



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Vojkova 1b, 1000 Ljubljana

T: 01 478 40 00
F: 01 478 40 52
E: gp.arso@gov.si
www.arso.gov.si

Končno poročilo o izvedenih aktivnostih v zvezi s požarom v napravi družbe Ekosistemi d.o.o. v Zalogu pri Novem mestu

Številka: 35400-247/2017-11
Datum: 30. 8. 2017

Pripravili sodelavci Urada za stanje okolja

Dr. Janja Turšič, okoljski inženir I
Direktorica Urada za stanje okolja
po pooblastilu

I. POVZETEK

V obratu Ekosistemi d.o.o., v obratu Zalog 21, Straža pri Novem mestu, je dne 20. 7. 2017 okoli 16. ure prišlo do požara. Obrat Ekosistemi d.o.o. je lociran v Zalogu 21, Straža pri Novem mestu, na območju bivše opekarne, ob lokalni cesti Novo mesto - Zalog - Straža. Obrat je od reke Krke oddaljen okoli 400 m, od reke Prečne, ki teče severovzhodno od naselja Zalog in se nato izlije v Krko, pa približno 1 km. Predstavniki Agencije RS za okolje (ARSO) so po dogodku tj. okoli 19. ure, opravili ogled kraja požara in identificirali možne negativne vplive na okolje. Naslednji dan so na teren odšle tudi strokovne službe in pričele z meritvami in odvzemi vzorcev.

Meritve kakovosti zraka so se od 21. 7. 2017 (od okoli 14. ure dalje) izvajale z mobilno merilno postajo za spremljanje onesnaženosti zunanjega zraka na naslovu Novomeška cesta 52 v Straži pri Novem mestu. Spremljala se je koncentracija delcev PM₁₀ ter dušikovih oksidov. **Rezultati kažejo, da so bile vrednosti delcev PM₁₀ na mobilni merilni postaji predvsem prvi in drugi dan po začetku požara zelo povišane in tudi bistveno višje kot na drugih urbanih lokacijah v Sloveniji.** Rezultati meritev kakovosti zraka s stalnega merilnega mesta v Novem mestu pa so pokazale, da koncentracije delcev PM₁₀ v času požara in nekaj dni po njem niso presegle predpisane mejne dnevne vrednosti niti niso bile povišane. Delci PM₁₀ s stalnega merilnega mesta v Novem mestu so bili analizirani na policiklične aromatske ogljikovodike. Primerjava koncentracij pred in po požaru je pokazala, da so bile koncentracije vseh policikličnih aromatskih ogljikovodikov 22. 7. 2017 v Novem mestu nekoliko povišane, vendar še vedno bistveno nižje od predpisane ciljne vrednosti. **Požar ni imel večjega vpliva na kakovost zraka v Novem mestu.**

V dneh 21. in 22.7.2017 so bile na obravnavanem območju vzorčene in analizirane izcedne/požarne vode iz prepusta oziroma jaška v nasipu pod železniško progo, skozi katerega poteka drenaža padavinskih voda iz območja obrata Ekosistemi. Od tod naprej ni urejenega drenažnega jarka, voda se odvaja proti reki Krki. V dneh 21. 8., 3. 8. in 4. 8.2017 smo odvzeli vzorce reke Krke, 200 m dolvodno od mostu Loke – Srebrniče. Na tem mestu se nadaljuje z mesečnimi odvzemi vzorcev. Podzemno vodo smo vzorčili 4. 8.2017 v dveh plitvih vodnjakih za zalivanje vrtnin ob reki Krki, ki sta oddaljena cca 400 m od obrata Ekosistemi. V vzorcih so se izvedle analize onesnaževal. Vsi vzorci so bili odvzeti ob nizkem hidrološkem stanju, pod srednjimi niskimi pretoki (sQnp) glede na bližnjo hidrološko postajo Krka Soteska.

Rezultati analiz so pokazali onesnaženje površinske in podzemne vode z izcednimi/požarnimi vodami in fekalijami.

V vzorcu izcednih/požarnih vod, odvzetem dne 21. 7. 2017, je bila presežena mejna vrednost za anionske tenzide, kar je posledica uporabe sredstev za gašenje. Ostali parametri niso presegali mejnih vrednosti iz Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo v nadaljevanju: uredba). Voda v vzorcu izcedne/požarne vode, ki je bil odvzet naslednji dan, to je 22. 7., je bila že na prvi pogled veliko bolj onesnažena. Bila je temno rjave barve, kalna, imela je vonj po plastiki ter razpadlem organskem materialu. V tem vzorcu so mejne vrednosti iz uredbe presegali sledeči parametri: kemijska potreba po kisiku s K₂Cr₂O₇, biokemijska potreba po kisiku (BPK₅), celotni organski ogljik (TOC), amonij, celotni fosfor, fenoli, benzen, toluen, bor, kobalt, železo, mangan, adsorbiljivi organski halogeni, cianid prosti, anionski tenzidi, nonilfenoli, oktilfenoli in bisfenol A. V vzorcu smo določili tudi kofein, ki je značilen za komunalne odpadne vode in nekatera zdravila (diklofenak, ketoprofen, paracetamol, metoprolol, propifenazon, teofilin, in naproksen).

Onesnažene izcedne/požarne vode so skozi propust pod železnico odtekale na njivske površine v smeri proti Krki. Zato je bil 21. 7., 3. 8. in 4. 8. 2017 odvzet tudi vzorec Krke. V nobenem vzorcu nismo ugotovili

preseganj okoljskih standardov iz Uredbe o stanju površinskih voda. Krka je imela glede na to uredbo na tem merilnem mestu dobro stanje. Vpliv požarnih voda pa smo zaznali v vzorcu z dne 3. 8. 2017, odvzetem na levem bregu Krke s pojavom nonil-fenola in bisfenola A. Koncentraciji teh dveh onesnaževal sicer nista presegali maksimalne dovoljene koncentracije za površinske vode, prisotnost obeh onesnaževal pa smo zaznali tudi v vzorcu izcedne/požarne vode pod železniškim prepustom.

4. 8. 2017 smo bili s strani občanov obveščeni, da je v reki Krki prisotnost oljnega madeža, vendar je analiza pokazala, da mineralna olja niso prisotna.

V obeh vodnjakih, vzorčenih dne 4. 8. 2017 je bila podzemna voda obarvana črno in je imela vonj po fekalijah ter onesnaženju. Analize so sicer pokazale, da nobeden izmed parametrov iz Uredbe o stanju podzemnih voda ni bil presežen, saj le-ta določa samo mejne vrednosti za nitrata, pesticide in lahkohlapne organske snovi. Vendar pa vzorca vode iz obeh vodnjakov v skladu z 9. členom Uredbe o stanju podzemne vode izkazujejo slabo kemijsko stanje podzemne vode, ker:

1. koncentracije kemijske potrebe po kisiku, kovin in mikroelementov ter obeh mikrobioloških parametrov izkazujejo vdor onesnažene vode v podzemno vodo in
2. ker sprememba v električni prevodnosti prav tako izkazuje vdor onesnažene vode v podzemno vodo.

V obeh vzorcih vodnjakov so bile prisotne tudi snovi, ki so v skladu z uredbo določene kot nevarne za podzemno vodo in katerih vnos v podzemno vodo je potrebno preprečiti. Zaradi povezave površinske – podzemne vode, smo oba vzorca vrednotili tudi po Uredbi o stanju površinskih voda. V vodnjaku 1 so bili preseženi okoljski standardi za bor, kadmij, svinec, nikelj, baker, cink, kobalt, selen, antimon, 4-oktilfenol in bisfenol A, v vodnjaku 2 pa okoljski standardi za bor, kadmij in kobalt. V obeh vodnjakih so bile ugotovljene tudi izredno visoke vsebnosti mikroorganizmov, ki so presegale celo mejne vrednosti za odpadne vode. Rezultati analiz podzemne vode iz vodnjakov kažejo, da so požarne vode z odtokom pod površjem tal dosegle oba vodnjaka in povzročile slabo stanje podzemne vode.

Izcedne/požarne vode so iz območja požara pri obratu Ekosistemi odtekale proti jugu in se v večji količini zadržale severno od železniške proge. Deloma so skozi prepust stekle pod železniško progo na drugo stran železniškega nasipa na njivske površine, kjer je v obravnavanem območju nižja nadmorska višina. Tudi tukaj so se delno zadrževale, deloma pa površinsko tekle proti reki Krki in proti obravnavanima vodnjakoma.

Glede na zastajajočo vodo in gleda na podatke dosedanjih raziskav iz bližnjih vrtin sklepamo, da se pod humusno plastjo tal na njivah ob železniški progi nahajajo slabše prepustne glinice, kjer je vertikalni tok, oziroma vertikalno precejanje meteornih in površinskih voda v podtalje omejeno. Onesnaženje je najverjetneje s površinskim odtokom napredovalo proti reki Krki, pri cestnemu nasipu v vasi Loke, ki je na višji nadmorski višini od površine njiv, pa delno tudi ponikalo v podtalje. Sklepamo, da so onesnažene požarne vode poniknile v bolj prepusten cestni nasip in plitvo pod površjem, iz višjega nasipa gravitirale proti vodnjakoma in reki Krki. V vodnjakih je onesnaženje doseglo tudi karbonatno kamnino, kar je pokazalo dno vodnjakov po izčrpanju onesnažene vode iz vodnjakov.

Ocenjujemo, da ob večjem deževju obstaja nevarnost širjenja onesnaženja v podzemne vode in reko Krke.

21. 8. 2017 je ARSO v sodelovanju z VGP Drava izvedla izčrpanje onesnažene vode iz vodnjakov ob reki Krki. Onesnažena podzemna voda je bila izčrpana in drenirana v dve cisterni, ki sta bili transportirani na deponijo, primerno za ravnanje s tovrstnimi odpadki. Stene vodnjakov so bile dobro oprane in očiščene z močnim curkom sveže, neonesnažene vode.

Prvo vzorčenje tal je bilo izvedeno 24. 7. 2017. Vzorci tal so bili odvzeti na petih lokacijah – na dveh otroških igriščih (Vrtec Vavta vas in Vrtec Pedenjped Novo mesto), na dveh njivah in na kmetijskem zemljišču južno od obrtne cone med železniško progo in reko Krko. Na lokacijah otroških igrišč in dveh

njivah onesnaževala niso presegla mejnih, opozorilnih in kritičnih vrednosti glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh. Pričakovano je bila najbolj onesnažena lokacija kmetijskega zemljišča južno od obrtne cone, kamor se je iztekala požarna voda. Analizni rezultati so pokazali, da sta na glede na prej navedeno uredbo baker in krom presegla mejni vrednosti, nikelj in cink pa tudi opozorilni vrednosti. Na tej lokaciji smo vzorčenje tal ponovili 3. 8. 2017, saj so bila v času prvega vzorčenja tla še precej poplavljena z izcednimi požarnimi vodami in se je onesnaževanje tal lahko še nadaljevalo. Analizni rezultati ponovnega vzorčenja tal so pokazali, da so se pedološki parametri z globino zmanjševali (izjema je suha snov). Vsa onesnaževala razen fenolni snovi in mineralnih olj so bila pod zakonsko določenimi mejnimi, opozorilnimi in kritičnimi vrednostmi. Vsebnosti fenolnih snovi v vseh treh slojih in mineralna olja v sloju 5-20 cm so presegla mejne vrednosti, vendar so bile pod opozorilnimi vrednostmi, kar glede na uredbo pomeni, da se ne pričakujejo škodljivi učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje.

Onesnaževala iz izcedne požarne vode so prehajala skozi talni profil do zelo nepropustnih plasti in lateralno prehajala v smeri vodnjakov, kjer se je zaznal vpliv požarne/izcedne vode. Na podlagi analiznih rezultatov prvega in ponovnega vzorčenja tal ter analiznih rezultatov izcednih požarnih vod smo presodili, da je požar imel vpliv na tla kmetijskega zemljišča južno od obrtne cone preko izcednih požarnih vod. Poleg tega se južno od obrata med cesto in železniško progo nahaja manjša depresija z grmovno vegetacijo, kjer je bila v času ponovnega vzorčenja še vedno prisotna izcedna požarna voda. Na podlagi terenskega ogleda te lokacije ocenjujemo, da so na tem območju tla potencialno onesnažena.

Primerjava vsebnosti onesnaževal v vzorcih tal s prehodnimi Raziskavami onesnaženosti tal Slovenije ni pokazala večjih odstopanj, razen v primeru lokacije kmetijskega zemljišča, kamor se je iztekala požarna voda.

II. IZVEDENE AKTIVNOSTI PO POŽARU

20. 7. 2017 okoli 19. ure izveden ogled kraja požara in identifikacija možnih negativnih vplivov na okolje.

21. 7. :

- ☞ okrog 14. ure nameščena mobilna merilna postaja za onesnaženost zraka pribl. 1km severozahodno od kraja požara (Novomeška cesta 52 v Straži pri Novem mestu),
- v sodelovanju z Nacionalnim laboratorijem za zdravje, okolje in hrano (NLZOH) odvzet vzorec vode iz reke Krke na merilnem mestu državnega monitoringa voda Krka Srebrniče, cca 200 m dolvodno od mostu Loke – Srebrniče,
- odvzet vzorec domnevno izcednih/požarnih voda, ki so iz območja požara tekle pod cesto, zastajale na slabše prepustnih tleh med cesto in železnico in se nato skozi cev pod železnico razlivala na njivske površine, odvzet je bil tudi vzorec iztoka (dotok te vode ocenjen na cca 2 dl/s).

22. 7. – NLZOH po naročilu Občine Straža ponovno vzorči izcedne/požarne vode pod krajem požara - senzorične analize so pokazale poslabšanje kakovosti voda. Voda je postala močno kalna, imela je močan vonj po plastiki, pretok iz cevi se je povečal in zato se je njeno razlivanje širilo po njivskih površinah proti Krki.

24. 7. – vzorčenje tal na 5-ih lokacijah, ki so bile izbrane v sodelovanju z Občino Straža in Infrastrukturnim centrom za pedologijo in varstvo okolja pri Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Namen je bil ugotoviti kakšen je bil vpliv požara na onesnaženost tal.

26. 7. – ob obisku predsednika Vlade Republike Slovenije v Zalogu pri Novem mestu ogled naprave družbe Ekosistemi d.o.o. in zemljišč, kamor se je stekala izcedna/požarna voda.

3. 8. – vzorčenje Krke in ponovno vzorčenje tal na kmetijskem zemljišču južno od obrtne cone med železniško progo in Krko, na katero se je izcejala požarna voda.

4. 8. - vzorčenje Krke in dveh vodnjakov ob reki Krki.

21. 8. – sodelovanje pri izvedbi izčrpavanja onesnažene vode iz vodnjakov ob reki Krki.

III. MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA TER VZORČENJE IN ANALIZE VODE IN TAL

ZRAK

Meritve kakovosti zraka so se od 21. 7. 2017 (od okoli 14. ure dalje) izvajale z mobilno merilno postajo za spremljanje onesnaženosti zunanjega zraka na naslovu Novomeška cesta 52 v Straži pri Novem mestu. Spremljala se je koncentracija delcev PM_{10} ter dušikovih oksidov. Lokacija mobilne postaje, požara ter stalnega merilnega mesta za kakovost zraka v Novem mestu je prikazana na sliki 1. Na stalni merilni postaji v Novem mestu potekajo dnevne meritve delcev PM_{10} z referenčnim merilnikom.

Slika 1: Prikaz lokacije, kjer so se izvajale meritve kakovosti zunanjega zraka z mobilno postajo, požara ter stalnega merilnega mesta kakovosti zraka v Novem mestu



Slika 2: Fotografija mobilne merilne postaje na naslovu Novomeška cesta 52



Rezultati kažejo, da so bile vrednosti delcev PM₁₀ na mobilni merilni postaji predvsem prvi in drugi dan po začetku požara zelo povišane in tudi bistveno višje kot na drugih dveh urbanih lokacijah v Sloveniji (Ljubljana Bežigrad, Celje). Najvišja izmerjena urna koncentracija PM₁₀ je bila 22. 7. 2017 ob 8h kar 480 µg/m³. V tem času je pihal jugovzhodni veter. Za delce je predpisana dnevna mejna vrednost 50 µg/m³, ki je bila presežena 22. 7. 2017, naslednja dva dneva pa so bile dnevne koncentracije že pod to dovoljeno mejo (Preglednica 1).

