



TALUM INŠTITUT, raziskava materialov in varstvo okolja d.o.o.

Tovarniška cesta 10, 2325 Kidričevo

T: +386 (0)2 7995 360, e-pošta: rak.gomilsek@talum.si, www.talum.si

Reg. sodišče: Okrajno sodišče na Ptuj, matična št.: 3855589000, osnovni kapital: 63.000,00 EUR,

ID za DDV: SI20310676, TRR: SI56 0420 2000 1750 496 (OTP banka)

Predloga programa obratovalnega monitoringa stanja tal za IED napravo KOVIS LIVARNA

Pripravljen na podlagi:

Osnutka predloga obratovalnega monitoringa stanja tal za IED napravo KOVIS LIVARNA
št. dokumenta: 569/2022 (datum 28. 10. 2022 , dopolnitev 8. 5. 2024, 7. 11. 2024 in 25. 3. 2025),
potrjen s sklepom MOPE, številka: 35432-190/2022-2550-13, z dne 9. 4. 2025.

Kidričevo, 28. 7. 2025, dop 5. 2. 2026 in dop 31. 3. 2026

NASLOV: Predloga programa obratovalnega monitoringa stanja tal za IED napravo
KOVIS LIVARNA

ŠTEVILKA DOKUMENTA: 455/2025

DATUM DOKUMENTA: 28. 7. 2025; dop 5. 2. 2026 in dop 31. 3. 2026

IME DOKUMENTA: POMT_z IP_z IED_napravo_KOVIS-LIVARNA_455-2025_dop 5.2.26_dop
31.3.26.doc

NAROČNIK: KOVIS-LIVARNA d.o.o.
Železarska cesta 3
3220 Štore

ŠTEVILKA NAROČILA: 202501007

DATUM NAROČILA: 25. 4. 2025

IZVAJALEC: TALUM INŠTITUT, raziskava materialov in varstvo okolja, d.o.o.
Tovarniška cesta 10
SI-2325 Kidričevo, Slovenija

ŠTEVILKA POOBLASTILA IZVAJALCA: Pooblastilo MOP ARSO št. 35435-32/2020-25 z dne 14.02.2022

IZVAJALCI NALOGE:

Vodja: Rok Gomilšek, mag. inž. kem. teh.

Poročilo pripravila: Andreja Belšak, univ. dipl. inž. tekst.
Tea Jazbec, univ. dipl. inž. kem. tehnol.

Podizvajalec – pedološki del: AGRARIUS, d.o.o.
Gorjuše 17b
SI-4264 Bohinjska Bistrica
dr. Tomaž Kralj, univ. dipl. ing. agr.

Podizvajalec – kemijski del: ALS Czech Republic s.r.o.
Na Harte 336/9
190 00 Praga 9, Češka

Kmetijski inštitut Slovenije,
Hacquetova ul. 17, 1000 Ljubljana

Pripravila:

Andreja Belšak, univ. dipl. inž. tekst.

Direktor:

Rok Gomilšek, mag. inž. kem. teh.

**ANDREJA
BELŠAK**Digitally signed
by ANDREJA
BELŠAK
Date: 2026.03.31
13:14:49 +02'00'

VSEBINA

VSEBINA 3

UVOD 4

1 OPIS NAPRAVE IN TEHNOLOŠKEGA PROCESA 5

2 OPIS ZNAČILNOSTI NA OBMOČJU NAPRAVE 7

2.1	Opis tal in pedoloških razmer	7
2.2	Lokacija naprave	8
2.3	Opis geomorfoloških lastnosti	8
2.4	Opis obstoječih in predvidenih obremenitev na območju naprave in na njenem vplivnem območju	11
2.5	Prikaz varovanih in zavarovanih območij ter območij zavarovanih vrst	11
2.5.1	Vodovarstvena območja	11
2.5.2	Ostala varovana območja	12
2.6	Opis pretekle rabe tal na območju naprave	12
2.7	Podatki raziskav ali študij tal v preteklosti	12

3 OCENA MOŽNEGA OBMOČJA ŠIRJENJA ONESNAŽEVAL V TLEH 17

3.1	Scenarij: normalno obratovanje naprave	17
3.2	Scenarij: izpad ali okvara v delovanju naprave	17
3.3	Scenarij: Nenadzorovani izpusti onesnaževal – Širjenje onesnaževal iz lokacij skladišč in/ali uporabe ZNS	17
3.4	Ocena vpliva značilnosti tal na širjenje onesnaževal	18

4 POSNETEK NIČELNEGA STANJA TAL 19

4.1	Ogled terena območja IED naprave KOVIS LIVARNA in raziskava tal leta 2019	19
4.2	Vzorčno mesto in posnetek stanja tal leta 2025	22
4.3	Posnetek ničelnega stanja vzorčnega mesta tal	23
4.4	Ničelno stanje vzorčnega mesta z oznako TLAKOVIS-1	36
4.5	Pojmi vrednotenja po uredbi	39
4.6	Vrednotenje na vzročnem mestu TLAKOVIS-1	39
4.7	Lastnosti tal in pomen za obratovalni monitoring	40

5 NAČRT VZORČENJA TAL 42

5.1	Predlog lokacij vzorčnih mest in njihovo število	43
5.2	Izvedba vzorčenja	45
5.2.1	Oprema za odvzem vzorcev na terenu	45
5.2.2	Odvzem vzorca na terenu	46
5.2.3	Označevanje in prevoz vzorcev	46
5.2.4	Priprava vzorcev v laboratoriju	47
5.2.5	Embalaža za vzorcev tal	47
5.2.6	Hranjenje vzorcev	47
5.2.7	Priprava vzorcev v laboratoriju	48

6 PARAMETRI OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA TAL 50

6.1	Predlog parametrov obratovalnega monitoringa stanja tal ter pogostost in čas vzorčenja	57
6.2	Pogostost in čas vzorčenja tal	57

7 VIRI IN LITERATURA 58

8 PRILOGE 58

UVOD

Zakon o varstvu okolja (ZVO-2) in Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki povzročajo industrijske emisije (Ur. l. RS, št. 68/22) (v nadaljevanju tudi Uredba IED2) določata/spreminjata, da morajo OMO ali IP pripraviti vsi upravljalci naprav, ki povzročajo industrijske emisije (v nadaljevanju: IED naprave) in ki za svoje delovanje potrebujejo okoljevarstveno dovoljenje. Če iz ocene možnosti onesnaženja izhaja, da lahko zadevne nevarne snovi, ki se uporabljajo ali proizvajajo v napravi ali jih ta izpušča, povzročijo onesnaženje tal in podzemne vode, mora upravljalavec k vlogi iz četrtega odstavka 112. člena ZVO-2 namesto ocene možnosti onesnaženja priložiti delno izhodiščno poročilo.

Upravljalavec ima obveznost izdelave izhodiščnega poročila, ki je določena v 12. členu Uredbe IED2, če količine posameznih zadevnih nevarnih snovi iz drugega odstavka 10. člena Uredbe IED2 presegajo pragove letne prisotnosti iz tabele 1 Priloge 3 te uredbe.

Ministrstvo je s sklepom potrdilo delno izhodiščno poročilo in na osnovi tega upravljalavec predlaga ministrstvu izhodiščno poročilo, katerega sestavni del so podatki o kakovosti tal in podzemne vode na območju naprave, ki odražajo stanje tal in podzemne vode v času priprave poročila, ob upoštevanju možnosti onesnaženja tal in podtalnice z zadevnimi nevarnimi snovmi, ki se uporabljajo ali nastajajo v napravi ali jih ta izpušča, skupaj s sklepnimi ugotovitvami.

V nadaljevanju tega dokumenta je predstavljen predlog programa obratovalnega monitoringa stanja tal za IED napravo KOVIS LIVARNA, ki zajema vse vsebine glede vzorčenja tal, podatke o vzorčnih mestih, navedbo parametrov, informacije o načinu in globinah vzorčenja, o uporabljeni opremi in ostalih postopkih vzorčenja, opis uporabljenih analiz in izmerjene vsebnosti parametrov v posnetku ničelnega stanja vzorčnega mesta, ter oceno stanja njihovega onesnaženja.

Predlog programa obratovalnega monitoringa stanja tal za IED napravo KOVIS LIVARNA je izdelan v skladu z zahtevami iz:

- Zakon o varstvu okolja (ZVO-2) Uradni list RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE, 23/24 in 21/25 – ZOPVOOV
- Uredbe o vrsti dejavnosti in naprav, ki povzročajo industrijske emisije (Uradni list RS, št. 68/22)
- Uredbe o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2)
- Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.).

1 OPIS NAPRAVE IN TEHNOLOŠKEGA PROCESA

V tem poglavju so podane informacije zahtevane v točki 1 priloge 1 Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 - popr.).

Obstoječa IED naprava KOVIS LIVARNA je locirana v vzhodnem delu Celjske kotline ob reki Voglajni, v Občini Štore, ki na vzhodu meji na Občino Šentjur, na severu in zahodu na Občino Celje, na jugu pa na Občino Laško.

IED naprava KOVIS LIVARNA se nahaja znotraj industrijske cone Štore, kjer je v preteklosti delovala Železarna Štore, danes pa znotraj cone posluje in opravlja proizvodne in druge dejavnosti večje število različnih poslovnih subjektov. V industrijski coni Štore se izvajajo različne poslovne dejavnosti, pri čemer večinsko prevladuje kovinsko-predelovalna dejavnost.

Lastnik in upravljavalec IED naprave KOVIS LIVARNA, ki se v naravi nahaja na desnem bregu reke Voglajne znotraj industrijske cone Štore na naslovu Železarska cesta 3, SI-3220 Štore, je družba KOVIS-LIVARNA proizvodnja, trgovina in storitve d.o.o., s poslovnim naslovom Železarska cesta 3, SI-3220 Štore (v nadaljevanju KOVIS LIVARNA).

KOVIS LIVARNA d.o.o. se nahaja v industrijskem kompleksu/coni Štore, na zemljiščih s parcelnimi št. 1013/100, 1013/101, 1013/103, 1013/122, 1013/125, 1013/126, 1013/131, 1013/21, 1013/132, 1013/39, 1013/43, 1013/44, 1013/45, 1013/63, 1013/99, 1015/1, 1015/2, 1013/121, vse k.o. (1082) Teharje. Na sliki v nadaljevanju je prikaz območja IED naprave KOVIS LIVARNA.



Slika 1 : Območje IED naprave Kovis LIVARNA - ortofoto posnetek.

IED naprava KOVIS LIVARNA je naprava za taljenje in litje nodularne in sive litine s proizvodno zmogljivostjo taljenja 90 ton na dan. Upravljevec naprave namerava izvesti spremembo v obratovanju naprave, ki se nanaša med drugim tudi na povečanje kapacitete taljenja iz 90 ton na dan na 150 ton na dan (namestitev dveh novih indukcijskih talilnih peči s proizvodno zmogljivostjo taljenja in litja 150 ton na dan) in razširitev območja naprave. Predvidene spremembe so v IP upoštevane.

IED napravo KOVIS LIVARNA v obstoječem stanju sestavljajo naslednje nepremične tehnološke enote:

- talilnica: 2 x indukcijska peč,
- nodulacija,
- razžveplevalna naprava,
- jedrarna s cold box in CO2 postopkom izdelave jeder;
- priprava peska;
- linija formanja in litja;
- linija hlajenja ulitkov;
- čistilnica in obdelava ulitkov: stroji za brušenje in peskanje;
- modelna delavnica;
- skladišča surovin in izdelkov ter skladišče za legure;
- linija za antikorozijsko zaščito ulitkov.

IED naprava KOVIS LIVARNA se skladno z Uredbo IED2 uvršča med naprave ki povzročajo industrijske emisije. Za navedeno IED napravo je družba KOVIS LIVARNA d.o.o. pridobila OVD št. 35407-90/2006-11 z dne 19.10.2007, ki je bilo spremenjeno z odločbami Agencije Republike Slovenije za okolje št. 35407-14/2009-5 z dne 12.08.2011, št. 35406-74/2015-10 z dne 12.07.2016 in št. 35406-3/2020-11 z dne 06.10.2020.

IED naprava KOVIS LIVARNA se skladno s prilogo 1 Uredbe IED2, razvršča med naprave:

- **2.4:** LIVARNA železa, jekla ali železovih zlitin s proizvodno zmogljivostjo več kot 20 ton na dan.

V okviru izdelave IP za IED napravo KOVIS LIVARNA (naslov poročila: Izhodiščno poročilo za IED napravo KOVIS LIVARNA; št. poročila: 900825-ppm; izdelovalec: E-NET OKOLJE d.o.o.; v nadaljevanju IP) je bilo prepoznano, da se v navedeni IED napravi skladišči in uporablja šest (6) zadevnih nevarnih snovi (v nadaljevanju tudi ZNS). V vsa poglavja IP za IED napravo KOVIS LIVARNA se vključijo tri (3) ZNS, ki presegajo pragove letne prisotnosti ZNS na območju, ki ni vodovarstveno območje.

Območje IED naprave KOVIS LIVARNA in njenih delov je v grafični obliki prikazano v prilogi PT1 tega dokumenta.

Pregledna situacija IED naprave KOVIS LIVARNA z načrtom skladišč, transportnih poti in mest uporabe ZNS je podana v prilogi 5 IP za IED napravo KOVIS LIVARNA.

Pregledna situacija asfaltiranih in zelenih površin na območju IED naprave KOVIS LIVARNA je podana v prilogi 6 IP za IED napravo KOVIS LIVARNA.

Seznam prepoznanih ZNS za IED napravo KOVIS LIVARNA je podan v prilogi PT4 tega dokumenta.

2 OPIS ZNAČILNOSTI NA OBMOČJU NAPRAVE

2.1 Opis tal in pedoloških razmer

V tem poglavju so podane informacije zahtevane v točki 2 priloge 1 Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.).

Izsek iz digitalne pedološke karte Slovenije v merilu 1:25.000 za širšo okolico območja IED naprave KOVIS LIVARNA je prikazan v merilu izrisa 1:5.000 na sliki 2 v nadaljevanju (PKE).

V širši okolici so tla precej degradirana zaradi erozijskih procesov, matične kamnine pa se med seboj precej razlikujejo. Šele proti jugo-vzhodu naletimo na obrobju kamninsko bolj homogeno, talno pa tudi raznoliko enoto distričnih, tipičnih in distričnih izpranih tal na andezitnem in keratofirskem tufu. Te enote loči od območja IED naprave KOVIS LIVARNA reka Voglajna zato na izvorna tla na območju IED naprave KOVIS LIVARNA nimajo oziroma niso imele večjega vpliva.

Na sliki, ki je v nadaljevanju je izrez iz pedo kartografskih enot (PKE) Digitalne pedološke karte Slovenije, merila 1:25.000 za območje KOVIS LIVARNE, opredelitev oznak na karti je sledeča:

- PKE 0: Urbana površina, mesto, naselje 100 %
- PKE 248: Distrična rjava tla, na psevdofiljskih skladih, tipična 100 %
- PKE 522: Psevdoglej, pobočni, distričen, plitev, 100 %
- PKE 1013: Distrična rjava tla, na magmatskih kameninah, tipična 80 % in : Distrična rjava tla, na magmatskih kameninah, izprana 20 %



Slika 2 : Izrez iz pedo kartografskih enot (PKE) Digitalne pedološke karte Slovenije merila 1:25.000 za območje Kovel livarne (PKE 0: Urbana površina, mesto, naselje 100 %) in ponazoritev lokacije IED naprave z rdečim krogom (Kralj T., april 2024).

V nadaljevnaju je v poglavju 4.3, s sliko 13 ponazorjena zgradba tal na podlagi sondiranja, zelenice z oznako Z1, na kateri se nahaja vzorčno mesto TLAKOVIS-1 in zraven podan opis značilnosti tal glede na horizonte, teksturo tal, struktura oz konsistenca tal, obseg rastlinskih korenin in vsebnost kamnin.

V okviru ogleda terana območja IED naprave KOVIS LIVARNA so bila pregledana odprta tla do globine 77 cm. Na podlagi pojavljanja posameznih horizontov in njihovih lastnosti (predvsem deleža organske snovi, prekoreninjenosti) sta bila za izvedbo vzorčenja tal določeni dve globini in sicer površinski vzorec tal na globini (0–5 cm) in spodnji vzorec tal na globini (5–20 cm). Navedeni globini sta predlagani na osnovi morfoloških lastnosti in posameznih horizontov. Tla so v celotnem profilu dobro strukturirana, ilovnate texture, dobro zračna.

Površinski sloj (0–5 cm) ustreza horizontu A, je srednje humozen, skeleta, s srednje izraženo oreškasto strukturo in svežo do vlažno konsistenco. Ta sloj kaže osnovne znake rodovitnosti, vendar brez zaznane biološke aktivnosti, kar lahko nakazuje na motnje v delovanju talnega ekosistema.

Spodnji sloj (5–20 cm) vključuje prehod v horizont U1, kjer se že pojavi droben skelet (1 %, ostrorob), prisoten pa je tudi pepel, kar potrjuje vpliv industrijskih dejavnosti. Struktura ostaja podobna kot v površinskem sloju, vendar je opaziti zmanjšanje vsebnosti organskih snovi in korenin, kar kaže na zmanjšano biološko aktivnost in možnost onesnaženja ali degradacije.

Tretji in četrti sloj sta po lastnostih primerljiva z drugim slojem. Vsebudeta le manjši delež organske snovi.

2.2 Lokacija naprave

IED naprava KOVIS LIVARNA je locirana na ravnini, na nadmorski višini okvirno 245 m n.m., koordinate E (D96/TM):523260 in N (D96/TM):120521. Naklon površja v smeri S-J in Z-V znaša 0. Naklona površja ni. Kote so na vseh straneh IED naprave približno enake.

2.3 Opis geomorfoloških lastnosti

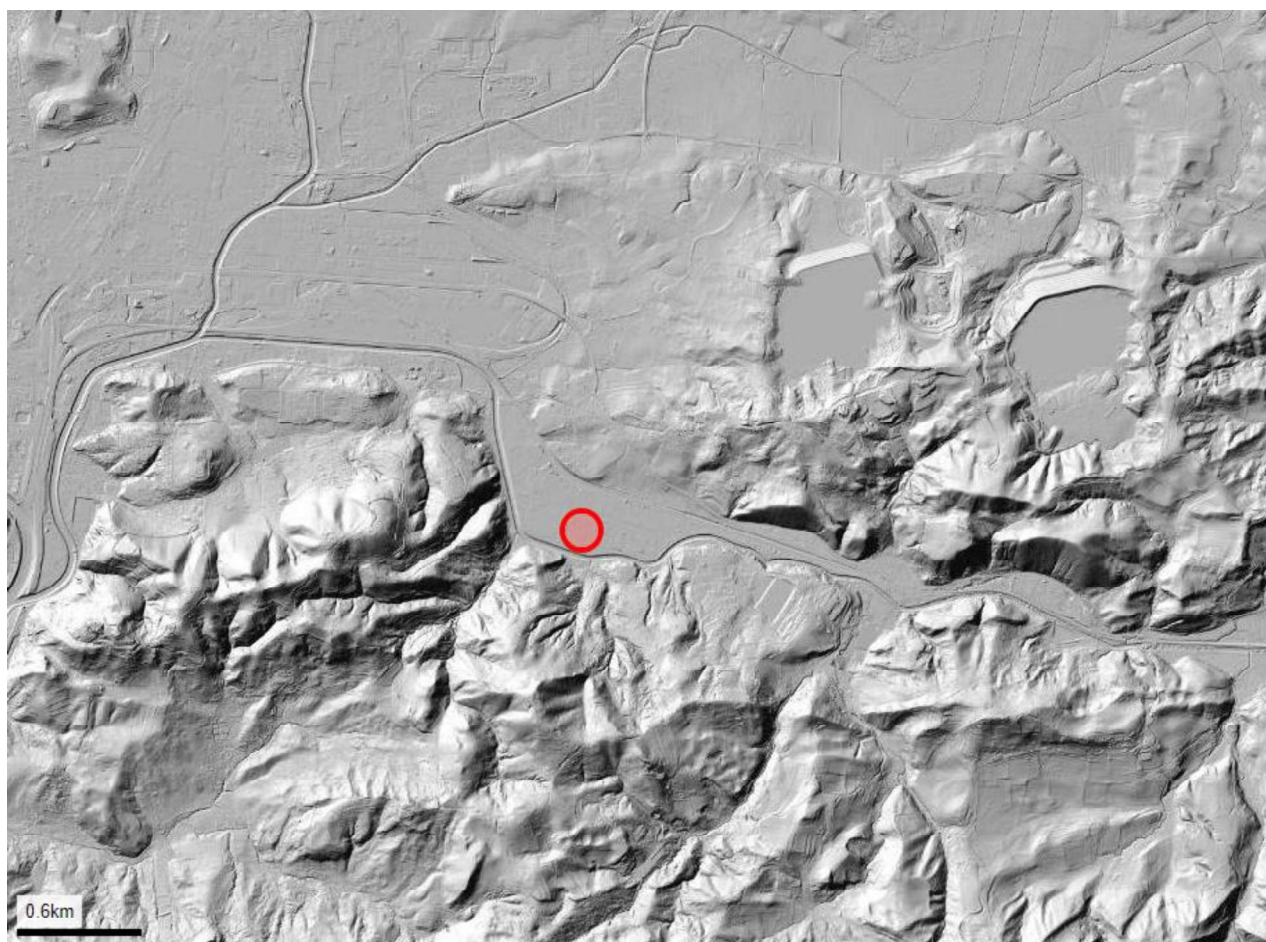
Občina Štore se razprostira na 28,1 km², na pretežno gričevnatem območju ob reki Voglajni, na vzhodnem robu Celjske kotline. Občina Štore šteje približno 4.144 prebivalcev, ki živijo v 12 naseljih: Draga, Javornik, Kanjuce, Kompole, Laška vas pri Štorah, Ogorevc, Pečovje, Prožinska vas, Svetina, Svetli dol, Šentjanž nad Štorami in Štore. Na vzhodu Občina Štore meji na Občino Šentjur, na severu in zahodu na Občino Celje, na jugu pa na Občino Laško.

Upravno središče občine Štore je v naselju Štore, ki je razdeljeno na dva dela in sicer na zahodni industrijski del (industrijska cona Štore), kjer je v preteklosti delovala Železarna Štore, danes pa znotraj cone posluje in opravlja proizvodne in druge dejavnosti večje število različnih poslovnih subjektov, ki izvajajo in opravljajo različne poslovne dejavnosti, pri čemer večinsko prevladuje kovinsko-predelovalna dejavnost in vzhodni stanovanjski del imenovan Lipa.

Obravnavano območje IED naprave KOVIS LIVARNA je locirano znotraj industrijske cone Štore na desnem bregu rekel Voglajne.

Konfiguracijo terena (Lidar senčenje) v širši okolici območja IED naprave KOVIS LIVARNA prikazujemo na sliki 3 v nadaljevanju.

Analiza LIDAR podatkov kaže, da je IED naprava KOVIS LIVARNA pozicionirana na ravnem območju, brez bistvenih skokov v reliefu. Na ožjem območju IED naprave KOVIS LIVARNA je kota terena približno 245 m n.m. V širši oklici območja IED naprave KOVIS LIVARNA pa je konfiguracija terena (relief) zelo razgibana, predvsem na levi strani reke Voglajne, kjer se teren močno dvigne. Približno 750 m južno (zračna razdalja) od območja IED naprave KOVIS LIVARNA se nahaja Jalovski hrib, katerega nadmorska višina je 453 m.



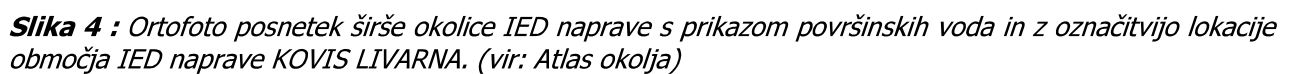
Slika 3 : Prikaz reliefa v širši okolici območja IED naprave KOVIS LIVARNA. (vir: Atlas okolja)

Karto površinskih vodotokov v širši okolici območja IED naprave KOVIS LIVARNA prikazujemo na sliki 4 v nadaljevanju.

IED naprava KOVIS LIVARNA je locirana neposredno obe reki Voglajni, na njenem desnem bregu.

Voglajna je 35 km dolga reka, njeno porečje pa obsega 412 km². Izvir reke je hkrati iztok iz Slivniškega jezera. Slivniško jezero napajata potok Ločnica in Drobinskega potoka.

Pri Teharjah se reka Voglajna izteče v ravnino Celjske kotline in se tik pod Celjem izliva v Savinjo, kar je razvidno na sliki v nadaljevanju - Geografski položaj širše okolice območja IED naprave KOVIS LIVARNA.



2.4 Opis obstoječih in predvidenih obremenitev na območju naprave in na njenem vplivnem območju

Prikaz obstoječih virov onesnaževanja (točkovnih in razpršenih) na območju IED naprave KOVIS LIVARNA in njihovem vplivnem območju ter širši okolici je podrobneje vsebinsko opisan in predstavljen v prilogi PT2 tega dokumenta.

