

FAKULTETA ZA VARSTVO OKOLJA

MAGISTRSKO DELO

**POTENCIALNI VPLIV POVEČANJA SOSEŽIGA
3D-ODPADKOV V CEMENTARNI SALONIT ANHOVO NA
OKOLJE**

TILEN VOZELJ

VELENJE, 2024

FAKULTETA ZA VARSTVO OKOLJA

MAGISTRSKO DELO

**POTENCIALNI VPLIV POVEČANJA SOSEŽIGA
3D-ODPADKOV V CEMENTARNI SALONIT ANHOVO NA
OKOLJE**

TILEN VOZELJ

Varstvo okolja in ekotehnologije

MENTOR: prof. dr. Ivan Eržen

SOMENTORICA: dr. Cvetka Ribarič Lasnik

VELENJE, 2024

Na podlagi Diplomskega reda izdajam naslednji

SKLEP O MAGISTRSKEM DELU

Študent Fakultete za varstvo okolja **Tilen Vozelj** lahko izdela magistrsko delo z naslovom v slovenskem jeziku:

Vpliv povečanja sosežiga 3D odpadkov v cementarni Salonič Anhovo na obstoječe stanje.

Naslov magistrskega dela v angleškem jeziku:

Increased impact of co-incineration of 3D waste in Cement Plant Salonič Anhovo on existing condition.

Mentor: **prof. dr. Ivan Eržen.**

Somentorica: **doc. dr. Cvetka Ribarič Lasnik.**

Magistrsko delo mora biti izdelano v skladu z Diplomskim redom.

Pouk o pravnem sredstvu: zoper ta sklep je dovoljena pritožba na Senat FVO v roku 8 delovnih dni od prejema sklepa.



Prof. dr. Boštjan Pokorny
dekan

Fakulteta za varstvo okolja
Trg mladosti 7 | 3320 Velenje
t: 03 898 64 10 | e: info@fvo.si
www.fvo.si



IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani/a Tilen Vozelj, vpisna številka 34200043,
študent/ka podiplomskega študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije,
sem avtor/ica magistrskega dela z naslovom
Potencialni vpliv povečanja sosežiga 3D-odpadkov v cementarni Salonit Anhovo na okolje

ki sem ga izdelal/a pod:

- mentorstvom prof. dr. Ivana Eržena
- somentorstvom dr. Cvetke Ribarič Lasnik

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili FVO;
- so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili FVO;
- se zavedam, da je plagiatstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na FVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektoriral/a prof. Irena Robič Selič;
- dovoljujem objavo magistrskega dela v elektronski obliki na spletni strani FVO;
- sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

Datum: 30 . 05 . 2024

Podpis avtorja/ice: _____

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, prof. dr. Ivanu Erženu, za odlično vodenje ter usmeritve med pisanjem magistrske naloge. Prav posebna zahvala gre somentorici, dr. Cvetki Ribarič Lasnik, za vso podporo in strokovno pomoč ob pisanju magistrske naloge.

Iskrena hvala družini, ki je spremljala in podpirala mojo dosedanjo izobraževalno ter življenjsko pot.

IZVLEČEK

Cementarna Salonit Anhovo želi za proizvodnjo cementa in klinkerja kot gorivo uporabljati samo 3D-odpadke. Pregledano je delovanje cementarne Salonit Anhovo kot tudi relevantna nacionalna in evropska zakonodaja s področja varstva okolja ter emisijski in imisijski rezultati meritev (zrak, voda, tla, rastline, živali, hrup in smrad) organskih in anorganskih onesnažil. V emisijah prahu iz cementarne (PM₁₀) so prisotne naslednje težke kovine: živo srebro, baker, kadmij, kobalt, nikelj, krom, arzen, svinec, mangan in cink. Te so določene tudi v vzorcih zraka, prahu, tal, rastlin in v reki Soči ter vzorcih rib (štrkavec). Potencialno povečanje sosežiga 3D-odpadkov v cementarni Salonit Anhovo bo onesnaženost okolja lokalno in čezmejno povečalo ter povečalo tudi CO₂ footprint.

Ključne besede: cementarna Salonit Anhovo, sosežig 3D-odpadkov, emisije, onesnaženje zraka, vode, tal, rastlin in živali, onesnaževanje s hrupom in smradom, vpliv na zdravje ljudi.

ABSTRACT

The cement plant Salanit Anhovo wants to use only 3D waste as fuel for the production of cement and clinker. A review of the operation of the Salanit Anhovo cement plant, relevant national and European legislation in the field of environmental protection, review of emission and immission results of measurements (air, water, soil, plants, animals, noise and stench) of organic and inorganic pollutants was made. The following heavy metals are present in dust emissions from the cement plant (PM₁₀): mercury, copper, cadmium, cobalt, nickel, chromium, arsenic, lead, manganese and zinc, which are also determined in air, dust, soil, plants, Soča river and fish sample (rattler). The potential increase in co-incineration of 3D waste in the Salanit Anhovo cement plant will increase environmental pollution locally and cross-border and increase the CO₂ footprint.

Keywords: Cement plant Salanit Anhovo, co-incineration of 3D waste, emissions, pollution of air, water, soil, plants and animals, noise and stench pollution, impact on human health.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
1.1 Namen magistrskega dela	1
1.2 Delovne hipoteze	1
1.3 Metode dela	1
2 SOŠKA DOLINA	2
2.1 Občina Kanal ob Soči	2
2.1.1 Deskle - Anhovo.....	2
3 CEMENTARNA SALONIT ANHOVO	3
3.1 Zgodovina podjetja.....	3
3.2 Cilji in politika sistemov vodenja.....	3
3.3 Tehnologija izdelave cementa.....	4
3.4 Sosežig odpadkov v cementarni Salonit Anhovo.....	6
3.5 Uredbe in okoljevarstvena dovoljenja cementarne Salonit Anhovo	8
3.6 Proizvodnja klinkerja in letne emisije cementarne Salonit Anhovo	11
4 UREDBE IN ZAKONODAJA S PODROČJA VARSTVA OKOLJA	13
4.1 Uredba o odpadkih.....	13
4.2 Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa	14
4.3 Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov	16
4.4 Ugotavljanje in sanacija okoljske škode po pravu Evropske unije	22
5 ONESNAŽENOST ZRAKA V DESKLAH	25
5.1 Onesnaženje zraka z delci PM ₁₀	25
5.2 Onesnaženje zraka z dušikovim dioksidom (NO ₂).....	25
5.3 Onesnaženje zraka z ozonom (O ₃)	26
5.4 Onesnaženje zraka z žveplovim dioksidom (SO ₂)	26
5.5 Onesnaženje zraka z ogljikovim monoksidom (CO)	27
5.6 Onesnaženje zraka z benzenom (C ₆ H ₆).....	27
5.7 Onesnaženje zraka z benzo(a)pirenom (C ₂₀ H ₁₂)	27
5.8 Onesnaženje zraka s kovinami	28
5.9 Vsebnost težkih kovin v vzorcih prahu v Desklah v letu 2022	29
6 ONESNAŽENOST VODA	33
6.1 Onesnaženost reke Soče v letu 2019.....	33
6.2 Onesnaženost reke Soče v letu 2020.....	33
6.3 Onesnaženost reke Soče v letu 2021.....	34
6.4 Emisija snovi in toplote iz cementarne Salonit Anhovo.....	34
7 ONESNAŽENOST TAL	36
7.1 Onesnaženost tal v Sloveniji	36
7.2 Onesnaženost tal v Občini Kanal ob Soči	38

7.2.1 Živo srebro (Hg).....	40
7.2.2 Kadmij (Cd).....	41
7.2.3 Baker (Cu)	44
7.2.4 Kobalt (Co).....	44
7.2.5 Nikelj (Ni)	44
7.2.6 Krom (Cr).....	45
7.2.7 Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH)	46
7.3 Onesnaženost tal vrtcev Kanal in Deskle leta 2017.....	47
8 ONESNAŽENOST RASTLIN.....	50
9 ONESNAŽENOST ŽIVALI.....	51
10 ONESNAŽENOST S HRUPOM.....	52
11 ONESNAŽENOST S SMRADOM	55
12 POTENCIALNI VPLIV POVEČANJA SOSEŽIGA 3D-ODPADKOV V CEMENTARNI SALONIT ANHOVO NA OKOLJE.....	59
12.1 Čezmejni vpliv cementarne Salonit Anhovo na okolje	60
12.2 Sosežig odpadkov kot argument za zmanjševanje emisij CO ₂ in ogljičnega odtisa	61
12.3 Letne emisije NO _x štirih največjih emitentov v Sloveniji	64
13 SKLEP	65
13.1 Utemeljitev hipotez.....	66
13.1.1 Povečanje sosežiga v cementarni Salonit Anhovo dodatno obremenjuje okolje in negativno vpliva na zdravje prebivalstva na tem območju	66
13.1.2 S povečanjem sosežiga odpadkov se emisije dušikovih oksidov (NO _x) povečajo	66
14 POVZETEK	67
15 SUMMARY	68
16 SEZNAM LITERATURE IN VIROV.....	70

KAZALO SLIK

Slika 1: Pogled na Občino Kanal ob Soči	2
Slika 2: Pogled z mosta v Anhovem proti cementarni Salonit Anhovo	3
Slika 3: Kamnolom, v katerem cementarna pridobiva mineralne surovine za proizvodni proces	4
Slika 4: Pogled na industrijski objekt cementarne Salonit Anhovo iz vasi Gorenje Polje.....	5
Slika 5: Energijski delež sekundarnih energentov v cementarni Salonit Anhovo 2001–2018..	6
Slika 6: 5-stopenjska hierarhija ravnanja z odpadki.....	13
Slika 7: Prostorski prikaz vsebnosti anorganskih onesnaževal v zgornjem sloju tal v obdobju 1999–2019.....	37
Slika 8: Onesnaženost tal z vsaj enim organskim onesnaževalom na ponovljenih vzorčnih mestih.....	38
Slika 9: Emisije živega srebra (Hg) v Sloveniji, 1990–2020	40
Slika 10: Emisije kadmija (Cd) v Sloveniji, 1990–2020	41
Slika 11: Emisije svinca, kadmija in živega srebra v Sloveniji, 1990–2020	42
Slika 12: Pogled iz bližnjega gozda proti kamnolomu in objektom cementarne	58
Slika 13: Pogled iz bližnjega gozda proti dimniku cementarne in dovozu cistern v cementarno	58
Slika 14: Količina sosežiga odpadkov v Salonitu Anhovo med letoma 2013 in 2018	62
Slika 15: Emisije dušikovih oksidov (NO in NO ₂), izraženih kot NO ₂ , med letoma 2013 in 2021 v kg.....	64

KAZALO GRAFIČNEGA GRADIVA

Preglednica 1: Primerjava mejnih vrednosti emisij za sežigalnice odpadkov in naprav za sosežig odpadkov, naprav za proizvodnjo cementa in nepremičnih virov onesnaževanja ter okoljevarstvena dovoljenja cementarne Salonit Anhovo na izpustu CS 1 (mg/m^3).	8
Preglednica 2: Vsebnost težkih kovin in halogeniranih elementov v gorivu SRF, potencialna emisija v primeru maksimalnega dovoljenega sosežiga 108.960 ton odpadkov v primeru povečanja sosežiga odpadkov na 135.000 t.	10
Preglednica 3: Proizvodnja klinkerja v cementarni Salonit Anhovo, 2013–2021.	11
Preglednica 4: Letne emisije onesnažil iz cementarne Salonit Anhovo 2013–2021 (kg).	12
Preglednica 5: Povprečne dnevne emisijske vrednosti emisij za navedena onesnaževala (mg/m^3).	17
Preglednica 6: Polurne povprečne mejne vrednosti emisij za navedena onesnaževala (mg/m^3).	17
Preglednica 7: Mejne vrednosti emisij za CO v odpadnih plinih (mg/m^3).	18
Preglednica 8: Mejna vrednost emisij Cpro, izražena kot dnevna povprečna vrednost (mg/m^3) za obstoječo peč, v kateri se sosežigajo odpadki, razen za plinske turbine in plinske motorje, pri uporabi:.....	19
Preglednica 9: Povprečne mesečne koncentracije delcev PM ₁₀ 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	25
Preglednica 10: Povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z dušikovim dioksidom (NO ₂) 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	25
Preglednica 11: Povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z ozonom (O ₃) 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	26
Preglednica 12: Povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z žveplovim dioksidom (SO ₂) 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	26
Preglednica 13: Povprečne mesečne koncentracije ogljikovega monoksida (CO) 2021 (mg/m^3).	27
Preglednica 14: Povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z benzenom (C ₆ H ₆) 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	27
Preglednica 15: Povprečne mesečne koncentracije benzo(a)pirena (C ₂₀ H ₁₂) v delcih PM ₁₀ 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	27
Preglednica 16: Mesečne koncentracije kadmija (Cd) v delcih PM ₁₀ 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	28
Preglednica 17: Mesečne koncentracije svinca (Pb) v delcih PM ₁₀ 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	28
Preglednica 18: Mesečne koncentracije arzena (As) v delcih PM ₁₀ 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	28
Preglednica 19: Mesečne koncentracije niklja (Ni) v delcih PM ₁₀ 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	28
Preglednica 20: Rezultati vsebnosti težkih kovin v vzorcih prahu na treh vzorčnih mestih v bližini Salonita Anhovo, Desklah in Anhovem v mg/kg (surovi vzorec).	30
Preglednica 21: Rezultati vsebnosti težkih kovin v vzorcih prahu na treh vzorčnih mestih v bližini Salonita Anhovo in Anhovem v mg/kg (surovi vzorec).	31
Preglednica 22: Letne količine odpadnih voda (1.000 m ³).	35
Preglednica 23: Vsebnost težkih kovin v tleh v Občini Kanal ob Soči v letih 2004, 2008, 2015 in 2022 (Hg, Cd, Pb, Zn, Tl, Mo) (mg/kg s. s.).	39
Preglednica 24: Vsebnost težkih kovin v tleh v Občini Kanal ob Soči v letih 2004, 2008, 2015 in 2022 (Cu, Co, As, Ni, Cr) (mg/kg s. s.).	43
Preglednica 25: Vsebnost težkih kovin v tleh v Občini Kanal ob Soči v letih 2004, 2008, 2015 in 2022 (V, Se, Mn, Cr6+, PAH) (mg/kg s. s.).	46
Preglednica 26: Vsebnost težkih kovin na območju dveh vrtcev v Občini Kanal ob Soči leta 2017 (mg/kg).	47
Preglednica 27: Emisija težkih kovin in imisijske vrednosti v prahu, vodi, tleh, rastlinah in živalih v različnih letih na območju Srednje Soške doline.	49
Preglednica 28: Trgovanje z emisijskimi kuponi CO ₂ med letoma 2005 in 2022 v cementarni Salonit Anhovo.	62

1 UVOD

Odpadek je vsaka snov ali predmet, ki ga imetnik ali povzročitelj ne more ali ne želi uporabiti sam, ga ne potrebuje, ga moti ali mu škodi in ga zato zavrže, namerava ali mora zavreči. Odpadek je praviloma brez ekonomske vrednosti oz. ravnanje z njim povzroča stroške (Medmrežje 1). Odpadki so iz leta v leto ekonomsko bolj cenjeni, ne samo za reciklažo in ponovno uporabo, ampak tudi kot vir termične energije. Pojavlja se vrsta odpadkov, ki se v industriji uporabljajo kot izdelek široke potrošnje s kratko življenjsko dobo. Zanje je predvidena enkratna uporaba. Večina takšnih odpadkov je nizke cenovne vrednosti. S sežigom ali sosežigom se teh odpadkov najhitreje znebijo, ne glede na ceno vpliva na okolje in zdravje ljudi. Zato so smiselne vsake toliko časa nenapovedane kontrolne meritve obratovalnih emisijskih in imisijskih monitoringov sežigalnic odpadkov in naprav za sosežig odpadkov. Rezultati meritev morajo biti dostopni vsem ljudem, da vedo, v kakšnem okolju živijo in gradijo prihodnost. Rezultati kontrolnega preverjanja potrjujejo skladnost ali neskladnost rezultatov obratovalnega monitoringa podjetja in so podlaga za ukrepe.

1.1 Namen magistrskega dela

Namen magistrskega dela je zmanjšati onesnaženost okolja, ki bi ob vplivu povečanja sosežiga 3D-odpadkov v cementarni Salonit Anhovo lahko negativno vplivala na zdravje ljudi.

Cilji magistrske naloge:

- prikaz obremenitev okolja z onesnažili;
- prikaz mejnih vrednosti za sežigalnice ter cementarno Salonit Anhovo;
- analiza vpliva povečanja sosežiga 3D-odpadkov v cementarni Salonit Anhovo in primerjava s preteklim obdobjem;
- priprava podlage za zmanjšanje emisij CO₂ oz. ogljičnega odtisa;
- prikaz in analiza obstoječega stanja emisijskih in imisijskih meritev.

1.2 Delovne hipoteze

H1: Povečanje sosežiga odpadkov v cementarni Salonit Anhovo obremenjuje okolje in negativno vpliva na zdravje prebivalstva na tem območju.

H2: S povečanjem sosežiga odpadkov se emisije dušikovih oksidov NO_x povečujejo.

1.3 Metode dela

Magistrsko delo bo temeljilo predvsem na deskriptivni metodi dela ter pregledu literature.

M1: Po opravljenih meritvah obstoječega stanja okolja bom s komparativno metodo rezultatov analiz različnih obdobj predstavljal stanje in predvideno povečanje sosežiga odpadkov.

M2: Z deduktivno analizo podatkov, zbranih z metodama deskripcije in komparacije, bom prikazal vplive na okolje. Teoretične osnove bom poiskal v strokovni literaturi.

M3: Rezultate, ki jih bom dobil z metodama kompilacije in komparacije, bom predstavil s pomočjo deduktivne analize.

2 SOŠKA DOLINA

2.1 Občina Kanal ob Soči

S 5.230 prebivalci (Statistični urad Republike Slovenije, 2021) spada Kanal ob Soči med srednje velike občine v Sloveniji. Po svoji površini se uvršča med 50 največjih slovenskih občin, meri 146,5 km². Leži v zahodnem delu Slovenije na stičišču med zahodno ter severozahodno Slovenijo tik ob meji z Italijo. Ozemlje se razprostira preko pokrajinsko treh različnih delov: Spodnje Soške doline, Kambreškega pogorja in zahodnega dela Banjšic. Skupna jim je prehodnost med alpskim, dinarskim in sredozemskim svetom. Občina Kanal ob Soči je nastala z razdelitvijo goriške občine leta 1994. Kulturno in občinsko središče ter gospodarski center se nahajajo v naselju Kanal. Občina je razdeljena na 8 krajevnih skupnosti: Kanal, Lig, Ročinj - Doblar, Anhovo - Deskle, Kambreško, Levpa, Kal nad Kanalom in Avče (Medmrežje 2).



Slika 1: Pogled na Občino Kanal ob Soči
(Vir: Medmrežje 3)

2.1.1 Deskle - Anhovo

Deskle so bile prvič omenjene leta 1084 in so drugo največje naselje v Občini Kanal ob Soči. Starejši del (Gornje Deskle) se nahaja v višjem delu naselja, novejši del pa se nahaja v spodnjem delu ob cesti. Zaradi cementarne Salonit Anhovo so Deskle postale drugo največje naselje v občini. Deskle so zanimivo naselje za turistični obisk, katerega privlačnost zmanjša cementarna Salonit Anhovo. V Desklah se nahaja cerkev sv. Jurija, posvečena leta 1929, ki ima baročni oltar z začetka 18. stoletja. Pravi biser kulturne dediščine v Občini Kanal ob Soči pa je cerkev sv. Ahaca v Prilesju. Znana je po svojih freskah iz 60 let 15. stoletja, ki so zaznamovale srednjeveško slovensko slikarstvo. V bližini naselja Deskle so ostanki prve svetovne vojne, saj je v teh krajih potekala t. i. soška fronta, vojna med italijansko in avstro-ogrsko vojsko (Medmrežje 4).

3 CEMENTARNA SALONIT ANHOVO

3.1 Zgodovina podjetja

Cementarna Salonit Anhovo se nahaja na skrajnem zahodu Slovenije oz. na stičišču severozahoda. Cement in cementne izdelke izdelujejo več kot 100 let. Za rojstvo podjetja označujejo leto 1921, čeprav je Ivan Nibrant leta 1919 ob kuhi apna odkril za tiste čase še neznan siv prah odličnih veznih lastnosti. V letu 1961 v cementarni staro peč zamenja nova rotacijska peč s kapaciteto 350 ton klinkerja na dan. Leta 1967 cementarno poimenujejo Salonit Anhovo, pred tem je nosila ime Cementi Isonzo S. A. Leta 1977 nastane nova cementarna s proizvodno kapaciteto 2.000 ton klinkerja dnevno, kar je več kot petkratnik dotedanje kapacitete. Leta 1986 v podjetju proizvedejo milijon ton cementa, kar se zgodi prvič v zgodovini. Leta 1996 je dokončno ukinjena proizvodnja azbestocementnih izdelkov in začne se intenzivna sanacija posledic azbesta. Azbest pri ljudeh povzroča zdravstvene težave (azbestoza). V letu 2017 so v podjetju investirali v najsodobnejšo linijo za doziranje alternativnih goriv (Medmrežje 5).



Slika 2: Pogled z mosta v Anhovem proti cementarni Salonit Anhovo (Vir: T. Vozelj, 2022)

3.2 Cilji in politika sistemov vodenja v podjetju

Salonit Anhovo je delniška družba Salonit Anhovo, d. d. Podjetje ima certificirane in vpeljane naslednje sisteme: sistem vodenja kakovosti po standardu ISO 9001 (od leta 1996), sistem ravnanja z okoljem ISO 14001 (od leta 2003), sistem za varstvo in zdravje pri delu BS OHSAS 18001 (od leta 2009) in sistem akreditacije laboratorija po standardu ISO 17025 (od leta 2011) za metode, ki so povezane z vrednotenjem emisij CO₂. Podjetje si vsa leta zastavlja tri glavne cilje: visok ugled podjetja, zadovoljstvo vseh deležnikov in izboljšava na vseh področjih poslovanja (Medmrežje 6).

Trenutno je podjetje Salonit Anhovo v lasti skupine WIG Wietersdorfer Holding s sedežem v Avstriji. WIG Wietersdorfer je družinsko podjetje, katerega začetki segajo v leto 1893. Podjetje Salonit Anhovo je ena od njihovih 70 podružnic (Medmrežje 7).

3.3 Tehnologija izdelave cementa

Kot osnovno surovino za izdelavo cementa uporabljajo lapor, ki je zmes apnenca in gline. Lapor je nastal v preteklih geoloških dobah s sedimentacijo. V okolju naravnega laporja ni več toliko, kot ga je bilo pred leti. Za masovno proizvodnjo pridobivajo surovinsko mešanico, ki vsebuje 75–78 % kalcijevega karbonata (CaCO_3) in se pripravlja z mešanjem apnenih in glinenih komponent. Osnovno surovino za izdelavo cementa podjetje pridobiva v neposredni bližini cementarne v kamnolomih Rodež in Perunk. Surovine odstreljujejo na 20 etažah (Medmrežje 8).



Slika 3: Kamnolom, v katerem cementarna pridobiva mineralne surovine za proizvodni proces (Vir: T. Vozelj, 2022)

Surovino nato vsipajo v drobilnik, kjer jo zdrobijo pod 30 mm. Zdrobljena surovina pot nadaljuje po traku v predhomogenizacijsko halo. Homogeniziranost surovine je potrebna zaradi mešanja z različnimi komponentami. Predhomogenizacija poteka tako, da surovine po drobljenju po tekočem traku transportirajo v halo na kup v približno 600 plasteh. Material se odvzema prečno, materiala pa je v enem kupu okoli 23.000 ton (Medmrežje 8).

Cementarna ima v svojem proizvodnem procesu nameščene vrečaste filtre, v podjetju naj bi jih bilo nameščenih več kot 100. Linijo proizvodnje klinkerja (rotacijska peč, izmenjevalec toplote in oba mlina surovin) odprašujeta dva velika vrečasta filtra. Surovinsko mešanico, ki je bila v predhomogenizaciji, transportirajo v dva mlina. Surovinska mešanica se nato zmelje v laporno moko z dodatki: škaja in podobne železove komponente za korekcijo vsebnosti Fe_2O_3 , kremenčev pesek za korekcijo vsebnosti SiO_2 in apnenec za korekcijo CaCO_3 (Medmrežje 8).

Nadalje gre laporna moka v homogenizacijska silosa, kjer poteka zadnja faza homogenizacije. Homogenizacijska silosa, v katerih se skladišči laporna moka, imata kapaciteto 6.500 ton. Za polnjenje silosov se uporabljajo dvigala in zračne drče. Laporna moka nadaljuje pot skozi izmenjevalec toplote v peč. Proces izdelave klinkerja je takšen, da v prvem delu procesa deluje izmenjevalec toplote na laporno moko. Namen izmenjevalca toplote je učinkovit prenos toplote iz dimnih plinov na laporno moko ter dekarbonizacija vseh karbonatov, predvsem kalcijevega, v okside. Nato se dozirajo odpadne gume, nad vstopom v peč pa zmlat premogov prah. Pri vsem tem procesu znotraj peči pride do izmenjave toplotne energije med materialom in dimnimi plini, ki se gibljejo protitočno glede na tok laporne moke. Laporna moka ima v peči temperaturo

880 stopinj Celzija, dimni plini pa imajo temperaturo 1.100 stopinj Celzija. Dimni plini, ki zapuščajo izmenjevalec, imajo temperaturo med 330 in 360 stopinjami Celzija. Izmenjevalec toplote naj bi bil tudi dober filter za hlapne komponente (alkalije, žveplo, kloride, težke kovine), ki na ta način ostajajo v peči in ne zapuščajo sistema. Peč je rotacijskega mehanizma, ki ima obliko cevi premera 5 m in dolžine 68 m in se med obratovanjem vrti s hitrostjo od 2,5 do 3,0 obrata/min. V rotacijski peči se laporna moka pretvori v klinker. Energija, ki je potrebna za pečenje klinkerja, se dovaja z gorilnikom moči 100 MW na izstopu klinkerja iz peči. Goriva, ki se uporabljajo, so zemeljski plin, zmlat petrol, koks in alternativna goriva. Klinker, ki izstopi, se ohladi v rešetkastem hladilniku (Medmrežje 8).

Za skladiščenje klinkerja se uporablja pet silosov, ki imajo skupno kapaciteto 70.000 ton. Klinker nadaljuje pot transporta preko dvigal in ploščnih transporterjev do mlinov cementa. Klinker se zmelje v komornih, krogličnih mlinih z različnimi dodatki v cement. Kot je navedeno v predpisanih standardih in glede na zahtevane lastnosti, lahko cement vsebuje naslednje dodatke:

- sadro, ki je obvezen dodatek zaradi regulacije vezanja,
- žlindro,
- pucolane,
- apnenec,
- elektrofitrski pepel (Medmrežje 8).

