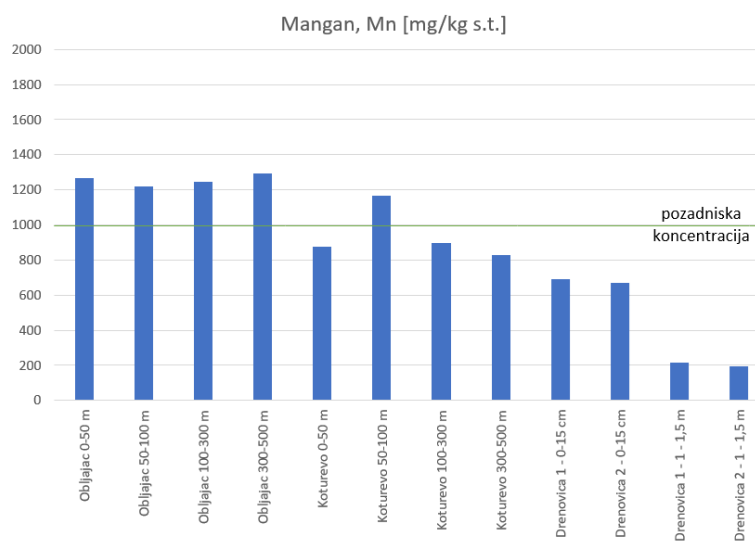


Grafikon 5.: Izmjerene koncentracije bakra

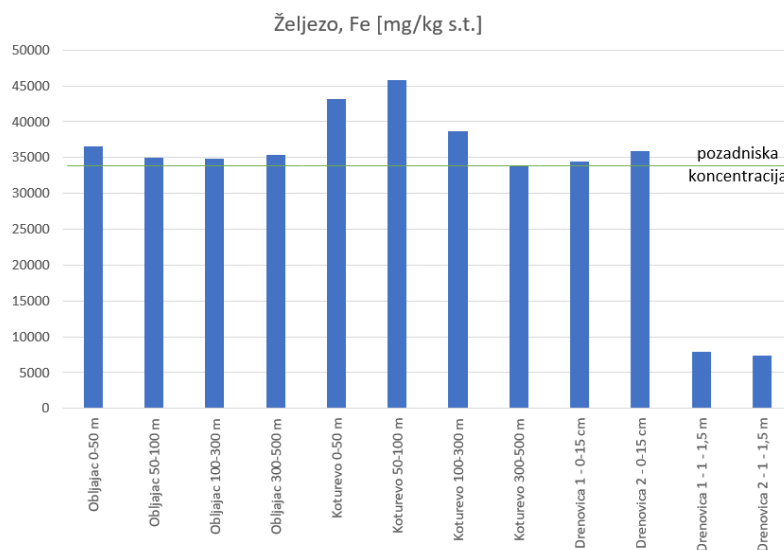
 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

6.1.3 IZMJERENE KONCENTRACIJE MANGANA I ŽELJEZA

Prema podacima iz Geokemijskog atlasa Hrvatske prirodna koncentracija mangana na širem području kreće se u rasponu od 722 - 1013 mg/kg a željeza od 28100 - 34000 mg/kg. Temeljem rezultata laboratorijskih analiza zaključuje se da su najviše koncentracije mangana izmjerene u uzorcima uzetim s lokacije Obljajac, dok su najviše koncentracije željeza izmjerene u uzorcima uzetim s lokacije Koturevo. Iste su blago povišene u odnosu na pozadinske/prirodne vrijednosti šireg područja.