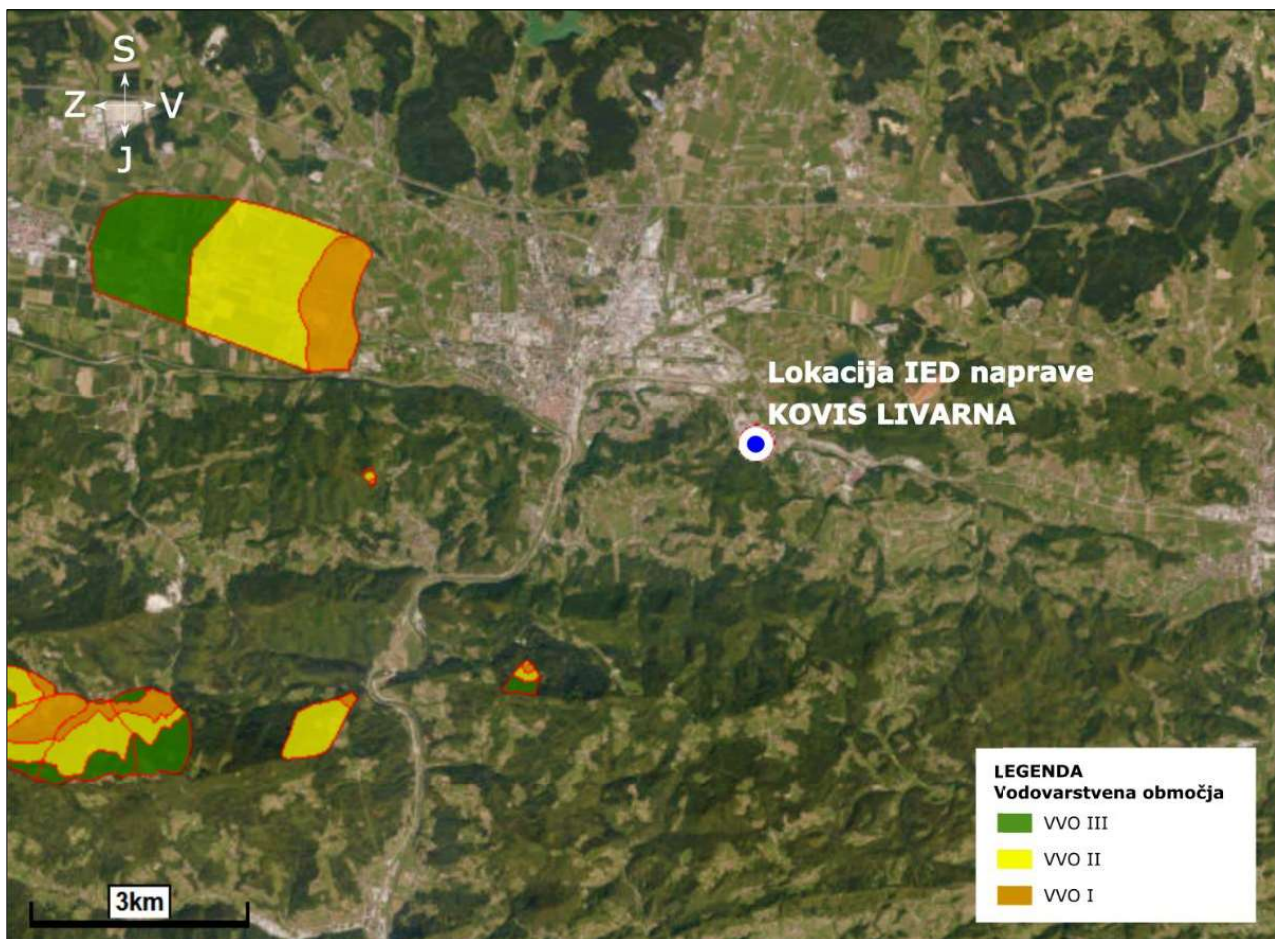
Ugotovitve in opis možnosti onesnaženja tal in podzemne vode z zadevnimi nevarnimi snovmi so podrobneje predstavljene in opisane v poglavju 4 IP za IED napravo KOVIS LIVARNA. V to poglavje je zajet opis območja naprave, zmogljivosti skladišč, opis skladišč, opis okoliščin ali dogodkov, ki lahko povzročijo nenadzorovan ali nadzorovan izpust ZNS. Pregledna situacija naprave z načrtom skladišč, transportnih poti in mest uporabe ZNS je podana v prilogi 5 IP.

Seznam zadevnih nevarnih snovi je podan v tabeli 2, poglavje 3 IP. Tabela vključuje agregatno stanje in količine na območju naprave. Druge lastnosti ZNS, ki so del IP so podane v preglednici v nadaljevanju tega dokumenta.

2.5 Prikaz varovanih in zavarovanih območij ter območij zavarovanih vrst

2.5.1 Vodovarstvena območja

Obravnavana lokacija IED naprave KOVIS LIVARNA se ne nahaja na vodovarstvenem območju, umeščenost na karti vodovarstvenih območij je prikazana na sliki 6.



Slika 6 : Prikaz umeščenosti lokacije IED naprave KOVIS LIVARNA na karti vodovarstvenih območij.

2.5.2 Ostala varovana območja

Obravnavana lokacija IED naprave KOVIS LIVARNA po izbranih podslojih sloja Narava na Atlasu okolja (oktober 2022), ni na območju:

- Naravnih vrednot;
- Ekološko pomembnih območij;
- Državnih zavarovanih območij;
- Lokalnih zavarovanih območij;
- Nature 2000.

Glede na podatke iz sloja Narava v Atlasu okolja (oktober 2022) je lokacija IED naprave KOVIS LIVARNA znotraj:

- Življenjskega območja medveda (Cona: območje izjemne prisotnosti).

Struga reke Voglajne je varovano območje, saj se po izbranih podslojih sloja Narava na Atlasu okolja (oktober 2022) nahaja na sledečih območjih:

- Natura 2000 (2016): Ime območja Nature: Voglajna pregrada Tratna – izliv v Savinjo;
- Ekološko pomembna območja: Ime območja: Voglajna, Slivniško jezero in Ločnica.

2.6 Opis pretekle rabe tal na območju naprave

IED naprave KOVIS LIVARNA je locirana znotraj območja industrijske cone Štore, tj. na območju z intenzivno industrijsko kovinsko-predelovalno dejavnostjo (železarska industrija), katere začetek sega v sredino 19. stoletja.

Podrobnejši opis zgodovine območja IED naprave KOVIS LIVARNA je podan in opisan v poglavju 5 IP.

2.7 Podatki raziskav ali študij tal v preteklosti

Dne 29. 11. 2019 je bila na obravnavanem območju izvedena raziskava tal, izvajalca Talum Inštitut. Izvedeno je bilo vzorčenje na dveh globinah; zgornji sloj na globini od 0 cm do 5 cm in spodnji sloj na globini od 5 cm do 20 cm. Podatki o izmerjenih vsebnosti onesnaževal v tleh vzorčnega mesta TLAKOVIS-1 na območju IED naprave KOVIS LIVARNA so sledeči. Opis vzorčnega mesta je podan v nadaljevanju dokumenta.

Preglednica 1 : Rezultati analiz vzorcev tal, ki so bili odvzeti v okviru raziskave stanja tal na območju IED naprave KOVIS LIVARNA (leta 2019) v površinskem sloju tal na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1 (vzorci z oznakami A₀, B₀, C₀ in D₀).

Oznaka vzorca		A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
Številka vzorca		2019/169535	2020/169536	2019/169537	2020/169538
Sloj tal		(0–5) cm	(0–5) cm	(0–5) cm	(0–5) cm
Datum vzorčenja		29.11.2019	29.11.2019	29.11.2019	29.11.2019
Parameter	Enota				
Suha snov (s.s.)	%	75,53	77,03	76,49	78,22
pH ekstrakcija s CaCl ₂	–	7,2	7,2	7,1	7,3
Delež organske snovi	%	7,0	6,6	6,3	6,1
Skupni dušik	g/kg s.s.	2,8	2,7	2,7	2,5
Rastlinam dostopni fosfor	mg P ₂ O ₅ / 100 g	7,6	5,4	6,3	5,3
Rastlinam dostopni kalij	mg K ₂ O / 100 g	26	28	25	27
Zrnavost tal (tekstura)					
- Glina (< 2 µm)	%	18,8	19,6	20,1	19,7
- Fini melj ((2–20) µm)	%	23,3	24,7	24,9	22,0
- Grobi melj ((20–50) µm)	%	8,2	11,1	3,0	7,1
- Fini pesek ((50–200) µm)	%	26,7	23,7	31,4	28,5
- Grobi pesek ((200–2000) µm)	%	23,0	20,9	20,6	22,7
- Teksturni razred	–	I	I	I-PI-PGI	I
Kationska izmenjalna kapaciteta (CEC)					
- Ca izmerljivi	mmol+/100 g	23,46	21,95	22,80	27,07
- Mg izmerljivi	mmol+/100 g	1,48	1,69	2,18	1,92
- K izmerljivi	mmol+/100 g	0,45	0,50	0,45	0,49
- Na izmerljivi	mmol+/100 g	0,03	0,03	0,03	0,03
- Skupna izmenljiva kislost	mmol+/100 g	3,50	3,75	3,75	3,25
- Vsota bazičnih kationov (S)	mmol+/100 g	25,42	24,17	25,46	29,51
- Kationska izmenjalna kapaciteta (T)	mmol+/100 g	28,92	27,92	29,21	32,76
- Delež bazičnih kationov (V)	%	87,9	86,6	87,2	90,1
Prostorninska gostota ³	g/dm ³	870	880	870	890
Električna prevodnost	mS/m	18,1	17,8	15,3	15,6
Skupni dušik	g/kg s.s.	2,8	2,7	2,7	2,5
Molibden	mg/kg s.s.	4,7	7,0	4,1	5,0
Cink	mg/kg s.s.	661	655	653	619
Vanadij	mg/kg s.s.	26,2	28,6	26,8	27,4
Lahkohlapni aromatski ogljikovodiki (BTX) ¹	mg/kg s.s.	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO) ²	mg/kg s.s.	0,71	0,68	1,24	0,68
Ogljikovodiki C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg s.s.	55	38	41	40
Cianidi skupni	mg/kg s.s.	0,46	0,45	0,56	<0,40
		-Diizopropil-naftalen	-Diizopropil-naftalen	-Diizopropil-naftalen	-Diizopropil-naftalen
		-Metil palmitat	-Metil palmitat	-Metil palmitat	-Metil palmitat
Identifikacija org. spojin		-1-(5,5,8a-Trimetil-2-metilendekahi dro-1-naftalenil)-3-metil-3-pentanol	-1-(5,5,8a-Trimetil-2-metilendekahi dro-1-naftalenil)-3-metil-3-pentanol	-1-(5,5,8a-Trimetil-2-metilendekahi dro-1-naftalenil)-3-metil-3-pentanol	-1-(5,5,8a-Trimetil-2-metilendekahi dro-1-naftalenil)-3-metil-3-pentanol

Preglednica 2 : Rezultati analiz vzorcev tal, ki so bili odvzeti v okviru raziskave stanja tal na območju IED naprave KOVIS LIVARNA (leta 2019) v spodnjem sloju tal na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1 (vzorci z oznakami A₂₀, B₂₀, C₂₀ in D₂₀).

Oznaka vzorca		A ₂₀	B ₂₀	C ₂₀	D ₂₀
Številka vzorca		2019/169539	2019/169540	2019/169541	2019/169542
Sloj tal		(5–20) cm	(5–20) cm	(5–20) cm	(5–20) cm
Datum vzorčenja		29.11.2019	29.11.2019	29.11.2019	29.11.2019
Parameter	Enota				
Suha snov (s.s.)	%	79,29	80,39	81,28	81,00
pH ekstrakcija s CaCl ₂	–	7,3	7,3	7,4	7,3
Delež organske snovi	%	5,3	5,3	4,7	4,3
Skupni dušik	g/kg s.s.	2,1	1,9	1,8	1,9
Rastlinam dostopni fosfor	mg P ₂ O ₅ / 100 g	4,0	4,8	4,8	4,1
Rastlinam dostopni kalij	mg K ₂ O / 100 g	11	14	11	11
Zrnavost tal (tekstura)					
- Glina (< 2 µm)	%	17,9	17,1	17,5	17,3
- Fini melj ((2–20) µm)	%	20,6	19,3	20,5	20,7
- Grobi melj ((20–50) µm)	%	9,3	3,4	11,6	10,9
- Fini pesek ((50–200) µm)	%	29,5	33,8	28,8	27,8
- Grobi pesek ((200–2000) µm)	%	22,7	16,3	21,7	23,4
- Teksturni razred	–	PI	PI	I	I
Kationska izmenjalna kapaciteta (CEC)					
- Ca izmerljivi	mmol+/100 g	21,99	21,89	21,51	23,36
- Mg izmerljivi	mmol+/100 g	1,35	1,43	1,60	1,52
- K izmerljivi	mmol+/100 g	0,23	0,26	0,21	0,22
- Na izmerljivi	mmol+/100 g	0,04	0,04	0,04	0,04
- Skupna izmenljiva kislost	mmol+/100 g	3,50	3,25	3,25	3,00
- Vsota bazičnih kationov (S)	mmol+/100 g	23,61	23,62	23,36	25,14
- Kationska izmenjalna kapaciteta (T)	mmol+/100 g	27,11	24,87	26,61	28,14
- Delež bazičnih kationov (V)	%	87,1	87,9	87,8	89,3
Prostorninska gostota ³	g/dm ³	900	890	900	930
Električna prevodnost	mS/m	14,8	14,5	14,0	13,5
Skupni dušik	g/kg s.s.	2,1	1,9	1,8	1,9
Molibden	mg/kg s.s.	4,3	4,4	4,2	4,2
Cink	mg/kg s.s.	453	571	480	513
Vanadij	mg/kg s.s.	25,0	26,2	28,2	26,2
Lahkohlapni aromatski ogljikovodiki (BTX) ¹	mg/kg s.s.	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO) ²	mg/kg s.s.	0,81	0,65	0,52	0,62
Ogljikovodiki C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg s.s.	37	27	28	36
Cianidi skupni	mg/kg s.s.	<0,40	0,44	<0,40	0,43
Identifikacija org. spojin		-Diizopropil-naftalen	-Diizopropil-naftalen	-1-(5,5,8a-Trimetil-2-metilendekahi dro-1-naftalenil)-3-metil-3-pentanol	-Diizopropil-naftalen
		-Metil palmitat	-1-(5,5,8a-Trimetil-2-metilendekahi dro-1-naftalenil)-3-metil-3-pentanol		-1-(5,5,8a-Trimetil-2-metilendekahi dro-1-naftalenil)-3-metil-3-pentanol
		-1-(5,5,8a-Trimetil-2-metilendekahi dro-1-naftalenil)-3-metil-3-pentanol			

Preglednica 3 : Izračun povprečnih vrednosti meritev (iz preglednice 1 in 2); v okviru raziskave stanja tal iz leta 2019 v površinskem (globina: (0–5) cm) in spodnjem sloju tal (globina: (5–20) cm) na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1.

Vzorčno mesto		TLAKOVIS-1 29. 11. 2019	
Sloj tal		(0–5) cm	(5–20) cm
Parameter	Enota		
OSNOVNI PEDOLOŠKI PARAMETRI			
Suha snov (s.s.)	%	76,8 ± 1,2	80,5 ± 1,0
pH ekstrakcija s CaCl ₂	–	7,2 ± 0,4	7,3 ± 0,4
Delež organske snovi	%	6,5 ± 1,4	4,9 ± 1,2
Skupni dušik	g/kg s.s.	2,7 ± 0,3	1,9 ± 0,2
Rastlinam dostopni fosfor	mg P ₂ O ₅ / 100 g	6,2 ± 1,4	4,4 ± 0,7
Rastlinam dostopni kalij	mg K ₂ O / 100 g	26,5 ± 2,6	11,8 ± 2,1
Zrnavost tal (tekstura)			
- Glina (< 2 µm)	%	19,6 ± 2,5	17,5 ± 2,3
- Fini melj ((2–20) µm)	%	23,7 ± 3,4	20,3 ± 2,7
- Grobi melj ((20–50) µm)	%	7,4 ± 4,4	8,8 ± 4,7
- Fini pesek ((50–200) µm)	%	27,6 ± 5,2	30,0 ± 4,6
- Grobi pesek ((200–2000) µm)	%	21,8 ± 3,2	21,0 ± 5,2
- Teksturni razred	–	I	I-PI
Kationska izmenjalna kapaciteta (CEC)			
- Ca izmerljivi	mmol+/100 g	23,82 ± 3,44	22,19 ± 1,92
- Mg izmerljivi	mmol+/100 g	1,82 ± 0,39	1,48 ± 0,18
- K izmerljivi	mmol+/100 g	0,47 ± 0,05	0,23 ± 0,03
- Na izmerljivi	mmol+/100 g	0,03 ± 0,003	0,04 ± 0,004
- Skupna izmenljiva kislost	mmol+/100 g	3,56 ± 0,60	3,25 ± 0,53
- Vsota bazičnih kationov (S)	mmol+/100 g	26,14 ± 4,94	23,93 ± 3,21
- Kationska izmenjalna kapaciteta (T)	mmol+/100 g	29,70 ± 5,08	26,68 ± 4,03
- Delež bazičnih kationov (V)	%	88,0 ± 27,9	88,0 ± 27,3
Prostorninska gostota ³	g/dm ³	878 ± 141	905 ± 153
Električna prevodnost	mS/m	16,7 ± 2,3	14,2 ± 1,3
Skupni dušik	g/kg s.s.	2,7 ± 0,3	1,9 ± 0,2
Molibden	mg/kg s.s.	5,20 ± 3,19	4,3 ± 1,7
Cink	mg/kg s.s.	647 ± 193	504 ± 186
Vanadij	mg/kg s.s.	27,3 ± 6,5	26,4 ± 6,6
Lahkohlapni aromatski ogljikovodiki (BTX) ¹	mg/kg s.s.	<0,09	<0,09
Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO) ²	mg/kg s.s.	0,83 ± 0,52	0,65 ± 0,32
Ogljikovodiki C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg s.s.	44 ± 21	32 ± 15
Cianidi skupni	mg/kg s.s.	0,42 ± 0,31	0,32 ± 0,26

¹ Vsota koncentracij benzena, toluena, etilbenzena, meta- & para-ksilena ter orto-ksilena. Pri izračunu vsote koncentracij se pri snoveh pri katerih je izmerjena koncentracija pod mejo določljivosti, v izračunu upošteva vrednost koncentracije enaka nič.

² Vsota koncentracij naftalena, fenantrena, antracena, fluorantena, benzo(a)antracena, krizena, benzo(k)fluorantena, benzo(a)pirena, indeno(1,2,3-cd)pirena in benzo(g,h,i)perilena. Pri izračunu vsote koncentracij se pri snoveh pri katerih je izmerjena koncentracija pod mejo določljivosti, v izračunu upošteva vrednost koncentracije enaka nič.

³ Opredeljeno kot nasipna teža.

I – Ilovica, PI – Peščena ilovica

Rezultati vrednotenja ničelnega stanja tal na vzorčnem mestu TLAKOVIS-1 iz leta 2019 kažejo naslednja preseganja:

- pri parametru cink je na obeh preiskanih globinah (0–5 cm in 5–20 cm) presežena opozorilna vrednost, z izmerjenima koncentracijama 647 mg/kg s.s. in 504 mg/kg s.s..

Za ostale analizirane parametre preseganj mejnih, opozorilih in kritičnih imisijskih vrednosti ni bilo ugotovljenih.

Preglednica 4 : Določitev mejne, opozorilne in kritične imisijske vrednosti za posamezne nevarne snovi v tleh na podlagi posnetka ničelnega stanja tal vzorčnega mesta TLAKOVIS-1, izvedenega v letu 2019, v skladu z Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2).

Parameter	Enota	Ničelno stanje tal Vzorčno mesto TLAKOVIS-1 vzorčenje dne 29. 11. 2019		Mejna Vrednost ¹	Opozorilna Vrednost ¹	Kritična Vrednost ¹
		0-5 cm	5-20 cm			
INDIKATIVNI PARAMETRI TAL						
Cink	mg/kg s.s.	647	504	200	300	720
Molibden	mg/kg s.s.	5,2	4,3	10	40	200
Aromatske spojine						
Benzen	mg/kg s.s	<0,010	<0,010	0,05	0,5	1
Etilbenzen	mg/kg s.s	<0,020	<0,020	0,05	25	50
Toluen	mg/kg s.s	<0,030	<0,030	0,05	65	130
Ksilen	mg/kg s.s	<0,030	<0,030	0,05	12,5	25
Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO) ^b	mg/kg s.s.	0,83	0,65	1	20	40
Celotni ogljikovodiki C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg s.s.	44	32	50	2500	5000

¹ Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2)

Polciklični aromatski ogljikovodiki ^b (seštevek: naftalena, antracena, fenantrena, fluorantena, benzo(a)antracena, krizena, benzo(a)pirena, benzo(ghi)perilena, benzo(k)fluorantena in indeno(1,2,3)pirena)

3 OCENA MOŽNEGA OBMOČJA ŠIRJENJA ONESNAŽEVAL V TLEH

V tem poglavju so podane informacije zahtevane v točki 3 priloge 1 Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 - popr.).

Ocena možnega območja širjenja onesnaževal v tleh je bila izdelana za različne scenarije za celotno območje IED naprave KOVIS LIVARNA, in sicer:

- Normalno obratovanje IED naprave ali njenih delov;
- Izpad ali okvara v delovanju IED naprave in njenih delov, pri čemer pride do hipnega politja ali razsutja ene ali več prepoznanih ZNS;
- Nenadzorovani izpusti onesnaževal na območju IED naprave ali njenih delov, pri čemer se na lokaciji skladiščenja (in/ali uporabe) razlijejo ZNS.

Ob normalnem obratovanju IED naprave KOVIS LIVARNA ali njenih delov je možnost onesnaženja tal zanemarljiva oziroma ni verjetno, da bi ZNS lahko sploh prišle v stik s tlemi. Enako velja za razmere, ko bi prišlo do izpada ali okvare delovanja IED naprave KOVIS LIVARNA ali njenih delov oziroma do nenadzorovanega izpusta ZNS na območju IED naprave ali njenih delih.

3.1 Scenarij: normalno obratovanje naprave

Scenarij normalnih dogodkov podaja normalen razvoj del in dogodkov, ki so predvideni, brez izjemnih situacij. Podaja normalno delovanje IED naprave KOVIS LIVARNA v njeni življenjski dobi in normalno delovanje tehnično brezhibnih in vzdrževanih delovnih strojev in naprav.

V normalnih razmerah in z upoštevanjem in brezpogojnim izvajanjem vseh načrtovanih tehničnih ukrepov za preprečevanje onesnaženja tal in podzemne vode, ki so podrobneje predstavljeni in opisani v poglavju 4.5 IP (Opis izpolnjevanja zahtev in ukrepov za preprečevanje onesnaževanja tal in podzemne vode), je možnost onesnaženja tal zanemarljiva oziroma ni verjetno, da bi ZNS lahko sploh prišle v stik s tlemi.

3.2 Scenarij: izpad ali okvara v delovanju naprave

Izpad ali okvara v delovanju IED naprave KOVIS LIVARNA podaja odstopanje od predvidenih del in dogodkov, ki se lahko zgodijo na območju IED naprave zaradi delovanja IED naprave ali zaradi zunanjih dogodkov. V tem scenariju se upošteva razvoj nepredvidenih del in dogodkov pri uporabi tehnično brezhibnih in vzdrževanih delovnih strojev in naprav.

Pri tem scenariju se lahko hipno polije ali razsuje ena ali več prepoznanih ZNS na utrjenih površinah, pri čemer pa je ob pogoju doslednega in brezpogojnega izvajanja načrtovanih tehničnih ukrepov za preprečevanje onesnaženja tal, ki so podrobneje predstavljeni in opisani v poglavju 4.5 IP (Opis izpolnjevanja zahtev in ukrepov za preprečevanje onesnaževanja tal in podzemne vode), možnost onesnaženja tal zanemarljiva oziroma ni verjetno, da bi ZNS lahko sploh prišle v stik s tlemi, saj so vse utrjene površine opremljene z ustreznim sistemom lovilnih jaškov in zadrževalnikov.

3.3 Scenarij: Nenadzorovani izpusti onesnaževal – Širjenje onesnaževal iz lokacij skladišč in/ali uporabe ZNS

Scenarij nenadzorovanega izpusta onesnaževal predstavlja izjemen dogodek, pri katerem pride do velikih odstopanj delovanja IED naprave. Ta scenarij predvideva maksimalen možen vpliv IED naprave KOVIS LIVARNA na tla.

V primeru nezgodnega dogodka lahko pride do trenutnega razlitja ali razsutja prepoznanih ZNS na lokaciji njihovega skladiščenja (in/ali uporabe), pri čemer pa je ob pogoju doslednega in brezpogojnega izvajanja načrtovanih tehničnih ukrepov za preprečevanje onesnaženja tal, ki so podrobneje predstavljeni in opisani v

poglavju 4.5 IP (Opis izpolnjevanja zahtev in ukrepov za preprečevanje onesnaževanja tal in podzemne vode), možnost onesnaženja tal zanemarljiva oziroma je zelo malo verjetno da bi ZNS lahko sploh prišle v stik s tlemi.

Odprta tla na območju IED naprave KOVIS LIVARNA so omejena le na površine dveh manjših okrasnih zelenic na severnem delu območja IED naprave KOVIS LIVARNA.