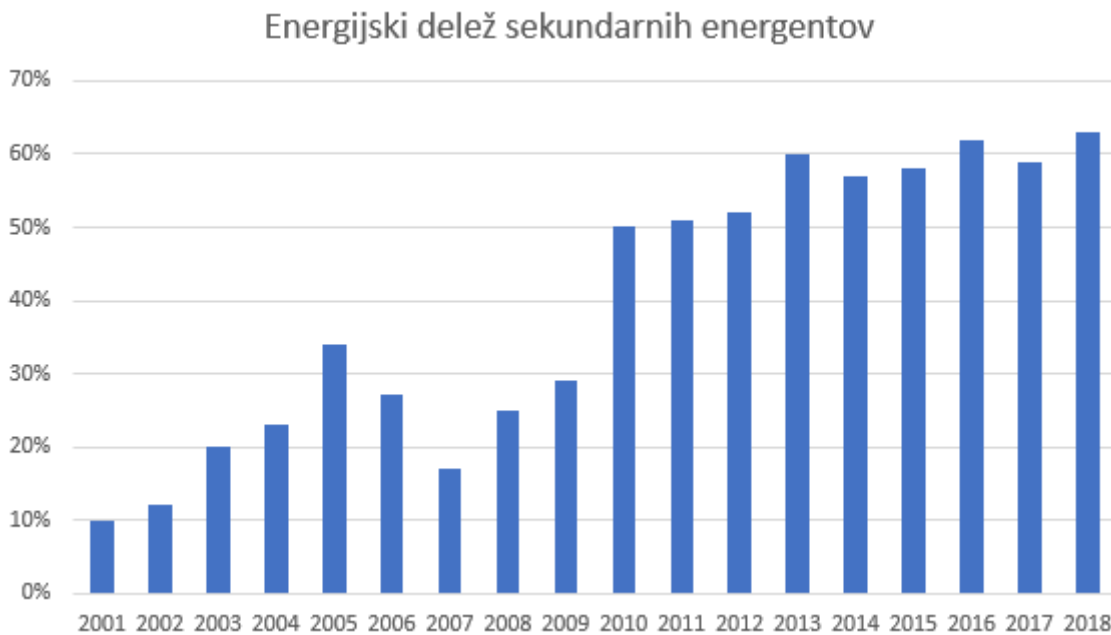
Cementarna Salonit Anhovo izdeluje več tipov cementa. Cement se nato skladišči v silosih cementa, dokler ga ne naložijo na vagone ali kamione za prevoz v razsutem stanju ali pakiranega v vrečah. Osnovni tip cementa, ki se proizvaja v cementarni Salonit Anhovo, se uporablja tudi v Premogovniku Velenje za izdelovanje suhe malte ali pri dodajanju k mokri mešanici za injektiranje v prazne jamske prostore. Cement se doda v suhem stanju pepelu in pri drugi recepturi še apnu. Pri mokri mešanici se doda vodi in pepelu in s tem tvori emulgat za injektiranje praznih jamskih prostorov (Medmrežje 8).



Slika 4: Pogled na industrijski objekt cementarne Salonit Anhovo iz vasi Gorenje Polje (Vir: T. Vozelj, 2022)

3.4 Sosežig odpadkov v cementarni Salonit Anhovo

V letu 2007 je cementarna Salonit Anhovo pridobila okoljevarstveno dovoljenje (OVD) za sosežig odpadkov. Odpadki danes predstavljajo okoli 64 % energijskega deleža za delovanje cementne peči, kar je prikazano na sliki 5. Za podatke o energijskem deležu sekundarnih energentov sem zaprosil tako Agencijo RS za okolje kot tudi cementarno Salonit Anhovo, vendar podatkov niso posredovali. Podatke o energijskem deležu sekundarnih energentov sem povzel po Osnutku orisa okoljske problematike v Srednji Soški dolini, ki je bil predstavljen na seji Odbora za infrastrukturo, okolje in prostor in Odbora za zdravstvo leta 2020 (EKO Anhovo in Dolina Soče, 2020).



Slika 5: Energijski delež sekundarnih energentov v cementarni Salonit Anhovo 2001–2018 (Vir: EKO Anhovo in Dolina Soče, 2020)

Slika 5 prikazuje delež energijskega odstotka sekundarnih surovin, ki se pripravi in uporabi v cementarni Salonit Anhovo. Delež se z leti povečuje. Najmanjši energijski delež je bil leta 2001, in sicer 10 %, največji delež pa leta 2018, in sicer 64 %.

»V cementarni Salonit Anhovo je bilo v letu 2013 sosežganih 48.751 ton odpadkov. V letu 2014 se je sosežig odpadkov povečal na 64.872 ton. V letu 2015 se je količina sosežiga odpadkov zmanjšala, sosežganih je bilo 64.439 ton. V letu 2016 je bilo sosežganih 64.915 ton odpadkov. V letu 2017 so povečali sosežig odpadkov na 86.200 ton, v letu 2018 pa na 104.868 ton. Trenutni predlog vodstva cementarne Salonit Anhovo je, da bi letno za sosežig uporabili 135.000 ton odpadkov. Sosežig bi pokrival celotno potrebno energijo za delovanje cementne peči. Negativni vpliv na prebivalstvo in okolje v Srednji Soški dolini bi se povečal« (EKO Anhovo in Dolina Soče, 2020).

Cementarni Salonit Anhovo je dovoljeno sosežgati največ 108.960 ton odpadkov letno, od tega največ 15.560 ton nevarnih odpadkov in največ 93.400 ton nenevarnih odpadkov.

Cementarna Salonit Anhovo je poleg osnovne dejavnosti proizvodnje klinkerja in cementa tudi:

- predelovalec odpadkov, kar je razvidno iz evidence predelovalcev odpadkov (Medmrežje 12). V evidenci predelovalcev odpadkov so navedene številke, ki jih lahko posamezen predelovalec prevzema v predelavo, in postopki predelave, za katere ima predelovalec okoljevarstveno dovoljenje. V okoljevarstvenem dovoljenju je navedena skupna letna količina odpadkov, ki jih lahko posamezen predelovalec odpadkov predela (v tonah);
- odstranjevalec odpadkov, kar je razvidno iz evidence odstranjevalcev odpadkov (Medmrežje 13). V evidenci odstranjevalcev odpadkov so prav tako navedene številke odpadkov, ki jih lahko posamezen odstranjevalec prevzema v odstranjevanje, in postopki odstranjevanja, za katere ima posamezen odstranjevalec okoljevarstveno dovoljenje (ARSOB, 2023).

Iz poročila o obdelavi odpadkov (Uredba o odpadkih, 2022), ki ga je Salonit Anhovo predložil za leto 2022, izhaja, da:

- je predeloval samo odpadke, za katere ima okoljevarstveno dovoljenje;
- je leta 2022 od 106 dovoljenih vrst odpadkov, ki jih lahko predeluje, predeloval 19 vrst odpadkov;
- ni odlagal odpadkov na odlagališču Deskle, katerega upravljalec je;
- skupna letna količina vseh predelanih odpadkov v letu 2022 ni presegala dovoljene letne količine odpadkov, ki jih lahko v skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem predela v svoji napravi (ARSOB, 2023).

Ko ima upravljalec okoljevarstveno dovoljenje, mora izpolnjevati pogoje, določene v izreku okoljevarstvenega dovoljenja (mejne vrednosti, obveznosti). To so načeloma povzetki iz predpisov. Okoljevarstveno dovoljenje za cementarno Salonit Anhovo: št. 35407-8/2006-52 z dne 19. 9. 2007, spremenjeno z odločbami št. 35406-3/2013-2 z dne 28. 2. 2013, št. 35406-45/2012-14 z dne 13. 3. 2014, št. 35406-50/2014-4 z dne 20. 10. 2014 ter delno odločbo št. 35406-45/2016-37 z dne 23. 7. 2018, spremenjeno s sklepom št. 35406-45/2016-40 z dne 3. 8. 2018, z odločbo št. 35402-29/2018-6 z dne 11. 10. 2018, dopolnilno odločbo št. 35406-45/2016-52 z dne 9. 4. 2019 in odločbo št. 35406-24/2020-8 z dne 22. 2. 2022. Upoštevati je treba samo odločbe, ki imajo naziv IED: naprave za proizvodnjo cementnega klinkerja oz. vrste dejavnosti IED 3.1a, 5.2a, 5.2b, saj ima Salonit Anhovo zaradi prevzema naprav s strani Solkanske industrije apna, d. o. o., dve okoljevarstveni dovoljenji (ARSOd, 2023).

3.5 Uredbe in okoljevarstvena dovoljenja cementarne Salonit Anhovo

Preglednica 1: Primerjava mejnih vrednosti emisij za sežigalnice odpadkov in naprav za sosežig odpadkov, naprav za proizvodnjo cementa in nepremičnih virov onesnaževanja ter okoljevarstvena dovoljenja cementarne Salonit Anhovo na izpustu CS 1 (mg/m³).

Onesnaževala	Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa 2007 (Dopustne mejne vrednosti emisije snovi)	Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja 2007 (Dopustne mejne vrednosti emisije snovi)	Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov 2016 (Dnevne povprečne emisijske mejne vrednosti)	Okoljevarstveno dovoljenje cementarne Salonit Anhovo 2007 (Dopustne mejne vrednosti emisije snovi v zrak na izpustu CS1)	Okoljevarstveno dovoljenje cementarne Salonit Anhovo 2014 (Dopustne mejne vrednosti emisije snovi v zrak na izpustu CS1)	Okoljevarstveno dovoljenje cementarne Salonit Anhovo 2018 (Dopustne mejne vrednosti emisije snovi v zrak na izpustu CS1)
Celotni prah	20	20	10	30	30	20
Organske snovi TOC	50	50	10	50	50	50
Dušikovi oksidi NO in NO ₂ , izraženi kot NO ₂	500	350	- 200 za obstoječe sežigalnice z nazivno zmogljivostjo več kot 6 ton na uro ali za nove sežigalnice - 400 za obstoječe sežigalnice z nazivno zmogljivostjo 6 ton na uro ali manj	800	800	500
SO ₂	350	350	50	50	50	50
HF	/	3	1	1	1	1
HCl	/	10	10	10	10	10

(Vir: Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007; Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, 2007; Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig, 2016; Medmrežje 9; Medmrežje 10 in Medmrežje 11)

Legenda:

– za navedena onesnaževala ne glede na velikost masnega pretoka snovi v odpadnih plinih peči za žganje cementnega klinkerja upravljavcu peči ni treba zagotavljati trajnega merjenja in prikazovanja koncentracije ogljikovega monoksida, fluora in njegovih plinastih anorganskih spojin ter klora in njegovih plinastih anorganskih spojin (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

Leta 2007 je cementarna Salonit Anhovo pridobila okoljevarstveno dovoljenje za proizvodnjo cementnega klinkerja v rotacijski peči z zmogljivostjo 2.700 ton cementnega klinkerja na dan. Kot običajno gorivo je bilo dovoljeno uporabiti zemeljski plin in petrolkoks, kot dodatno gorivo pa odpadke (ne več kot 70 % celotne toplotne moči). V okoljevarstvenem dovoljenju iz leta 2007 je bil cementarni Salonit Anhovo dovoljen sosežig 90 vrst odpadkov; od tega 71 vrst nenevarnih odpadkov in 19 vrst nevarnih odpadkov. Skupno je bilo dovoljeno sosežgati 108.960 ton odpadkov na leto, od tega je največja dovoljena količina sosežganih nenevarnih odpadkov do 50.000 ton letno (Medmrežje 9).

Leta 2014 je cementarna Salonit Anhovo dobila odločbo o spremembi okoljevarstvenega dovoljenja, ki dovoljuje proizvodnjo cementnega klinkerja v rotacijski peči z zmogljivostjo 3.180 ton na dan. Kot običajno gorivo je dovoljeno uporabljati zemeljski plin, petrolkoks, premog in težko kurilno olje (mazut), kot dodatna goriva pa nevarne in nenevarne odpadke. V okoljevarstvenem dovoljenju iz leta 2014 je bil cementarni Salonit Anhovo dovoljen sosežig 88 vrst odpadkov, od tega 71 vrst nenevarnih odpadkov in 17 vrst nevarnih odpadkov. Skupno je dovoljeno sosežgati 108.960 ton odpadkov na leto, od tega največ 15.560 ton nevarnih odpadkov. V okoljevarstvenem dovoljenju je določeno, da 3D-gorivo sestavljajo naslednji odpadki:

- lahka frakcija komunalnih odpadkov, selekcionirana na centru za ravnanje z odpadki z mehansko-biološko obdelavo (MBO),
- del ločeno zbranih frakcij odpadkov plastike, kar ni uporabno za reciklažo oz. snovno izrabo,
- industrijski odpadki, kot so tekstilni odrezki, plastika, gumeni odpadki, karton, papir, lesni sekanci,
- nečistoče, kot so zemljina, pesek in drobno kamenje, kosi kovine in podobno.

»3D-gorivo je v velikosti posameznega kosa < 300 x 300 x 300 mm. Največja zmogljivost doziranja 3D-goriva v zgorevalno komoro v okoljevarstvenem dovoljenju je 20 t/h in 100 m³/h« (Medmrežje 10).

V cementarni Salonit Anhovo kurijo SRF 3D-odpadke in odpadne gume. Odpadki SRF so odpadna plastika, karton, tekstil in odpadni les (Medmrežje 35).

Leta 2018 je Agencija RS za okolje cementarni Salonit Anhovo izdala delno odločbo o spremembi okoljevarstvenega dovoljenja. Dovoljena je proizvodnja cementnega klinkerja v rotacijski peči z zmogljivostjo največ 3.180 ton na dan, sosežig največ 30 ton nenevarnih odpadkov na uro in največ 192 ton nevarnih odpadkov na dan (8 ton na uro). V okoljevarstvenem dovoljenju je cementarni Salonit Anhovo dovoljeno sosežgati 89 vrst odpadkov, od tega 72 vrst nenevarnih odpadkov in 17 vrst naslednjih nevarnih odpadkov:

- mineralna neklorirana hidravlična olja, št. odpadka 13 01 10*,
- sintetična hidravlična olja, št. odpadka 13 01 11*,
- druga hidravlična olja, št. odpadka 13 01 13*,
- mineralna neklorirana motorna olja, olja prestavnih mehanizmov in mazalna olja, št. odpadka 13 02 05*,
- sintetična motorna olja, olja prestavnih mehanizmov in mazalna olja, št. odpadka 13 02 06*,
- druga motorna olja, olja prestavnih mehanizmov in mazalna olja, št. odpadka 13 02 08*,
- mineralna neklorirana olja za izolacijo in prenos toplote, št. odpadka 13 03 07*,
- sintetična olja za izolacijo in prenos toplote, št. odpadka 13 03 08*,
- druga olja za izolacijo in prenos toplote, št. odpadka 13 03 10*,
- ladijska (kalužna) olja iz notranjega ladijskega prometa, št. odpadka 13 04 01*,
- ladijska (kalužna) olja iz odtočnih kanalov na privezih, št. odpadka 13 04 02*,
- ladijska (kalužna) olja iz drugega ladijskega prometa, št. odpadka 13 04 03*,
- olje iz naprav za ločevanje olja in vode, št. odpadka 13 05 06*,
- izrabljeni voski in masti, št. odpadka 12 01 12*,
- druge emulzije, št. odpadka 13 08 02*,
- absorbenti, filtrirna sredstva (tudi oljni filtri, ki niso navedeni drugje), čistilne krpe, zaščitna oblačila, onesnaženo z nevarnimi snovmi, št. odpadka 15 02 02*,
- izrabljene obloge in materiali, odporni proti ognju, iz metalurških postopkov na osnovi ogljika, ki vsebujejo nevarne snovi, št. odpadka 16 11 01* (Medmrežje 11).

Preglednica 2: Vsebnost težkih kovin in halogeniranih elementov v gorivu SRF, potencialna emisija v primeru maksimalnega dovoljenega sosežiga 108.960 ton odpadkov v primeru povečanja sosežiga odpadkov na 135.000 t.

Element (mg/kg)	Vrednost SRF	Maksimalna količina v OVD (2007) (108.960 t/leto)	Predlagano povečanje sosežiga emisije (135.000 t/leto)
Arzen (As)	40,00	4,358.400	5,400.000
Kadmij (Cd)	5,40	588.384	729.000
Kobalt (Co)	28,00	3,050.880	3,780.000
Krom (Cr)	620,00	67,555.200	83,700.000
Baker (Cu)	2.000,00	217,920.000	270,000.000
Živo srebro (Hg)	1,60	174.336	216.000
Mangan (Mn)	320,00	34,867.200	43,200.000
Nikelj (Ni)	220,00	23,971.200	29,700.000
Svinec (Pb)	460,00	50,121.600	62,100.000
Antimon (Sb)	140,00	15,254.400	18,900.000
Selen (Se)	1,00	108.960	135.000
Kositer (Sn)	38,00	4,140.480	5,130.000
Telur (Te)	0,50	54.480	67.500
Talij (Tl)	1,30	141.648	175.500
Vanadij (V)	13,00	1,416.480	1,755.000
Cink (Zn)	1.000,00	108,960.000	135,000.000
Skupaj letno	4.888,80	532,683.648	659,988.000
Klor (Cl)	10,000.00	1.089,600.000	1.350,000.000
Žveplo (S)	2,000.00	217,920.000	270,000.000
Fluor (F)	100,00	10,896.000	13,500.000

(Vir: prirejeno po Šarc R., in ostali, 2019)

Preračuni temeljijo na zakonu o ohranitvi mase. Zakon pravi, da se snov ne more ustvariti in niti izničiti. Emisija vseh elementov se ob povečanem sosežigu SRF 3D-odpadkov poveča.

3.6 Proizvodnja klinkerja in letne emisije cementarne Salanit Anhovo

Preglednica 3: Proizvodnja klinkerja v cementarni Salanit Anhovo, 2013–2021.

Leto	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Količina (t)	535.00	655.350	700.190	667.190	796.930	873.490	927.77	N/A	N/A

(Vir: EKO Anhovo in Dolina Soče, 2020)

N/A = ni podatka

Za podatke o proizvodnji cementnega klinkerja sem povprašal na Agenciji RS za okolje. Svetovali so mi, da moram za te podatke povprašati cementarno Salanit Anhovo, saj mi oni teh podatkov ne morejo posredovati. Pojasnili so mi, da podatke o sosežigu odpadkov cementarna Salanit Anhovo poroča na ARSO v skladu s 45. členom Uredbe o odpadkih (Uradni list RS, št. 77/22) preko informacijskega sistema o ravnanju z odpadki (IS-Odpadki). V skladu s 56. členom Uredbe o odpadkih imajo dostop do podatkov v IS-Odpadki (evidenčni listi, poročila) samo ministrstvo, organi, pristojni za nadzor, in organ, pristojen za statistiko, ki jih lahko uporabljajo samo za namene, določene z uredbo. Dostop do podatkov, ki se nanašajo nanj, ima tudi uporabnik IS-Odpadki (izvirni povzročitelj odpadkov, zbiralec odpadkov in izvajalec obdelave odpadkov). V cementarni Salanit Anhovo mi na več klicev in poslanih mailov niso odgovorili. Podatke o proizvodnji cementnega klinkerja sem povzel po Osnutku orisa okoljske problematike v Srednji Soški dolini, ki je bil predstavljen na seji Odbora za infrastrukturo, okolje in prostor in Odbora za zdravstvo leta 2020. Proizvodnja klinkerja v cementarni Salanit Anhovo je bila v letu 2013 535.000 ton. Leta 2014 se je proizvodnja povečala na 655.350 ton, leta 2015 pa na 700.190 ton. Leta 2016 je bil upad proizvodnje na 667.190 ton, medtem ko je bila leta 2017 proizvodnja klinkerja v cementarni Salanit Anhovo 796.930 ton. Prav tako se je povečala proizvodnja v letu 2018 na 873.490 ton klinkerja, leta 2019 je bilo proizvedenih 927.77 ton klinkerja.

Preglednica 4: Letne emisije onesnažil iz cementarne Salanit Anhovo 2013–2021 (kg).

Leto	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Skupno 2013–2021
Celotni prah	7.724	15.156	13.224	11.889	12.425	10.823	7.729	6.674	8.597	94.241
Od tega:										
Baker (Cu)	33,87	16,24	10,85	5,86	N/A	56,42	N/A	N/A	8,7	131,94
Živo srebro (Hg)	92,61	41,04	22,98	47,12	50,15	59,95	17,49	53,51	50,10	434,95
Svinec (Pb)	170,35	63,18	39,57	N/A	N/A	9,52	N/A	N/A	N/A	282,62
Krom (Cr)	16,33	15,06	14,68	7,32	7,02	2,47	N/A	N/A	54,63	117,51
Kadmij (Cd)	2,24	N/A	0,48	32,24	N/A	N/A	0,36	N/A	3,44	38,76
Nikelj (Ni)	15,35	20,37	36,38	N/A	4,01	N/A	N/A	N/A	N/A	76,11
Mangan (Mn)	373,59	20,66	69,88	3,52	3,34	N/A	N/A	N/A	N/A	470,99
Plini:										
Anorganske spojine klora (HCl)	N/A	N/A	N/A	1.113	2.063	3.303	N/A	N/A	N/A	6.479
Amonijak (NH ₃)	23.882	85.032	61.267	57.437	45.471	40.907	42.300	43.413	44.410	444.119
Benzen	1.915	3.720	6.062	2.168	2.273	2.609	0,41	N/A	2.108	20.805,41
Žveplovski oksidi (SO ₂)	1.892	0,57	160	2.590	7.710	8.278	9.719	16.100	29.600	76.049,57
Dušikovi oksidi (NO ₂)	997.100	539.000	644.000	833.000	1.211.000	1.491.000	934.700	940.000	1.062.800	8.652.600
Ogljikov monoksid (CO)	632.480	450.800	395.872	490.066	586.292	993.520	663.000	636.860	523.469	5.372.359
Organske spojine (TOC)	34.348	26.560	26.527	42.760	57.244	103.384	66.220	63.692	53.567	474.302
Skupaj plini:										15.046.713,98

(Vir: Medmrežje 14)

N/A = ni podatka ali pa je podatek 0

Izpusti emisij organskih spojin so podani kot emisije organskih spojin, izraženih kot organski ogljik (TOC). Izpusti emisij dušikovih oksidov so podani kot dušikovi oksidi (NO in NO₂), izraženi kot NO₂. Izpusti emisij žveplovih oksidov so podani kot žveplovski oksidi (SO₂ in SO₃), izraženi kot SO₂. Izpusti emisij anorganskih spojin klora so podani kot anorganske spojine klora, izražene kot HCl. Izpusti emisij bakra so podani kot emisije bakra in njegovih spojin, izraženih kot Cu. Izpusti emisij kroma so podani kot emisije kroma in njegovih spojin, izraženih kot Cr. Izpusti emisij kadmija so podani kot emisije kadmija in njegovih spojin, izraženih kot Cd. Izpusti emisij niklja so podani kot emisije niklja in njegovih spojin, izraženih kot Ni. Izpusti emisij živega srebra so podani kot emisije živega srebra in njegovih spojin, izraženih kot Hg. Izpusti emisij svinca so podani kot svinec in njegove spojine, izražene kot Pb. Izpusti emisij mangana so podani kot mangan in njegove spojine, izražene kot Mn. Emisije celotnega prahu in plinov bi bile večje, vendar podatki manjkajo.

4 UREDBE IN ZAKONODAJA S PODROČJA VARSTVA OKOLJA

V cementarni Salanit Anhovo poteka proizvodnja cementa, pri kateri za gorivo uporabljajo sosežig 3D-odpadkov iz Slovenije in tujine. Velik problem predstavljajo emisije anorganskih onesnažil (težke kovine) in organskih onesnažil (npr. dioksini). Dioksini spadajo med obstojna organska onesnažila v okolju.

4.1 Uredba o odpadkih

Odpadek je predmet ali vsaka snov, ki ga njegov povzročitelj ali imetnik ne želi ali ne more uporabiti sam, ga moti ali mu škodi ali pa ga ne potrebuje in ga zato zavrže, namerava ali pa mora zavreči. Odpadek je kot takšen praviloma brez ekonomske vrednosti, z vidika ravnanja pa povzroča stroške. Trend ravnanja z odpadki je ekološka reciklaža v nov produkt. Odpadki se uporabljajo kot vir surovin za ponovno uporabo, recikliranje, energetska predelava (sosežig in sežig) (Medmrežje 1).



Slika 6: 5-stopenjska hierarhija ravnanja z odpadki
(Vir: Medmrežje 15)

Slika 6 ponazarja trend hierarhije ravnanja z odpadki. Svetovni cilj je »zero waste«, kar pomeni, da je izdelek oz. produkt takšen, ki ne pušča odpadkov in se v celoti izrablja.

Pri ponovni uporabi imamo produkt ali izdelek, ki se po končani uporabi pripravi za ponovno uporabo. Odpadek se pretvori s ponovno uporabo v nekaj koristnega oz. se pretvori v nov in kakovosten izdelek (Medmrežje 15).

Recikliranje je bistvenega pomena, da prihranimo naravne vire in energijo, zmanjšamo emisije toplogrednih plinov ter delež odpadkov, ki nato končajo na odlagališču odpadkov oz. deponijskem prostoru (Medmrežje 15).

K 4. stopnji hierarhične lestvice spadajo drugi postopki predelave (termična predelava). V tej fazi je mišljena termična predelava odpadka (sosežig ali sežig). S termično obdelavo odpadkov pridobimo energijo (Medmrežje 15).

Odlaganje odpadkov je najmanj zaželeno in je na najnižji prioritetni točki. Odpadki se kopičijo in v ozračje izpuščajo veliko nevarnih plinov, uničujejo prst, izpuščajo izcedne vode v zemljo, estetsko uničujejo okolico ter vplivajo na ekosistem (Medmrežje 15).