Grafikon 6.: Izmjerene koncentracije mangana

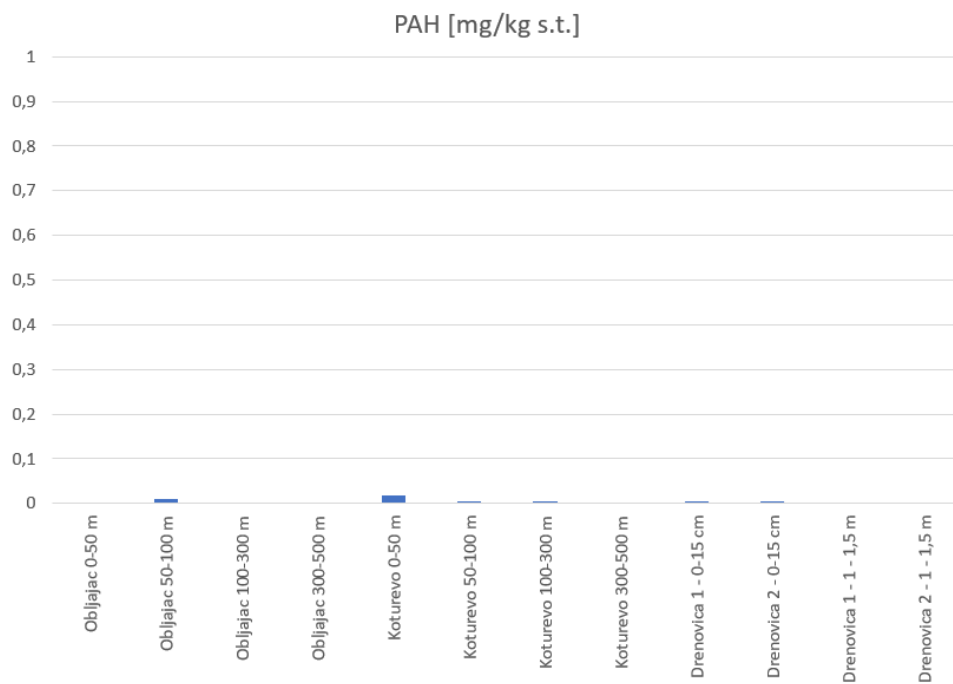


Grafikon 7.: Izmjerene koncentracije željeza

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

6.1.4 IZMJERENE KONCENTRACIJE PAH-A

U svim uzorcima tla izmjerene su vrlo niske koncentracije PAH-a, uglavnom niže od granice detekcije metode. Iste su značajno niže od MDK danih u korištenim zakonskim aktima.



Grafikon 8.: Izmjerene koncentracije PAH-a

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

7. USPOREDBA REZULTATA ISTRAŽIVANJA SA DOSADAŠNJIM REZULTATIMA PROVEDENIH ISTRAŽIVANJA

Istraživanja u svrhu utvrđivanja stanja tla na području vojnog poligona E. Kvaternik sa uzorkovanjem i mjerenjem koncentracija odabranih onečišćujućih tvari do sada su provedena 2003., 2006., 2007. 2016. te 2018. godine.

Rezultati istraživanja prikazani su u slijedećim elaboratima:

- Studija utjecaja na okoliš za poligon OS RH „Eugen Kvaternik“; Geokemija, T.D.: 13-1346/1-424/02; izradio Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2003. godine. U elaboratu su opisani rezultati istraživanja kojima je obuhvaćeno mjerenje koncentracija slijedećih teških metala: Bakra (Cu), Olova (Pb), Cinka (Zn), Nikla (Ni), Kobalta (Co), Arsena (As), Kadmija (Cd), Žive (Hg), Kroma (Cr) i Molibdena (Mo). Terenskim radom obuhvaćeno je uzorkovanje tla na slijedećim lokacijama:
 - na položajima ciljeva i paljbenim položajima Brkuša i strelište za POB, Božići,
 - na lokaciji uništavališta UbS-a Oštarijski Dolovi,
 - na lokacijama izvan vježbališta: Čardak i izvor Mrežnice.
- VOJNI POLIGON Eugen Kvaternik, Slunj; Praćenje stanja okoliša, Monitoring tla i vode; T. D.: 2034/2-06 GS., izradio Geotehnički studio d.o.o, 2006. godine. U elaboratu su opisani rezultati istraživanja kojima je obuhvaćeno mjerenje koncentracija slijedećih teških metala: Arsena (As), Kadmija (Cd), Kroma (Cr), Nikla (Ni), Olova (Pb), Bakra (Cu), Željeza (Fe) i Mangana (Mn). Dodatno, u svim uzorcima ispitana je koncentracija policikličkih aromatskih ugljikovodika. Terenskim radom obuhvaćeno je uzorkovanje tla na slijedećim lokacijama:
 - na položajima ciljeva i paljbenim položajima Koturevo, Božići i Tuk,
 - na lokaciji uništavališta UbS-a Oštarijski Dolovi
 - na lokaciji izvan vježbališta: Carevo Polje
- VOJNI POLIGON Eugen Kvaternik, Slunj, i Crvena Zemlja, Knin; Praćenje stanja tla i vode prije i poslije vojne vježbe Noble Midas 07; T. D.: 2820/4-07 GS., izradio Geotehnički studio d.o.o, 2007. godine. U elaboratu su opisani rezultati istraživanja kojima je obuhvaćeno mjerenje koncentracija slijedećih teških metala: Arsena (As), Kadmija (Cd), Kroma (Cr), Nikla (Ni), Olova (Pb), Bakra (Cu), Kobalta (Co), Žive (Hg), Željeza (Fe) i Mangana (Mn). Dodatno, u svim uzorcima ispitana je koncentracija policikličkih aromatskih ugljikovodika. Terenskim radom obuhvaćeno je uzorkovanje tla
 - na položajima ciljeva i paljbenim položajima Koturevo, Močila, Grkovići 1 i Grkovići 2
- Vojni poligon Eugen Kvaternik, Slunj; Elaborat stanja okoliša – Monitoring stanja tla; T. D.: 8095-E-16-13-38., izradio Geotehnički studio d.o.o, 2016. godine. U elaboratu su opisani rezultati istraživanja kojima je obuhvaćeno mjerenje koncentracija slijedećih teških metala: Kadmija (Cd), Olova (Pb), Bakra (Cu), Kobalta (Co), Žive (Hg), Željeza (Fe) i Mangana (Mn). Dodatno, u svim uzorcima ispitana je koncentracija policikličkih aromatskih ugljikovodika. Terenskim radom obuhvaćeno je uzorkovanje tla na slijedećim lokacijama:

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr ; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

- na položajima ciljeva i paljbenim položajima Koturevo i Obljajac
- na lokaciji uništavališta UbS-a Oštarijski Dolovi
- na lokaciji van vojnih djelovanja, budućem uništavalištu UbS-a Drenovica