Edini teoretični možnosti, po katerih bi lahko prišlo do stika prepoznanih ZNS s tlemi na območju IED naprave sta:

- **Neposredno razlitje prepoznanih ZNS na bližnje zelenice**
- **Večja poškodba utrjenih talnih površin na območju uporabe prepoznanih ZNS in hkrati razlitje prepoznanih ZNS na utrjene površine**

Prepoznane ZNS, ki so dobro topne v vodi, srednje topne z vodo oziroma z vodo tvorijo emulzijo in so hkrati v tleh potencialno zelo mobilne, bi najprej vertikalno pronicale skozi talni profil in naprej v dobro-prepustno nezasičeno cono do nivoja podzemne vode, nato pa bi se oblak ZNS horizontalno (in deloma vertikalno) širil skozi zasičeno cono v smeri toka podzemne vode. Topnosti in fizikalno-kemijskih lastnosti posameznih snovi, ki sestavljajo ZNS v vodi, so v preglednici v nadaljevanju.

Prepoznane ZNS, ki so zelo slabo ali slabo topne v vodi in imajo hkrati potencialno zanemarljivo mobilnost v tleh bi se v največji koncentraciji zadržale v površinskem sloju tal v nezasičeni coni tik pod površjem. Prepoznane ZNS, ki so srednje ali dobro topne v vodi, delno, dobro ali popolnoma mešljive z vodo oziroma z vodo emulzibilne in hkrati potencialno slabo mobilne v tleh bi se v največji koncentraciji zadržale v spodnjem sloju tal v nezasičeni coni ali v nezasičeni coni pod površjem talne površine.

Če bi do stika prepoznanih ZNS s tlemi prišlo na en ali oba zgoraj navedena načina, se 'kontaminirana' zemljina odstrani in se začne izvajati kontrolni monitoring stanja podzemne vode.

Ovrednotenje s konceptualnim modelom in razlaga konceptualnega modela je v poglavju 7 dokumenta IP.

3.4 Ocena vpliva značilnosti tal na širjenje onesnaževal

Rezultati terenskega opisa in laboratorijskih analiz tal na vzorčnem mestu TLAKOVIS-1, ki je reprezentativno za območje IED naprave KOVIS LIVARNA, kažejo na tla ilovnate teksture z razmeroma dobro strukturo, nevtralno pH reakcijo (pH ~7,2–7,3) in srednjo do višjo vsebnost organske snovi (6,3–7,6 %).

Glede na analizirano sestavo talnega profila (pretežno ilovnata struktura, prisotnost pepela, slaba biološka aktivnost, plitva humusna plast in globlji peščeni sloj), so tla zmerno oz. dobro prepustna, predvsem v smeri navzdol (vertikalno širjenje), z manjšo sposobnostjo zadrževanja bolj mobilnih ZNS.

V primeru razlitja snovi, ki so vodotopne ali emulzibilne, je pričakovano vertikalno pronicanje skozi zgornje plasti tal (A in U1) v smeri proti nezasičeni coni (pesek pod 77 cm), kjer bi lahko razlite snovi zaradi boljše prepustnosti dosegle nivo podzemne vode. Potencial za horizontalno širjenje onesnaženja v zasičeni coni je posledično prisoten, zlasti pri snoveh z nizko adsorpcijsko afiniteto in visoko topnostjo v vodi.

Zaradi omejenosti površin z neprekritimi tlemi (le dve manjši zelenici) in ob pogoju, da so vsi načrtovani tehnični ukrepi za preprečevanje razlitij (lovilni jaški, zadrževalniki, ustrezne odvodnje) dejansko izvedeni in delujejo učinkovito, je možnost širjenja ZNS na večje območje tal ali v podzemno vodo omejena.

Vendar pa v primeru mehanske poškodbe utrjenih površin ali neposrednega razlitja na zelenico, lahko pride do omejenega širjenja onesnaženja v globino tal, zlasti pri ZNS z višjo mobilnostjo. Takšno širjenje bi bilo lokalizirano, vendar lahko, glede na prepustno podlago (pesek), potencialno doseže nezasičeno cono in podtalnico, zato je ob tovrstnem dogodku nujno takojšnje odstranjevanje kontaminirane zemljine in aktivacija spremljajočega monitoring programa.

4 POSNETEK NIČELNEGA STANJA TAL

V tem poglavju so podane informacije zahtevane v točki 4.1 priloge 1 Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 - popr.).

Posnetek ničelnega stanja tal na območju IED naprave KOVIS LIVARNA je bil izveden po potrditvi osnutka predloga programa obratovalnega monitoringa stanja tal št. dokumenta: 569/2022 (datum 28. 10. 2022, dopolnitev 8. 5. 2024, 7. 11. 2024 in 25. 3. 2025); izdelovalec TI; na vzorčnem mestu TLAKOVIS-1.

4.1 Ogled terena območja IED naprave KOVIS LIVARNA in raziskava tal leta 2019

Ogled terena območja IED naprave KOVIS LIVARNA smo skupaj s podizvajalci in naročnikom opravili dne 29. 11. 2019. Pri tem smo pridobili izhodiščne informacije za celotno območje IED naprave KOVIS LIVARNA in tudi osnovno informacije o bližnji okolici oz. dejavnostih, ki se izvajajo v bližnji okolici območja IED naprave KOVIS LIVARNA.

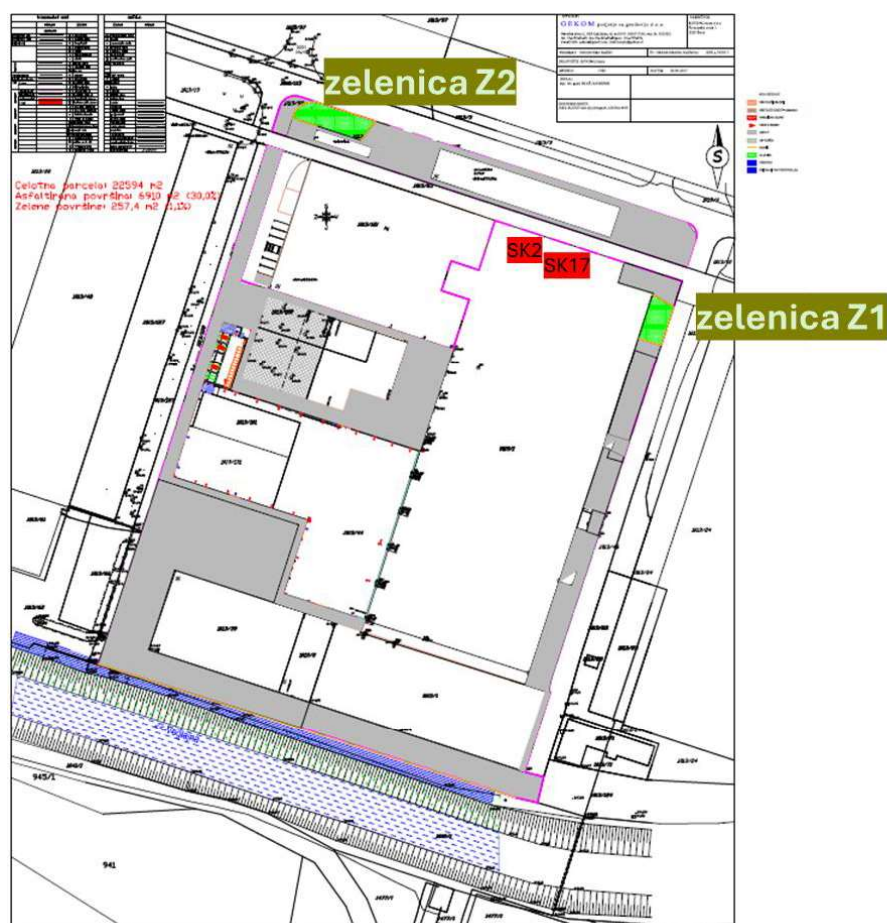
Osnovni namen ogleda terena območja IED naprave je določiti predlog vzorčnih mest za predlog programa obratovalnega monitoringa stanja tal ter na osnovi videnege narediti oceno širjenja ZNS iz tal ob morebitnem onesnaženju tal zaradi dejavnosti IED zavezanca.

Na severnem delu območja IED naprave je večina površin pozidanih, preostali manjšinski del pa predstavlja utrjene zunanje transportno-manipulativne in povozne površine ter ena manjša okrasna zelenica, ki se nahaja med objektom IED naprave in zunanjo asfaltirano transportno potjo v severovzhodnem delu - zelenica z oznako Z1 in druga zelenica, ki se nahaja v skrajnem severozahodnem delu - zelenica z oznako Z2.

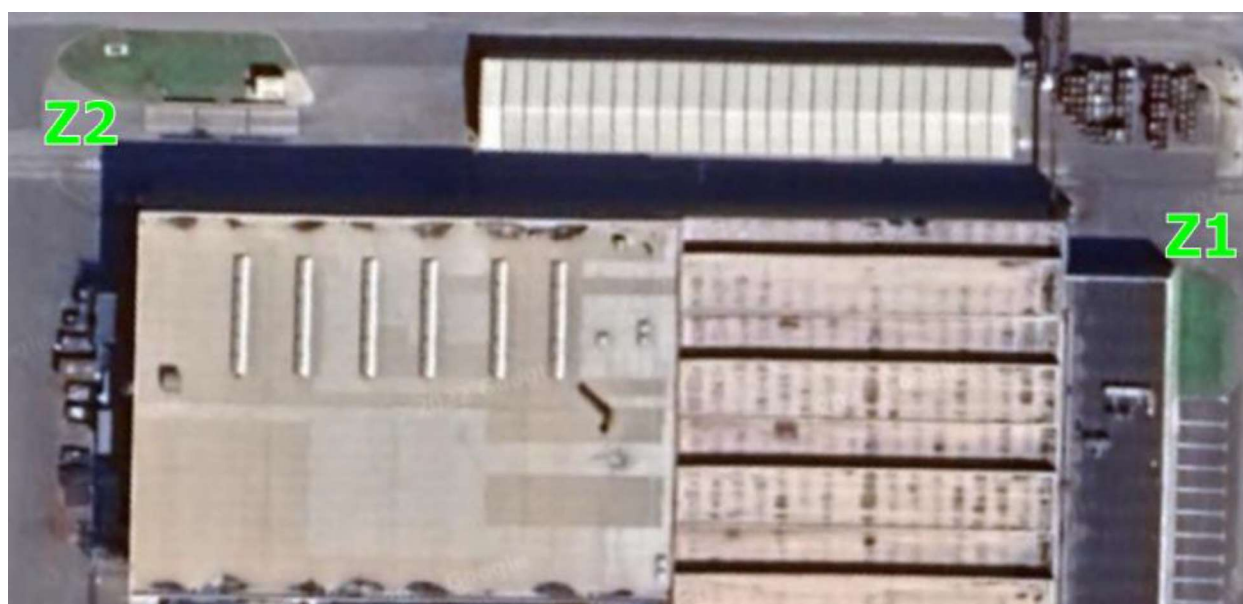
Na južnem del območja IED naprave ni neutrjenih zelenih površin oziroma odprtih tal in ni skladišč, kjer bi se skladiščile ZNS.

Na sliki 7 je označena tudi lokacija skladišča kjer se skladiščijo prepoznane ZNS (skladišče z oznako SK2/SK17) ter mesta sondiranja tal na zelenih površinah z oznakama Z1 in Z2 za ugotavljanje zgradbe tal na območju IED naprave KOVIS LIVARNA v okviru ogleda območja.

Podrobnejši podatki o obeh skladiščih so podani v poglavju 4.5 (Opis izpolnjevanja zahtev in ukrepov za preprečevanje onesnaževanja tal in podzemne vode) IP.



Slika 7 : Prikaz dveh zelenic Z2 in Z1 na območju IED naprave KOVIS LIVARNA, ter lokacija dveh skladišč (SK2 in SK17) kjer se skladiščijo prepoznane ZNS. (Belšak A., april 2024)



Slika 8: Satelitski posnetek zelenih površin: Z1 in Z2. (Tramšek M., nov 2022)

V sklopu ogleda terena in raziskave tal območja IED naprave KOVIS LIVARNA smo izvedli pregled in sondiranje tal na zelenicah kjer teoretično obstaja možnost, pri čemer je verjetnost te možnosti zanemarljivo majhna, da bi v prihodnje lahko prišlo do stika prepoznanih ZNS s tlemi. Za sondiranje in opis tal smo uporabili žlebaste sonde s premerom žleba od 2 do 3,5 cm.

Zgradba tal je predstavljena in opisana na sliki v nadaljevanju.

	A₁ (0–8) cm	Dobro drobljiv; drobna grudičasta struktura; ilovnate teksture (I); močno humozen; gosto prekoreninjen; brez skeleta.
	I (8–27) cm	Dobro drobljiv; drobna grudičasta struktura; ilovnate (I) do meljasto ilovnate teksture (MI); slabo do srednje humozen; posamezne korenine; delež skeleta manj kot 5 %, velikosti do 5 cm, ostrorobe oblike (temen skrilavec); drugi material: mestoma ostanki nepreperelega lesa – korenin.
	II (27–44) cm	Dobro drobljiv; drobna grudičasta struktura, ilovnate teksture (I); slabo humozen; neprekoreninjen; delež skeleta manj 5 %, ploščate oblike
	III (44–52+) cm	Sipek; brez strukture; peščene (P) do ilovnato peščene teksture (IP); neprekoreninjen; brez skeleta; drugi material: nasutje žlindre, tufi ostanki livarskih modelov.

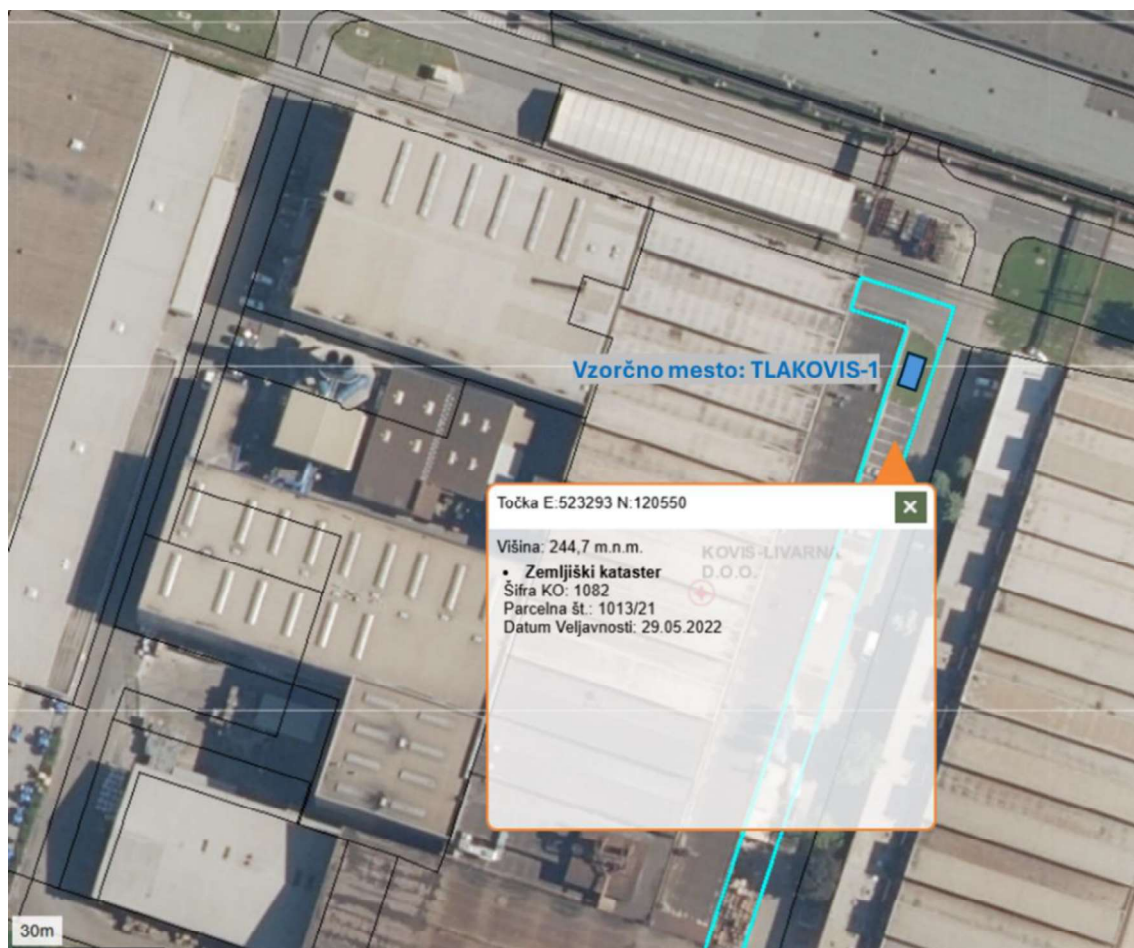
Slika 9 : Zgradba tal na zelenici z oznako Z1. (Marko Zupan, 2019)

V okviru ogleda terana območja IED naprave KOVIS LIVARNA so bila leta 2019 informativno pregledana odprta tla do globine 52 cm. Na podlagi pojavljanja posameznih horizontov in njihovih lastnosti (predvsem deleža organske snovi, prekoreninjenosti) je bila izvedena raziskava tal na dveh globinah in sicer površinski vzorec tal na globini (0–5 cm) in spodnji vzorec tal na globini (5–20 cm). Navedeni globini sta bili predlagani na osnovi morfoloških lastnosti in posameznih horizontov. Na površini se nahaja plitev, gosto prekoreninjen in močno humozen sloj tal, ki dobro infiltrira površinsko vodo. Drugo plast predstavlja slabo do srednje humozen sloj tal s prisotnostjo posameznih korenin, skeleta (manj kot 5 %) in mestoma tudi drugega materiala (ostanki nepreperelega lesa – korenin). Tla imajo drobno grudičasto strukturo in ilovnato do meljasto ilovnato teksturo. Podrobno bodo lastnosti tal podane v poglavju 4.3.

Zelenica z oznako Z2 je na območju kritične infrastrukture in je na lokaciji z veliko verjetnostjo poseganja, zato zelenica ni ustrezna za raziskave.

4.2 Vzorčno mesto in posnetek stanja tal leta 2025

Na zelenici z oznako Z1 smo določili vzorčno mesto z oznako TLAKOVIS-1 dimenzije 6 x 3 m. Območje vzorčnega mesta z oznako TKAKOVIS-1 je reprezentativno za celotno območje IED naprave. Predlagano vzorčno mesto je del zelenice ustrezne velikosti, dostopno in varno za izvajanje obratovalnega monitoringa skladno s Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.). Podrobnejši podatki o vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1 ter pojasnilo k njegovemu izboru so podani v poglavju 5.1 (Predlog lokacij vzorčnih mest in njihovo število) tega dokumenta.



Slika 10 : Prikaz lokacije vzorčnega mesta TLAKOVIS-1 (avtor: A.Belšak in T.Kralj, maj 2025).

4.3 Posnetek ničelnega stanja vzorčnega mest tal

Posnetek ničelnega stanja tal na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1 smo izvedli po potrditvi osnutka predloga programa obratovalnega monitoringa stanja tal za IED napravo KOVIS LIVARNA s strani pristojnega ministrstva.

Namen posnetka ničelnega stanja je:

- priprava programa obratovalnega monitoringa stanja tal za njegovo izvajanje,
- vrednotenje sprememb vrednosti parametrov na vsakem izbranem vzorčnem mestu v skladu s prvim odstavkom 12. člena Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.),
- vzpostavitev referenčnega stanja za primerjavo stanja tal med obdobjem obratovanja naprave ter po njenem prenehanju.

Posnetek ničelnega stanja tal na območju IED naprave smo izvedli na podlagi vzorčenja in analiz vzorcev tal v skladu z zahtevami 7. člena Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.), ki obsegajo:

- osnovne pedološke parametre iz priloge 3 Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.) – suha snov (s.s.), pH ekstrakcija s CaCl_2 , delež organske snovi, skupni dušik, rastlinam dostopni fosfor, rastlinam dostopni kalij, zrnastost tal (tekstura), kationska izmenjalna kapaciteta (CEC), prostorninska gostota, električna prevodnost;
- parametre ZNS, povezane z delovanjem naprave in skladiščenje
- izbrane parametre starih bremen, ki so lahko posledica pretekle rabe lokacije ali zgodovinskih obremenitev.

Izbor vzorčnega mesta temelji na presoji lokacij z največjo verjetnostjo morebitnega vpliva na tla zaradi obratovanja naprave. V ta namen je bilo vzorčenje izvedeno na zelenici v neposredni bližini območja ravnanja z ZNS.

Omenimo, da je bilo na istem vzorčnem mestu leta 2019 že izvedeno vzorčenje tal, kjer so bile analizirane tudi snovi, ki ne sodijo med ZNS ali pa niso povezane z aktualno dejavnostjo naprave (npr. PAH, BTEX). Ti podatki so predstavljeni v poglavju 2.7 in prilogi PT7. Ker izmerjene koncentracije takrat niso kazale na pomembna odstopanja oziroma tveganja, hkrati pa ne gre za snovi, ki bi danes sodile med ZNS, njihov ponovna analiza v okviru posnetka ničelnega stanja ni potrebna.

Preglednica v nadaljevanju prikazuje osnovne pedološke parametre iz Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.), parametre zadevnih nevarnih snovi, parametre stanja tal, ter tiste parametre, ki so posledica pretekle obremenitve tal oziroma se pričakujejo glede na predvidene obremenitve tal kot navaja 16.člen omenjenega Pravilnika.

Analize tal na vzorčnem mestu TLAKOVIS-1 so bile izvedene v obeh predpisanih slojih: površinski sloj (0–5 cm) in spodnji sloj (5–20 cm). Rezultati, predstavljeni v nadaljevanju, prikazujejo izhodiščno stanje tla, ter bodo osnova za nadaljnje spremljanje stanja v okviru obratovalnega monitoringa.

Preglednica 5 : Parametri stanja tal na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1 in obrazložitev.

Parameter	Osnovni pedološki parametri	Parameter ZNS	Stara bremena (raba, obremenitve, previdnostno načelo)	Ugotavljanje stanja kakovosti tal na območju naprave
Suha snov	X			
pH, ekstrakcija s CaCl ₂	X			
Delež organske snovi	X			
Skupni dušik	X			
rastlinam dostopna fosfor	X			
rastlinam dostopna kalij	X			
zrnastost tal (tekstura)	X			
Kationska izmenjalna kapaciteta	X			
Prostorninska gostota	X			
Električna prevodnost	X			
Bor			X	X
Cink			X	X
Kovine (kadmij, baker, nikelj, svinec, živo srebro, kobalt, arzen, antimon, krom, mangan, selen, železo, molibden, vanadij, berilij, stroncij, barij, litij, srebro, talij, kositer, bizmut, telur, aluminij, magnezij, titan)				X
Šestvalentni krom				X
Fluoridi (F ⁻ , celotni)				X
Cianidi (CN, skupni)				X
Anioni (NO ₃ ⁻ nitrat)			X	X
Fenolni indeks		X		X
Fenoli in krezoli		X		X
Ogljikovodiki C ₁₀ -C ₄₀			X	X
Pesticidi			X	X
Identifikacija org. spojin		X	X	X
Poliklorirani bifenili (PCB)				X
Poliklorirani dibenzo-p-dioksini (PCDD) in poliklorirani dibenzofuran (PCDF)				X
Estri ftalne kisline				X
Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH)				X
Lahkohlapne organske spojine				X

Podatki o predlaganih merilnih metodah in merilni opremi, ki bi se uporabila za odvzem vzorcev tal in kemijske analize vzorcev tal v sklopu posnetka ničelnega stanja tal na območju IED naprave KOVIS LIVARNA so zbrani v preglednici v nadaljevanju. Predlagane analizne metode so skladne z merili iz 3. in 4. odstavka 11. člena Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.).

Za analize vzorcev v tleh se uporabi analizne metode, vključno z laboratorijskimi, terenskimi in on-line metodami, ki so validirane in dokumentirane v skladu s standardom SIST EN ISO/IEC 17025 ali drugim enakovrednim mednarodno priznanim standardom, ki temeljijo na določeni merilni negotovosti in meji določljivosti.

Preglednica 6 : Merilne metode in merilna oprema za odvzem in kemijske analize vzorcev tal.