4.2 Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa

V 1. členu je opisan namen uredbe. Uredba je v skladu z Direktivo Sveta 84/360/EGS z dne 28. 6. 1984 o boju proti onesnaževanju zraka iz industrijskih obratov, nazadnje spremenjena z Direktivo Sveta o standardiziranju in racionaliziranju poročil o izvajanju določenih direktiv, ki se nanašajo na okolje (23. 12. 1991). Uredba določa:

- naprave za proizvodnjo cementa,
- posebne mejne vrednosti emisije za nekatere snovi v odpadnih plinih,
- ukrepe v zvezi z zmanjševanjem emisije snovi v zrak,
- prilagoditev obstoječih naprav za proizvodnjo cementa določbam te Uredbe (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

Za obratovalni monitoring emisije snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa se uporablja predpis, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

V 2. členu je opisana uporaba te uredbe. Določbe te uredbe se uporabljajo za naprave za proizvodnjo cementa, v katerih se izvaja eden ali več naslednjih tehnoloških procesov:

- skladiščenje in priprava surovin,
- skladiščenje in priprava goriv,
- žganje cementnega klinkerja v pečeh, vključno z napravami za doziranje surovin in goriv,
- priprava in skladiščenje produktov,
- pakiranje in odprema produktov (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

Naprave za proizvodnjo cementa se uvrščajo med naprave za proizvodnjo klinkerja ali cementa, ki je v Uredbi o emisijah snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaženja (2007) označena s številko 2.3. Naprave za proizvodnjo cementa so podrobneje opisane v Referenčnem dokumentu o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) industrije cementa in apna 2005/C12/04 z dne 21. 12. 2001 za namene Direktive Sveta 96/61ES o celovitem preprečevanju in nadzoru onesnaževanja okolja. Dokument je dostopen preko spletne strani ARSO. Če se v pečeh za žganje cementnega klinkerja sosežigajo ali sežigajo odpadki, se za emisije v zrak iz peči za žganje cementnega klinkerja uporabljajo mejne vrednosti emisije snovi, določene s predpisom, ki ureja emisijo snovi v zrak iz sežigalnic odpadkov in pri sosežigu odpadkov (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

V 3. členu te uredbe so opisane mejne vrednosti emisije snovi v zrak iz cementarn. Če masni pretok celotnega prahu iz vseh izpustov naprav za proizvodnjo cementa presega 0,5 kg/h, je mejna koncentracija celotnega prahu za posamezen izpust 20 mg/m³, sicer pa je mejna koncentracija celotnega prahu 150 mg/m³. Mejne koncentracije snovi v odpadnih plinih za vsak izpust iz peči za žganje cementnega klinkerja so naslednje:

- 350 mg/m³ za žveplove dioksidge, izražene kot SO₂,
- 500 mg/m³ za dušikove oksidge, izražene kot NO₂,
- 5 mg/m³ za benzen (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

V odpadnih plinih iz peči za žganje klinkerja se ne ugotavlja koncentracije amoniaka in organskih snovi, razen če se te snovi uporabljajo pri čiščenju odpadnih plinov iz peči za žganje cementnega klinkerja, pri čemer so mejne koncentracije za amoniak in organske snovi, določene v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi iz nepremičnih virov onesnaževanja, ne uporabljajo. Koncentracije snovi v odpadnih plinih iz vseh treh odstavkov tega člena se določajo za vsak posamezen izpust naprave za proizvodnjo cementa. Če se odpadne snovi s pomembno vsebnostjo organskih snovi ali amoniaka, katerih uporaba ni urejena s predpisom,

ki ureja emisijo snovi v zrak iz sežigalnic in pri sosežigu odpadkov, uporabljajo kot surovina ali gorivo, mora biti dovod odpadnih snovi izveden preko dovoda surovin v peč, kjer pogoji omogočajo izgorevanje amoniaka in organskih snovi. Razpršeno emisijo snovi iz naprav za proizvodnjo cementa je treba pri samem vrednotenju emisije snovi iz naprav za proizvodnjo cementa oceniti in količine izpuščenih snovi prišteti emisiji snovi iz izpustov naprave za proizvodnjo cementa. Koncentracije snovi, ki so izmerjene v odpadnih plinih peči za žganje cementnega klinkerja, se preračunajo na 10-odstotno vsebnost kisika v odpadnih plinih. Upravljavcu ni treba zagotavljati trajnega merjenja in prikazovanja koncentracije ogljikovega monoksida, fluora in njegovih plinastih anorganskih spojin ter klora in njegovih plinastih anorganskih spojin ne glede na velikost masnega pretoka snovi v odpadnih plinih peči za žganje cementnega klinkerja (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

V 4. členu te uredbe so opisani ukrepi za zmanjševanje emisije snovi. Izločanje prahu iz odpadnih plinov z uporabo vrečastih filtrov, filtrov z nasuto plastjo, elektrostatskih filtrov ali aerociklonov mora zagotoviti upravljavec naprave za proizvodnjo cementa. Upravljavec naprave mora za proizvodnjo cementa pri samem načrtovanju in obratovanju naprav zagotoviti ukrepe za zmanjševanje emisij snovi v zrak, ki so naslednji:

- pazljivo mora ravnati z materiali pri prevozu surovin in izdelkov, izogibati se mora padanju in stresanju materiala z velikih višin za zmanjšanje prašenja;
- poskrbeti mora za čiščenje odpadnih plinov, ki ustrezajo najboljšim razpoložljivim tehnikam;
- pri pečeh z napravami za hlajenje cementnega klinkerja, sušilnikih, napravah za mletje in prevoz, silosih in prekladalnih napravah mora skrbeti za njihovo obratovanje pri podtlaku ter za zajemanje in odpraševanje zraka, ki pri tem nastaja;
- nadzira vračanje prahu surovin, prahu surove moke, prahu peči za žganje cementnega klinkerja, prahu cementnega klinkerja, premogovega prahu in cementnega prahu, ki v različni sestavi in zrnatosti nastaja pri posameznih postopkih proizvodnje cementa;
- nadzira izločitev alkalijskih, žveplovih, klorovih, fluorovih in drugih spojin, ki se pojavljajo v napravah za izločanje teh snovi iz procesa, z odpraševalnimi napravami in njihovo ponovno dodajanje zmesi surovin, če to ne vpliva škodljivo na kakovost končnega proizvoda (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

Pri samem načrtovanju in obratovanju mora upravljavec naprave za proizvodnjo cementa zagotoviti naslednje ukrepe za zmanjšanje oz. zmanjševanje razpršenih emisij snovi v zrak na mestih, kjer se izvajajo skladiščenje, pakiranje, pretovarjanje surovin in trdih goriv ter pri pakiranju in odpremi proizvodov:

- zaščita pred vetrom z uporabo protiveternih ovir,
- utrjevanje manipulativnih površin, mokrenje transportnih poti in manipulativnih površin,
- premično in nepremično vakuumsko odsesavanje,
- zasipanje silosov ter zajem prahu z vrečastimi filtri pri polnitvi in praznitvi silosov (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

V 5. členu te uredbe je opisan inšpekcijski nadzor oz. kdo ga izvaja. Nadzor nad izvajanjem te uredbe upravlja inšpekcija, ki je pristojna za varstvo okolja (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

V 6. členu so opisani prekrški te uredbe in globe za prekrške. Upravljavca naprave za proizvodnjo cementa, ki je pravna oseba ali samostojni podjetnik ali posameznik, v primeru, da ravna proti oz. v nasprotju s 4. ali 7. členom te uredbe, oglobi z globo od 4.000 do 40.000 evrov. Za prekršek iz prejšnjega odstavka se kaznuje tudi odgovorna oseba upravljavca naprave za proizvodnjo cementa, globa znaša od 1.200 in vse do 4.100 evrov (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

V 7. členu je opisano, da se za mejne koncentracije za obstoječe peči za žganje cementnega klinkerja uporabijo naslednje vrednosti:

- 400 mg/m³ za žveplove dioksidi, izražene kot SO₂,
- 1.300 mg/m³ za dušikove okside, izražene kot NO₂, za peči s ciklonskim predgrevalnikom in izkoriščanjem toplote odpadnih plinov (Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007).

4.3 Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov

Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov je opisana v Uradnem listu Republike Slovenije pod št. 8/16, 116/21 in 44/22-ZVO-2. Uredba ima 35 členov in 3 priloge k tem členom. Uredba je ključnega pomena za naprave, ki pogojujejo sežig odpadkov, ter naprave, ki imajo sosežig določenih vrst odpadkov (cementarna Salonit Anhovo). V tej podtočki bodo opisani samo nekateri členi te uredbe (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016).

V 1. členu te uredbe je opisana vsebina, ki v skladu z Direktivo 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. 11. 2010 o industrijskih emisijah za sežigalnice odpadkov in naprave za sosežig odpadkov določa:

- pogoje za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje,
- mejne emisijske vrednosti snovi v zrak in ukrepe za nadzor emisije v zrak,
- mejne vrednosti emisije snovi pri odvajanju odpadnih voda in ukrepe za nadzor emisij snovi pri odvajanju odpadnih voda iz naprav za čiščenje odpadnih plinov,
- pravila ravnanja z odpadki in ostanki,
- obratovalne pogoje,
- zahteve za obratovalni monitoring emisij snovi v zrak in emisij snovi pri odvajanju odpadnih voda (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016).

Za vsa vprašanja glede odpadkov, ki se sežigajo, in glede splošnih pogojev ravnanja z odpadki, ki niso posebej urejeni s to uredbo, se uporablja predpis, ki ureja odpadke. Za vprašanja v zvezi z emisijami snovi v zrak, ki niso urejena s to uredbo, se uporablja predpis, ki ureja emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja. Za vsa vprašanja glede meritve emisij snovi v zrak, ki niso posebej urejena s to uredbo, se uporablja predpis, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring emisij snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter pogoje za njegovo izvajanje. Za vsa vprašanja v zvezi z emisijami snovi v vodo, ki niso posebej urejena s to uredbo, se uporablja predpis, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vodo in javno kanalizacijo. Za vsa vprašanja v zvezi z meritvami emisij snovi pri odvajanju odpadnih voda, ki niso posebej urejena s to uredbo, se uporablja predpis, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring za odpadne vode. Za vsa vprašanja v zvezi s sežigalnicami odpadkov in napravami za sosežig odpadkov, kjer se sežiga ali sosežiga nenevarne odpadke z nazivno zmogljivostjo nad tri tone na uro ali nevarne odpadke z nazivno zmogljivostjo nad 10 ton na dan, ki niso posebej urejena s to uredbo, se uporablja predpis, ki ureja vrste dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016).

V 7. členu so opisane emisije snovi v zrak, ki pa so nato opisane v prilogi 1. Mejne vrednosti v prilogi so izmerjene in veljajo za suhe odpadne pline pri normnih pogojih (temperatura 273,15

K in tlak 101,3 kPa). Same izmerjene emisijske vrednosti se preračunajo po korekciji za volumski delež vodnih hlapov v odpadnih plinih na normne pogoje pri 11 % deležu kisika v odpadnem plinu, razen pri:

- sežigu odpadnih mineralnih olj, kar je določeno v predpisu, ki zajema odpadna olja, kjer se uporabi 3 % delež kisika;
- sežigu ali sosežigu odpadkov v atmosferi, obogateni s kisikom (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, Priloga 1, 2016).

Preglednica 5: Povprečne dnevne emisijske vrednosti emisij za navedena onesnaževala (mg/m^3).

Celotni prah	10
TOC	10
HCl	10
HF	1
SO ₂	50
Dušikov oksid (NO) in dušikov dioksid (NO ₂), izražena kot NO ₂ , za obstoječe sežigalnice z nazivno zmogljivostjo več kot 6 ton na uro ali za nove sežigalnice	200
Dušikov oksid (NO) in dušikov dioksid (NO ₂), izražena kot NO ₂ , za obstoječe sežigalnice z nazivno zmogljivostjo 6 ton na uro ali manj	400

(Vir: Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, Priloga 1, 2016)

Preglednica 6: Polurne povprečne mejne vrednosti emisij za navedena onesnaževala (mg/m^3).

	A	B
Celotni prah	30	10
TOC	20	10
HCl	60	10
HF	4	2
SO ₂	200	50
Dušikov monoksid (NO) in dušikov dioksid (NO ₂), izražena kot NO ₂ , za obstoječe sežigalnice z nazivno zmogljivostjo več kot 6 ton na uro ali za nove sežigalnice	400	200

(Vir: Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, Priloga 1, 2016)

Opombi: A – velja za vse povprečne polurne vrednosti;

B – velja za 97 % izmerjenih polurnih povprečnih vrednosti v enem letu.

Preglednica 7: Mejne vrednosti emisij za CO v odpadnih plinih (mg/m³).

Dnevna povprečna vrednost	50
Polurna povprečna vrednost	100
10-minutna povprečna vrednost	150

(Vir: Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, Priloga 1, 2016)

Za vse mejne vrednosti emisij, v primeru preseganja vrednosti emisij v zrak iz predhodnih točk Priloge 1 in v trajanju okoliščin, ki so podane v tretjem, četrtem in petem odstavku 10. člena te uredbe, velja:

- koncentracija celotnega prahu, izražena kot polurno povprečje, ne sme v nobenih okoliščinah preseči 150 mg/m³,
- mejna vrednost za TOC ne sme biti presežena,
- mejna vrednost za CO ne sme biti presežena (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, Priloga 1, 2016).

Posebej so določene tudi določbe za peči v cementarnah, v katerih se sosežigajo odpadki, in sicer se mejne vrednosti skupnih emisij C uporabljajo kot dnevne povprečne vrednosti za celotni prah, HCl, HF, NO_x, SO₂ in TOC (trajne meritve), in sicer kot povprečne vrednosti v vzorčevalnem obdobju najmanj 30 minut in največ 8 ur za težke kovine in povprečne vrednosti v vzorčevalnem obdobju najmanj 6 ur in največ 8 ur za dioksine in furane. Vse vrednosti se normirajo pri 10 % deležu kisika. Kar se tiče polurnih povprečnih vrednosti, so potrebne le za izračun dnevnih povprečnih vrednosti (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, Priloga 1, 2016).

Preglednica 8: Mejna vrednost emisij Cpro, izražena kot dnevna povprečna vrednost (mg/m³) za obstoječo peč, v kateri se sosežigajo odpadki, razen za plinske turbine in plinske motorje, pri uporabi:

Trdnega goriva, razen biomase, pri 6 % deležu kisika				
Onesnaževala	< 50 MW	Od 50 do 100 MW	Od 100 do 300 MW	Nad 300 MW
SO ₂	-	400, za šoto 300	200	200
NO _x	-	300, za lignitni prah 400	200	200
Prah	50	30	25, za šoto 20	20
Biomase pri 5 % vsebnosti kisika				
SO ₂	-	200	200	200
NO _x	-	300	250	200
Prah	50	30	20	20
Tekočega goriva pri 3 % deležu kisika				
SO ₂	-	350	250	200
NO _x	-	400	200	150
Prah	50	30	25	20
Trdnega goriva, razen biomase pri 6 % deležu kisika				
SO ₂	-	400, za šoto 300	200, za šoto 300, razen pri zgorevanju v lebdečem stanju 250	150, za kakršenkoli drug način pa 200
NO _x	-	300, za šoto 250	200	150, za lignitni prah 200
Prah	50	20	20	10, za šoto 20
Biomase pri 6 % deležu kisika				
SO ₂	-	200	200	150
NO _x	-	250	200	150
Prah	50	20	20	20
Tekočega goriva pri 3 % deležu kisika				
SO ₂	-	350	200	150
NO _x	-	300	150	100
Prah	50	20	20	10

(Vir: Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, Priloga 1, 2016)

Preprečevanje nenamernih izpustov je opisano v 10. členu te uredbe. Projektna zasnova in upravljanje sežigalnice ali naprave za sosežig morata preprečiti kakršno koli nedovoljeno ali nenamerno izpuščanje katerega koli onesnaževala v zrak, tla ali vodo. Upravljalavec mora zagotoviti zadrževalnik za onesnaženo padavinsko vodo, ki odteka z območja sežigalnice ali naprave za sosežig, in za onesnaženo vodo zaradi razlitja ali gašenja požarov. Zadrževalnik mora omogočiti preskušanje in čiščenje takšne vode pred odvajanjem. Najdaljši dovoljeni čas preseganja mejne vrednosti emisij snovi v zrak iz sežigalnice, naprave za sosežig ali posamezne linije za sežig ali sosežig ne sme biti daljši od štirih ur neprekinjenega sežiganja odpadkov. Najdaljši dovoljeni čas preseganja mejne vrednosti emisij snovi v zrak za peči, ki so povezane v eno samo napravo za čiščenje odpadnih plinov, ne sme presegati 60 ur na leto. V slučaju, da emisije presežejo mejne vrednosti, upravljalavec ne sme nadaljevati z neprekinjenim sežiganjem odpadkov v sežigalnici, napravi za sosežig ali posamezni liniji za sežig ali sosežig dlje, kot je določeno v tem členu (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016).

Meritve onesnaževal v zraku:

- trajne meritve snovi: NO_x (pogoj, da so mejne vrednosti določene), celotni prah, HF, HCl, TOC, SO₂ in CO,
- trajne meritve naslednjih procesnih parametrov: temperatura odpadnega plina, volumski delež vodnih hlapov v odpadnem plinu, temperatura blizu notranje stene ali na drugi reprezentativni točki sežigalne komore, koncentracija kisika, tlak;
- težke kovine, dioksine in furane je treba meriti vsakih šest mesecev, pri čemer se mora v prvih dvanajstih mesecih obratovanja opraviti vsaj ena meritev na tri mesece (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016).

Za težke kovine, dioksine in furane se lahko po 12. členu te uredbe izvaja ena meritev na vsaki dve leti, za dioksine in furane pa ena meritev na vsako leto, in sicer v primeru, da:

- so emisije pri sežiganju in sosežiganju odpadkov v vseh pogojih obratovanja manjše od 50 % mejnih emisijskih vrednosti,
- odpadke, ki se bodo sežigali ali sosežigali, sestavljajo nekateri izločeni gorljivi deli nenevarnih odpadkov, ki niso primerni za recikliranje in so zajeti v oceni, v kateri upravljalavec na podlagi podatkov o kakovosti zadevnih odpadkov in obratovalnega monitoringa dokaže, da so te emisije v celotnih pogojih znatno pod mejnimi emisijskimi vrednostmi za težke kovine, dioksine in furane (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016).

17. člen te uredbe opisuje oceno nevarnih odpadkov. Nevarne odpadke lahko upravljalavec prevzame le na način, da je podana ocena njihovih, za sežiganje pomembnih lastnosti, na podlagi katere lahko nato preverimo njihovo skladnost z zahtevami iz okoljevarstvenega dovoljenja. Ocena nevarnih odpadkov mora vsebovati:

- številko in naziv odpadka ter opis odpadkov in njihovih fizikalnih in kemičnih lastnosti,
- opis nevarnih lastnosti v skladu s predpisom, ki ureja odpadke, in navedbo snovi, s katerimi se odpadki ne smejo mešati,
- oceno dopustnosti in primernosti sežiganja odpadkov v sežigalnici ali napravi za sosežig,
- opis predhodne obdelave odpadkov pred sežigom ali sosežigom ali opustitev predhodne obdelave,
- navedbo potrebnih varnostnih ukrepov pri ravnanju z odpadki pred sežigom ali sosežigom (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016).

Ob začetku sežiga ali sosežiga mora imetnik nevarnih odpadkov zagotoviti izdelavo ocene nevarnih odpadkov, ki pa ne sme biti starejša od dvanajstih mesecev. Medtem ko imetnik že daljši čas redno oddaja pošiljke istovrstnih nevarnih odpadkov v isto sežigalnico ali napravo za sosežig, mora biti ocena nevarnih odpadkov izdelana pred prvim sežigom ali sosežigom prve oddane pošiljke teh odpadkov, za vse nadaljnje pošiljke istovrstnih odpadkov pa najmanj enkrat vsakih dvanajst mesecev. Ocena nevarnih odpadkov mora temeljiti na kemični analizi odpadkov. Če gre za odpadke znanega povzročitelja, ki v tem času ni menjal tehnološkega postopka, pri katerem odpadki nastajajo, ter snovi, ki vstopajo v ta tehnološki proces v zadnjih treh letih, je lahko kemična analiza stara največ tri leta. V nasprotnem primeru ne sme biti starejša od dvanajstih mesecev. V primeru, da so nevarni odpadki ostanki kemikalij ali neporabljene kemikalije ali embalaža, onesnažena s kemikalijami, se v skladu s predpisi s področja kemikalij izdelava varnostni list in se za izdelavo ocene nevarnih odpadkov namesto rezultata kemične analize odpadkov lahko uporabijo podatki o sestavi snovi iz varnostnega lista. Oseba, ki ima pooblastilo za izvajanje obratovalnega monitoringa v skladu z zakonom, ki ureja varstvo okolja, lahko izda oceno nevarnih odpadkov, vključno z vzorčenjem odpadkov (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, Priloga 1, 2016).

Po 18. členu te uredbe mora upravljavec pred sežigom oz. sosežigom odpadkov zagotoviti:

- preverjanje odpadkov, v katero je vključeno pregledovanje dokumentacije, ki mora biti skladna s predpisom, ki ureja odpadke;
- ugotavljanje istovetnosti dostavljenih odpadkov, dokumentacija mora biti skladna glede na vrsto, količino in lastnosti odpadkov (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016).

23. člen te uredbe opisuje pogoje obratovanja sežigalnice ali naprave za sosežig. Sežigalnica mora obratovati tako, da se doseže stopnja sežiga, pri kateri je delež TOC v žlindri in pepelu manjši od 3 % ali je žarilna izguba manjša od 5 % suhe teže materiala. Odpadki se v ta namen predobdelajo, če je to treba. Projektiranje, opremljanje, grajenje in upravljanje sežigalnice ali naprave za sosežig potekajo tako, da se po zadnjem dovodu zraka za sežig plina, ki nastane pri sežigu odpadkov in mora biti nadzorovan na homogen način ter tudi v najbolj neugodnih pogojih, za vsaj dve sekundi segreje na temperaturo vsaj 850 stopinj Celzija, merjeno blizu notranje stene sežigalne komore. Plin se mora segreti za vsaj dve sekundi na 1.100 stopinj Celzija v primeru, da se sežigajo ali sosežigajo nevarni odpadki, ki vsebujejo več kot 1 % halogeniranih organskih snovi, izraženih kot klor. Vsaj en pomožni gorilnik mora biti v vsaki sežigalni komori sežigalnice. Gorilnik se mora samodejno vklopiti, kadar po zadnjem dovodu zraka za sežig temperatura zgorevalnih plinov pade pod temperaturo 850 stopinj Celzija. Ob vklopu in ustavitvi z namenom, da se zahtevane temperature vzdržujejo ves čas obratovanja in dokler so nesežigani odpadki v sežigalni komori, se uporabi pomožni gorilnik. Goriva, ki lahko povzročijo višje ali okolju škodljive ali drugačne emisije od tistih, nastalih pri zgorevanju plinskega olja, katerega lastnosti so določene v predpisu, ki ureja fizikalno-kemijske lastnosti tekočih goriv, se ne sme polniti v pomožni gorilnik. Samodejni sistem za preprečevanje doziranja odpadkov, ki ga morajo imeti sežigalnice in naprave za sosežig, se uporablja:

- ob zagonu, dokler se ne doseže temperatura vsaj 850 stopinj Celzija,
- če se ne vzdržuje temperatura, ki je predpisana,
- če trajne meritve kažejo, da je zaradi motenj ali okvar naprav za čiščenje odpadnih plinov presežena katera koli mejna vrednost emisij iz Priloge 1 in Priloge 2 te uredbe (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016).

4.4 Ugotavljanje in sanacija okoljske škode po pravu Evropske unije

Poleg uredb, ki so povezane s cementarno Salonit Anhovo, je treba upoštevati tudi evropsko politiko glede ugotavljanja in sanacije okoljske škode po pravu Evropske unije. Evropska unija je pristojna za ukrepanje na vseh področjih okoljske politike, predvsem pa na področju ravnanja z odpadki, podnebnih sprememb, onesnaževanja zraka in vode (Pogodba o delovanju Evropske unije, 2012).

Evropska okoljska zakonodaja temelji na previdnostnem načelu in načelih preprečevanja oz. preventivnega delovanja, odpravljanja škode pri viru ter odgovornosti povzročitelja okoljske škode. Glavni okvir za sprejemanje ukrepov na področju okoljske politike predstavljajo večletni okoljski akcijski programi (Environment Action Programme; EAP) (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Že več kot 40 let okoljski akcijski programi EU zagotavljajo okvire politik, ki so ciljno usmerjene in prinašajo predvidljive ter usklajene ukrepe za evropsko politiko na področju okolja in podnebnih sprememb. Svet EU že več let sprejema akcijske programe, ki temeljijo na strateških agendah EU. Z njimi določi splošne politične usmeritve EU in njene prednostne naloge. »Previdnostno načelo se nanaša na pristop za obvladovanje tveganja« (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Leta 2004 je bila sprejeta Direktiva o okoljski odgovornosti, ki je na ravni EU določila enoten okvir za preprečevanje in sanacijo okoljske škode, s ciljem povečati ozaveščenost in oblikovati boljše okoljske prakse. »Direktiva o okoljski odgovornosti vsebuje zahteve, ki se nanašajo na odgovornost oseb, ki s svojo dejavnostjo povzročajo neposredno nevarnost za nastanek okoljske škode (preventivni ukrepi) ali povzročijo okoljsko škodo (sanacijski ukrepi)« (Butinar Ž. in ostali, 2020).

»Direktiva temelji na načelu odgovornosti povzročitelja oz. na načelu, da plača povzročitelj obremenitve, kar pomeni, da so povzročitelji škode odgovorni za izvedbo potrebnih preventivnih in sanacijskih ukrepov, prav tako pa so odgovorni tudi za plačilo vseh stroškov, ki pri tem nastanejo« (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Direktiva želi s tem izvajalce poklicnih dejavnosti spodbuditi k sprejetju ukrepov in ravnanju, ki bi čim bolj zmanjšalo nevarnost nastanka okoljske škode, s čimer pa bi se posledično zmanjšalo njihovo finančno breme zaradi sanacije okoljske škode (Butinar Ž. in ostali, 2020).