- Vojni poligon Eugen Kvaternik, Slunj; Elaborat stanja okoliša – Monitoring stanja tla; T. D.: 8783-E-18-13-43., izradio Geotehnički studio d.o.o, 2018. godine. U elaboratu su opisani rezultati istraživanja kojima je obuhvaćeno mjerenje koncentracija slijedećih teških metala; Kadmija (Cd), Olova (Pb), Bakra (Cu), Kobalta (Co), Žive (Hg), Željeza (Fe) i Mangana (Mn). Dodatno, u svim uzorcima ispitana je koncentracija policikličkih aromatskih ugljikovodika. Terenskim radom obuhvaćeno je uzorkovanje tla na slijedećim lokacijama:

- na položajima ciljeva i paljbenim položajima Koturevo i Obljajac
- na lokaciji uništavališta UbS-a Oštarijski Dolovi
- na lokaciji van vojnih djelovanja, budućem uništavalištu UbS-a Drenovica

Kako bi se procijenili trendovi i kontinuitet sadržaja koncentracija pojedinih teških metala u tlu, izmjerene koncentracije pojedinih teških metala dobiveni ovim istraživanjem uspoređeni su sa rezultatima dosadašnjih istraživanja.

7.1 USPOREDBA IZMJERENIH KONCENTRACIJA NA POLOŽAJEVIMA CILJEVA I PALJBENIM POLOŽAJIMA

Rezultati do sada provedenih laboratorijskih analiza uzoraka tla sa izmjerenim vrijednostima teških metala i PAH-a obuhvaćenih ovim istraživanjem na položajima ciljeva i paljbenim položajima dani su u tablici 9.

Tablica 9.: Rezultati laboratorijskih analiza – položaji ciljeva i paljbni položaji

Parametar	Minimalna i maksimalna utvrđena koncentracija (mg/kg)					
	2003.	2006.	2007.	2016.	2018.	2020.
	C _{min} - C _{max}	C _{min} - C _{max}	C _{min} - C _{max}	C _{min} - C _{max}	C _{min} - C _{max}	C _{min} - C _{max}
Kadmij (Cd)	0,3 – 2,1	<1	<1	<0,003 – 0,025	<0,003 – 2,39	<0,082 – 0,724
Olovo (Pb)	19 - 187	22,23 - 161,57	<10 – 65,3	21,8 – 35,2	24,1-39,0	27 – 33,3
Živa (Hg)	0,05 - 0,31	0,23 - 3,34	0,014 - 1,170	<0,007	<0,007	<0,082 – 0,288
Bakar (Cu)	15 - 269	19,25 - 104,06	18,6 – 49,0	20,6 – 39,6	22,9-55,4	29,8 – 47,7
Kobalt (Co)	14 - 81	18,68 - 29,76	15,3 - 39,6	21,9 – 29,3	20,4-31,2	24 – 38,5
Željezo (Fe)	-	33421 - 62352	24300 - 53300	24997 - 44949	25356-50965	33926 - 45871
Mangan (Mn)	-	622,76 - 1448,03	995 - 2780	868-1804	930-1312	831-1291
Ukupni PAH	-	0,0136 - 0,2068	<0,01	0,00548-0,0929	<0,001-0,146	<0,001-0,0191

Statističkom obradom podataka dobivene su slijedeće srednje koncentracije ispitivanih parametara:

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr ; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

Tablica 10.: Srednje koncentracije ispitivanih parametara – položaji ciljeva i paljbeni položaji

Parametar	Srednja utvrđena koncentracija (mg/kg)											
	2003.		2006.		2007.		2016.		2018.		2020.	
	n	Csr	n	Csr	n	Csr	n	Csr	n	Csr	n	Csr
Kadmij (Cd)	17	0,74	8	<1	16	<1	8	0,082	8	0,447	8	0,25
Olovo (Pb)	17	53	13	67,3	16	34,67	8	26,68	8	32,6	8	29,56
Živa (Hg)	17	0,12	5	1,04	16	0,34	8	<0,007	8	<0,007	8	0,16
Bakar (Cu)	17	52	13	43,92	16	31,03	8	29,28	8	32,98	8	35,66
Kobalt (Co)	17	27	5	24,37	16	24,81	8	25,31	8	26,23	8	31,57
Željezo (Fe)	0	-	5	47 935	16	34 142	8	34 861	8	36 279	8	37935
Mangan (Mn)	0	-	5	1 033	16	1 417	8	1 266	8	1 079	8	1 099
Ukupni PAH	0	-	5	0,038	16	<0,01	8	0,032	8	0,0077	8	0,005

n - broj uzoraka

Usporedbom do sada izmjerenih koncentracija pojedinih teških metala i ukupnog PAH-a na pozicijama ciljeva i paljbenim položajima zaključuje se da se koncentracije ispitivanih parametara nalaze unutar dosadašnjih prosječnih izmjerenih vrijednosti. Stoga se zaključuje da aktivnosti koje se odvijaju na promatranim lokacijama nisu utjecale na sadržaj teških metala u tlu.

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr ; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

7.2 USPOREDBA IZMJERENIH KONCENTRACIJA NA LOKACIJI DRENOVICA

Unutar područja vojnog poligona E. Kvaternik na lokaciji Drenovica 2016. godine izgrađeno je novo uništavalište UBS-a. Isto je započelo s radom 2020. godine. Posljednje uništavanje UBS-a izvedeno je dva dana prije provedbe uzorkovanja.