Zap. St.	Parameter	Merilna metoda	Uporabljena oprema	MN ¹	LOD ²	LOQ ³	Enota	AM ⁴ / VM ⁹
**VZORČENJE								
		SIST ISO 18400 (sklop standardov) Sondiranje, združeni vzorci	Žlebasta sonda, lopatica, nož, PE posoda	-	-	-	-	DA / DA
OSNOVNI PEDOLOŠKI PARAMETRI								
1	Suha snov (s.s.)	SISI ISO 11465:1996 / Cor. 1:2005	Laboratorijski sušilnik	2,16 %	-	98,7	%	DA / DA
2	*pH ekstrakcija s CaCl ₂	SIST ISO 10390	pH meter	4,8 %	NR ⁵	NR ⁵	-	DA /DA
3	*Delež organske snovi	SIST ISO 14235:1998 – mod. (faktor org.snov/org.C=1,724) %	UV-VIS; Izračun	15 %	0,001	0,003	%	NE /DA
4	*Skupni dušik	ISO 11261: 1995	Razklopna enota po Kjeldahlu, Destilacijska enota	5 %	0,02	0,06	g/kg s.s.	DA / DA
5	*Rastlinam dostopni fosfor	ÖNORM L 1087 mod.	AAS	5 %	0,17	0,5	mg P ₂ O ₅ /100 g	NE / DA
6	*Rastlinam dostopni kalij	ÖNORM L 1087 mod.	AAS	5 %	0,17	0,5	mg K ₂ O/100 g	NE / DA
7	*Zrnavost tal (tekstura) - Glina (< 2 µm)	ISO 11277:2009 mod.	Mehanska analiza	1% (abs) v območju <10%; 2% (abs) v območju >10%	1	3	%	NE / DA
	- Fini melj ((2–20) µm)	ISO 11277:2009 mod.	Stresalnik, Sito, Stekleni valj, Izparilnice, Eksikator	1% (abs) v območju <10%; 2% (abs) v območju >10%	1	3	%	NE / DA
	- Grobi melj ((20–50) µm)	ISO 11277:2009 mod.	Stresalnik, Sito, Stekleni valj, Izparilnice, Eksikator	1% (abs) v območju <10%; 2% (abs) v območju >10%	1	3	%	NE / DA
	- Fini pesek ((50–200) µm)	ISO 11277:2009 mod.	Stresalnik, Sito, Stekleni valj, Izparilnice, Eksikator	1% (abs) v območju <10%; 2% (abs) v območju >10%	1	3	%	NE / DA
	- Grobi pesek ((200–2000) µm)	ISO 11277:2009 mod.	Stresalnik, Sito, Stekleni valj, Izparilnice, Eksikator	1% (abs) v območju <10%; 2% (abs) v območju >10%	1	3	%	NE / DA
	- Teksturni razred	Ameriška tekst. Klasifikacija (Soil survey lab. Meth. Man., 1992)	Izračun	-	-	-	-	NE / DA
8	*Kationska izmenjalna kapaciteta (CEC) - Ca izmerljivi - Mg izmerljivi - K izmerljivi - Na izmerljivi - Skupna izmenljiva kislost	NF X31-108 mod. NF X31-108 mod. NF X31-108 mod. NF X31-108 mod. Metoda Mellich (mod. Pecch) Soil survey lab. Meth. Man., 1992	AAS AAS AAS AAS AAS	5 % 5 % 5 % 10 % 10 %	0,05 0,006 0,05 0,013 0,06	0,15 0,02 0,15 0,04 0,2	mmol+/100 g mmol+/100 g mmol+/100 g mmol+/100 g mmol+/100 g	NE / DA NE / DA NE / DA NE / DA NE / DA
	- Vsota bazičnih kationov (S)	Soil survey lab. Meth. Man., 1992	Izračun	10 %	0,12	0,4	mmol+/100 g	NE/ DA
	- Kationska izmenjalna kapaciteta (T)	Soil survey lab. Meth. Man., 1992	Izračun	10 %	0,21	0,7	mmol+/100 g	NE/ DA
	- Delež bazičnih kationov (V)	Soil survey lab. Meth. Man., 1992	Izračun	30 %	-	-	%	NE / DA

Zap. št.	Parameter	Merilna metoda	Uporabljena oprema	MN ¹	LOD ²	LOQ ³	Enota	AM ⁴ / VM ⁹
9	*Prostorninska gostota ⁸	CSN EN 13040	Elektronska tehtnica	12,6 %	-	100	g/dm ³	NE / DA
10	*Električna prevodnost	ISO 11265:1994	Multimeter	5 %	0,003	0,01	mS/m	NE / DA
11	Antimon (Sb)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	28,9 %	0,11	1	mg/kg s.s.	DA / DA
12	Arzen (As)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	17,5 %	0,13	1	mg/kg s.s.	DA / DA
13	Baker (Cu)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	36,4 %	0,90	10	mg/kg s.s.	DA / DA
14	Cink (Zn)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	32,6 %	2,10	10	mg/kg s.s.	DA / DA
15	Kobalt (Co)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	33,5 %	0,02	1	mg/kg s.s.	DA / DA
16	Krom (Cr, skupni)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	33,2 %	0,20	1	mg/kg s.s.	DA / DA
17	Molibden (Mo)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	27,6 %	0,55	1	mg/kg s.s.	DA / DA
18	Nikelj (Ni)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	23,6 %	0,02	1	mg/kg s.s.	DA / DA
19	Svinec (Pb)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	23,7 %	0,10	1	mg/kg s.s.	DA / DA
20	Mangan (Mn)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	23,0 %	0,36	1	mg/kg s.s.	DA / DA
21	Železo (Fe)	SIST EN ISO 17294-2:2024	ICP-MS	7,2 %	6,6	100	mg/kg s.s.	DA / DA
22	Celotni fluoridi (F) ⁹	SIST EN ISO 10304-1: 2009	ELEKTROMetrija	20 %	1,4	50	mg/kg s.s.	NE / DA
23	*Živo srebro (Hg)	ČSN EN ISO 17852, PSA Application Note 025, ISO 16772		20 %	0,003	0,01	mg/kg s.s.	DA / DA
24	*Kadmij (Cd)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,02	0,05	mg/kg s.s.	DA / DA
25	*Berilij (Be)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,02	0,05	mg/kg s.s.	DA / DA
26	*Stroncij (Sr)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,1	0,5	mg/kg s.s.	DA / DA
27	*Vanadij (V)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,1	0,5	mg/kg s.s.	DA / DA
28	*Barij (Ba)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,07	0,2	mg/kg s.s.	DA / DA
29	*Litij (Li)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,1	0,5	mg/kg s.s.	DA / DA
30	*Srebro (Ag)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,03	0,1	mg/kg s.s.	DA / DA
31	*Taliј (Ta)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,03	0,1	mg/kg s.s.	DA / DA
32	*Kositer (Sn)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,1	0,5	mg/kg s.s.	DA / DA

Zap. Št.	Parameter	Merilna metoda	Uporabljena oprema	MN ¹	LOD ²	LOQ ³	Enota	AM ⁴ / VM ⁹
33	*Selen (Se)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,3	1	mg/kg s.s.	DA / DA
34	*Bizmut (Bi)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,1	0,5	mg/kg s.s.	DA / DA
35	*Telur (Te)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,1	0,5	mg/kg s.s.	DA / DA
36	*Aluminij (Al)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,1	0,5	mg/kg s.s.	DA / DA
37	*Magnezij (Mg)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	1,7	5	mg/kg s.s.	DA / DA
38	*Titan (Ti)	US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A	ICP-MS	20 %	0,1	0,5	mg/kg s.s.	DA / DA
39	*Bor (B)	US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885,US EPA 6010, SM 3120	AES-ICP	20 %	0,3	1	mg/kg s.s.	DA / DA
40	*Krom 6+	CZ_SOP_D06_02_122 except chap. 10.1; 11.3.1; 12.2.1; 15.4 (CSN EN ISO 15192, EPA 3060A)	Izluževanje - Ionski tekočinski kromatograf	22%	0,02	0,06	mg/kg s.s.	DA / DA
41	*Clanidi (CN, skupni)	ČSN 75 7415, SM 4500 CN	Spektrofotometer	27 %	0,1	0,4	mg/kg s.s.	DA / DA
42	*Anioni, (NO ₃ - nitrat) v izlužku	ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192	Izluževanje - Ionski tekočinski kromatograf	15 %	1,7	5	mg/kg s.s.	DA / DA
43	*Polciklični aromatski ogljikovodiki (PAO) ⁷	US EPA 8270, ČSN EN 15527, ISO 18287	GC-MS	30 %c	0,0033c	0,010c	mg/kg s.s.	DA / DA
44	*Poliklorirani bifenili (PCB) ¹⁰	US EPA 8082A, ISO 10382, ČSN EN 15308	GC-MS	30 %c	0,001	0,003	mg/kg s.s.	DA / DA
45	*Lahkohlapni aromatski (BTX) ⁶	US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA ogljikovodiki5021, US EPA 8015, MADEP 2004, rev. 1.1, ISO 15009, ČSN EN ISO 16558-1, MADEP 2004, rev. 1.1	GC-FID-MS	40 % ^b	(^a)	(^a)	mg/kg s.s.	DA / DA
46	*Organoklorni pesticidi ¹¹	US EPA 8081, IO S10382	GC-FID-MS	40 %	0,003	0,01	mg/kg s.s.	DA / DA
47	*triazinski in organofosforni pesticidi ¹²	ČSN EN 15637, US EPA 1694	LC-FID-MS	30 %	0,003	0,01	mg/kg s.s.	DA / DA
48	*Ogljikovodiki C ₁₀ -C ₄₀	CSN EN ISO 14039, ČSN EN ISO 16703, ISO 16558-2, US EPA 8015, US EPA 3550, TBRCC Method 1006	GC-FID	30 %	3,3	10	mg/kg s.s.	DA / DA
49	*fenolni indeks	ČSN ISO 6439	kolorimeter	25 %	0,03	0,1	mg/kg s.s.	DA / DA
50	*fenoli in krezoli	US EPA 8041, US EPA 3500, DIN ISO 14154	GC	40 %	0,03	0,1	mg/kg s.s.	DA / DA

Zap. Št.	Parameter	Merilna metoda	Uporabljena oprema	MN ¹	LOD ²	LOQ ³	Enota	AM ⁴ / VM ⁹
51	*Estri ftalen kisline ^H	CZ_SOP_D06_03_159 (US EPA Method 8061A; CPSC-CH-C1001-09.3	GC-MS	35%	3	8	mg/kg s.s.	DA / DA
52	*Dioksini (PCDD) in furani (PCDF)	US EPA 1613	HRGC-HRMS	20 %	(f)	(f)	mg/kg s.s.	DA / DA
53	*Identifikacija org. snovi	US EPA 5021A, US EPA 8260 (VOC)SPIMFAB (SVOC)	GC-MS (VOC/SVOC)	/	/	/	mg/kg s.s.	DA / DA

* Analize izvaja podizvajalec.

** Vzorčenje v sodelovanju s podjetjem Agrarius (pedolog) in Talum Inštitut

- 1 MN – Merilna negotovost.
2 LOD – Meja zaznavnosti.
3 LOQ – Meja določljivosti
4 AM – Akreditirana metoda.
5 NR – Ni relevantno.

6 Vsota koncentracij benzena, toluena, etilbenzena, meta- & para-ksilena ter orto-ksilena. Pri izračunu vsote koncentracij se pri snoveh pri katerih je izmerjena koncentracija pod mejo določljivosti, v izračunu upošteva vrednost koncentracije enaka nič.

7 Vsota koncentracij naftalena, fenantrena, antracena, fluorantena, benzo(a)antracena, krizena, benzo(k)fluorantena, benzo(a)pirena, indeno(1,2,3-cd)pirena in benzo(g,h,i)perilena. Pri izračunu vsote koncentracij se pri snoveh pri katerih je izmerjena koncentracija pod mejo določljivosti, v izračunu upošteva vrednost koncentracije enaka nič.

8 Terenski parameter.

9 Validirana metoda.

10 Spojine PCB: PCB28, PCB52, PCP101, PCB118, PCB138, PCB153, PCB180

11 Navajamo nekatere izmed njih: heksakloretan, heksaklorobenzen, seštevke drini: aldrin, dieldrin, endrin, Seštevke DDT/DDD/DDE, seštevke α-HCH, β-HCH, γ-HCH in δ-HCH

12 Navajamo nekatere izmed njih: simazin, alaklor, metaklor

^a Vrednost LOQ za benzen je 0,01 mg/kg s.s., etilbenzen in meta- & para-ksilen je 0,020 mg/kg s.s., za toluen 0,030 mg/kg s.s. in za orto-ksilen 0,010 mg/kg s.s.

^b Navedena vrednost MN velja za posamezni lahkohlapni aromatski oglikovodik (BTX).

^c Navedena vrednost MN, LOD ali LOQ velja za posamezni policiklični aromatski oglikovodik (PAO).

^e Vrednost LOD za benzen, etilbenzen in meta- & para-ksilen je 0,0067 mg/kg s.s., za toluen 0,033 mg/kg s.s. in za orto-ksilen 0,0033 mg/kg s.s.

^f Označeno na certifikatih za vsak posamezen PCDD/F kongener.

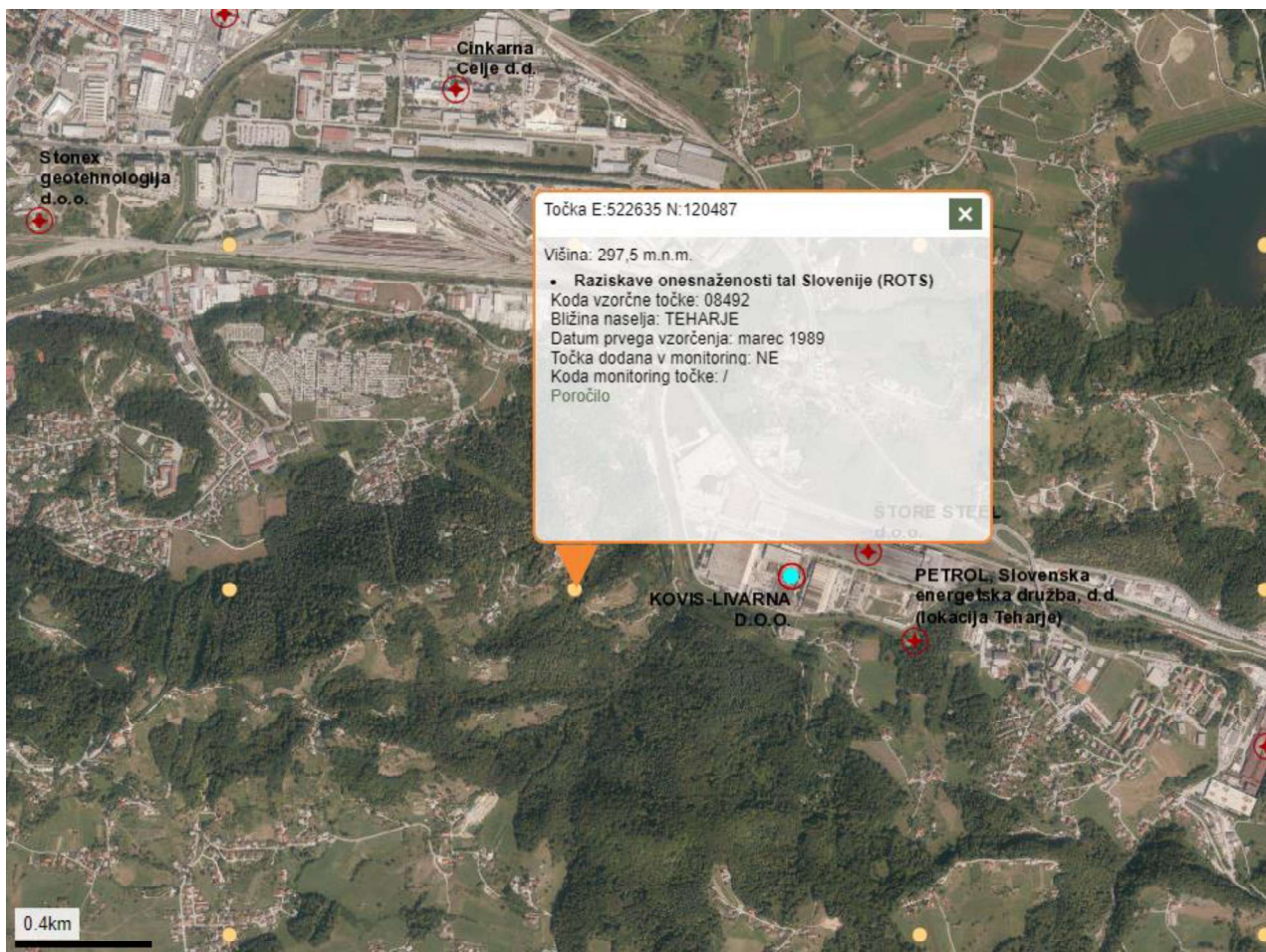
9 Postopek za določitev celotnih fluoridov (fluoridi F, celotni): Izluževanje in žarjenje z NaOH in destilacija za pripravo raztopine (SIST ISO 10359-2) in nato določanje fluoridov z ISE – ion selektivno elektrodo po SIST ISO 10359-1.

^H Vsota posameznih: Dimethyl phthalate, Diethyl phthalate, Di-n-propylphthalate, Di-n-butyl phthalate, Di-isobutylphthalate, Di-pentylphthalate, Butyl benzyl phthalate, Di-cyclohexylphthalate, Bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP), Di-n-octylphthalate.

Razmerja LOQ/LOD pri nekaterih parametrih večja od 3: LOD je določen na osnovi meritev v okviru validacije metode, LOQ pa je povzet kot spodnja točka poročanja rezultata (prva točka umeritvene krivulje). Za kalibracijo so bile uporabljene multielementarne raztopine, ki so vsebovale vse preiskane parametre. Koncentracije posameznih elementov v raztopinah za pripravo umeritvenih krivulj oz. delovnega območja instrumenta ICP-MS so razporejene po dekadnih območjih (npr. 1-100 µg/l, 10-1000 µg/l), glede na LOQ, določen v postopku validacije.

Rezultat posameznega parametra obremenitve tal na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1 ovrednoti na podlagi:

- primerjave izmerjenih vrednosti posameznih parametrov v sklopu meritev kemijskega stanja tal na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1 z odgovarjajočimi mejnimi, opozorilnimi in kritičnimi vrednostmi, ki so določene v Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS, št. 68/96, 41/04 – ZVO-1, 44/22 – ZVO-2) ter
- primerjave izmerjenih vrednosti posameznih parametrov v sklopu meritev kemijskega stanja tal na vzorčnem mestu z rezultati preiskave tal (vzorčenje marec 1989) v okviru raziskave onesnaženosti tal Slovenije (ROTS) na vzorčni točki št. 08492, lokacija katere je opredeljena z koordinatami E: 522630 N:120487 ter se nahaja približno 0,5 km v zahodni smeri od IED naprave KOVIS LIVARNA na nadmorski višini 297 m n.m..



Slika 11 : Vzorčna točka: 08492, raziskave onesnaženosti tal Slovenije (ROTS).(vir: Atlas okolja)

V prilogi PT6 je poročilo Monitoringa tal, vzorčna točka: 08492 (E: 522630 N:120487, nad.višina: ~ 295 m), vir Atlas okolje. Rezultati vzorčne točke 08492 so iz leta 1989 in kažejo preseganje mejne imisijske vrednosti snovi v tleh za parameter svinec.

Na spodnji sliki je prikazano vzorčno mesto TLAKOVIS-1, fotografirano med vzorčenjem, ki je potekalo na območju naprave dne 15. maja 2025. Slika jasno prikazuje lokacijo odvzema vzorca in dopolnjuje dokumentacijo pogojev na terenu. Z različnimi barvami količkov je ponazorjen odvzem štirih naključno razporejenih vzorcev po celotni površini vzorčnega mesta (z oznakami A, B, C in D).



Slika 12 : Prikaz vzorčnega mesta TLAKOVIS-1 in prikaz naključnega razporejanja vzorcev po celotni površini (z oznakami A, B, C in D), z različnimi barvami količkov. (foto: A. Belšak, 13. 5. 2025)

V nadaljevanju je podana fotografija reprezentativnega profila na lokaciji vzorčnega mesta TLAKOVIS-1. Na podlagi izkopa in opisa tal predmetna tla razvrstimo med: Urbana tla, nasuta (zelo globoka, plitvo humozna, močno urbanizirana, neskeletna, zelo slabo antropogenizirana, neoglejena).

Preglednica 7 : Podatki terenskega opisa morfoloških lastnosti tal reprezentativnega profila za vzorčno mesto TLAKOVIS-1, IED naprava KOVIS LIVARNA.

Številka	Oznaka	Globina horizonta (cm)	Opis horizonta
H1	A	0-10	MEJA: jasna, valovita. SKELET: /. STRUKTURA: oreškasta, srednje izražena. VLAGA: svež/vlažen. KONSISTENCA: drobljiv. BIOLOŠKA AKTIVNOST: ni opazna. KORENINE: srednje goste. BARVA: 10YR 2/2. TEKSTURA: I. ORGANSKA SNOV: srednje humozen. DRUGI MATERIALI: /. MARMORACIJE: niso opazne. OPOMBA: /.
H2	U1	10-25	MEJA: jasna, valovita. SKELET: 1 %, povprečno 3 cm, ostrorob. STRUKTURA: oreškasta, srednje izražena. VLAGA: svež/vlažen. KONSISTENCA: drobljiv. BIOLOŠKA AKTIVNOST: ni opazna. KORENINE: posamezne. BARVA: 10YR 3/2. TEKSTURA: I. ORGANSKA SNOV: srednje humozen. DRUGI MATERIALI: pepel. MARMORACIJE: niso opazne. OPOMBA: /.
H3	U2	25-47	MEJA: jasna, valovita. SKELET: 1 %, povprečno 3 cm, ostrorob. STRUKTURA: oreškasta, srednje izražena. VLAGA: svež/vlažen. KONSISTENCA: drobljiv. BIOLOŠKA AKTIVNOST: ni opazna. KORENINE: neprekoreninjen. BARVA: 2,5y 3/3. TEKSTURA: I. ORGANSKA SNOV: mineralen. DRUGI MATERIALI: /. MARMORACIJE: niso opazne. OPOMBA: /.
H4	U3	47-77	MEJA: jasna, valovita. SKELET: 1 %, povprečno 3 cm, ostrorob. STRUKTURA: oreškasta, srednje izražena. VLAGA: svež/vlažen. KONSISTENCA: drobljiv. BIOLOŠKA AKTIVNOST: ni opazna. KORENINE: posamezne. BARVA: 10YR 3/2. TEKSTURA: I. ORGANSKA SNOV: mineralen. DRUGI MATERIALI: pepel. MARMORACIJE: niso opazne. OPOMBA: /.
H5	C	77+	Pesek.



Slika 13 : Reprezentativen profil urbanih tal na obravnavani lokaciji (foto: T. Kralj, 16. 5. 2025).