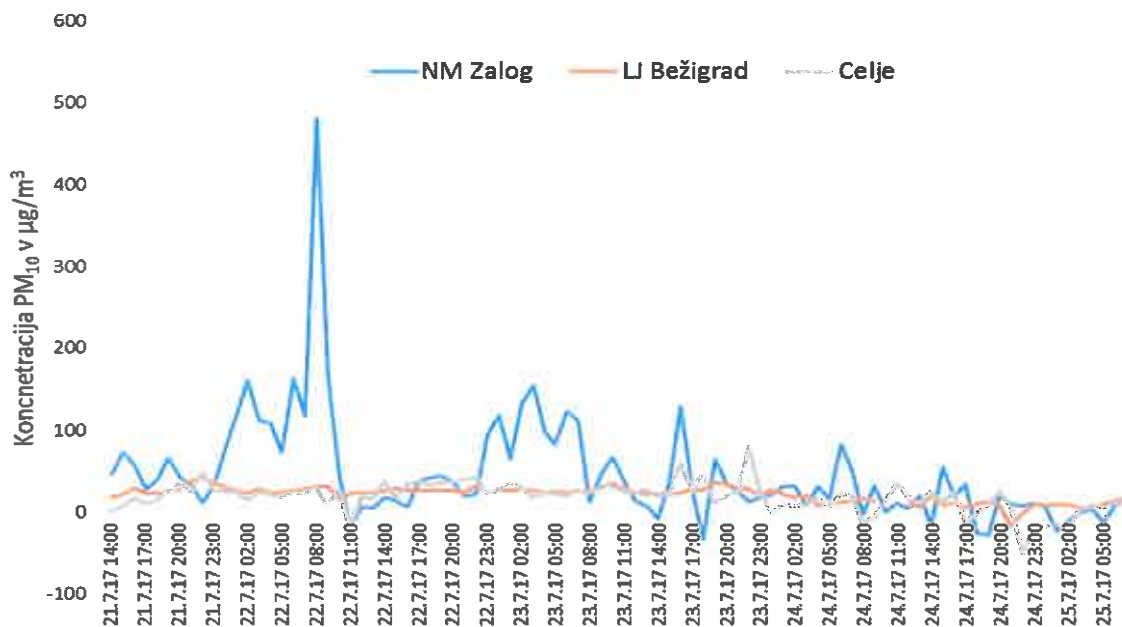
Preglednica 1: Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ izmerjene s TEOM merilnikom na treh postajah

Datum	PM ₁₀ [µg/m ³]		
	NM Zalog	LJ Bežigrad	Celje
22. 7. 2017	83	26	25
23. 7. 2017	35	19	17
24. 7. 2017	17	11	6
mejna/ciljna vrednost	50*		

*vrednost je lahko presežena 35-krat v koledarskem letu

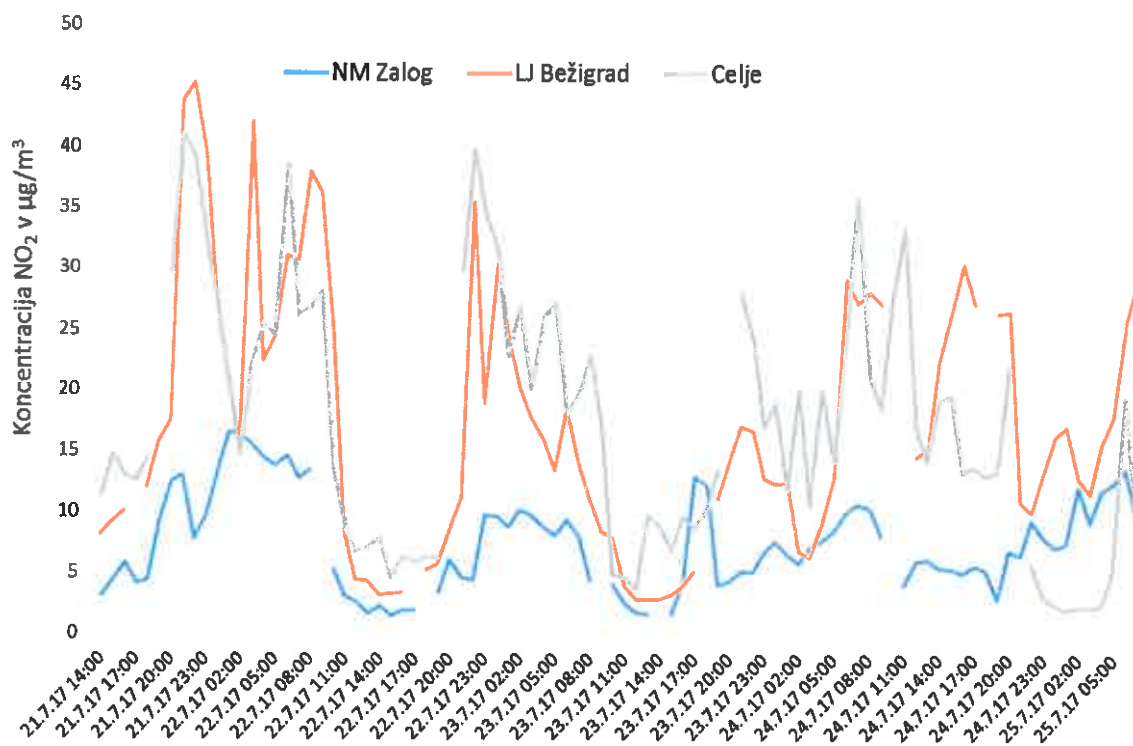
Primerjava urnih koncentracij PM₁₀ na mobilni merilni postaji v NM Zalog, na merilni postaji Ljubljana Bežigrad in Celje, je prikazana na sliki 3.

Slika 3: Primerjava urnih koncentracij PM₁₀ na mobilni merilni postaji v NM Zalog, na merilni postaji Ljubljani Bežigrad in Celje



Primerjava urnih koncentracij dušikovega dioksida na lokaciji NM Zalog, Ljubljana Bežigrad in Celje je prikazana na sliki 4. Koncentracije dušikovega dioksida so bile večino časa v NM Zalog bistveno nižje kot na drugih dveh urbanih postajah v Sloveniji.

Slika 4: Primerjava urnih koncentracij delcev NO₂ na mobilni merilni postaji v NM Zalog, na merilni postaji Ljubljani Bežigrad in Celje



Rezultati meritev kakovosti zraka iz stalnega merilnega mesta v Novem mestu kažejo, da koncentracije delcev PM₁₀ v času požara in nekaj dni po njem niso presegle predpisane mejne dnevne vrednosti niti niso bile povišane. Stalno merilno mesto v Novem mestu se nahaja približno 5 kilometrov vzhodno od lokacije požara. Rezultati so razvidni v preglednici 2.

Preglednica 2: Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ na stalnem merilnem mestu v Novem mestu

Datum	PM ₁₀ [µg/m ³]
	Novo mesto
20. 7. 17	22
21. 7. 17	25
22. 7. 17	31
23. 7. 17	27
24. 7. 17	14
mejna/ciljna vrednost	50*

Kljub nizkim koncentracijam so bili delci PM₁₀ s stalnega merilnega mesta v Novem mestu v laboratoriju analizirani na policiklične aromatske ogljikovodike (PAH), ki so strupeni (kancerogeni) in nastajajo med nepopolnim izgorevanjem organskih snovi.

Primerjava koncentracij PAH pred in po požaru kaže, da so bile koncentracije vseh PAH 22. 7. 2017 v Novem mestu nekoliko povišane, vendar še vedno bistveno nižje od predpisane ciljne vrednosti. Požar torej ni imel večjega vpliva na kakovost zraka v Novem mestu. V preglednici 3 so prikazane koncentracije policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH) v delcih PM₁₀ v zunanjem zraku na stalnem merilnem mestu v Novem mestu.

Preglednica 3: Koncentracije delcev PM₁₀ ter policikličnih Aromatskih Ogljikovodikov v delcih PM₁₀ v Novem mestu

Datum	PM ₁₀	benzo(a) piren	benzo(a) antracen	benzo fluoranteni	indeno(1,2,3- cd)piren	dibenzo(ah) antracen
	µg/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
18.7.2017	15	0,065	0,052	0,29	0,089	<0,036
19.7.2017	17	0,051	0,047	0,22	0,070	<0,036
20.7.2017	22	0,043	0,041	0,22	0,071	<0,036
21.7.2017	25	0,070	0,086	0,86	0,33	0,10
22.7.2017	31	0,089	0,14	2,6	0,94	0,26
23.7.2017	27	0,050	0,087	1,2	0,41	0,11
24.7.2017	14	0,040	0,038	0,18	0,045	<0,036
mejne/ciljne vrednosti	40*	1*	/	/	/	/

*vrednosti se nanašajo na povprečje v koledarskem letu. Pri delcih PM₁₀ je mejna dnevna vrednost 50 µg/m³, ki je lahko presežena 35-krat v koledarskem letu.

VODA

Obrat Ekosistemi d.o.o. je lociran v Zalogu 21, Straža pri Novem mestu, na območju bivše opekarne, na levem bregu Krke, ob lokalni cesti Novo mesto - Zalog - Straža. Obrat je od reke Krke oddaljen okoli 400 m, od reke Prečne, ki teče severovzhodno od naselja Zalog in se nato izlije v Krko, pa približno 1 km.

Geološke in hidrološke razmere na območju gospodarske cone (GC) Zalog

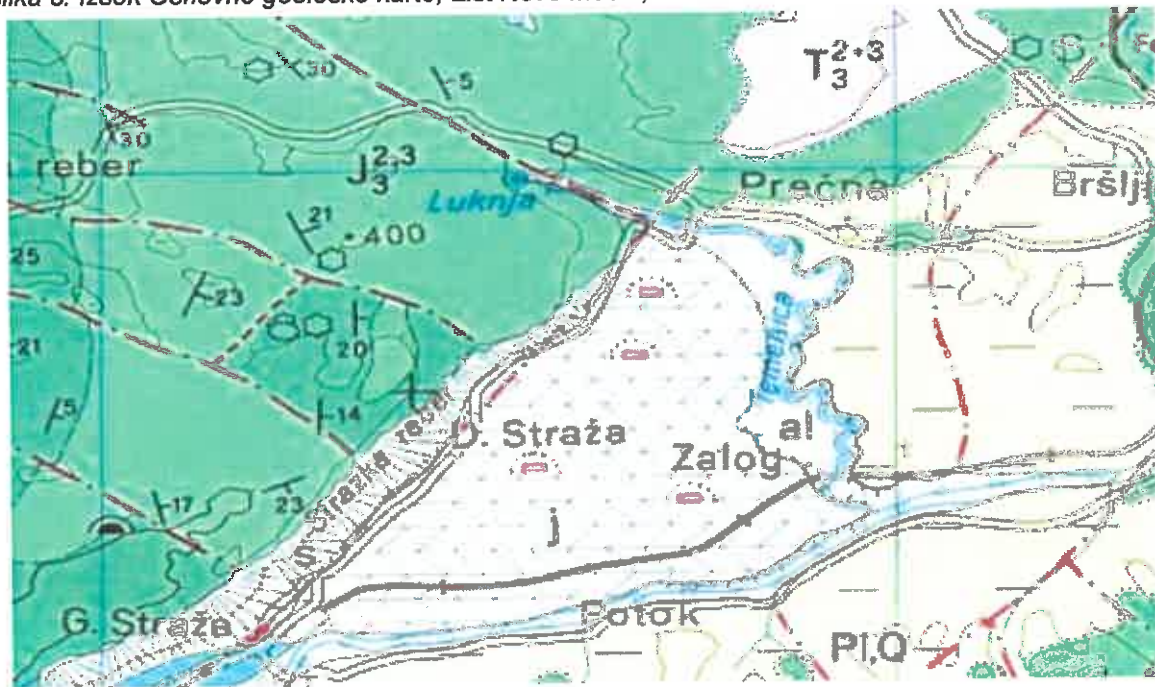
V nadaljevanju, na osnovi strokovnih gradiv - Geološko - geomehanskega poročila o zgradbi tal in pogojih temeljenja na območju predvidene gospodarske cone Zalog v občini Straža (Econo d.o.o, maj 2010) in Hidrološko-hidravlične raziskave za izdelavo OPPN Zalog (Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o, junij 2010), povzemamo osnovne geološke in hidrološke lastnosti ožjega in širšega območja, kjer se je zgodila okoljska nesreča.

Območje gospodarske cone Zalog na južni in jugovzhodni strani meji na poselitveno območje naselja Zalog in Loke in se navezuje na prometno in drugo infrastrukturno omrežje ob cesti in železniški progi Bršljin – Straža. V preostalem delu območje meji na naravni prostor doline Temenice/Prečne z najboljšimi kmetijskimi zemljišči.

V območju gospodarske cone (GC) so zajeti tovarniški kompleks nekdanje opekarske proizvodnje, opuščeni glinokopi ter trije sklopi objektov nekdanjega kmetijskega posestva Zalog s kmetijskimi površinami. Na skrajni severozahodni strani cone se nahaja varovano območje sekundarnega biotopa v obsegu 7 ha.

Na širšem območju GC Zalog izdajajo triasni in jurski apnenci in dolomiti. V ožjem obravnavanem območju so odložene pliocenske in kvartarne gline, pobočni grušč in rečne naplavine (Slika 5).

Slika 5: Izsek Osnovne geološke karte, List Novo mesto, 1:100.000



Legenda:

Legenda:		
	(Q2) kvartar (holocen)	Alluvialne rečne naplavine
	(Q2) kvartar (holocen)	Pobočni grušč
	(Q1) kvartar (plistocen)	Glina in alejrolit
	Pliocen/Kvartar	Rjava ilovnata preperina in jerina (P1,0)
	Zgornja jura	Bel in siv plastnat apnenec z redkimi plastmi dolomita in oolitni apnenec
	Zgornji trias	Siv plastnat pasast in svetel neplastnat dolomit

Glede na geomehansko sestavo tal področje GC Zalog razdelimo na dva dela (Slika 6). Območji se razlikujeta le po tem, da se v enem pojavlja temno siva do črna organska glina, ki je na drugem ni zabeležiti. Organska glina vsebuje organske ostanke školjk in polžkov. Pojav te gline pomeni, da je bilo nekoč na tem mestu močvirje.

Na severnem delu območja se pojavlja najprej 0,5 m debela plast humusa. Sledi rjava do svetlo rjava glina, melj in zameljena peščena glina. Debelina te plasti je do 12 m. Pod to plastjo se pojavlja svetlo siv apnenec.

Na južnem delu je geomehanska sestava nekoliko drugačna. Pod preperinsko plastjo humusa debeline do 0,5 m se prav tako pojavlja plast rjave do svetlorjave gline, melja in peščene gline, ponekod se pojavljajo tudi leče zameljenega in zaglinjenega drobnega peska. Po tem se pojavi plast temno sive do skoraj črne organske gline z organskimi ostanke. Vmes se pojavljajo tudi tanke, do največ 10 cm debele plasti šote. Pod to organsko temno glino se nad svetlo sivim apnencem navadno pojavlja tudi sloj nekoliko bolj peščene gline.

Slika 6: Geomehanska sestava tal na območju GC Zalog



Kljub različni sestavi tal ni bistvenih razlik med lastnostmi teh plasti. Koeficient prepustnosti rjavih glin znaša okoli $k = 5 \times 10^{-10}$ m/s, koeficient temnosivih organskih glin pa $k = 2 \times 10^{-9}$ m/s.

V širši okolici je območje GC Zalog najvišje ležeče. S hidrološko-hidravličnimi raziskavami za GC Zalog so definirani 3 tipi odpadnih vod (komunalne odpadne vode, padavinske vode - čiste vode s streh, zelenih površin, padavinske odpadne vode - potencialno onesnažene vode parkirišč, utrjenih površin in cest).