Istraživanjem provedenim 2018. godine na navedenoj lokaciji provedeno je uzorkovanje tla u površinskim slojevima te dubljim slojevima tla na obodnim nasipima fugasa izgrađenim od prašinasto glinovitog materijala. Kako je već navedeno, fugase su stavljene u funkciju 2020. godine. Uništavanje UBS-a u istima provodi se na način da se eksplozivna sredstva ukopavaju u središnji prostor fugase te se zatrpavaju slojem pijeska. Nakon toga provodi se detonacija. Nakon izvršene detonacije, metalni ostaci se uklanjaju.

Obzirom na opisani postupak, uzorkovanje tla 2020. godine odabrano je provesti na način da se na unutarnjim stranama obodnih nasipa izvedenih oko fugasa prikupe uzorci površinskih slojeva tla, u intervalu dubine 0-15 cm. Unutar svake pojedine fugase, u sloju pijeska u kojemu se provodi detonacija, uz pomoć djelatnika vojske i mehanizacije izveden je po jedan istražni raskop iz kojega su uzeti uzorci tla iz intervala dubine 1-1,5m.

Usporedbom izmjerenih koncentracija pojedinih parametara u 2018. i 2020. godini dobiveni su rezultati kako je prikazano u tablici 11.

Tablica 11.: Rezultati laboratorijskih analiza – lokacija Drenovica

Parametar	2018. godina		2020. godina	
	Drenovica 0-15 cm (prašinasto glinoviti materijal obodnog nasipa)	Drenovica 1-1,5 m (prašinasto glinoviti materijal obodnog nasipa)	Drenovica 0-15 cm (prašinasto glinoviti materijal unutarnje strane obodnog nasipa)	Drenovica 1-1,5 m (pjeskoviti materijal u kojem se provodi detonacija)
Kadmij (Cd)	<0,003	<0,003	0,307 – 1,03	0,243- 0,145
Olovo (Pb)	30	35,8	17,4 - 19,2	8,76 - 29,4
Živa (Hg)	<0,007	<0,007	<0,093 - <0,094	<0,078 - 0,281
Bakar (Cu)	24,4	35,3	49,4 - 72	110-121
Kobalt (Co)	26	19,4	15,0- 15,4	4,2 – 5,03
Željezo (Fe)	24997	31286	34497 - 35856	7908 - 7304
Mangan (Mn)	868	1225	690 - 670	213 - 197
Ukupni PAH	0,00432	0,0303	0,00583 - 0,00568	<0,001

Kako je vidljivo iz rezultata prikazanih u tablici 11, u površinskim slojevima tla uzetim s unutarnje strane obodnog nasipa zabilježen je povećani sadržaj kadmija i bakra u odnosu na vrijednosti izmjerene 2018. godine. Dodatno, u uzorcima tla zabilježene su niže koncentracije olova i mangana. U uzorcima pijeska u kojemu se provodi detonacija zabilježene vrlo niske koncentracije olova,

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje	
	HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt:	VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38

kobalta, željeza i mangana te povišene koncentracije bakra i kadmija u odnosu na vrijednosti izmjerene u materijalu od kojega su izgrađene fugase. Stoga se zaključuje da su nešto više koncentracije kadmija i bakra izmjerene u površinskom sloju unutarnje strane obodnog nasipa rezultat rasipanja pijeska po nasipu tijekom provedbe detonacije.

Kako bi se provjerilo utjecaj provedbe detonacija na nešto širem području, daljnjim monitoringom preporuča se uzeti i uzorke tla u radijusu od 10- 50 m od fugasa.

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA		T.D.: 9873-E-21-13-38

8. UTVRĐIVANJE GUSTOĆE MEHANIČKIH RASPRSKAVAJUĆIH KOMADIĆA EKSPLODIRANIH GRANATA I MEHANIČKIH OSTATAKA STRELJIVA UNUTAR PODRUČJA CILJEVA

Sukladno projektnom zadatku, na području ciljeva Obljajac i Koturevo trebalo je utvrditi gustoću mehaničkih rasprskavajućih komadića eksplodiranih granata odnosno pronađenih mehaničkih ostataka streljiva.

8.1 OBLJAJAC

Pregledom terena na lokaciji Obljajac utvrđeno je veći dio područja, izuzev pristupnih puteva obrastao viskom vegetacijom. Dodatno, obzirom da se dio terena smatra minski sumnjivim područjem, zabranjeno je kretanje izvan označenih puteva. Stoga je, u cilju određivanja gustoće mehaničkih rasprskavajućih komadića eksplodiranih sredstava, izvršen pregled terena unutar gabarita dopuštenog kretanja. Mjestimično je zabilježena prisutnost čahura metaka ili dijelova raketnog motora.



Fotografije 3 i 4: Ostaci mehaničkih rasprskavajućih komadića

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje	
	HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt:	VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38

8.2 KOTUREVO

Lokaciju Koturevo moguće je podijeliti na područje iza cilja na kojemu se nalaze tračnice s pokretnom metom iz kojih je područje obraslo visokim raslinjem, te na područje ispred opisanog cilja koje obuhvaća zelenu površinu obraslu niskom do srednje visokom vegetacijom (fotografija 5).



