



Datum: 30. 6. 2017

Številka: 35400-160/2017-4

Poročilo o analizah stanja voda, tal in zraka po požaru v podjetju Kemis na Vrhniki

Uvod

V obratu Kemis kemični izdelki, predelava in odstranjevanje odpadkov d.o.o., Pot na Tojnice 42 na Vrhniki, je dne 15. 5. 2017 ob 20h prišlo do požara, v katerem je zgorela večja količina odpadnih kemikalij in drugih nevarnih snovi. V zapisniku o intervenciji Ekološkega laboratorija z mobilno enoto (ELME) je navedeno, da so gasilci za gašenje požara porabili okoli 500 m³ vode in pene. Pri požaru je nastajal gost, črn dim, eksplodiralo je več cistern z odpadnimi kemikalijami, ki so se deloma razlivala po tleh skladišča, deloma izhlapevale in izgorevale. Velika količina odpadnih kemikalij in pene za gašenje se je izlila v potok Tojnica, ki teče mimo tovarne Kemis. Po prvih informacijah so bile vsebina cistern predvsem odpadna topila, kisline, olja odpadne sijalke in druge odpadne snovi.

Hidrogeološke razmere na območju podjetja Kemis v Vrhniki

Obravnavana lokacija na območju obrata Kemis se nahaja v industrijski coni na zahodnem obrobju Ljubljanskega barja, med Vrhniko in Sinjo Gorico. Neposredno ob poslovni stavbi obrata Kemis meandrira potok Tojnica, ki se južneje od tod kot levi pritok izteka v Ljubljano. Severozahodno od obrata Kemis, na drugo stran avtoceste, potok Tojnica teče kot potok Lahovka in predstavlja melioracijski odvodnik Podlipščici, ta pa se pri osamelcu Sinja Gorica izliva v Ljubljano.

Ljubljansko barje je kotlina, nastala v geološki preteklosti kot tektonska udorina. Zaradi njenega poglobljanja so reke vanjo naplavliale prod in druge usedline. Kotlina je v vrhnjem delu zapolnjena s holocenskimi in pleistocenskimi jezerskimi, močvirskimi in rečnimi naplavinami, ki prekrivajo kamninsko podlago. Skalna osnova kvartarnim sedimentom so jurski in triasni apnenici in dolomiti ter permokarbonski skrilavci.

Po podatkih o litološki sestavi geoloških plasti iz geomehanske vrtnice - G2, ki je locirana ob reki Ljubljani, južno od poslovne stavbe podjetja Kemis (X: 92250, Y: 447120) so pod humusno plastjo do globine 3 m odložene slabše prepustne plasti gline, karbonatne meljaste gline s polžjimi hišicami in šota. Nato se do 21 m med glinami in meljastimi glinami pojavljajo peščene plasti z melji in dolomitnimi prodniki, na 30,5 m pa je odložen dolomit.

Pri geotehničnih raziskavah tal in pogojev temeljenja na območju podjetja Kemis je bilo v letih 2004 in 2008 ugotovljeno, da tvori vrhno plast do globine 2,4 m nasip, oziroma jalovina iz kamnoloma Verd. Do 16,5 m je odložena barjanska meljasta glina (s polžjimi hišicami - polžarica) mestoma prekinjena s peščenimi sloji, do 22 m sledi meljasta glina s peskom, nato pa sledi apnenčasta podlaga. Nivo podzemne vode je približno 2 m pod površjem terena. Podzemna voda se torej nahaja nad zelo slabo prepustno plastjo polžarice in predstavlja v nasipu zadržane padavinske vode (t.i. viseča podzemna voda), ki pa ne ponikajo, temveč odteka proti vodotokom. Globlje je na obravnavanem območju podzemna voda formirana v peskih in meljih (na globini med približno 16 m in 22 m, v bližnji okolici pa do globine 24 m) pod arteškim pritiskom.

Opaznejši vodonosnik v okolici predmetne lokacije je vodonosnik v vršaju Podlipščice. Prodni zasip Podlipščice je za vodo slabo prepusten. Prodni so drobni, prevladujejo karbonatni, veliko pa jih je tudi iz peščenjaka. Prodni zasip je pomešan z veliko rjavega in sivega melja in peska. Vmes so plasti gline. Podzemna voda je pod arteškim pritiskom. V vodi je precej raztopljenega železa. Za oskrbo s pitno vodo je vodonosnik v vršaju Podlipščice manj pomemben.

Ker je Ljubljansko barje skoraj povsem ravno in nima skoraj nobenega padca v smeri toka Ljubljanice, je njen tok izredno počasen, pri večjih deževjih pa pogosto prestopi bregove. Tako tudi potok Lahovka oziroma Tojnica, ki iz severozahoda priteče na Ljubljansko barje, tu nima skoraj nobenega padca, zato je odtok vode izredno počasen. Razen tega je zaradi neprepustnih in slabo prepustnih glinastih in meljastih plasti, ki prekrivajo Barje, pronicanje vode v globino nezatno in se po deževjih voda izredno dolgo zadržuje na površini. Izcejanje meteorne vode v globino preprečuje tudi višji piezometrični pritisk vode.

Analize kakovosti površinskih voda

Agencija RS za okolje je skupaj z Nacionalnim laboratorijem za zdravje, okolje in hrano dne 16.5.2017, približno 20 ur po izbruhu požara v Kemisu, izvedla zajem vzorcev Tojnice in Ljubljanice, z namenom preiskav onesnaženosti površinskih voda na območju pogorišča.

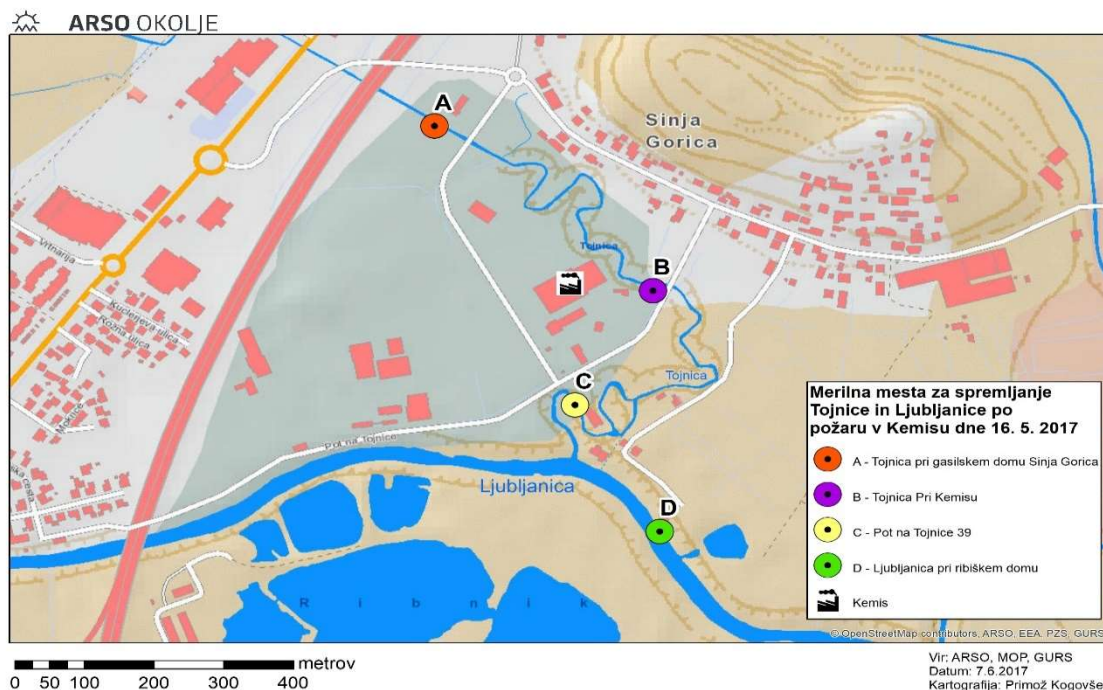


Slika 1: Onesnažena Tojnica dne 16. 5. 2017 ob 14. uri dolvodno od Kemisa

Vzorci potoka Tojnica so bili odvzeti na treh merilnih mestih in sicer:

- pri gasilskem domu v Sinji Gorici (A), izven vpliva onesnaženja zaradi požara,
- pri obratu Kemisa (B),
- pred izlivom v Ljubljano, pri hiši na naslovu Pot na Tojnice 39 (C).

Merilni mesti B in C sta pod vplivom onesnaženja, ki je steklo v Tojnico. Zaradi možnega širjenja onesnaženosti dolvodno, je bil vzorec odvzet tudi v Ljubljani (D) pri ribiškem domu, približno 200 m pod izlivom Tojnice. Merilna mesta so razvidna iz slik 2, 3, 4, 5, in 6.



Slika 2: Lokacije vzorčenj potoka Tojnica in Ljubljane dne 16. 5. 2017

Rezultate analiz 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.

Tojnica pri Gasilskem domu Sinja Gorica, na lokaciji A, to je 200 m pred obratom Kemisa, je bila dne 16. 5. 2017 čista, brez vonja, površina potoka je bila bistra, brez vidnih znakov onesnaženja. Rezultati analiz so pokazali, da potok na tem mestu ni onesnažen z onesnaževali, ki so prisotna dolvodno, pri tovarni Kemis in pred izlivom v Ljubljano, na lokaciji Pot na Tojnice 39. V Tojnici pri gasilskem domu Sinja Gorica dne 16. 5. 2017 za noben parameter ni bila presežena največja dovoljena koncentracija, niti okoljski standard za letno povprečje iz Uredbe o stanju površinskih voda (Ur.l. RS 14/09, 98/10, 96/13, 24/16, v nadaljevanju: Uredba). Potok Tojnica je imel na tem merilnem mestu dobro stanje glede na Uredbo o stanju površinskih voda.

Potok Tojnica je bil dne 16. 5. 2017 na lokacijah B in C izredno močno onesnažen, kar so potrdile tudi kemijske analize. Presežene so bile največje dovoljene koncentracije, ki jih predpisuje Uredba za sledeče parametre:

- nikelj
- kobalt
- 1,2,3-trimetilbenzen, 1,2,4-trimetilbenzen, 1,3,5-trimetilbenzen,
- policiklične aromatske ogljikovodike: antracen, benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(ghi)perilen, benzo(k)fluoranten, fluoranten,
- formaldehid
- atrazin
- nonil-fenol.



Slika 3: Tojnica pri Gasilskem domu Sinja Gorica (mesto vzorčenja A) dne 16. 5. 2017 ob 17.uri



Slika 4: Tojnica pri Kemisu dne 16. 5. 2017 ob 13.15.uri (mesto vzorčenja B)



Slika 5: Zajem vzorcev Tojnice na lokaciji Pot na Tojnice 39 dne 16. 5. 2017 ob 16.30.uri (mesto vzorčenja C)



Slika 6: Ljubljanica pri ribiškem domu dne 16. 5. 2017 ob 14.10.uri (mesto vzorčenja D)

Standard za letno povprečje iz Uredbe, ki je namenjen zaščiti vodnih organizmov pred kroničnim onesnaženjem, pa so preseгла sledeča onesnaževala: fluoridi, kadmij, baker, cink, krom, molibden, ksilen, toluen, diklorometan, tetrakloroeten, naftalen, kloroalkani C₁₀-C₁₃, AOX, detergenti, mineralna olja, cianidi, simazin, terbutilazin, fenol, oktil-fenol in bisfenol A.

V vzorcih Tojnice so bile v zelo visokih koncentracijah določene tudi snovi, ki v slovenski zakonodaji sicer nimajo mejnih vrednosti, so pa strupene za vodne organizme, npr: stiren ter pesticida flufenacet in propazin. Najdeni so bili tudi ostanki različnih zdravil (diklofenak, paracetamol, ketoprofen, salicilna kislina).

Zaradi prekoračitev največjih dovoljenih koncentracij ima potok Tojnica od lokacije pri Kemisu do izliva v Ljubljanico slabo kemijsko stanje glede na določila Uredbe o stanju površinskih voda.

V Ljubljani pod izlivom Tojnice je bila 16. 5. 2017 od spojin, ki so bile določene v Tojnici, presežena največja dovoljena koncentracija za atrazin, letno povprečje pa so presegli nikelj, 1,2,4-trimetilbenzen, diklorometan, benzo(a)piren, fluoranten, AOX in mineralna olja. V Ljubljani je bila visoka tudi vsebnost pesticidov flufenaceta in propazina, za katera mejne vrednosti niso predpisane.

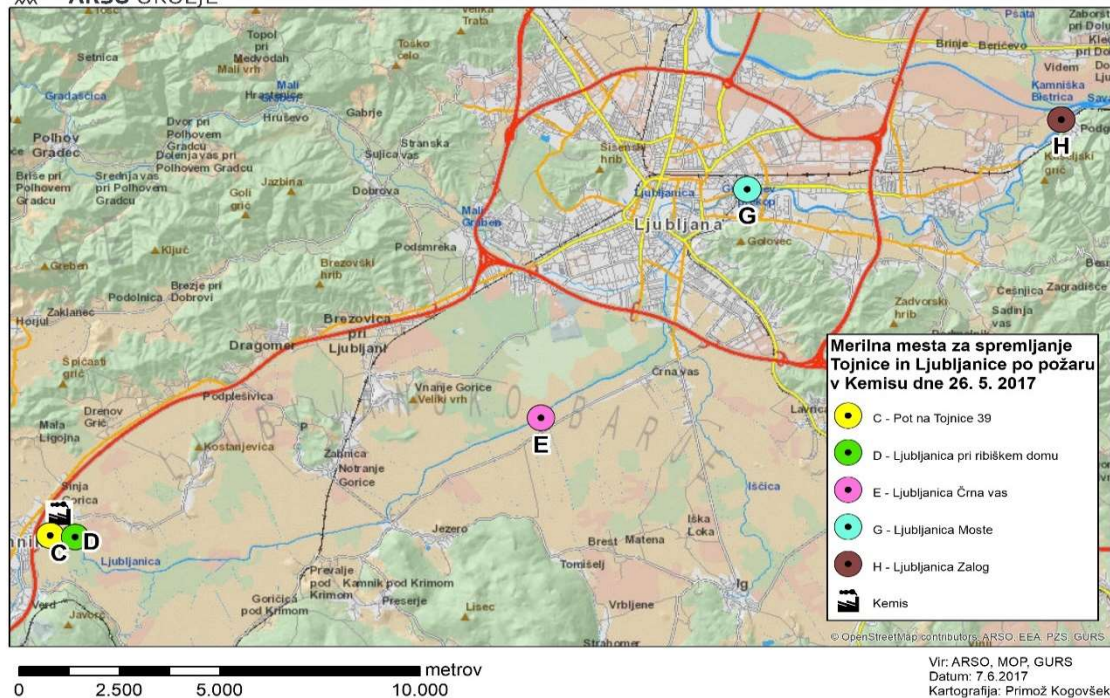
Zaradi prekoračitve največje dovoljene koncentracije za atrazin je za Ljubljanico pri ribiškem domu določeno slabo kemijsko stanje glede na Uredbo.

Zaradi opozoril o močnem penjenju Ljubljanice pri zapornici na Ambroževem trgu v Ljubljani, je bil dne 17. 7. 2017 zvečer odvzet tudi vzorec Ljubljanice pri zapornici na Ambroževem trgu.



Slika 7: Ljubljanica pri Ambroževem trgu dne 17. 5. 2017 (Foto: Sašo Petan)

V tem vzorcu je bila izmerjena izjemno visoka vsebnost pesticidov in sicer 45 mikrogramov atrazina na liter in 15 mikrogramov flufenaceta na liter. Vsebnost atrazina je torej tudi na tem merilnem mestu presegla največjo dovoljeno koncentracijo, ki po Uredbi znaša 2 mikrograma na liter. Iz tega ugotavljamo, da je imela celotna Ljubljanica slabo kemijsko stanje zaradi prekoračene največje dovoljene koncentracije atrazina v vodi. Dne 26. 5. 2017 smo namreč izmerili vsebnost atrazina po celotni Ljubljanici. Lokacije so razvidne iz slike 8.



Slika 8: Lokacije vzorčenj potoka Tojnica in Ljubljanice dne 26. 5. 2017

Koncentracije so že upadle, vendar je do Črne vasi še vedno presežen standard za letno povprečje. Videti je, da je koncentracija v Mostah, to je na lokaciji, ki je zelo blizu lokacije Ambrožev trg, koncentracija približno polovico manjša, kot v Črni vasi in pod izlivom Tojnice ter približno enaka kot v Zalogu (preglednica 1).