Pri določitvi odtočnih koeficientov je hidravlična študija upoštevala geološko poročilo, ki opredeljuje obravnavano območje kot območje s slabim ponikanjem oz. območje brez ponikanja. Padavinske vode iz območja obdelave se stekajo v 3 smeri:

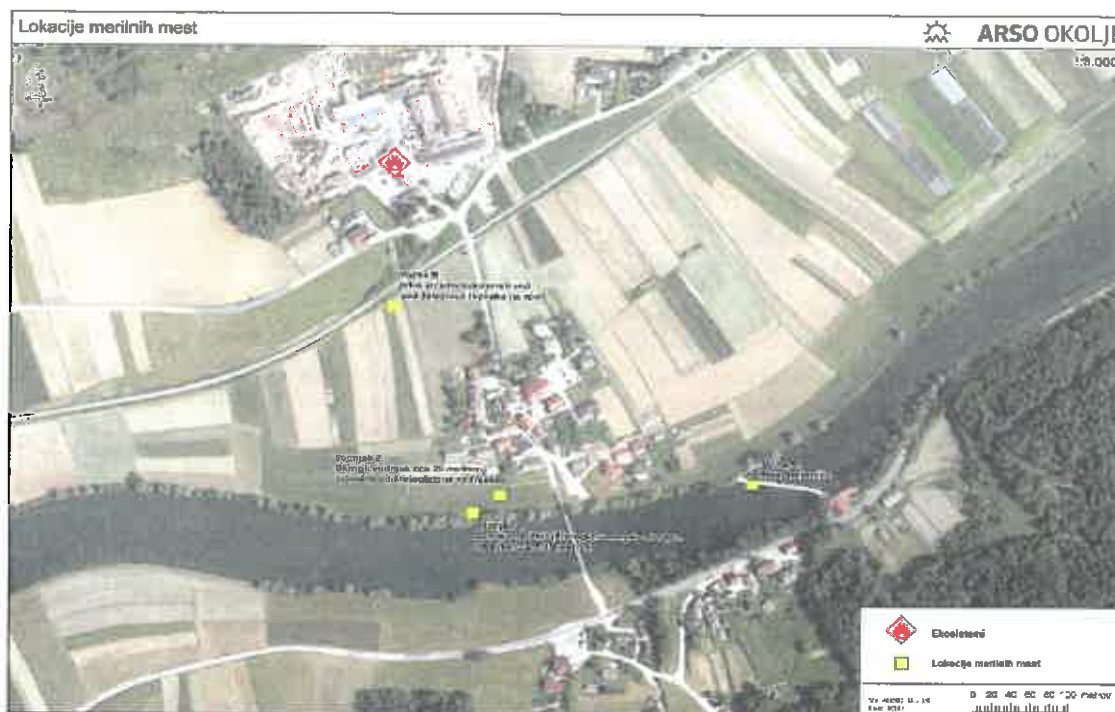
- območje biotopov: prispevna površina biotopov je omejena pretežno na samo površino biotopa, višek voda se odvaja v manjši potok, ki odteka v smer sever,
- severno območje zapuščene večje kmetije se odvaja z jarkom v pritek Temenice,
- južno območje se odvaja proti reki Krki s prepustom pod železniško progo, naprej ni urejenega jarka.

Obrat Ekosistemi d.o.o. stoji v južnem delu gospodarske cone Zalog. Padavinske vode s tega območja se odvajajo proti reki Krki.

Analize vzorcev vode

Glede na prvo oceno situacije na terenu naj onesnažene požarne vode ne bi dosegle reke Krke in Prečne. Kljub temu je ARSO skupaj z NLZOH, enota Novo mesto, 21. 7. 2017, približno 24 ur po izbruhu požara, izvedla zajem vzorca vode reke Krka, cca 200 m dolvodno od mostu Loke – Srebrniče (GKY 509257; GKX 71621, točka A na sliki 7). To merilno mesto je hkrati tudi točka za spremljanje stanja voda v okviru državnega monitoringa, poimenovano Krka Srebrniče, tako da so na razpolago rezultati meritev iz prejšnjih let, ki lahko služijo za primerjavo in ugotavljanje sprememb.

Slika 7: Lokacije merilnih mest



Istega dne je bil odvzet tudi vzorec iztoka domnevno izcednih/požarnih voda, ki so iz območja obratov, kjer se je razplamtel požar, tekle pod cesto, zastajale na slabše prepustnih tleh med cesto in železnico in se nato skozi prepust pod železnico razlivala na njivske površine (GKY 508877; GKX 71829, točka B na sliki 7). V petek, 21. 7. 2017 je bil dotok te vode na njive ocenjen na cca 2 dL/s.

V obeh vzorcih smo izvedli analize sledečih parametrov:

1. Splošni fizikalno-kemijski parametri v vodi: kisik, nasičenost s kisikom (na terenu), suspendirane snovi po sušenju, kemijska potreba po kisiku s $K_2Cr_2O_7$, biokemijska potreba po kisiku po 5 dneh, DOC, amonij, nitriti, nitrati, sulfati, kloridi, fluoridi, celotni fosfor-nefiltriran, ortofosfati,
2. Mineralna olja,
3. Anionaktivni detergenti,
4. Kovine v filtratu: bor, arzen, antimon, kobalt, molibden, selen, baker, cink, kadmij, krom, nikelj, svinec, železo, aluminij, barij, berilij, kositer, mangan, srebro, titan, vanadij, živo srebro,
5. Halogenirane in aromatske spojine,
6. Lahkohlapni klorirani ogljikovodiki: triklorometan, 1,2-dikloroetan, 1,1,2,2-tetrakloroetan, 1,1,2-trikloroetan, diklorometan, tribromometan, bromodiklorometan, dibromoklorometan, tetraklorometan, 1,1-dikloroetan, 1,1-dikloroeten, cis-1,2-dikloroetan, trans-1,2-dikloroeten, 1,1,1-trikloroetan, 1,1,2-trikloroetan, 1,1,2,2-tetrakloroetan, heksakloroetan,
7. Kloroalkani C10-13,
8. Ogljikovodiki C10-C40,
9. Policiklični aromatski ogljikovodiki: antracen, fluoranten, naftalen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, benzo(g,h,i)perilen, indeno(1,2,3-c,d)piren, acenaftilen, acenaften, fluoren, fenantren, piren, benzo(a)antracen, krizen, dibenzo(a,h)antracen,
10. Formaldehid,
11. Cianid prosti,
12. Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) in dibutilftalata,
13. Oktifenol, nonilfenol, bisfenola A.

22. 7. 2017 smo iz terena dobili informacijo, da se je kakovost izcedne vode izpod železnice že na prvi pogled izjemno poslabšala. Zato je Občina Straža 22. 7. 2017 poklicala NLZOH, ki je na tem mestu ponovno izvedel vzorčenje. V vzorcu so bili poleg parametrov, ki so bili analizirani v vzorcih z dne 21. 7. 2017, analizirani še pesticidi in farmacevtske učinkovine.

Zaradi obvestila s strani občanov, da je onesnažena izcedna/požarna voda dosegla vodnjake v bližini Krke, smo 4. 8. 2017 izvedli vzorčenje v dveh plitvih vodnjakih za zalivanje vrtnin ob reki Krki, ki sta od obrata Ekosistemi oddaljena cca 400 m (Slika 7). Odvzeta sta bila tudi vzorca Krke in sicer 3. 8. 2017 zaradi kontrole, ali je onesnaženje doseglo tudi Krko in 4. 8. 2017 zaradi javljanja, da je na površini Krke viden oljni madež. Tokrat je bil v vzorcih izveden ožji nabor analiz. Analizirani so bili le tisti parametri, za katere se je v predhodnih analizah pokazalo, da presegajo mejne vrednosti oz. okoljske standarde. Zaradi suma prisotnosti fekalnega onesnaženja je bila v obeh vodnjakih izvedena tudi mikrobiološka analiza na dva parametra, Escherichia Coli in enterokoki, ki sta oba pokazatelja fekalnega onesnaženja.

Vrednotenje rezultatov

Rezultate analiz izcednih/požarnih voda izpod železnice smo vrednotili v skladu z Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (v nadaljevanju: uredbo), ki predpisuje mejne vrednosti parametrov onesnaženosti pri neposrednem in posrednem odvajanju v vode.

Rezultate analiz reke Krke smo vrednotili glede na okoljske standarde kakovosti, ki so določeni v Uredbi o stanju površinskih voda. Okoljski standardi kakovosti so določeni kot letna povprečna vrednosti parametra v vodi (LP-OSK), ki zagotavljajo varstvo pred dolgotrajno izpostavljenostjo, in kot največja dovoljena koncentracija parametra v vodi (NDK-OSK), ki preprečujejo akutne posledice onesnaženja.

Rezultate analiz podzemne vode iz vodnjakov smo ovrednotili v skladu z Uredbo o stanju podzemnih voda. Zaradi povezave površinske in podzemne vode smo vsebnosti onesnaževal ovrednotili tudi glede na Uredbo o stanju površinskih voda. Prisotnost nevarnih snovi smo ugotavljali glede na uredbo, ki določa snovi, ki so nevarne za podzemno vodo in za katere je treba preprečiti vnos v podzemno vodo.

Rezultati analiz

Vzorec izcednih/požarnih voda iz prepusta oziroma jaška v nasipu pod železniško progo, vzorčen 21. 7. 2017, smo vrednotili v skladu z uredbo, ki v Prilogi 2 predpisuje mejne vrednosti parametrov onesnaženosti pri neposrednem in posrednem odvajanju v vode. Ugotovili smo, da je bila v tem vzorcu presežena mejna vrednost za anionske in neionske tenzide, kar je posledica uporabe sredstev za gašenje. Ostali parametri niso presegali mejnih vrednosti iz uredbe. Zasedili smo prisotnost nekaterih snovi, ki so v skladu z uredbo določene kot nevarne za podzemno vodo in je treba preprečiti vnos letih v podzemne vode. Mednje spadajo npr. nonilfenil, oktilfenol, bisfenol A in benzen.

Krka je bila 21. 7. 2017 čista, brez vonja, površina vodotoka je bila brez vidnih znakov onesnaženja. Splošni fizikalno-kemijski parametri so se gibali v okviru normalnih vrednosti. Organske nevarne snovi, ki so bile analizirane zaradi požara, so bile vse pod mejo določljivosti analizne metode, kar pomeni, da jih nismo našli niti v sledovih. V vzorcu Krke z dne 21. 7. 2017 za noben parameter ni bila presežena največja dovoljena koncentracija, niti okoljski standard za letno povprečje iz Uredbe o stanju površinskih voda. Krka je imela na tem merilnem mestu dobro stanje glede na Uredbo o stanju površinskih voda, vpliva požarnih voda ni bilo zaznati.

Vzorec izcednih/požarnih voda z dne 22. 7. 2017 pa je bil že na prvi pogled slabše kakovosti, voda je postala temno rjave barve, kalna, imela je vonj po plastiki in razpadlem organskem materialu. Količina

vode pa se je precej povečala. Zastajala je v kotanji severno od železniške proge (del parcele 2252/1, k.o. Gorenja Straža) med grmovjem in travinjem ter se skozi prepust pod železniško progo počasi pretakala na njivske površine južno od železniške proge. Rezultate analiz z dne 22. 7. 2017 smo prav tako ovrednotili glede na mejne vrednosti parametrov onesnaženosti pri neposrednem in posrednem odvajanju v vode iz uredbe.

Ugotovili smo, da so bili v vzorcu vode, ki je iztekala pod železniško progo, preseženi sledeči parametri:

- Splošni fizikalno-kemijski parametri, ki kažejo na onesnaženost z organsko maso, dušikovimi in fosforjevimi spojinami: Kemijska potreba po kisiku s $K_2Cr_2O_7$, biokemijska potreba po kisiku (BPK₅), celotni organski ogljik (TOC), amonij in celotni fosfor,
- Fenol, ki je verjetno ostanek fenol-formaldehidnih smol – resolov, ki se uporabljajo v lesni industriji. V visokih koncentracijah so bili prisotni tudi metil-fenoli in metoksi fenoli, vendar za te spojine v emisijski Uredbi ni mejnih vrednosti,
- Aromatski spojini benzen in toluen,
- Bor, kobalt, železo in mangan,
- Adsorbiljivi organski halogeni (AOX),
- Cianid prosti,
- Tenzidi, katerih vsebnost pa je v primerjavi z vzorcem z dne 21. 7. 2017 veliko nižja,
- Nonil-fenol, oktil-fenol in bisfenol A, ki se uporabljajo kot dodatek plastiki, ki je gorela.

V vzorcu smo določili tudi kofein, ki je značilen za komunalne odpadne vode in nekatera zdravila (diklofenak, ketoprofen, paracetamol, metoprolol, propifenazon, teofilin, in naproksen).

V Krki smo vpliv požarnih zaznali v vzorcu z dne 3. 8. 2017, odvzetem na levem bregu Krke. V vzorcu smo namreč določili 4-nonilfenol in bisfenol A, to sta snovi, ki sta bili v visokih koncentracijah prisotni v izcedni/požarni vodi. Koncentraciji teh dveh onesnaževal sicer nista presegali maksimalne dovoljene koncentracije za površinske vode in tako ima Krka še vedno dobro kemijsko stanje, prisotnost obeh onesnaževal pa kaže, da se je onesnaženje širilo v smeri proti Krki.

To dokazuje tudi analiza vode iz obeh vodnjakov, vzorčenih dne 4. 8. 2017. Vzorca sta bila obarvana črno in sta imela vonj po fekalijah ter onesnaženju. Analize so pokazale, da sicer nobeden izmed parametrov iz Uredbe o stanju podzemnih voda ni bil presežen, saj le-ta določa samo mejne vrednosti za nitrate, pesticide in lahkohlapne organske snovi. Vendar pa vzorca vode iz obeh vodnjakov v skladu z 9. členom Uredbe o stanju podzemne vode izkazujeta slabo kemijsko stanje podzemne vode, ker:

1. Koncentracije kemijske potrebe po kisiku, kovin in mikroelementov ter obeh mikrobioloških parametrov izkazujejo vdor onesnažene vode v podzemno vodo in
2. Ker sprememba v električni prevodnosti prav tako izkazuje vdor onesnažene vode v podzemno vodo.

Za ugotavljanje sprememb v kakovosti podzemne vode je bila narejena primerjava povprečnih obdobjnih koncentracij (2010 -2016) na vodnem telesu Dolenjski kras in koncentracij v obeh vodnjakih (Preglednica 4). Koncentracije primerjanih parametrov so v vodnjakih izjemno povišane.

Preglednica 4: Primerjava koncentracij el. prevodnosti in onesnaževal v vodnem telesu Dolenjski kras v obeh vodnjakih

Parameter	Enota	Povprečje za vodno telo Dolenjski kras (2010 – 2016)	Vodnjak 1	Vodnjak 2
El. Prevodnost (25°C)	µS/cm	425	2210	1308
Bor	µg/L	4,8	600	380
Kadmij	µg/L	< 0,02	8	1,2
Kobalt	µg/L	0,14	11	2
Mangan	µg/L	1,6	7700	3700
E. Coli	CFU/100 mL	83	>19000	>19000
Intestinalni enterokoki	CFU/100 mL	42	9000	3000

V obeh vzorcih vodnjakov so bile prisotne tudi snovi, ki so v skladu z uredbo določene kot nevarne za podzemno vodo in katerih vnos v podzemno vodo je potrebno preprečiti. Med te snovi spadata oktilfenol in bisfenol A.

Zaradi povezave površinske – podzemne vode, smo oba vzorca vrednotili tudi po Uredbi o stanju površinskih voda. V vodnjaku 1 so bili preseženi okoljski standardi za bor, kadmij, svinec, nikelj, baker, cink, kobalt, selen, antimon, 4-oktilfenol in bisfenol A, v vodnjaku 2 pa okoljski standardi za bor, kadmij in kobalt. Zaradi vonja po fekalijah je bila izvedena tudi mikrobiološka analiza. V obeh vodnjakih so bile ugotovljene izredno visoke vsebnosti mikroorganizmov, ki so presegale celo mejne vrednosti za odpadne vode, tako za *Escherichia coli* kot za enterokoke, ki sta oba pokazatelja fekalnega onesnaženja. Rezultati analiz podzemne vode iz vodnjakov kažejo, da so požarne vode z odtokom pod površjem tal dosegle oba vodnjaka in povzročile slabo kemijsko stanje podzemne vode.