Fotografija 5.: Položaj meta na lokaciji Koturevo

Obilaskom lokacije na dijelu lokacije između paljbenih položaja i tračnica, a posebice u području nasipa ispred tračnica zabilježeni su ostaci topničkog streljiva – školsko zrno 20 mm (fotografija 6). U središnjem prostoru između paljbenih položaja i meta nije zabilježena prisutnost ostataka streljiva.



Fotografija 6.: Topničko streljivo - školsko zrno 20mm



Fotografija 7.: Stanje u središnjem prostoru u kojemu nije zabilježena prisutnost ostataka streljiva

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

9. ZAKLJUČAK

Na zahtjev Naručitelja Ministarstvo obrane Republike Hrvatske iz Zagreba, a prema ugovoru SUG-203-21-0105 (okvirni ugovor br. OS-203-21-0029), na području vojnog poligona „Eugen Kvaternik“ u Slunju provedeni su radovi praćenja stanja okoliša – monitoring stanja tla. Monitoring stanja tla na vojnom poligonu uspostavljen je na zahtjev Ministarstva obrane RH, a sukladno propisanom programu praćenja stanja okoliša u rješenju Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa:UP/I 351-02/03-06/0145, Ur.broj: 531-05/04-DR-04-25) od 27. travnja 2004.

Projektnim zadatkom u okviru ovog monitoringa predviđeno je provesti uzorkovanje tla na tri lokacije: Obljajac – zrakoplovno strelješte, Koturevo – protuoklopno tenkovsko strelješte te Drenovica – lokacija na kojoj se provodi uništavanje streljiva.

Na lokacijama Obljajac i Koturevo terenskim radovima ukupno je prikupljeno 240 pojedinačnih uzoraka uzetih iz sloja tla 0-15 cm. Od navedenih uzoraka izrađeno je 8 kompozitnih uzoraka u kojima je ovlašteni laboratorij izmjerio koncentracije teških metala i PAH-a. Usporedbenom rezultata laboratorijskih mjerenja sa maksimalnim dopuštenim koncentracijama zaključeno je da niti u jednom uzorku nije zabilježeno prekoračenje. Obzirom da u korištenim propisima nisu dane maksimalne dopuštene koncentracije za parametre željezo i mangan, iste su uspoređene sa prirodnim vrijednostima danim u geokemijskom atlasu Hrvatske. Temeljem rezultata laboratorijskih analiza zaključeno je da su najviše koncentracije mangana izmjerene u uzorcima uzetim s lokacije Obljajac, dok su najviše koncentracije željeza izmjerene u uzorcima uzetim s lokacije Koturevo. Iste su blago povišene u odnosu na pozadinske/prirodne vrijednosti šireg područja.

Dodatno, usporedbom do sada izmjerenih koncentracija pojedinih teških metala i ukupnog PAH-a na pozicijama ciljeva i paljbenim položajima sa rezultatima dobivenim tijekom ovog istraživanja zaključeno je da se koncentracije ispitivanih parametara nalaze unutar dosadašnjih prosječnih izmjerenih vrijednosti. Mjerenjem gustoće mehaničkih rasprskavajućih komadića eksplozivnih granata i mehaničkih ostataka streljiva unutar područja Obljajac i Koturevo (u dijelovima lokacija kojima se moglo pristupiti) zaključeno je da se na lokacijama nalazi vrlo mali broj navedenih ostataka.

Uzorkovanje na lokaciji Drenovica provedeno je na način da se na unutarnjim stranama obodnih nasipa izvedenih oko fuge prikupe uzorci površinskih slojeva tla, u intervalu dubine 0-15 cm. Ukupno je uzeto 16 uzoraka od kojih su napravljena dva kompozitna uzorka. Unutar svake pojedine fuge, u sloju pijeska u kojemu se provodi detonacija, uz pomoć djelatnika vojske i mehanizacije izveden je po jedan istražni raskop iz kojega su uzeti uzorci tla iz intervala dubine 1-1,5m. Ukupno je uzeto 8 uzoraka od kojih su napravljena dva kompozitna uzorka. Usporedbenom rezultata laboratorijskih mjerenja sa maksimalnim dopuštenim koncentracijama zaključeno je da niti u jednom uzorku nije zabilježeno prekoračenje. Dodatno, usporedbom do sada izmjerenih koncentracija pojedinih teških metala i ukupnog PAH-a na predmetnoj lokaciji sa rezultatima dobivenim tijekom ovog istraživanja zaključeno je da se koncentracije ispitivanih parametara nalaze unutar dosadašnjih prosječnih izmjerenih vrijednosti. Nešto više koncentracije kadmija i bakra

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

izmjerene u površinskom sloju tla s unutarnje strane obodnog nasipa rezultat je rasipanja pijeska u kojemu se provodi detonacija po obodnom nasipu. Kako bi se provjerilo utjecaj provedbe detonacija na nešto širem području, daljnjim monitoringom preporuča se uzeti i uzorke tla u radijusu od 10- 50 m od fugasa.