Preglednica 1: Vsebnost pesticidov atrazina in flufenaceta v Tojnici in Ljubljanici dne 26. 5. 2017

Datum vzorčenja				26.5.2017 10:20	26.5.2017 10:00	26.5.2017 11:00	26.5.2017 11:30	26.5.2017 12:00
Parameter	Enota	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Črna vas	Ljubljana Moste	Ljubljana Zalog
Atrazin	µg/L	0,6	2	32	0,82	0,79	0,43	0,41
Flufenacet	µg/L			12	0,33	0,3	0,17	0,15
Propazin	µg/L			0,59	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

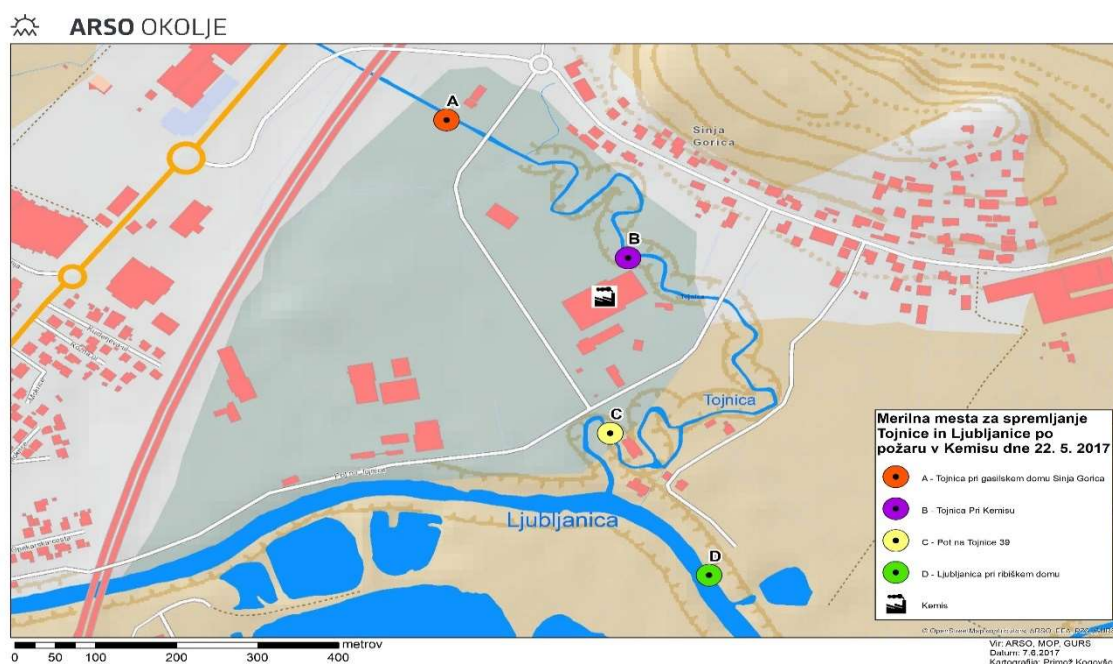
Širjenje onesnaženja

Na ARSO smo pripravili tudi dva izračuna časa potovanja onesnaženega vala Ljubljanice in sicer enega z aplikacijo Razlitja (URSZR) in drugega z izračunom prek hitrosti vode. Izračuna se dokaj dobro ujemata, tako da je ocena potovalnih časov podana v razponih:

- od Ljubljanice pod Tojnico do Ambroževega trga v Ljubljani.....7 do 10 ur
- od Ljubljanice pod Tojnico do Zaloga.....10 do 15 ur
- od Ljubljanice pod Tojnico do Save v Hrastniku ..21 do 30 ur
- od Ljubljanice pod Tojnico do Save v Jesenicah na Dolenjskem.....57 do 68 ur

Ker smo najvišje koncentracije atrazina v Ljubljani izmerili 17. 5. 2017 v Ljubljani na Ambroževem trgu, do koder je od Ljubljanice pod Tojnico ocenjen čas potovanja od 7-10 ur, sklepamo, da je najhujše onesnaženje iz Tojnice priteklo v Ljubljanico v sredo 17. 5. 2017, med 10. in 13. uro.

Teden dni po požaru, dne 22. 5. 2017, so bili ponovno vzeti vzorci vode Tojnice in Ljubljanice. Vzorci so bili odvzeti na istih merilnih mestih, kot dne 16. 5. 2017, le lokacija B je bila zaradi sanacijskih del pomaknjena nekoliko gorvodno (slika 9). Hkrati z vodo so bili odvzeti tudi vzorci sedimentov.



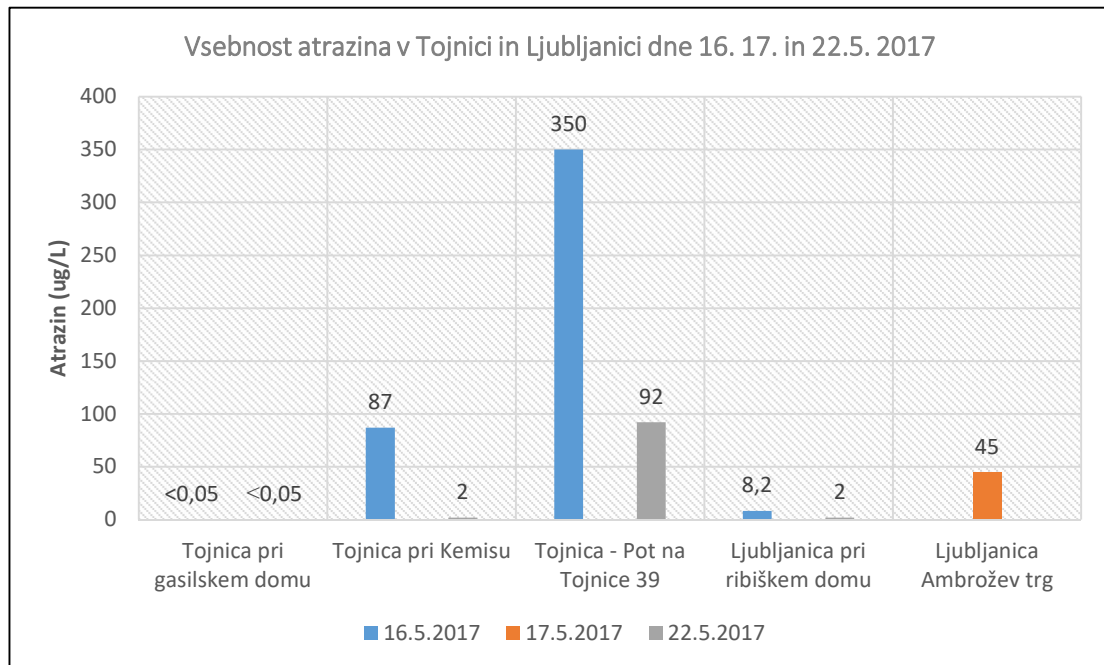
Slika 9: Lokacije vzorčenj potoka Tojnica in Ljubljanice dne 22. 5. 2017

V Tojnici pri Gasilskem domu Sinja Gorica, na lokaciji A, 22. 5. 2017, enako kot 16. 5. 2017, za noben parameter ni bila presežena največja dovoljena koncentracija iz Uredbe, stanje Tojnice na tem merilnem mestu je bilo dobro, tako kot je bilo ugotovljeno tudi 16. 5. 2017.

Na območju tovarne Kemis in na vzorčnem mestu Tojnica, Pot na Tojnice 39, je bila voda dne 22. 5. 2017 rjava, na površini so bili še vidni oljni madeži, prisoten je bil vonj po kemikalijah. Rezultati analiz vode kažejo, da so se v Tojnici na lokacijah B in C dne 22. 5. 2017 koncentracije onesnaževal občutno zmanjšale. Največjo dovoljeno koncentracijo iz Uredbe sta na lokaciji C (Tojnica, Pot na Tojnice 39) še vedno presegala nikelj in atrazin, zato ima Tojnica na tem merilnem mestu v skladu z Uredbo še vedno slabo kemijsko stanje. Niso pa več presežene največje dovoljene koncentracije policikličnih aromatskih spojin (PAH-ov), formaldehida, trimetilbenzenov, kobalta in nonil-fenola. Zmanjšale so se tudi koncentracije pesticidov, vendar so koncentracije še vedno visoke. V potoku Tojnica je bila na vzorčnem mestu pri Kemisu (B) izmerjena koncentracija 2 mikrograma atrazina na liter in 1,2 mikrograma flufenaceta na liter. Na vzorčnem mestu Tojnica, Pot na Tojnice 39 (C) so bile koncentracije še vedno visoke in sicer 92 mikrogramov atrazina na liter (Slika 11) ter 38 mikrogramov flufenaceta na liter.



Slika 10: Tojnica pri Kemisu dne 22. 5. 2017 ob 13.15 uri, lokacija B



Slika 11: Vsebnost atrazina dne 16. 5. 2017, 17. 5. 2017 in 22. 5. 2017 na lokacijah v Tojnici in Ljubljanici

Ljubljanica pri ribiškem domu (levi breg), cca 200m pod izlivom potoka Tojnica je bila 22. 5. 2017 čista, brez oljnih madežev na površini in brez vonja po kemikalijah. Atrazin je bil prisoten v

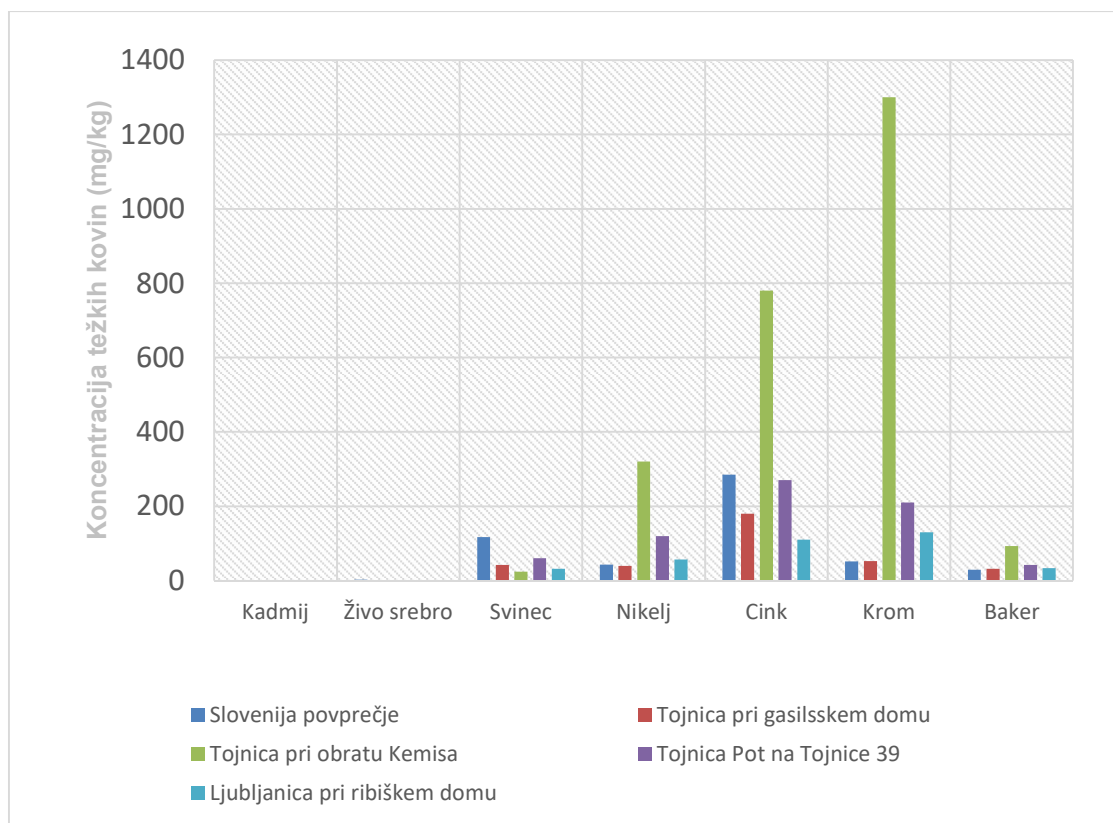
koncentraciji 2 mikrograma atrazina na liter, kar je enako največji dovoljeni koncentraciji in flufenacet v vrednosti 1,2 mikrograma / L.

Rezultati analiz sedimenta, odvzetega dne 22. 5. 2017:

Za vrednotenje kakovosti sedimenta v Sloveniji nimamo mejnih vrednosti, ker so meritve namenjene le sledenju trendov. Zato smo koncentracije ovrednotili glede na nizozemske intervencijske vrednosti v tleh oz. sedimentu (Dutch Target and Intervention Values, 2000, spletni naslov:

https://www.esdat.net/Environmental/20Standards/Dutch/annexS_I2000Dutch%20Environmental%20Standards.pdf, odčitano dne 8. 6. 2017), ki so enake slovenskim kritičnim imisijskim vrednostim snovi v tleh (Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh, Ur. l. RS 68/96, 41/04). Nizozemske intervencijske mejne vrednosti so presežene na lokaciji pri obratu Kemis (B) in sicer za :

- težke kovine: nikelj, cink in krom (slika 12)
- aromate: benzen, toluen, ksilen, stiren, etilbenzen
- klorirane alifatske ogljikovodike: diklorometan, triklorometan in tetrakloroeten
- policiklične aromatske ogljikovodike
- atrazin.



Slika 12: Vsebnost težkih kovin v sedimentu v Tojnici in Ljubljani

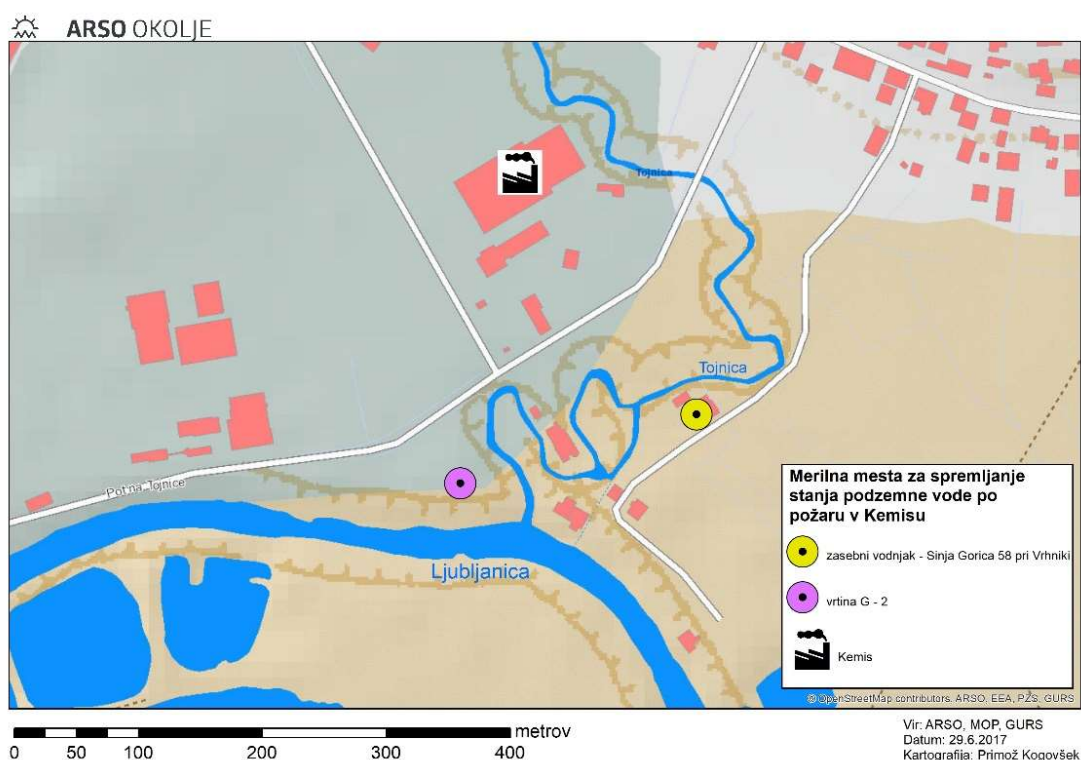
Zaradi visokih vsebnosti atrazina smo dne 26. 5. 2017 hkrati z vzorcem Tojnice na lokaciji Pot na Tojnice 39, za analizo pesticidov odvzeli tudi vzorce Ljubljanice pod izlivom Tojnice (pri Ribiškem domu) in na vseh merilnih mestih državnega monitoringa (Črna vas, Moste, Zalog). Rezultati kažejo, da je v Tojnici, Pot na Tojnice še vedno prekoračena največja dovoljena koncentracija atrazina (izmerjeno 32 mikrogramov na liter), v Ljubljani pa so koncentracije že padle pod

največjo dovoljeno koncentracijo. V Tojnici so bile še vedno visoke koncentracije flufenaceta (12 mikrogramov na liter) in propazina (0,59 mikrogramov na liter).