4. 8. 2017 smo bili s strani občanov obveščeni, da je v reki Krki prisoten oljni madež. Analiza je pokazala, da mineralna olja niso prisotna.

Rezultati analiz so v prilogi 1.

Čiščenje onesnaženih vodnjakov

21. 8. 2017, mesec dni po požaru, je ARSO v sodelovanju z VGP Drava Ptuj izvedla izčrpavanje onesnažene vode iz vodnjakov ob reki Krki (slike 8 do 17). Betonska vodnjaka sta plitva (vodnjak 1 - 2,45 m, vodnjak 2 - 3,25 m). Globina do gladine podzemne vode, merjeno do betonske plošče, je bila 17. 8. 2017 v vodnjaku 1 na 0,95 m, v vodnjaku 2 pa na 1,45 m. Onesnažena podzemna voda je bila izčrpana in drenirana v dve cisterni, prostornine 10 m³ in 25 m³, ki sta bili transportirani na deponijo. Vodnjaka sta bila v nekaj minutah prazna, nato so bile stene vodnjakov dobro očiščene s svežo in čisto vodo.

Dotok vode v betoniran vodnjak 2 je možen skozi odprtine na spodnjem delu vodnjaka ter na stičišču spodnjega roba in kamnite skale na dnu vodnjaka. Vodnjak V-1 je obzidan z betonskimi zidaki, na dnu vodnjaka pa so zidaki obrnjeni tako, da omogočajo dotok vode in so precej zaglinjeni. Dotok vode je prisoten tudi iz dna ter skozi fuge in odprtine betonskih zidakov. V vodnjaku je precej korenin bližnjih dreves, ki so se prebile skozi zidake. Po črpanju so se v vodnjaku iztekale še vode iz zasipov okoli vodnjakov ter iz prepojenih votlin betonskih zidakov.

Ob črpanju in izpraznitvi vodnjakov smo dobili vpogled v geološko sestavo na koordinatah vodnjaka. V obeh vodnjakih je na dnu karbonatna kamnina.

Slika 8: Vodnjak 1



Slika 9: Vodnjak 1



Slika 10: Vodnjak 1



Slika 11: Vodnjak 1



Slika 12: Vodnjak 1



Slika 13: Vodnjak 2



Slika 14: Vodnjak 2



Slika 15: Vodnjak 2



Slika 16: Vodnjak 2



Slika 17: Vodnjak 2



Ocena širjenja onesnaženja v površinske in podzemne vode

Izcedne/požarne vode so iz območja požara pri obratu Ekosistemi d.o.o odtekale proti jugu in se v večji količini zadržale severno od železniške proge. Deloma so skozi prepust stekle pod železniško progo na drugo stran železniškega nasipa na njivske površine, kjer je v obravnavanem območju nižja nadmorska višina. Tudi tukaj so se delno zadrževale, deloma pa površinsko tekle proti reki Krki in proti obravnavanima vodnjakoma.

Glede na zastajajočo vodo in glede na podatke dosedanjih raziskav iz bližnjih vrtin sklepamo, da se pod humusno plastjo tal na njivah ob železniški progi nahajajo slabše prepustne gline, kjer je vertikalni tok, oz. vertikalno precejanje meteornih in površinskih voda v podtalje omejeno. Onesnaženje je neverjetneje s površinskim odtokom napredovalo proti reki Krki pri cestnemu nasipu v vasi Loke, ki je na višji nadmorski višini od površine njiv, delno pa ponikalo v podtalje. Sklepamo, da so onesnažene požare vode poniknile v bolj prepusten cestni nasip in plitvo pod površjem iz višjega nasipa gravitirale proti vodnjakoma in reki Krki. V vodnjakih je onesnaženje doseglo tudi karbonatno kamnino, kar se je pokazalo ob izčrpanju onesnažene vode. Ocenjujemo, da ob večjem deževju obstaja nevarnost širjenja onesnaženja v podzemne vode in reko Krko. To dokazuje tudi dejstvo, da sta bila v vzorcu reke Krke z dne 3. 8. 2017, že ob nižjem hidrološkem stanju, detektirana nonil-fenol in bisfenol A.

TLA

Tla se zaradi požara v obratu lahko onesnažijo preko zraka tako, da se onesnaževala širijo z dimom požara in da preidejo v tla ter preko izcednih požarnih voda ali drugih tekočin, v kolikor pridejo v stik s tlemi. V prvem primeru gre za razpršeno onesnaževanje tal, v drugem primeru pa za točkovno onesnaževanje. Slednje ima navadno večji vpliv in učinek na tla, saj celotna vsebnost onesnaževal preide na manjšo površino tal, kot v primeru razpršenega onesnaževanja.

21. 7. 2017 smo si ogledali območje požara in okvirno določili potencialne lokacije vzorčenja tal. Tega dne odvzema vzorcev tal nismo izvedli, ker požar še ni bil dokončno pogašen. Posledično vsa onesnaževala iz zraka še niso prešla v tla. Vzorčenje tal je ARSO 24. 7. 2017 izvedel skupaj z Infrastrukturnim centrom za pedologijo in varstvo okolja (v nadaljevanju ICPVO) pri Biotehniški fakulteti, Univerze v Ljubljani. Namen vzorčenja je bil ugotoviti vpliv požara na onesnaženost tal. Končne lokacije vzorčenja tal so bile določene v sodelovanju predstavnikov Občine Straža, ICPVO in ARSO. Podlaga za izbiro lokacije je bila:

- smer vetra in širjenja dima požara,
- raba tal,
- vpliv na najbolj ranljive skupine ljudi z vidika onesnaženosti tal (tj. otroci in pridelovalci kmetijskih pridelkov),
- morebitni predhodni rezultati onesnaženosti tal,
- iztok požarne vode in
- bližina mobilne postaje za spremljanje onesnaženosti zunanjega zraka ali odvzema vzorca kmetijskega pridelka.

Vzorci tal so bili odvzeti na petih lokacijah, in sicer na:

- dveh otroških igriščih: Vrtec Vavta vas (oznaka lokacije NM04), Vrtec Pedenjped Novo mesto – enota Metka (NM05);
- dveh njivah: lokacija, kjer so se v okviru Raziskav onesnaženosti tal Slovenije (v nadaljevanju ROTS) leta 1994 že vzorčila tla in kjer se je ob požaru na sosednji njivi odvzel vzorec koruze (NM02) ter lokacija, ki se nahaja v neposredni bližini mobilne postaje za spremljanje onesnaženosti zunanjega zraka (NM03) in
- kmetijskih zemljiščih južno od obrtne cone med železniško progo in Krko, na katera se je izcejala požarna voda (NM01, slika 18-19).

Slika 18: Iztok požarne vode na lokacijo NM01

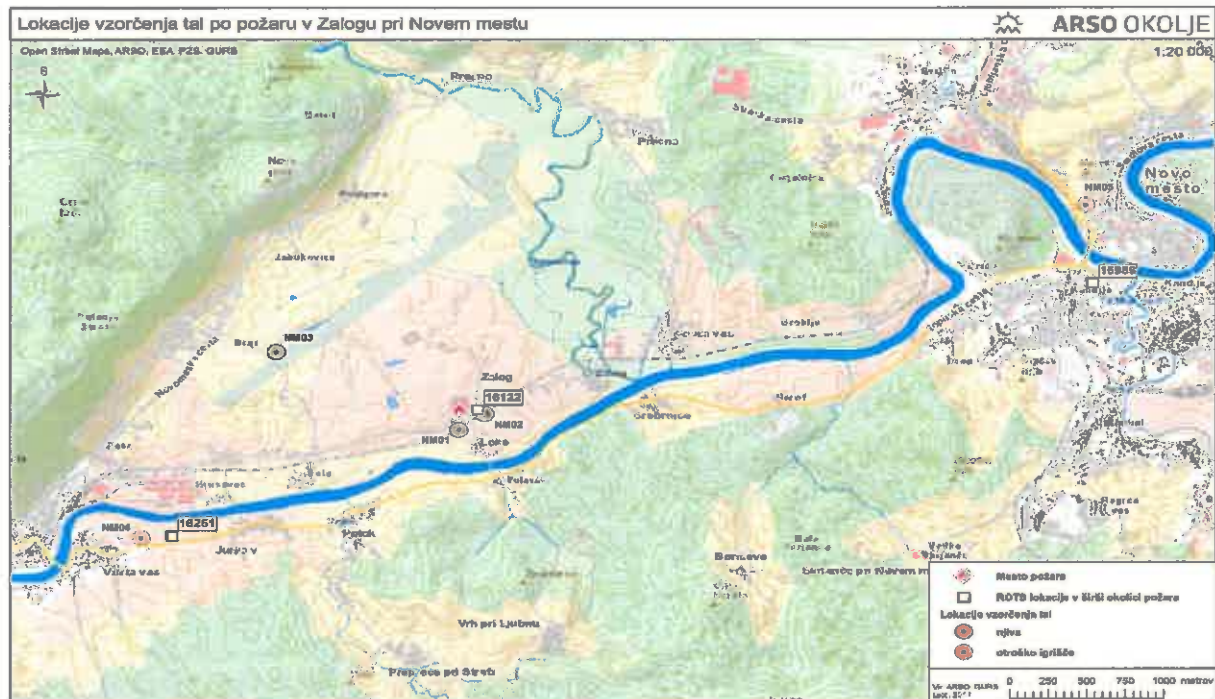


Slika 19: Lokacija vzorčenja z oznako NM01



Na sliki 20 so prostorsko prikazane lokacije odvzema vzorcev tal, s pripadajočimi oznakami in vrsto rabe tal ter lokacije vzorčenja predhodnih raziskav, tj. ROTS.

Slika 20: Prostorski prikaz lokacij, kjer so bili odvzeti vzorci tal po požaru, z označbo lokacij in vrsto rabe tal (oblika kroga) ter lokacij, ki so bile vzorčene v okviru ROTS s pripadajočo oznako (oblika kvadrata)



Lokacije vzorčenja smo fotografirali in izbrali reprezentativno mesto za odvzem združenih vzorcev tal, ki smo jih odvzeli z žlebasto sondo tako, da smo enakomerno zajeli celotno površino vzorčenja na najmanj 15-tih odzemnih mestih. Združene vzorce smo pripravili neposredno na terenu, ločeno za vsako globino. Združeni vzorci tal so bili odvzeti v dveh globinah, v zgornjem in spodnjem sloju tal. Skupno smo torej na petih lokacijah odvzeli deset vzorcev tal.

Ker je vir potencialne onesnaženosti tal zračni depozit in ker smo tla vzorčili pred večjim dežjem, je največja verjetnost, da se onesnaženost tal zaradi požara odraža v zgornjem sloju tal (0-5 cm). Spodnji sloj tal je bil namenjen preveritvi, da je onesnaženost tal posledica požara in ne aktivnosti, ki so se zgodile pred požarom. Globina spodnjih slojev je glede na rabo tal različna, in sicer 5-10 cm za otroška igrišča in 5-20 cm za njive. Glede vira potencialne onesnaženosti tal je bila izjema lokacija (NM01), kjer se je izcejala požarna voda, saj je bil vir onesnaževal, poleg zračnega depozita, tudi izcedna požarna voda.

Prilagojeno vzorcev in kemijske analize vsebnosti onesnaževal v vzorcih tal je opravil akreditiran laboratorij NLZOH. Izbor določitve onesnaževal v vzorcih tal se je naredil glede na snovi, ki naj bi gorele (tj. pretežno les in plastika) ter preliminarnih rezultatov izcednih požarnih vod, ki so bile vzorčene 21.7.2017. V vzorcih tal so se določile vsebnosti sledečih onesnaževal:

- kovine in polkovine (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn, Cr, Hg, Co, Mo, As),
- lahkohlapni aromatski ogljikovodiki (benzen, etilbenzen, toluen, ksilen in stiren),
- celotni cianid,
- policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH) ter
- dioksini in furani.

Podlaga za določitev in ovrednotenje onesnaženosti tal je Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh, kjer so opredeljene mejne, opozorilne in kritične vrednosti za posamezna onesnaževala. Glede na to uredbo:

- mejna imisijska vrednost 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 imisijska vrednost pomeni pri določenih vrstah rabe tal verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolje;
- kritična imisijska vrednost pa predstavlja vrednost 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.

V preglednici 5 so prikazani analizni rezultati onesnaževal v vzorcih tal, z zakonodajnimi vrednostmi glede na prej navedeno uredbo.

Preglednica 5: Vsebnost onesnaževal v vzorcih tal glede na globino, rabo tal in vrednosti, ki so opredeljene v zgoraj navedeni uredbi

Z rumeno barvo so označene vrednosti, ki so enake ali presegajo mejno vrednost (MV), z rdečo tiste, ki so enake ali presegajo opozorilno vrednost (OV) in z vijolično barvo vrednosti, ki so enake ali presegajo kritično vrednost glede na Uredbo.

Onesnaževalo (mg/kg s.s.)	Oznaka lokacije (raba tal)															Vrednosti glede na Uredbo** (mg/kg s.s.)		
	NIM01 (njiva)			NIM02 (njiva)			NIM03 (njiva)			NIM04 (igrišče)			NIM05 (igrišče)			MV	OV	KV
	0-5	5-20	0-5	5-20	0-5	5-20	0-5	5-20	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10				
Kadmij	0,44	0,23	0,23	0,27	0,29	0,24	0,28	0,25	0,72	0,98	1	2	12					
Baker	72	12	15	17	18	15	20	16	27	34	60	100	300					
Nikelj	100	20	22	25	24	20	29	24	30	35	50	70	210					
Svinec	41	18	22	26	31	26	28	22	32	40	85	100	530					
Cink	480	42	39	46	55	39	63	49	60	77	200	300	720					
Krom	120	44	52	64	75	61	64	47	42	56	100	150	380					
Živo srebro	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,22	0,25	0,8	2	10					
Kobalt	10	9,1	10	12	9	7,5	17	15	15	19	20	50	240					
Molibden	1,4	<0,6	0,62	0,75	0,62	<0,6	1,2	0,89	0,96	1,1	10	40	200					
Arzen	6,3	6,8	7,8	9	11	9,5	12	9,3	8,2	10	20	30	55					
Benzen	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	0,5	1					
Etilbenzen	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,05	25	50					
Toluen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	65	130					
Ksileni (vsota -o,-m,-p)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	12,5	25					
Stiren	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	/	/	/					
PAH (vsota)	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,39	0,72	1	20	40					
Celotni cianid	1,2	0,95	0,86	0,83	0,95	<0,50	1,2	0,51	1,1	0,67	/	/	/					
Dioksini in furani - PCDD/PCDF (vsota)*	0,08	/	0,07	/	0,06	/	<0,05	/	0,16	/	/	/	/					
PCDD/F+PCB-d.p.(vsota)*	0,08	/	0,07	/	0,06	/	0,65	/	0,21	/	/	/	/					

* izraženo v ng toksičnega ekvivalenta/kg s.s.

** Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednosti nevarnih snovi v tleh (Ur.l. RS, št. 68/96)

s.s. - suhe snovi

Analizni rezultati vsebnosti onesnaževal v vzorcih tal so pokazali, da so bile vsebnosti onesnaževal na štirih lokacijah (NM02, NM03, NM04 in NM05) pod zakonodajnimi mejnimi, opozorilnimi in kritičnimi vrednostmi in so torej učinki ali vplivi izmerjenih vsebnosti onesnaževal na zdravje človeka ali okolje še sprejemljivi.

Vsebnosti kadmija, svineca, živega srebra, kobalta, molibdena, arzena, benzena, etilbenzena, toluena, ksilena in policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH) so bile na vseh petih lokacijah pod mejnimi vrednostmi glede na prej navedeno uredbo. Vsebnosti lahkoahlapnih aromatskih ogljikovodikov so bile pod mejo določanja uporabljene analizne metode.