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.:+385-1-3879-141; fax:+385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt:	VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38

 geotehnički studio	GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o. za projektiranje, građenje, nadzor i istraživanje HR-10090 Zagreb, N. Pavića 11; tel.: +385-1-3879-141; fax: +385-1-3879-073 e-mail: info@geotehnicki-studio.hr; www.geotehnicki-studio.hr OIB: 65389569788; Žiro račun: 2360000-1101316892	
projekt: VOJNI POLIGON E. KVATERNIK - SLUNJ ELABORAT STANJA OKOLIŠA – MONITORING STANJA TLA	T.D.: 9873-E-21-13-38	

10. PRILOZI

Rezultati laboratorijskih analiza P-1

Datum: 20.10.2021.
Redni broj: 816-819/21
ANALIZA KEMIJSKIH SVOJSTAVA TLA

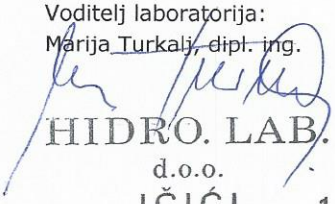
 Naručitelj analize: GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o.
 Adresa: Nikole Pavića 11, 10 000 Zagreb
 Mjesto uzorkovanja#: Vojno vježbalište Eugen Kvaternik, Slunj
 Oznaka uzorka#: Tlo od istražnih radova
 Uzorkovano: 04.10.2021.
 Analizirano: 04.10.-20.10.2021.

BROJ UZORKA			816/21	817/21	818/21	819/21		
TERENSKA OZNAKA			Drenovica 1 - površinski	Drenovica 1	Drenovica 2 - površinski	Drenovica 2		
DUBINA			0-15 cm	1-1,5 m	0-15 cm	1-1,5 m		
IZGLED			smeđe pjeskovito tlo s kamenčićima	smeđe pjeskovito tlo s kamenčićima	smeđe pjeskovito tlo s kamenčićima	smeđe pjeskovito tlo s kamenčićima		
MIRIS			neodređen	neodređen	neodređen	neodređen		
PARAMETAR	METODA	MJERNA JEDINICA	REZULTAT					
Suha tvar (105°C)	Vlastita metoda, RU-M-08-2, izd. 01/21 od 16.07.2021.	%	86,41	89,18	90,41	87,26		
PAH	Vlastita metoda, RU-M-54, izd. 05/17 od 27.08.2017.*	mg/kg s.t.	0,00583	<0,001	0,00568	<0,001		
Naftalen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Acenaftilen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Acenaften			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Fluoren			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Fenantren			0,00246	<0,001	0,00142	<0,001		
Antracen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Fluoranten			<0,001	<0,001	0,00158	<0,001		
Piren			0,00336	<0,001	0,00268	<0,001		
Benzo(a)antracen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Krizen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(b)fluoranten			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(k)fluoranten			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(a)piren			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Indeno(1,2,3-cd)piren			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Dibenzo(a,h)antracen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(ghi)perilen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		

Datum: 20.10.2021.
Redni broj: 816-819/21
ANALIZA KEMIJSKIH SVOJSTAVA TLA

BROJ UZORKA			816/21	817/21	818/21	819/21		
TERENSKA OZNAKA			Drenovica 1 - površinski	Drenovica 1	Drenovica 2 - površinski	Drenovica 2		
DUBINA			0-15 cm	1-1,5 m	0-15 cm	1-1,5 m		
IZGLED			smeđe pjeskovito tlo s kamenčićima	smeđe pjeskovito tlo s kamenčićima	smeđe pjeskovito tlo s kamenčićima	smeđe pjeskovito tlo s kamenčićima		
MIRIS			neodređen	neodređen	neodređen	neodređen		
PARAMETAR	METODA	MJERNA JEDINICA	REZULTAT					
Kadmij, Cd	HRN EN ISO 11885:2010*	mg/kg s.t.	0,307	0,243	1,03	0,145		
Kobalt, Co	HRN EN ISO 11885:2010		15,0	4,20	15,4	5,03		
Bakar, Cu	HRN EN ISO 11885:2010*		49,4	121	72,0	110		
Željezo, Fe	HRN EN ISO 11885:2010		34 497	7908	35 856	7304		
Živa, Hg	HRN EN ISO 11885:2010*		<0,093	<0,078	<0,094	0,281		
Mangan, Mn	HRN EN ISO 11885:2010		690	213	670	197		
Olovo, Pb	HRN EN ISO 11885:2010*		19,2	29,4	17,4	8,76		

Uzorkovanje je izvršio djelatnik Hidro.Lab.-a prema normi HRN ISO 18400-102:2017*

 Voditelj laboratorija:
 Marija Turkalj, dipl. ing.