Vsi rezultati meritev so zbrani v prilogah 1, 2 in 3.

Analize kakovosti podzemne vode

Agencija RS za okolje je skupaj z Nacionalnim laboratorijem za zdravje, okolje in hrano dne 20.6.2017, približno mesec dni po izbruhu požara v Kemisu, izvedla tudi zajem vzorcev podzemne vode v zasebnem vodnjaku v Sinji Gorici pri Vrhniki (X: 92311, Y:447317). Vodnjak se nahaja dolvodno od obrata podjetja Kemis (slika 13), v bližini potoka Tojnica, v kleti stanovanjske hiše na naslovu Sinja Gorica 58. Namen preiskave je bil ugotavljanje vpliva onesnaženja v bližnjem območju pogorišča na podzemno vodo in možnost pronicanja onesnaženja iz zaglinjenega korita Tojnice v vodonosnik.



Slika 13: Lokacija vzorčenja podzemne vode v zasebnem vodnjaku, v stanovanjskem objektu Sinja Gorica 58 in bližnja vertina G-2 z referenčnim geološkim profilom

Opis merilnega mesta - zasebni vodnjak v Sinji Gorici 58

Betonski vodnjak premera 0,5 m in globine 2,95 m se nahaja v kleti zasebne stanovanjske hiše (slika 14). V preteklosti je lastnik iz vodnjaka črpal podzemno vodo za gospodinjske namene. Trenutno vodnjak zaradi neprijetnega vonja vode ni v funkciji. Merilno mesto je od potoka Tojnica oddaljeno približno 30 m.



Slika 14: Zasebni vodnjak v stanovanjskem objektu v Sinji Gorici 58

Opis hidroloških razmer na dan vzorčenja

Vzorčenje je potekalo v suhem, sončnem vremenu. Po podatkih ARSO za pretoke Ljubljanice na hidrološki postaji Vrhnika, je vzorčenje potekalo ob nižjem hidrološkem stanju, oziroma ob pretokih, ki so nižji od srednjih pretokov (slika 15).

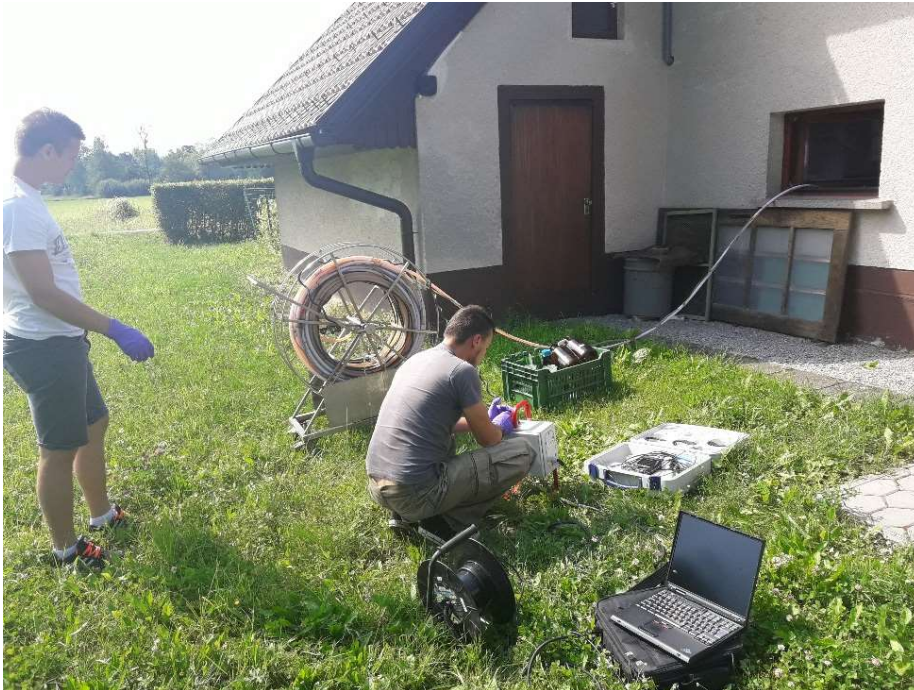


Slika 15: Pretoki Ljubljanice na hidrološki postaji Vrhnika, v času med 13.6.2017 in 20.6.2017

Priprava na vzorčenje

Na dan vzorčenja je bila v vodnjaku izmerjena globina do podzemne vode, ki je znašala 85 cm pod površjem terena (merjeno od betonskega roba vodnjaka). Vodni stolpec v objektu je znašal 2,10 m.

Pred vzorčenjem je bila podzemna voda prečrpana (slika 16). V 40 minutah je bilo do stabilizacije fizikalno-kemijskih parametrov iz vodnjaka prečrpane 0,48 m³ vode. Podzemna voda je imela pred in po črpanju vonj po amonijaku in žveplu.



Slika 16: Prečrpavanje podzemne vode



Slika 17: Vzorčenje podzemne vode

Analizirani parametri

V odvzetih vzorcih (Slika 17) zaradi opisanih hidrogeoloških lastnosti terena in zaradi hidrološkega stanja na dan odvzema vzorcev, večjega onesnaženja v podzemni vodi nismo pričakovali. Zato smo program vzorčenja podzemne vode usmerili na nabor tistih parametrov, ki bi lahko korelirali s površinsko vodo in katerih vrednosti so bile ob vzorčenjih v mesecu maju 2017, presežene v potoku Tojnica ter v sedimentih Tojnice in Ljubljance.

Rezultati

Temperatura podzemne vode je nekoliko višja, gre namreč za padavinsko vodo (visečo podzemno vodo), zadržano dokaj plitvo pod zemeljskim površjem, na zelo slabo prepustni meljasti glini. Zaradi prisotnosti slabo prepustnih geoloških plasti je v podzemni vodi manj kisika, električna prevodnost in vsebnost amonija sta višji. Ob zanemarljivi vsebnosti nitrata bi lahko povišane vsebnosti mangana in železa pripisali anoksičnemu okolju s pomanjkanjem kisika. Na to kaže tudi vonj vode. Vsebnosti analiziranih kovin so nizke in verjetno odražajo naravne razmere v vodonosniku.

Rezultati laboratorijskih analiz vzorcev podzemne vode odvzetih v zasebnem vodnjaku v Sinji Gorici 58 kažejo (priloga 4), da vsebnost N,N-dietil-m-toluamida presega standarda kakovosti za posamezni pesticid iz Uredbe o stanju podzemnih voda (Ur.l. RS 25/09, 68/12), ki znaša 0,1 mikrograma/L. Hkrati koncentracija te snovi presega mejno vrednost za pitno vodo (Pravilnik o pitni vodi, Ur.l. RS 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09). N,N-dietil-m-toluamid je repelent proti insektom (biocid), katerega smo dne 16. 5. 2017 detektirali tudi v Tojnici na lokacijah pri Kemisu in Pot na Tojnice 39. V Tojnici pri Kemisu je bila vsebnost tega onesnaževala nižja kot v podzemni vodi, na lokaciji Pot na Tojnice 39 pa je bila koncentracija primerljiva z vodnjakom v Sinji Gorici. Primerjava rezultatov vseh analiz površinske in podzemne vode pa kaže, da so bile v Tojnici koncentracije ostalih onesnaževal praviloma občutno višje kot v podzemni vodi, kar za N,N-dietil-m-toluamid ne velja, zato sklepamo, da vir tega onesnaževala ni nujno iz Kemisa.

Ostali analizirani pesticidi v podzemni vodi so bili (razen prometrina in terbutrina) pod mejo določljivosti analitske metode. Atrazin, flufenacet, pa tudi lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki, aromatski ogljikovodiki in policiklični aromatski ogljikovodiki, ki so bili v Tojnici prisotni v izjemno visokih koncentracijah, so bili v podzemni vodi pod mejo določljivosti analitske metode.

V podzemni vodi pa smo detektirali prisotnost formaldehida in sicer v podobni koncentraciji, kot na lokaciji Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica, torej na lokaciji brez vpliva Kemisa. V vzorcu so bili detektirani tudi anionski tenzidi, 4-nonilfenol in bisfenol A, ki so bili prisotni tudi v vzorcih Tojnice, vendar v veliko višjih koncentracijah, kot v podzemni vodi.

Zaključek

Iz rezultatov analiz ugotavljamo, da je bilo do dneva vzorčenja podzemne vode, to je do 20.6.2017 pronicanje onesnaženja, ki ga je povzročil požar v obratu Kemis, v podzemno vodo neznatno. Primerjava rezultatov analiz vode in sedimenta Tojnice in podzemne vode kaže, da se onesnaženje zadržuje na površju.

Ker pa se onesnaženje zadržuje v tleh okolice obrata Kemis, v vodi kot tudi v sedimentu Tojnice, bi lahko ekstremna hidrološka stanja, kot so npr. poplave, onesnaženje razširila na širše območje.

Analize kakovosti tal

Z namenom ugotavljanja vpliva požara na onesnaženost tal je ARSO skupaj z Infrastrukturnim centrom za pedologijo in varstvo okolja (v nadaljevanju ICPVO) pri Biotehniški fakulteti, Univerze v Ljubljani izvedel vzorčenje tal v treh nizih. Prvi niz vzorčenj je bil izveden takoj po požaru tj. 16. 5. - 17. 5. 2017, na enajstih lokacijah, in sicer:

- na treh otroških igriščih (dva vrtca Vrhnika – enoti Žabica in Želvetica ter Osnovna šola Antona Martina Slomška),
- petih njivah in
- na enem vrtu, urbani zelenici v stanovanjskem naselju Zlatica in na travniku v bližini Kemisa.

Vsako lokacijo 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 20-tih odzemnih mestih. Združene vzorce smo pripravili neposredno na terenu, ločeno za vsako globino. Vzorci tal so bili odvzeti v dveh globinah, v zgornjem (0-5 cm) in spodnjem (5-10 oziroma 5-20 cm) sloju tal. Na otroškem igrišču vrtca Vrhnika – enota Žabica je bil namesto tal odvzet vzorec mivke iz peskovnika (torej le ena globina), saj je bila površina igrišča prekrita z asfaltom ali s peskom. Skupno je bilo odvzetih 20 vzorcev tal in en vzorec mivke.

Ker je vir potencialne onesnaženosti tal zračni depozit in ker smo tla vzorčili po požaru (16. 5. - 17. 5.), med tem pa ni bilo dežja, 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.

Drugi niz vzorčenja tal smo izvedli 25. 5. po močnem deževju na štirih lokacijah, od tega je bila ena lokacija določena kot monitoring točka, in sicer na otroškem igrišču vrtca Vrhnika – enota Želvetica. Dve lokaciji sta bili določeni na vrtovih, kjer je bil možen vpliv požara na onesnaženost tal. Ena lokacija pa je bila določena na območju izliva nevarnih snovi iz Kemisa v potok Tojnica (slika 18). Tla so bila delno že odstranjena. Odvzetih je bilo 9 vzorcev tal, saj smo na točki izliva odvzeli dodatni vzorec tal na globini 20-30 cm.

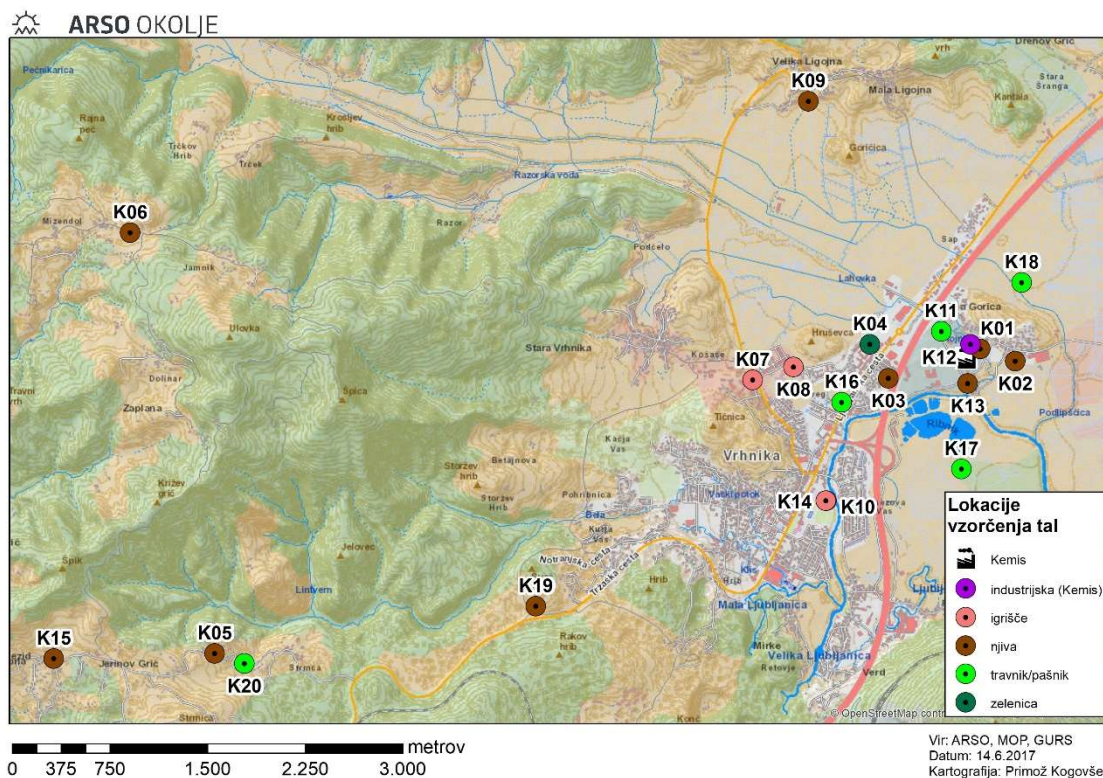


Slika 18: Lokacija vzorčenja na območju izliva nevarnih snovi iz Kemisa v potok Tojnica (K12)
(Foto: Marko Zupan)

Lokacije vzorčenja tal za prvi in drugi niz vzorčenj so se določile v sodelovanju med predstavniki ICPVO, civilne zaščite in ARSO. Podlaga za izbiro lokacije je bila smer vetra in širjenja dima požara, raba tal in vpliv na najbolj ranljive skupine ljudi, z vidika onesnaženosti tal, tj. otroci in pridelovalci kmetijskih pridelkov.

Z namenom preveritve onesnaženosti tal na lokacijah, kjer so inšpektorji z Uprave RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (v nadaljevanju UVHVVR) vzorčili krmo, smo tretji niz vzorčenja tal izvedli 30. 5. Odvzeli smo vzorce tal na petih lokacijah, od tega na štirih travnikih oziroma pašnikih in na eni njivi. Lokacije vzorčenja so se določile na podlagi predloga UVHVVR. Odvzeli smo 10 vzorcev tal.

Skupno smo v treh nizih odvzeli vzorce tal na 19 različnih lokacijah (ena lokacija je bila ponovljena), in sicer v neposredni bližini podjetja Kemis, na območju Sinje Gorice, Strmca, Miznega dola, Velike Ligojne, Prezida, Poti na Tojnice, ribnikov in Sveč hriba. Odvzetih je bilo 39 vzorcev tal in 1 vzorec mivke. Prostorski prikaz lokacij vzorčenja tal z njihovimi oznakami in rabo tal je prikazan na spodnji sliki 19.



Slika 19: Prostorski prikaz izbranih lokacij, kjer so bili odvzeti vzorci tal, z označbo lokacij in vrsto rabe tal. Z rožnato barvo so prikazana otroška igrišča vrtcev ali šole, z rjavo barvo so označene njive/vrt, s svetlozeleno barvo travnik/pašnik, z vijolično barvo industrijsko območje (Kemis) in z temno zeleno barvo zelenica v stanovanjskem naselju

V vzorcih tal so se določile vsebnosti anorganskih in organskih onesnaževal. Analizirana so bila sledeča onesnaževala: celotni cianid, mineralna olja (ogljikovodiki C10-C40), kovine (kadmij, baker, nikelj, svinec, cink, krom, živo srebro, kobalt, molibden in arzen), lahkohlapni aromatski ogljikovodiki (vključno stiren), lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki, organoklorni pesticidi, policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH) in poliklorirani bifenili (PCB). V zgornjem sloju (0-5 cm) smo določili še vsebnost dioksinov in furanov. Poleg tega je bila v vzorcih tal izvedena kvalitativna identifikacija onesnaževal, ki je pokazatelj ali je potrebna naknadna analiza identificiranih onesnaževal v tleh.