Na nekaterih lokacijah (npr. NM03) je primerjava vsebnosti onesnaževal med zgornjim (0-5 cm) in spodnjim slojem tal (5-20 cm), ob upoštevanju merilne negotovosti uporabljene analizne metode, sicer pokazala majhno povečanje vsebnosti onesnaževal (npr. cink), vendar so bile te vsebnosti pod zakonodajno mejno vrednostjo.

Pričakovano je bila najbolj onesnažena lokacija NM01, kjer se je izcejala odpadna požarna voda. Vir onesnaženosti tal je bil tako točkoven preko odpadne vode kot tudi razpršen preko dima požara. V času vzorčenja je bil na lokaciji prisoten močen vonj po plastiki in požaru. V spodnjem sloju tal (5-20 cm) so bile vse vsebnosti onesnaževal pod zakonodajno mejno vrednostjo, v zgornjem sloju tal (0-5 cm) pa je bila presežena zakonodajna mejna vrednost za vsebnost bakra in kroma ter opozorilna vrednost za vsebnost cinka in niklja. Nobeno onesnaževalo ni preseglo zakonodajnih kritičnih vrednosti. Primerjava med zgornjim in spodnjim slojem tal, ob upoštevanju merilne negotovosti uporabljene analizne metode nakazuje, da so povečane vsebnosti predvsem kovin posledica požara in ne aktivnosti, ki so se zgodile pred požarom. V zgornjem sloju so se v primerjavi s spodnjim slojem, kjer so bile vsebnosti onesnaževal majhne, povečale vsebnosti bakra in kroma tako, da so presegle zakonodajno mejno vrednost, vsebnost niklja in cinka pa zakonodajno opozorilno vrednost. Slednja se je znatno povečala iz 42 mg/kg s.s. v spodnjem sloju na 480 mg/kg s.s. v zgornjem sloju. Na lokaciji NM01 smo 3. 8. 2017 ponovno izvedli vzorčenje tal, ker se je onesnaževanje preko izcedni požarnih vod po tem, ko smo odvzeli vzorec tal, še nadaljevalo.

V Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh niso opredeljene mejne, opozorilne in kritične vrednosti za dioksine in furane ter celotni cianid zato smo jih primerjali s tujimi predpisi/smernicami, tj. z avstrijskim predpisom, ki je strožji od nemškega predpisa in kanadskimi smernicami. V avstrijski zakonodaji¹ je referenčna vrednost za otroška igrišča navedena kot 50 nanogramov toksičnega ekvivalenta na kilogram suhih tal in za njive kot 10 nanogramov toksičnega ekvivalenta na kilogram suhih tal. V Kanadskih smernicah za kakovost tal za varstvo okolja in zdravja ljudi (v nadaljevanju Kanadske smernice)² je referenčna vrednost za dioksine in furane na kmetijskih površinah in parkih/stanovanjskih površina enaka 4 nanogramov toksičnega ekvivalenta na kilogram. Raba tal otroških igrišč v Kanadskih smernicah ni opredeljena. V primerjavi z avstrijsko zakonodajo in Kanadskimi smernicami so torej vsebnosti dioksinov in furanov v vseh vzorcih tal pod referenčno vrednostjo.

Referenčna vsebnost celotnega cianida je v avstrijskem predpisu opredeljena kot 5 mg/kg suhe snovi na otroških igriščih in njivah. Vsebnosti celotnega cianida v vseh vzorcih tal so bile torej pod referenčno vrednostjo, ki je opredeljena v avstrijskem predpisu.

¹ ÖNORM S 2088-2: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Boden.

² Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health. Privzeto 30. 7. 2017 s spletne strani:

http://www.esdat.net/Environmental%20Standards/Canada/SOIL/rev_soil_summary_tbl_7.0_e.pdf

Primerjava vsebnosti onesnaževal v vzorcih tal, ki so bili odvzeti po požaru, z vsebnostmi onesnaževal v vzorcih tal, ki so bili odvzeti v okviru Raziskav onesnaženosti tal Slovenije (ROTS)

V letu 1994 so se v bližini lokacij NM01, NM02, NM04 in NM05 v okviru ROTs odvzeli vzorci tal. V vzorcih tal ROTs so se določile vsebnosti kovin in polkovina arzen. Prostorski prikaz lokacij vzorčenja v okviru ROTs in lokacij, ki so bile vzorčene po požaru so prikazane na sliki 20.

Primerjava vsebnosti onesnaževal v vzorcih tal s prehodnimi raziskavami ROTs ni pokazala večjih odstopanj, razen v primeru lokacije NM01 (vrednosti in primerjava so v prilogi 2). Pri vrednotenju analiznih rezultatov vsebnosti onesnaževal v vzorcih tal iz raziskav ROTs je potrebno upoštevati, da je bila meja določljivosti analizne metode za kadmij, živo srebro in molibden večja kot v primeru analiznih rezultatov vzorcev, ki so bili odvzeti po požaru. V primeru kadmija je bila meja določljivosti večja (1,5 mg/kg) od zakonodajne mejne vrednosti (1 mg/kg s.s.), kar pomeni da bi vsebnost kadmija lahko presegla mejno vrednost, v kolikor bi bila vsebnost kadmija v vzorcu tal med 1 in 1,4 mg/kg s.s. Glede na analizne rezultate vzorcev odvzetih 24. 7. 2017, kjer so vse vsebnosti kadmija manjše od 1 mg/kg tal in ob upoštevanju dejstva, da se kovine v tleh premeščajo zelo počasi, smatramo, da so bila tla neonesnažena s kadmijem tako leta 1994 kot tudi leta 2017 (na lokaciji NM01 se nakazuje povečanje kadmija v zgornjem sloju tal).

Ponovno vzorčenje lokacije NM01

Na lokaciji NM01 smo izvedli ponovno vzorčenje tal, ker so bila v času prvega vzorčenja tla še precej poplavljeni z izcednimi požarnimi vodami in ker se je onesnaževanje še nadaljevalo. Zato je bila možnost, da vsa onesnaževala iz tekočine še niso prešla v tla oziroma bodo prehajala naprej skupaj z izcedno požarno vodo. Posledično bi lahko bila lokacija bolj onesnažena kot je bila v času prvega vzorčenja. Poleg tega smo dva dni po vzorčenju tal (26. 7. 2017) opazili na površini izcedne požarne vode domnevne oljne madeže.

Ponovno vzorčenje tal smo izvedli v sodelovanju z ICPVO, pripravo vzorcev in kemijske analize pa je izvedel akreditiran laboratorij NLZOH. V času vzorčenja tal (3. 8. 2017) je bilo območje (slika 21) kjer se je razlila izcedna požarna voda suho (z izjemo manjšega dela pri propustu pod železnico, slika 22), vegetacija je bila poškodovana, zaznali smo tudi močan vonj značilen za požar in vonj po plastiki in razpadlem organskem materialu. Območje, kjer se je razlila voda je bilo jasno vidno zaradi poškodb na vegetaciji ('ožgana' trava, slika 23).

Slika 21: Stanje na območju (NM01) razlitja izcedne požarne vode, dne 3. 8. 2017

Vode praktično ni bilo na površini, vidne so bile poškodbe na vegetaciji, prisoten je bil močan vonj po požaru, plastiki in razpadlem organskem materialu



Slika 22: Manjši neposušeni del pri propustu pod železnico na območju lokacije NM01



Slika 23: Jasno vidni znaki poškodovane vegetacije na lokaciji NM01

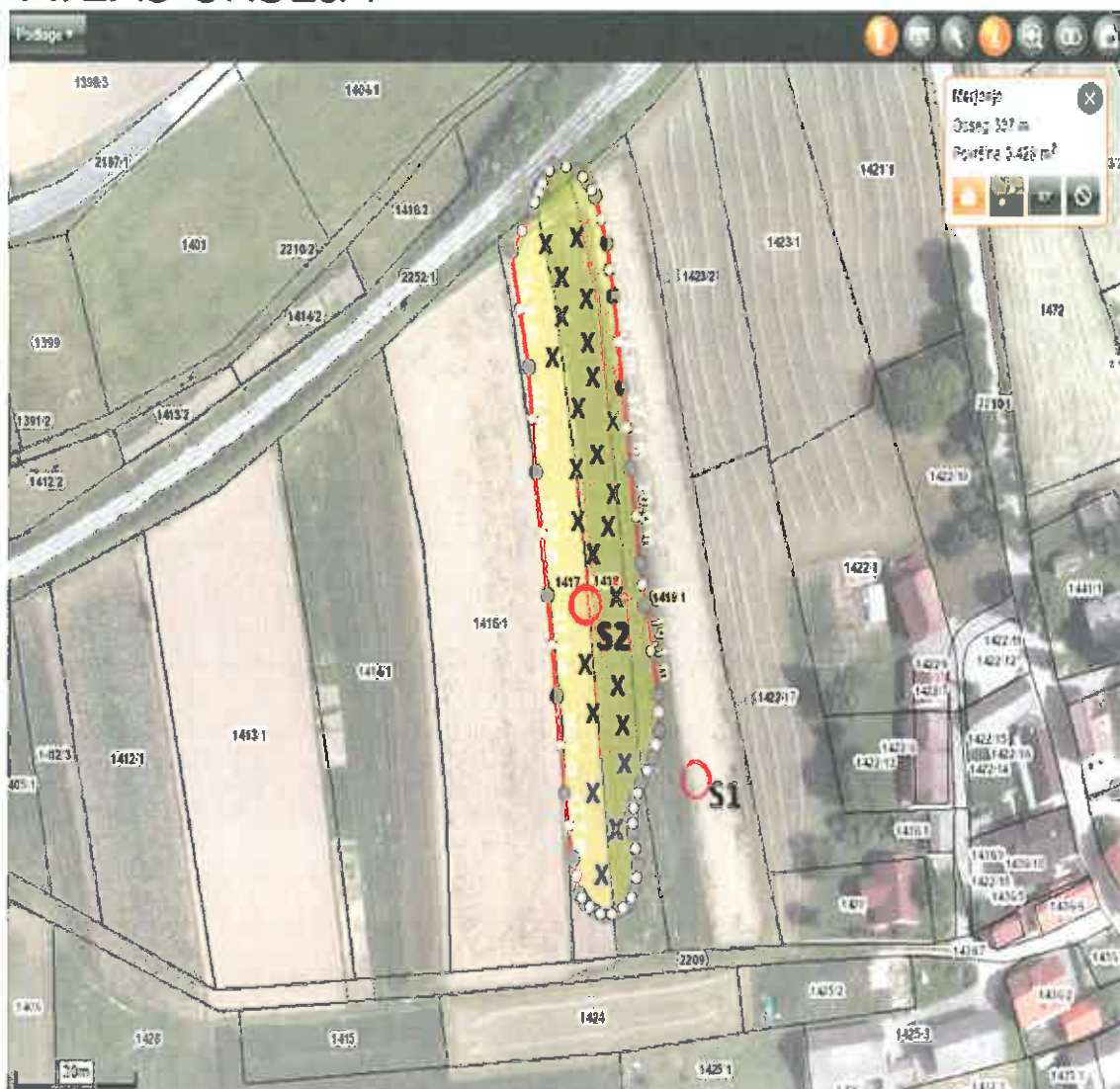


Terenski opis lokacije smo povzeli po delnem poročilu - Drugo vzorčenje (3.8.2017) in ocena obsega onesnaženja zemljišč, ki ga je pripravil ICPVO (priloga 3). Območje smo kartirali in ocenili, da je bilo prizadeto cca 3500m² zemljišča. Izcedna požarna voda se je razlila in povzročila poškodbe na vegetaciji na parcelnih številkah 1417, 1418 in 1419/1 (manjši del) vse k.o. Gorenja Staža – 1447. Pred ponovnim vzorčenjem smo opravili sondiranje tal na neprizadetem (S1) in prizadetem območjem (S2) (slika 24).

Slika 24: Območje, kjer se je razlila izcedna požarna voda (S2), lokacije sondiranja tal za morfološki opis tal (S1 in S2) ter približna mesta sondiranja za odvzem združenih vzorcev tal za kemijske analize (X)

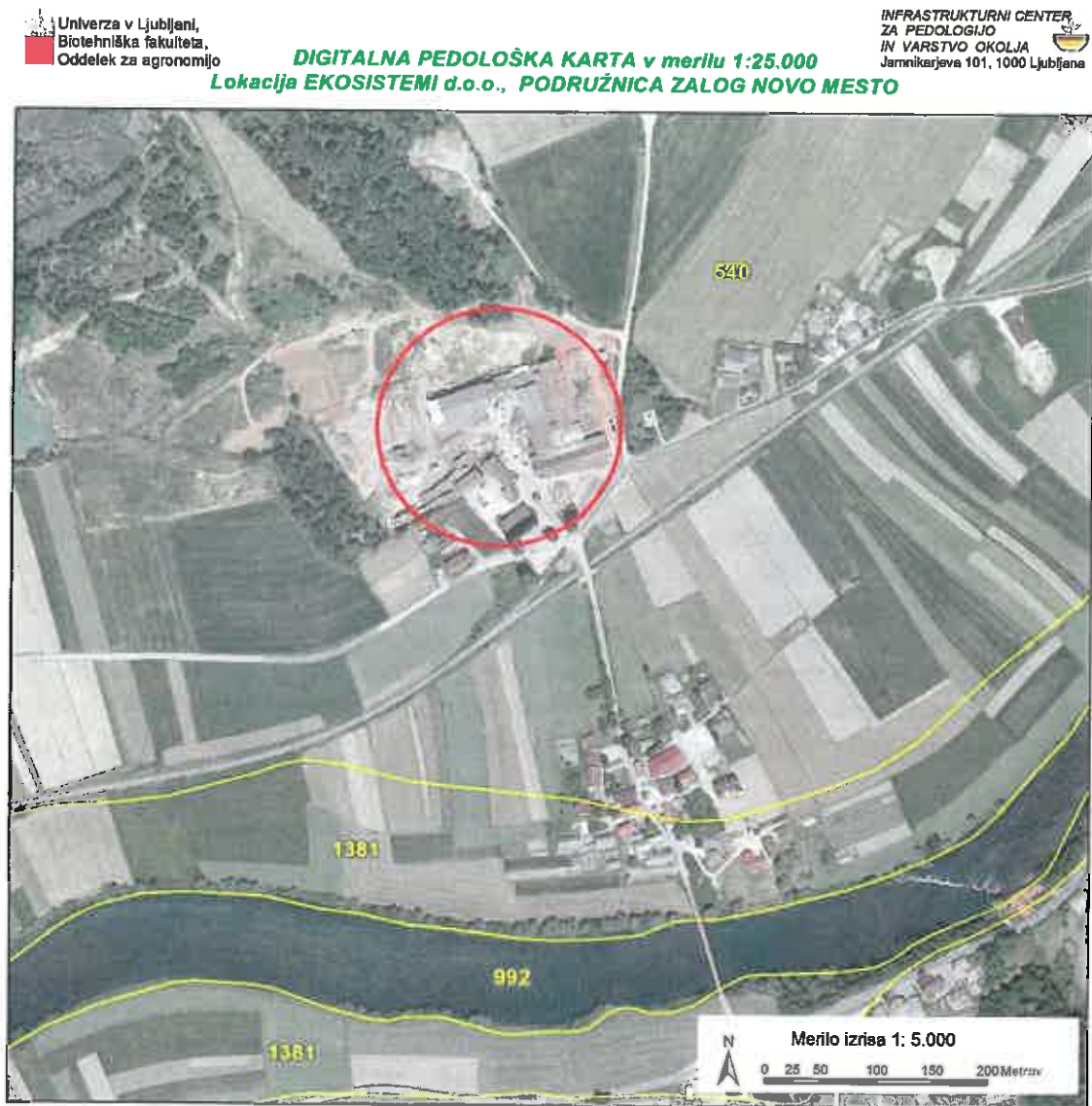
AGENCIJA RS ZA OKOLJE

ATLAS OKOLJA



Opis tal narejen na sondi S1 je potrdil lastnosti tal značilnih za psevdoglejna tla, ki se glede na digitalno pedološko karto Slovenije (slika 25) v merilu 1:25.000 nahajajo v širši okolici podjetja Ekosistemi d.o.o.(DPK25, Atlas okolja, ARSO).