»Direktiva o okoljski odgovornosti sledi splošnemu načelu vrnitve v prejšnje stanje, kar pomeni, da se s sanacijo škode zasleduje vzpostavitev takšnega stanja okolja, v kakršnem bi okolje bilo, če škoda ne bi nastala« (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Naravni vir ali njegova funkcija, ki sta poškodovana, je treba vrniti v referenčno stanje, kot je bilo, preden je prišlo do okoljske škode. Direktiva je naravnana tudi k temu, da se zavzema za nadomestitev začasnih izgub naravnih virov in funkcij od nastanka škode do takrat, ko sanacija doseže svoj polni učinek. Poškodovani naravni vir ali funkcije namreč v tem obdobju ne morejo opravljati svojih ekoloških vlog ali zagotavljati delovanja drugim naravnim virom ali javnosti (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Okoljska škoda je škoda v določenih delih okolja, in sicer na zavarovanih vrstah in v naravnih habitatih, vodah ali tleh skladno z Direktivo o okoljski odgovornosti. Glede onesnaženja zraka je treba dodati, da to samo po sebi ni okoljska škoda v smislu te direktive, vendar pa je v uvodni izjavi 4. Direktive o okoljski odgovornosti navedeno, da okoljska škoda vključuje tudi škodo, ki jo povzročijo elementi, prenašajoči se po zraku. Škodo lahko povzročijo vodam, tlom, zavarovanim vrstam ali naravnim habitatom. Okoljska škoda je v prvi točki 2. člena Direktive o okoljski odgovornosti definirana kot škoda, povzročena zavarovanim vrstam in naravnim habitatom, škoda na vodah in škoda, povzročena tlom. Škoda na vodah je posebej razčlenjena na škodo površinskih, podzemnih in morskih voda. Škoda, povzročena tlom, se razčleni na vsako onesnaženje tal, ki predstavlja znatno nevarnost škodljivih vplivov na zdravje ljudi zaradi

neposrednega ali posrednega vnosa snovi, pripravkov, organizmov ali mikroorganizmov v tla. V primeru škode, povzročene tlom, Direktiva o okoljski odgovornosti definira odgovornost za škodo, povzročeno zdravju ljudi in okolju. Okoljska škoda na tleh temelji le na parametrih, ki lahko ogrožajo zdravje ljudi, ne pa tudi na parametrih stanja kakovosti tal ali parametrih, ki lahko ogrožajo rastlinske in živalske vrste oz. naravne habitate (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Pristojni organi vsake države članice so odgovorni za ocenjevanje razsežnosti škode, medtem pa direktiva določa nekaj osnovnih smernic v Prilogi I. Znatna škoda se šteje v primeru, da okoljska škoda vpliva na zdravje ljudi. V primeru, da je okoljska škoda manjša od običajnih naravnih nihanj, ki veljajo kot normalne za vrsto, ali če se lahko naravni vir hitro popolnoma obnovi, se to ne šteje za večjo škodo (Butinar Ž. in ostali, 2020).

»Vsaka fizična ali pravna oseba, ki opravlja ali nadzira poklicno dejavnost, mora ravnati preventivno in s preprečevalnimi ukrepi preprečiti grozečo okoljsko škodo oz. preprečiti njeno povečanje. V primeru že nastale okoljske škode pa mora sprejeti sanacijske ukrepe« (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Kot odgovor na dogodek, dejanje ali opustitev dejanja, ki je ustvarilo neposredno nevarnost za nastanek okoljske škode, so navedeni preventivni ukrepi. Njihov namen je preprečiti ali čim bolj zmanjšati škodo, medtem ko sanacijski ukrepi pomenijo vsako ukrepanje ali kombinacijo ukrepov. Ti vključujejo ukrepe za ublažitev ali prehodne ukrepe za obnovitev, sanacijo ali nadomestitev poškodovanega naravnega vira in zmanjšanja funkcij, lahko tudi za zagotovitev ustreznega nadomestila tem virom ali funkcijam (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Potrebni ukrepi se morajo sprejeti v primeru povzročene škode tlom. Ti zagotavljajo, da se onesnaževala odstranijo, nadzirajo ali da se zmanjša njihova količina, tako da onesnažena tla, ob upoštevanju sedanje uporabe ali v času škode, ne predstavljajo večjega tveganja zaradi škodljivih vplivov na zdravje ljudi. Pri sanaciji škode tal se upošteva le tveganje za zdravje ljudi, ne pa poškodba tal ali ogrožanje rastlinskih in živalskih vrst ter naravnih habitatov. V primeru, da je raba zemljišč spremenjena, se sprejmejo vsi potrebni ukrepi za preprečitev škodljivih vplivov na zdravje ljudi. Na podlagi morebitnih predpisov o rabi zemljišč se ugotovi raba zemljišča, ki je veljala v času nastanka škode. V primeru, da teh predpisov ni zaznati, se raba območja ugotovi na podlagi značilnosti območja, na katerem je nastala škoda, ob upoštevanju pričakovanega razvoja (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Izbirati je treba med možnostmi sanacije po nastanku okoljske škode, čim prej je treba ovrednotiti razumne sanacijske možnosti in uporabiti najboljše razpoložljive tehnologije. Pri vsem tem je treba upoštevati:

- vpliv vseh teh možnosti na zdravje in varstvo ljudi,
- verjetnost uspeha vseh teh možnosti,
- stroške, ki bi nastali ob izvedbi teh možnosti,
- koliko in kako bodo te možnosti v prihodnje preprečevale škodo in koliko se je mogoče izogniti nenamerni spremljevalni škodi pri izvedbi teh možnosti,
- koliko in kako bo vsaka od teh možnosti koristila komponentam naravnega vira in funkcijam,
- koliko in kako bo vsaka od teh možnosti ustrezala socialnim, gospodarskim in kulturnim vprašanjem ter drugim pomembnim dejavnikom,
- kolikšen čas bo potreben za učinkovito obnovo okoljske škode tega območja in
- koliko je možnosti, da se to območje, na katerem je bila okoljska škoda, vrne v referenčno oz. prvotno stanje (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Javni organi spodbujajo in usmerjajo k ravnanju, ki ima pozitivne učinke na okolje. Varstvo okolja oz. dejavnosti in posege, ki zmanjšujejo obremenjevanje okolja, ter posege, ki zmanjšujejo porabo snovi in energije ter manj obremenjujejo okolje ali ga omejujejo pod stopnjo dopustnih dejavnosti, spodbujata država in občina. Pri načelu spodbujanja gre za možne načine vplivanja na obnašanje subjektov, ki potencialno povzročajo obremenitve okolja. »Načini vplivanja se lahko razvrščajo na posredne in neposredne. Neposredni so npr. subvencije, oprostitev plačil oz. obljuba ugodnosti, medtem ko so posredni ozaveščanje, dolžnost razkrivanja informacij ali možnost pridobivanja uradnih oznak o okolju prijaznem proizvodu ali storitvi« (Pličanič S., 2015).

»Javni organi lahko na subjekte vplivajo tudi z lastnim zgledom, z načinom javnega naročanja proizvodov in storitev, in sicer, da za vodilni kriterij izbire ponudnika postavijo okoljske kriterije, z okolju prijaznim javnim naročanjem pa spodbujajo okolju prijaznejše rešitve« (Pličanič S., 2015).

Glede določanja spodbud so okolju prijaznejše naprave, tehnologije, oprema, izdelki, storitve in dejavnosti deležni večjih ugodnosti od okolju manj prijaznih. V povezavi z 2. členom ZVO-1 gre tako za spodbujanje okolju prijaznejše proizvodnje in potrošnje ter spodbujanje razvoja in uporabe tehnologij, ki preprečujejo, odpravljajo ali zmanjšujejo obremenjevanje okolja in spodbujajo čiste tehnologije. »Namen, kot že sam po sebi govori, je zmanjšanje porabe energije, naravnih virov, odpadkov in nevarnih snovi na enoto proizvoda ali storitve« (Pličanič S., 2015). Prioritetna področja, ki jih Evropska unija spodbuja v svojem programu za uvajanje in spodbujanje okoljskih tehnologij, so klimatske spremembe, naravni viri in odpadki, zaščita tal, zdravje in kakovost življenja ter narava in biotska raznovrstnost. Tako država kot tudi občina sta dolžni spodbujati, ozaveščati, informirati in izobraževati o varstvu okolja (Butinar Ž. in ostali, 2020).

5 ONESNAŽENOST ZRAKA V DESKLAH

V okviru državnega monitoringa zraka ARSO opravlja stalne meritve zunanjega zraka in padavin na merilnih mestih Nova Gorica, Ljubljana, Celje in Iskrba. Merijo delce PM_{10} , $PM_{2,5}$, žveplov dioksid, dušikove okside, ozon, policiklične aromatske ogljikovodike, anione in katione, organski in elementarni ogljik ter levoglukozan. 16. 12. 2020 je ARSO pričela z merjenjem kakovosti zunanjega zraka v naselju Deskle v Občini Kanal ob Soči z mobilno postajo in referenčnim merilnikom. Na razpolago so nam podatki za samo štiri mesece. Meritve štirih mesecev ne zadoščajo za celovito letno oceno onesnaženosti zraka. V obdobju januar–april prekoračitev povprečnih mesečnih mejnih vrednosti ni bilo. Meritve tudi ne kažejo odstopanj glede na merilna mesta v okviru Državne merilne mreže za spremljanje kakovosti zunanjega zraka (Gjerek M. in ostali, 2021).

5.1 Onesnaženje zraka z delci PM_{10}

Preglednica 9: Povprečne mesečne koncentracije delcev PM_{10} 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Meseci 2021	Deskle	Nova Gorica	Ljubljana	Celje	Iskrba
Januar	20	23	28	30	5
Februar	27	31	27	34	10
Marec	16	20	22	28	8
April	10	12	13	18	6

(Vir: Medmrežje 16)

Povprečne mesečne koncentracije delcev PM_{10} so v januarju, februarju, marcu in aprilu 2021 v Desklah in Iskrbi manjše v primerjavi z Novo Gorico, Ljubljano in Celjem.

Na onesnaženost zraka v tem delu Slovenije vpliva tudi Padska nižina, izpusti iz prometa, resuspenzije, individualna kurišča in industrija. Na merilnem mestu v Novi Gorici so izmerili tudi prisotnost aerosolov iz morja in svinca iz industrije (Medmrežje 16).

5.2 Onesnaženje zraka z dušikovim dioksidom (NO_2)

Preglednica prikazuje povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z dušikovim dioksidom na petih merilnih mestih. Koncentracije dušikovega dioksida so v Desklah manjše kot v Novi Gorici, Ljubljani in Celju ter večje kot v Iskrbi.

Preglednica 10: Povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z dušikovim dioksidom (NO_2) 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Meseci 2021	Deskle	Nova Gorica	Ljubljana	Celje	Iskrba
Januar	12	28	30	29	2,2
Februar	12	29	25	27	2,0
Marec	11	27	27	26	1,6
April	9	18	18	18	1,3

(Vir: Medmrežje 16)

Dušikovi oksidi NO_x , poleg SO_x , povzročajo nastanek kislega dežja, ki povzroča zakisanost tal in škoduje vegetaciji. O kislem dežju govorimo, kadar je pH padavin pod 5,6. NO_x so: dušikov oksid (NO), dušikov dioksid (NO_2), didušikov oksid (N_2O), didušikov trioksid (N_2O_3), didušikov tetraoksid (N_2O_4) in didušikov pentaoksid (N_2O_5). So močni oksidanti in z vodo tvorijo kisline. Povečujejo koncentracijo nitratov v prsti in površinskih vodah (eutrofikacija voda) ter sodelujejo pri nastanku ozona (O_3). Glavni vir dušikovih oksidov so promet, industrija in kmetijstvo.

Posebno velike koncentracije se pričakujejo v hladnih zimskih mesecih z malo vetra. Največ težav onesnažen zrak z dušikovimi oksidi povzroča pljučnim bolnikom, majhnim otrokom in starejšim ljudem. Pojavljajo se kašelj, bronhitis, oslabitev imunskega sistema, povečanje alergijskih reakcij ter večja stopnja obolevnosti (Medmrežje 17).

5.3 Onesnaženje zraka z ozonom (O₃)

Spodnja preglednica prikazuje povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z ozonom na petih merilnih mestih. Koncentracije ozona so bile na merilnih mestih majhne. V primeru daljšega sončnega in vročega vremena lahko pričakujemo, da bo v Desklah poleti prišlo do preseganja opozorilne koncentracije 180 µg/m³ (Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zraku, 2007).

Preglednica 11: Povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z ozonom (O₃) 2021 (µg/m³).

Meseci 2021	Deskle	Nova Gorica	Ljubljana	Celje	Iskrba
Januar	31	25	20	23	50
Februar	35	31	41	35	53
Marec	52	49	51	46	56
April	65	64	64	58	64

(Vir: Medmrežje 16)

5.4 Onesnaženje zraka z žveplovim dioksidom (SO₂)

Spodnja preglednica prikazuje povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z žveplovim dioksidom na treh merilnih mestih. V Desklah so povprečne mesečne koncentracije žveplovega dioksida manjše kot v Celju in večje kot v Iskrbi.

Preglednica 12: Povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z žveplovim dioksidom (SO₂) 2021 (µg/m³).

Meseci 2021	Deskle	Celje	Iskrba
Januar	2	3	1,4
Februar	3	4	0,3
Marec	1	4	0,4
April	2	3	0,4

(Vir: Medmrežje 16)

5.5 Onesnaženje zraka z ogljikovim monoksidom (CO)

Spodnja preglednica prikazuje povprečne mesečne koncentracije onesnaženja zraka z ogljikovim monoksidom v Desklah in Trbovljah. Koncentracija je v Trbovljah večja kot v Desklah.

Preglednica 13: Povprečne mesečne koncentracije ogljikovega monoksida (CO) 2021 (mg/m^3).

Meseci 2021	Deskle	Trbovlje
Januar	0,0	1,2
Februar	0,0	0,9
Marec	0,0	0,8
April	0,2	0,8

(Vir: Medmrežje 16)

5.6 Onesnaženje zraka z benzenom (C_6H_6)

Koncentracije benzena so v Desklah večje kot v Ljubljani. Individualna kurišča na drva so pomemben vir benzena.

Preglednica 14: Povprečne mesečne koncentracije onesnaženja z benzenom (C_6H_6) 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Meseci 2021	Deskle	Ljubljana
Januar	2,9	2,0
Februar	2,4	1,4
Marec	1,5	1,1
April	0,8	0,7

(Vir: Medmrežje 16)

5.7 Onesnaženje zraka z benzo(a)pirenom ($\text{C}_{20}\text{H}_{12}$)

Spodnja preglednica prikazuje povprečne mesečne koncentracije benzo(a)pirena v delcih PM_{10} za mesece januar, februar, marec in april 2021 na petih merilnih mestih.

Preglednica 15: Povprečne mesečne koncentracije benzo(a)pirena ($\text{C}_{20}\text{H}_{12}$) v delcih PM_{10} 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Meseci 2021	Deskle	Nova Gorica	Ljubljana	Maribor	Iskrba
Januar	4,3	3,6	2,6	1,7	0,48
Februar	3,2	2,1	1,2	1,2	0,18
Marec	1,5	1,2	1,0	0,7	0,16

(Vir: Medmrežje 16)

5.8 Onesnaženje zraka s kovinami

Spodnja preglednica prikazuje mesečne koncentracije kadmija v delcih PM₁₀. V primerjavi z ostalimi merilnimi mesti so koncentracije kadmija v Desklah najmanjše.

Preglednica 16: Mesečne koncentracije kadmija (Cd) v delcih PM₁₀ 2021 (µg/m³).

Meseci 2021	Deskle	Nova Gorica	Ljubljana	Maribor	Iskrba
Januar	0,15	0,25	0,29	< 0,16	< 0,16
Februar	0,18	0,23	0,19	0,21	< 0,16
Marec	0,11	0,15	< 0,16	< 0,16	< 0,16

(Vir: Medmrežje 16)

Največja koncentracija svineca v januarju je bila na merilnem mestu v Novi Gorici, v februarju in marcu pa v Mariboru.

Preglednica 17: Mesečne koncentracije svineca (Pb) v delcih PM₁₀ 2021 (µg/m³).

Meseci 2021	Deskle	Nova Gorica	Ljubljana	Maribor	Iskrba
Januar	3,4	7,8	6,1	5,7	1,0
Februar	6,7	5,7	5,9	8,7	1,1
Marec	2,9	4,9	5,0	5,4	1,4

(Vir: Medmrežje 16)

Preglednica 18: Mesečne koncentracije arzena (As) v delcih PM₁₀ 2021 (µg/m³).

Meseci 2021	Deskle	Nova Gorica	Ljubljana	Maribor	Iskrba
Januar	< 0,4	< 0,4	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Februar	< 0,4	< 0,4	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Marec	< 0,4	< 0,4	< 0,7	< 0,7	< 0,7

(Vir: Medmrežje 16)

Preglednica 19: Mesečne koncentracije niklja (Ni) v delcih PM₁₀ 2021 (µg/m³).

Meseci 2021	Deskle	Nova Gorica	Ljubljana	Maribor	Iskrba
Januar	< 2	< 2	< 4	< 4	< 4
Februar	< 2	< 2	4	< 4	< 4
Marec	< 2	< 2	< 4	< 4	< 4

(Vir: Medmrežje 16)

Rezultati meritev vsebnosti kadmija, svineca, arzena in niklja kažejo na prisotnost le-teh v zraku.

5.9 Vsebnost težkih kovin v vzorcih prahu v Desklah v letu 2022

Člani nevladne organizacije Eko Anhovo in Dolina Soče so 15. 4. 2022 vzorčili prah na šestih različnih mestih v bližini cementarne Salonit Anhovo, in sicer:

1. vzorec: Deskle cesta OŠ/Soča,
2. vzorec: Deskle OŠ streha,
3. vzorec: Anhovo 68 glavna cesta,
4. vzorec: Anhovo 70 asfalt,
5. vzorec: Anhovo 70 rdeča streha, garaža in
6. vzorec: Anhovo 81 zelena cerada (Eurofins, 2022).

Vzorci prahu so poslali v analizo v podjetje Eurofins v Nemčijo. Rezultati analiz vzorcev prahu so prikazani v preglednicah 36 in 37. Določili so vsebnosti arzena, svinca, kadmija, kroma, kobalta, bakra, mangana, niklja, živega srebra in cinka (Eurofins, 2022).

Preglednica 20: Rezultati vsebnosti težkih kovin v vzorcih prahu na treh vzorčnih mestih v bližini Salonita Anhovo, Desklah in Anhovem v mg/kg (surovi vzorec).

		Mesto vzorčenja	1. Deskle cesta OŠ/Soča	2. Deskle OŠ streha	3. Anhovo 68 glavna cesta
		Datum vzorčenja	15. 4. 2022	15. 4. 2022	15. 4. 2022
		Številka vzorca	122073908	122073909	122073910
Parameter	Metoda	LOQ			
Arzen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017- 01	0,80	4,80	4,20	4,20
Svinec (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017- 01	2,00	8,00	97,00	25,00
Kadmij (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017- 01	0,20	0,30	1,10	1,30
Krom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017- 01	1,00	27,00	60,00	42,00
Kobalt (Co)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017- 01	1,00	7,00	115,00	7,00
Baker (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017- 01	1,00	32,30	78,00	51,00
Mangan (Mn)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017- 01	1,00	847,00	533,00	763,00
Nikelj (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017- 01	1,00	25,00	38,00	36,00
Živo srebro (Hg)	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	0,77	0,59	0,99
Cink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017- 01	1,00	44,00	3.540,00	244,00

(Vir: Eurofins, 2022)

Razlaga pojma:

LOQ – Meja določljivosti, najnižja koncentracija analita, ki jo lahko pri določenih pogojih določimo s sprejemljivo točnostjo in natančnostjo.

Preglednica 21: Rezultati vsebnosti težkih kovin v vzorcih prahu na treh vzorčnih mestih v bližini Salonita Anhovo in Anhovem v mg/kg (surovi vzorec).

		Mesto vzorčenja	4. Anhovo 70 asfalt	5. Anhovo 70 rdeča streha, garaža	6. Anhovo 81 zelena cerada
		Datum vzorčenja	15. 4. 2022	15. 4. 2022	15. 4. 2022
		Številka vzorca	122073911	122073912	122073913
Parameter	Metoda	LOQ			
Arzen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,80	1,90	4,90	7,20
Svinec (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2,00	5,00	62,00	37,00
Kadmij (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,20	0,20	1,10	0,60
Krom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,00	19,00	70,00	27,00
Kobalt (Co)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,00	2,00	10,00	5,00
Baker (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,00	95,00	84,00	29,00
Mangan (Mn)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,00	258,00	626,00	804,00
Nikelj (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,00	11,00	49,00	20,00
Živo srebro (Hg)	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	0,11	0,41	0,62
Cink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,00	149,00	441,00	77,00

(Vir: Eurofins, 2022)

Razlaga pojma:

LOQ – Meja določljivosti, najnižja koncentracija analita, ki jo lahko pri določenih pogojih določimo s sprejemljivo točnostjo in natančnostjo.

Največja vsebnost arzena v prahu je na vzorčnem mestu 6, Anhovo 81 zelena cerada (7,2 mg/kg), najmanjša pa na vzorčnem mestu 4, Anhovo 70 asfalt (1,9 mg/kg). Največja vsebnost svineca v prahu je na vzorčnem mestu 2, Deskle OŠ streha (97 mg/kg), najmanjša pa na vzorčnem mestu 4, Anhovo 70 asfalt (1,9 mg/kg). Največja vsebnost kadmija v prahu je na vzorčnem mestu 3, Anhovo 68 glavna cesta (1,3 mg/kg), najmanjša pa na vzorčnem mestu 4, Anhovo 70 asfalt (0,2 mg/kg). Največja vsebnost kroma v prahu je na vzorčnem mestu 5, Anhovo 70 rdeča streha, garaža (70 mg/kg), najmanjša pa na vzorčnem mestu 4, Anhovo 70 asfalt (19 mg/kg). Največja vsebnost kobalta v prahu je na vzorčnem mestu 2, Deskle OŠ streha (115 mg/kg), najmanjša pa na vzorčnem mestu 4, Anhovo 70 asfalt (2 mg/kg). Največja vsebnost bakra v prahu je na vzorčnem mestu 4, Anhovo 70 asfalt (95 mg/kg), najmanjša pa na vzorčnem mestu 6, Anhovo 81 zelena cerada (29 mg/kg). Največja vsebnost mangana v prahu je na vzorčnem mestu 1, Deskle cesta OŠ/Soča (847 mg/kg), najmanjša pa na vzorčnem mestu 4, Anhovo 70 asfalt (258 mg/kg). Največja vsebnost niklja v prahu je na vzorčnem mestu 5, Anhovo 70 rdeča streha, garaža (49 mg/kg), najmanjša pa na vzorčnem mestu 4, Anhovo 70 asfalt (11 mg/kg). Največja vsebnost živega srebra v prahu je na vzorčnem mestu 3, Anhovo 68 glavna cesta (0,99 mg/kg), najmanjša pa na vzorčnem mestu 4, Anhovo 70 asfalt (0,11 mg/kg). Največja vsebnost cinka v prahu je na vzorčnem mestu 2, Deskle OŠ streha (3540 mg/kg), najmanjša vsebnost pa na vzorčnem mestu 1, Deskle cesta OŠ/Soča (44 mg/kg).

V Sloveniji ni zakonsko predpisanih mejnih vrednosti za vsebnosti težkih kovin v prašnih delcih, vendar rezultati kažejo na prisotnost naslednjih toksičnih elementov: arzen, svinec, kadmij, krom, kobalt, baker, mangan, nikelj, živo srebro in cink. Vsebnost težkih kovin je posledica usedanja suhega in mokrega depozita iz zraka v daljšem časovnem obdobju. Glede na prisotnost teh težkih kovin v zraku lahko sklepamo, da so tudi izpostavljeni ljudje v tem času vdihovali onesnažen zrak s težkimi kovinami. Glede na letne emisije težkih kovin iz cementarne Salonit Anhovo le-ta prispeva k vsebnosti težkih kovin v prahu. K vsebnosti pa prispeva tudi daljinski transport. Izvor posamezne težke kovine v prahu bi bilo možno določiti z njihovo izotopsko sestavo.

6 ONESNAŽENOST VODA

ARSO je monitoring reke Soče izvajala v letih 2019, 2020, 2021 in 2022 z namenom, da bi preverila vpliv emisij iz cementarne Salonit Anhovo na kakovost vodotoka. Cementarna odvaja industrijske odpadne vode neposredno v reko Sočo. Kakovost vode so vsa leta spremljali nad cementarno Salonit Anhovo in pod njo. Sočasno so v okviru monitoringa stanje reke Soče spremljali tudi 15 km dolvodno od Anrovega, v Solkanskem jezu. V posameznih letih so v vodi spremljali različne snovi, ki med drugim nastajajo v procesu sosežiga odpadkov (policiklični aromatski ogljikovodiki, živo srebro itd.). Prenašajo se na velike razdalje in povzročajo onesnaženje voda z atmosfersko depozicijo. V letu 2019 so na ARSO v reki Soči na merilnem mestu pod cementarno Salonit Anhovo izvedli tudi monitoring rib. Poročilo za leto 2022 je še v pripravi (Cvitanič I. in ostali, 2020).

6.1 Onesnaženost reke Soče v letu 2019

Na merilnih mestih nad cementarno Salonit Anhovo in pod njo je ARSO dodatno spremljala poleg osnovnih parametrov še dioktil ftalat (DEHP), oktilfenol, nonilfenol in bisfenol A. V tem letu so v reki Soči pod izpustom odpadnih voda iz cementarne Salonit Anhovo spremljali tudi vsebnost živega srebra, bromiranih difeniletrov (BDE), perfluorooktansulfonske kisline (PFOS) ter dioksine in dioksinom podobne spojine v ribah. V površinske vode ta onesnažila prihajajo iz zraka in se kopičijo v sedimentih in organizmih. Glavni vir omenjenih nevarnih onesnažil so sežigalnice odpadkov in naprave za sosežig odpadkov.

Na podlagi rezultatov analiz monitoringa v letu 2019 je za reko Sočo na vseh treh merilnih mestih, nad cementarno Salonit Anhovo in pod njo ter v Solkanskem jezu, ugotovljeno dobro kemijsko stanje v matriksu voda. Leta 2017 so v Solkanskem jezu namerili 0,1452 µg/kg, leta 2018 pa 0,1776 µg/kg BDE, kar kaže na preseganje okoljskih standardov kakovosti za parameter PFOS. V Solkanskem jezu je bilo leta 2016 180 µg/kg živega srebra. Leta 2017 je bilo 120 µg/kg živega srebra in leta 2018 140 µg/kg živega srebra, kar pomeni preseganje okoljskih standardov kakovosti za parameter živega srebra. Leta 2017 so v Solkanskem jezu namerili 0,1452 µg/kg, leta 2018 pa 0,1776 µg/kg. Leta 2017 in 2018 je bilo v Solkanskem jezu < 6 µg/kg PFOS. Leta 2017 in 2018 so v Solkanskem jezu namerili 0,0001 µg/kg emisij dioksinov in dioksinom podobnih spojin. Leta 2017 so v Solkanskem jezu namerili 0,1452 µg/kg, leta 2018 pa 0,1776 µg/kg BDE. V analiziranih vzorcih rib v reki Soči pod izpustom odpadnih voda iz cementarne Salonit Anhovo ni preseganj okoljskih standardov za parametre PFOS ter dioksine in dioksinom podobne spojine. Preseganje okoljskih standardov kakovosti pa je za parametra BDE in živo srebro. V letu 2019 je bilo pod tovarno Salonit Anhovo dioksinov in dioksinom podobnih spojin 0,0002 µg/kg, PFOS 1,6 µg/kg, živega srebra 190 µg/kg in 0,4117 µg/kg BDE. Velik vir onesnaženja z BDE so sežigalnice odpadkov in naprave za sosežig odpadkov (Cvitanič I. in ostali, 2020).