Preglednica 8 : Rezultati analiz vzorcev tal, ki so bili odvzeti v posnetku ničelnega stanja tal na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1, na območju IED naprave KOVIS LIVARNA; v površinskem sloju tal (0-5 cm).

vzorec		A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
lab. št.		2025/47973	2025/47977	2025/47979	2025/47982
grupa		A 0-5 cm	B 0-5 cm	C 0-5 cm	D 0-5 cm
mesto odvzema		TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1
datum odvzema		13.05.2025	13.05.2025	13.05.2025	13.05.2025
Parameter	Enota				
Suha snov	%	81,8	77,6	81,6	78,3
pH, ekstrakcija s CaCl ₂		7,2	7,2	7,2	7,2
Delež organske snovi	%	8,4	7,3	7,3	7,3
Organski ogljik (Corg)	g/kg s.s.	48,5	42,1	42,4	42,4
Dušik-celotni	g/kg s.s.	3,1	3,3	3,2	3,1
Rastlinam dostopni fosfor	mg/100 g	5,1	4,3	5,7	5,1
Rastlinam dostopni kalij	mg/100 g	20,0	21,0	22,0	20,0
Glina (< 2 µm)	%	20,8	21,4	20,4	20,6
Fini melj (2 - 20 µm)	%	25,2	26,1	25,6	25,6
Grobi melj (20 - 50 µm)	%	10,2	6,1	9,4	10,3
Fini pesek (50 - 200 µm)	%	19,3	21,9	21,2	18,6
Grobi pesek (200 - 2000 µm)	%	24,5	24,6	23,5	24,8
Zrnnavost tal (tekstura)	%	I	I	I	I
K izmenljiv	mmolc/100 g	0,43	0,46	0,47	0,44
Mg izmenljiv	mmolc/100 g	2,21	2,26	2,41	2,27
Ca izmenljivi	mmolc/100 g	25,5	25,5	24,8	24,7
Na izmenljiv	mmolc/100 g	0,06	0,06	0,06	0,07
Skupna izmenljiva kislost	mmolc/100 g	3,6	3,8	3,8	3,8
Vsota bazičnih kationov (S)	mmolc/100 g	28,2	28,3	27,7	27,5
Kationska izmenjevalna kapaciteta - CEC (T)	mmolc/100 g	31,8	32,1	31,5	31,3
Delež bazičnih kationov (V)	%	88,7	88,1	87,9	87,8
Prostorninska gostota	g/dm ³	1044	1044	1044	1044
Električna prevodnost	mS/m	14,7	12,3	13,9	14,8
Bor	mg/kg s.s.	10	8,6	10,5	11,7
Cink	mg/kg s.s.	618	671	701	657
Nitrat	mg/kg s.s.	62,1	62,3	51,6	82,1
Fenoli in krezoli	mg/kg s.s.	0	0	0	0
Fenolni indeks	mg/kg s.s.	<0,20	0,31	0,27	<0,20
DDT/DDD/DDE	mg/kg s.s.	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Drini	mg/kg s.s.	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
HCH spojine	mg/kg s.s.	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Atrazin	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Simazin	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Celotni ogljikovodik	mg/kg s.s.	90	66	59	78
Identifikacija org. spojin		-Gemanikol -Metil palmitat -Metil stearat/Metil izostearat -Metil 13- metiltetradekanoat / Metil pentadekanoat	-Gemanikol -Metil palmitat -Diizobutil ftalat	-Gemanikol -Metil palmitat	-Gemanikol -Metil palmitat

vzorec		A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
lab. št.		2025/47973	2025/47977	2025/47979	2025/47982
grupa		A 0-5 cm	B 0-5 cm	C 0-5 cm	D 0-5 cm
mesto odvzema		TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1
datum odvzema		13.05.2025	13.05.2025	13.05.2025	13.05.2025
Parameter	Enota				
Kadmij	mg/kg s.s.	4,4	4,4	5,4	4,9
Vanadij	mg/kg s.s.	28,9	28,1	28,8	27,6
Barij	mg/kg s.s.	213	181	187	181
Krom 6+	mg/kg s.s.	0,17	0,19	0,24	0,24
Živo srebro	mg/kg s.s.	0,08	0,09	0,09	0,10
Srebro	mg/kg s.s.	0,22	0,20	0,23	0,21
Svinec	mg/kg s.s.	106,3	100,2	106,1	97,6
Arzen	mg/kg s.s.	13,5	12,7	13,2	12,8
Titan	mg/kg s.s.	141	106	143	143
Krom	mg/kg s.s.	63,6	67,2	63,5	62,0
Berilij	mg/kg s.s.	0,78	0,74	0,73	0,70
Bizmut	mg/kg s.s.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Litij	mg/kg s.s.	30,1	29,1	28,9	27,4
Stroncij	mg/kg s.s.	33,8	36,2	35,1	31,4
Železo	mg/kg s.s.	30632	31199	29477	28367
Aluminij	mg/kg s.s.	15600	13000	14500	15900
Antimon	mg/kg s.s.	1,92	1,62	1,59	1,62
Baker	mg/kg s.s.	53,1	46,9	50,1	50,7
Kobalt	mg/kg s.s.	54,6	325,5	83,6	176,4
Kositer	mg/kg s.s.	4,0	4,5	3,9	4,0
Nikelj	mg/kg s.s.	42,8	45,5	42,5	46,1
Magnezij	mg/kg s.s.	7250	6720	5820	6060
Mangan	mg/kg s.s.	823	914	908	874
Selen	mg/kg s.s.	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Telur	mg/kg s.s.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Talij	mg/kg s.s.	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Molibden	mg/kg s.s.	4,0	3,4	3,9	3,2
Estri ftalne kisline	mg/kg s.s.	0	0	0	0
PCDD in PCDF	mg/kg	0,004	0,004	0,004	0,004
Poliklorirani bifenili	mg/kg s.s.	0	0	0	0
Cianidi	mg/kg	0,66	0,69	0,66	0,61
Fluoridi - celotni	mg/kg s.s.	75,5	98,8	35,5	58,8

Preglednica 9 : Rezultati analiz vzorcev tal, ki so bili odvzeti v posnetku ničelnega stanja tal na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1, na območju IED naprave KOVIS LIVARNA; v spodnjem sloju tal (5-20 cm).

vzorec		A ₂₀	B ₂₀	C ₂₀	D ₂₀
lab. št.		2025/47974	2025/47978	2025/47980	2025/47983
grupa		A 5-20 cm	B 5-20 cm	C 5-20 cm	D 5-20 cm
mesto odvzema		TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1
datum odvzema		13.05.2025	13.05.2025	13.05.2025	13.05.2025
Parameter	Enota				
Suha snov	%	80,9	83,8	79,7	84,1
pH, ekstrakcija s CaCl ₂		7,3	7,2	7,2	7,3
Delež organske snovi	%	6,4	6,4	6,2	6,1
Organski ogljik (Corg)	g/kg s.s.	37,2	37	35,8	35,6
Dušik-celotni	g/kg s.s.	2,3	2,5	2,6	2,4
Rastlinam dostopni fosfor	mg/100 g	3,8	4,2	4,5	3,6
Rastlinam dostopni kalij	mg/100 g	13,0	14,0	15,0	12,0
Glina (< 2 µm)	%	20,5	20,3	20,4	21,1
Fini melj (2 - 20 µm)	%	22,9	24	24,1	24,4
Grobi melj (20 - 50 µm)	%	10	9,2	9,6	9,7
Fini pesek (50 - 200 µm)	%	22,1	22,3	23,5	21,4
Grobi pesek (200 - 2000 µm)	%	24,4	24,1	22,3	23,4
Zrnavost tal (tekstura)	%	I	I	I	I
K izmenljiv	mmolc/100 g	0,3	0,3	0,31	0,27
Mg izmenljiv	mmolc/100 g	1,66	1,76	1,87	1,82
Ca izmenljivi	mmolc/100 g	26,0	24,8	22,8	25,2
Na izmenljiv	mmolc/100 g	0,06	0,06	0,07	0,07
Skupna izmenljiva kislost	mmolc/100 g	3,35	3,4	4	3,5
Vsota bazičnih kationov (S)	mmolc/100 g	28,0	27,0	25,0	27,4
Kationska izmenjevalna kapaciteta - CEC (T)	mmolc/100 g	31,4	30,4	29,0	30,9
Delež bazičnih kationov (V)	%	89,3	88,8	86,2	88,7
Prostorninska gostota	g/dm ³	1286	1286	1286	1286
Električna prevodnost	mS/m	12,5	12,8	13	12,9
Bor	mg/kg s.s.	10	13,3	9,3	9,1
Cink	mg/kg s.s.	548	638	684	635
Nitrat	mg/kg s.s.	71,3	60,5	112	56,6
Fenoli in krezoli	mg/kg s.s.	0	0	0	0
Fenolni indeks	mg/kg s.s.	<0,20	0,48	0,42	<0,20
DDT/DDD/DDE	mg/kg s.s.	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Drini	mg/kg s.s.	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
HCH spojine	mg/kg s.s.	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Atrazin	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Simazin	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Celotni ogljikovodiki	mg/kg s.s.	69	72	53	60
Identifikacija org. spojin		-Gemanikol -Metil palmitat	-Gemanikol -Metil palmitat	-Gemanikol -Metil palmitat	-Gemanikol -Metil palmitat -Bis(2-etilheksil) ftalat -1,3-diizopropil- naftalen -2,6-diizopropil- naftalen

vzorec lab. št.		A ₂₀ 2025/47974	B ₂₀ 2025/47978	C ₂₀ 2025/47980	D ₂₀ 2025/47983
grupa		A 5-20 cm	B 5-20 cm	C 5-20 cm	D 5-20 cm
mesto odvzema		TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1	TLAKOVIS-1
datum odvzema		13.05.2025	13.05.2025	13.05.2025	13.05.2025
Parameter	Enota				
Kadmij	mg/kg s.s.	4,8	5,1	5,1	4,6
Vanadij	mg/kg s.s.	28,8	27,8	28,7	27,4
Barij	mg/kg s.s.	185	188	190	179
Krom 6+	mg/kg s.s.	0,13	0,12	0,19	0,15
Živo srebro	mg/kg s.s.	0,09	0,10	0,09	0,09
Srebro	mg/kg s.s.	0,20	0,26	0,23	0,20
Svinec	mg/kg s.s.	100,7	99,9	103,5	91,9
Arzen	mg/kg s.s.	14,1	13,2	13,7	13,5
Titan	mg/kg s.s.	132	131	137	139
Krom	mg/kg s.s.	69,6	70,2	66,2	78,9
Berilij	mg/kg s.s.	0,76	0,71	0,74	0,72
Bizmut	mg/kg s.s.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Litij	mg/kg s.s.	29,8	29,6	28	29
Stroncij	mg/kg s.s.	31	28,2	32	31,1
Železo	mg/kg s.s.	30884	31678	31691	32099
Aluminij	mg/kg s.s.	16100	13900	15000	16000
Antimon	mg/kg s.s.	1,87	1,73	1,59	2,02
Baker	mg/kg s.s.	51,7	53,5	50,7	55,1
Kobalt	mg/kg s.s.	158,1	188,4	177,2	726,8
Kositer	mg/kg s.s.	4,8	4,2	4,4	4,7
Nikelj	mg/kg s.s.	42,5	41,9	42,4	44,3
Magnezij	mg/kg s.s.	5880	6340	5930	5970
Mangan	mg/kg s.s.	933	1070	837	1018
Selen	mg/kg s.s.	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Telur	mg/kg s.s.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Talij	mg/kg s.s.	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Molibden	mg/kg s.s.	4,3	3,6	3,6	3,4
Estri ftalne kisline	mg/kg s.s.	0	0	0	0
PCDD in PCDF	mg/kg	0,0039	0,004	0,004	0,004
Poliklorirani bifenili	mg/kg s.s.	0	0	0	0
Cianidi	mg/kg	0,54	0,60	0,68	0,66
Fluoridi - celotni	mg/kg s.s.	57,8	61,4	76,8	101,4

Fenoli in krezoli (vsota: fenol, o-krezol, m-krezol, p-krezol, 2,6, 2,4, 3,5, 2,3, 3,4 dimetifenolov)

Spojine PCB: PCB28, PCB52, PCP101, PCB118, PCB138, PCB153, PCB180;

Estri ftalne kisline: Vsota posameznih: Dimethyl phthalate, Diethyl phthalate, Di-n-propylphthalate, Di-n-butyl phthalate, Di-isobutylphthalate, Di-pentylphthalate, Butyl benzyl phthalate, Di-cyclohexylphthalate, Bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP), Di-n-octylphthalate

4.4 Ničelno stanje vzorčnega mesta z oznako TLAKOVIS-1

Za ugotovitev heterogenosti vzorčnega mesta se odvzamejo najmanj štirje povprečni vzorci tal iz vsake globine tal v skladu z navedbo 12.člena Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr. in Priloge 3 tega pravilnika, tako da vsak povprečni vzorec tal pokrije sorazmerni del, skupaj pa celoto vzorčnega mesta.

Ničelno stanje posameznega parametra smo izračunali po sledeči matematični formulaciji, ki vključuje heterogenost vzorčnega mesta in merilno negotovost analizne metode:

$$x_{j,g} = \overline{x}_{j,g} \pm \overline{x}_{j,g} \cdot 2 \sqrt{(u_h)^2 + \left(\frac{u_l}{100}\right)^2}, \quad (1)$$

kjer sta:

$$\overline{x}_{j,g} = \frac{x_{A,j,g} + x_{B,j,g} + x_{C,j,g} + x_{D,j,g}}{4} \quad (2)$$

$$u_h = \frac{\sqrt{\frac{(x_{A,j,g} - \overline{x}_{j,g})^2 + (x_{B,j,g} - \overline{x}_{j,g})^2 + (x_{C,j,g} - \overline{x}_{j,g})^2 + (x_{D,j,g} - \overline{x}_{j,g})^2}{3}}}{\overline{x}_{j,g}} \quad (3)$$

Pomen simbolov:

- $x_{j,g}$ Ničelno stanje izbranega parametra j v sloju tal g ;
- j izbrani parameter
- $\overline{x}_{j,g}$ Povprečna vrednost parametra j v ničelnem stanju v sloju tal g ;
- $SD_{j,g}$ Standardna deviacija za parameter j v sloju tal g ;
- $x_{A,j,g}$ Izmerjena vrednost parametra j v ničelnem stanju vzorec A vzorčnega mesta na sloju tal g ;
- $x_{B,j,g}$ Izmerjena vrednost parametra j v ničelnem stanju vzorec B vzorčnega mesta na sloju tal g ;
- $x_{C,j,g}$ Izmerjena vrednost parametra j v ničelnem stanju vzorec C vzorčnega mesta na sloju tal g ;
- $x_{D,j,g}$ Izmerjena vrednost parametra j v ničelnem stanju vzorec D vzorčnega mesta na sloju tal g ;
- u Merilna negotovost analizne metode (za parameter j);
- u_h negotovost zaradi heterogenosti vzorčnega mesta
- LOQ_j Meja določljivosti za parameter j ;
- g sloj tal – površinski sloj: globina (0–5) cm, spodnji sloj: globina (5–20) cm.

Pri izračunu povprečne vsebnosti parametra se rezultat analize opredeli kot polovica vrednosti meje določljivosti za ta parameter, kadar je izmerjena vsebnost parametra pod mejo določljivosti, in za parameter, ki je vsota vsebnosti več parametrov (na primer policiklični aromatski ogljikovodiki), izmerjena vsebnost, ki ne dosega meje določljivosti za posamezno snov, opredeli kot nič; v skladu z 12. členom Pravilnika.

Posnetek ničelnega stanja tal na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1 v površinskem (globina: (0-5) cm) in spodnjem sloju tal (globina: (5–20) cm) na lokaciji podjetja KOVIS LIVARNA je prikazan kot povprečna vrednost posameznega parametra s podano variabilnostjo v preglednici, ki sledi.

Preglednica 10 : Posnetek ničelnega stanja tal na vzorčnem mestu TLAKOVIS-1, za IED napravo KOVIS LIVARNA na površinskem sloju (0-5 cm) in spodnjem sloju (5-20 cm).

grupa mesto odvzema datum odvzema	0-5 cm		5-20 cm	
	TLAKOVIS-1		TLAKOVIS-1	
	13.05.2025		13.05.2025	
Parameter	Enota			
Suha snov	%	79,8 ± 3,9	82,1 ± 3,9	
pH, ekstrakcija s CaCl ₂		7,2 ± 0,3	7,3 ± 0,4	
Delež organske snovi	%	7,6 ± 1,7	6,3 ± 1,1	
Organski ogljik (Corg)	g/kg s.s.	43,9 ± 9,7	36,4 ± 6,3	
Dušik-celotni	g/kg s.s.	3,2 ± 0,3	2,5 ± 0,3	
Rastlinam dostopni fosfor	mg/100 g	5,1 ± 0,8	4,0 ± 0,6	
Rastlinam dostopni kalij	mg/100 g	20,8 ± 2,0	13,5 ± 2,0	
Glina (< 2 µm)	%	20,8 ± 0,8	20,6 ± 0,8	
Fini melj (2 - 20 µm)	%	25,6 ± 0,9	23,9 ± 1,1	
Grobi melj (20 - 50 µm)	%	9,0 ± 2,2	9,6 ± 0,5	
Fini pesek (50 - 200 µm)	%	20,3 ± 2,0	22,3 ± 1,3	
Grobi pesek (200 - 2000 µm)	%	24,4 ± 1,1	23,6 ± 1,4	
K izmenljiv	mmolc/100 g	0,5 ± 0,04	0,3 ± 0,03	
Mg izmenljiv	mmolc/100 g	2,3 ± 0,2	1,8 ± 0,2	
Ca izmenljivi	mmolc/100 g	25,1 ± 1,7	24,7 ± 2,6	
Na izmenljiv	mmolc/100 g	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0	
Skupna izmenljiva kislost	mmolc/100 g	3,8 ± 0,5	3,6 ± 0,7	
Vsota bazičnih kationov (S)	mmolc/100 g	27,9 ± 3,2	26,8 ± 4,0	
Kationska izmenjevalna kapaciteta - CEC (T)	mmolc/100 g	31,7 ± 3,5	30,4 ± 4,0	
Delež bazičnih kationov (V)	%	88,1 ± 26,8	88,3 ± 27,9	
Prostorninska gostota	g/dm ³	1044 ± 132	1286 ± 162	
Električna prevodnost	mS/m	13,9 ± 1,9	12,8 ± 0,9	
Bor	mg/kg s.s.	10,2 ± 3,3	10,4 ± 4,0	
Cink	mg/kg s.s.	661,6 ± 243,6	626,3 ± 254,5	
Nitrat	mg/kg s.s.	64,5 ± 22,4	75,1 ± 36,6	
Fenoli in kresoli	mg/kg s.s.	0	0	
Fenolni indeks	mg/kg s.s.	0,29 ± 0,10	0,45 ± 0,15	
DDT/DDD/DDE	mg/kg s.s.	<0,06	<0,06	
Drini	mg/kg s.s.	<0,03	<0,03	
HCH spojine	mg/kg s.s.	<0,04	<0,04	
Atrazin	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	
Simazin	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	
Celotni ogljikovodiki	mg/kg s.s.	73,3 ± 35,6	63,5 ± 27,7	

Kadmij	mg/kg s.s.	4,8 ± 1,5	4,9 ± 1,2
Vanadij	mg/kg s.s.	28,4 ± 6,3	28,2 ± 6,3
Barij	mg/kg s.s.	191 ± 53	186 ± 42
Krom 6+	mg/kg s.s.	0,21 ± 0,08	0,15 ± 0,06
Živo srebro	mg/kg s.s.	0,09 ± 0,02	0,09 ± 0,02
Srebro	mg/kg s.s.	0,22 ± 0,06	0,22 ± 0,07
Svinec	mg/kg s.s.	102,5 ± 28,6	99,0 ± 28,4
Arzen	mg/kg s.s.	13,1 ± 2,7	13,7 ± 2,8
Titan	mg/kg s.s.	133,3 ± 44,8	134,8 ± 30,8
Krom	mg/kg s.s.	64,1 ± 23,5	71,2 ± 29,0
Berilij	mg/kg s.s.	0,74 ± 0,18	0,73 ± 0,17
Bizmut	mg/kg s.s.	<1,0	<1,0
Litij	mg/kg s.s.	28,9 ± 6,9	29,1 ± 6,6
Stroncij	mg/kg s.s.	34,1 ± 8,9	30,6 ± 7,8
Železo	mg/kg s.s.	29919 ± 3413	31588 ± 2783
Aluminij	mg/kg s.s.	14750 ± 4263	15250 ± 4078
Antimon	mg/kg s.s.	1,7 ± 0,6	1,8 ± 0,7
Baker	mg/kg s.s.	50,2 ± 20,8	52,8 ± 21,1
Kobalt	mg/kg s.s.	160 ± 176	313 ± 381
Kositer	mg/kg s.s.	4,1 ± 1,1	4,5 ± 1,2
Nikelj	mg/kg s.s.	44,2 ± 12,3	42,8 ± 11,2
Magnezij	mg/kg s.s.	6463 ± 1941	6030 ± 1416
Mangan	mg/kg s.s.	880 ± 244	965 ± 324
Selen	mg/kg s.s.	<2,0	<2,0
Telur	mg/kg s.s.	<1,0	<1,0
Talij	mg/kg s.s.	<0,5	<0,5
Molibden	mg/kg s.s.	3,7 ± 1,4	3,7 ± 1,4
Estri ftalne kisline	mg/kg s.s.	0	0
PCDD in PCDF	mg/kg	0,004 ± 0,001	0,004 ± 0,001
Poliklorirani bifenili	mg/kg s.s.	0	0
Cianidi	mg/kg	0,7 ± 0,2	0,6 ± 0,2
Fluoridi - celotni	mg/kg s.s.	67,1 ± 40,1	74,3 ± 34,7

4.5 Pojmi vrednotenja po uredbi

Stanje obremenitve tal smo ovrednotili na podlagi primerjave izmerjenih vrednosti posameznih parametrov v sklopu meritev kemijskega stanja tal na vzorčnem mestu s pripadajočimi mejnimi, opozorilnimi in kritičnimi vrednostmi, ki so določene v Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2) in z rezultati meritev na najbližji vzorčni točki Monitoringa tal, vzorčna točka: 08492, kjer sicer gre za drugo rabo tal.

V Pojmi v Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2) imajo sledeči pomen:

- ❖ mejna vrednost gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni takšno obremenitev tal, da se zagotavljajo življenjske razmere za rastline in živali, in pri kateri se ne poslabšuje kakovost podtalnice ter rodovitnost tal. Pri tej vrednosti so učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje še sprejemljivi;
- ❖ opozorilna vrednost gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni pri določenih vrstah rabe tal verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolje;
- ❖ kritična vrednost gostota posamezne nevarne snovi v tleh, pri kateri zaradi škodljivih učinkov ali vplivov na človeka in okolje onesnažena tla niso primerna za pridelavo rastlin, namenjenih prehrani ljudi ali živali ter za zadrževanje ali filtriranje vode.

4.6 Vrednotenje na vzročnem mestu TLAKOVIS-1

Povzetek vrednotenja ničelnega stanja tal na vzorčnem mestu TLAKOVIS-1 izkazuje naslednja preseganja imisijskih vrednosti:

- mejna vrednost za **ogljikovodike (mineralna olja)** je presežena v obeh merjenih globinah tal (73,3 mg/kg s.s. in 63,5 mg/kg s.s.).
- parameter **cink** presega opozorilno vrednost v obeh merjenih globinah tal (661 mg/kg s.s. in 626 mg/kg s.s.).
- parameter **kadmij** presega opozorilno vrednost v obeh merjenih globinah tal (4,8 mg/kg s.s. in 4,9 mg/kg s.s.).
- parameter **svinec** v površinske sloju na globini 0–5 cm presega opozorilno vrednost (z izmerjeno koncentracijo 102,5 mg/kg s.s.), na globini 5–20 cm presega mejno vrednost (z izmerjeno koncentracijo 99 mg/kg s.s.). Rezultati vzorčenja na točki ROTS dodatno izkazujejo povišane koncentracije svinca, kjer je bila izmerjena vrednost 214,7 mg/kg s.s..
- parameter **kobalt** v površinskem sloju tal 0–5 cm presega opozorilno vrednost (z izmerjeno koncentracijo 160 mg/kg s.s.), v spodnjem sloju tal 5–20 cm presega kritično vrednost (z izmerjeno koncentracijo 313 mg/kg s.s.).

Za ostale parametre preseganj mejnih in kritičnih imisijskih vrednosti ni bilo ugotovljenih.

- Z analitično metodo identifikacije organskih spojin so bile potrjene nekatere organske spojine za katere najnižje vrednosti niso opredeljene:
 - Gemanikol (CAS 465-02-1)
 - Metil palmitat (CAS 112-39-0) (snov prisotna tudi pri raziskavi tal leta 2019)
 - Metil stearat / Metil izostearat (CAS 112-61-8 / CAS 5129-61-3)
 - Metil 13-metiltetradekanoat / Metil pentadekanoat (CAS 336314 / CAS 7132-64-1)
 - Diizobutil ftalat (CAS 84-69-5)
 - Bis(2-etilheksil) ftalat (CAS 117-81-7)
 - 1,3-di-izo-propilnaftalen (CAS 374052)

- 2,6-diizopropilnaftalen (CAS 24157-81-1) (snov prisotna tudi pri raziskavi tal leta 2019)

Identificirane snovi niso opredeljene kot zadevno nevarne snovi. Lahko se predvsem pojavljajo v naravnih oljih, biodizlu in bioloških materialih, predvidoma so lahko tudi naravnega izvora ali kmetijstva. Diizopropil-naftalen predstavlja indikator industrijskega izvora. Za nekatere identificirane snovi obstaja možnost, da so se v preteklosti zgodili vnosi v tla in se zato lahko pojavljajo na območju naprave.

4.7 Lastnosti tal in pomen za obratovalni monitoring

- Tla na vzorčnem mestu TLAKOVIS-1 so zmerno razvita, srednje rodovitna in mehansko stabilna, z nekaj znaki industrijskega vpliva (pepel, povišan cink, prisotnost ogljikovodikov). Prisotna ilovnata tekstura v vseh slojih omogoča zadrževanje vode in delcev, vendar peščena podlaga povečuje potencial za vertikalno pronicanje mobilnih ZNS, če bi do njihovega izpusta prišlo.
- Vrednosti pH (CaCl_2) v obeh slojih (0–5 cm in 5–20 cm) so stabilne in nevtralne (7,2–7,3). Nevtralen pH zagotavlja dobro dostopnost hranil rastlinam in stabilno mikrobiološko aktivnost. Ne kaže na zakisanost tal.
- Vsebnost organske snovi in ogljika (Corg): z gornji sloj: 7,3–8,4 % organske snovi oz. ~42–48 g/kg Corg, spodnji sloj: 6,1–6,4 % organske snovi oz. ~35–37 g/kg Corg. Vrednosti kažejo na srednje do visoko humoznost tal, kar izboljšuje strukturo, zadrževanje vode in hranil, obenem pa omogoča vezavo nekaterih organskih onesnaževal (kot so ogljikovodiki).
- Dušik (celotni N): površinski sloj: 3,1–3,3 g/kg, spodnji sloj: 2,3–2,6 g/kg. Zaznane koncentracije so v mejah normalnega za humozna ilovnata tla. Odnos med Corg in N je ugoden ($\text{C/N} \approx 13\text{--}15$), kar kaže na stabilno organsko snov brez presežkov svežega vnosa ali anaerobnega razkroja.
- Tla so v obeh globinah siromašno založena s fosforjem. V zgornji globini vzorčenja so tla dobro založena s kalijem in srednje preskrbljena s kalijem v drugi globini vzorčenja.
- Delež bazičnih kationov je v obeh globinah vzorčenja visok, kar tla uvršča med tla z evtričnimi lastnostmi.

Rezultati raziskave tal za prisotnost pesticidov na vzorčnem mestu TLAKOVIS-1, opravljene v okviru določanja ničelnega stanja tal, so pokazali vrednosti pod mejnimi, opozorilnimi in kritičnimi imisijskimi vrednostmi, določenimi v Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2), zato pesticidov ne predlagamo za vključitev v obratovalni monitoring.

Vrednosti nitrata v tleh, kot sta 64,5 mg/kg s.s. in 75,1 mg/kg s.s., so zmerno visoke, a še vedno v okviru običajnih vrednosti za kmetijsko ali industrijsko obremenjena tla. Ker vrednosti ne presegajo kakršnih koli zakonskih mej (ki za tla niso določene), vključitev nitrata v obratovalni monitoring ni potrebna.