Slika 25: Izsek iz digitalne pedološke karte v merilu 1:25.000 v okolici obrata Ekosistemi d.o.o.



Legenda

○ Lokacija EKOSISTEMI d.o.o., PODRUŽNICA ZALOG NOVO MESTO

310 Digitalna pedološka karte 1:25.000 (MKGP, ICPVO)


PKE: 540
 PSE: 540 100% PSEVDOGLEJ, RAVNINSKI, EVTRIČEN, SREDNJE GLOBOK, SREDNJE IZRAŽEN
 PKE: 992
 PSE: 992 100% VODNA POVRŠINA, MORJE, REKE, JEZERA, ..
 PKE: 1381
 PSE: 481 100% OBREČNA TLA, EVTRIČNA, GLOBOKA, NA GLINASTEM ALUVIJU
 inkluzije: PSE: 482 OBREČNA TLA, EVTRIČNA, GLOBOKO OGLEJENA

Vir podatkov:
 - ICPVO: UL, BF, Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja;
 - MKGP: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano;
 - GURS: Geodetska uprava republike Slovenije.

DOF5 (GURS)

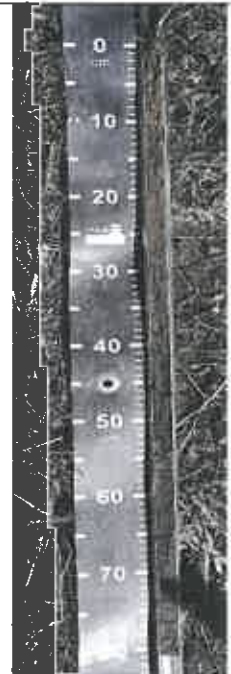
Tla smo preverili na strnišču (njivska raba), zato so humozna do globine 30 cm. V globini pod 45 cm se pojavijo konkrecije Mn in Fe (malo), kar nakazuje na nekoliko počasnejši pretok padavinske vode skozi talni profil in se torej voda počasi infiltrira v tla (slika 26).

Slika 26: Morfološke lastnosti tal na območju, kjer ni bilo izlivne vode – S1 (parcela 1419/1 k.o.1447)

	Ap 0 – 24 cm	Dobro drobljiv, dobro izražene drobno grudičaste strukture, srednje humozen do humozen, svež, redke do srednje goste korenine, brez novotvorb
	AB 24 – 30 cm	Drobljiv, srednje izražene oreškaste strukture, slabo do srednje humozen, suh do svež, posamezne korenine, brez novotvorb
	Bg1 30 – 45 cm	Nekoliko drobljiv, slabo izražene poliedrične strukture, mineralen, svež, neprekoreninjen, posamezne Fe in Mn konkracije
	Bg2 45 – 60 cm	Gost, težko drobljiv, slabo izražene poliedrične strukture, mineralen, svež, neprekoreninjen, Fe in Mn konkracije (malo)

Morfološke lastnosti tal na območju, kjer naj bi se običajno zadrževala meteorna voda (S2) in kjer se je razlila tudi izcedna požarna voda (parcela št. 1418), se nekoliko razlikujejo od prej opisanih tal. Nenavadna je temna barva v globini 40 cm, kar nakazuje na netipičen razvoj tal zaradi pogostega zastajanja meteorne vode ali pretekli antropogeni vpliv (odvodni jarek). Tla so prav tako srednje težke do težke teksture z gosto konzistenco v spodnjih plasteh, zaradi česar se voda v tla infiltrira zelo počasi. Sicer tipičnih znakov oglejevanja nismo zabeležili, verjetno pa v spodnjih plasteh večinoma prevladujejo redukcijski pogoji (slika 27).

Slika 27: Morfološke lastnosti tal na območju izlivne vode iz požarišča – S2

	A 0 - 25 cm	Drobljiv, slabo izražene grudičaste strukture, srednje humozen do humozen, vlažen, srednje goste korenine, brez novotvorb
	AB 25 - 41 cm	Drobljiv, slabo izražene grudičaste do oreškaste strukture, srednje humozen, vlažen, posamezne korenine, brez novotvorb
	I 41 - 53 cm	Nekoliko drobljiv, srednje izražene oreškaste do poliedrične strukture, slabo do srednje humozen, svež/vlažen, posamezne korenine, brez novotvorb
	II 53 - 68 cm	Gost, težje drobljiv, slabo izražene poliedrične strukture, slabo humozen, svež, neprekoreninjen, brez novotvorb
	III 68 - 80 cm	Gost, nekoliko drobljiv, slabo izražene poliedrične strukture, mineralen, svež, neprekoreninjen, brez novotvorb

Odvzem združenih vzorcev za ponovno analizo smo izvedli na območju, kjer se je zadrževala izcedna požarna voda. Območje odvzema vzorcev je bilo enakomerno razporejeno, pri čemer smo se izogibali območju roba zadrževanja vode. Vzorce tal smo odvzeli z žlebasto sodno iz 25 odzemnih mest naključno razporejenih znotraj vzorčnega območja. Vzorčno območje je približno enako kot pri prvem vzorčenju na tej lokaciji 24. 7. 2017 (slika 24). Vzorce smo odvzeli v treh globinah (0-5; 5-20 in 20-30 cm) z namenom preveriti prehod onesnaževal iz izcedne požarne vode skozi talni profil. Skupno smo torej odvzeli tri vzorce tal.

V času drugega vzorčenja so na območju obrata Ekosistemi odstranjevali posledice požara. Južno od obrata med cesto in železniško progo je manjša depresija z grmovno vegetacijo, kjer je bila še vedno prisotna izcedna požarna voda (parcelne številke 1404/2, 1404/3, 2252/1 vse k.o. 1447). Voda je bila temne barve in vizualno smo ocenili, da vsebuje tudi mineralna olja ter snovi izprane iz požarišča. Ocenili smo, da so tla tudi na tem območju potencialno onesnažena (slika 28).

Slika 28: Depresija z onesnaženo vodo med cesto in železniško progo od koder so se viški vode preko propusta razlili na kmetijske površine, ki so označene s turkizno modro barvo.

Z oranžno puščico je označena pot onesnažene izcedne požarne vode iz požarišča do kmetijskih zemljišč



V ponovno vzorčenih tleh smo izbor za določitev onesnaževal in pedoloških parametrov naredili glede na analizne rezultate prvega vzorčenja tal z dne 24. 7. in glede na analizne rezultate izcednih požarnih vod z dne 22. 7. 2017. V vzorcih tal smo tako določili sledeče:

- pedološke parametre: pH, suha snov, organska snov, električna prevodnost, rastlinam dostopni fosfor in kalij ter
- onesnaževala: kadmij, baker, nikelj, svinec, cink, krom, živo srebro, kobalt, molibden, arzen, bor, antimon, barij, benzen, etilbenzen, toluen, ksilen, stiren, PAH, celotni cianid, fenoli, mineralna olja, fluorid in adsorbiljivi organski halogeni (AOX).

V preglednici 6 so predstavljeni analizni rezultati vsebnosti onesnaževal v vzorcih tal iz prvega in ponovnega vzorčenja ter zakonodajne vrednosti glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh.

Preglednica 6: Analizni rezultati pedoloških parametrov in vsebnost onesnaževal v vzorcih tal ob prvem (24. 7.) in ponovnem (3. 8.) vzorčenju glede na globino (cm) in vrednosti, ki so opredeljene v Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh

Z rumeno barvo so označene vrednosti, ki so enake ali presegajo mejno vrednost (MV), z rdečo tiste, ki so enake ali presegajo opozorilno vrednost (OV) in z vijolično barvo vrednosti, ki so enake ali presegajo kritično vrednost glede na prej navedeno uredbo.

Parameter	Enota	Datum vzorčenja lokacije NM01 (globina v cm)					Vrednosti glede na Uredbo* (mg/kg s.s.)		
		24.7.2017		3.8.2017			MV	OV	KV
		0-5	5-20	0-5	5-20	20-30			
Suha snov	%	68	77,2	77,7	81,2	81,7	/	/	/
pH		/	/	6,7	6,4	6,1	/	/	/
Organska snov	% s.s.	/	/	7,4	5,7	4,1	/	/	/
Električna prevodnost	mS/m	/	/	53	35	34	/	/	/
Fosfor-topni, laktat	mg/kg s.s.	/	/	28	9,5	3,8	/	/	/
Kalij-topni, laktat	mg/kg s.s.	/	/	410	230	110	/	/	/
Kadmij	mg/kg s.s.	0,44	0,23	0,29	0,34	0,26	1	2	12
Baker	mg/kg s.s.	72	12	14	18	13	60	100	300
Nikelj	mg/kg s.s.	44	20	23	27	19	50	70	210
Svinec	mg/kg s.s.	41	18	17	26	17	85	100	530
Cink	mg/kg s.s.	430	42	76	100	65	200	300	720
Krom	mg/kg s.s.	120	44	41	60	30	100	150	380
Živo srebro	mg/kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,8	2	10
Kobalt	mg/kg s.s.	10	9,1	8,7	11	12	20	50	240
Molibden	mg/kg s.s.	1,4	<0.6	1,0	1,2	0,80	10	40	200
Arzen	mg/kg s.s.	6,3	6,8	5,9	10	6,7	20	30	55
Bor	mg/kg s.s.	/	/	72	73	62	/	/	/
Antimon	mg/kg s.s.	/	/	0,88	0,85	<0.5	/	/	/
Barij	mg/kg s.s.	/	/	130	170	94	/	/	/
Benzen	mg/kg s.s.	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0,05	0,5	1
Etilbenzen	mg/kg s.s.	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0,05	25	50
Toluen	mg/kg s.s.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,05	65	130
Ksilen	mg/kg s.s.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,05	12,5	25
Stiren	mg/kg s.s.	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	/	/	/
PAH (vsota)	mg/kg s.s.	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	1	20	40
Celotni cianid	mg/kg s.s.	1,2	0,95	0,86	0,84	0,54	/	/	/
Fenolne snovi-skupne	mg/kg s.s.	/	/	0,27	0,18	0,19	0,1	20	40
Mineralna olja	mg/kg s.s.	/	/	<30	100	<30	50	2500	5000
Fluorid	mg/kg s.s.	/	/	260	336	274	450	825	1200
AOX	mg/kg s.s.	/	/	<100	<100	<100	/	/	/

* Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96).

Analize pedoloških parametrov so pokazale, da se električna prevodnost, vsebnost organske snovi in rastlinam dostopni fosfor in kalij z globino zmanjšujejo, rahlo se je zmanjšal tudi pH tal.

V vzorcih tal ponovnega vzorčenja so vsebnosti fenolnih snovi v vseh treh slojih in mineralna olja v sloju 5-20 cm presegla mejne vrednosti, vendar so bile pod opozorilnimi vrednostmi, kar glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh pomeni, da se ne pričakujejo škodljivi učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje. Vsa ostala onesnaževala so bila pod zakonodajnimi vrednostmi. Vsebnosti živega srebra, lahkohlapnih aromatskih ogljikovodikov, PAH in AOX so bile po mejo določanja uporabljene analize metode.

Primerjava vsebnosti onesnaževal v vzorcih ponovnega vzorčenja glede na globino (npr. cink, krom, arzen, barij, mineralna olja, fluorid) je pokazala, da so vsebnosti večinoma najvišje v globini 5-20 cm. Prav tako so vsebnosti kovin in arzena v sloju 5-20 cm v vzorcih ponovnega vzorčenja večje kot v vzorcih tal iste globine prvega vzorčenja, kar nakazuje da so onesnaževala prešla iz zgornjega sloja v nižji sloj. Na podlagi analiznih rezultatov in terenskega ogleda lokacije NM01 predvidevamo, da so onesnaževala iz izcedne požarne vode prehajala skozi talni profil do zelo

nepropustnih plasti in lateralno prehajala v smeri vodnjakov, kjer je bila 4. 8. 2017 zaznana onesnažena voda.

Na podlagi analiznih rezultatov prvega in drugega vzorčenja tal lokacije NM01 smo presodili, da je imel požar vpliv na tla lokacije NM01 preko izcednih požarnih vod. Iz analiznih rezultatov je razvidno, da so sprva v zgornjem sloju (0-5 cm) tal, ko so bila tla še vedno poplavljena z izcednimi požarnimi vodami in torej vsa onesnaževala še niso bila vezana na talne delce, vsebnosti za cink in nikelj presegle zakonodajne opozorilne vrednosti, vsebnosti za krom in baker pa za mejne vrednosti, medtem ko so bile vsebnosti za ista onesnaževala v spodnjem sloju znatno manjša. Poleg tega so bile vsebnosti kadmija, svinca in molibdena v zgornjem sloju večje v primerjavi s spodnjim slojem. Prav tako so analizni rezultati izcednih požarnih vod, ki so bile vzorčene 22. 7. 2017 pokazale, da so bile v odvzetih vzorcih vod povišane vsebnosti istih kovin. Na podlagi tega smo zaključili, da so bile povišane vsebnosti kovin v vzorcih tal prvega vzorčenja posledica izcednih požarnih vod in ne aktivnosti, ki so se zgodile v preteklosti.

Analizni rezultati ponovnega vzorčenja tal kažejo, da so onesnaževala po tem, ko so se tla posušila, prešla iz zgornjega (0-5 cm) v spodnje sloje, vendar vsebnosti kovin niso presegle zakonodajnih mejnih vrednosti. Le-te so presegle vsebnosti fenolov v vseh treh slojih in mineralna olja v sloju 5-20 cm. V vzorcu tal ponovnega vzorčenja so vsebnosti kovin in arzena v sloju 5-20 cm večje kot v isti globini vzorca, ki je bil odvzet ob prvem vzorčenju tal. Torej tudi bolj podrobna raziskava nakazuje, da so povečane vsebnosti onesnaževal (predvsem kovin) v vzorcih tal posledica izcednih požarnih vod. Posledično je imel požar preko izcednih požarnih vod vpliv na tla lokacije NM01, vendar se glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh pričakuje, da ti vplivi niso škodljivi za okolje in zdravje ljudi.

IV. ZAKLJUČKI TER NADALJNI UKREPI IN AKTIVNOSTI

Požar v obratu Ekosistemi d.o.o., dne 20. 7. 2017 ni imel dolgoročnih posledic na onesnaženja zraka.

Na podlagi analiznih rezultatov vzorčenja tal sklepamo, da je požar preko izcednih vod vplival na tla kmetijskega zemljišča južno od obrtne cone. Vsebnosti posameznih onesnaževal v vzorcih tal ponovnega vzorčenja so presegle mejne vrednosti glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh, vendar so bile pod opozorilnimi vrednostmi, kar pomeni, da se ne pričakujejo škodljivi učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje.

Rezultati analiz voda so pokazali onesnaženje površinske in podzemne vode z izcednimi/požarnimi vodami in fekalijami. V vzorcu izcedne/požarne vode so bile za posamezne parametre presežene mejne vrednosti iz Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo. V vzorcu je bil določen tudi kofein, ki je značilen za komunalne odpadne vode, in nekatera zdravila. Vpliv požarnih/izcednih voda je bil zaznan v Krki, vendar pa nonil-fenol in bisfenola A nista presegli maksimalne dovoljene koncentracije za površinske vode. V obeh vzorcih vodnjakov so bile prisotne snovi, ki so določene kot nevarne za podzemno vodo in katerih vnos v podzemno vodo je potrebno preprečiti. Prav tako so bile ugotovljene tudi izredno visoke vsebnosti mikroorganizmov fekalnega izvora, ki so presegale celo mejne vrednosti za odpadne vode.

Za preprečevanje nadaljnega onesnaženja podzemne vode v vodnjakih, reke Krke in tal je nujno potrebno, da se prepreči iztekanje izcednih voda iz območja obrata in uredi kanalizacijsko omrežje.