6.2 Onesnaženost reke Soče v letu 2020

V letu 2020 so na ARSO nadaljevali z izvajanjem monitoringa reke Soče v Anhovem z namenom spremljanja vpliva emisij iz cementarne Salonit Anhovo. Merilna mesta so ostala ista, nad cementarno Salonit Anhovo in pod njo ter 15 km dolvodno od Anrovega, v Solkanskem jezu. Mesečno so spremljali živo srebro in PAH v vodi. Naštete snovi nastajajo med procesom sosežiganja odpadkov in se prenašajo na velike razdalje ter povzročajo onesnaženje vode z atmosfersko depozicijo.

Na podlagi rezultatov analiz preiskovalnega monitoringa v letu 2020 je za reko Sočo na vseh treh merilnih mestih, nad cementarno Salonit Anhovo in pod njo ter v Solkanskem jezu, ugotovljeno dobro kemijsko stanje v matriksu voda. V letu 2020 je bilo v Solkanskem jezu emisij dioksinov in dioksinom podobnih spojin 0,0001 µg/kg, PFOS 0,46 µg/kg, BDE 0,1175 µg/kg in živega srebra 120 µg/kg (Cvitanič I. in ostali, 2021).

6.3 Onesnaženost reke Soče v letu 2021

V letu 2021 je ARSO nadaljevala z izvajanjem monitoringa reke Soče v Anhovem z namenom spremljanja vpliva emisij iz cementarne Salonit Anhovo na kakovost vodotoka. Kakovost reke Soče so spremljali kot že v preteklih letih nad cementarno Salonit Anhovo in pod njo ter tudi 15 km dolvodno od Anhovega, v Solkanskem jezu. Na vseh treh merilnih mestih so mesečno spremljali živo srebro, PAH in cianid (prosti) v vodi. Rezultati za cianid (prosti) v letu 2021 kažejo na občasno prisotnost te snovi v vodi na vseh treh merilnih mestih v reki Soči. To velja tudi za naftalen in fenantren, ki spadata med PAH, za katere mejna vrednost ni predpisana. Fluoranten, ki prav tako spada v skupino PAH, je bil v reki Soči prisoten v enem mesečnem vzorcu na merilnih mestih nad cementarno Salonit Anhovo in v Solkanskem jezu, pod cementarno pa v dveh mesečnih vzorcih. Koncentracija fluorantena v vodi ni presegala mejnih vrednosti na nobenem merilnem mestu. Živo srebro ni bilo zaznano v nobenem mesečnem vzorcu vode, kar velja za vsa tri merilna mesta na reki Soči. Na podlagi rezultatov analiz monitoringa v letu 2021 je za reko Sočo na vseh treh merilnih mestih, nad cementarno Salonit Anhovo in pod njo ter v Solkanskem jezu, ugotovljeno dobro kemijsko stanje in zelo dobro ekološko stanje glede na merjena onesnaževala (Cvitanič I. in ostali, 2022).

V letih 2019, 2020 in 2021 so bila prisotna naslednja onesnažila: živo srebro, BDE, PFOS in dioksini ter dioksinom podobne spojine.

6.4 Emisija snovi in toplote iz cementarne Salonit Anhovo

Naprava Salonit Anhovo, cementarna Skale, na naslovu Anhovo 1, 5210 Deskle. Najprej je tabela s podatki o vseh iztokih iz cementarne Skale. Poleg so podatki o koordinatah iztoka, o tem, kam se izteka odpadna voda in na katero ČN se odvaža v primeru, da gre za »odvoz na komunalno čistilno napravo (KČN)« (ARSOc, 2023).

Količine odpadnih voda na posameznem iztoku (podajamo podatke za vse iztoke, tako za tiste z iztokom v Sočo kot tudi za tistega z odvozom na KČN) so podane za obdobje od 2013 do vključno 2022. Količine so podane za 1.000 m³.

Preglednica 22: Letne količine odpadnih voda (1.000 m³).

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Skupno 2013–2022
865 SALONIT ANHOVO, CEMENTARNA SKALE 865_1 V12 – KCN Skale										
14,7	14,9	14,99	14,99	8,758	5,8	8,106	7,777	7,325	11,934	109,280.000
865 SALONIT ANHOVO, CEMENTARNA SKALE 865_2 V15 – iztok iz kamnoloma										
4,73	4,73	4,9	4,94	4,945	4,9	4,63	4,77	4,947	4,88	48,372.000
865 SALONIT ANHOVO, CEMENTARNA SKALE 865_3 V10 – hladilna – mlinice odpadnih surovin										
23,53	27,227	28,439	60,927	72,037	74,162	51,074	39,987	52,1	59,912	489,395.000
865 SALONIT ANHOVO, CEMENTARNA SKALE 865_4 V11 – hladilna – rotacijske peči										
96,38	125,843	110,209	99,603	141,316	170,481	204,823	111,048	88,123	124,626	1,272.452
865 SALONIT ANHOVO, CEMENTARNA SKALE 865_5 V13 – hladilna – mlinice cementa										
32,487	61,956	98,763	117,284	154,464	141,682	146,982	174,558	71,318	99,403	1,098.897
865 SALONIT ANHOVO, CEMENTARNA SKALE 865_8 3D objekt – komunalna OV										
/	/	/	/	/	/	0,036	0,052	0,047	0,037	172
SKUPAJ =										649,418.521

(Vir: ARSOc, 2023)

Za iztok z ID = 865_8 so začeli poročati z letom 2019 (ARSOc, 2023).

V obdobju 2013–2022 je bila emisija odpadne vode iz cementarne Salonit Anhovo v vodotok reke Soče 649,418.521 m³.

7 ONESNAŽENOST TAL

Tla so potrebna za pridelavo hrane in industrijskih surovin. So naravna vrednota, ki jo varujemo kot naravno dediščino. Tla sestavljajo mineralni delci, voda, zrak in organske snovi ter živi organizmi. Pomembna so za obstoj in razvoj človeštva in materialnega bogastva. So kompleksna in dinamična ter opravljajo številne življenjsko pomembne funkcije, kot so pridelovanje hrane in druge biomase, shranjevanje, filtriranje in preoblikovanje snovi. Sosežig odpadkov v cementarni Salonit Anhovo vpliva na kvaliteto zraka, tal, vode in na življenje rastlin, živali in ljudi. Ohranitev tal kot naravnega vira pred fizičnim uničenjem in onesnaževanjem ter ohranitev ravnovesja med tlemi in ostalimi deli ekosistema je danes ena najpomembnejših tem.

»Pri gospodarjenju s tlemi se mora zagotoviti ohranjanje naravnih značilnosti tal in omogočiti ustrezno raven življenja človeka« (Butinar Ž. in ostali, 2020).

Človek onesnažuje tla v glavnem preko kmetijstva, industrije, prometa in ravnanja z odpadki. Tla so izpostavljena eroziji zaradi vode, vetra, rahljanja, zbitosti, zmanjševanja organskega ogljika, biotske raznovrstnosti, zasoljevanja, onesnaževanja s težkimi kovinami, z organskimi onesnažili in s pesticidi. Izguba vsebnosti organskega ogljika v tleh je lahko kritična, saj omeji zmožnost rasti in razvoja rastlin. Posledice so lahko: zmanjšanje ali izguba pridelka, težave v prehranski industriji, manj hrane za žive organizme v tleh in s tem zmanjšanje biotske raznovrstnosti tal. Prekomerna onesnaženost tal s težkimi kovinami iz industrije, prometa in kmetijstva vpliva na kvaliteto in kvantiteto pridelka ter na zdravje ljudi (Karo Bešter P. in Vrščaj B., 2015).

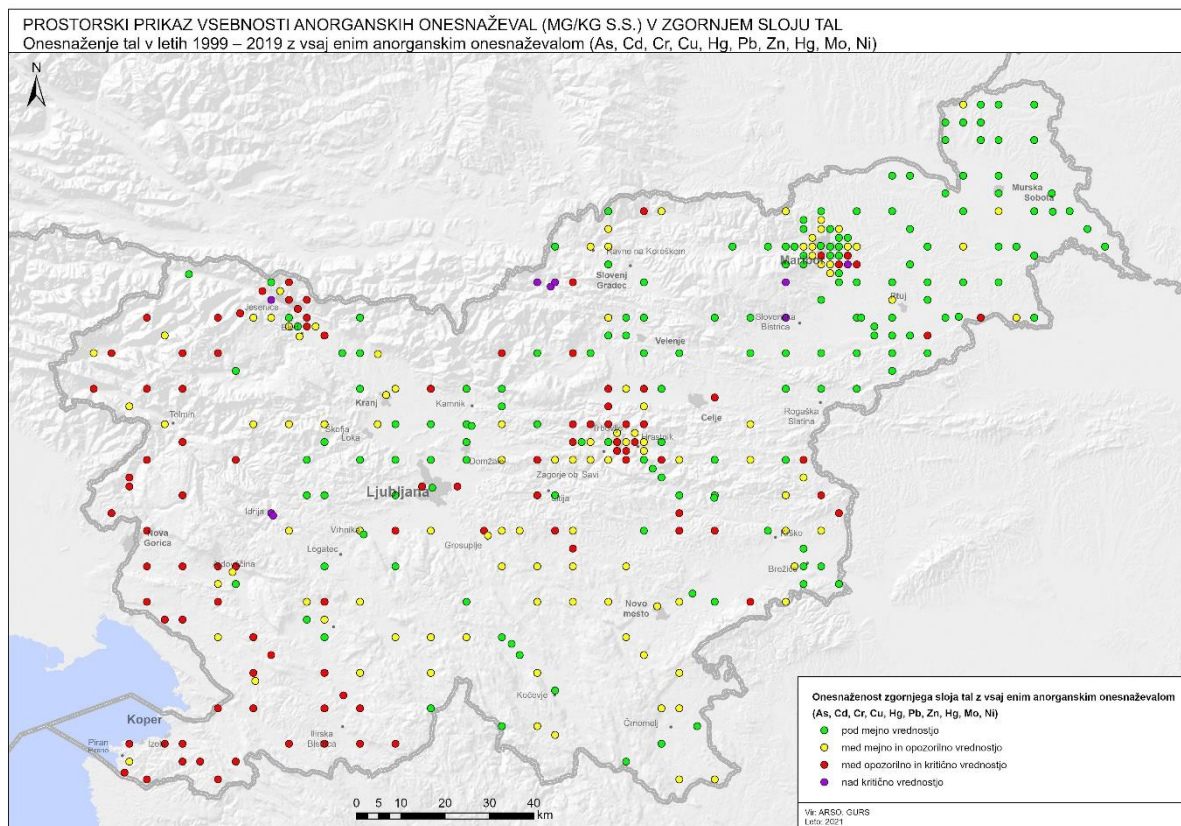
7.1 Onesnaženost tal v Sloveniji

Projekt raziskave o onesnaženosti tal Slovenije (ROTS) je nastal v času priprave prvega nacionalnega programa varstva okolja (NPVO) v Republiki Sloveniji. V letu 1999 je bila na osnovi izkušenj pri izvajanju podobnih projektov doma in v tujini vzpostavljena interdisciplinarna projektna skupina, ki je izdelala metodologijo sistematičnega dolgoročnega spremljanja stanja onesnaženosti tal v Sloveniji. Jeseni 1999 je bilo opravljeno prvo vzorčenje na izbranih lokacijah iz preliminarne mreže vzorčnih točk, predvidenih v NPVO. Minimalni kriteriji za uvrstitev lokacije v podatkovno bazo so bili:

- geokodirana lokacija,
- pedološke analize tal,
- meritve vsebnosti anorganskih in organskih nevarnih snovi po metodah, ki jih predvideva Pravilnik o obratovalnem monitoringu pri vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil v tla (Zupan M. in ostali, 2008).

Monitoring je sistem prostorskih in časovnih meritev stanja okolja. Njegova primarna cilja sta varstvo okolja in večja učinkovitost spremljanja stanja okolja. Po opravljenem monitoringu pridobimo podatke o onesnaženosti, različnih spremembah ter predvidenih posledicah izkoriščanja in stanja okolja.

Spodnja slika prikazuje onesnaženost tal v Sloveniji za obdobje 1999–2019 z vsaj enim anorganskim onesnaževalom (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn, Hg, Mo, Ni).



Slika 7: Prostorski prikaz vsebnosti anorganskih onesnaževal v zgornjem sloju tal v obdobju 1999–2019

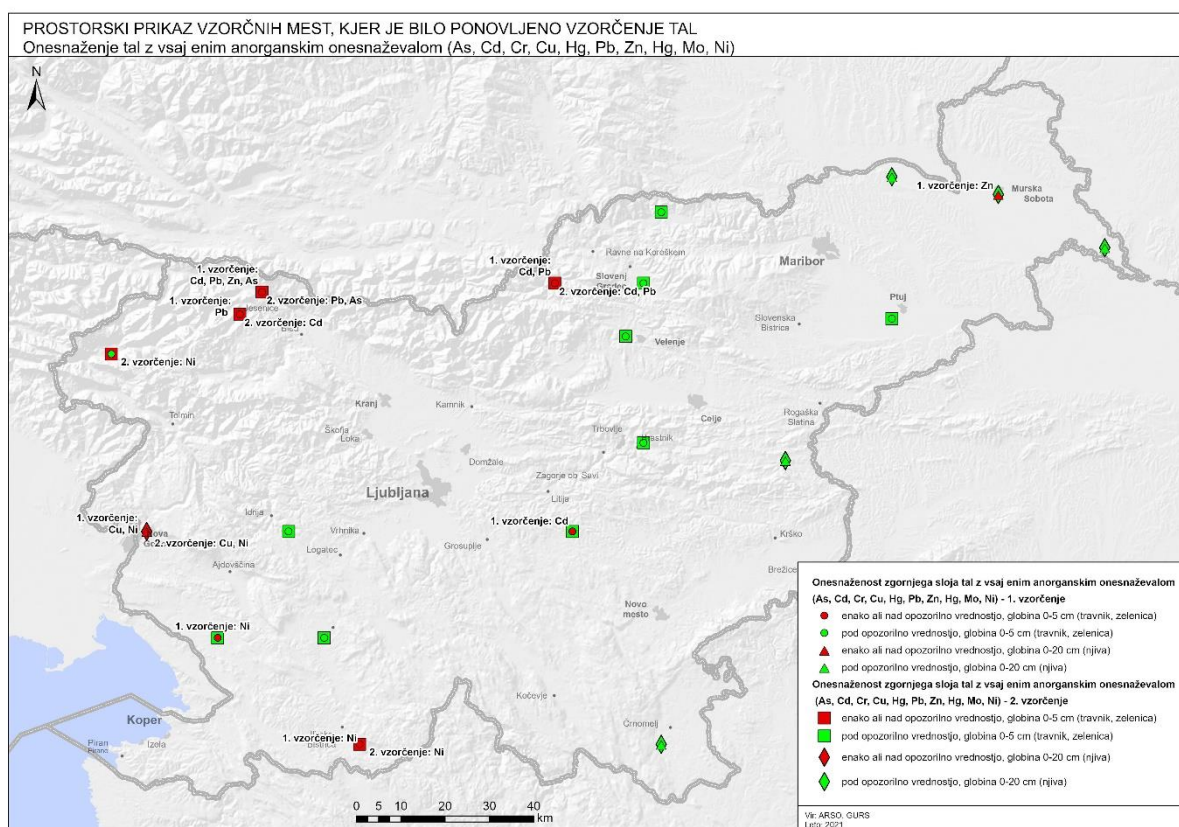
(Vir: Medmrežje 18)

Kovine se v tleh vežejo na organsko snov in glinene materiale ter posledično le počasi migrirajo skozi talni profil. Onesnažena tla tudi po prenehanju onesnaževanja ostanejo vir potencialno toksičnih kovin za človeka. Glavne poti vnosa kovin v človeka so preko hrane, pridelane na onesnaženem območju, ter direktno z vdihovanjem, uživanjem finih talnih delcev in preko kože. Tla so segment okolja, ki najdlje obdrži obremenjenost okolja s kovinami, saj se kovine v tleh akumulirajo. Poti kovin v sistemu tla–rastlina–talna voda so vezava na organsko snov v tleh, mobilizacija, kationska izmenjava, adsorpcija in desorpcija anionov, sprejem v rastline in spiranje (Ribarič Lasnik C., Lakota M., 2010).

Višje, kot je žival v prehranjevalni verigi, večja je akumulacija težkih kovin v njej. Ker se težke kovine nalagajo postopoma, se koncentracija težkih kovin v živalih in človeku večja, s tem pa tudi pripomore k potencialnim obolenjem, kot so npr. rakava obolenja, zaostalost v razvoju, poškodbe celic, poškodbe ledvic ter v najslabšem primeru tudi smrt. Med težke kovine, ki imajo gostoto nad 7 kg/dm^3 , spadajo: kadmij, svinec, živo srebro, nikelj, cink, baker, kositer. Kovine so v okolju prisotne naravno in/ali antropogeno. Antropogeno zaradi industrije, kmetijstva, odlaganja odpadkov, kurjenja v sežigalnicah in napravah za sosežig. Kovine se akumulirajo v rastlinah največ v koreninah, manj v steblih in listih, najmanj pa v plodovih in semenih. Sprejem kovin v nadzemne rastlinske dele, spiranje skozi talni profil in erozija tal prispevajo k zmanjševanju vsebnosti kovin v površinskih slojih tal. Vnos kovin v okolje preko antropogenih virov je trajen in nepovraten poseg v okolje. Po nekaterih ocenah je čas, v katerem se koncentracija kovine v tleh zmanjša za polovico, za Zn v tleh od 70 do 510 let, za Cd v tleh od 13 do 1.100 let, za Cu v tleh od 310 do 1.500 let in za Pb v tleh od 740 do 5.900 let.

Tveganje za zastrupitev oz. ogroženost človeka s težkimi kovinami lahko ugotovimo na podlagi ocene tveganja za zdravje ljudi. Tudi v primeru, da je na območju vsebnost določene težke kovine presežena, ni rečeno, da ta vpliva na zdravje ljudi. Ocena tveganja je odvisna od starosti in spola. Posledice težkih kovin so odvisne od zdravstvenega stanja posameznika, starosti, teže in imunskega sistema. Poleg navedenega se pri oceni tveganja upošteva toksičnost težkih kovin, prehajanje in akumuliranje v rastlinah in živalih, biodostopnost težkih kovin za človeški organizem, referenčne doze določenih težkih kovin itd. Pri tem so najbolj ogroženi otroci do 7. leta starosti. Večina težkih kovin je esencialnih za človeka v manjših količinah, medtem ko večje vsebnosti težkih kovin povzročajo toksične učinke (Medmrežje 19).

Spodnja slika prikazuje prostorski prikaz vzorčnih mest, kjer je bilo ponovljeno vzorčenje tal. V Novi Gorici so tla onesnažena z bakrom (Cu) in nikljem (Ni).



Slika 8: Onesnaženost tal z vsaj enim organskim onesnaževalom na ponovljenih vzorčnih mestih
(Vir: Medmrežje 18)

7.2 Onesnaženost tal v Občini Kanal ob Soči

Prikazani bodo rezultati raziskav onesnaženosti tal s težkimi kovinami na območju Občine Kanal ob Soči v letih 2004, 2008, 2015 in 2022. Občina je leta 2015 pred izgradnjo namakalnega sistema naročila poročilo o analizi težkih kovin v tleh (Karo Bešter P. in Vrščaj B., 2015).

Namen vzorčenja leta 2022 je bil ugotoviti stanje oz. stopnjo onesnaženosti tal na petih vzorčnih mestih v Občini Kanal ob Soči. Občina je v sodelovanju z lokalnimi društvi želela pridobiti oceno onesnaženosti vrhnjega sloja tal, in sicer predvsem zaradi vpliva delujoče industrije cementarne Salonit Anhovo (Šinkovec M., 2022).

Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh določa tri vrednosti (Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zraku, 2007):

– Mejna imisijska vrednost »je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni takšno obremenitev tal, da se zagotavljajo življenjske razmere za rastline in živali in pri kateri se ne poslabšuje kakovost podtalnice ter rodovitnost tal. Pri tej vrednosti so učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje še sprejemljivi.«

– Opozorilna imisijska vrednost »je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni pri določenih vrstah rabe tal verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolje.«

– Kritična imisijska vrednost »je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, pri kateri zaradi škodljivih učinkov ali vplivov na človeka in okolje onesnažena tla niso primerna za pridelavo rastlin, namenjenih prehrani ljudi ali živali ter za zadrževanje ali filtriranje vode.«

Preglednica 23: Vsebnost težkih kovin v tleh v Občini Kanal ob Soči v letih 2004, 2008, 2015 in 2022 (Hg, Cd, Pb, Zn, Tl, Mo) (mg/kg s. s.).

Element:	Živo srebro (Hg)	Kadmij (Cd)	Svinec (Pb)	Cink (Zn)	Talij (Tl)	Molibden (Mo)
Mejna vrednost:	0,8	1	85	200		10
Opozorilna vrednost:	2	2	100	300		40
Kritična vrednost:	10	12	530	720		200
Deskle 2004, 0–5 cm	5,50	1,10	26,2	51,0	0,33	1,2
Deskle 2004, 5–20 cm	6,30	1,20	31,7	56,7	0,35	1,4
Krstenica 2008, 0–5 cm	0,30	0,62	32,0	80,0	0,38	1,2
Krstenica 2008, 5–20 cm	0,30	0,54	32,0	86,0	0,46	1,1
Gorenje Polje, njiva 2015	0,24	1,07	28,2	97,0		
Močila, njiva 2015	0,23	0,94	29,4	104,0		
Deskle 2022	1,10	0,74	34,0	86,0		
Gorenje Polje 2022	0,57	1,00	31,0	96,0		
Krstenica 2022	0,25	0,43	21,0	58,0		
Kanal 2022	0,47	0,44	24,0	74,0		
Morsko 2022	0,51	0,74	36,0	120,0		

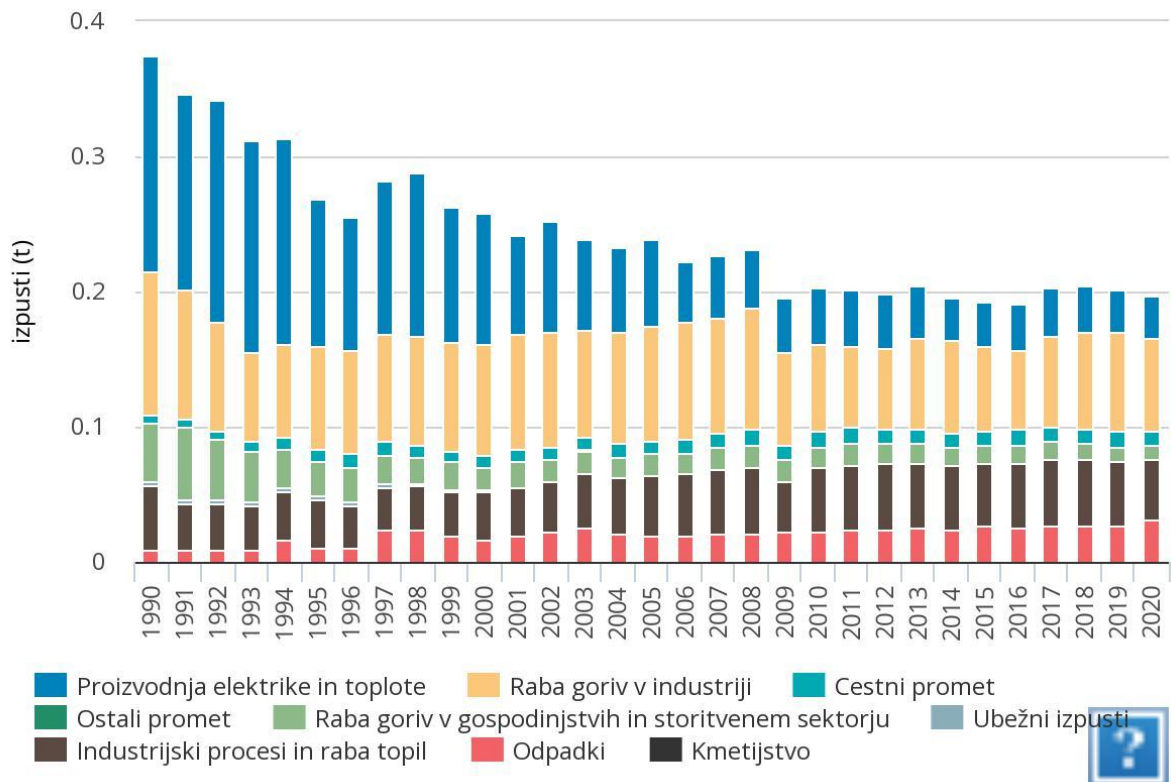
(Vir: Karo Bešter P. in Vrščaj B. 2015; Šinkovec M., 2022)

Za težke kovine, ki so presegale mejno imisijsko vrednost, so pri tej vrednosti učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje še sprejemljivi. Za težko kovino, ki pa je presegala opozorilno imisijsko vrednost, pa pri določeni vrsti rabe tal zaznamo škodljivost učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolje (Šinkovec M., 2022).

7.2.1 Živo srebro (Hg)

Rudarjenje, taljenje rude, industrija plastike, fitofarmacevtska sredstva, sežigalnice odpadkov in naprave za sosežig ter odlaganje blata čistilnih naprav so antropogeni izvori živega srebra. V neonesnaženih tleh je v svetovnem merilu od 0,02 do 1,1 mg/kg živega srebra. Povprečje se giblje od 0,03 do 0,07 mg/kg živega srebra (Zupan M. in ostali, 2008).

Živo srebro lahko v okolju prosto kroži tudi več kot tisoč let. V Evropi je bila uporaba živega srebra za zobne amalgamske zalivke prepovedana. Posledice so lahko kancerogene, teratogene in mutagene. Izražajo se v razvoju možganov, živčnega sistema in vplivajo na spomin, govor, koncentracijo ter preostale psihofizične sposobnosti. V Evropi več kot polovica živega srebra izvira z drugih celin (Medmrežje 21).