Povišane koncentracije kovin (cink, kadmij, svinec in kobalt) so lahko povezane z vplivi kovinsko-predelovalne dejavnosti, saj so težke kovine tipični spremljajoči onesnaževalci pri procesih litja, obdelave kovin, uporabe talil in dodatkov ter pri ravnanju s stranskimi produkti proizvodnje. Te kovine so v tleh praviloma obstojne in se lahko akumulirajo v površinskih talnih slojih. Glede na ugotovljeno ilovnato teksturo tal in relativno visoko vsebnost organske snovi obstaja povečana sposobnost vezave kovin na talne delce, kar zmanjšuje njihovo mobilnost in izpiranje v globlje plasti tal. Kljub temu lahko ob spremembah fizikalno-kemijskih lastnosti tal (npr. sprememba pH, redoks pogojev ali vsebnosti organske snovi) pride do povečane mobilnosti in biološke dostopnosti kovin, zato ugotovljena preseganja predstavljajo relevanten podatek za nadaljnje spremljanje stanja tal v okviru obratovalnega monitoringa.

Preglednica 11 : Določitev mejne, opozorilne in kritične imisijske vrednosti za posamezne nevarne snovi, v posnetku ničelnega stanja tal vzorčnega mesta TLAKOVIS-1 iz leta 2019 in 2025, v skladu z Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2) in primerjavo z rezultati meritev na najbližji vzorčni točki M08492.

PARAMETRI		Ničelno stanje tal		Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2)			ROTS	
		Vzorčno mesto					Vzorčna točka 08492	
		Enota		vzorčenje 29. 11. 2019		Mejna Opozorilna Kritična		
		0-5 cm	5-20 cm	Vrednost			0-5 cm	5-20 cm
Cink	mg/kg s.s.	647	504	200	300	720	126	/
Molibden	mg/kg s.s.	5,2	4,3	10	40	200	/	/
Aromatske spojine								
Benzen	mg/kg s.s	<0,010	<0,010	0,05	0,5	1	/	/
Etilbenzen	mg/kg s.s	<0,020	<0,020	0,05	25	50	/	/
Toluen	mg/kg s.s	<0,030	<0,030	0,05	65	130	/	/
Ksilen	mg/kg s.s	<0,030	<0,030	0,05	12,5	25	/	/
Polciklični aromatski ogljikovodiki (PAO) ^b	mg/kg s.s.	0,83	0,65	1	20	40	/	/
Celotni ogljikovodiki C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg s.s.	44	32	50	2500	5000	/	/
		vzorčenje 13. 5. 2025						
		0-5 cm	5-20 cm					
pH ekstrakcija s CaCl ₂	–	7,2	7,3	/	/	/	3,3	/
Delež organske snovi	%	7,6	6,3	/	/	/	10,7	/
Skupni dušik	g/kg s.s.	3,2	2,5	/	/	/	3	/
Rastlinam dostopni fosfor	mg P ₂ O ₅ / 100 g	5,1	4	/	/	/	10,1	/
cink	mg/kg s.s.	661,6	626,3	200	300	720	126	/
Fenol ^d	mg/kg s.s.	<0,1	<0,1	0,1	20	4	/	/
DDT/DDD/DDE ^a	mg/kg s.s.	<0,06	<0,06	0,1	2	4	/	/
Drini ^b	mg/kg s.s.	<0,03	<0,03	0,1	2	4	/	/
HCH spojine ^c	mg/kg s.s.	<0,04	<0,04	0,1	2	4	/	/
Atrazin	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	0,01	3	6	/	/
Simazin	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	0,01	3	6	/	/
Celotni ogljikovodiki C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg s.s.	73,3	63,5	50	2500	5000	/	/
Kadmij	mg/kg s.s.	4,8	4,9	1	2	12	1,1	/
Baker	mg/kg s.s.	50,2	52,8	60	100	300	11,8	/
Nikelj	mg/kg s.s.	44,2	42,8	50	70	210	1,9	/
Svinec	mg/kg s.s.	102,5	99	85	100	530	214,7	/
Krom	mg/kg s.s.	64,1	71,2	100	150	380	8,3	/
Krom 6+	mg/kg s.s.	0,21	0,15			25	/	/
Živo srebro	mg/kg s.s.	0,09	0,09	0,8	2	10	0,3	/
Kobalt	mg/kg s.s.	160	313	20	50	240	/	/
Molibden	mg/kg s.s.	3,7	3,7	10	40	200	/	/
Arzen	mg/kg s.s.	13,1	13,7	20	30	55	7	/
Fluoridi - celotni	mg/kg s.s.	67,1	74,3	450	825	1200	51	/
Poliklorirani bifenili ^e	mg/kg s.s.	<0,021	<0,021	0,2	0,6	1	/	/

Fenol ^d (posamezna snov iz skupine fenoli in krezoli), Seštevke DDT/DDD/DDE ^a, Seštevke drini ^b: aldrin, dieldrin, endrin, Seštevke HCH spojine c α -HCH, β -HCH, γ -HCH in δ -HCH, Spojine PCB ^e: PCB28, PCB52, PCP101, PCB118, PCB138, PCB153, PCB180

5 NAČRT VZORČENJA TAL

V tem poglavju so podane informacije zahtevane v točki 5 priloge 1 Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.).

Pri vzorčenju upoštevamo standarda SIST ISO 18400-102:2018 (Kakovost tal - Vzorčenje - 102. del: Izbira in uporaba tehnik vzorčenja) in SIST ISO 18400-104:2019 (Kakovost tal – Vzorčenje – 104. del: Strategije) ter Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.).

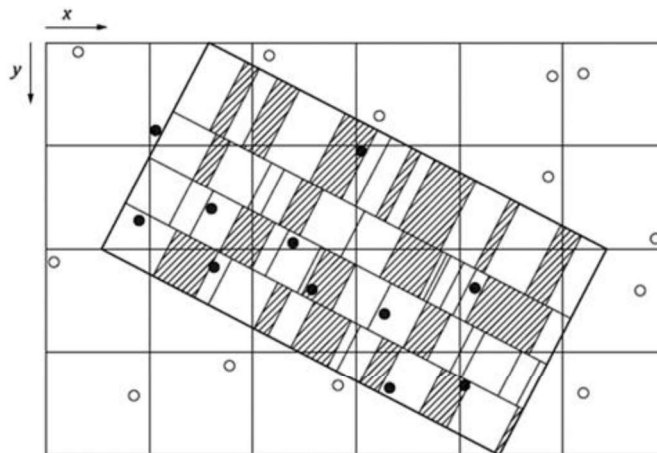
Na lokaciji je izkopen in opisan en pedološki profil za vzorčno mesto. Pedološki profil je opisan skladno s standardom EN ISO 25177.

Za posnetek ničelnega stanja tal smo na vzorčnem mestu TLAKOVIS-1 odvzeli vzorce tal iz dveh globin:

- površinski vzorec tal na globini (0–5) cm in
- spodnji vzorec tal na globini (5–20) cm.

Predlog določitve globine vzorčenja na vzorčnih mestih je strokovno utemeljen in obrazložen glede na izvedena sondiranja v času izvedbe terenskega ogleda.

Na vzorčnem mestu je porazdelitev parametrov na lokaciji neznana.



Slika 14 : Prikaz naključne porazdelitve vzorčnih točk na mreži.

Za potrebe odvzema vzorcev in določitve kakovosti tal smo na vzorčnem mestu (TLAKOVIS-1) odvzeli naključno razporejene vzorce po celotni površini (z oznakami A, B, C in D).

Za vsak vzorec smo odvzeli med 10 in 25 inkrementov iz obeh predlaganih globin vzorčenja. Na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1 smo odvzeli osem vzorcev, in sicer štirje na globini (0–5) cm (površinski vzorci tal z oznakami A₀, B₀, C₀ in D₀) in štirje na globini (5–20) cm (spodnji vzorci tal z oznakami A₂₀, B₂₀, C₂₀ in D₂₀).

5.1 Predlog lokacij vzorčnih mest in njihovo število

Pri pripravi predloga monitoringa tal za območje IED naprave je ključno izvesti temeljito raziskavo in analizo tal na celotnem območju naprave. Ta pristop omogoča pridobitev celovitega vpogleda v stanje tal, ki lahko vključuje različne tipe tal, njihove fizikalne, kemijske in biološke lastnosti. Identifikacija parametrov na območju omogoča boljšo analizo obstoječih pogojev tal ter razumevanje morebitnih sprememb, ki bi se lahko pojavile zaradi obratovanja IED naprave.

Vzorčno mesto za namen izvajanja obratovalnega monitoringa stanja tal na območju IED naprave TLAKOVIS-1 je določeno ob predpostavki, da bo površina ostala nepozidana in nespremenjena tudi v prihodnje. Lokacija vzorčnega mesta za potrebe obratovalnega monitoringa je umeščena na zeleni površini, ki se nahaja v bližini obrata in predstavlja edino ustrezno zeleno površino.

Celotna transportna pot, kjer poteka transport ZNS izven IED naprave je utrjena – asfaltirana. Vzorčno mesto TLAKOVIS-1 se ne nahaja ob transportni poti, ki je namenjena razkladanju ZNS pred skladiščem nevarnih snovi.

Podatki lokacije vzorčenja tal za namen izvajanja obratovalnega monitoringa stanja tal na območju IED naprave KOVIS LIVARNA so podani v naslednji preglednici; prikaz lokacije vzorčnega mesta je v prilogi PT3 tega dokumenta.

Preglednica 12: Lokacijski podatki vzorčnega mesta za izvajanje obratovalnega monitoringa stanja tal na območju IED naprave KOVIS LIVARNA.

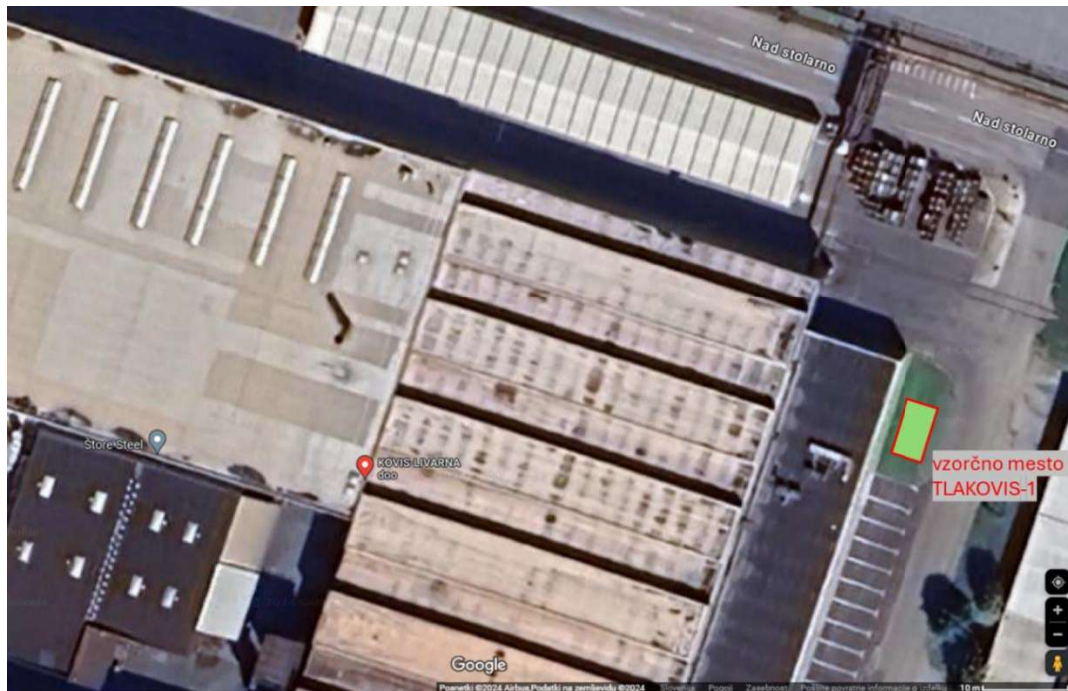
Oznaka vzorčnega mesta	D96/TM E	D96/TM N	Z	Velikost	Parecelna številka
TLAKOVIS-1	523296	120563	245 m n.m.	6 m x 3 m	1013/21, k.o. 1082 – Teharje

Izbrano vzorčno mesto z oznako TLAKOVIS-1 je locirana na območja IED naprav KOVIS LIVARNA kjer so prisotne zelene površine in je mesto kjer obstaja možnost morebitnega onesnaženja tal zaradi delovanja obravnavane IED naprave. Gostota in razporeditev vzorčnih mest (eno vzorčno mesto z oznako TLAKOVIS-1) je prilagojeno prostorski situaciji območja IED naprave KOVIS LIVARNA . Omogoča zadovoljivo zanesljivost za izvajanje obratovalnega monitoringa stanja tal.

Odprta tla na območju IED naprave KOVIS LIVARNA so omejena le na površine ene okrasne zelenice v severovzhodnem delu in ene manjše zelenice na skrajnem severozahodnem delu območja IED naprave KOVIS LIVARNA. Delež površine neutrjenih zelenih površin (odprta tla) je le približno 1,1 % površine celotnega območja IED naprave KOVIS LIVARNA. Shema območja IED naprave KOVIS LIVARNA s prikazom utrjenih in neutrjenih površin je podana v prilogi 6 IP.

Predlagano vzorčno mesto z oznako TLAKOVIS-1 in s površino 18 m² (6 m x 3 m) je locirano v severovzhodnem delu območja IED naprave KOVIS LIVARNA na travnati površini neposredno ob objektu IED naprave KOVIS LIVARNA ter nedaleč od skladišč ZNS, ki se nahajata znotraj objekta IED naprave (oznaka skladišča: SK2 in SK17) in mest uporabe prepoznanih ZNS. Vzorčno mesto z oznako TLAKOVIS-1 se nahaja na zemljišču s parcelno številko 1013/21, k.o. 1082 – Teharje, njegove koordinate (centroid / središče) so E: 523296 in N:120563. Nadmorska višina vzorčnega mesta z oznako TLAKOVIS-1 je 245 m n.m.

Umeščenost vzorčnega mesta z oznako TLAKOVIS-1 znotraj območja IED naprave KOVIS LIVARNA je prikazana na sliki v nadaljevanju.



Slika 15 : Prikaz lokacije predvidenega vzorčnega mesta z oznako TLAKOVIS-1. (Belšak A., apr 2024)



Slika 16 : Prikaz lokacije TLAKOVIS-1 (foto: A. Belšak, 13.5.2025).

Predlagana lokacija vzorčnega mesta z oznako TLAKOVIS-1 je bila določeni in izbrana s strani izvajalca obratovalnega monitoringa stanja tal, na podlagi skupnega strokovnega mnenja ekspertov pedološke in kemijske stroke ob poglobljeni preučitvi vseh okoliščin in upoštevanja načrtovane dejanske umeščenosti obravnavane naprave v prostor. Pri načrtu vzorčenja sta bila smiselno upoštevana tudi standarda SIST ISO 18400-102:2018 in SIST ISO 18400-104:2019.

Lokacija vzorčnega mesta z oznako TLAKOVIS-1 je primerna za namen izvajanja obratovalnega monitoringa stanja tal na območju IED naprave KOVIS LIVARNA, saj bo omogočala dolgoročno zaznavo in spremljanje vplivov prepoznanih ZNS na stanje tal zaradi obratovanja obravnavane IED naprave v prihodnje.

V sklopu izvajanja obratovalnega monitoringa stanja tal na območju IED naprave se izvede odvzem posameznih enot vzorca s sondiranjem v dveh slojih tal in sicer na globini (0–5) cm (globina z oznako '0'; površinski sloj tal) in na globini (5–20) cm (globina z oznako '20'; spodnji sloj tal). Za upoštevanje heterogenosti tal se izvedejo štiri serije odvzema vzorcev enakomerno po celotni površini posameznega vzorčnega mesta TLAKOVIS-1. Posamezni vzorec za vsak sloj tal je sestavljen iz največ 25 inkrementov (od 10 do 25). Tako za oceno heterogenosti tal in izračun skupne variabilnosti analitskega rezultata zagotovimo reprezentativne vzorce v štirih ponovitvah, kar je v skladu z 12. členom Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.).

Površinski sloj tal (0–5) cm je izbran zato, ker je na območju zelenih površin na območju ID naprav KOVIS LIVARNA gosto prepleten s koreninami travne ruše, kar predstavlja nosilno strukturo in omogoča infiltracijo ZNS ob morebitnem razlitju ali razsutju ZNS. Ob morebitnem onesnaženju se bodo v tem sloju tal v največji koncentraciji zadržale prepoznane ZNS, ki so netopne ali malo topne v vodi oziroma z vodo niso mešljive (takšnih ZNS se na območju IED naprave KOVIS ne skladišči in ne uporablja) in imajo hkrati potencialno zanemarljivo mobilnost v tleh ter se posledično ne bodo infiltrirale globoko v tla.

Spodnji sloj tal (5–20) cm je izbran zato, ker smo ocenili, da se bodo v tem sloju tal ob morebitnem onesnaženju delno zadržale snovi, ki so slabo topne v vodi, srednje topne v vodi oziroma z vodo tvorijo emulzijo in hkrati potencialno slabo mobilne v tleh.

Snovi, ki so dobro topne v vodi oziroma z vodo tvorijo emulzijo in so hkrati v tleh potencialno zelo mobilne, se bodo spirale skozi talni profil do podzemne vode, pri čemer bodo ob morebitnem onesnaženju zaznane v okviru obratovalnega monitoringa stanja tal podzemne vode.

Zavezanec (upravljavalec IED naprave KOVIS LIVARNA) mora poskrbeti, da lokacija vzorčnega mesta z oznako TLAKOVIS-1 ostane dostopna, očiščena (npr. odstranitev zarasti, odstranitev oziroma preprečitev odlaganja materiala) in zavarovane pred poškodbami. Prav tako mora zavezanec na vzorčnem mestu z oznako TLAKOVIS-1 preprečiti kakršnokoli premeščanje ali poseganje v sloje tal ali na površino tal.

5.2 Izvedba vzorčenja

Navodilo za izvedbo vzorčenja zajema v naslednjih razdelkih potrebno opremo za odvzem vzorcev, način odvzema vzorcev na terenu, označevanje in prevoz vzorcev, predpripravo in pripravo vzorcev v laboratoriju, uporaba ustrezne embalaže in druge postopke.

5.2.1 Oprema za odvzem vzorcev na terenu

Za vzorčenje tal na terenu je obvezno oprema za vzorčenja, ki obsega:

- lopata, nož, meter,
- sonda, premera najmanj 4 cm, oziroma sveder in orodje za odstranitev vzorca iz sonde oziroma svedra iz materiala, ki ne vpliva na kakovost odvzetega vzorca,
- topografska karta (TTN, DOF ipd.),

- kompas, višinomer, GPS,
- fotoaparatus,
- barvni atlas tal (Munsell Soil Color Chart, Macbeth Division of Kollmorgen Instruments Corporation),
- solna kislina (1:3),
- pH indikator ali indikatorski lističi (pH 2–9),
- obrazec za zapis o vzorčenju iz priloge 3 tega pravilnika,
- jekleni merilni trak dolžine 50 m in trasirke,
- vedra,
- vrečke za odvzem vzorcev brez primesi, ki bi lahko vplivale na kakovost vzorca,
- deionizirana voda in papirnate brisače za čiščenje sonde oziroma svedra in orodja in
- hladilna torba oziroma ustrezno urejen prostor (zatemnjen in ohlajen) za prevoz vzorcev.

5.2.2 Odvzem vzorca na terenu

Za obratovalni monitoring stanja tal se odvzamejo sestavljeni vzorci tal. Vzorci se odvzamejo z dveh globin:

- površinski vzorec tal na globini (0-5) cm glede na sloje ali horizonte tal v skladu z načrtom vzorčenja. Spodnji vzorec tal na globini (5-20) cm glede na sloje ali horizonte tal v skladu z načrtom vzorčenja.
- vzorca tal se ne sme vzeti med ali takoj po dolgem obdobju suše (več kot 30 dni) ali ko so tla zmrznjena, poplavljen, prekrita s snegom ali nasičena z vodo,
- vzorec tal iz posameznega sloja ali horizonta tal je glede na velikost vzorčnega mesta sestavljen iz 10 do 25 enot tal, odvzetih na istem vzorčnem mestu,
- za posamezni vzorec tal se odvzame ustrezna količina tal glede na shemo na sliki A.
- vzorec tal se odvzame z žlebasto sondo oz. drugim ustreznim orodjem ali napravo, ki izpolnjuje zahteve v skladu s standardom SIST ISO 18400-102:2018.
- z žlebasto sondo se vzorec tal odvzame tako, da se jo zabije v tla. Pred tem je treba mesto sondiranja očistiti, pri čemer je treba poraslo površino mesta odvzema vzorca pokositi in odstraniti zeleno biomaso oziroma odstraniti odmrle rastlinske ostanke. Vzorci posameznih slojev ali horizontov tal se zaporedoma od spodaj navzgor pazljivo izluščijo iz žleba v pripravljeno vedro oziroma vrečko,
- vzorec tal se lahko odvzame tudi iz izkopanega vertikalnega talnega profila, če zaradi lastnosti tal (večji kosi naravnega ali antropogenega materiala) vzorčenje s sondo ni mogoče. Iz vzorca je treba odstraniti večje kose, npr. ostanke opeke ali drugega gradbenega materiala, črepije, kovinske ali plastične ostanke ipd. Pred odvzemom večjih kosov iz vzorca tal je treba talni profil fotografirati, opisati antropogeni material in oceniti njegov volumski delež,
- mesto vzorčenja in najbolj reprezentativna sonda z vzorcem tal se fotografirata in fotografija se priloži k zapisu o vzorčenju tal. Če so tla na vzorčnih mestih heterogena ali kadar se zaradi statistične obdelave odvzame več sestavljenih vzorcev, se naredi več fotografij in se jih priloži k zapisu o vzorčenju tal,
- opremo za vzorčenje (sondo, orodje za izluščevanje tal, lopato) je treba po zaključku vzorčenja na enem vzorčnem mestu oziroma pred začetkom vzorčenja na drugem vzorčnem mestu dobro očistiti.

Pri vzorčenju različnih horizontov zemlje je potrebno posebej paziti, da se vzamejo prav vsi od prisotnih horizontov po globini. Med seboj se posamezni horizonti ne smejo pomešati.

5.2.3 Označevanje in prevoz vzorcev

Odvzeti vzorci tal morajo biti zavarovani pred dnevno svetlobo in od odvzema do oddaje v laboratorij shranjeni v embalaži podano v tč. 5.4.5. Vzorce je treba dostaviti v laboratorij najpozneje v 24 urah po njihovem odvzemu in jih med prevozom v laboratorij hraniti v terenskih hladilnikih pri temperaturi do 15 °C.

Odvzeti vzorci tal morajo biti označeni tako, da so z oznake razvidni najmanj:

- ime zavezanca/naročnika,
- kraj vzorčenja,
- oznaka vzorčnega mesta,
- koordinate vzorčnega mesta v državnem koordinatnem sistemu,
- globina odvzema vzorca in sloj ali horizont tal,
- datum vzorčenja ter
- ime in priimek ter podpis vzorčevalca.

5.2.4 Priprava vzorcev v laboratoriju

Skupna količina vzorca tal (2 do 3 kg) za določevanje različnih kemijskih parametrov mora zadostovati za vse postopke prikazane na shemi slika A, rezervni vzorec (0,5-1 kg), svež laboratorijski vzorec (0,5 do 1 kg), analize in vzorce za posredovanje eventualnim pogodbenim podizvajalcem.

Priprava vzorcev za fizikalno-kemijske analize poteka v laboratoriju, pri čemer se:

- laboratorijski suhi in svež laboratorijski vzorec uporabita v nadaljnjem postopku merjenja parametrov, ki so predmet obratovalnega monitoringa stanja tal, zaradi ugotavljanja vpliva posrednega ali neposrednega vnosa onesnaževal v ali na tla;
- rezervni vzorec pripravi iz najmanj $\frac{1}{4}$ homogeniziranega svežega lab. vzorca tal in se shrani v laboratoriju v stekleni embalaži pri temperaturi največ 10 °C v temnem prostoru eno leto po oddaji poročila o obratovalnem monitoringu stanja tal; uporabi se v primeru nejasnosti pri meritvah ali za interpretacijo analitskega rezultata osnovnih pedoloških parametrov ali anorganskih nevarnih snovi. Hrani ga izvajalec obratovalnega monitoringa stanja tal najmanj eno leto po oddaji poročila o obratovalnem monitoringu stanja tal.

Priprava vzorcev poteka po postopku, razvidnem iz sheme na sliki A (diagram poteka predpriprave vzorcev), v skladu s standardom SIST ISO 11464 ali SIST EN 16179 ali drugim enakovrednim mednarodno priznanim standardom, pri čemer je treba sušenje izvesti tako, da so vzorci suhi v 24 urah, razen, če v standardih za določevanje posameznih parametrov ni navedeno drugače.

Vzorec vsebuje vsaj (300 – 500) g zemlje po odstranitvi grobih delcev, kar velja tako za samostojne kot za sestavljene vzorce, kjer je potrebna predhodna homogenizacija. Vzorec, ki je pridobljen z namenom za referenčni material ali za shranjevanje v bazi mora biti običajno večji od 2000 g, za monitoring stanja tal pa tudi do 3000 g.

5.2.5 Embalaža za vzorcev tal

Posode iz primerne materiala za vzorčenje in hranjenje, da se vzorci ne kontaminirajo in izpolnijo analitske zahteve glede na prisotnost organskih (olja, katrani, topila, hlapne spojine) in anorganskih snovi. Embalaža za dostavo vzorcev tal iz lokacije v laboratorij se izvede v plastičnih PP/PS zaprtih 5 L posodah, za dostavo v druge laboratorije pa se uporabi zaprta steklena embalaža.