V vzorcu mivke smo določili vsebnost za kovine, organoklorne pesticide, policiklične aromatske ogljikovodike, poliklorirane bifenile ter dioksine in furane.

Kemijske analize vsebnosti onesnaževal v vzorcih tal je opravil akreditiran Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (v nadaljevanju NLZOH).

Podlaga za določitev in ovrednotenje onesnaženosti tal je Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. list RS, št. 68/96, v nadaljevanju Uredba), kjer so opredeljene mejne, opozorilne in kritične vrednosti za posamezna onesnaževala. Mejna imisijska vrednost, glede na Uredbo 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.

Onesnaženost vzorca mivke smo ovrednotili glede na Smernice za mivko za otroške peskovnike in igrišča, ki jih je izdal Urad RS za kemikalije

Rezultati analiz vsebnosti onesnaževal v vzorcih tal so pokazali, da so bile pod mejo določanja uporabljene analizne metode sledeča onesnaževala: celotni cianid, HCH spojine, drini, benzen, Heptaklorepoksid, Klordan in Heptaklor. Mejne zakonodajne vrednosti niso presegle vsebnosti za: živo srebro, cink, baker, svinec, PCB (vsota), benzen, etilbenzen, drini in HCH spojine.

Na podlagi Uredbe so bile presežene zakonodajne vsebnosti onesnaževal (preglednica 2) na desetih lokacijah, in sicer na petih njivah (K01, K03, K05, K09 in K19), dveh travnikih (K11 in K20), enem vrtu (K02), igrišču (K08) in na območju izliva nevarnih snovi iz Kemisa v potok (K12).

Preglednica 2: Vsebnost onesnaževal v vzorcih tal glede na globino odvzema vzorca, območje, rabo tal in vrednostmi glede na Uredbo.

Oznaka vzorca, globina (cm)	Območje	Raba tal	ONESNAŽEVALO																	ng TE/kg s.s.	
			mg/kg s.s.																		
			Mineralna olja	Živo srebro	Cink	Kadmij	Krom	Baker	Nikelj	Svinec	Arzen	Kobalt	Molibden	PCB - vsota	PAH (vsota)	DDT/DDD/DDE (vsota)	Toluen	Ksilen	Stiren		Etilbenzen
K01-Z (0-5)	Sinja Gorica	njiva	<20	0,16	120	4,2	72	27	39	41	14	15	1,1	<0,01	0,209	0,015	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
K01-S (5-20)			<20	0,17	120	4,3	78	27	41	40	14	16	1,1	<0,01	<0,1	5,6	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
K02-Z (0-5)	Sinja Gorica	vrt	30	0,25	170	3,7	88	40	51	41	18	17	2,7	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,09
K02-S (5-20)			32	0,24	160	3,2	75	37	45	39	17	16	2,6	0,055	0,113	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K03-Z (0-5)	Rožna ulica	njiva	38	0,18	150	1,3	160	35	33	64	7,9	9,8	1,8	<0,01	0,32	0,014	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
K03-S (5-20)			38	0,18	160	1,4	200	36	36	67	8,6	11	1,5	<0,01	0,32	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K04-Z (0-5)	Stanovanjska soseska Zlatica	urbana zelenica	<20	0,11	110	0,18	43	22	25	37	12	14	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
K04-S (5-10)			<20	0,098	110	0,15	43	21	25	36	12	14	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K05-Z (0-5)	Strmca	njiva	<20	0,16	120	1,6	61	23	36	28	15	15	1,3	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,08
K05-S (5-20)			<20	0,18	120	1,5	64	24	37	29	15	14	1,2	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K06-Z (0-5)	Mizni dol	njiva	24	0,096	93	0,37	12	12	7,9	43	6,4	6	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,08
K06-S (5-20)			<20	0,11	100	0,36	12	13	6,8	39	6,6	6,2	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K07-Z (0-5)	Vrtec Vrhnika - enota Žabica	igrišče - mivka		<0,010	<10	<0,1	<5	<5	<5	<5	<2	<1	<1	<0,01	<0,1	<0,01					<0,05
K08-Z (0-5)	Osnovna šola AM. Slomska	igrišče	<20	0,18	110	0,6	49	20	29	27	18	10	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,09
K08-S (5-10)			<20	0,17	89	0,43	57	24	32	31	20	10	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K09-Z (0-5)	Velika Ligojna	njiva	21	0,16	140	0,75	48	37	44	46	25	20	1,2	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
K09-S (5-20)			<20	0,18	160	0,74	45	34	42	42	24	20	1,2	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K10-Z (0-5)	Vrtec Vrhnika - enota Želvica	igrišče	<20	0,18	100	0,89	40	24	34	54	8,8	10	1,9	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,97
K10-S (5-10)			<20	0,19	78	0,63	31	20	27	43	10	10	1,4	<0,01	<0,1	0,011	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K11-Z (0-5)	Sinja Gorica	travnik	<20	0,17	110	0,74	100	23	53	48	13	14	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
K11-S (5-10)			<20	0,18	120	0,77	100	24	52	48	14	15	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K12-Z (0-5)	Kemis	industrijsko	13700	0,13	120	0,75	110	20	130	33	8,7	12	10	<0,01	6,897	<0,01	0,083	0,146	3,413	0,039	<0,05
K12-S (5-20)			2600	0,081	73	0,61	52	14	51	31	8,8	10	2,6	<0,01	2,818	<0,01	0,121	0,088	1,377	0,028	
K12-S2 (20-30)			30	0,12	71	0,63	42	13	33	38	9,6	10	<1	<0,01	<0,1	<0,01	0,015	0,0104	0,06	0,0044	
K13-Z (0-5)	Pot na Tojnice	vrt	<20	0,15	110	0,84	62	22	37	28	7,1	11	1,1	<0,01	0,531	<0,01	0,0027	<0,001	0,0021	<0,001	<0,05
K13-S (5-20)			<20	0,14	94	0,75	53	18	34	24	6,2	9,6	1,2	<0,01	0,145	<0,01	0,0025	<0,001	0,0024	<0,001	<0,001
K14-Z (0-5)	Vrtec Vrhnika - enota Želvica	igrišče - monitoring	<20	0,23	81	0,67	34	20	30	42	9,2	12	1,4	<0,01	<0,1	0,016	0,005	<0,001	0,026	0,0019	<0,05
K14-S (0-10)			<20	0,2	81	0,68	38	22	35	44	9,3	11	1,5	<0,01	<0,1	0,017	0,0064	0,0057	0,035	0,0026	
K15-Z (0-5)	Prezid	vrt	20	0,35	110	0,66	40	22	31	24	11	11	1,7	<0,01	0,186	<0,01	0,0069	0,0051	0,014	0,0025	<0,05
K15-S (5-20)			20	0,4	140	0,8	46	26	37	34	13	16	2,1	<0,01	0,123	<0,01	0,0011	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K16-Z (0-5)	Ljubljanska cesta	travnik	<20	0,16	71	0,55	36	18	29	31	7,3	9	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
K16-S (5-10)			<20	0,17	72	0,64	38	19	31	33	8,1	12	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K17-Z (0-5)	Ribniki	pašnik	<20	0,093	42	0,41	31	8,8	23	18	7	6,5	<1	<0,01	<0,1	0,046	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
K17-S (5-10)			<20	0,13	51	0,52	36	11	27	21	7,7	7,7	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K18-Z (0-5)	Sinja Gorica ob Podlipščici	travnik/pašnik	<20	0,22	87	0,78	39	18	27	42	7,1	9,7	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
K18-S (5-10)			<20	0,18	90	0,91	44	20	30	46	7,8	9,9	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K19-Z (0-5)	Sveč hrib	njiva	20	0,14	120	0,8	120	22	40	47	13	23	1,8	<0,01	<0,1	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
K19-S (5-20)			<20	0,15	110	0,74	130	22	40	45	14	22	1,7	<0,01	<0,1	0,021	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
K20-Z (0-5)	Strmca	travnik	20	0,18	100	1,3	50	19	32	31	13	12	1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
K20-S (5-10)			<20	0,17	99	1,3	50	18	31	31	12	12	<1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Mejna vrednost*			50	0,8	200	1	100	60	50	85	20	20	10	0,2	1	0,1	0,05	0,05			0,05
Opozorilna vrednost*			2500	2	300	2	150	100	70	100	30	50	40	0,6	20	2	65	12,5			25
Kritična vrednost*			5000	10	720	12	380	300	210	530	55	240	200	1	40	4	130	25			50

* Mejne, opozorilne in kritične imisijske vrednosti snovi v tleh (mg/kg suhih tal) glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96).

s.s. - suhih tal

TE - toksičnega ekvivalenta

Kritična vrednost je bila presežena za vsoto DDT/DDD/DDE na eni lokaciji (K01), v spodnjem sloju tal (5-20 cm) in prav tako na eni lokaciji (K12) za mineralna olja v zgornjem sloju tal (0-5 cm).

Opozorilne vrednosti so bile presežene za:

- kadmij na dveh lokacijah (K01 in K02),
- krom na eni lokaciji (K03) ter
- za nikelj in mineralna olja na eni lokaciji (K12).

Mejne vrednosti so bile presežene za:

- kadmij (K03, K05 in K20) in krom (K11, K12 in K19) na treh lokacijah,
- arzen (K08 in K09), nikelj (K02 in K11) in kobalt (K09 in K19) na dveh lokacijah ter
- molibden, ksilen, toluene in policiklične aromatske ogljikovodiki na eni lokaciji (K12).

Pričakovano je bila najbolj onesnažena lokacija na območju izliva nevarnih snovi iz Kemisa v potok (K12), saj so se tla lahko onesnažila preko neposrednega izliva nevarnih snovi v tla in preko zraka. Močno je bila presežena kritična vrednost za mineralna olja in opozorilna vrednost za nikelj v zgornjem sloju tal (0-5 cm), v spodnjem sloju od 5-20 cm pa opozorilna vrednost za mineralna olja in mejna vrednost za nikelj. Vsebnosti za policiklične aromatske ogljikovodike, ksilen in toluen so presegle mejne vrednosti v obeh slojih. Poleg tega je bila v zgornjem sloju presežena mejna vrednost za krom in molibden. V vzorcih tal so bile tudi določene povišane vsebnosti stirena, ki z globino padajo. V sloju tal od 20-30 cm nobeno onesnaževalo ni preseglo mejne vrednosti, kar pričakovano nakazuje, da sta vrhnja sloja tal onesnažena zaradi neposrednega izliva nevarnih snovi na tla.

Najvišja vsebnost dioksinov in furanov je bila določena v vzorcu zgornjega sloja tal (0-5 cm), ki je bil odvzet na otroškem igrišču vrtca Vrhnika - enota Želvica (K10) in je znašala 0,97 nanogramov toksičnega ekvivalenta na kilogram suhih tal. V Uredbi niso navedene zakonodajne vrednosti za dioksine in furane, zato smo vsebnosti primerjali z avstrijskim predpisom in kanadskimi smernicami. V avstrijski zakonodaji je referenčna vrednost za otroška igrišča navedena kot 50 nanogramov toksičnega ekvivalenta na kilogram suhih tal. V Kanadskih smernicah za kakovost tal za varstvo okolja in zdravlja ljudi (v nadaljevanju Kanadske smernice) je referenčna vrednost za dioksine in furane enaka 4 nanogramov toksičnega ekvivalenta na kilogram suhih tal. V primerjavi z avstrijsko zakonodajo in Kanadskimi smernicami je torej vsebnost dioksinov in furanov v vzorcu iz otroškega igrišča vrtca Vrhnika- enote Želvica pod referenčno vrednostjo.

V Uredbi prav tako niso določene mejne, opozorilne in kritične imisijske vrednosti za vsebnost stirena v tleh. V Kanadskih smernicah je referenčna vrednost za stiren na kmetijski rabi tal enaka 0,1 mg/kg, park/stanovanjski rabi 5 mg/kg in 50 mg/kg za industrijsko rabo tal. Vsebnosti stirena, ki so bile določene na posameznih lokacijah (K12, K13, K14 in K15) so torej pod referenčnimi vrednostmi, ki so navedene v Kanadskih smernicah.

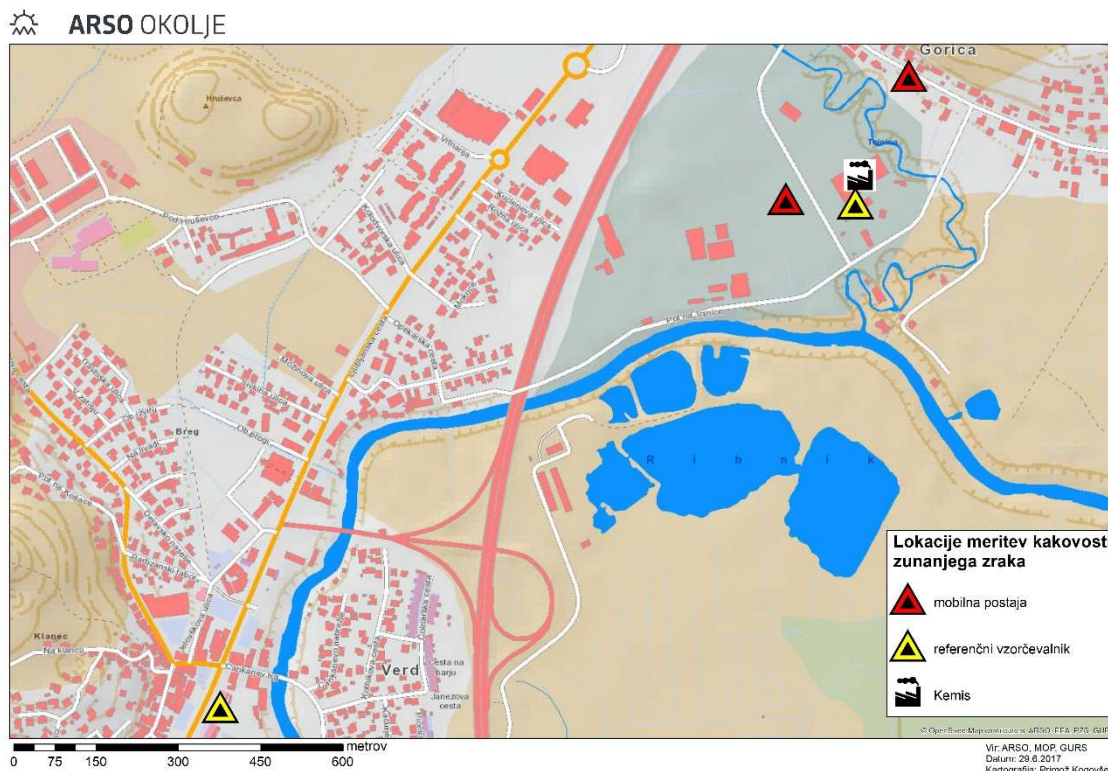
V vzorcu mivke so bila vsa onesnaževala, ki smo jih določili pod mejo določanja uporabljene analizne metode in s tem v skladu s Smernicami za mivko za otroške peskovnike in igrišča.

Glede na to, da so bile presežene zakonodajne vsebnosti onesnaževal primerljive med vzorci, ki so bili odvzeti na globini 0-5 cm in globini 5-20 cm (z izjemo vzorca, kjer je bila presežena vsebnost za DDT/DDD/DDE) rezultati nakazujejo, da so presežene zakonodajne vsebnosti onesnaževal v tleh posledica dejavnosti, ki so se zgodile pred požarom. Izjema je lokacija (K12) na območju izliva nevarnih snovi iz Kemisa v Tojnico, kjer vsebnosti preseženih zakonodajnih vrednosti onesnaževal z globino padajo, kar nakazuje, da so presežene vsebnosti onesnaževal posledica izliva nevarnih snovi na tla.

Na posameznih lokacijah (npr. K01 in K13 za vsebnost PAH) se kažejo možni vplivi požara na vsebnost onesnaževal v tleh, vendar so te vsebnosti onesnaževal pod mejnimi vrednostmi.