HIDRO. LAB.
 d.o.o.
 IČIČI 1

Napomene:

- Rezultati i zaključak odnose se isključivo na analizirani uzorak
- Akreditirane metode su označene znakom *
- Metode u fleksibilnom području akreditacije označene su znakom **
- Tvrđnje koje je Naručitelj naveo u vezi uzorka označene su znakom #
- Laboratorij se odriče svake odgovornosti za tvrdnje koje je Naručitelj naveo u vezi uzorka
- Analitički izvještaj ne smije se umnožavati bez odobrenja laboratorija, osim u cijelosti
- Mjerna nesigurnost je izražena kao proširena mjerna nesigurnost što predstavlja 95%-tnu razinu pouzdanosti
- Zaključak odnosno ocjena sukladnosti provedena je prema postupku POS-01 te nije unutar područja akreditacije, osim ako se temelji na rezultatima akreditiranih metoda
- Mišljenja i tumačenja nisu unutar područja akreditacije
- Ukoliko su korištene usluge podugovaratelja, rezultati istih nalaze se u prilogu ovog analitičkog izvješća

Datum: 20.10.2021.
Redni broj: 820-823/21
ANALIZA KEMIJSKIH SVOJSTAVA TLA

 Naručitelj analize: GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o.
 Adresa: Nikole Pavića 11, 10 000 Zagreb
 Mjesto uzorkovanja[#]: Vojno vježbalište Eugen Kvaternik, Slunj
 Oznaka uzorka[#]: Tlo od istražnih radova
 Uzorkovano: 04.10.2021.
 Analizirano: 04.10.-20.10.2021.

BROJ UZORKA			820/21	821/21	822/21	823/21		
TERENSKA OZNAKA			Koturevo 0-50 m	Koturevo 50-100 m	Koturevo 100-300 m	Koturevo 300-500 m		
DUBINA			0-15 cm	0-15 cm	0-15 cm	0-15 cm		
IZGLED			smeđe tlo	smeđe tlo s kamenčićima	smeđe tlo	smeđe tlo		
MIRIS			neodređen	neodređen	neodređen	neodređen		
PARAMETAR	METODA	MJERNA JEDINICA	REZULTAT					
Suha tvar (105°C)	Vlastita metoda, RU-M-08-2, izd. 01/21 od 16.07.2021.	%	84,91	84,27	85,68	88,41		
PAH	Vlastita metoda, RU-M-54, izd. 05/17 od 27.08.2017.*	mg/kg s.t.	0,0191	0,00422	0,00345	<0,001		
Naftalen			0,00328	<0,001	<0,001	<0,001		
Acenaftilen			0,00203	<0,001	<0,001	<0,001		
Acenaften			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Fluoren			0,00136	<0,001	<0,001	<0,001		
Fenantren			0,00283	0,00203	0,00180	<0,001		
Antracen			<0,001	0,00220	<0,001	<0,001		
Fluoranten			0,00181	<0,001	0,00164	<0,001		
Piren			0,00384	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(a)antracen			0,00124	<0,001	<0,001	<0,001		
Krizen			0,00271	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(b)fluoranten			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(k)fluoranten			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(a)piren			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Indeno(1,2,3-cd)piren			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Dibenzo(a,h)antracen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(ghi)perilen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		

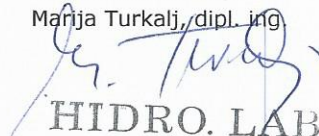
Datum: 20.10.2021.
Redni broj: 820-823/21
ANALIZA KEMIJSKIH SVOJSTAVA TLA

BROJ UZORKA			820/21	821/21	822/21	823/21		
TERENSKA OZNAKA			Koturevo 0-50 m	Koturevo 50-100 m	Koturevo 100-300 m	Koturevo 300-500 m		
DUBINA			0-15 cm	0-15 cm	0-15 cm	0-15 cm		
IZGLED			smeđe tlo	smeđe tlo s kamenčićima	smeđe tlo	smeđe tlo		
MIRIS			neodređen	neodređen	neodređen	neodređen		
PARAMETAR	METODA	MJERNA JEDINICA	REZULTAT					
Kadmij, Cd	HRN EN ISO 11885:2010*	mg/kg s.t.	0,392	0,724	0,171	<0,084		
Kobalt, Co	HRN EN ISO 11885:2010		24,0	32,4	28,5	27,9		
Bakar, Cu	HRN EN ISO 11885:2010*		42,0	47,7	36,6	30,0		
Željezo, Fe	HRN EN ISO 11885:2010		43 230	45 871	38 635	33 926		
Živa, Hg	HRN EN ISO 11885:2010*		<0,096	<0,105	0,207	0,242		
Mangan, Mn	HRN EN ISO 11885:2010		876	1165	898	831		
Olovo, Pb	HRN EN ISO 11885:2010*		28,6	33,3	30,5	30,9		

Uzorkovanje je izvršio djelatnik Hidro.Lab.-a prema normi HRN ISO 18400-102:2017*

Voditelj laboratorija:

Marija Turkalj, dipl. ing.


HIDRO. LAB.
 d.o.o.
 IČIĆI

Napomene:

1. Rezultati i zaključak odnose se isključivo na analizirani uzorak
2. Akreditirane metode su označene znakom *
3. Metode u fleksibilnom području akreditacije označene su znakom **
4. Tvrdnje koje je Naručitelj naveo u vezi uzorka označene su znakom #
5. Laboratorij se odriče svake odgovornosti za tvrdnje koje je Naručitelj naveo u vezi uzorka
6. Analitički izvještaj ne smije se umnožavati bez odobrenja laboratorija, osim u cijelosti
7. Mjerna nesigurnost je izražena kao proširena mjerna nesigurnost što predstavlja 95%-tnu razinu pouzdanosti
8. Zaključak odnosno ocjena sukladnosti provedena je prema postupku POS-01 te nije unutar područja akreditacije, osim ako se temelji na rezultatima akreditiranih metoda
9. Mišljenja i tumačenja nisu unutar područja akreditacije
10. Ukoliko su korištene usluge podugovaratelja, rezultati istih nalaze se u prilogu ovog analitičkog izvješća

Datum: 20.10.2021.