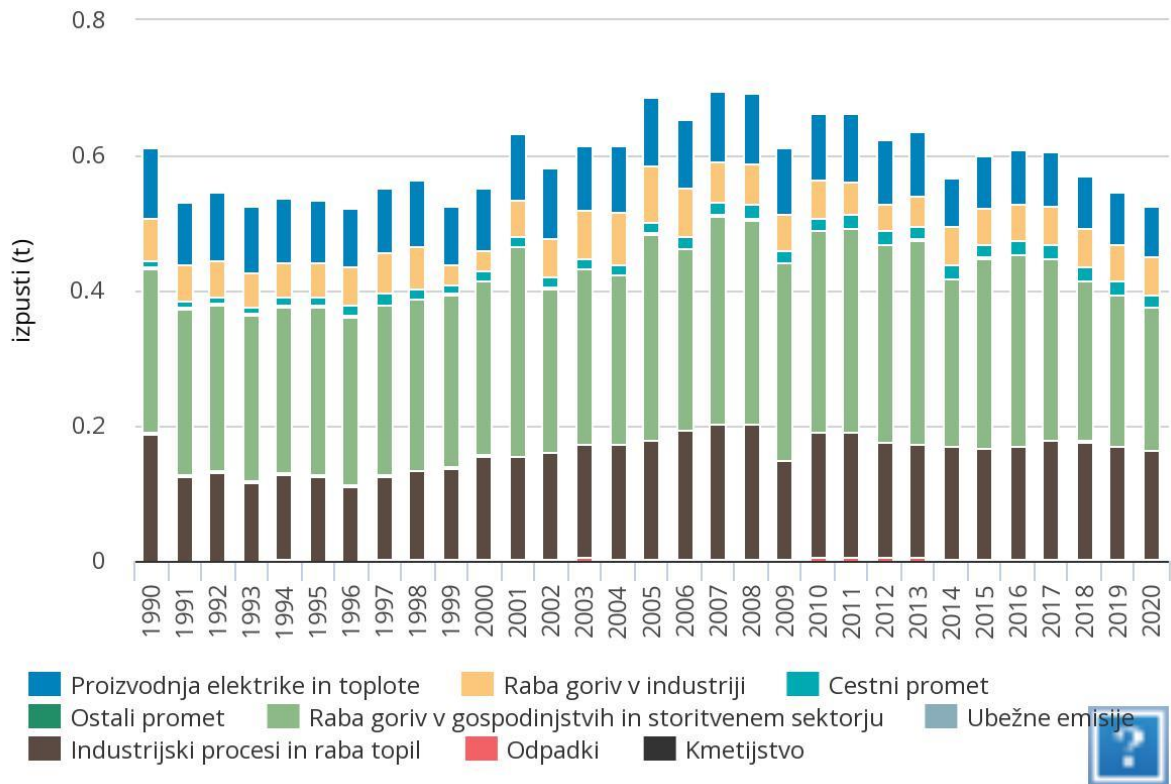
Slika 9: Emisije živega srebra (Hg) v Sloveniji, 1990–2020
(Vir: Medmrežje 22)

V Desklah je leta 2004 vrednost živega srebra v tleh presegala opozorilno imisijsko vrednost, v letu 2022 pa mejno imisijsko vrednost. Živo srebro, ki je močan nevrotoksin, lahko povzroči trajne poškodbe možganov in ledvic ter vpliva na razvoj zarodka in razvoj v zgodnjem otroštvu (Medmrežje 40).

7.2.2 Kadmij (Cd)

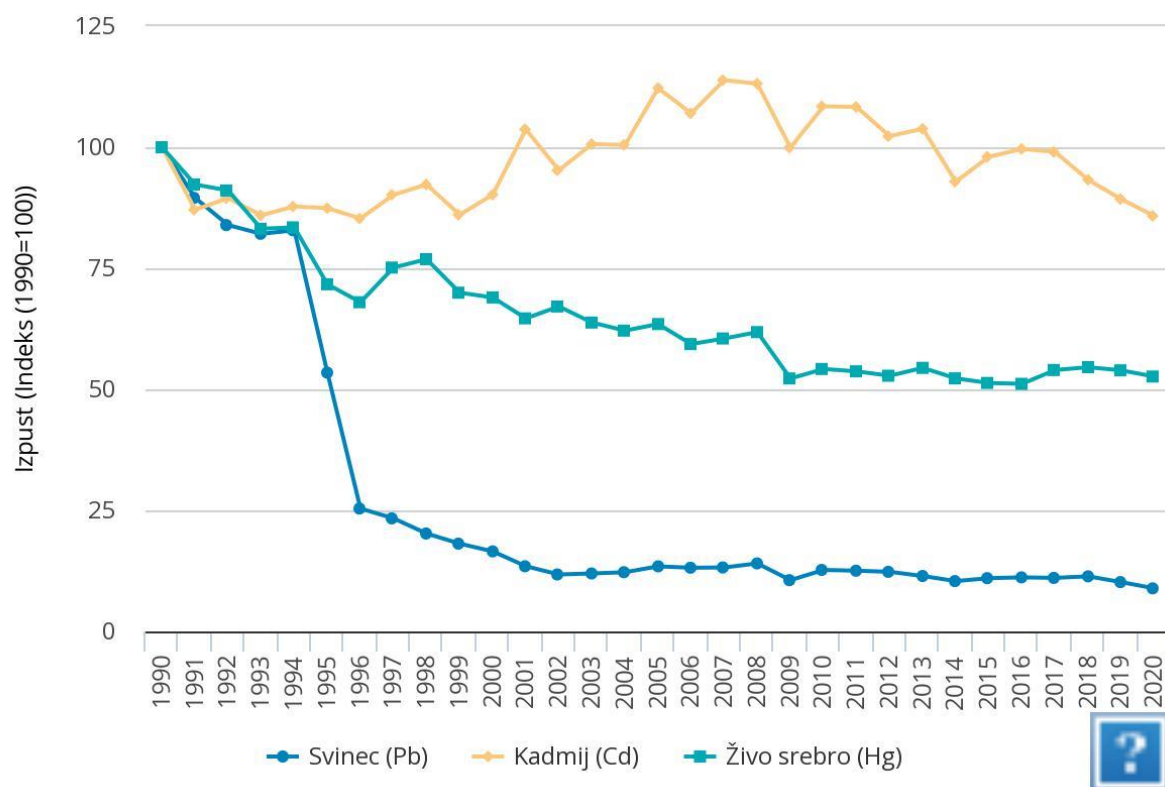
Rudniška dejavnost, topilniška dejavnost, kovinska industrija, industrija plastike, industrija mikroelektronike, izgorevanje fosilnih goriv, mineralna gnojila in odlaganje odpadkov so antropogeni izvori kadmija. V neonesnaženih tleh je kadmij v zelo majhnih koncentracijah, povprečno do 0,35 mg/kg (Zupan M. in ostali, 2008).

Je naravno prisoten v zemeljski skorji, širi pa se z vulkanskimi izbruhi, požari v naravi, erozijo ter preperevanjem kamnin in je za človeka strupen. Kadmij je stranski proizvod pridobivanja svinca in cinka. Absorpcija kadmija v človeško telo je dokaj majhna (od 3 do 7 %), poveča pa se pri kadilcih. Dolgotrajna izpostavljenost kadmiju v manjših koncentracijah privede do motenj delovanja pljuč. Kadmij je poleg svinca, arzena in policikličnih aromatskih ogljikovodikov rakotvoren in zanje ni spodnje meje toksičnosti. Na področjih, onesnaženih s kadmijem, so raziskave pokazale povečano smrtnost zaradi bolezni srca in ožilja (Medmrežje 23).



Slika 10: Emisije kadmija (Cd) v Sloveniji, 1990–2020
(Vir: Medmrežje 22)

Vsebnost kadmija v tleh je v letu 2004 v Desklah in v letih 2015 in 2022 v Gorenjem Polju presežala mejno imisijsko vrednost. Kadmij poslabša presnovo kalcija, nadomešča ga v kosteh in prispeva k zdravstvenim stanjem: osteoporozna, osteomalacija, ledvični kamni, prekomerni kalcij v urinu, revmatoidni artritis in zmanjšana proizvodnja aktivnega vitamina D (Medmrežje 41).



Slika 11: Emisije svineca, kadmija in živega srebra v Sloveniji, 1990–2020
(Vir: Medmrežje 22)

S slike je razvidno, da je svinec z leti počasi upadal, med letoma 1995 in 1997 doživel strm padec ter se leta 2002 stabiliziral. Indeks živega srebra se je postopoma manjšal. Najnižji indeks za svinec je bil v obdobju 2002–2020. Najnižji indeks kadmija je bil leta 1996, najnižji indeks živega srebra pa leta 2020.

Preglednica 24: Vsebnost težkih kovin v tleh v Občini Kanal ob Soči v letih 2004, 2008, 2015 in 2022 (Cu, Co, As, Ni, Cr) (mg/kg s. s.).

Element:	Baker (Cu)	Kobalt (Co)	Arzen (As)	Nikelj (Ni)	Krom (Cr)
Mejna vrednost:	60	20	20	50	100
Opozorilna vrednost:	100	50	30	70	150
Kritična vrednost:	300	240	55	210	380
Deskle 2004, 0–5 cm	14,6	4,7	4,50	20,8	16,0
Deskle 2004, 5–20 cm	19,0	5,9	6,40	26,0	20,3
Krstenica 2008, 0–5 cm	36,0	24,0	7,10	77,0	73,0
Krstenica 2008, 5–20 cm	38,0	27,0	7,80	86,0	85,0
Gorenje Polje, njiva 2015			9,00	78,7	63,2
Močila, njiva 2015			10,2	79,7	61,0
Deskle 2022	42,0	9,7	8,00	42,0	64,0
Gorenje Polje 2022	49,0	13,0	8,80	58,0	74,0
Krstenica 2022	32,0	9,3	5,50	37,0	50,0
Kanal 2022	37,0	14,0	6,50	57,0	73,0
Morsko 2022	79,0	29,0	27,0	100,0	120,0

(Vir: Karo Bešter P. in Vrščaj B. 2015; Šinkovec M., 2022)

Za težke kovine, ki so presegle mejne imisijske vrednosti, pomeni takšno obremenitev tal, da še zagotavljajo življenjske razmere za rastline in živali in ne poslabšujejo kakovosti podtalnice in rodovitnosti tal. Pri tej vrednosti so učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolja še sprejemljivi (Šinkovec M., 2022).

7.2.3 Baker (Cu)

Baker je težka kovina, njeni glavni antropogeni izvori so železarne, jeklarne, metalurška industrija ter sredstva za zaščito lesa in kmetijstvo z uporabo fitofarmaceutskih sredstev na osnovi bakra. Organska gnojila lahko vsebujejo večje količine bakra. Povprečne koncentracije bakra v neonesnaženih tleh so med 5 in 30 mg/kg. Kjer je zajeta kmetijska raba tal, lahko zasledimo tudi vsebnosti preko 300 mg/kg (Zupan M. in ostali, 2008).

Zastrupitev z bakrom lahko povzroča slabost, bruhanje, bolečine v trebuhu, razpad rdečih krvnih teles, zastrupitev jeter in tudi smrt (Medmrežje 20).

Vsebnost bakra v tleh je v Morskem leta 2022 presegla mejne imisijske vrednosti. Zastrupljenost z bakrom povzroči gastrointestinalne težave s slabostjo, bruhanjem in trebušnimi bolečinami. Izpostavljenost pri visokih koncentracijah povzroči poškodbe jeter in ledvic (Medmrežje 19).

7.2.4 Kobalt (Co)

Industrija plastičnih mas je glavni antropogeni izvor kobalta. V neonesnaženih tleh je po podatkih povprečna koncentracija od 2 do 8 mg/kg, lahko pa se dosegajo vrednosti 70 mg/kg (Zupan M. in ostali, 2008).

Leta 2008 je v Krstenicah vsebnost kobalta presegala mejne imisijske vrednosti, prav tako leta 2022 v Morskem. Pri akutni zastrupitvi s kobaltom se pojavijo naslednji simptomi: bolezen jeter (hepatopatija), ledvična bolezen (nefropatija) in opekline dihal ter prebavil. Pri kronični zastrupitvi s kobaltom se pojavijo naslednji simptomi: ekcem, patološke spremembe v srčnomišičnem tkivu, pljučna fibroza in prekomerno nastajanje eritrocitov (Medmrežje 42).

7.2.5 Nikelj (Ni)

Železarne, jeklarne, rafinerije, metalurgija in odlaganje blata čistilnih naprav so antropogeni izvori niklja v tleh. Velike koncentracije niklja v tleh so posledica naravnih procesov preperevanja nekaterih magmatskih in metamorfni kamnin. V Sloveniji tega sicer ni veliko, so pa pri nas sorazmerno bogati z nikljem flišni skladi. Od 5 do 1.000 mg/kg niklja vsebujejo tla v svetovnem merilu, povprečje pa se giblje od 20 do 100 mg/kg. Po raziskavah bi k večjim vsebnostim niklja na Goriškem prispevala kamninska osnova – fliš (Zupan M. in ostali, 2008).

Povečane vsebnosti niklja pri človeku lahko povzročijo: možnosti za razvoj rakavih obolenj pljuč, nosa, grla, prostate, slabost, omotico, motnje dihanja, pljučno embolijo, napake pri rojstvu, v nekaterih primerih astmo, kronični bronhitis, poškodbe srca, alergične reakcije, draženje dihal, pljučnico in dermatitis (Medmrežje 19).

Vsebnost niklja v tleh je v Gorenjem Polju in Kanalu leta 2022 presegala mejne imisijske vrednosti. Vsebnost niklja v tleh je v Krstenicah leta 2008, Gorenjem Polju leta 2015, Močilih leta 2015 in Morskem leta 2022 presegala opozorilne imisijske vrednosti. Povečane količine niklja povzročijo: povišane možnosti za nastanek rakavih obolenj (pljučni, nosni, grlni in prostatni rak), slabost, omotico, dihalne napake, pljučno embolijo, astmo, kronični bronhitis, alergične reakcije, poškodbe srca, draženje dihal, pljučnico in dermatitis (Medmrežje 19).

Če vsebnost niklja v tleh presega opozorilno vrednost, so tla za vrtničarstvo manj primerna. Pri določenih vrstah rabe tal obstaja verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolje. Na takšnih tleh lahko prilagodimo rabo tal tako, da pridelujemo vrtnine, ki imajo nizko oz. zelo nizko akumulacijo težkih kovin v svojih užitnih delih (npr. zelje, cvetača, grah, fižol, paradižnik, paprika, kumare, buče) oz. njivo saniramo (Karo Bešter P. in Vrščaj B., 2015).

7.2.6 Krom (Cr)

Velike koncentracije kroma so lahko posledica naravnih procesov preperevanja kamninske osnove, podobno kot pri niklju. V Sloveniji je takšna kamninska osnova fliš, ki ga najdemo na Koprskem in Goriškem. Železarne, jeklarne, rafinerije, metalurgija, industrija plastike, zaščita lesa in odlaganje blata čistilnih naprav so antropogeni izvori kroma. Tla v svetovnem merilu vsebujejo od 5 do 1.000 mg/kg kroma. Povprečno tla vsebujejo med 28 in 100 mg/kg kroma (Zupan M. in ostali, 2008).

Krom je lahko v trdni, tekoči ali plinasti obliki. Vse topne oblike kroma se uporabljajo za zaščitne premaze. Za človeka so kancerogene predvsem kromove (VI) spojine, medtem ko so kromove (III) spojine esencialne za človeka. Zdravju škodljivo je vdihovanje kromovih hlapov, ki lahko povzročijo draženje nosne sluznice, razjede v nosu, astmo, reakcije in otekline kože. Dolgotrajna izpostavljenost človeka nevarnim kromovim (VI) spojinam lahko povzroči poškodbo jeter, ledvic, krvnega obtoka in živčnega sistema (Medmrežje 19).

Vsebnost kroma je v Morskem leta 2022 presegala mejno imisijsko vrednost. Povečane količine kroma povzročijo: alergijske reakcije, oteklino kože, poškodbe jeter, poškodbe ledvic, poškodbe krvnega obtoka in živčnega tkiva (Medmrežje 19).

Preglednica 25: Vsebnost težkih kovin v tleh v Občini Kanal ob Soči v letih 2004, 2008, 2015 in 2022 (V, Se, Mn, Cr6+, PAH) (mg/kg s. s.).

Element:	Vanadij (V)	Selen (Se)	Mangan (Mn)	Krom (VI) (Cr6+)	PAH vsota
Mejna vrednost:			/	/	1
Opozorilna vrednost:			/	/	20
Kritična vrednost:			/	25	40
Deskle 2004, 0–5 cm	58,9	0,37	433,0		
Deskle 2004, 5–20 cm	63,2	0,37	538,0		
Krstenica 2008, 0–5 cm	75,0	pod 1	980,0		
Krstenica 2008, 5–20 cm	90,0	pod 1	1.000,0		
Gorenje Polje, njiva 2015					
Močila, njiva 2015					
Deskle 2022			940,0	< 4.0	0,19
Gorenje Polje 2022			1.700,0	< 4.0	4,00
Krstenica 2022			920,0	< 4.0	0,51
Kanal 2022			1.200,0	< 4.0	0,30
Morsko 2022			1.600,0	< 4.0	0,31

(Vir: Karo Bešter P. in Vrščaj B. 2015; Šinkovec M., 2022)

7.2.7 Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH)

Policiklični aromatski ogljikovodiki ali PAH so organske spojine, sestavljene iz dveh ali več benzenskih obročev. So topni v maščobi in se nahajajo v zraku, prsti, vodi, nafti, premogu in pri izgorevanju organskih snovi in piroliznih procesih. Najpomembnejši naravni vir PAH iz zraka predstavljajo požari v naravi in izbruhi vulkanov. Nastajajo kot stranski produkt pri nepopolnem izgorevanju biomase, fosilnih gorivih in živilih med pripravljanjem pri visoki temperaturi (Medmrežje 24).

Izpostavljenost PAH iz hrane in okolja je treba zaradi njihovih negativnih vplivov na zdravje zmanjševati na najnižjo možno raven. Se ne akumulirajo, vendar se v telesu intenzivno presnavljajo, pri čemer nastajajo produkti, ki so lahko rakotvorni. PAH se v zunanjem zraku nahajajo v plinastem ali trdnem agregatnem stanju. Nekatere vrste PAH so dobro poznane kot možni povzročitelji raka, poškodb deoksiribonukleinske kisline (DNK), kromosomov, razvojnih nepravilnosti zarodka, negativnih vplivov na imunski sistem in so motilci hormonskega ravnovesja (Medmrežje 25).

7.3 Onesnaženost tal vrtcev Kanal in Deskle leta 2017

»Meritve so pokazale, da glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. list RS, št. 68/96) določeni parametri presegajo mejne imisijske (baker, kadmij, nikelj, živo srebro) in opozorilne imisijske vrednosti (živo srebro). Glede na Uredbo (Ur. list RS, št. 68/96) so stanje na otroškem igrišču vrtca Kanal opredelili s srednjo stopnjo tveganja, na otroškem igrišču vrtca Deskle pa z majhno stopnjo tveganja za zdravje otrok. Za otroški igrišči vrtcev Kanal in Deskle ocenjujejo, da je stanje slabo in da so za zagotovitev ponovnega dobrega stanja potrebni dodatni ukrepi za zmanjšanje tveganj prehajanja težkih kovin iz tal v človeka. Priporoča se zamenjava zgornjega dela tal na otroških igriščih« (Šinkovec M., 2017).

Preglednica 26: Vsebnost težkih kovin na območju dveh vrtcev v Občini Kanal ob Soči leta 2017 (mg/kg).

Element:	Mejna vrednost	Opozorilna vrednost	Kritična vrednost	Vrtec Kanal				Vrtec Deskle		
				A	B	C	D	A	B	C
Baker (Cu)	60	100	300	35,90	43,10	60,60	53,00	33,30	38,30	61,90
Cink (Zn)	200	300	720	89,60	88,20	121,60	103,10	74,20	82,90	92,40
Kadmij (Cd)	1	2	12	0,51	0,46	0,66	0,57	0,83	1,00	1,06
Krom (Cr)	100	150	380	37,50	46,40	44,30	39,80	35,90	41,50	37,70
Nikelj (Ni)	50	70	210	49,30	65,30	62,80	55,30	41,80	50,30	47,30
Svinec (Pb)	85	100	530	29,00	29,00	64,50	34,50	26,30	35,30	34,00
Arzen (As)	20	30	55	7,06	8,25	7,32	7,43	6,07	7,62	7,62
Kobalt (Co)	20	50	240	15,60	18,00	19,10	16,00	11,30	13,70	12,80
Molibden (Mo)	10	40	200	2,13	0,73	0,40	0,99	0,59	0,85	0,73
Živo srebro (Hg)	0,8	2	10	2,30	0,43	0,84	3,40	0,89	0,30	0,46

(Vir: Šinkovec M., 2017)

Vsebnost bakra presega mejno imisijsko vrednost na lokaciji vrtca Kanal (območje vzorca C) in na lokaciji vrtca Deskle (območje vzorca C).

Vsebnost kadmija presega mejno imisijsko vrednost na lokaciji vrtca Deskle (območje vzorcev B in C).

Vsebnost niklja presega mejno imisijsko vrednost na lokaciji vrtca Kanal (območje vzorcev B, C in D) in na lokaciji vrtca Deskle (območje vzorca B).

Vsebnost živega srebra presega mejno imisijsko vrednost na lokaciji vrtca Kanal (območje vzorca C) in na lokaciji vrtca Deskle (območje vzorca A) ter presega opozorilno imisijsko vrednost na lokaciji vrtca Kanal (območje vzorcev A in D). »Glede na vrednosti naravnega ozadja parametrov v tleh pa so stanje tal na obeh lokacijah ocenili kot slabo, saj vrednosti za živo srebro presegajo tudi 20-kratnik vrednosti naravnega ozadja. Vrednost naravnega ozadja za živo srebro je 0,15 mg/kg s. s.« (Šinkovec M., 2017).

Preglednica 27: Emisija težkih kovin in imisijske vrednosti v prahu, vodi, tleh, rastlinah in živalih v različnih letih na območju Srednje Soške doline.

TEŽKE KOVINE										
	Živo srebro (Hg)	Baker (Cu)	Kadmij (Cd)	Kobalt (Co)	Nikelj (Ni)	Krom (Cr)	Arzen (As)	Svinec (Pb)	Mangan (Mn)	Cink (Zn)
Odpadki SRF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Skupna emisija 2013–2021	+	+	+	+	+	+	+	+	+	N/A
Zrak Deskle 2021	N/A	N/A	+	N/A	+	N/A	+	+	N/A	N/A
Prah 2022	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Reka Soča 2016–2020	+	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tla 2004	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tla 2008	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tla 2015	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tla 2017	+	+	+	+	+	+	+	+	N/A	+
Tla 2022	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rastline, korenček 2015	N/A	N/A	+	N/A	N/A	N/A	N/A	+	N/A	N/A
Živali, štrkavec 2019	+	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

(Vir: Prirejeno po Cvitanič I. in ostali, 2019; Eurofins, 2022; Karo Bešter P. in Vrščaj B., 2015; Medmrežje 14; Medmrežje 16; Šinkovec, 2017 in Šinkovec, 2022)

Za preglednico 27 veljajo naslednje okrajšave:

- N/A: ni podatka,
- +: prisotnost težke kovine,
- obarvano z zeleno barvo: presega mejno imisijsko vrednost;
- obarvano z rumeno barvo: presega opozorilno imisijsko vrednost.

S preglednico 27 dokazujemo, da se težke kovine, ki se pojavljajo v SRF-odpadkih pri sosežigu odpadkov, pojavljajo tudi v izbranih vzorcih v vseh segmentih okolja. V preglednici so podane le emisije težkih kovin, ki so presegle mejno ali opozorilno imisijsko vrednost ali so presegle zakonodajno mejno vrednost oz. tako ali drugače izstopajo iz povprečja merjenih emisij.

Vse naštetje težke kovine se pojavljajo v SRF-odpadkih kot tudi v skupni emisiji iz cementarne Salonit Anhovo (za cink ni podatka), v vzorcih prahu na območju Deskel in Anhovoga in tudi v več obdobjih v tleh na območju Srednje Soške doline. Pri ostalih vzorcih pa niso merili vseh težkih kovin, ampak samo določene. Preglednica prikazuje, da je povezava med sežigom oz. sosežigom SRF-odpadkov in težkimi kovinami v vzorčenem območju. Posledica je prisotnost težkih kovin v vzorčenem območju. Obstaja povezava med vsebnostjo Hg, Cu, Cd, Co, Ni, Cr, As, Pb, Mn, Zn v SRF 3D-odpadkih, emisijami iz cementarne, onesnaženostjo zraka in prahov, onesnaženostjo reke Soče (Hg), tal, rastlin (Cd in Pb) in vsebnostjo v ribi štrkavcu (Hg).

8 ONESNAŽENOST RASTLIN

Leta 2015 so ugotavljali stopnjo onesnaženosti vrtnin z izbranimi težkimi kovinami na izbranem območju, kjer je želela Občina Kanal ob Soči izgraditi namakalni sistem. Vzorčili so na dveh njivah, ki so jih poimenovali njiva OK 1 in njiva OK 2. Njiva OK 1 se nahaja v naselju Gorenje Polje, njiva OK 2 pa v naselju Močila. Vzorčili so tri vrste vrtnin: radič, korenje in paradižnik. Skupno so odvzeli šest vzorcev vrtnin. Na njivi z oznako OK 1 so vzorčili radič in korenje, na njivi z oznako OK 2 pa so vzorčili radič. Vzorca paradižnika so odvzeli v neposredni bližini vzorčenih njiv, en vzorec korenja pa so odvzeli z dveh vrtov obravnavanega območja, ki so ju združili. V vrtninah so določili le vsebnosti kadmija in svinca. Rezultati vrtnin so pokazali, da vsebnost kadmija in svinca v vseh preiskovanih vzorcih vrtnin ni presegala zakonodajnih mejnih vrednosti, ki so določene v Uredbi Komisije ES o določitvi mejnih vrednosti nekaterih onesnaževal v živilih (Uredba Komisije ES št. 1881/2006, 2006) in njenih spremembah (Uredba Komisije ES št. 629/2008, 2008). Opozoriti velja, da je vsebnost kadmija v korenju z oznako OK/01 K (0,087 mg/kg sv. s.) zelo blizu mejni vrednosti (0,10 mg/kg sv. s.). Če bi upoštevali merilno negotovost (+/- 20 % relativno) in načelo previdnosti vsebnosti kadmija v korenju, to preseže zakonodajno mejno vrednost. Glede na določilo uredbe se takšnega korenja ne sme dati v promet (Karo Bešter P. in Vrščaj B., 2015).

Za onesnaženost rastlin so to edini dostopni ali znani podatki. To kaže na nesistematičen pristop k ugotavljanju onesnaženosti vseh segmentov okolja, tako časovno kot prostorsko. Za celovito oceno onesnaženosti okolja in vpliva cementarne (tudi ob potencialnem povečanju sosežiga odpadkov) bo treba pridobiti in ovrednotiti vplive na vse segmente okolja v daljšem časovnem obdobju.