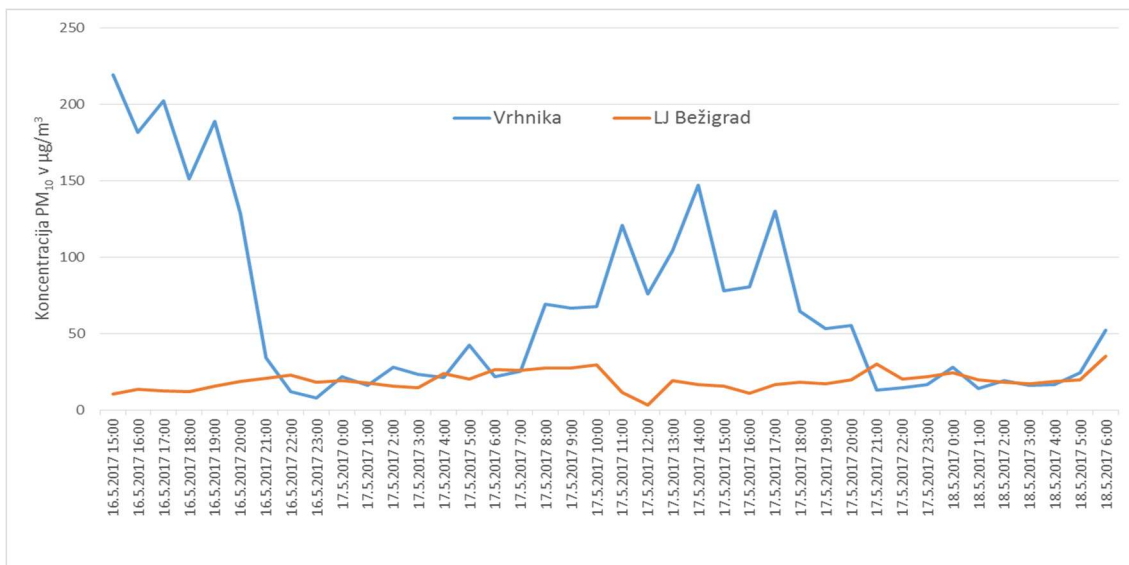
Analize kakovosti zraka

Po omejitvi požara v podjetju Kemis na Vrhniki je Agencija RS za okolje (ARSO) nemudoma pričela z meritvami kakovosti zraka z mobilno postajo. Z namenom preverjanja stanja onesnaženosti zunanjega zraka po obdobju, ki ga je zaznamoval vpliv požara, smo 13.6.2017 pričeli z vzorčenjem delcev PM₁₀ z referenčnima merilnikoma na dveh lokacijah. Prva lokacija je bila v neposredni bližini podjetja Kemis, druga pa na dvorišču stavbe Občine Vrhnika. Na filtrih je bila izvedena kemijska analiza. Določile so se vsebnosti kovin in policikličnih aromatskih ogljikovodikov. Na obeh lokacijah je bilo izvedeno tudi enkratno vzorčenje z namenom kasnejše analize vsebnosti dioksinov in furanov. Lokacije vseh merilnih mest so prikazane na sliki 20.

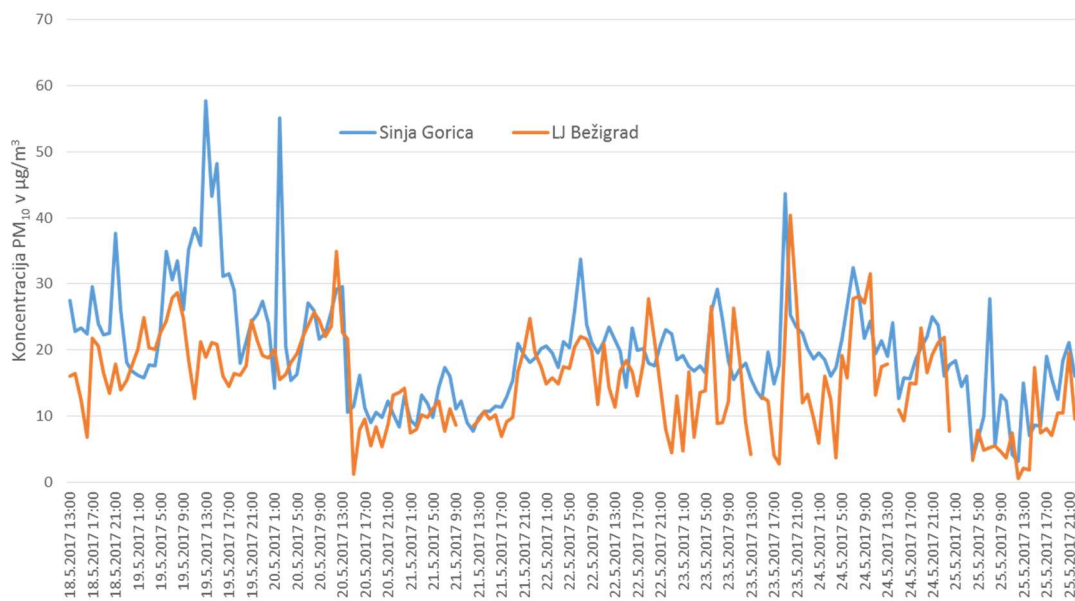


Slika 20: Prostorski prikaz lokacij, kjer so se izvajale meritve kakovosti zunanjega zraka.

Z mobilno postajo smo spremljali koncentracije delcev PM₁₀ in dušikovih oksidov. Na lokaciji zahodno od podjetja Kemis so meritve potekale med 16. in 18. majem 2017. Zaradi spremenjene smeri vetra smo 18.5.2017 mobilno postajo premaknili na lokacijo severo-vzhodno od Kemisa. Rezultati meritev za obe lokaciji so prikazani na sliki 21 (lokacija zahodno od Kemisa) in sliki 22 (lokacija severo-vzhodno od Kemisa). Meritve so pokazale, da so bile koncentracije delcev povišane še dva dni po požaru. Razlog za povišane vrednosti preko dneva so aktivnosti na pogorišču, ko je v globinah pogorišča še tlelo in je občasno prihajalo do emisij delcev. Za delce PM₁₀ je predpisna dnevna mejna vrednost, ki zanaša 50 µg/m³. Ta vrednost je bila presežena tako 16. kot tudi 17.5. Koncentracije dušikovih oksidov so bile ves čas izvajanja meritev nizke. Na dveh lokacijah ARSO trenutno izvaja vzorčenje delcev PM₁₀ z referenčnima merilnikoma. Na filtrih z delci se bo opravila tudi kemijska analiza.



Slika 21: Rezultati meritev kakovosti zraka na lokaciji zahodno od podjetja Kemis



Slika 22: Rezultati meritev kakovosti zraka na lokaciji severo-vzhodno podjetja Kemis

Rezultati meritev z referenčnima vzorčevalnikoma so prikazani v preglednicah 3 in 4. Tako na lokaciji v bližini podjetja Kemis kot tudi na merilnem mestu na dvorišču Občine Vrhnika so bile koncentracije delcev PM₁₀ nizke. Nizke so bile tudi vsebnosti kovin in policikličnih aromatskih ogljikovodikov.

Preglednica 3: Koncentracije delcev PM₁₀ ter nekaterih kovin (arzena – As, kadmija Cd, niklja – Ni in svinca – Pb) in benzo(a)pirena (BaP) v delcih PM₁₀ na lokaciji v bližini podjetja Kemis.

Datum	PM ₁₀ µg/m ³	As ng/m ³	Cd ng/m ³	Ni ng/m ³	Pb ng/m ³	BaP ng/m ³
13.6.2017	34	0,34	0,16	9,3	5,3	0,045
14.6.2017	30	0,44	0,11	4,8	10,7	0,062
15.6.2017	27	0,42	0,11	5,0	6,0	0,064
16.6.2017	28	0,38	0,16	5,0	5,6	0,066
17.6.2017	17	0,27	0,091	<1,3	2,9	0,052
18.6.2017	14	<0,27	0,072	<1,3	2,9	0,064
mejna/ciljna vrednost	50	6*	5*	20*	500*	1*

* vrednosti se nanašajo na povprečje v koledarskem letu

Preglednica 4: Koncentracije delcev PM₁₀ ter nekaterih kovin (arzena – As, kadmija Cd, niklja – Ni in svinca – Pb) in benzo(a)pirena (BaP) v delcih PM₁₀ na lokaciji dvorišča občine Vrhnika.

Datum	PM ₁₀ µg/m ³	As ng/m ³	Cd ng/m ³	Ni ng/m ³	Pb ng/m ³	BaP ng/m ³
13.6.2017	24	0,31	0,13	1,6	3,7	0,048
14.6.2017	27	0,35	0,11	1,5	11,4	0,094
15.6.2017	26	0,35	0,13	1,5	4,1	0,085
16.6.2017	25	0,35	0,20	1,8	3,3	0,064
17.6.2017	18	<0,27	0,07	<1,3	3,9	0,071
18.6.2017	15	<0,27	0,07	<1,3	3,4	0,079
mejna/ciljna vrednost	50	6*	5*	20*	500*	1*

* vrednosti se nanašajo na povprečje v koledarskem letu

Na lokacijah ob Kemisu in na dvorišču Občine Vrhnika je bilo izvedeno tudi enkratno vzorčenje in analiza vsebnosti dioksinov in furanov v zraku. Na lokaciji ob Kemisu je bilo vzorčenje izvedeno 13.6.2017, na dvorišču Občine Vrhnika pa 15.6.2017. Vzorčenje in kemijsko analizo je izvedel Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano. Rezultati so prikazani v preglednici 5. Vsebnosti dioksinov, furanov in PCB so nizke. Vsebnosti dioksinov in PCB v zunanjem zraku, ki znašajo manj kot 10 fgTE/m³, predstavljajo glede na podatke iz literature vrednosti ozadja.

Preglednica 5: Rezultati analiz dioksinov in furanov v zunanjem zraku.

Lokacija	Datum vzorčenja	Vsota dioksinov (fgTE/m ³)	Vsota PCDD/F in PCB (fgTE/m ³)
Kemis	13.6.2017	0,8	6,0
Občina Vrhnika	15.6.2017	3,8	5,5

Pripravili na Uradu za stanje okolja

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

Priloge:

Priloga 1: Rezultati preiskav vzorcev Tojnice in Ljubljanice, odvzetih dne 16. in 17. 5. 2017 na območju pogorišča skladišča odpadkov Kemis

Priloga 2: Rezultati preiskav vzorcev Tojnice in Ljubljanice, odvzetih dne 22. 5. 2017 na območju pogorišča Kemis

Priloga 3: Rezultati preiskav vzorcev Tojnice in Ljubljanice, odvzetih dne 26. 5. 2017 na območju pogorišča skladišča odpadkov Kemis

Priloga 4: Rezultati preiskav vzorca podzemne vode, odvzetega na lokaciji Sinja gorica 58 dne 20. 6. 2017

Priloga1: Rezultati preiskav vzorcev Tojnice in Ljublanice, odvzetih dne 16. in 17. 5. 2017 na območju pogorišča skladišča odpadkov Kemis

Za kemijske parametre se stanje površinskih voda vrednoti glede na okoljske standarde kakovosti, 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 (v nadaljnjem besedilu: LP-OSK), ki zagotavljajo varstvo pred dolgotrajno izpostavljenostjo, in kot največja dovoljena koncentracija parametra v vodi (v nadaljnjem besedilu: NDK-OSK), ki preprečujejo akutne posledice onesnaženja. Rezultate analiz vode smo ovrednotili glede na presežanje največje dovoljene koncentracije parametra v vodi, ker gre v teh razmerah za ugotavljanje akutnih posledic onesnaženja (rdeče obarvani rezultati). Z rumeno pa so obarvani rezultati, kjer je presežen okoljski standard, izražen kot letna povprečna vrednost, ki ščiti pred kroničnimi posledicami onesnaženja. V tabeli so podani tudi rezultati analiz parametrov, za katere v Uredbi o stanju površinskih voda ni določen okoljski standard kakovosti.

Legenda barv:

	presežena največja dovoljena koncentracija v površinskih vodah (NDK-OSK)
	presežen okoljski standard kakovosti, izražen kot povprečna letna vrednost (LP-OSK)

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljublanica pri ribiškem domu	Ljublanica Ambrožev trg, Ljubljana
Splošni fizikalno-kemijski parametri									
Temperatura zraka	°C				24,5	24,5	24,5	24,4	
Temperatura vode	°C				17,7	14,3	15,7	12,4	
pH					7,9	7,8	7,7	7,9	
Električna prevodnost (25 °C)	µS/cm				567	623	671	374	
Vsebnost kisika	mg/L	O ₂			7,8	7,7	7,9	11,3	
Nasičenost s kisikom	%				84	76,4	81	108	
Redoks potencial	mV				380	340	310	390	
Neraztopljene snovi	mg/L				7,6	6,4	350	1,4	
Kemijska potreba po kisiku - KPK (K ₂ Cr ₂ O ₇)	mg/L	O ₂			8	60	450	9	
Celotni organski ogljik (TOC)	mg/L				2,45	14,9	45,5	2,09	
Raztopljeni organski ogljik (DOC)	mg/L	C			2,31	14,7	48,5	2,37	
Amonij	mg/L	NH ₄			0.074	1,9	2,6	0.041	
Nitrit	mg/L	NO ₂			0.059	1	1,6	0.044	

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Ambrožev trg, Ljubljana
Nitrat	mg/L	NO ₃			3,14	11,6	24,4	4,93	
Splošni fizikalno-kemijski parametri									
Sulfat	mg/L	SO ₄	150	ni določena	5,56	7,28	9,74	4,97	
Klorid	mg/L	Cl			12,5	16	18,3	4,65	
Fluorid	µg/L	F	680	6800	55	694	4200	99	
Celotni fosfor	mg/L	PO ₄			0,3	0,58	4,79	0,13	
Ortofosfat	mg/L	PO ₄			0.079	0.091	0,037	0.067	
Kalcij	mg/L				67	64	72	62	
Magnezij	mg/L				32	29	32	9,9	
Natrij	mg/L				7,8	14	21	3,3	
Kalij	mg/L				1,3	2,4	3,4	0,64	
Hidrogenkarbonati	HCO ₃				354	372	384	226	
Skupna trdota	°N				16,8	15,6	17,5	11	
Karbonatna trdota	°N				16,2	17,1	17,6	10,4	
m-Alkaliteta	mekv/L				5,8	6,1	6,3	3,7	
Kovine in mikroelementi									
Bor	µg/L		210	1830	8,4	32	48	7	
Kadmij	µg/L		0,15	0,9	[0.008]	0.074	0,2	0.012	
Svinec	µg/L		1,2	14	[0.03]	0,44	0,96	0.053	
Nikelj	µg/L		4	34	0,17	130	530	13	
Arzen	µg/L		7	21	0,7	0,76	1	0,19	
Baker	µg/L		9,2	74	0,42	6,5	21	0,98	
Cink	µg/L		56,2	524,2	[2]	31	80	2,5	
Krom	µg/L		12	160	0,13	55	140	3,3	
Molibden	µg/L		24	200	0,47	21	120	3,2	
Kobalt	µg/L		0,4	2,9	0.088	2,2	7,5	0,21	

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Ambrožev trg, Ljubljana
Selen	µg/L		6	72	0,14	0,24	0,38	0,14	
Kovine in mikroelementi									
Antimon	µg/L		3,8	30,6	0,17	0,56	1,3	0.077	
Aluminij	µg/L				26	50	110	28	
Železo	µg/L				59	240	450	30	
Barij	µg/L				13	15	23	7	
Kositer	µg/L				[0.03]	0,3	1,9	0.039	
Srebro	µg/L				[0.01]	0.018	0.033	[0.01]	
Titan	µg/L				1,9	0,85	1,9	0,76	
Berilij	µg/L				[0.01]	0.013	0.024	[0.01]	
Mangan	µg/L				39	70	290	8,3	
Vanadij	µg/L				1,2	1,1	1,2	0,58	
Živo srebro	µg/L			0,07	[0.004]	0,0076	0,0086	[0.004]	
Aromatski ogljikovodiki									
1,2,3-Trimetilbenzen	µg/L		2	20	[0.1]	12	78	0,8	
Stiren	µg/L				[0.1]	370	1300	20	
Benzen	µg/L		10	50	[0.1]	0,9	2,2	[0.1]	
1,2,4-Trimetilbenzen	µg/L		2	20	[0.1]	49	330	3,4	
1,3,5-Trimetilbenzen	µg/L		2	20	[0.1]	11	76	0,8	
m,p- Ksilen	µg/L		185	1850	[0.1]	51	210	3,1	
o-Ksilen	µg/L	[0.1]			8,6	35	0,5		
Toluen	µg/L		74	740	[0.1]	83	210	3,8	
Etilbenzen	µg/L				[0.1]	14	54	0,8	
Butilhidroksitoluen	µg/L				<0,3	<3	<30	<0,3	
Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki									
Triklorometan (kloroform)	µg/L		2,5		[0.1]	0,5	1,1	[0.1]	