Viri:

- Geološko – geomehansko poročilo o zgradbi tal in pogojih temeljenja na območju predvidene gospodarske cone Zalog v občini Straža (Econo d.o.o, maj 2010)
- Hidrološko-hidravlične raziskave za izdelavo OPPN Zalog (Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o, junij 2010)
- Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. list RS, št. 68/96). Privzeto 01. 08. 2017 s spletne strani:
<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED114>
- ÖNORM S 2088-2: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Boden.
- Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health. Privzeto 30. 7. 2017 s spletne strani:
http://www.esdat.net/Environmental%20Standards/Canada/SOIL/rev_soil_summary_tbl_7.0_e.pdf
- Raziskave onesnaženosti tal Slovenije. Baza podatkov Agencije RS za okolje.
- Požar v podjetju Ekosistemi in vpliv na tla. Drugo vzorčenje (3.8.2017) in ocena obsega onesnaženja zemljišč. 2.delno poročilo ICPVO (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, julij/avgust, 2017)

Pripravile:

- Tanja Koleša
- mag. Mojca Dobnikar Tehovnik
- mag. Marina Gacin
- dr. Petra Karo Bešter
- dr. Janja Turšič

Priloge:

Priloga 1: Rezultati preiskav vzorcev Krke Srebrniče, iztoka izcednih/požarnih voda pod železniško progo in vodnjakov, odvzetih dne 21. in 22. 7. 2017 ter 3. in 4. 8. 2017 na območju pogorišča EKOSISTEMI d.o.o.

Priloga 2: Vsebnost onesnaževal v vzorcih tal po požaru in v okviru ROTS glede na globino, rabo tal in vrednosti, ki so opredeljene v Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh

Priloga 1:

Rezultati preiskav vzorcev Krke Srebrnice, iztoka izcednih/požarnih voda pod železniško progo in vodnjakov, odvzetih dne 21. in 22. 7. 2017 ter 3. in 4. 8. 2017 na območju pogorišča EKOSISTEMI d.o.o.

Vzorec iztok izcednih/požarnih voda smo vrednotili v skladu z Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/2012, 64/2014, 98/2015), ki predpisuje mejne vrednosti parametrov onesnaženosti pri neposrednem in posrednem odvajanju v vode.

Rezultate analiz Krke smo vrednotili glede na okoljske standarde kakovosti in mejne vrednosti, ki so določeni v Uredbi o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13, 24/16). Okoljski standardi kakovosti so določeni kot letna povprečna vrednost parametra v vodi (LP-OSK), ki zagotavljajo varstvo pred dolgotrajno izpostavljenostjo, in kot največja dovoljena koncentracija parametra v vodi (NDK-OSK), ki preprečujejo akutne posledice onesnaženja.

Rezultate analiz podzemne vode iz vodnjakov smo ovrednotili v skladu z Uredbo o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16), zaradi povezave površinske vode s podzemno vodo pa tudi glede na Uredbo o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13, 24/16).

Legenda barv:

	presežena največja dovoljena koncentracija v površinskih vodah (NDK-OSK), določena v Uredbi o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16)
	presežen okoljski standard kakovosti, izražen kot povprečna letna vrednost (LP-OSK), določen v Uredbi o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16)
	presežena mejna vrednost parametra onesnaženosti pri neposrednem in posrednem odvajanju v vode (MV odvajanje), določena v Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/2012, 64/2014, 98/2015)
	v vzorcu prisotno onesnaževalo, nevarno za podzemno vodo, za katero je treba preprečiti vnos v podzemno vodo v skladu z Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/2012, 64/2014, 98/2015)

Datum in ura vzorčenja		21. 7. 2017, ura 12:45				3. 8. 2017, ura 07:00		4. 8. 2017, ura 13:15		4. 8. 2017, ura 15:30		4. 8. 2017, ura 16:35		21. 7. 2017, ura 12:30		22. 7. 2017, ura 17:30	
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode	Krka Srebrniče 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče cca 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče pri mostu Loke	vodnjak 1		vodnjak 2		MV odvajanje	N (1)	Iztok izcednih/požarnih voda		Iztok izcednih/požarnih voda	
Terenske meritve																	
Temperatura zraka	°C				31,8	25,3	34,6	35,2	35,6					33	34,1		
Temperatura vode	°C				22,7	24,8	24,9	16,05	18,6	30				21,4	30,4		
pH					8,2	8,2	8	7	7	6,5 - 9,0				7	7		
Električna prevodnost (25°C)	µS/cm				391	396	408	2210	1308					708	11540		
Kisik	mg/L	O ₂			12,45	11,15	7,85	1,45	2,98					3,5	0,6		
Nasičenost s kisikom	%				147	136	106	14,3	31,5					32	6,2		
Vidne odplake					brez vidnih odplak	brez vidnih odplak								vidne odplake naravnega izvora	vidne odplake naravnega izvora, industrijske komunalne, kosčki plastike - folij		
Splošni fizikalno-kemijski parametri																	
Neraztopljene snovi	mg/L				<2	<2				80				11	54		
Kemijska potreba po kisiku - KPK (K ₂ Cr ₂ O ₇)	mg/L	O ₂			9	7		653	76	120				55	4381		
Raztopljeni organski ogljik (DOC)	mg/L	C			1,88	1,69								16,8	1660		
Celotni organski ogljik (TOC)	mg/L									30					1660		
Biokemijska potreba po kisiku (BPK ₅)	mg/L	O ₂			<0,5	1,3				25				7,4	2695		
Amonijak	mg/L	NH ₃			<0,01									<0,01	1,086		
Amonij	mg/L	N			0,02	0,038				10				0,93	140		
Nitrit	mg/L	N			0,02	0,007				1				0,07	0,12		
Nitrat	mg/L	NO ₃ - N			0,36	0,3								0,92	<3		

Datum in ura vzorčenja		21. 7. 2017, ura 12:45		3. 8. 2017, ura 07:00		4. 8. 2017, ura 13:15		4. 8. 2017, ura 15:30		4. 8. 2017, ura 16:35		21. 7. 2017, ura 12:30		22. 7. 2017, ura 17:30	
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode	Krka Srebrniče dolvodno od mostu Loke		Krka Srebrniče cca 200 m dolvodno od mostu Loke		Krka Srebrniče pri mostu Loke	vodnjak 1	vodnjak 2	MV odvajanje	N (1)	Iztok izcednih/ požarnih voda	
					200 m dolvodno od mostu Loke	cca 200 m dolvodno od mostu Loke	4. 8. 2017, ura 15:30	21. 7. 2017, ura 12:30						22. 7. 2017, ura 17:30	
Celotni vezani dušik	mg/L	N													315
Sulfat	mg/L	SO ₄	150		4,99	5,34								67,5	245
Klorid	mg/L	Cl			6,56	8,06								33,8	1850
Fluorid	µg/L	F	680	6800	44	<40						10000		577	870
Celotni fosfor	mg/L	P			0,02	0,021						1		0,65	2,4
Fosfat-orto	mg/L	PO ₄			0,011	0,044								1,5	2,7
Kalcij	mg/L	Ca			54									87	1800
Magnezij	mg/L	Mg			16									14	76
Natrij	mg/L	Na			4,1									23	600
Kalij	mg/L	K			0,81									18	380
Hydrogenkarbonati	mg/L	HCO ₃			244									281	964
Skupna trdota	°N	°N			11,2									15,4	269,3
Karbonatna trdota	°N	°N			11,2									12,9	44,2
m-Alkaliteta	mekv/L				4									4,6	15,8
Kovine in mikroelementi															
Bor	µg/L		210	1830	9,6	6,2		600	600	380		1000		280	3700
Kadmij	µg/L		0,15	0,9	<0,02	<0,02		8	8	1,2		25	N	0,17	3,7
Svinec	µg/L		1,2	14	0,14	<0,1		11	11	0,77		500	N	0,56	51
Nikelj	µg/L		4	34	0,29	0,17		20	20	2,7		500	N	26	130
Arzen	µg/L		7	21	0,37	0,37		1,7	1,7	0,65		100	N	1,6	10
Baker	µg/L		9,2	74	0,46	0,28		69	69	5,5		500		50	210
Cink	µg/L		56,2	524,2	<9	<9		99	99	12		2000		85	480
Krom	µg/L		12	160	<0,4	<0,4		9,1	9,1	1,1		500		2,6	160

Datum in ura vzorčenja		21. 7. 2017, ura 12:45	3. 8. 2017, ura 07:00	4. 8. 2017, ura 13:15	4. 8. 2017, ura 15:30	4. 8. 2017, ura 16:35	MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30	22. 7. 2017, ura 17:30	
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode	Krka Srebrniče 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče cca 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče pri mostu Loke	vodnjak 1	vodnjak 2	Iztok izcednih/ požarnih voda	Iztok izcednih/ požarnih voda
Molibden	µg/L		24	200	1	0,72		2,3	1,5	12	130
Kobalt	µg/L		0,4	2,9	<0,1	0,1		11	2	0,54	44
Selen	µg/L		6	72	0,13	0,18		6,2	1,3	1	8,3
Antimon	µg/L		3,8	30,6	0,069	0,065		18	0,96	7,8	260
Aluminij	µg/L				9	3,5		56	12	100	650
Železo	µg/L				<40	<40		2900	300	78	4600
Barij	µg/L				8	7,8		220	76	54	2000
Kositer	µg/L				<0,1	0,27		0,68	0,18	<0,1	11
Srebro	µg/L				<0,03	<0,03		0,61	0,065	0,22	<2
Titan	µg/L				<0,5	<0,5		2,6	0,66	6,3	46
Berilij	µg/L				<0,04	<0,04		<0,04	<0,04	<0,04	0,073
Mangan	µg/L				6,8	14		7700	3700	49	2500
Vanadij	µg/L				0,6	0,57		2,5	1,1	9,8	19
Živo srebro	µg/L			0,07	<0,01	<0,01			5	0,01	0,22
Poliklični aromatski ogjikovodiki											
Antracen	µg/L		0,1	0,1	<0,005				10	<0,005	0,12
Acenaften	µg/L				<0,005					<0,005	0,62
Acenaftilen	µg/L				<0,005					<0,005	0,64
Benzo(a)antracen	µg/L				<0,004					<0,004	<0,2
Benzo(a)piren	µg/L		0,00017	0,27	<0,004				5	<0,004	<0,2
Benzo(b)fluoranten	µg/L			0,017	<0,005				3	<0,005	<0,5
Benzo(k)fluoranten	µg/L			0,017	<0,004					<0,004	<0,1
Benzo(ghi)perilen	µg/L			0,0082	<0,004				0,2	<0,004	<0,1

Datum in ura vzorčenja		Enota	Izražen kot	LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode	21. 7. 2017, ura 12:45	3. 8. 2017, ura 07:00	4. 8. 2017, ura 13:15	4. 8. 2017, ura 15:30	4. 8. 2017, ura 16:35	MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30	22. 7. 2017, ura 17:30
Parameter														
Indeno(1,2,3-c,d)piren	µg/L					<0,004						N	<0,004	<0,4
Dibenzo(a,h)antracen	µg/L					<0,003							<0,003	<0,5
Fenantren	µg/L					<0,005							0,03	0,35
Fluoranten	µg/L			0,0063	0,12	<0,003					10	N	0,003	<0,2
Fluoren	µg/L					<0,006							<0,006	0,53
Krizen	µg/L					<0,004							<0,004	<0,2
Naftalen	µg/L			2	130	<0,005					10	N	0,009	9,4
Piren	µg/L					<0,004							<0,004	<0,2
Posebna onesnaževala														
Tenzidi-anionski	µg/L	MBAS		250	2500	<100	<100		220	29	1000 (2)		39000	1100
Indeks mineralnih olj	mg/L			0,05		<0,005		<0,005	0,007		5	N	<0,005	0,09
Cianid – prosti	µg/L			1,2	17	<0,5	0,77				100	N	1,7	280
Adsorbijivi organski halogeni (AOX)	µg/L			20			<6				500			870
Lahkohlapni halogenirani ogjikovodiki														
Triklorometan (kloroform)	µg/L			2,5		<0,4					100	N	<0,4	<7
Tribromometan (bromoform)	µg/L					<0,5							<0,5	<40
Bromodiklorometan	µg/L					<0,3							<0,3	<10
Dibromoklorometan	µg/L					<0,3							<0,3	<20
Tetraklorometan	µg/L			12		<0,4					100	N	<0,4	<5
Diklorometan	µg/L			20		<0,6					100	N	<0,6	<20
1,1-Dikloroetan	µg/L					<0,4							<0,4	<8
1,2-Dikloroetan	µg/L			10		<0,4					100	N	<0,4	60
1,1-Dikloroeten	µg/L					<0,4					100	N	<0,4	<6

Datum in ura vzorčenja	21. 7. 2017, ura 12:45				3. 8. 2017, ura 07:00	4. 8. 2017, ura 13:15	4. 8. 2017, ura 15:30	4. 8. 2017, ura 16:35	MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30	22. 7. 2017, ura 17:30
	Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK za površinske vode								
cis 1,2-Dikloroeten	µg/L				<0,3						<0,3	<10
Trans-1,2-dikloroeten	µg/L				<0,5						<0,5	<8
Tetrakloroeten (Tetrakloretilen)	µg/L		10		<0,5				100	N	<0,5	<6
Trikloroeten	µg/L		10		<0,5				100	N	<0,5	<7
1,1,1-Trikloroetan	µg/L				<0,4						<0,4	<6
1,1,2-Trikloroetan	µg/L				<0,7						<0,7	<30
1,1,2,2-Tetrakloroetan	µg/L				<0,5						<0,5	<20
Heksakloroetan	µg/L		24	240	<0,4				2400	N	<0,4	<0,1
Lahkohlapni aromatski ogjikovodiki												
Benzen	µg/L		10	50	<0,3	<0,3	<0,3		100	N	0,7	270
1,2,4-Trimetilbenzen	µg/L		2	20	<0,3	<0,3	<0,3		200	N	<0,3	<3
1,3,5-Trimetilbenzen	µg/L		2	20	<0,3	<0,3	<0,3		200	N	<0,3	
m,p- Ksilen	µg/L				<0,3	<0,3	<0,3		100	N	<0,3	
o-Ksilien	µg/L		185	1850	<0,3	<0,3	<0,3		100	N	<0,3	
Ksileni (vsota -o,-m,-p)	µg/L								100	N		12
Toluen	µg/L		74	740	<0,3	<0,3	<0,3		100	N	<0,3	150
Etilbenzen	µg/L				<0,3	<0,3	<0,3		100	N	<0,3	66
Mezililen	µg/L											<3
Stiren	µg/L											190
Ftalati												
Dibutil ftalat	µg/L		10	100	<0,24	<0,24	<0,24		1000	N	<0,24	3,7
Di-(2-etilheksil)-ftalat DEHP	µg/L		1,3		<0,24	<0,24	<0,24		130	N	<0,24	5
Benzil butil ftalat	µg/L											21

Datum in ura vzorčenja		Enota	Izražen kot	LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode	21. 7. 2017, ura 12:45	3. 8. 2017, ura 07:00	4. 8. 2017, ura 13:15	4. 8. 2017, ura 15:30	4. 8. 2017, ura 16:35	MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30	22. 7. 2017, ura 17:30
Parameter														
Dietil ftalat	µg/L													74
Dimetil ftalat	µg/L													750
Dioktil ftalat	µg/L													1,2
Druge organske spojine														
Kloroalkani (C10-C13)	µg/L			0,4	1,4	<0,04					40	N	<0,04	0,02
4-Nonilfenol (mešanica razvejanih izomerov)	µg/L			0,3	2	<0,1	0,28		<4		30	N	4,8	>250
Oktilfenol	µg/L			0,1		<0,006	<0,006		0,85	<0,06	10	N	0,22	22
Bisfenol A	µg/L			1,6	16	<0,01	0,016		31	1	160	N	0,28	300
4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)fenol dietoksilat	mg/L													<0,015
4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)fenol monoetoksilat	mg/L													0,063
4-Nonilfenol dietoksilat (mešanica razvejanih izomerov)	mg/L													<0,30
4-Nonilfenol monoetoksilat (mešanica razvejanih izomerov)	mg/L													<0,50
Formaldehid	µg/L			130	1300	<20					13000		<20	1100
Butilhidroksitoluen	ng/L						<300							<100
Trikloropropilfosfat	µg/L													510
Fenolne snovi														
Pentaklorofenol	µg/L			0,4	1		<0,06				40	N		<50
Fenol	µg/L			7,7	77		<0,03				100			11000
4-Nitrofenol	µg/L						<0,06							<50
4-Kloro-3-metilfenol	µg/L						<0,03							<50
3-Metilfenol + 4-Metilfenol	µg/L						<0,06							3000
2,4,6-Triklorofenol	µg/L						<0,03							<50