9 ONESNAŽENOST ŽIVALI

Leta 2019 je bil izveden monitoring reke Soče nad cementarno Salanit Anhovo in pod njo ter 15 km dolvodno, v Solkanskem jezu. V tem letu so vzorčili tudi ribe pod izpustom odpadnih voda iz cementarne Salanit Anhovo. Vzorcena riba je bila štrkavec (*Ecballium elaterium*). V analiziranih vzorcih rib v letu 2019 preseganj okoljskih standardov za parametre PFOS (1,6 µg/kg) ter dioksine in dioksinom podobne spojine (0,002 µg/kg) ni bilo. Ugotovljeno pa je preseganje okoljskih standardov kakovosti za živo srebro in BDE. Prekomerna vsebnost živega srebra (190 µg/kg) in BDE (0,4117 µg/kg) v organizmih je vesplošni problem, ki se kaže tako v Sloveniji kot drugih evropskih državah, deloma ali v celoti pa izvira iz sežigalnic odpadkov in naprav za sosežig odpadkov (Cvitanič I. in ostali, 2020).

10 ONESNAŽENOST S HRUPOM

Onesnaževanje okolja s pretiranim hrupom škoduje zdravju ljudi in živali. Hrup izvira pretežno iz industrije, prometa, proizvodnje energije in kmetijstva (Medmrežje 28).

Obremenitev s hrupom, ki je razširjen onesnaževalec, se pri ljudeh direktno odraža na počutju in zdravju. Ocena strokovnjakov je, da lahko vsaj 10.000 primerov prezgodnjih smrti na leto pripišemo izpostavljenosti hrupu, a nepopolni podatki nakazujejo, da je število verjetno večje. Definicija okoljskega hrupa je, da je hrup neželen ali škodljiv zvok v zunanjem okolju. Velik izziv je zmanjševanje hrupa v okolju. Negativni učinki so vsem znani, a vendar se znova pojavljajo predvsem kot posledica družbene potrebe po povečanju mobilnosti in produktivnosti. Ljudje, ki so izpostavljeni visokim ravnem hrupa, imajo povečane reakcije stresa, spremembe spanja in klinične simptome (hipertenzija, srčnožilne bolezni, stres in depresija). Ti vplivi prispevajo k prezgodnji umrljivosti. Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) opozarja, da se lahko škodljivi učinki na zdravje in počutje ljudi pojavijo že pri izpostavljenosti hrupu, ki v nočnem času presega 40 decibelov (dB).

Čedalje več je tudi podatkov o negativnih vplivih hrupa na prostoživeče živali. Tako kot v kopenskem tudi v vodnem okolju številne živalske vrste medsebojno komunicirajo z akustičnimi sporočili. Človeški viri predvidoma motijo funkcije in negativno vplivajo na bogatost vrst, velikost populacij in porazdelitev le-teh. Tako kot pri ljudeh tudi pri živalih prihaja do smrti zaradi povečanega hrupa v okolju. Še posebej je to značilno za vodno okolje, saj zvok potuje zelo daleč in so njegovi vplivi zaznani daleč stran od vira hrupa (Medmrežje 29).

Direktiva o ocenjevanju in upravljanju okoljskega hrupa zahteva uporabo dveh glavnih kazalcev:

- Prvi kazalec (*L_{dvn}*) podaja raven hrupa v decibelih za obdobje dneva, večera in noči in je namenjen uporabi pri oceni vznemirjenosti. Direktiva določa prag za *L_{dvn}* pri 55 decibelih.
- Drugi kazalec (*L_{noč}*) podaja raven hrupa, izražen v decibelih, za obdobje noči in je namenjen uporabi pri oceni motenj spanja. Direktiva določa prag za *L_{noč}* pri 50 decibelih (Medmrežje 29).

V Sloveniji onesnaženost s hrupom v okolju zajema Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju. Ovrednoteno je, da:

- dan traja 12 ur, večer 4 ure in noč 8 ur,
- je začetek dneva ob 6. uri, začetek večera ob 18. uri in začetek noči ob 22. uri (Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju, 2004).

Z namenom varstva naravnega in življenjskega okolja pred hrupom ta uredba določa:

- mejne vrednosti ravni hrupa v naravnem in življenjskem okolju,
- način določanja in vrednotenja ravni hrupa,
- ukrepe za zmanjševanje in preprečevanje čezmernega hrupa (Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju, 2006).

Določbe te uredbe veljajo za zunanji hrup, ki ga v posameznih območjih naravnega in življenjskega okolja povzročajo stalne ali občasne emisije hrupa enega ali več virov obremenjevanja okolja s hrupom. Vir hrupa je objekt ali naprava, katerega uporaba ali obratovanje povzročajo v okolju stalen ali občasen hrup, in je:

- industrijski, obrtni ali drug proizvodni objekt ali naprava, objekt ali naprava v kmetijstvu in gozdarstvu,
- cestna in železniška infrastruktura, parkirna hiša ali odprto parkirišče,
- letališče ali helikoptersko vzletišče,
- strelišče ali poligon za uničevanje neeksplozivnih ubojnih sredstev,
- odprto ali prekrito gradbišče (Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju, 2006).

»Imisija hrupa je raven hrupa L na določenem kraju imisije v zunanjem okolju, ki je posledica učinkov enega ali več virov hrupa ter se izraža v decibelih (dBA) in je definirana z enačbo:

$L = 20 \cdot \log(p(t)/p_0)$, kjer je $p(t)$ – tlak zvočnega valovanja na kraju imisije in p_0 – referenčni zvočni tlak $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$. Konična raven hrupa L_1 je tista vrednost ravni hrupa L , ki je presežena v trajanju 1 % vsega časovnega intervala meritve t_0 . Ekvivalentna raven hrupa L_{eq} je za določen časovni interval t_0 izračunana stalna raven hrupa, ki je po energiji zvočnega valovanja enaka energiji izmerjenega hrupa. Če je hrup posledica uporabe ali obratovanja enega ali več obstoječih prometnih infrastrukturnih objektov ali naprav, dnevna in nočna raven, ki sta izračunani iz ravni hrupa za celotno obremenitev območja, ne smeta presegati kritične ravni.

Celotna obremenitev območja s hrupom se ugotavlja tako, da se na podlagi meritev ravni hrupa na kraju imisije kot posledice emisije vseh virov hrupa skupaj izračunata dnevna in nočna raven. Obremenitev območja s hrupom se kot posledica emisije posameznega vira hrupa ugotavlja tako, da se na podlagi meritev ravni hrupa na mestu imisije izračunajo dnevna in nočna raven ter ekvivalentne in konične ravni, pri čemer morajo meritve potekati ob izključitvi vseh preostalih virov hrupa.

»Nadzor nad izvajanjem te uredbe opravljajo inšpektorji, pristojni za varstvo okolja« (Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju, 2006).

V Desklah je veliko znanega o številu kamionov, ki dovažajo odpadke in goriva v cementarno in odvažajo produkte iz cementarne. 23. 9. 2022 sem tudi sam bil na področju Anhovega. Ogledal sem si cementarno Salonit Anhovo in okoliška naselja. Iz sosednjega gozda sem v kratkem času opazil zelo veliko kamionov, ki so prišli v cementarno, in kamionov, ki so odšli iz nje. Zaradi velikega števila kamionov v kratkem času je bilo zelo hrupno.

K obremenjevanju s hrupom prispeva cementarna Salonit Anhovo z dovozom odpadkov in odvozom produktov. Hrup povzroča tudi miniranje v kamnolomu in dovoz odpadnih gum. Potencialno povečanje sosežiga 3D-odpadkov bi prav gotovo prispevalo k povečanju obremenjevanja okolja s hrupom.

Agencijo RS za okolje sem prosil za podatke o hrupu v Anhovem, toda odgovorili so mi, da tega podatka nimajo. »Agencija RS za okolje zbira poročila o ocenjevanju hrupa, ki jih morajo skladno z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 43/18, 59/19 in 44/22-ZVO-2) zagotoviti upravljavci virov hrupa. Po Uredbi o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 43/18, 59/19 in 44/22-ZVO-2) med vire hrupa štejemo naprave, ki zaradi izvajanja proizvodne ali storitvene dejavnosti povzročajo stalen ali občasen hrup v okolju, in ceste, na kateri pretok presega milijon vozil, ter železnico, na kateri letni pretok presega 10.000 prevozov letno« (ARSOa, 2023).

»Za naselje Anhovo letni pretok vozil oz. prevozov ne presega navedenega praga. Dovoz odpadkov in odvoz klinkerja spadata med delovne procese cementarne Salonit Anhovo, gradbeni materiali, d. d., zato sta obravnavana v poročilu ocenjevanja hrupa (2021) za navedeno podjetje. Iz poročila o določanju ravni hrupa navedenega vira hrupa je razvidno, da so bile v modelu hrupa upoštevane tudi vožnje:

- cestnih tovornih vozil za: dostavo alternativnih energentov (SRF 3D-odpadkov in odpadnih gum), dostave pepela, dostavo apnenca, uree in sadre ter odpremo cementa in klinkerja;
- železniškega prometa na industrijskem tiru: za dostavo sadre, petrolkoks in žindre ter odpremo cementa in klinkerja.

Iz poročila o ocenjevanju hrupa izhaja, da obratovanje navedenega vira hrupa na mestih ocenjevanja hrupa pred najbližjimi stavbami z varovanimi prostori ne presega z uredbo predpisanih mejnih vrednosti« (ARSOa, 2023).

11 ONESNAŽENOST S SMRADOM

Sestava vonjav iz različnih virov onesnaževanja je zelo raznolika. O onesnaževanju zraka s škodljivimi snovmi govorimo večinoma takrat, ko so emisijske koncentracije posameznih snovi v zraku velikosti nekaj mg/m^3 . V primeru, da prihaja do emisij večjega števila različnih kemičnih spojin (več deset) v majhnih koncentracijah, katerih skupna emisijska koncentracija redko presega $1 \text{ mg}/\text{m}^3$, pa navadno tako emisijo opredelimo kot emisijo vonjav. Posledice emisij vonjav v okolje v nekaterih primerih niso moteče za okolico. To je odvisno predvsem od sestave emitiranih snovi, višine vira emisije, velikosti volumskega pretoka, od zunanjih hidrometeoroloških pogojev, zračnih tokov, topografije terena itd. (Dragt A. J. in van Ham J., 1991).

Vplivi plinastih snovi na človeški organizem se lahko izražajo kot:

- globoko toksično delovanje (ogljikov monoksid, vodikov cianid, ...),
- dražljivo delovanje (kislina, lugi, ...),
- površinsko delovanje (oči, koža),
- notranje delovanje (respiratorno na pljuča),
- narkotično delovanje (klorove spojine),
- dražljivo delovanje na živčni sistem (izocianati),
- olfaktično delovanje (prijetno, neprijetno, neznosno, akrilati, ...) (Steinheider B. in ostali, 1993).

Znano je, da so nekatere plinaste toksične snovi brez vonja, ravno tako velja tudi obratno. S stališča toksikologije je zelo težko ugotoviti zvezo med toksičnostjo in pragom vonja. Zaradi tega so nekatere države sestavile liste, v katerih so podani pragovi vonja posameznih snovi in nekaterih enostavnih zmesi plinastih spojin.

Ker je vonj mnogokrat subjektiven pojav, so izdelali hierarhične lestvice vonjav:

- snovi neznatnega vonja (prag vonja, to je takrat, ko vonj zaznamo, je nad koncentracijo 100 ppm),
- snovi srednjega vonja (prag vonja med 10 ppm in 100 ppm),
- snovi izrazitega vonja (prag vonja med 0,1 in 10 ppm),
- snovi zelo izrazitega vonja (prag vonja je pod koncentracijo 0,1 ppm) (Berton A., 1980).

Prag vonja je tista koncentracija snovi v zraku, ki jo polovica vprašanih že loči od neobremenjenega čistega zraka. Kljub temu da onesnaženje z vonjavami nima neposrednega toksičnega vpliva na okolico, predstavlja določen stres za ljudi, ki so prisiljeni s tem živeti. Posledice se odražajo posredno v slabem počutju, večji obolevnosti, razdražljivosti, alergijah, nižji ekonomski vrednosti tako vode kot zemljišča in nepremičnin.

Imisija vonjav v okolje je normirana kot čas prekomerne imisije. Mejna imisijska koncentracija vonjav je določena s pragom vonja, ki je po definiciji $1 \text{ EV}/\text{m}^3$. V Nemčiji velja, da je odstotek časa v letu, ko je imisija vonjav lahko prekomerna, 10 % za urbana in 15 % časa v letu za neurbana območja (Steinheider B. in ostali, 1993).

Kemijsko-analitski pristop k problemom emisij in imisij vonjav v zraku ni primeren zaradi izredno zahtevnih in dragih analiziranih postopkov. Informacija o koncentraciji posamezne snovi v plinski zmesi ni zadostna, saj v večini primerov ne poznamo korelacije med koncentracijo snovi v zraku in intenziteto oz. občutkom vonja. Za kvantitativno opredelitev emisij in imisij vonjav je uveljavljena standardna metoda olfaktometrije. Ta uporablja posebne sposobnosti nosa kot človeškega čutila za vonj. Olfaktometer je naprava, ki z vonjavami onesnaženi zrak razredčuje s čistim zrakom, štirje preizkuševalci (vohalci, panelisti) pa določijo prag vonja. Panelisti so izbrana populacija, ki mora ustrezati testnim preizkusom s standardnimi plini, katerih prag vonja je že poznan. Prag vonja je osnova za določitev koncentracije vonja, pri čemer je prag vonja tista volumska koncentracija vonjav, ki ravno še inducira zaznavo vonja pri polovici določene populacije (Vidic A., 1994).

Emisije vonjav lahko kvantitativno opredelimo:

- določimo koncentracijo vonjav,
- določimo intenziteto vonjav,
- določimo hedonični učinek vonjav.

Koncentracijo vonjav izražamo v enotah vonjav (EV/m^3).

Intenziteta vonja se izraža v sedmih stopnjah in glede na vonj:

- 0 nezaznaven,
- 1 zelo šibek,
- 2 šibek,
- 3 srednje močan,
- 4 močan,
- 5 zelo močan,
- 6 ekstremno močan.

Hedonični učinek ima sedem stopenj, od prijetnega do neprijetnega, in je odvisen od vrste snovi in koncentracije v plinski zmesi (Vidic A. in Berkopec B., 1996).

Za določitev imisije vonjav v Nemčiji uporabljajo priporočila treh specifičnih smernic, ki jih prevzamemo tudi v Sloveniji:

1. Modeliranje: Z metodo matematičnega modeliranja na osnovi matematičnih modelov iz podatkov o emisiji vonjav in meteoroloških pogojev izračunamo imisijsko obremenjenost bližnje okolice z vonjavami. To metodo smo pri nas prevzeli v skladu z nemško smernico VDI 3782, Blatt 4: Ausbereitung von Geruchsstoffen in der Atmosphäre. Za modelne izračune uporabljamo podatke o emisijskih virih objektov, izmerjene vrednosti emisijskih koncentracij vonjav iz definiranih in razpršenih emisijskih virov ter podatke o hitrostih in smereh vetrov na dani lokaciji.
2. Meritve na terenu: Na osnovi določitve intenzitete vonjav z direktnim preizkušanjem na terenu se določijo razdalje, do katerih segajo moteči vplivi vonjav pri danih meteoroloških pogojih. Metodo olfaktometričnih meritev imisije vonjav smo v RS prevzeli v skladu z VDI 3940: Bestimmung der Geruchsstoffimmission durch Begehungen. V smernici je določen postopek merjenja imisije vonjav v okolici virov.
3. Anketiranje: Moteče vplive vonjav v bivalnem okolju z metodo anketiranja določimo v skladu z VDI 3883, Part 2: Wirkung und Bewertung von Geruchen, Ermittlung von Belastungsparametern durch Befragungen wiederholte Kurzbefragung von ortsansässigen Probanden. Motnjo določamo s pomočjo po posebnem postopku izbranih okoliških prebivalcev. Podatke zbiramo ob določenih delih dneva v daljšem časovnem obdobju (vsaj dva do tri mesece) in tako določimo indeks motnje v obravnavanem območju. Glede na poseljenost izberemo paneliste (Steinheider B. in ostali, 1996).

Na osnovi rezultatov lahko določimo razporeditev motnje v prostoru in času na merjenem področju, pokažemo razlike med obremenjenimi področji, ugotovimo, kako se motnja spreminja kot funkcija razdalje glede na jakost emisije. Rezultati anketiranja nam pomagajo tudi pri vrednotenju pomembnosti posameznih emisijskih virov glede na prevladujočo smer vetra (Steinheider B. in ostali, 1996).

Obremenitve in spremembe okolja z vidika onesnaževanja zraka, razvrednotenja okolja in degradacij okolja ocenjujemo po posameznih segmentih, kot so emisije snovi v zunanji atmosferi in imisije snovi v spodnjih plasteh atmosfere.

Emisija snovi v zrak oz. onesnaževanje je izpuščanje oz. oddajanje snovi v zunanjo atmosfero iz vira onesnaževanja in se izraža kot koncentracija snovi v odpadnih plinih in kot količina snovi v odpadnih plinih. Za posamezno snov so predpisane mejne emisijske koncentracije in mejne emitirane količine glede na nevarnostno skupino, ki ji posamezna snov pripada (Navodilo o metodologiji za izdelavo poročila o vplivih na okolje, 2009).

Imisija snovi v zraku oz. onesnaženost predstavlja stanje onesnaženosti zraka v spodnjih plasteh zunanje (outdoor) ali notranje atmosfere (indoor). Mejna vrednost imisije je koncentracija posamezne snovi v zraku, ki po dosedanjih spoznanjih ne škoduje zdravju, kot tudi ne vpliva bistveno na počutje ljudi ter nima škodljivih vplivov na okolje. Kakovost zraka na delovnem mestu pa je določena z mejno vrednostjo posamezne snovi v zraku, ki je podana kot tehnično dosegljiva koncentracija (TDK) za karcinogene snovi ali kot maksimalna dovoljena koncentracija (MDK) za ostale nevarne snovi, ki se sproščajo v delovni prostor (Navodilo o metodologiji za izdelavo poročila o vplivih na okolje, 2009).

Emisijski standardi:

- Škodljive snovi: Emisije škodljivih snovi so normirane v Uredbi o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja.
- Vonjave: Emisijske koncentracije vonjav niso normirane, omejena pa je imisija vonjav (Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, 2007).

Imisijski standardi:

- Škodljive snovi: Imisijske koncentracije škodljivih snovi so normirane v Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zraku.
- Vonjave: V RS je uredba o emisiji in imisiji vonjav še v pripravi. Večina evropskih držav ima določene nacionalne imisijske norme za vonjave. Imisija vonjav v okolje je normirana kot čas prekomerne imisije (Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zraku, 2007).

Razlog za to so slabo delujoče čistilne naprave prašičjih in kurjih farm ter farm goveda, pa tudi prevelik finančni zalogaj za učinkovite čistilne naprave z BAT-tehnologijo.

23. 9. 2022 sem si ogledal cementarno Salanit Anhovo in okoliška naselja. Ustavil sem se na poti v obrobju gozda s pogledom na cementarno. Na območju je bilo zaznati močan smrad ob cevi transporta odpadkov v cementarno.



Slika 12: Pogled iz bližnjega gozda proti kamnolomu in objektom cementarne (Vir: T. Vozelj 2022)



Slika 13: Pogled iz bližnjega gozda proti dimniku cementarne in dovozu cistern v cementarno (Vir: T. Vozelj, 2022)

12 POTENCIALNI VPLIV POVEČANJA SOSEŽIGA 3D-ODPADKOV V CEMENTARNI SALONIT ANHOVO NA OKOLJE

»3D-odpadki so odpadki, ki so pripravljene tako, da so večjih dimenzij in različnih oblik (bale, trakovi, razsuto)« (Medmrežje 11).

To so izrabljene avtomobilske gume, filtrirna sredstva, absorbenti, onesnaženi z nevarnimi snovmi, odpadna plastika, odpadni tiskarski tonerji, odpadna lepila, tesnilne mase, mešani gradbeni odpadki, filmi in fotografski papir, ki vsebuje srebro in srebrove spojine, itd. Glede na onesnaženost okolja v okolici Anhovega bi s povečanim sosežigom 3D-odpadkov v cementarni Salonit Anhovo potencialno povečali vpliv na okolje in zdravje ljudi.

Poleg kvalitativnega in kvantitativnega vpliva onesnažil na zdravje ljudi in okolje je treba upoštevati skupne emisije onesnažil in njihovo sinergistično sodelovanje. Povprečna emisija odpadnih plinov iz glavnega dimnika cementarne Salonit Anhovo je bila v letu 2018 454.000 m³/uro. V okoljevarstvenem dovoljenju je dovoljena količina odpadnih plinov 620.000 m³/uro. Rezultati meritev kažejo, da se ob povečanju proizvodnje klinkerja povečajo tudi povprečne emisije v okolje in posledično povečajo vpliv na okolje, zdravje ljudi in drugih živih bitij (EKO Anhovo in Dolina Soče, 2020).

Ni industrije brez emisije.

3D-odpadki so namenjeni za sežig v sežigalnicah odpadkov in v napravah za sosežig odpadkov. Termoelektrarna Šoštanj je imela namen sosežigati od 5 do 10 odstotkov SRF (Solid recover fuel) odpadkov, vendar se je lokalna skupnost temu uprla in preprečila sosežig. To so odpadni les, plastika, papir in tekstil in imajo večjo kalorično vrednost kot lignit (Medmrežje 30).

Lignit ima kalorično vrednost od 10 do 20 MJ/kg, medtem ko imajo SRF-odpadki kalorično vrednost med 20 in 22 MJ/kg (Medmrežje 31).

V Sloveniji nimamo v celoti urejenega sistema ravnanja z nevarnimi in nenevarnimi odpadki in urejene zakonodaje za sežig in sosežig. Slovenija bi potrebovala še vsaj eno sežigalnico odpadkov. Investicija v izgradnjo sežigalnice je zelo velika in vprašanje je, kdo bo v to investiral. Sežigalnica je namenjena za sežig odpadkov. V napravi za sosežig odpadkov se odpadki uporabljajo kot surovina oz. nadomestek klasičnih fosilnih goriv (Senegačnik A., 2020).

Sežigalnica ima specialen postopek čiščenja dimnih plinov oz. večkratno mokro pranje dimnih plinov. To je najboljša in najučinkovitejša metoda oz. način čiščenja dimnih plinov. Na Dunaju v sežigalnici (The Spittelau incinerator und Hundertwasser) na eno tono odpadkov dobijo le kilogram pepela, ki je problematičen in ga odlagajo v rudnike soli v Nemčiji (Medmrežje 32).

Cementarna Salonit Anhovo leži v bližini slovensko-italijanske meje, zato bi po Konvenciji o presoji čezmejnih vplivov na okolje morala imeti mnenje države Italije o čezmejni presoji vpliva na okolje. Praviloma bi se Italijo moralo seznaniti z namerami in dokumentacijo potencialnega sosežiga 3D-odpadkov ter njenim organom dati možnost, da podajo svoje mnenje. »V okviru čezmejne presoje vplivov na okolje se država pridružuje postopku celovite presoje vplivov na okolje ali postopku presoje vplivov na okolje, ki poteka v sosednji državi ali drugi članici Evropske unije. Čezmejno presojno vplivov na okolje moramo izvajati v primeru plana, programa ali posega, ki bo imel pomemben vpliv na okolje prek državne meje ali širše. Izvajati ga je pomembno tudi, ko gre za program ali projekt, ki je skupen dvema ali več državam. Komunikacija poteka med pristojnimi organi sodelujočih držav« (Medmrežje 33).

Prav tako je država, ki načrtuje plan, program ali poseg, ki bo imel čezmejne vplive na okolje, dolžna z uradnim obvestilom oz. notifikacijo o tem planu, programu ali posegu obvestiti drugo državo in jo zaprositi, da v določenem časovnem roku sporoči, ali druga država zahteva izvedbo čezmejne presoje vplivov na okolje. V primeru, da druga država ni bila uradno obveščena, lahko sama zahteva čezmejno presojo vpliva na okolje v primeru, da oceni, da bo poseg, plan ali program vplival na okolje znotraj njenih meja. V primeru, da se izvede čezmejna presoja vplivov na okolje, se nato pristojna organa držav dogovorita o potekih in o rokih za podajo pripomb (Medmrežje 33).

12.1 Čezmejni vpliv cementarne Salonit Anhovo na okolje

Dejavnost, ki jo opravljajo v cementarni Salonit Anhovo, negativno vpliva na okolje in zdravje ljudi. Glede na Zakon o varstvu okolja bi bilo za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja treba predhodno izdelati celovito presojo vplivov na okolje. Edina presoja vplivov na okolje, ki je vključevala sosežig odpadkov, je bila izdelana v letu 2007 pred postopkom izdaje prvega okoljevarstvenega dovoljenja. Pri tem je treba izpostaviti:

- Napoved širjenja emisij v okolje in s tem ocena vpliva na kvaliteto zraka v širšem okolju je bila izdelana po metodi TA Luft, ki pa je neustrezna za konfiguracijo terena, kakršna je prisotna v okolici cementarne Salonit Anhovo – modelni izračun namreč ne upošteva ustrezno tako strmega terena.
- Vplivno območje vseh dejavnosti, vključno s sosežigom odpadkov, je bilo določeno po meji tovarniškega kompleksa, čeprav je povsem logično in jasno, da tolikšne količine izpustov v zrak potujejo preko te meje v precej širše okolje. S tem se je iz sodelovanja v postopku izdaje okoljevarstvenega dovoljenja izločilo vse okoliške prebivalce, ki bi pri tem morali podati svoje mnenje o sosežigu (EKO Anhovo in Dolina Soče, 2020).

14. člen Uredbe o spremembah in dopolnitvah Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 50/13 z dne 10. 6. 2013) določa:

- »Območje vrednotenja je površina kroga s središčem na kraju izpusta na odvodniku odpadnih plinov in radijem, ki je 50-krat večji od višine odvodnika odpadnih plinov.«
- »Če se na podlagi rezultatov ocenjevanja dodatne obremenitve izkaže, da je na zunanjem robu kroga iz prejšnjega odstavka dodatna obremenitev za snov, za katero je predpisana mejna koncentracija v zunanem zraku, večja od 3 odstotkov te mejne vrednosti, je treba radij kroga povečati toliko, da na njegovem zunanem robu dodatna obremenitev ni večja od 3 odstotkov te mejne vrednosti. Če je za posamezno snov predpisanih več mejnih koncentracij, določbe prejšnjega stavka veljajo za vsako od teh mejnih koncentracij.«
- »Ne glede na določbe prvega odstavka tega člena je za odvodnike odpadnih plinov z višino, manjšo od 20 m, območje vrednotenja površina kroga z radijem 1.000 m.« (Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, 2007).