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnic pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnic pri obratu Kemisa	Tojnic, Pot na Tojnice 39	Ljublanica pri ribiškem domu	Ljublanica Ambrožev trg, Ljubljana
Tribromometan (bromoform)	µg/L				[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki									
Bromodiklorometan	µg/L				[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
Dibromoklorometan	µg/L				[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
Tetraklorometan	µg/L		12		[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
Diklorometan	µg/L		20		<0.6	1200	3700	55	
1,1-Dikloroetan	µg/L				[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
1,2-Dikloroetan	µg/L		10		[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
1,1-Dikloroeten	µg/L				[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
cis 1,2-Dikloroeten	µg/L				[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
Trans-1,2-dikloroeten	µg/L				[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
Tetrakloroeten (Tetrakloretilen)	µg/L		10		[0.1]	51	190	3,1	
Trikloroeten	µg/L		10		[0.1]	0,1	0,3	[0.1]	
1,1,1-Trikloroetan	µg/L				[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
1,1,2-Trikloroetan	µg/L				[0.2]	[0.2]	[0.2]	[0.2]	
1,1,2,2-Tetrakloroetan	µg/L				[0.2]	[0.2]	[0.2]	0,8	
Heksakloroetan	µg/L				[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	
Policiklični aromatski ogljikovodiki									
Antracen	µg/L		0,1	0,1	[0.002]	0,16	2,59	0.015	
Acenaften	µg/L				[0.002]	0.059	0.88	0.009	
Acenaftilen	µg/L				[0.003]	0,11	1,25	0,0095	
Benzo(a)antracen	µg/L				[0.001]	0,19	2,63	0.019	
Benzo(a)piren	µg/L		0,00017	0,27	0,0008	0,104	2,06	0,008	
Benzo(b)fluoranten	µg/L			0,017	0.001	0.049	0.88	0.012	
Benzo(ghi)perilen	µg/L			0,0082	[0.001]	0,76	1,75	[0.001]	
Benzo(k)fluoranten	µg/L			0,017	[0.001]	0.015	0,27	0.001	

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnic pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnic pri obratu Kemisa	Tojnic, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Ambrožev trg, Ljubljana
Dibenzo(a,h)antracen	µg/L				[0.001]	0.032	0,45	[0.001]	
Policiklični aromatski ogljikovodiki									
Fenantren	µg/L				0.005	0.998	15,89	0.096	
Fluoranten	µg/L		0,0063	0,12	0,002	0,084	1,63	0,008	
Fluoren	µg/L				[0.002]	0,18	2,46	0.019	
Indeno(1,2,3-c,d)piren	µg/L				[0.001]	0.012	0.074	[0.001]	
Krizen	µg/L				0.001	0,32	4,83	0.007	
Naftalen	µg/L		2	130	0.004	2,6	21,87	0,19	
Piren	µg/L				0.005	0,45	7,01	0.031	
Druge organske spojine									
Formaldehid	µg/L		130	1300	56	740	2300	57	
Kloroalkani C10-13	µg/L		0,4	1,4	0,26	0,69	0,46	0,23	
Trikloropropilfosfat	µg/L				0,069	10	29	2,3	
Posebna onesnaževala									
Adsorbiljivi organski halogeni (AOX)	µg/L	Cl	20		10	113	405	25	
Tenzidi-anionski	µg/L	MBAS	250	2500	[20]	180	1300	[20]	
Indeks mineralnih olj	mg/L		0,05		[0.003]	0,56	4,92	0,12	
Cianid - prosti	µg/L	CN	1,2	17	[0.1]	10	16	[0.1]	
Pesticidi									
2,6-Diklorobenzamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2-Etil-6-metil-2-kloroacetanilid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2-Etil-6-metilaniilin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acetoklor	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Alaklor	µg/L		0,3	0,7	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ametrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnic pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnic pri obratu Kemisa	Tojnic, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Ambrožev trg, Ljubljana
Atrazin	µg/L		0,6	2	<0.05	87	350	8,2	45
Pesticidi									
Desetil-atrazin	µg/L				<0.05	0,091	0,36	<0.05	0,076
Desizopropil-atrazin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Azinfos-etil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Azinfos-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Azoksistrobin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromacil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromopropilat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Cianazin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Cipermetrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Ciprodinil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diazinon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Difenokonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diflufenikan	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diklobenil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diklofluanid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diklorvos	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Dikofol	µg/L				<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-
Dimetenamid	µg/L				<0.05	0,059	0,172	<0.05	<0.05
Dimetoat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Endosulfan sulfat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Etofumesat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fenheksamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fenitrotion	µg/L				<0.05	<0.05	0,08	<0.05	<0.05
Fention	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnic pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnic pri obratu Kemisa	Tojnic, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Ambrožev trg, Ljubljana
Fludioksonil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Flufenacet	µg/L				<0.05	31	110	3,1	15
Pesticidi									
Flurokloridon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Folpet	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Heksazinon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Kaptan	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorfenvinfos	µg/L		0,1	0,3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Klorobenzilat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorotalonil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorpirifos-etil	µg/L		0,03	0,1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorpirifos-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Krezoksim-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Kumafos	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Malation	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Metalaksil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Metazaklor	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Metolaklor	µg/L		0,3	2,7	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mevinfos	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
N,N-dietil-m-toluamid	µg/L				<0.05	0,06	0,113	<0.05	<0.05
Napropamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Oksifluorfen	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ometoat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Orbenkarb	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Paration-etil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Paration-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnicca pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnicca pri obratu Kemisa	Tojnicca, Pot na Tojnicce 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Ambrožev trg, Ljubljana
Pendimetalin	µg/L		0,3	3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Penkonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Permetrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pesticidi									
Piridafention	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pirimikarb	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Prometon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Prometrin	µg/L				<0.05	<0.05	0,098	<0.05	<0.05
Propazin	µg/L				<0.05	1,3	5,7	0,17	0,65
Propikonazol	µg/L				<0.05	<0.05	0,06	<0.05	<0.05
Prosimidon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sebutilazin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sekbumeton	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Simazin	µg/L		1	4	<0.03	0,53	2,2	0,083	<0.03
Simetrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Terbumeton	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Terbutilazin	µg/L		0,5	5,3	<0.03	0,23	0,88	<0.03	0,07
Terbutilazin-desetil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Terbutrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tetradifon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrakonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Triadimefon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Trifloksistrobin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Trifluralin	µg/L		0,03	ni določena	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
Vinklozolin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
alfa-endosulfan	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnic pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnic pri obratu Kemisa	Tojnic, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Ambrožev trg, Ljubljana
beta-endosulfan	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lambda-Cihalotrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fenoli									
Fenoli									
Pentaklorofenol			0,4	1	<0.06			<0.06	
Fenol	µg/L		7,7	77	<0.03	8,5	22	0,05	
4-Nitrofenol	µg/L				<0.06	<0.6	<6	<0.06	
4-Kloro-3-metilfenol	µg/L				<0.03	<0.3	<3	<0.03	
3-Metilfenol + 4-Metilfenol	µg/L				<0.06	0,89	<6	<0.06	
2,4,6-Triklorofenol	µg/L				<0.03	<0.3	<3	<0.03	
2,4-Dinitrofenol	µg/L				<0.2	<2	<20	<0.2	
2,4-Dimetilfenol	µg/L				<0.03	<0.3	<3	<0.03	
3,5-Dimetilfenol	µg/L				<0.03	<0.3	<3	<0.03	
2,4-Diklorofenol	µg/L				<0.03	<0.3	<3	<0.03	
2-Nitrofenol	µg/L				<0.03	<0.3	<3	<0.03	
2-Metoksifenol	µg/L				<0.03	<0.3	<3	<0.03	
2-Metil-4,6-dinitrofenol	µg/L				<0.06	<6	<6	<0.06	
2-Metilfenol	µg/L				<0.03	0,75	<3	<0.03	
2-Klorofenol	µg/L				<0.03	<0.3	<3	<0.03	
4-Nonilfenol	µg/L		0,3	2	0,14	3,1	14	0,14	
Oktilfenoli	µg/L		0,1	ni določena	<0.006	<0.06	0,25	<0.006	
Bisfenol A	µg/L		1,6	16	<0.01	0,63	4,4	<0.01	
Poliklorirani bifenili									
PCB-28	µg/L						<0.015		
PCB-52	µg/L						<0.013		
PCB-101	µg/L						<0.012		

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnic pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnic pri obratu Kemisa	Tojnic, Pot na Tojnice 39	Ljublanica pri ribiškem domu	Ljublanica Ambrožev trg, Ljublanica
PCB-118	µg/L						<0.011		
PCB-138	µg/L						<0.008		
PCB-153	µg/L						<0.01		
PCB-180	µg/L						<0.013		
Dioksini in dioksinom podobne spojine									
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	ng/L						0,013		
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	ng/L						<0.001		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/L						<0.001		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/L						<0.001		
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/L						<0.001		
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/L						<0.001		
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/L						<0.001		
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/L						<0.001		
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/L						<0.001		
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/L						<0.001		
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/L						<0.001		
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/L						<0.001		
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/L						<0.001		
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/L						<0.001		
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/L						<0.001		
2,3,7,8-TCDD	ng/L						<0.001		
2,3,7,8-TCDF	ng/L						<0.001		
Učinkovine zdravil									
Diklofenak	µg/L				<1	3	11	<1	
Paracetamol	µg/L				<1,0	7,2	10	<1,0	
Ketoprofen	µg/L				<1,0	10	25	<1,0	

Datum vzorčenja					16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	16.5.2017	17.5.20017 20:30
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnic pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnic pri obratu Kemisa	Tojnic, Pot na Tojnice 39	Ljublanica pri ribiškem domu	Ljublanica Ambrožev trg, Ljublanica
Salicilna kislina	µg/L				<1,3	38	100	<1,3	
Naproxen	µg/L				<1,0	0,7	1,8	<1,0	
Propifenazon	µg/L				<1,0	<1,0	2,1	<1,0	

Priloga 2: Rezultati preiskav vzorcev Tojnice in Ljublanice, odvzetih dne 22. 5. 2017 na območju pogorišča Kemis

Za kemijske parametre se stanje površinskih voda vrednoti glede na okoljske standarde kakovosti, 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 (v nadaljnjem besedilu: LP-OSK), ki zagotavljajo varstvo pred dolgotrajno izpostavljenostjo, in kot največja dovoljena koncentracija parametra v vodi (v nadaljnjem besedilu: NDK-OSK), ki preprečujejo akutne posledice onesnaženja. Rezultate analiz vode smo ovrednotili glede na preseganje največje dovoljene koncentracije parametra v vodi, ker gre v teh razmerah za ugotavljanje akutnih posledic onesnaženja (rdeče obarvani rezultati). Z rumeno pa so obarvani rezultati, kjer je presežen okoljski standard, izražen kot letna povprečna vrednost, ki ščiti pred kroničnimi posledicami onesnaženja. V tabeli so podani tudi rezultati analiz parametrov, za katere v Uredbi o stanju površinskih voda ni določen okoljski standard kakovosti.

Legenda barv:



presežena največja dovoljena koncentracija v površinskih vodah (NDK-OSK)



presežen okoljski standard kakovosti, izražen kot povprečna letna vrednost (LP-OSK)

Datum vzorčenja					22.5.2017 12:00	22.5.2017 13:15	22.5.2017 15:00	22.5.2017 14:10
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnic pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnic pri obratu Kemisa	Tojnic, Pot na Tojnice 39	Ljublanica pri ribiškem domu
Splošni fizikalno-kemijski parametri								
Temperatura zraka	°C				20	20	22	22
Temperatura vode	°C				13,6	13,5	16	12,2
pH					8	7,9	7,7	7,9
Električna prevodnost (25 °C)	µS/cm				571	597	606	383
Vsebnost kisika	mg/L	O ₂			9	7,5	5,6	11,6

Datum vzorčenja					22.5.2017 12:00	22.5.2017 13:15	22.5.2017 15:00	22.5.2017 14:10
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
Nasičenost s kisikom	%				89	74	58	112
Neraztopljene snovi	mg/L				3,7	6,7	5,6	<2
Kemijska potreba po kisiku - KPK (K ₂ Cr ₂ O ₇)	mg/L	O ₂			5	5	15	<5
Raztopljeni organski ogljik (DOC)	mg/L	C			1,9	2,7	5,1	1
Celotni organski ogljik (TOC)	mg/L	C			2,4	3	6,6	1,2
Biokemijska potreba po kisiku (BPK ₅)	mg/L	O ₂			0,7	1,5	3,5	0,5
Amonijak	mg/L	NH ₃			<0,013	0,0413	0,032	<0,013
Splošni fizikalno-kemijski parametri								
Amonij	mg/L	NH ₄			0,15	2,3	2,3	0,09
Nitrit	mg/L	NO ₂			0,092	0,26	0,48	0,013
Nitrat	mg/L	NO ₃			3,5	5,8	4,9	5,3
Dušik po Kjeldahlu	mg/L	N			<0,5	2	2,8	0,6
Celotni dušik (izračun)	mg/L	N			0,83	3,38	4,04	1,8
Sulfat	mg/L	SO ₄	150	ni določena	6	6,1	6,5	5,9
Klorid	mg/L	Cl			13	15	17	5,4
Fluorid	µg/L	F	680	6800	<200	<200	410	<200
Celotni fosfor	mg/L	PO ₄			0,227	0,304	0,258	0,175
Fosfat-orto	mg/L				0,08	0,11	0,071	<0.031
Kalcij	mg/L				65	67	68	61
Magnezij	mg/L				37	36	36	10
Natrij	mg/L				7,7	9,1	10	2,9
Kalij	mg/L				1,2	2	2,2	0,5
Hidrogenkarbonati	mg/L	HCO ₃			360	350	360	230
Skupna trdota	°N				18	18	18	11
Karbonatna trdota	°N				16,5	16,2	16,8	10,6
m-Alkaliteta	mekv/L				5,9	5,8	6	3,8