5.2.6 Hranjenje vzorcev

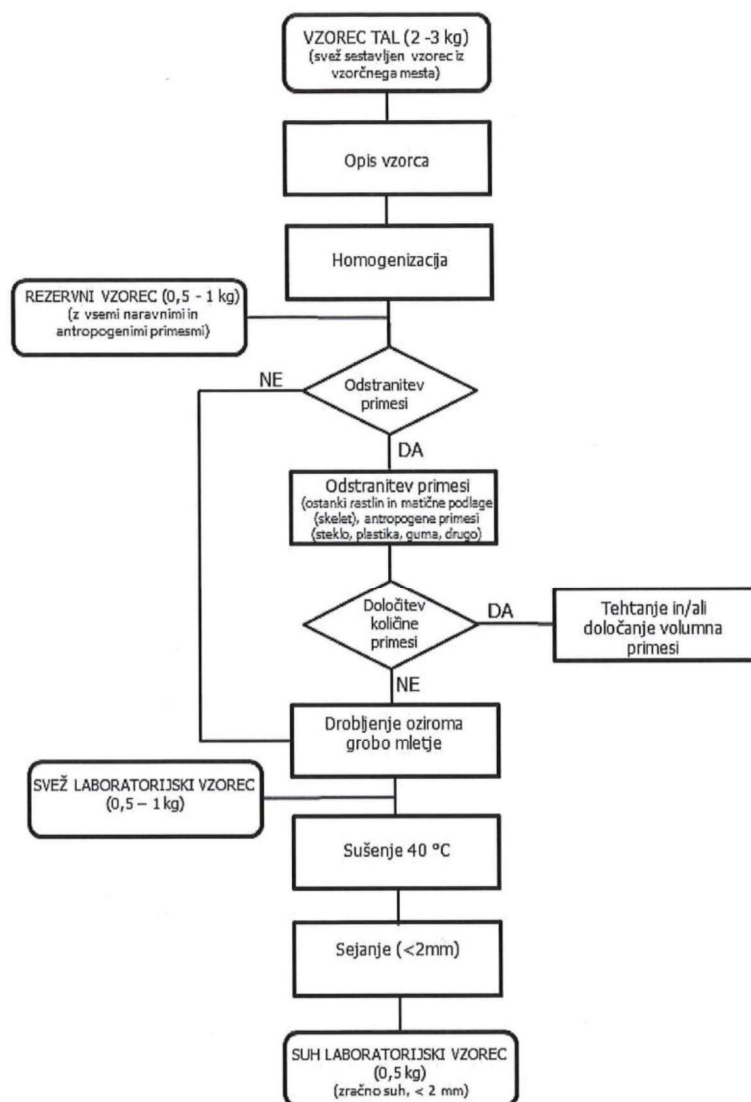
Vzorci po končanem vzorčenju dostavimo v laboratorij. Vzorci se morajo hraniti na hladnem in v temnem prostoru pri temperaturi (4±2) °C. S hlajenjem ali zamrzitvijo vzorca lahko podaljšamo čas obstojnosti začetne sestave vzorca. Za vzorce posredovane v analitiko podizvajalcem je potrebno ravnati z navodili akreditiranega laboratorija.

5.2.7 Priprava vzorcev v laboratoriju

Priprava vzorcev tal v laboratoriju je podana na shemi v nadaljevanju in v skladu s Prilogo 3, pravilnika.

Preveliki delci se odstranijo, stehtajo, ocenijo, zabeležijo in opišejo, da se rezultati le – teh primerjajo s sestavo prvotnega vzorca. To navodilo ne predpisuje vzorčenja za fizikalne in biološke preiskave.

Rezultati analiz osnovnih pedoloških parametrov se podajajo na zračno suh vzorec.



Slika A: Shema poteka priprave vzorcev tal.

Vzorec tal si je potrebno podrobno ogledati in zapisati v vzorčevalni list opažanja in morebitne tuje, neznane snovi, ostanke vegetacije in druge relevantne značilnosti. Vzorec fotografiramo. V laboratorije podizvajalcev se vzorci dostavijo v originalni (svež sestavljen vzorec) obliki.

Homogenizacija : Vzorec na terenu homogeniziramo s pretresanjem PP vzorčevalnih posod s pokrovom tako, da so vsi inkreменти tal enako porazdeljeni po vzorcu.

Rezervni vzorec : V laboratoriju približno 0,5 kg vzorca arhiviramo v vrečko za živila – rezervni vzorec.

Odstranitev primesi, drobljenje in mletje : Če so v vzorcu prisotne primesi, kot na primer guma, plastika in podobno, ter večji kosi matične podlage ali vegetacije, jih odstranimo. Kadar se vzorec posuši v grude, je potrebno vzorec drobiti, najbolje z lesenim kladivom. Pred tem je potrebno odstraniti (sejanje ali ročno pobiranje) vse kamne, kose stekla, smeti in druge dele, ki so večji od 1 cm. Pri tem je potrebno paziti, da skupaj z večjimi kosi odstranimo čim manj finih delcev, ki se večjih držijo. Določimo in zabeležimo maso posušenega materiala in prav tako maso materiala, ki je na tej točki odstranjen.

Odvzem svežega laboratorijskega vzorca : Po odstranitvi primesi, rastja in kamenja ter sejanju skozi Fritsch sita (16,0 mm in 6,3 mm) tako pripravljen vzorec prenesemo v laboratorij.

Sušenje : Postopek sušenja je naslednji. Za pripravo zračno sušenih vzorcev tal le-te sušimo v posebni sušilni komori z umerjenim temperaturnim senzorjem, pri temperaturi <40 °C (do 72 h) na priročnih pladnjih.

Sejanje : Posušen in zdrobljen vzorec je potrebno presejati ročno ali z mehanskim stresalnikom. Odstranimo in stehtamo prisotno kamenje, sveže rastlinske dele in steklo, ki je ostalo na kovinskem situ (Retsch) z velikostjo odprtin 16 mm in 6,30 mm (<2 mm). Zdrobimo grude, ki so ostale na situ in jih vrnemo nazaj v vzorec. Vzorec, ki je ostal na situ obravnavamo ločeno. Pazimo, da pri tem odstranimo minimalno količino finega materiala, ki se drži večjih kosov.

Suh laboratorijski vzorec : Suh laboratorijski vzorec shranimo v kartonasto embalažo namenjeno arhiviranju zračno suhih vzorcev. Embalažo označimo s podatki. Določeno količino suhega laboratorijskega vzorca natehtamo za nadaljnjo pripravo – mletje (mlin Retch).

6 PARAMETRI OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA TAL

V tem poglavju so podane informacije zahtevane v točki 6 priloge 1 - Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 - popr.).

V okviru določitve slojev tal za vzorčenje tal smo pregledali podatke o mobilnosti prepoznanih ZNS v tleh, oziroma podatke o gibanju prepoznanih ZNS skozi talni profil, če so na voljo. Po pregledu vseh varnostnih listov za prepoznane ZNS in druge razpoložljive literature ter informacij (ECHA) so podatki o prepoznanih ZNS zbrani v naslednji preglednici.

Preglednica 13: Pregled razpoložljivih podatkov o mobilnosti prepoznanih ZNS v tleh in topnosti prepoznanih ZNS v vodi (vir: varnostni list za prepoznano ZNS) ter fizikalno-kemijskih lastnosti posameznih snovi, ki sestavljajo prepoznane ZNS (vir: spletna stran ECHA: <https://echa.europa.eu>).

Oznaka ZNS	Trgovsko ime ZNS	Vsebnost snovi [%]	Datum varnostnega lista	Podatki o ZNS	Lastnost snovi, ki sestavlja zmes	Spletna stran - ECHA	
ZNS1	Snov, ki sestavlja ZNS		CAS št. snovi				
	Friedur 065A		27.06.2024	Topnost: voda: se meša	T: 23 µg/L pri 25 °C (zelo slabo topna snov) HidroF: 6,2 pri 25 °C (zelo hidrofozna snov) VP: 6,8 Pa pri 20 °C (srednje hlapna snov) O: Hitro biorazgradljivo (100 %) KOC: 5,63 l/kg pri 20 °C H: 784 Pa m³/mol (zelo hlapna snov iz vode) BCF: 3,307 l/kg (ni bioakumulativna snov)	https://echa.europa.eu/sl/brief-profile/-/briefprofile/100.060.905	
	Metilni ester maščobnih kislin	5–10	67762-38-3	Hidrofobnost: fenol-LogPow=1,5 malo hidrofozna snov			
				Hlapnost: Ni podatka			
	Fenol	1–5	108-95-2	Mobilnost: ni podatka	T: 84 g/L pri 20 °C (dobro topna snov) HidroF: 1,47 pri 30 °C (malo hidrofozna snov) VP: 20 Pa pri 20 °C (srednje hlapna snov) O: Hitro biorazgradljivo (100 %) KOC: 82,8 l/kg pri 20 °C H: 0,022 Pa m³/mol (srednje hlapna snov iz vode) BCF: 17,5 l/kg (ni bioakumulativna snov)	https://echa.europa.eu/sl/brief-profile/-/briefprofile/100.003.303	
ZNS2	Friedur 067B		27.06.2024	Topnost: Ni podatka			
	Difenilmetandizocianat, izomeri in homologi	75–100	9016-87-9	Hidrofobnost: propilen karbonat - LogPow=-0,41, malo hidrofozna snov	T: Ni podatkov HidroF: Ni podatkov VP: Ni podatkov O: Ni podatkov KOC: Ni podatkov H: Ni podatkov BCF: Ni podatkov		https://echa.europa.eu

Oznaka ZNS	Trgovsko ime ZNS	Vsebnost snovi [%]	Datum varnostnega lista CAS št. snovi	Podatki o ZNS	Lastnost snovi, ki sestavlja zmes
	Snov, ki sestavlja ZNS metilni ester masčobne kisline	10-25	67762-38-3	Hlapnost:PT=1hPa-zelo hlapno Mobilnost:ni podatka	Spletna stran - ECHA T: 23 mg/L pri 25 °C (dobro topna snov) HidroF (Log Kow): 6,2 pri 30 °C (zelo hidrofozna snov) VP: 6,8 Pa pri 20 °C (srednje hlapna snov) O: Hitro biorazgradljivo (100 %) KOC: 5,63 l/kg pri 20 °C H: 784 Pa m³/mol (hlapna snov iz vode) BCF: 3,3 https://www.echa.europa.eu/web/quest/brief-profile/-/briefprofile/100.060.905
	Propilen karbonat	1-5	108-32-7		T: 200 g/L pri 25 °C (dobro topna snov) HidroF (Log Kow): -0,41 pri 30 °C (malo hidrofozna snov) VP: 6 Pa pri 20 °C (srednje hlapna snov) O: Hitro biorazgradljivo (100 %) KOC: 6,41 l/kg pri 20 °C H: 0,001 Pa m³/mol (slabo hlapna snov iz vode) https://echa.europa.eu/sl/brief-profile/-/briefprofile/100.003.248
	Triizobutilfosfat	1-5	126-71-6		T: 264 mg/L pri 25 °C (srednje topna snov) HidroF (Log Kow): 3,72 pri 25 °C (srednje hidrofozna snov) VP: 0,2 Pa pri 20 °C (srednje hlapna snov) O: Hitro biorazgradljivo (100 %) https://www.echa.europa.eu/web/quest/brief-profile/-/briefprofile/100.004.363
ZNS3	Katalysator DM13 n,n-Dimetilizopropilamin	75-100	5.07.2024 996-35-0	Lahko topljiv v vodi Hlapnost: PT=189,9hPa-zelo hlapno Mobilnost: Ni adsorpcije v tla ali sediment.	T: 100 g/L pri 25 °C (dobro topna snov) HidroF: 0,89 pri 25 °C (malo hidrofozna snov) VP: 18,99 kPa pri 20 °C (zelo hlapna snov) O: NI biorazgradljivo KOC: 219 l/kg pri 20 °C https://echa.europa.eu/sl/brief-profile/-/briefprofile/100.012.395

T – Topnost snovi, ki sestavlja zmes v vodi pri temperaturi (20–25) °C.
HidroF – Hidrofobnost snovi, ki sestavlja zmes.
PT - Parni tlak pri temperaturi (20-25) °C za snov , ki sestavlja zmes.
O – Obstojnost (delež razgradnje) snovi, ki sestavlja zmes
KOC, KTLA – Adsorpcija/Desorpcija snovi, ki sestavlja zmes
H – Henryjeva konstanta za snov, ki sestavlja zmes
BCF – Bioakumulativnost za snov, ki sestavlja zmes.

V preglednici so poleg razpoložljivih podatkov o mobilnosti prepoznanih ZNS v tleh in topnosti prepoznanih ZNS v vodi (vir: varnostni list za prepoznano ZNS) podane tudi fizikalno kemijske lastnosti (topnost (T), hidrofobnost (HF), parni tlak pri temperaturi (20–25) °C (PT), obstojnost oz. delež razgradnje (O), adsorpcija/desorpcija (KOC, KTLA), Henryjeva konstanta (H) in bioakumulativnost (BCF)) posameznih snovi, ki sestavljajo prepoznane ZNS (vir: spletna stran ECHA: <https://echa.europa.eu>). Topnost snovi je ena izmed najpomembnejših lastnosti snovi, na osnovi katere temelji ocena nevarnosti za snovi in zmesi v skladu z Uredbo REACH.

Topnost (T)

Topnost snovi je ena izmed najpomembnejših lastnosti snovi, na osnovi katere temelji ocena nevarnosti za snovi in zmesi v skladu z Uredbo REACH. V preglednici 14 podajamo ob podatku o topnosti posamezne snovi, ki sestavlja ZNS v vodi tudi opisno informacijo o topnosti snovi (zelo slabo / slabo / srednje / dobro topna snov), pri čemer so uporabljeni sledeči kriteriji o topnosti snovi v vodi:

<0,1 mg/l	zelo slabo topna snov;
(0,1–10) mg/l	slabo topna snov;
(10–1.000) mg/l	srednje topna snov;
≥1000 mg/l	dobro topna snov.

Dobro topne snovi so, v kolikor niso razgradljive, prisotne v vodi. So mobilne in se ne bodo vezale na tla. Kovine pa so lahko hkrati dobro topne in se obenem vežejo na tla.

Hidrofobnost (HF)

Za organske snovi uporabljamo merilo za hidrofobnost snovi, ki je določen kot razmerje med koncentracijo snovi v n-oktanolu in koncentracijo snovi v vodi (Kow). V preglednici 13 podajamo ob vrednosti logaritma razmerja med koncentracijo snovi v n-oktanolu in koncentracijo snovi v vodi (log Kow) za posamezno snov, ki sestavlja ZNS tudi opisno informacijo o hidrofobnosti snovi, pri čemer so uporabljeni sledeči kriteriji o hidrofobnosti snovi:

- **log Kow < 3** – malo hidrofobna snov (običajno dobro topne snovi v vodi in so, v kolikor niso razgradljive, prisotne v vodi; snovi so mobilne v tleh);
- **log Kow ≥ 3** – srednje hidrofobna snov (v kolikor snovi niso razgradljive, so prisotne v vodi in v tleh; snovi so srednje mobilne v tleh);
- **log Kow ≥ 4,0** – hidrofobna snov (snovi se vežejo na tla, vendar so v manjši meri prisotne v vodi; snovi so malo mobilne v tleh);
- **log Kow ≥ 5,5** – zelo hidrofobna snov (v kolikor niso snovi razgradljive, so prisotne v tleh; snovi so nemobilne v tleh).

Hidrofobne snovi so nagnjene k bioakumulaciji, pa tudi k vezavi na tla ali sediment. Zelo hidrofobne snovi z log Kow ≥ 5,5 praktično ne najdemo v vodi, temveč se porazdelijo v tla ali v sediment ali se akumulirajo v organizmih. Takšne snovi niso mobilne organizmih. Takšne snovi niso mobilne.

Parni tlak pri temperaturi (20–25) °C (PT)

Parni tlak pri temperaturi (20–25) °C, je tlak pare snovi, ki je v ravnotežju z njeno kondenzirano fazo. Za snovi, ki imajo pri normalnih temperaturah visok parni tlak, pravimo, da so hlapne, kriteriji so naslednji:

< 10 Pa	slabo hlapna snov
10-1000 Pa	srednje hlapna snov
> 1000 Pa	zelo hlapna snov.

Zelo hlapne snovi niso prisotne v podzemni vodi ali v tleh, ker se porazdelijo v zrak. Iz podatkov usode in obnašanja snovi v okolju lahko ocenimo, ali bo snov v okolju obstojna, ali pa se bo razgradila (biološko ali abiotsko). Razgradnja je zelo pomemben proces, katerega posledica je lahko izginotje ali sprememba snovi v okolju. Zato je ključna pri ocenjevanju, ali bo neka snov imela dolgoročen učinek na zdravje ljudi ali na okolje. Pri tem je potrebno upoštevati tudi morebitno strupenost razgradnih produktov.

Obstojnost oz. delež razgradnje (O):

Hitra biorazgradljivost (angl. ready biodegradability) je merilo za biološko razgradnjo snovi v vodi pod vplivom mikroorganizmov. Snov je hitro biorazgradljiva v vodi, v kolikor se je v 28 dnevnem testu razgradi več kot 70 %, pri čemer mora razgradnja poteci v 10 dneh. V kolikor je snov hitro razgradljiva, je dolgoročno ne bomo našli v vodi.

Hidroliza pri temperaturi 20 °C; T_{1/2} - razpolovni čas (dan): Kemijska razgradnja snovi v vodi.

T_{1/2} > 40 dni – snov ni razgradljiva v vodi;

T_{1/2} > 16 dni – snov je srednje razgradljiva v vodi;

T_{1/2} ≤ 16 dni – snov je razgradljiva v vodi, v kolikor razgradni produkti hidrolize niso nevarne snovi.

Fotorazgradljivost; T_{1/2} - razpolovni čas (dan): Razgradnja snovi pod vplivom sončne svetlobe.

> 40 dni – snov ni razgradljiva v vodi;

> 16 dni – slabo razgradljiva snov;

≤ 16 dni – dobro razgradljiva snov;

Razgradljivost v tleh; T_{1/2} - razpolovni čas (dan): Razgradnja snovi v tleh.

> 120 dni – nerazgradljiva, obstojna snov;

> 16 dni – srednje razgradljiva snov;

≤ 16 dni – hitro razgradljiva snov;

Obstojnost snovi je pomemben kriterij, saj razgradljive snovi ne najdemo niti v vodi niti v tleh. Se namreč razgradijo in zato nimajo dolgoročnega učinka na zdravje ljudi ali na okolje. V okviru opazovanja snovi v okolju lahko ocenimo tudi, ali bo snov ostala v vodi, ali pa je v vodi ne bomo našli, ker se bo vezala na organski ogljik. Možno je tudi, da snovi ne najdemo niti v vodi niti v tleh, ker bo iz vode izhlapela, kar je sicer na podoben način ovrednoteno tudi pri parnem tlaku snovi.

Adsorpcija/Desorpcija (KOC, KTLA)

Adsorpcija/desorpcija, KOC, KTLA (l/kg), je merilo za mobilnost snovi v tleh oziroma za vezavo snovi iz vode na organski ogljik in se izraža s porazdelitvenim koeficientom organski ogljik/voda (KOC). Določena je kot razmerje med koncentracijo snovi v organskem ogljiku in koncentracijo snovi v vodi. V tleh lahko določimo delež organskih snovi, ki običajno znaša nekaj odstotkov (standardna vsebnost organskih snovi, uporabljana v modelih za obnašanje snovi v okolju znaša običajno 2 %). Vrednost porazdelitvenega koeficienta tla/voda, KTLA je zato odvisna od porazdelitvenega koeficienta KOC, običajno se giblje v za 10 nižjem velikostnem razredu v primerjavi s KOC.

Hidrofobne organske spojine se običajno vežejo na organski ogljik oziroma na tla. V tem primeru pravimo, da snov ni mobilna. Kovine v ionski obliki se obnašajo drugače, velikokrat nepredvidljivo, lahko so na primer dobro topne v vodi in se hkrati tudi dobro vežejo na organski ogljik in tla.

- **KOC ali KTLA > 1000 l/kg** – snov je slabo mobilna, ima težnjo vezave na organski ogljik ali na tla.

Vezava snovi na tla je odvisna tudi od pH in od drugih relevantnih parametrov, predstavitev celotne problematike vezave snovi na tla je kompleksna in presega namen teh navodil. Kriterij: Slabo mobilna snov se veže na tla in je prisotna v tleh, ni prisotna v vodi.

Henryjeva konstanta (H)

Henryjeva konstanta, H (Pa m³/mol), je merilo za hlapnost snovi iz vode, izračuna se kot razmerje koncentracije snovi v zraku in koncentracije snovi v vodi. Kriteriji za hlapnost snovi iz vode:

< 0,002 Pa m³/mol – slabo hlapna snov iz vode;
(0,002–70) Pa m³/mol – srednje hlapna snov iz vode;
70 Pa m³/mol – zelo hlapna snov iz vode.

Zelo hlapne snovi iz vode niso prisotne v podzemni vodi ali v tleh, ker se porazdelijo v zrak. Snov se lahko iz vode tudi kopiči ali akumulira v organizmih, takrat pravimo, da je snov bioakumulativna.

Bioakumulativnost (BCF)

Bioakumulativnost, BCF, (l/kg), je merilo za kopičenje snovi iz vode v organizem. Izračuna se kot razmerje med koncentracijo snovi v organizmu in koncentracijo snovi v vodi. Hidrofobne organske snovi so nagnjene k bioakumulaciji. Hidrofobne organske snovi z $\log KOW \geq 4,5$ so bioakumulativne. Potrebno je upoštevati tudi, da se snovi z molekulsko maso večjo od (700–1100) g/mol ne glede na hidrofobnost, ne bodo kopičile v organizmih.

Pri kovinah je potrebno oceniti bioakumulativnost od primera do primera.

> 500 l/kg – srednje bioakumulativna snov;
> 2000 l/kg – bioakumulativna snov;
> 5000 l/kg – zelo bioakumulativna snov.

Zelo bioakumulativne snovi niso prisotne v vodi, lahko pa so prisotne, razen v živih organizmih, tudi v tleh.

V preglednici v nadaljevanju podajamo informacije o oceni možne prisotnosti posamezne prepoznane ZNS in/ali določene snovi, ki sestavlja posamezno prepoznano ZNS v površinskem ((0–5) cm) oziroma spodnjem sloju tal ((5–20) cm), glede na opisane lastnosti in podane kriterije.

Preglednica 14: Ocena možne prisotnosti posamezne prepoznane ZNS in/ali določene snovi, ki sestavlja posamezno prepoznano ZNS v površinskem (0–5) cm) oziroma spodnjem sloju tal (5–20) cm).

Oznaka ZNS	Snov, ki sestavlja ZNS	Sloj tal		Komentar k lastnostim snovi (VL in ECHA podatki)
		(0–5) cm	(5–20) cm	
ZNS1	– Metilni ester masčobnih kislin	x	x	ZNS1 je zmes, ki je pri temperaturi 20 °C v tekočem agregatnem stanju; podatki o topnosti ZNS1 v vodi in mobilnosti ZNS1 v tleh niso na voljo; po podatkih iz VL jo sestavljata dve ključni snovi in sicer metilni ester masčobnih kislin, ki je po podatkih ECHA in glede na uporabljene kriterije opredeljen kot zelo slabo topna snov (23 µg/L pri 25 °C), zelo hidrofobna snov (log Kow = 6,2 pri 25 °C) in srednje hlapna snov (6,8 Pa pri 20 °C) ter fenol, ki je opredeljen kot dobro topna snov (84 g/L pri 20 °C), malo hidrofobna snov (log Kow = 1,47 pri 20 °C in srednje hlapna snov (20 Pa pri 20 °C).
	– Fenol			
ZNS2	– Difenilmetandilizocianat, izomeri in homologi	x	x	ZNS2 je zmes, ki je pri temperaturi 20 °C v tekočem agregatnem stanju; podatki o topnosti ZNS2 v vodi in mobilnosti ZNS1 v tleh niso na voljo; po podatkih iz VL jo sestavljajo štiri snovi in sicer ena snov (difenilmetandilizocianat, izomeri in homologi) z visoko vsebnostjo (75-100) %, pri čemer podatkov o njenih fizikalno-kemijskih lastnostih ECHA ne navaja (ni podatkov) in ena snov (propilen karbonat) z manjšo vsebnostjo (1-5) %, ki je glede na uporabljene kriterije opredeljena kot dobro topna snov (200 g/L pri 25 °C), malo hidrofobna snov log Kow = –0,41 pri 30 °C in srednje hlapna snov (6 Pa pri 20 °C). Snov metilni ester masčobne kisline je dobro topna, zelo hidrofilna.
	– metilni ester masčobne kisline			
	– Propilen karbonat			
	– Triizobutilfosfat			
ZNS3	n,n-Dimetilizopropilamin	x	x	Zmes vsebuje tako dobro topne (propilen karbonat) kot močno hidrofbne in slabo mobilne sestavine (MDI, FAME, triizobutilfosfat). Možna prisotnost v tleh je, možna akumulacije je deloma, Dolgotrajna obstojnost: ni verjetna a možna.
ZNS3	n,n-Dimetilizopropilamin	x	x	ZNS3 je zmes, ki je pri temperaturi 20 °C v tekočem agregatnem stanju in je glede na uporabljene kriterije po podatkih iz VL opredeljena kot dobro topna; njena glavna sestavina z vsebnostjo (75-100) % je snov (n,n-dimetilizopropilamin), ki je po podatkih ECHA glede na uporabljene kriterije opredeljena kot dobro topna snov (100 g/L pri 25 °C), malo hidrofbna snov (0,89 pri 25 °C) in zelo hlapna snov (18,99 kPa pri 20 °C).
				Glede na fizikalno-kemijske lastnosti bi ZNS3 v primeru onesnaženja lahko bila prisotna v obeh slojih tal, pri čemer pa ima potencial za večjo prisotnost v spodnjem sloju tal; glede na podatke o biorazgradljivosti se ZNS3 dolgoročno ne bo akumulirala v tleh.