Datum in ura vzorčenja		21. 7. 2017, ura 12:45				3. 8. 2017, ura 07:00		4. 8. 2017, ura 13:15		4. 8. 2017, ura 15:30		4. 8. 2017, ura 16:35		21. 7. 2017, ura 12:30		22. 7. 2017, ura 17:30		
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode	Krka Srebrnice 200 m dolvodno od mostu Loke		Krka Srebrnice cca 200 m dolvodno od mostu Loke		Krka Srebrnice pri mostu Loke		vodnjak 1		vodnjak 2		MV odvajanje	N (1)	Iztok izcednih/ požarnih voda	Iztok izcednih/ požarnih voda
2,4-Dinitrofenol	µg/L					<0,2											<50	
2,4-Dimetilfenol	µg/L					<0,03											1200	
3,5-Dimetilfenol	µg/L					<0,03											220	
2,4-Diklorofenol	µg/L					<0,03											<50	
2-Nitrofenol	µg/L					<0,03											<50	
2-Metoksifenol	µg/L					<0,03											2600	
2-Metil-4,6-dinitrofenol	µg/L					<0,06											150	
2-Metilfenol	µg/L					<0,03											2500	
2-Klorofenol	µg/L					<0,03											<50	
Poliklorirani bifenili																		
PCB-28	µg/L															N	<0.01	
PCB-52	µg/L															N	<0.01	
PCB-101	µg/L															N	<0.01	
PCB-138	µg/L															N	<0.01	
PCB-153	µg/L															N	<0.01	
PCB-180	µg/L															N	<0.01	
PCB-118	µg/L															N	<0.01	
Pesticidi																		
Dikofol	µg/L																	
2,6-Diklorobenzamid	µg/L																	
Azinfos-etil	µg/L																	
Azinfos-metil	µg/L																	
Azoksistrobin	µg/L																	

Datum in ura vzorčenja	Parameter	Enota	Izražen kot	21. 7. 2017, ura 12:45			3. 8. 2017, ura 07:00	4. 8. 2017, ura 13:15	4. 8. 2017, ura 15:30	4. 8. 2017, ura 16:35	MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30	22. 7. 2017, ura 17:30
				Krka Srebrniče 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče cca 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče pri mostu Loke								
	Bromofos-etil	µg/L											<0.0004	
	Bromopropilat	µg/L											<0.004	
	Ciprodinil	µg/L											<0.003	
	Diazinon	µg/L											0,002	
	Diklofluamid	µg/L											<0.005	
	Diklorfos	µg/L											<0.0009	
	Dimetenamid	µg/L											0,005	
	Dimetoat	µg/L											<0.0003	
	Fenheksamid	µg/L											0,03	
	Fenitroton	µg/L											<0.0007	
	Fentin hidroksid	µg/L											<0.02	
	Fention	µg/L											<0.0006	
	Fosalon	µg/L											<0.0006	
	Klorbenzilat	µg/L											<0.0004	
	Klorfenvinfos	µg/L								10	N		<0.0007	
	Kloridazon	µg/L											0,006	
	Klorpirifos-metil	µg/L								3	N		<0.0009	
	Klorpirifos-etil	µg/L								3	N		<0.0007	
	Malation	µg/L											<0.002	
	Mevinfos	µg/L											<0.0006	
	Monokrotofos	µg/L											<0.003	
	Ometoat	µg/L											<0.01	
	Orbenkarb	µg/L											<0.001	

Datum in ura vzorčenja	Izražena kot	Enota	21. 7. 2017, ura 12:45			3. 8. 2017, ura 07:00	4. 8. 2017, ura 13:15	4. 8. 2017, ura 15:30	4. 8. 2017, ura 16:35	MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30	22. 7. 2017, ura 17:30
			Krka Srebrniče 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče cca 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče pri mostu Loke								
Parameter			LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode									
Paration		µg/L										<0.002	
Paration-metil		µg/L										<0.0003	
Penkonazol		µg/L										<0.0007	
Pirimikarb		µg/L										<0.003	
Propikonazol		µg/L										0.067	
Prosimidon		µg/L										<0.002	
Triadimefon		µg/L										<0.0009	
Triazofos		µg/L										<0.0003	
Trifloksistrobin		µg/L										<0.0003	
Triklorfon		µg/L										<0.003	
lambda-Cihalotrin		µg/L										<0.01	
Buturon		µg/L							20	N		<0.002	
Diuron		µg/L										<0.002	
Fenuron		µg/L										<0.002	
Fluometuron		µg/L										<0.003	
Izoproturon		µg/L							30	N		0.003	
Klorbromuron		µg/L										<0.003	
Klorotoluron		µg/L							80	N		<0.003	
Linuron		µg/L										<0.003	
Metobromuron		µg/L										<0.003	
Metoksuron		µg/L										<0.003	
Monolinuron		µg/L										<0.003	
Monuron		µg/L										<0.003	

Datum in ura vzorčenja		Enota	Izražen kot	LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode	21. 7. 2017, ura 12:45 Krka Srebrnice dolvodno od mostu Loke	3. 8. 2017, ura 07:00 Krka Srebrnice cca 200 m dolvodno od mostu Loke	4. 8. 2017, ura 13:15 Krka Srebrnice pri mostu Loke	4. 8. 2017, ura 15:30 vodnjak 1	4. 8. 2017, ura 16:35 vodnjak 2	MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30	22. 7. 2017, ura 17:30
Parameter													Iztok izcednih/ požarnih voda	Iztok izcednih/ požarnih voda
Neburon	µg/L												<0.003	
1,2,3,6-tetrahidroftalimid	µg/L												<0.001	
1,2,3-Triklorobenzen	µg/L											N	<0.1	
1,2,4-Triklorobenzen	µg/L											N	<0.1	
1,3,5-Triklorobenzen	µg/L											N	<0.1	
Acetoklor	µg/L												<0.002	
Aklonifen	µg/L												<0.003	
Alaklor	µg/L										30	N	<0.002	
Aldrin	µg/L										1	N	<0.01	
Dieldrin	µg/L										1	N	<0.01	
Endrin	µg/L										1	N	<0.01	
Izodrin	µg/L										1	N	<0.01	
alfa-endosulfan	µg/L										0,5	N	<0.01	
beta-endosulfan	µg/L											N	<0.01	
Endosulfan sulfat	µg/L											N	<0.01	
alfa-HCH	µg/L											N	<0.01	
beta-HCH	µg/L											N	<0.01	
gamma-HCH (Lindan)	µg/L											N	<0.01	
delta-HCH	µg/L											N	<0.01	
Ametrin	µg/L											N	<0.01	
Atrazin	µg/L											N	<0.003	0,008
Atrazin, Desetil-	µg/L											N	<0.003	
Atrazin, Desizopropil-	µg/L											N	<0.001	

Datum in ura vzorčenja		Enota	Izražen kot	LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode	21. 7. 2017, ura 12:45	3. 8. 2017, ura 07:00	4. 8. 2017, ura 13:15	4. 8. 2017, ura 15:30	4. 8. 2017, ura 16:35	MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30	22. 7. 2017, ura 17:30
Parameter														
Bifenoks	µg/L					Krka Srebrniče	Krka Srebrniče cca 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče pri mostu Loke						<0.003
Bromacil	µg/L										3	N		<0.002
Cianazin	µg/L													<0.003
Cibutrin	µg/L													0.002
Cipermetrin in izomere (vsota)	µg/L													<0.0007
Diflufenikan	µg/L													<0.002
Dimetaklor	µg/L													<0.002
Dimetomorf	µg/L													0.004
Fenpropidin	µg/L													<0.002
Flufenacet	µg/L													<0.001
Flukvinkonazol	µg/L													<0.002
Fluopikolid	µg/L													<0.002
Fluorkloridon	µg/L													<0.002
Foksim	µg/L													<0.002
Fialimid	µg/L													110
Heksaklorobenzen (HCB)	µg/L										1	N		<0.01
Heksaklorobutadien (HCBd)	µg/L											N		<0.01
Heptaklor	µg/L										3	N		<0.01
cis-Heptaklorepeksid	µg/L										3	N		<0.01
trans-Heptaklorepeksid	µg/L											N		<0.01
Heksazinon	µg/L													<0.004
Izoksafutol	µg/L													<0.001
Klomazon	µg/L													<0.002

Datum in ura vzorčenja	21. 7. 2017, ura 12:45				3. 8. 2017, ura 07:00		4. 8. 2017, ura 13:15		4. 8. 2017, ura 15:30		4. 8. 2017, ura 16:35		MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30		22. 7. 2017, ura 17:30	
	Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode	Krka Srebrniče cca 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče cca 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče pri mostu Loke	vodnjak 1	vodnjak 2					Iztok izcednih/ požarnih voda	Iztok izcednih/ požarnih voda		
Klorantraniliprol	µg/L																	<0.002
Kvinoksifen	µg/L																	<0.003
Lufenuron	µg/L																	<0.002
Metaksil	µg/L																	0,013
Metamitron	µg/L																	<0.001
Metazaklor	µg/L																	<0.002
Metolaklor	µg/L													N				0,01
Metribuzin	µg/L																	0,012
N,N-dietil-m-toluamid	µg/L																	6,5
Napropamid	µg/L																	<0.003
o,p-DDD	µg/L																	<0.01
o,p-DDT	µg/L												2,5	N				<0.01
p,p-DDT	µg/L												1	N				<0.01
p,p-DDD	µg/L																	<0.01
p,p-DDE	µg/L																	<0.01
Pendimetalin	µg/L																	<0.01
Pentaklorobenzen	µg/L												30	N				<0.0003
Petoksamid	µg/L												0,7	N				<0.010
Pinoksaden	µg/L																	<0.006
Piridat-M	µg/L																	<0.002
Prometon	µg/L																	<0.001
Prometrin	µg/L																	<0.003
Propazin	µg/L																	<0.003

Datum in ura vzorčenja	Parameter	Enota	Izražen kot	21. 7. 2017, ura 12:45		3. 8. 2017, ura 07:00	4. 8. 2017, ura 13:15	4. 8. 2017, ura 15:30	4. 8. 2017, ura 16:35	MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30	22. 7. 2017, ura 17:30
				Krka Srebrniče 200 m dolvodno od mostu Loke	Krka Srebrniče cca 200 m dolvodno od mostu Loke								
	Prosulfokarb	µg/L											<0.002
	Sebutilazin	µg/L											<0.003
	Sekbumeton	µg/L											<0.002
	Simazin	µg/L							100	N			<0.003
	Simetrin	µg/L											<0.002
	S-Metolaklor	µg/L							30	N			<0.01
	Terbumeton	µg/L											<0.003
	Terbutilazin	µg/L							50	N			<0.004
	Terbutilazin-desetil	µg/L											<0.001
	Terbutrin	µg/L											0,09
	Trialat	µg/L											<0.001
	Oksadiazon	µg/L											<0.001
	Acetamiprid	µg/L											0,004
	Imidakloprid	µg/L											<0.001
	Tiakloprid	µg/L											<0.002
	Tiametoksam	µg/L											0,01
	Metiokarb	µg/L											<0.002
	Vamidotion	µg/L											<0.003
	Farmaceutiske aktivne snovi												
	Betaksolol	µg/L											<0.01
	Bezafibrat	µg/L											<0.02
	Diklofenak	µg/L											0,25
	Fenofibrat	µg/L											<0.01

Datum in ura vzorčenja		Izražen kot	LP-OSK za površinske vode	NDK-OSK za površinske vode	21. 7. 2017, ura 12:45	3. 8. 2017, ura 07:00	4. 8. 2017, ura 13:15	4. 8. 2017, ura 15:30	4. 8. 2017, ura 16:35	MV odvajanje	N (1)	21. 7. 2017, ura 12:30	22. 7. 2017, ura 17:30
Parameter	Enota												
Fenoterol	µg/L												
Gemfibrozil	µg/L												<0.01
Indometacin	µg/L												<0.01
Karbamazepin	µg/L												0,054
Ketoprofen	µg/L												0,65
Kodein	µg/L												<0.03
Kofein	µg/L												18
Paracetamol	µg/L												0,34
Penicilin G	µg/L												<0.04
Metoprolol	µg/L												0,12
Propifenazon	µg/L												0,19
Propranolol	µg/L												<0.01
Sulfamerazin	µg/L												<0.03
Sulfametoksazol	µg/L												0,024
Teofilin	µg/L												0,96
Testosteron	µg/L												<0.01
Trimetoprim	µg/L												0,052
Naproksen	µg/L												0,61
Mikrobiološki parametri													
E. Coli	CFU/100 mL							>19000	>19000				
Intestinalni enterokoki	CFU/100 mL							9000	3000				

(1) onesnaževalo, označeno z N, je nevarno za podzemno vodo, za katero je treba preprečiti vnos v podzemno vodo (Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, Uradni list RS, št. 64/2012, 64/2014, 98/2015)

(2) mejna vrednost velja za vsoto anionskih in neanionskih tenzidov

MV odvajanje: mejna vrednost, določena v Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/2012, 64/2014, 98/2015

Priloga 2:

Vsebnost onesnaževal v vzorcih tal po požaru in v okviru ROTS glede na globino, rabo tal in vrednosti, ki so opredeljene v Uredbi

Z rumeno barvo so označene vrednosti, ki so enake ali presegajo mejno vrednost (MV), z rdečo tiste, ki so enake ali presegajo opozorilno vrednost (OV) in z vijolično barvo vrednosti, ki so enake ali presegajo kritično vrednost glede na Uredbo.

Onesnaževalo (mg/kg s.s.)	Globina (cm)	Oznaka lokacije (raba tal)												Vrednosti glede na Uredbo**								
		NM01 (njiva)			NM02 (njiva)			ROTS 16122			NM03 (njiva)			NM04 (igrišče)			ROTS 15989			MV	OV	KV
		0-5	5-20	0-5	5-20	0-5	5-20	0-5	5-20	0-5	5-20	0-5	5-10	0-5	5-20	0-5	5-10	0-5	5-20			
Kadmij - Cd		0,44	0,23	0,23	0,27	<1,5	<1,5	0,29	0,24	0,28	0,25	<1,5	<1,5	0,72	0,98	<1,5	1,5	1	2	12		
Baker - Cu		72	12	15	17	11,5	12	18	15	20	16	19	18	27	34	23	28	60	100	300		
Nikelj - Ni		100	20	22	25	20	20,5	24	20	29	24	25	25	30	35	32	43	50	70	210		
Svinec - Pb		41	18	22	26	31	32	31	26	28	22	36,5	39,5	32	40	46	48	85	100	530		
Cink - Zn		480	42	39	46	56	60	55	39	63	49	69	73	60	77	83	102	200	300	720		
Krom - Cr		120	44	52	64	47	47,5	75	61	64	47	50	56,5	42	56	59	77	100	150	380		
Živo srebro - Hg		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<2	<2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<2	<2	0,22	0,25	<2	<2	0,8	2	10		
Kobalt - Co		10	9,1	10	12	14	14	9	7,5	17	15	18	19	15	19	26	25	20	50	240		
Molibden - Mo		1,4	<0,6	0,62	0,75	<1,5	<1,5	0,62	<0,6	1,2	0,89	<1,5	<1,5	0,96	1,1	<1,5	<1,5	10	40	200		
Arzen - As		6,3	6,8	7,8	9	10,5	9,6	11	9,5	12	9,3	10,9	11	8,2	10	13	15,5	20	30	55		

** Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednosti nevarnih snovi v tleh (Ur.l. RS, št. 68/96)