Datum vzorčenja					22.5.2017 12:00	22.5.2017 13:15	22.5.2017 15:00	22.5.2017 14:10
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnice pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnice pri obratu Kemisa	Tojnice, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
Kovine in mikroelementi								
Bor	µg/L		210	1830	<10	19	20	<10
Kadmij	µg/L		0,15	0,9	0,035	0,037	0,043	0,023
Svinec	µg/L		1,2	14	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Nikelj	µg/L		4	34	<1	1,8	37	<1
Arzen	µg/L		7	21	<1	<1	<1	<1
Baker	µg/L		9,2	74	1,3	<1	1,5	<1
Kovine in mikroelementi								
Cink	µg/L		56,2	524,2	<10	<10	<10	<10
Krom	µg/L		12	160	<1	2,3	8	<1
Molibden	µg/L		24	200	<1	<1	23	<1
Kobalt	µg/L		0,4	2,9	0,16	0,22	0,8	0,1
Selen	µg/L		6	72	<1	<1	<1	<1
Antimon	µg/L		3,8	30,6	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Aluminij	µg/L				<10	<10	10	<10
Železo	µg/L				<100	<100	<100	<100
Barij	µg/L				13	16	19	12
Kositer	µg/L				<1	<1	<1	<1
Srebro	µg/L				<1	<1	<1	<1
Titan	µg/L				1,3	<1	1,1	<1
Berilij	µg/L				<1	<1	<1	<1
Mangan	µg/L				37	35	88	5
Vanadij	µg/L				2,7	2,9	2,9	1,7
Živo srebro	µg/L		ni določena	0,07	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pesticidi								
Alaklor	µg/L		0,3	0,7	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Datum vzorčenja					22.5.2017 12:00	22.5.2017 13:15	22.5.2017 15:00	22.5.2017 14:10
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
Atrazin	µg/L		0,6	2	<0.05	2	92	2
Flufenacet	µg/L				<0.05	1,2	38	1,2
Klorfenvinfos	µg/L		0,1	0,3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Klorobenzilat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorotalonil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Krezaksim-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Kumafos	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lambda-Cihalotrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pesticidi								
Malation	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Simazin	µg/L		1	4	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Metolaklor	µg/L		0,3	2,7	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Desetil-atrazin	µg/L				<0.05	<0.05	0,17	<0.05
Propazin	µg/L				<0.05	<0.05	0,58	<0.05
Prosimidon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Prometrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Prometon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Azoksistrobin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromacil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Azinfos-etil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Azinfos-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromopropilat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acetoklor	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ametrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Cianazin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ciprodinil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Desizopropil-atrazin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Datum vzorčenja					22.5.2017 12:00	22.5.2017 13:15	22.5.2017 15:00	22.5.2017 14:10
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnic pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnic pri obratu Kemisa	Tojnic, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
2,6-Diklorobenzamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2-Etil-6-metil-2-kloroacetanilid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2-Etil-6-metilnilin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diklorfos	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Dimetenamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Endosulfan sulfat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Etofumesat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fenheksamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pesticidi								
Fention	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fludioksonil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Flurokloridon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Heksazinon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Metazaklor	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Metalaksil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mevinfos	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Napropamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Oksifluorfen	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ometoat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Orbenkarb	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Paration-etil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Paration-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pendimetalin	µg/L		0,3	3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Penkonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Permetrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Piridafention	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Datum vzorčenja					22.5.2017 12:00	22.5.2017 13:15	22.5.2017 15:00	22.5.2017 14:10
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
Pirimikarb	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Terbutilazin	µg/L		0,5	5,3	<0.03	<0.03	0,22	<0.03
Terbutrin	µg/L		0,065	0,34	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Terbumeton	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tetradifon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrakonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Triadimefon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Trifloksistrobin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Vinklozolin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pesticidi								
Dimetoat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Propikonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diazinon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Difenokonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diflufenikan	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diklobenil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diklofluanid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Terbutilazin-desetil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorpirifos-etil	µg/L		0,03	0,1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorpirifos-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Trifluralin	µg/L		0,03	ni določena	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
Sekbumeton	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sebutilazin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Simetrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Kaptan	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Folpet	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Datum vzorčenja					22.5.2017 12:00	22.5.2017 13:15	22.5.2017 15:00	22.5.2017 14:10
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnice pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnice pri obratu Kemisa	Tojnice, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
Fenitrotion	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
N,N-dietil-m-toluamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
alfa-endosulfan	µg/L		0,005	0,01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
beta-endosulfan	µg/L		0,005	0,01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Policiklični aromatski ogljikovodiki								
Antracen	µg/L		0,1	0,1	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Acenaften	µg/L				<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Acenaftilen	µg/L				<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
Benzo(a)antracen	µg/L				<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Policiklični aromatski ogljikovodiki								
Benzo(a)piren	µg/L		0,00017	0,27	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Benzo(b)fluoranten	µg/L			0,017	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Benzo(ghi)perilen	µg/L			0,0082	<0.0040	<0.0040	<0.0040	<0.0040
Benzo(k)fluoranten	µg/L			0,017	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Dibenzo(a,h)antracen	µg/L				<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Fenantren	µg/L				0,004	0,017	0,49	0,014
Fluoranten	µg/L		0,0063	0,12	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Fluoren	µg/L				<0.005	<0.005	0,18	<0.005
Indeno(1,2,3-c,d)piren	µg/L				<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Krizen	µg/L				<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Naftalen	µg/L		2	130	<0.005	0,022	0,79	0,02
Piren	µg/L				<0.004	<0.004	0,089	<0.004
Halogenirani ogljikovodiki								
Triklorometan (kloroform)	µg/L		2,5	ni določena	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tribromometan (bromoform)	µg/L				<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Bromodiklorometan	µg/L				<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

Datum vzorčenja					22.5.2017 12:00	22.5.2017 13:15	22.5.2017 15:00	22.5.2017 14:10
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
Dibromoklorometan	µg/L				<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Tetraklorometan	µg/L		12	ni določena	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Diklorometan	µg/L		20	ni določena	<2	15	220	2,2
1,1-Dikloroetan	µg/L				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dikloroetan	µg/L		10	ni določena	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1-Dikloroeten	µg/L				<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
cis 1,2-Dikloroeten	µg/L				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Trans-1,2-dikloroeten	µg/L				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetrakloroeten (Tetrakloretilen)	µg/L		10	ni določena	<0.1	0,57	24	0,39
Trikloroeten	µg/L		10	ni določena	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Halogenirani ogljikovodiki								
1,1,1-Trikloroetan	µg/L				<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,2-Trikloroetan	µg/L				<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,2,2-Tetrakloroetan	µg/L				<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Heksakloroetan	µg/L				<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Aromatski ogljikovodiki								
Benzen	µg/L		10	50	<0.2	<0.2	0,26	<0.2
1,2,4-Trimetilbenzen	µg/L		2	20	<0.2	0,45	1	0,32
1,3,5-Trimetilbenzen	µg/L		2	20	<0.2	<0.2	9,2	<0.2
m,p- Ksilen	µg/L		185	1850	<0.4	0,58	4,8	<0.4
o-Ksilen	µg/L	<0.2			<0.2	4,4	<0.2	
Toluen	µg/L		74	740	<0.2	0,69	27	0,37
Etilbenzen	µg/L				<0.2	<0.2	7,6	<0.2
Butilhidroksitoluen	µg/L				<0.5	<3	<3	<0.5
Posebna onesnaževala								
Adsorbiljivi organski halogeni (AOX)	µg/L		20	ni določena	<4	4	49	4


Datum vzorčenja					22.5.2017 12:00	22.5.2017 13:15	22.5.2017 15:00	22.5.2017 14:10
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
Tenzidi-anionski	µg/L		250	2500	<50	<50	<50	<50
Indeks mineralnih olj	mg/L		0,05	ni določena	<0.02	<0.02	0,14	<0.02
Cianid - prosti	µg/L		1,2	17	<10	<10	<10	<10
Druge organske spojine								
Kloroalkani (C10-C13)	µg/L		0,4	1,4	0,12	0,14	0,24	0,1
Formaldehid	µg/L		130	1300	13	24	69	<10
Trikloropropilfosfat	µg/L				0,066	0,34	2	0,05
Fenolne spojine								
4-Nonilfenol (mešanica razvejanih izomerov)	µg/L		0,3	2	0,14	1,4	1,2	0,12
Oktilfenol	µg/L		0,1	ni določena	<0.006	<0.06	<0.06	<0.006
Fenolne spojine								
Bisfenol A	µg/L		1,6	16	<0.01	<0.1	0,28	<0.01
Pentaklorofenol	µg/L		0,4	1	<0.1	<0.6	<0.6	<0.1
Fenol	µg/L		7,7	77	<0.05	<0.3	<0.3	<0.05
4-Nitrofenol	µg/L				<0.1	<0.6	<0.6	<0.1
4-Kloro-3-metilfenol	µg/L				<0.05	<0.3	<0.3	<0.05
3-Metilfenol + 4-Metilfenol	µg/L				<0.1	<0.6	<0.6	<0.1
2,4,6-Triklorofenol	µg/L				<0.05	<0.3	<0.3	<0.05
2,4-Dinitrofenol	µg/L				<0.33	<2	<2	<0.33
2,4-Dimetilfenol	µg/L				<0.05	<0.3	<0.3	<0.05
3,5-Dimetilfenol	µg/L				<0.05	<0.3	<0.3	<0.05
2,4-Diklorofenol	µg/L				<0.05	<0.3	<0.3	<0.05
2-Nitrofenol	µg/L				<0.05	<0.3	<0.3	<0.05
2-Metoksifenol	µg/L				<0.05	<0.3	<0.3	<0.05
2-Metil-4,6-dinitrofenol	µg/L				<0.1	<0.6	<0.6	<0.1
2-Metilfenol	µg/L				<0.05	<0.3	<0.3	<0.05

Datum vzorčenja					22.5.2017 12:00	22.5.2017 13:15	22.5.2017 15:00	22.5.2017 14:10
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljublanica pri ribiškem domu
2-Klorofenol	µg/L				<0.05	<0.3	<0.3	<0.05

Rezultati preiskav vzorcev sedimentov Tojnice in Ljublanice, odvzetih dne 22. 5. 2017 na območju požara v Kemisu

Za vrednotenje kakovosti sedimenta v Sloveniji nimamo mejnih vrednosti, ker so meritve namenjene le sledenju trendom. Zato smo koncentracije ovrednotili glede na nizozemske intervencijske vrednosti v tleh oz. sedimentu, ki so enake slovenskim kritičnim imisijskim vrednostim snovi v tleh (Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh, Ur. l. RS 68/96, 41/04).

Legenda barv:

 presežena nizozemska intervencijska vrednost za tla/sediment

Datum vzorčenja			22.5.2017 ob 12:15	22.5.2017 ob 13:30	22.5.2017 ob 15:15	22.5.2011 ob 14:30
Parameter	Enota	Intervencijska vrednost	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljublanica pri ribiškem domu
Kovine						
Kadmij	mg/kg s.s.	12	1,3	0,43	1,6	0,68
Živo srebro	mg/kg s.s.	10	0,16	0,78	0,21	0,13
Svinec	mg/kg s.s.	530	42	24	60	32
Nikelj	mg/kg s.s.	210	40	320	120	57

Datum vzorčenja			22.5.2017 ob 12:15	22.5.2017 ob 13:30	22.5.2017 ob 15:15	22.5.2011 ob 14:30
Parameter	Enota	Intervencijska vrednost	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
Cink	mg/kg s.s.	720	180	780	270	110
Krom	mg/kg s.s.	380	53	1300	210	130
Baker	mg/kg s.s.	190	32	93	42	34
Posebna onesnaževala						
Ogljikovodiki C10-C40	mg/kg s.s.		120	136400	320	70
Fluorid	mg/kg s.s.		520	900	660	380
Celotni cianid	mg/kg s.s.		<1	<1	<1	<1
Cianid - prosti	mg/kg s.s.	20	<1	<1	<1	<1
Kloroalkani (C10-C13)	µg/kg s.s.		108	1970000	2193	54
Policiklični aromatski ogljikovodiki						
Naftalen	mg/kg s.s.		<0.05	21	<0.05	<0.05
Acenaften	mg/kg s.s.		<0.05	3,8	0,066	<0.05
Acenaftilen	mg/kg s.s.		<0.05	4,2	<0.05	<0.05
Antracen	mg/kg s.s.		<0.05	9,5	0,16	<0.05
Policiklični aromatski ogljikovodiki						
Benzo(a)antracen	mg/kg s.s.		<0.05	9,5	0,29	<0.05
Benzo(a)piren	mg/kg s.s.		<0.05	4,6	0,22	<0.05
Benzo(b)fluoranten	mg/kg s.s.		<0.05	2,9	0,22	<0.05
Benzo(ghi)perilen	mg/kg s.s.		<0.05	2,7	0,23	<0.05
Benzo(k)fluoranten	mg/kg s.s.		<0.05	0,23	0,074	<0.05
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg s.s.		<0.05	0,38	<0.05	<0.05
Fenantren	mg/kg s.s.		<0.05	42	0,66	<0.05
Fluoranten	mg/kg s.s.		<0.05	6,9	0,27	0,058
Fluoren	mg/kg s.s.		<0.05	8,4	0,096	<0.05
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg s.s.		<0.05	0,48	0,089	<0.05
Krizen	mg/kg s.s.		<0.05	13	0,37	0,072
Piren	mg/kg s.s.		<0.05	25	0,66	0,076

Datum vzorčenja			22.5.2017 ob 12:15	22.5.2017 ob 13:30	22.5.2017 ob 15:15	22.5.2011 ob 14:30
Parameter	Enota	Intervencijska vrednost	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljublanica pri ribiškem domu
PAH vsota	mg/kg s.s	40	<0.05	154,6	3,4	0,2
Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki						
1,1-Dikloroeten	µg/kg s.s.	300	<1	<1	<1	<1
Diklorometan	µg/kg s.s.	10000	<1	1915000	20	4,9
1,1-Dikloroetan	µg/kg s.s.	15000	<1	404	<1	<1
cis 1,2-Dikloroeten	µg/kg s.s.	1000	<1	414	<1	<1
Trans-1,2-dikloroeten	µg/kg s.s.	1000	<1	<1	<1	<1
Trikloroeten	µg/kg s.s.	60000	<1	19000	6,5	<1
1,1,2-Trikloroetan	µg/kg s.s.	10000	<1	<1	<1	<1
Tetrakloroeten (Tetrakloretilen)	µg/kg s.s.	4000	1,5	662000	1436	1,1
1,1,1-Trikloroetan	µg/kg s.s.	15000	<1	151	<1	<1
Triklorometan (kloroform)	µg/kg s.s.	10000	<1	12000	12	<1
Tetraklorometan	µg/kg s.s.	1000	<1	129	<1	<1
1,1,2,2-Tetrakloroetan	µg/kg s.s.		<1	<1	<1	<1
1,2-Dikloroetan	µg/kg s.s.	4000	<1	<1	<1	<1
Aromatski ogljikovodiki						
Klorobenzen	µg/kg s.s.		<1	797	1,9	<1
Benzen	µg/kg s.s.	1000	<1	11000	<1	<1
Toluen	µg/kg s.s.	130000	<1	830000	33	2,6
o-Ksilen	µg/kg s.s.	25000	<1	75000	133	<1
m,p- Ksilen	µg/kg s.s.	25000	<1	236000	28	<1
Stiren	µg/kg s.s.	100000	<1	1454000	956	4,5
Etilbenzen	µg/kg s.s.	50000	<1	154000	103	<1
Pesticidi						
Atrazin	mg/kg s.s.	6	<0.005	1800	1,5	0,02
Desetil-atrazin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Desizopropil-atrazin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

Datum vzorčenja			22.5.2017 ob 12:15	22.5.2017 ob 13:30	22.5.2017 ob 15:15	22.5.2011 ob 14:30
Parameter	Enota	Intervencijska vrednost	Tojnic pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnic pri obratu Kemisa	Tojnic, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
Acetoklor	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Alaklor	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Bromacil	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cianazin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Diflufenikan	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Diklobenil	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Dimetenamid	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Flufenacet	mg/kg s.s.		<0.005	1500	2,4	0,025
Flurokloridon	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Klomazon	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Metalaksil	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Metazaklor	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Metolaklor	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Pendimetalin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Pesticidi						
Permetrin	mg/kg s.s.		0,48	<0.005	<0.005	0,007
Prometrin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	0,16	<0.005
Propazin	mg/kg s.s.		<0.005	21	0,041	<0.005
Propizamid	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Sebutilazin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Simazin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Terbutilazin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Terbutilazin-desetil	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Terbutrin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Trifluralin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
2,6-Diklorobenzamid	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
2-Etil-6-metil-2-kloroacetanilid	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

Datum vzorčenja			22.5.2017 ob 12:15	22.5.2017 ob 13:30	22.5.2017 ob 15:15	22.5.2011 ob 14:30
Parameter	Enota	Intervencijska vrednost	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
2-Etil-6-metilnilin	mg/kg s.s.		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Poliklorirani bifenili						
PCB-28	mg/kg s.s.		<0,01	0,13	<0,01	<0,01
PCB-52	mg/kg s.s.		<0,01	0,036	<0,01	<0,01
PCB-101	mg/kg s.s.		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-118	mg/kg s.s.		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-138	mg/kg s.s.		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-153	mg/kg s.s.		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-180	mg/kg s.s.		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Vsota PCB	mg/kg s.s.	1	<0,01	0,166	<0,01	<0,01
Dioksini in dioksinom podobne spojine						
2,3,7,8-TCDD	µg/kg s.s.		<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
1,2,3,7,8-PeCDD	µg/kg s.s.		<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
1,2,3,4,7,8-HxCDD	µg/kg s.s.		<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Dioksini in dioksinom podobne spojine						
1,2,3,6,7,8-HxCDD	µg/kg s.s.		<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
1,2,3,7,8,9-HxCDD	µg/kg s.s.		<0.0005	0,00054	<0.0005	<0.0005
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	µg/kg s.s.		0,0039	0,011	0,0044	0,0037
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	µg/kg s.s.		0,023	0,059	0,026	0,029
2,3,7,8-TCDF	µg/kg s.s.		<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
1,2,3,7,8-PeCDF	µg/kg s.s.		<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
2,3,4,7,8-PeCDF	µg/kg s.s.		<0.0005	0,001	<0.0005	<0.0005
1,2,3,4,7,8-HxCDF	µg/kg s.s.		<0.0005	0,0014	<0.0005	<0.0005
1,2,3,6,7,8-HxCDF	µg/kg s.s.		<0.0005	0,0013	<0.0005	<0.0005
2,3,4,6,7,8-HxCDF	µg/kg s.s.		<0.0005	0,0017	<0.0005	<0.0005
1,2,3,7,8,9-HxCDF	µg/kg s.s.		<0.0005	0,0005	<0.0005	<0.0005
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	µg/kg s.s.		0,0014	0,0062	0,0013	0,0011

Datum vzorčenja			22.5.2017 ob 12:15	22.5.2017 ob 13:30	22.5.2017 ob 15:15	22.5.2011 ob 14:30
Parameter	Enota	Intervencijska vrednost	Tojnica pri gasilskem domu Sinja Gorica	Tojnica pri obratu Kemisa	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	µg/kg s.s.		<0.0005	0,0013	<0.0005	<0.0005
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	µg/kg s.s.		0,0014	0,0081	0,0016	0,0018
PCB-77	µg/kg s.s.		0,00068	5,738	0,086	0,0038
PCB-81	µg/kg s.s.		<0.0005	0,229	0,008	<0.0005
PCB-105	µg/kg s.s.		0,0035	3,05	0,273	0,048
PCB-114	µg/kg s.s.		<0.0005	0,454	0,02	0,0033
PCB-123	µg/kg s.s.		<0.0005	0,163	0,01	0,0015
PCB-126	µg/kg s.s.		<0.0005	0,03	0,00062	<0.0005
PCB-156	µg/kg s.s.		0,0019	0,465	0,071	0,021
PCB-157	µg/kg s.s.		<0.0005	0,078	0,015	0,0052
PCB-167	µg/kg s.s.		0,0043	0,604	0,143	0,033
PCB-169	µg/kg s.s.		<0.0005	0,051	<0.0005	<0.0005
PCB-189	µg/kg s.s.		<0.0005	0,046	0,0055	0,0017

Priloga 3: Rezultati preiskav vzorcev Tojnice in Ljubljance, odvzetih dne 26. 5. 2017 na območju pogorišča skladišča odpadkov Kemis

Za kemijske parametre se stanje površinskih voda vrednoti glede na okoljske standarde kakovosti, 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 (v nadaljnjem besedilu: LP-OSK), ki zagotavljajo varstvo pred dolgotrajno izpostavljenostjo, in kot največja dovoljena koncentracija parametra v vodi (v nadaljnjem besedilu: NDK-OSK), ki preprečujejo akutne posledice onesnaženja. Rezultate analiz vode smo ovrednotili glede na presežanje največje dovoljene koncentracije parametra v vodi, ker gre v teh razmerah za ugotavljanje akutnih posledic onesnaženja (rdeče obarvani rezultati). Z rumeno pa so obarvani rezultati, kjer je presežen okoljski standard, izražen kot letna povprečna vrednost, ki ščiti pred kroničnimi posledicami onesnaženja. V tabeli so podani tudi rezultati analiz parametrov, za katere v Uredbi o stanju površinskih voda ni določen okoljski standard kakovosti.