6.1 Predlog parametrov obratovalnega monitoringa stanja tal ter pogostost in čas vzorčenja

Na podlagi posnetka ničelnega stanja tal, izdelanega v skladu s Prilogo 1 Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja tal (Uradni list RS, št. 157/22 in 7/23 – popr.), predlagani nabor parametrov obratovalnega monitoringa stanja tal za IED napravo KOVIS LIVARNA vključuje:

- **OSNOVNI PEDOLOŠKI PARAMETRI:** suha snov (s.s.), pH ekstrakcija s CaCl_2 , delež organske snovi, skupni dušik, rastlinam dostopni fosfor, rastlinam dostopni kalij, zrnastost tal (tekstura), kationska izmenjalna kapaciteta (CEC), prostorninska gostota, električna prevodnost;
- **PARAMETRI ZNS:** fenolni indeks, identifikacija organskih spojin z vključenimi kromatogrami, fenoli in krezoli;
- **OSTALI PARAMETRI:** ogljikovodiki, cink, kadmij, svinec, kobalt.

Parametri so usklajeni s predloženimi in pregledanimi rezultati posnetka ničelnega stanja vzorčnega mesta leta 2025 in raziskavo tal iz leta 2019.

6.2 Pogostost in čas vzorčenja tal

Obratovalni monitoring stanja tal se izvaja vsakih deset (10) let v mesecu, ko je bil izveden monitoring ničelnega stanja tal

7 VIRI IN LITERATURA

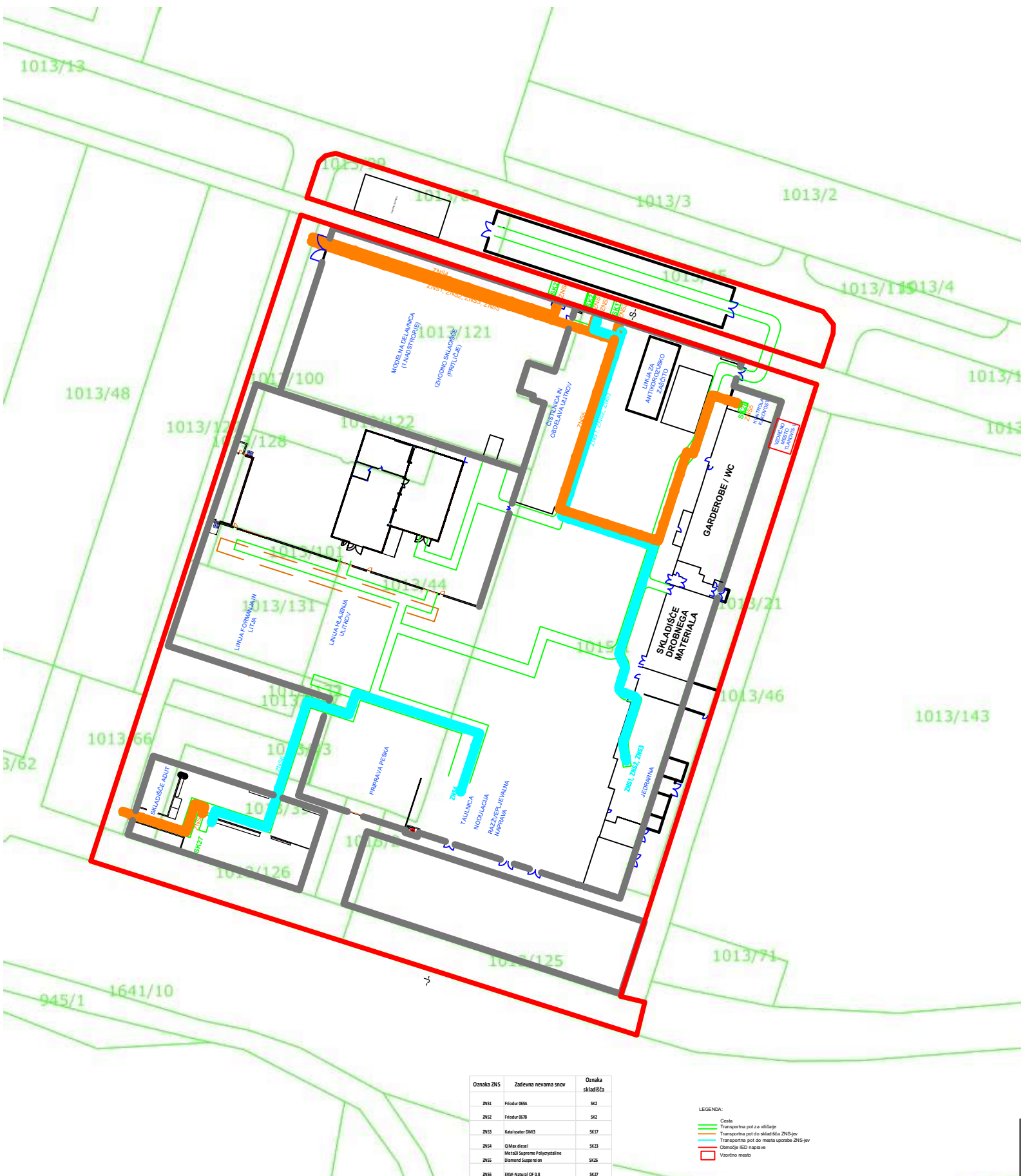
- Varnostni listi za nevarne snovi
- Spletna stran ECHA, <https://echa.europa.eu/sl/home>
- Atlas okolja
- Podatki upravljavca naprave IED naprave KOVIS LIVARNA

8 PRILOGE

- Priloga PT1:** Prikaz delov naprave, predvidena lega vzorčnega mesta, potek transportnih poti, mesta skladiščenja in uporabe ZNS
- Priloga PT2:** Prikaz obstoječih virov onesnaževanja (točkovnih in razpršenih) na območju naprave in njenem vplivnem območju ter širši okolici
- Priloga PT3:** Predlog lokacij vzorčnih mest in njihovo število
- Priloga PT4:** Seznam prepoznanih ZNS za IED napravo KOVIS LIVARNA
- Priloga PT5:** Določitev parametrov ZNS za tla za IED napravo KOVIS LIVARNA
- Priloga PT6:** Poročilo Monitoringa tal, vzorčna točka: 08492
- Priloga PT7:** Poročila o preskusu raziskave tal leta 2019
- Priloga PT8:** Poročila o preskusih in zapisi vzorčenja ničelnega stanja vzorčnega mesta tal TLAKOVIS-1 na območju IED naprave KOVIS LIVARNA iz leta 2019 in 2025.

Priloga PT1

Prikaz delov naprave, predvidena lega vzorčnega mesta, potek transportnih poti, mesta skladiščenja in uporabe ZNS.



Priloga PT2

Prikaz obstoječih virov onesnaževanja (točkovnih in razpršenih) na območju naprave in njenem vplivnem območju ter širši okolici



(vir: Atlas okolja)

Znotraj industrijske cone Štore in v okolici cone, v radiusu 3 km, je lociranih več različnih naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (IED naprave).

Neposredno ob IED napravi KOVIS LIVARNA se znotraj industrijske cone Štore v severni smeri nahaja IED naprava ŠTore STEEL, katere upravljaavec je družba ŠTore STEEL d.o.o., v vzhodni smeri pa del IED naprave VALJI, katere upravljaavec je družba VALJI d.o.o. Drugi del IED naprave VALJI se nahaja približno 1,4 km jugovzhodno od IED naprave KOVIS LIVARNA. V jugovzhodni smeri se nahaja tudi IED naprava PETROL (lokacija Teharje), ki je od IED naprave KOVIS LIVARNA oddaljena približno 400 m.

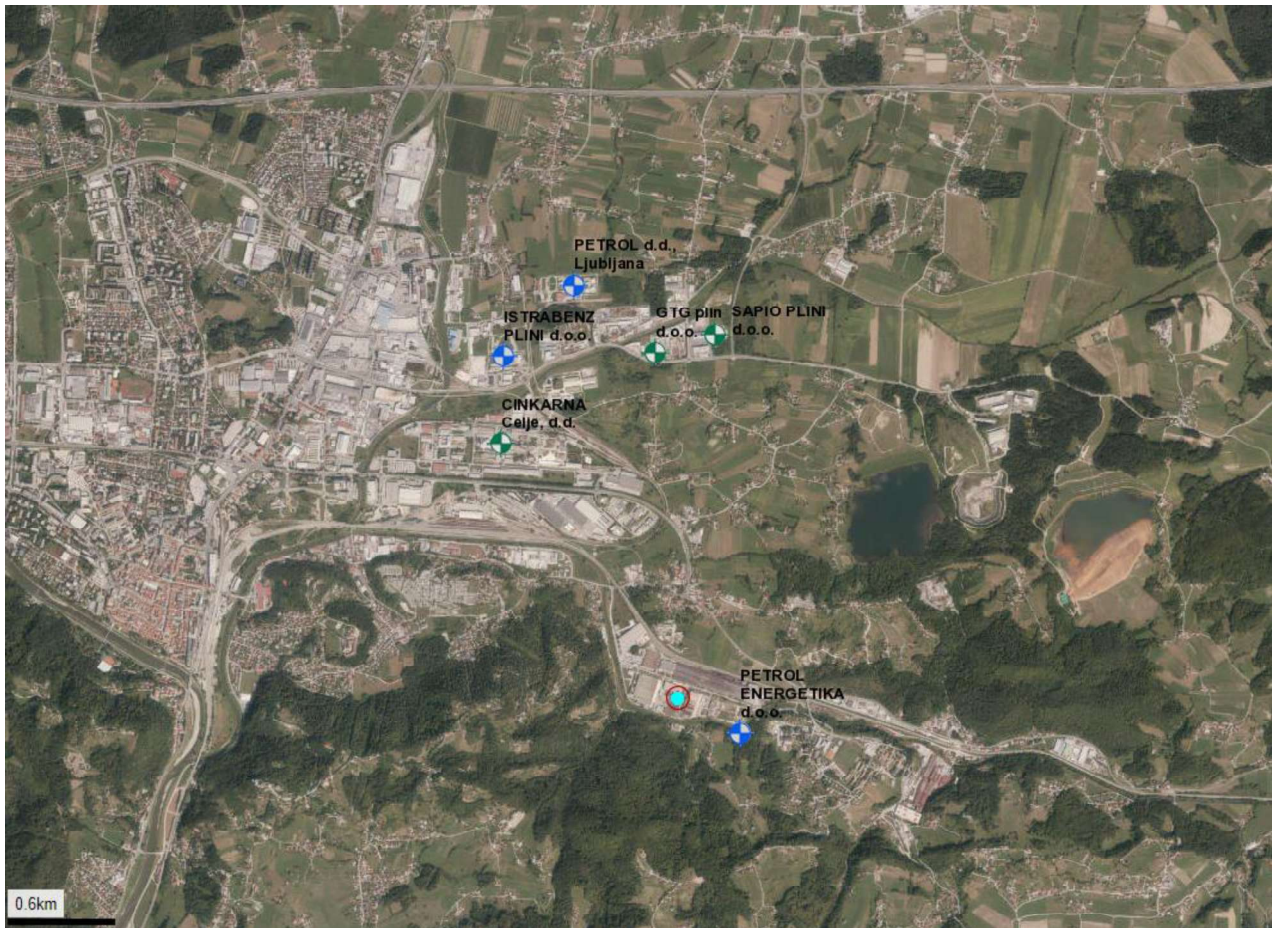
Severozahodno od IED naprave KOVIS LIVARNA se nahajajo:

- IED naprava CINKARNA CELJE (oddaljenost približno 1,7 km), katere upravljaavec je družba CINKARNA CELJE d.d.,
- IED naprava POCINKOVALNICA (oddaljenost približno 2,3 km), katere upravljaavec je družba POCINKOVALNICA d.o.o.,
- IED naprava STONEX GEOTEHNOLOGIJA (oddaljenost približno 2,4 km), katere upravljaavec je družba STONEX d.o.o.,
- IED naprava ENERGETIKA CELJE (oddaljenost približno 2,4 km), katere upravljaavec je družba ENERGETIKA CELJE d.o.o. in
- IED naprava CELJSKE MESNINE (oddaljenost približno 2,9 km), katere upravljaavec je družba CELJSKE MESNINE d.d.

Severovzhodno od IED naprave KOVIS LIVARNA se nahajata:

- IED naprava STORKOM (oddaljenost privližno 1,5 km), katere upravljavec je družba STORKOM ŠTORE d.o.o. in
- IED naprava SIMBIO (oddaljenost približno 2 km), katere upravljavec je družba SIMBIO d.o.o.

V okolici IED naprave KOVIS LIVARNA je v radiusu 3 km lociranih tudi več različnih obratov manjšega ali večjega tveganja (SEVESO obrati). Lokacije SEVESO obratov v okolici IED naprave KOVIS LIVARNA so prikazane na sliki v nadaljevanju.



(Vir: Atlas okolja)

V neposredni bližini IED naprave KOVIS LIVARNA se v oddaljenosti približno 400 m v jugovzhodni smeri nahaja SEVESO obrata večjega tveganja PETROL ENERGETIKA d.o.o.

Severozahodno od IED naprave KOVIS LIVARNA se nahajajo

- SEVESO obrat manjšega tveganja CINKARNA CELJE d.d. (oddaljenost približno 1,7 km),
- SEVESO obrat večjega tveganja ISTRABENZ PLINI d.o.o. PE Vzhodna Slovenija (oddaljenost približno 2,1 km) in
- SEVESO obrat večjega tveganja PETROL d.d. Ljubljana – Skladišče goric Celje (oddaljenost približno 2,3 km).

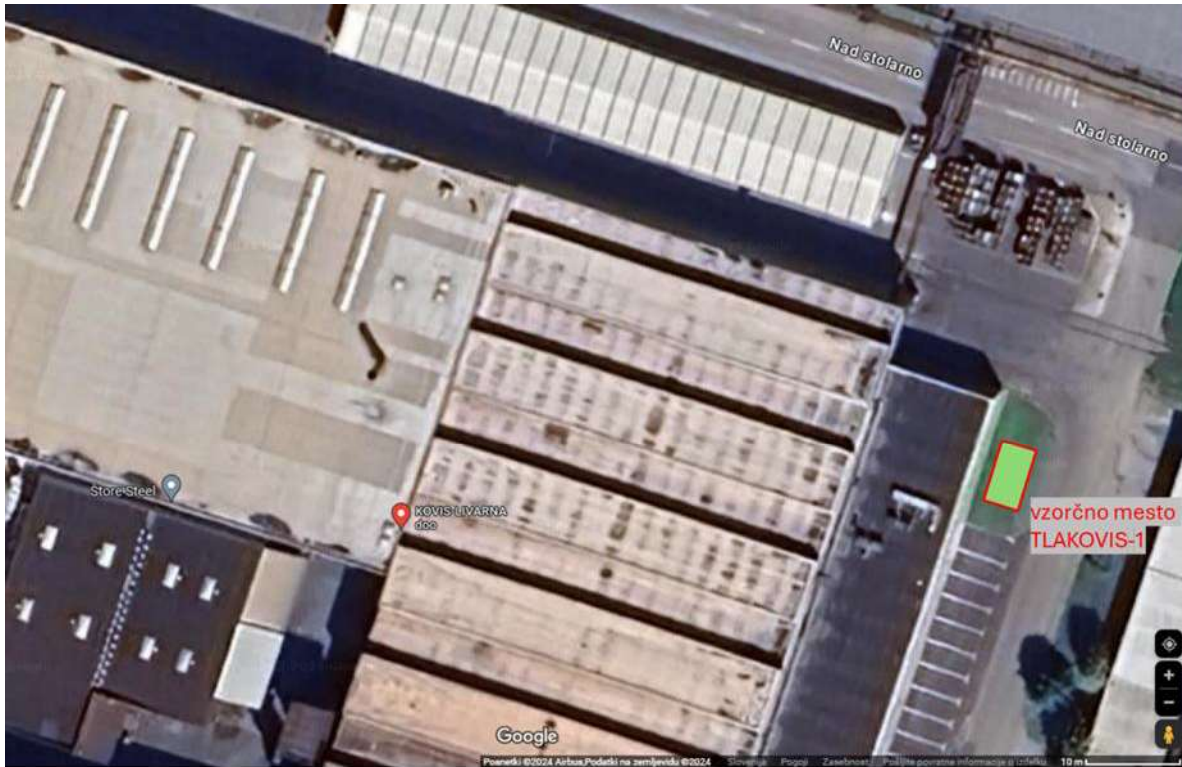
Severno od IED naprave KOVIS LIVARNA se nahajata:

- SEVESO obrat manjšega tveganja GTG PLIN d.o.o. (oddaljenost približno 1,9 km) in
- SEVESO obrat manjšega tveganja SAPIO PLINI d.o.o. (oddaljenost približno 2 km).

Vir onesnaževanja okolja v okolici IED naprave KOVIS LIVARNA je tudi cestni promet.

Priloga PT3

Predlog lokacije vzorčnega mesta za IED napravo KOVIS LIVARNA



Priloga PT4

Seznam prepoznanih ZNS za IED napravo KOVIS LIVARNA

Oznaka snovi ali zmesi	Trgovsko ime snovi ali zmesi	Kemijsko ime snovi	CAS št. snovi	Vsebnost snovi [%]	H stavki snovi ali zmesi	Agregatno stanje pri 20 °C	Skupina po Prilogi 3	Uredbe IED	Največja letna prisotnost ZNS (t/leto)	Količina ZNS na območju naprave in njenih delov (t)	Zmogljivost skladiščenja za ZNS	Vključenost zadevne nevarne snovi v vsa poglavja IP (DA/NE)		
ZNS1	Friodur 065A	fatty acid methyl ester	67762-38-3	5 - < 10	Ni fizikalnih nevarnosti	L	3		40	2xIBC kontejner	1xIBC kontejner	DA		
		fenol	108-95-2	1 - < 5	H314, H318, H341					Ni nevarnosti za okolje			=	1,956 ton
ZNS2	Friodur 067B	Diphenylmethandiisocyanat Isomeren und Homologen	9016-87-9	75-<100	Ni fizikalnih nevarnosti	L	3		40	2xIBC kontejner	1xIBC kontejner	DA		
		metilni ester maščobne kislina	67762-38-3	10 - < 25	H315, H317, H319, H332, H334, H335, H351,					Ni nevarnosti za okolje			=	1,956 ton
		propilen karbonat	108-32-7	1-<5	H373									
		Triizobutilfosfat	126-71-6	1 - < 5	Ni nevarnosti za okolje									

Oznaka snovi ali zmesi	Trgovsko ime snovi ali zmesi	Kemijsko ime snovi	CAS št. snovi	Vsebnost snovi [%]	H stavki snovi ali zmesi	Agregatno stanje pri 20 °C	Skupina po Prilogi 3	Največja letna prisotnost ZNS (t/leto)	Količina ZNS na območju naprave in njenih delov (t)	Zmogljivost skladiščenja za ZNS	Vključenost zadevne nevarne snovi v vsa poglavja IP (DA/NE)
ZNS3	Katalysator DMI3	N,N- dimethylisopropylamine	996-35-0	75 - <= 100	H225, H302, H314, H331, H335, H411	L	2	5	2x200l sod = 0,280 ton	1x200l sod = 0,140 ton	DA
ZNS4	Q Max diesel	Destilati (nafta), srednji destilat celotnega območja direktne destilacije	68814- 87-9	0-100	H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411	L	4	1,72	/ 	1x1000l rezervoar = 0,860 ton	NE
			68334- 30-5	0-100							
		928771- 01-1	0-35								
		67762- 38-3	0-7								
ZNS5	MetaDi Supreme Polycrystalline Diamond Suspension	voda	7732-18- 5	30-70	Ni fizikalnih nevarnosti H315, H319,	L	4	11 x 950ml: 0,0109 ton	2x 950ml: 0,002 tone	2x 950ml: 0,002 tone	NE
		propan-1,2-diol	57-55-6	20-60							
		Oksiran, metil- polimer z oksiran-, monobutil eter	9038-95- 3	0-5							

Oznaka snovi ali zmesi	Trgovsko ime snovi ali zmesi	Kemijsko ime snovi	CAS št. snovi	Vsebnost snovi [%]	H stavki snovi ali zmesi	Agregatno stanje pri 20 °C	Skupina po Prilogi 3	Največja letna pristotnost ZNS (t/leto)	Količina ZNS na območju naprave in njениh delov (t)	Zmogljivost skladiščenja za ZNS	Vključenost zadevne nevarne snovi v vsa poglavja IP (DA/NE)
ZNS6	EKW-NATURAL QF 0,8	diamant	7782-40-3	0-1	H332, H373, Ni nevarnosti za okolje						
		kvarc (SiO2)	14808-60-7	80-90	Ni fizikalnih nevarnosti H373	S	4	45	20,6	15	NE
		Kvarc (SiO2)	14808-60-7	5-10	Ni nevarnosti za okolje						
		Diborov trioksid	1303-86-2	0,1-1							

Priloga PT5

Parametri ZNS za določitev v tleh za IED napravo KOVIS LIVARNA

Oznaka snovi	Trgovsko ime snovi ali zmesi	Kemijsko ime snovi	CAS št. snovi	Vsebnost snovi [%]	Parameter ZNS za določitev v podzemni vodi
ZNS1	Friodur 065A	Metilni ester maščobnih kislin	67762-38-3	5–10	Fenolni indeks Fenoli in krezoli
		Fenol	108-95-2	1–5	
ZNS2	Friodur 067B	Difenilmetandiiizocianat, izomeri in homologi	9016-87-9	75–100	/
		metilni ester maščobne kisline	67762-38-3	10 - < 25	
		propilen karbonat	108-32-7	1-<5	
		Triizobutilfosfat	126-71-6	1 - < 5	
ZNS3	Katalysator DMI3	n,n-Dimetilizopropilamin	996-35-0	75–100	Identifikacija organskih spojin (n,n-Dimetilizopropilamin)

Priloga PT6

Rezultati preiskave tal (vzorčenje marec 1989) v okviru raziskave onesnaženosti tal Slovenije (ROTS) na vzorčni točki št. 08492. (vir: Atlas okolja)

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE	Vzorčna točka: 08492
Narodni ministerstvo za okolje in prostor	Čas vzorčenja: Marec 1989
Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja	Datum izpisa: 31.8.2007 Stran: 12

Lokacija vzorčne točke

Vzorčna točka: 08492

KRAJ: TEHARJE

OBČINA: CELJE

GK: X= 523000m Y= 120000m

Nadmorska višina: 295m

Nagib: 14° (31%)

Smer pobočja: vzhod

Vzorčenje: 08492_0389.tif

Obrazec terenskega opisa: T08492_0389.tif

Čas vzorčenja: Marec 1989

Vzorčenje: prvo

Zamik vzorčenja:

Ekspozicija mikoreliefa: sever

Terenški opis lokacije vzorčne točke

Tip tal: distična rjava tla (akrična tla)

Matična podlaga: nekarbonatne magmatske kamnine

Vegetacija: rdeči bor, borovnica, orlova praprout

Raba tal: gozd

Opmembe: Točka je v dolini (grabi), vzorci vzeti na okoliških pobočjih.

Priloga PT7

Poročila o preskusu raziskave tal leta 2019.

Poročila o preskusu

TALUM INŠTITUT d.o.o.		KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE	ALS Group Czech Republik s.r.o.
Vzorčno mesto z oznako TLAKOVIS-1			
A ₀	2019/169535	05723/2019	PR19D6589
A ₂₀	2019/169539	05724/2019	PR19D6589
B ₀	2019/169536	05725/2019	PR19D6589
B ₂₀	2019/169540	05726/2019	PR19D6589
C ₀	2019/169537	05727/2019	PR19D6589
C ₂₀	2019/169541	05728/2019	PR19D6589
D ₀	2019/169538	05729/2019	PR19D6589
D ₂₀	2019/169542	05730/2019	PR19D6589

Priloga PT8

Poročila o preskusih in zapisi vzorčenja ničelnega stanja vzorčnega mesta tal TLAKOVIS-1 na območju IED naprave KOVIS LIVARNA.

Talum Inštitut	KIS
2025/47974	01561/2025
2025/47974	01562/2025
2025/47977	01563/2025
2025/47978	01564/2025
2025/47979	01565/2025
2025/47980	01566/2025
2025/47982	01568/2025
2025/47983	01567/2025

Poročilo podizvajalca ALS vzorčnega mesta TLAKOVIS-1:

CERTIFICATE OF ANALYSIS, Work Order : PR2562342 Issue Date : 30-May-2025

CERTIFICATE OF ANALYSIS, Work Order : PR25G4493-AA Issue Date : 30-Jan-2026