Redni broj: 824-827/21

ANALIZA KEMIJSKIH SVOJSTAVA TLA

Naručitelj analize: GEOTEHNIČKI STUDIO d.o.o.
 Adresa: Nikole Pavića 11, 10 000 Zagreb
 Mjesto uzorkovanja[#]: Vojno vježbalište Eugen Kvaternik, Slunj
 Oznaka uzorka[#]: Tlo od istražnih radova
 Uzorkovano: 04.10.2021.
 Analizirano: 04.10.-20.10.2021.

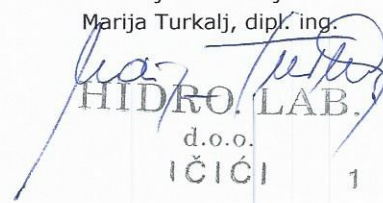
BROJ UZORKA			824/21	825/21	826/21	827/21		
TERENSKA OZNAKA			Obljajac 0-50 m	Obljajac 50-100 m	Obljajac 100-300 m	Obljajac 300-500 m		
DUBINA			0-15 cm	0-15 cm	0-15 cm	0-15 cm		
IZGLED			smeđe tlo	smeđe tlo	smeđe tlo	smeđe tlo		
MIRIS			neodređen	neodređen	neodređen	neodređen		
PARAMETAR	METODA	MJERNA JEDINICA	REZULTAT					
Suha tvar (105°C)	Vlastita metoda, RU-M-08-2, izd. 01/21 od 16.07.2021.	%	89,98	90,12	91,44	91,77		
PAH	Vlastita metoda, RU-M-54, izd. 05/17 od 27.08.2017.*	mg/kg s.t.	0,00195	0,0111	<0,001	<0,001		
Naftalen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Acenaftilen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Acenaften			<0,001	0,00111	<0,001	<0,001		
Fluoren			<0,001	0,00194	<0,001	<0,001		
Fenantren			0,00195	0,00651	<0,001	<0,001		
Antracen			<0,001	0,00152	<0,001	<0,001		
Fluoranten			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Piren			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(a)antracen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Krizen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(b)fluoranten			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(k)fluoranten			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(a)piren			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Indeno(1,2,3-cd)piren			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Dibenzo(a,h)antracen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Benzo(ghi)perilen			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		

Datum: 20.10.2021.
Redni broj: 824-827/21
ANALIZA KEMIJSKIH SVOJSTAVA TLA

BROJ UZORKA			824/21	825/21	826/21	827/21		
TERENSKA OZNAKA			Obljajac 0-50 m	Obljajac 50-100 m	Obljajac 100-300 m	Obljajac 300-500 m		
DUBINA			0-15 cm	0-15 cm	0-15 cm	0-15 cm		
IZGLED			smeđe tlo	smeđe tlo	smeđe tlo	smeđe tlo		
MIRIS			neodređen	neodređen	neodređen	neodređen		
PARAMETAR	METODA	MJERNA JEDINICA	REZULTAT					
Kadmij, Cd	HRN EN ISO 11885:2010*	mg/kg s.t.	<0,082	<0,082	<0,085	0,214		
Kobalt, Co	HRN EN ISO 11885:2010		36,4	31,8	33,1	38,5		
Bakar, Cu	HRN EN ISO 11885:2010*		35,9	31,0	29,8	32,3		
Željezo, Fe	HRN EN ISO 11885:2010		36 588	35 026	34 783	35 424		
Živa, Hg	HRN EN ISO 11885:2010*		<0,082	0,196	0,288	<0,078		
Mangan, Mn	HRN EN ISO 11885:2010		1266	1217	1247	1291		
Olovo, Pb	HRN EN ISO 11885:2010*		28,7	27,6	27,0	29,9		

Uzorkovanje je izvršio djelatnik Hidro.Lab.-a prema normi HRN ISO 18400-102:2017*

 Voditelj laboratorija:
 Marija Turkalj, dipl. ing.


HIDRO.LAB.
 d.o.o.
 IČICI 1

Napomene:

1. Rezultati i zaključak odnose se isključivo na analizirani uzorak
2. Akreditirane metode su označene znakom *
3. Metode u fleksibilnom području akreditacije označene su znakom **
4. Tvrdnje koje je Naručitelj naveo u vezi uzorka označene su znakom #
5. Laboratorij se odriče svake odgovornosti za tvrdnje koje je Naručitelj naveo u vezi uzorka
6. Analitički izvještaj ne smije se umnožavati bez odobrenja laboratorija, osim u cijelosti
7. Mjerna nesigurnost je izražena kao proširena mjerna nesigurnost što predstavlja 95%-tnu razinu pouzdanosti
8. Zaključak odnosno ocjena sukladnosti provedena je prema postupku POS-01 te nije unutar područja akreditacije, osim ako se temelji na rezultatima akreditiranih metoda
9. Mišljenja i tumačenja nisu unutar područja akreditacije
10. Ukoliko su korištene usluge podugovaratelja, rezultati istih nalaze se u prilogu ovog analitičkog izvješća