Legenda barv:

	presežena največja dovoljena koncentracija v površinskih vodah (NDK-OSK)
	presežen okoljski standard kakovosti, izražen kot povprečna letna vrednost (LP-OSK)

Datum vzorčenja					26.5.2017 10:20	26.5.2017 10:00	26.5.2017 11:00	26.5.2017 11:30	26.5.2017 12:00
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Črna vas	Ljubljana Moste	Ljubljana Zalog
Pesticidi									
Temperatura zraka	°C				24,1	24,1	25	26	26
Temperatura vode	°C				13,7	11,3	12,7	15,4	16,7
pH					7,7	7,8	7,8	8	8
Električna prevodnost (25 °C)	µS/cm				556	383	393	443	427
Vsebnost kisika	mg/L	O ₂			7,75	10,7	4,1	10,1	9,6
Nasičenost s kisikom	%				75	100	40	104	101
2,6-Diklorobenzamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2-Etil-6-metil-2-kloroacetanilid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2-Etil-6-metilnilin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acetoklor	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Alaklor	µg/L		0,3	0,7	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ametrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Atrazin	µg/L		0,6	2	32	0,82	0,79	0,43	0,41
Atrazin, Desetil-	µg/L				0,057	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Atrazin, Desizopropil-	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Datum vzorčenja					26.5.2017 10:20	26.5.2017 10:00	26.5.2017 11:00	26.5.2017 11:30	26.5.2017 12:00
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Črna vas	Ljubljana Moste	Ljubljana Zalog
Pesticidi									
Azinfos-etil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Azinfos-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Azoksistrobin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromacil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromopropilat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Cianazin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Cipermetrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ciprodinil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diazinon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Difenokonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diflufenikan	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diklobenil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diklofluanid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Diklorvos	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Dikofol	µg/L				<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Dimetenamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Dimetoat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Endosulfan sulfat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Etofumesat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fenheksamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fenitrotrion	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fention	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fludioksonil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Flufenacet	µg/L				12	0,33	0,3	0,17	0,15
Flurokloridon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Folpet	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Datum vzorčenja					26.5.2017 10:20	26.5.2017 10:00	26.5.2017 11:00	26.5.2017 11:30	26.5.2017 12:00
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Črna vas	Ljubljana Moste	Ljubljana Zalog
Pesticidi									
Heksazinon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Kaptan	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorfenvinfos	µg/L		0,1	0,3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Klorobenzilat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorotalonil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorpirifos-etil	µg/L		0,03	0,1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Klorpirifos-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Krezoksim-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Kumafos	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Malation	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Metalaksil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Metazaklor	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Metolaklor	µg/L		0,3	2,7	0,06	<0.05	<0.05	<0.05	0,067
Mevinfos	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
N,N-dietil-m-toluamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Napropamid	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Oksifluorfen	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ometoat	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Orbenkarb	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Paration-etil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Paration-metil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pendimetalin	µg/L		0,3	3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Penkonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Permetrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Piridafention	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pirimikarb	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05



Datum vzorčenja					26.5.2017 10:20	26.5.2017 10:00	26.5.2017 11:00	26.5.2017 11:30	26.5.2017 12:00
Parameter	Enota	Izražen kot	LP-OSK	NDK-OSK	Tojnica, Pot na Tojnice 39	Ljubljana pri ribiškem domu	Ljubljana Črna vas	Ljubljana Moste	Ljubljana Zalog
Pesticidi									
Prometon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Prometrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Propazin	µg/L				0,59	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Propikonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Prosimidon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sebutilazin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sekbumeton	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Simazin	µg/L		1	4	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Simetrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Terbumeton	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Terbutilazin	µg/L		0,5	5,3	0,088	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Terbutilazin-desetil	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Terbutrin	µg/L		0,065	0,34	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tetradifon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrakonazol	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Triadimefon	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Trifloksistrobin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Trifluralin	µg/L		0,03	ni določena	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
Vinklozolin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
alfa-endosulfan	µg/L		0,005	0,01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
beta-endosulfan	µg/L		0,005	0,01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lambda-Cihalotrin	µg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Priloga 4: Rezultati preiskav vzorca podzemne vode iz vodnjaka na lokaciji Sinja Gorica 58, Vrhnika, odvzetega dne 20. 6. 2017

Rezultati analiz so ovrednoteni glede na okoljske standarde kakovosti in vrednosti praga, ki so določene v Uredbi o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16). Rezultati, ki presegajo standard kakovosti ali vrednost praga iz Uredbe o stanju podzemnih voda, so obarvani rdeče.

Poleg tega smo rezultate ovrednotili tudi glede na mejne vrednosti iz Pravilnika o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09 in 74/15).

Legenda barv:

	presežen okoljski standard ali vrednost praga za podzemne vode
	presežena mejna vrednost za pitno vodo

Datum vzorčenja				20.6.2017
Parameter	Enota	Standard kakovosti /vrednost praga za podzemne vode	Mejna vrednost za pitno vodo	Podzemna voda Sinja Gorica 58
Splošni fizikalno-kemijski parametri				
Temperatura zraka	°C			24,1
Globina vrtine	m			2,95
Premer objekta	m			0,5
Nivo vode	m			0,85
Višina vodnega stolpca	m			2,1
Temperatura vode	°C			17,2
pH				7,3
Električna prevodnost (20°C)	µS/cm			725
Kisik	mg O ₂ /L			5,3
Nasičenost s kisikom	%			55
Redoks potencial	mV			360
Amonij	mg/L			0,1
Nitrit	mg/L		0,5	0,0067

Datum vzorčenja				20.6.2017
Parameter	Enota	Standard kakovosti /vrednost praga za podzemne vode	Mejna vrednost za pitno vodo	Podzemna voda Sinja Gorica 58
Nitrat	mg/L	50	50	0,065
Sulfat	mg/L			7,76
Klorid	mg/L			29,8
Fosfat-orto	mg/L			0,064
Kovine in mikroelementi				
Mangan	mg/L			0,38
Železo	mg/L			2,3
Bor	mg/L		1	0,025
Aluminij	µg/L			140
Antimon	µg/L		5	0,057
Arzen	µg/L		10	3,6
Baker	µg/L		2	0,54
Barij	µg/L			23
Berilij	µg/L			<0.01
Cink	µg/L			20
Kadmij	µg/L		5	0,055
Kobalt	µg/L			0,85
Kositer	µg/L			0,074
Krom	µg/L		50	0,25
Molibden	µg/L			0,67
Nikelj	µg/L		20	1,3
Selen	µg/L		10	0,3
Srebro	µg/L			<0.01
Svinec	µg/L		10	0,16
Vanadij	µg/L			0,68
Živo srebro	µg/L		1	<0.004

Datum vzorčenja				20.6.2017
Parameter	Enota	Standard kakovosti /vrednost praga za podzemne vode	Mejna vrednost za pitno vodo	Podzemna voda Sinja Gorica 58
Titan	µg/L			1,5
Pesticidi				
Alaklor	µg/L	0,1	0,1	<0.002
Metolaklor	µg/L	0,1	0,1	0,007
Atrazin	µg/L	0,1	0,1	<0.002
Atrazin, Desetil-	µg/L	0,1	0,1	<0.003
Atrazin, Desizopropil-	µg/L	0,1	0,1	<0.001
Simazin	µg/L	0,1	0,1	<0.003
Propazin	µg/L	0,1	0,1	<0.003
Prometrin	µg/L	0,1	0,1	0,01
Cianazin	µg/L	0,1	0,1	<0.003
Terbutilazin	µg/L	0,1	0,1	<0.004
Terbutilazin-desetil	µg/L	0,1	0,1	<0.001
Terbutrin	µg/L	0,1	0,1	0,008
Sekbumeton	µg/L	0,1	0,1	<0.002
Propikonazol	µg/L	0,1	0,1	<0.0004
2,6-Diklorobenzamid	µg/L	0,1	0,1	<0.002
Metalaksil	µg/L	0,1	0,1	<0.0002
Pendimetalin	µg/L	0,1	0,1	<0.0003
Metazaklor	µg/L	0,1	0,1	<0.002
Acetoklor	µg/L	0,1	0,1	<0.002
Dimetenamid	µg/L	0,1	0,1	<0.0004
Diazinon	µg/L	0,1	0,1	<0.0006
Azoksistrobin	µg/L	0,1	0,1	<0.0004
Klorfenvinfos	µg/L	0,1	0,1	<0.0007
Klorpirifos-etil	µg/L	0,1	0,1	<0.0007

Datum vzorčenja				20.6.2017
Parameter	Enota	Standard kakovosti /vrednost praga za podzemne vode	Mejna vrednost za pitno vodo	Podzemna voda Sinja Gorica 58
Klorpirifos-metil	µg/L	0,1	0,1	<0.0009
Dimetoat	µg/L	0,1	0,1	<0.0003
Izoksaflutol	µg/L	0,1	0,1	<0.001
N,N-dietil-m-toluamid	µg/L	0,1	0,1	0,15
Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki				
Triklorometan (kloroform)	µg/L			<0.1
Tribromometan (bromoform)	µg/L			<0.1
Bromodiklorometan	µg/L			<0.1
Dibromoklorometan	µg/L			<0.1
Tetraklorometan	µg/L	2		<0.1
Diklorometan	µg/L	2		<0.2
1,1-Dikloroetan	µg/L			<0.1
1,2-Dikloroetan	µg/L	3	3	<0.1
1,2-Dikloroeten	µg/L			<0.1
1,1-Dikloroeten	µg/L	2		<0.1
cis 1,2-Dikloroeten	µg/L			<0.1
Trans-1,2-dikloroeten	µg/L			<0.1
1,1,2-Trikloroetan	µg/L			<0.2
1,1,1-Trikloroetan	µg/L			<0.1
1,1,2,2-Tetrakloroetan	µg/L			<0.2
Trikloroeten	µg/L	2	Vsota obeh 10	<0.1
Tetrakloroeten (Tetrakloretilen)	µg/L	2		<0.1
Polociklični aromatski ogljikovodiki				
Acenaften	µg/L			<0.002
Acenaftilen	µg/L			<0.003
Antracen	µg/L			<0.002

Datum vzorčenja				20.6.2017
Parameter	Enota	Standard kakovosti /vrednost praga za podzemne vode	Mejna vrednost za pitno vodo	Podzemna voda Sinja Gorica 58
Benzo(a)antracen	µg/L			<0.001
Benzo(a)piren	µg/L		0,01	<0.00017
Polociklični aromatski ogljikovodik				
Benzo(b)fluoranten	µg/L			<0.001
Benzo(ghi)perilen	µg/L			<0.001
Benzo(k)fluoranten	µg/L			<0.001
Dibenzo(a,h)antracen	µg/L			<0.001
Fenantren	µg/L			<0.003
Fluoranten	µg/L			<0.001
Fluoren	µg/L			<0.002
Indeno(1,2,3-c,d)piren	µg/L			<0.001
Krizen	µg/L			<0.001
Naftalen	µg/L			<0.003
Piren	µg/L			<0.001
Fenoli				
Pentaklorofenol	µg/L			<0.02
Fenol	µg/L			<0.01
4-Nitrofenol	µg/L			<0.02
4-Kloro-3-metilfenol	µg/L			<0.01
3-Metilfenol + 4-Metilfenol	µg/L			<0.02
2,4,6-Triklorofenol	µg/L			<0.01
2,4-Dinitrofenol	µg/L			<0.1
2,4-Dimetilfenol	µg/L			<0.01
3,5-Dimetilfenol	µg/L			<0.01
2,4-Diklorofenol	µg/L			<0.01
2-Nitrofenol	µg/L			<0.01

Datum vzorčenja				20.6.2017
Parameter	Enota	Standard kakovosti /vrednost praga za podzemne vode	Mejna vrednost za pitno vodo	Podzemna voda Sinja Gorica 58
2-Metoksifenol	µg/L			<0.01
2-Metil-4,6-dinitrofenol	µg/L			<0.02
2-Metilfenol	µg/L			<0.01
2-Klorofenol	µg/L			<0.01
4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)fenol	µg/L			<0.002
4-Nonilfenol (mešanica razvejanih izomerov)	µg/L			0,15
Bisfenol A	µg/L			0,035
Aromatski ogljikovodiki				
Benzen	µg/L		1	<0.1
1,2,4-Trimetilbenzen	µg/L			<0.1
1,3,5-Trimetilbenzen	µg/L			<0.1
m,p- Ksilen	µg/L			<0.1
o-Ksilen	µg/L			<0.1
Toluen	µg/L			<0.1
Etilbenzen	µg/L			<0.1
1,2,3-Trimetilbenzen	µg/L			<0.1
Stiren	µg/L			<0.1
Druga onesnaževala				
Adsorbiljivi organski halogeni (AOX)	µg/L			7,1
Cianid - prosti	µg/L		50	<0.1
Formaldehid	µg/L			76
Heksakloroetan	µg/L			<0.1
Indeks mineralnih olj	µg/L			<3
Tenzidi-anionski	µg/L			6,7

Viri:

1. Župančič T.: Poročilo o vplivih na okolje za obdelavo odpadkov v podjetju Kemis d.o.o. v Vrhniki, E-NET okolje; Ljubljana, 2012;
2. Geotehnično poročilo o izvedenih dodatnih raziskavah tal in pogojih temeljenja št.: GEO096-01-2008 GORENJE-VRHNIKA, SLP d.o.o., Ljubljana, avgust 2008;
3. Geotehnično poročilo o izvedbi raziskav tal in pogojih temeljenja št.: GEO114-01-2004 KEMIS VRHNIKA, SLP d.o.o., Ljubljana, december 2004;
4. Mencej, Z.: Raziskava podzemne vode na Ljubljanskem barju – zaključno poročilo št.: K II-30d/c-5/525-d, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana 1989
5. Splet: http://epa.ohio.gov/Portals/28/documents/gwqcp/redox_ts.pdf
6. Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. list RS, št. 68/96). Privzeto 25. 5 2017 s spletne strani:
<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED114>
7. Smernice za mivko za otroške peskovnike in igrišča. Urad RS za kemikalije.
Privzeto 30. 6. 2017 s spletne strani:
http://www.uk.gov.si/si/splosno/vstopna_stran/aktualno/smernice_za_mivko_za_otroske_peskovnike_in_igrisca/
8. ÖNORM S 2088-2: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Boden.
9. Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health. Privzeto 30. 6. 2017 s spletne strani:
http://www.esdat.net/Environmental%20Standards/Canada/SOIL/rev_soil_summary_tbl_7.0_e.pdf