12.2 Sosežig odpadkov kot argument za zmanjševanje emisij CO₂ in ogljičnega odtisa

»Ogljični odtis je skupna količina emisij toplogrednih plinov, ki so posledica aktivnosti posameznika, organizacije, dogodka ali proizvoda, izražena v ekvivalentu ogljikovega dioksida (CO₂)« (Medmrežje 39).

Strateška prioriteta Evropske unije je boj proti klimatskim spremembam, ki jih povzročajo emisije toplogrednih plinov. Na ravni podjetja se ogljični odtis izračuna glede na naslednje obsege:

Obseg 1: Neposredne emisije, ki jih ustvarijo aktivnosti ali oprema, ki jo ima podjetje v lasti ali pod nadzorom.

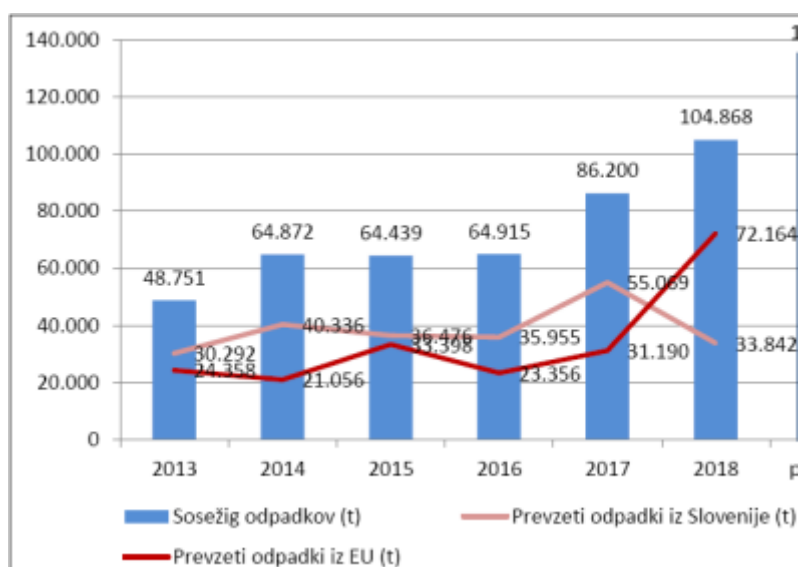
Obseg 2: Posredne emisije, ki sestavljajo vso kupljeno energijo, ki jo podjetje potroši.

Obseg 3: Nanaša se na vse druge posredne emisije, kot so prevoz zaposlenih na delo in domov, poslovna potovanja, storitve. Gre torej za vse tisto, kar ni v lasti podjetja, vendar vpliva nanj (Medmrežje 39).

Poleg emisij škodljivih snovi zaradi sosežiga odpadkov v cementarni Salonit Anhovo v zrak spuščajo tudi emisije toplogrednega plina CO₂. S povečanjem sosežiga odpadkov želijo zmanjšati emisije CO₂ in s tem ogljični odtis. Ker pa se proizvodnja proizvodnega klinkerja povečuje, se povečuje tudi skupna količina CO₂. Ostala slovenska industrija, ki je vključena v trgovanje z emisijskimi kuponi (med drugim tudi TEŠ – največji kupec teh kuponov), postopoma zmanjšuje skupne emisije CO₂, medtem pa cementarna Salonit Anhovo povečuje skupne emisije CO₂, kar je razvidno v preglednici 28.

Za primerjavo je po podatkih, pridobljenih s spletne strani ARSO, cementarna Salonit Anhovo leta 2013 emitirala dobrih 5 % vseh slovenskih emisij CO₂, medtem je leta 2018 emisija narasla že na 10 %. V letu 2013 je bila cementarna Salonit Anhovo na četrtem mestu med največjimi povzročitelji onesnaževanja z emisijami CO₂, v letu 2018 pa na drugem mestu. Največje letne emisije CO₂ emitira Termoelektrarna Šoštanj.

Na spodnji sliki je razvidno, da se količina odpadkov, sosežganih v cementarni Salonit Anhovo, iz leta v leto povečuje. Za podatke o količini sosežiga odpadkov sem zaprosil tako ARSO kot tudi cementarno Salonit Anhovo. Podatke o količini sosežiga odpadkov v cementarni Salonit Anhovo sem povzel po osnutku orisa okoljske problematike v Srednji Soški dolini, ki je bila predstavljena na seji Odbora za infrastrukturo, okolje in prostor in Odbora za zdravstvo leta 2020.



Slika 14: Količina sosežiga odpadkov v Salonitu Anhovo med letoma 2013 in 2018 (Vir: EKO Anhovo in Dolina Soče, 2020)

(1 tCO₂ = 1 emisijski kupon)

Preglednica 28: Trgovanje z emisijskimi kuponi CO₂ med letoma 2005 in 2022 v cementarni Salonit Anhovo.

Leto	Podelitev emisijskih kuponov	Preverjene emisije (tCO ₂)
2005	487.039	432.800
2006	478.567	470.162
2007	470.095	532.142
2008	423.819	608.238
2009	423.819	479.512
2010	437.819	369.522
2011	437.819	392.517
2012	437.819	437.372
2013	610.399	402.528
2014	599.786	496.227
2015	589.050	534.965
2016	578.200	524.131
2017	566.674	612.086
2018	555.624	679.267
2019	544.436	704.327
2020	533.209	708.513
2021	641.610	704.868
2022	637.543	726.819

(Vir: Medmrežje 34)

Iz preglednice 28 je razvidno, da se podelitev emisijskih kuponov in preverjene emisije CO₂ z leti povečajo. Povečan sosežig odpadkov ni argument za zmanjševanje emisij CO₂ in ogljičnega odtisa.

Ogljikov dioksid (CO₂) je ob soncu ključen za fotosintezo rastlin, katerih ključni proizvod je kisik. Bujnejša rast rastlin za prehrano in večja pokritost kopnega z gozdovi sta koristi večje koncentracije CO₂. Posledično večja ozelenitev kopnega privede do hladnejših površin in manj sevanja toplote iz tal v zrak. Nemški fizik Dieter Schildknecht z univerze v Bielefeldu je leta 2020 znanstveno utemeljil, da se je v primeru dvakratnega povišanja koncentracije ogljikovega dioksida v sto letih navidezna temperatura planeta povečala le za 0,5 stopinje Celzija. Današnje razmere na planetu so malenkostne v primerjavi z zgodovinskimi razmerami (koncentracija ogljikovega dioksida je bila v zgodovini že desetkrat večja) (Medmrežje 35).

Ogljični odtis se uporablja za ponazoritev emisij CO₂ in drugih toplogrednih plinov. Vsota, ki ponazori ogljični odtis neke organizacije, je sestavljena iz niza virov emisij: od neposrednega zgorevanja goriv do posrednih vplivov, kot so službena pot zaposlenih, neposredne emisije iz dejavnosti, ki jih organizacija nadzoruje, emisije zaradi porabe električne energije in posredne emisije zaradi proizvodov in storitev (Carbon footprinting, 2007).

Ogljični odtis je vsota podatkov in preračunov, koliko emisij toplogrednih plinov povzroča obratovanje cementarne. Eden od podatkov je emisija zaradi dovoza odpadkov, proizvedenih v Sloveniji in izven nje. Na podlagi modela COOPER (emisla.com, 2023) in upoštevanja evidence registriranih vozil v Sloveniji je bila ocenjena emisija CO₂ za težko tovorno vozilo 585 g CO₂/km. V skladu z OVD lahko cementarna sosežge do 108.960 t/leto odpadkov, v prihodnje pa želi povečati sosežig odpadkov na 135.000 t/leto.

Ob predpostavki, da 1 tovornjak pelje 20 t odpadkov 200 km (obe smeri), sem izračunal razliko emisije CO₂ pri sosežigu 108.960 ton in potencialnem sosežigu 135.000 ton odpadkov letno:

- A) 108.960 t/leto : 20 t = 5.448 tovornjakov x 200 km = 1,089.600 km x 585 g CO₂/km = 637,416.000 g/leto = 637 t CO₂/leto
- B) 135.000 t/leto : 20 t = 6.750 tovornjakov x 200km = 1,350.000 km x 585 g CO₂/km = 789,750.000 g/leto = 789 t CO₂/leto

Povečan sosežig odpadkov v cementarni Salanit Anhovo iz 108.960 t/leto na 135.000 t/leto bi povečal emisijo CO₂ za 152 t/leto in povečal enega od podatkov za izračun ogljičnega odtisa (Ribarič Lasnik C., 2021).

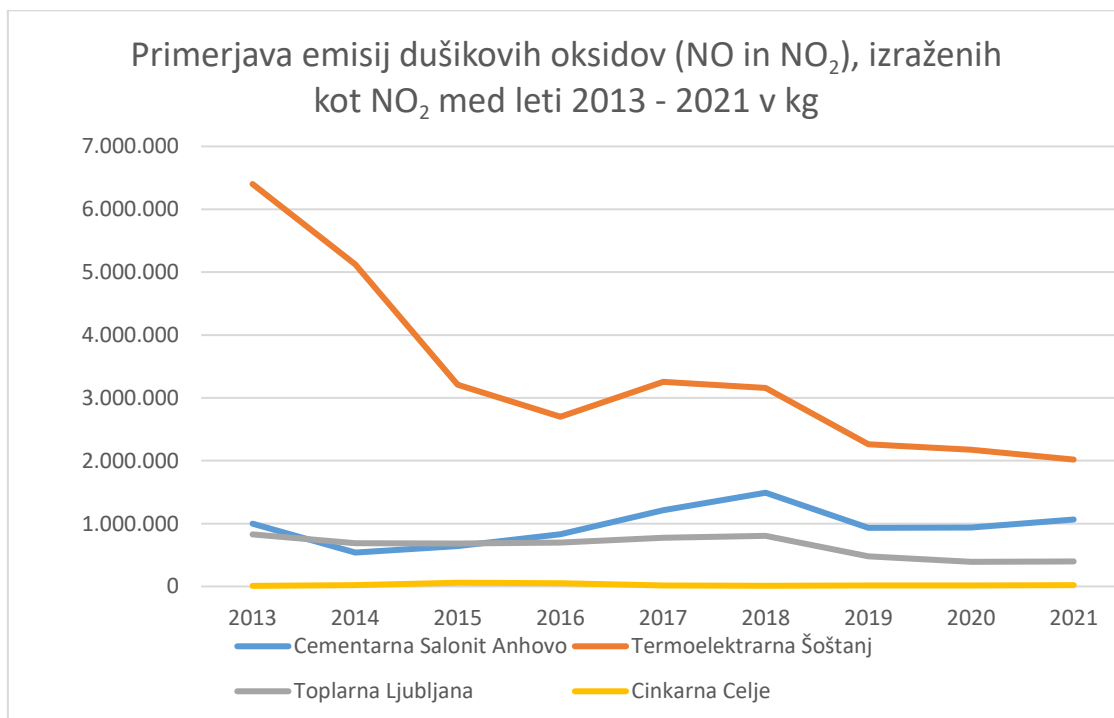
12.3 Letne emisije NO_x štirih največjih emitentov v Sloveniji

Dušikovi oksidi so plinaste anorganske spojine, ki se tvorijo in sproščajo pri vseh oblikah gorenja. Tvorijo se z oksidacijo atmosferskega dušika pri visokih temperaturah. Dušikovi oksidi so didušikov oksid, dušikov oksid, dušikov dioksid, dušikov pentaoksid in dušikova kislina. So med glavnimi onesnaževalci zraka. Nastajajo pri vožnji z avtomobili, kajenju cigaret, industriji in tako dalje. V atmosferi preko kemijskih reakcij tvorijo fotokemični smog (Medmrežje 36).

Emisije dušikovih oksidov poleg nemetanskih, hitro hlapljivih organskih spojin in ogljikovega monoksida povzročajo nastanek troposferskega ozona. Ozon (O₃) je zelo iritabilen in povzroča draženje sluznice dihalnih poti in oči. Molekula je sestavljena iz treh atomov kisika. Pri temperaturi 0 stopinj Celzija in tlaku 1013 hPa je blede modre barve. Je močan oksidant, uporaben za čiščenje in dezinfekcijo. Če pride v stik z živim tkivom, lahko povzroči škodo in bolezni. Lahko korodira gradbeni material, spomenike in kamen v naravi. Nastaja iz dvoatomne molekule kisika ob razelektritvah, kot so strele, preskok isker in ob visokoenergetskem elektromagnetnem sevanju. Na velike koncentracije ozona so občutljivi bolniki s kroničnimi boleznimi dihal in krvnega obtoka v mlajši in starejši populaciji (Medmrežje 37).

Dušikovi oksidi povzročajo obolenja dihal, predvsem so izpostavljeni bolniki z obolenji dihal, starostniki in otroci. Ljudje, ki so bili v preteklosti izpostavljeni azbestnim vlaknom, so sedaj izpostavljeni še vplivom težkih kovin in dušikovih oksidov. Izpostavljenost dušikovim oksidom lahko povzroča tudi alergijske reakcije na koži. Nacionalna in evropska zakonodaja dovoljujeta večje mejne vrednosti emisij dušikovih oksidov v zrak za cementarne kot za sežigalnice. Omogočanje večjih emisij NO_x pa za okoliške prebivalce pomeni korak k večjemu onesnaženju okolja in s tem večjemu vplivu na ljudi in življenjski prostor (Medmrežje 38).

Manjši prirast biomase in poškodbe rastlin so lahko posledica visokih koncentracij ozona. Opozorilna vrednost za ozon je 180 µg/m³ za enourno povprečje. Alarmna vrednost za ozon je 240 µg/m³ za enourno povprečje (Medmrežje 38).



Slika 15: Emisije dušikovih oksidov (NO in NO₂), izraženih kot NO₂, med letoma 2013 in 2021 v kg

(Vir: Medmrežje 14)

13 SKLEP

1. Primarna dejavnost cementarne je proizvodnja cementa in klinkerja. Poleg tega je tudi predelovalec in odstranjevalec odpadkov.
2. Količina sosežiga sekundarnih energentov (3D-odpadkov) v cementarni Salonit Anhovo se z leti povečuje.
3. Obstaja povezava med vsebnostjo težkih kovin v SRF 3D-odpadkih in letnimi emisijami (predpisanimi v OVD) težkih kovin v okolje.
4. Iste težke kovine v odpadkih SRF so prisotne v prašnih delcih PM₁₀ in posledično v cestnem in strešnem prahu ter v tleh, rastlinah in živalih na območju Srednje Soške doline.
5. Zahteve okoljevarstvenega dovoljenja iz leta 2018 so usklajene z Uredbo o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa iz leta 2007. V OVD iz 2007 in 2014 je bila cementarni dovoljena večja mejna emisijska vrednost celotnega prahu in NO_x.
6. Edina celovita presoja vplivov na okolje je bila narejena leta 2007. Sloni na napačnih predpostavkah: napoved širjenja emisij v okolje in določitev vplivnega območja.
7. Cementarna Salonit Anhovo je poleg TEŠ drugi največji emitent dušikovih oksidov v Sloveniji.
8. Presežene mejne vrednosti (živo srebro, kadmij, baker, kobalt, nikelj, krom in PAH), presežene opozorilne vrednosti (živo srebro in nikelj) v tleh in rastlinah (kadmij) so verjetno v velikem deležu posledica emisije iz cementarne Salonit Anhovo.
9. Glede na to, da cementarna Salonit Anhovo leži v bližini slovensko-italijanske meje, bi po Konvenciji o čezmejnih vplivih na okolje morala imeti čezmejno presojo vplivov na okolje in mnenje Italije.
10. S potencialnim povečanjem sosežiga 3D-odpadkov bi se povečale tudi emisije hrupa in smradu.
11. Potencialno povečanje sosežiga 3D-odpadkov v cementarni Salonit Anhovo ni argument za zmanjšanje emisije CO₂ in ogljičnega odtisa.
12. Obratovanje cementarne Salonit Anhovo po mednarodnem pravu povzroča okoljsko škodo v zraku in tleh (z vidika vpliva prehrane na ljudi).
13. Potrebna je večja komunikacija med podjetjem Salonit Anhovo, d. d., in vsemi zainteresiranimi akterji.
14. Potencialno povečanje sosežiga 3D-odpadkov je lahko le na račun povečanja prevzetih odpadkov iz Slovenije in EU.
15. Glede na to, da imamo po ustavi pravico do zdravega življenjskega okolja, bi si morali prizadevati za čim bolj transparentno delovanje in za zagotavljanje dostopnosti podatkov o emisijah s strani industrijske dejavnosti.
16. Vpliva organskih in anorganskih onesnažil iz cementarne ter njihovega sinergističnega in kumulativnega delovanja v danem okolju še ne poznamo ter ne vemo, kakšne posledice bodo v daljšem časovnem obdobju ta onesnažila imela na zdravje ljudi sedanjih in naslednjih generacij.
17. Za spremljanje vpliva in posledic obratovanja cementarne na okolje in zdravje ljudi je potreben stalen imisijski monitoring okolja in zdravstvenega stanja ljudi.
18. Glede na veliko obremenitev okolja, ki je posledica dosedanjega delovanja cementarne Salonit Anhovo ter že dokazanih nekaterih negativnih posledic na zdravju prebivalstva, ki so tem škodljivim dejavnikom izpostavljeni na tem območju, je potrebno v bodoče težiti k sanaciji razmer ter preprečiti nadaljnje obremenjevanje okolja na tem območju.
19. Naloga vseh deležnikov je, da preprečijo čezmerne obremenitve okolja, ki bi lahko trenutno ali pa dolgoročno negativno vplivale na okolje in zdravje.

13.1 Utemeljitev hipotez

13.1.1 Povečanje sosežiga v cementarni Salonit Anhovo dodatno obremenjuje okolje in negativno vpliva na zdravje prebivalstva na tem območju

Po vseh znanih raziskavah, analizah in meritvah je dejstvo, da bo povečanje sosežiga odpadkov v cementarni Salonit Anhovo dodatno obremenjevalo okolje in negativno vplivalo na zdravje prebivalstva na tem območju. Predstavili in argumentirali smo znane meritve, ki prikazujejo dejstva, da bo ob povečanem sosežigu 3D-odpadkov to dodatno obremenjevalo ožje in širše okolje v območju cementarne Salonit Anhovo. Predstavljene so bile analize ter meritve in rezultati, ki prikazujejo stanje pred sosežigom 3D-odpadkov ter stanje po začetku sosežiga 3D-odpadkov. Dejstvo je, da industrije brez emisije ni. Bi pa dodaten oz. povečan sosežig SRF 3D-odpadkov še dodatno prispeval k vplivu na okolje in zdravje ljudi. Predvsem bi se povečale emisije težkih kovin, ki so prisotne v SRF 3D-odpadkih.

13.1.2 S povečanjem sosežiga odpadkov se emisije dušikovih oksidov (NO_x) povečajo

Te hipoteze ne morem v celoti potrditi. Povečanje sosežiga 3D-odpadkov v cementarni bi zmanjšalo porabo fosilnih goriv. Fosilna goriva so največji emitent NO_x, vendar pa bi potencialno povečanje sosežiga 3D-odpadkov povečalo emisije NO_x.

14 POVZETEK

Namen magistrskega dela je bil, da se na osnovi znanih emisijskih in imisijskih meritev prikaže sedanje stanje okolja in potencialni vpliv povečanja sosežiga 3D-odpadkov v cementarni Salonit Anhovo.

Najprej sem prikazal Občino Kanal ob Soči in Deskle ter Anhovo, zgodovino Salonita Anhovo ter cilje in politiko sistemov vodenja v podjetju. Predstavil sem tehnologijo izdelave cementa in klinkerja ter sosežig odpadkov ob potencialnem povečanju iz 108.960 ton na sedanjih 135.000 ton odpadkov. Pridobljena okoljevarstvena dovoljenja iz leta 2007 in 2014 niso bila v skladu z Uredbo o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa niti z Uredbo o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja niti z Uredbo o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (celotni prah in NO₂). Okoljevarstveno dovoljenje iz leta 2018 je usklajeno z Uredbo o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa.

Predstavil sem zakonodajo s področja varstva okolja, Uredbe o odpadkih, Uredbe o emisijah v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa ter Uredbe o sežigalnicah in napravah za sosežig ter ugotavljanje okoljske škode po pravu EU.

SRF 3D-odpadki vsebujejo naslednje težke kovine: živo srebro, baker, kadmij, kobalt, nikelj, krom, arzen, svinec, mangan in cink, ki se v okolje sproščajo s prašnimi delci ob sosežigu. Prav tako je njihova prisotnost izmerjena v vzorcih zraka, prahu, tal, reke Soče, rastlin in rib (štrkavec).

Opisan je vpliv težkih kovin na zdravje ljudi, povzeto po različni literaturi. Veljavna zakonodaja predpisuje mejne vrednosti za emisije iz cementarne in imisijske vrednosti v tleh. V tleh so presežene mejne vrednosti za živo srebro, baker, kadmij, kobalt, nikelj, krom in PAH. Za živo srebro in nikelj pa je presežena opozorilna mejna vrednost.

Predpisane meritve onesnaževal v okoljevarstvenem dovoljenju izvaja cementarna sama, meritve zraka, prahu, tal in rastlin so naročile civilne iniciative (EKO Anhovo in Dolina Soče). Monitoring reke Soče in rib (štrkavca) izvaja ARSO. Prisotna so bila naslednja onesnaževala: PFOS in dioksini ter dioksinom podobne spojine. Emisija odpadnih voda iz cementarne Salonit Anhovo je bila v obdobju 2013–2022 649,418.521 m³.

Glede transporta odpadkov, cementa in klinkerja preko cestnega in železniškega prometa po podatkih ARSO do sedaj hrup ni bil izmerjen. Enako velja za smrad, za katerega Slovenija nima prevzete evropske zakonodaje za mejne vrednosti. Cementarna Salonit Anhovo bo s povečanjem dovoza odpadkov iz Slovenije in tujine povečala število kamionov in posledično povečala emisije CO₂ in CO₂ footprinta. Letne emisije NO_x iz cementarne kažejo, da je cementarna drugi največji emitent NO_x poleg TEŠ.

Ob nenehnem obremenjevanju okolja z onesnažili (tudi v preteklosti zaradi azbesta) okolja po prenehanju delovanja cementarne ne bo več možno vzpostaviti v prvotno stanje. V ustavi je zapisano, da ima vsak prebivalec pravico do varnega in zdravega življenjskega okolja. Država, lokalna skupnost in prebivalci se morajo zavedati, da ni industrije brez emisije in vpliva na okolje ter zdravje ljudi.

Ob potencialnem povečanju sosežiga 3D-odpadkov se bo vpliv na okolje in zdravje ljudi povečeval. Učinek posameznega polutanta je odvisen od doze, časa izpostavljenosti in posameznega organizma v danem okolju. Posledice »koktejla« onesnažil iz cementarne ter njihovega dolgotrajnega (preteklega, sedanjega in prihodnjega) sinergističnega in kumulativnega učinka na okolje in zdravje ljudi niso poznane.

15 SUMMARY

The purpose of the master's thesis was to show the current state of the environment and the potential impact of the increase in the co-incineration of 3D waste in the cement plant Salonit Anhovo based on known emission and immission measurements.

First, I presented a description of the Municipality of Kanal ob Soča and Deskel and Anhovo, the history of Salonit Anhovo d.d. and the goals and policies of the company's management systems. I presented the technology of cement and clinker production and co-incineration of waste with a potential increase from the current 108.960 tons to the current 135.000 tons of waste. The obtained environmental protection permits from 2007 and 2014 did not comply with the Regulation on the emission of substances into the air from cement production plants, nor with the Regulation on the emission of substances into the air from stationary sources of pollution, nor with the Regulation on waste incinerators and waste co-incineration plants (total dust and NO₂). The environmental permit from 2018 is harmonized with the Regulation on the emission of substances into the air from cement production plants.

I presented legislation in the field of environmental protection, the Regulation on waste, the Regulation on air emissions from cement production plants and the Regulation on incinerators and co-incineration plants, as well as the determination of environmental damage under EU law.

SRF - 3D waste contains the following heavy metals: mercury, copper, cadmium, cobalt, nickel, chromium, arsenic, lead, manganese and zinc, which are released into the environment with dust particles during co-incineration. Their presence is also measured in samples of air, dust, soil, the river Soča, plants and fish (rattlesnake).

The impact of heavy metals on human health is described, summarized from various literature. Current legislation prescribes limit values for emissions from the cement plant and immission values in the soil. Limit values for: mercury, copper, cadmium, cobalt, nickel, chromium and PAHs are exceeded in the soil. For mercury and nickel, the warning limit value has been exceeded.

The prescribed measurements of pollutants in the environmental protection permit are carried out by the cement plant itself, measurements of air, dust, soil and plants were ordered by civil initiatives (EKO Anhovo in dolina Soče). Monitoring of the river Soča and fish (rattlesnake) is carried out by ARSO. The following pollutants were present: PFOS and dioxins and dioxin-like compounds. Wastewater emissions from the Salonit Anhovo cement plant in the period 2013 – 2022 were 649,418,521 m³.

Transport of waste, cement and clinker via road and rail traffic, according to ARSA data, noise has not been measured so far. The same applies to stench, for which Slovenia has not adopted European legislation for limit values. By increasing the delivery of waste from Slovenia and abroad, the Salonit Anhovo cement plant will increase the number of trucks and consequently increase CO₂ emissions and the CO₂ footprint. Annual NO_x emissions from the cement plant show that the cement plant is the second largest NO_x emitter after TEŠ.

Due to the continuous pollution of the environment (including in the past due to asbestos), it will no longer be possible to restore the environment to its original state after the cement plant ceases to operate. The constitution states that every resident has the right to a safe and healthy living environment. The state, local community and residents must be aware that there is no industry without emissions and impacts on the environment and human health.

With the potential increase in co-incineration of 3D waste, the impact on the environment and human health will increase. The effect of an individual pollutant depends on the dose, exposure time and individual organism in a given environment. The consequences of the "cocktail" pollutants from cement plant and their long-term (past, present and future) synergistic and cumulative effects on the environment and human health are unknown.

16 SEZNAM LITERATURE IN VIROV

1. ARSOa, 2023. Odgovor Urše Prislán iz ARSA z dne 5. 10. 2023. Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, 2023.
2. ARSO_b, 2023. Odgovor Tanje Vidic iz ARSA z dne 27. 7. 2023. Sektor za analize vplivov na okolje in poročanje, 2023.
3. ARSO_c, 2023. Odgovor Gregorja Kepce iz ARSA z dne 17. 10. 2023. Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, 2023.
4. ARSO_d, 2023. Odgovor Janje Hočevár iz ARSA z dne 20. 9. 2023. Agencija RS za okolje, 2023.
5. Berton A., 1980. Olfaktivne granične vrednosti i maksimalno dovoljene koncentracije toksičnih gasova i izparenja, januar 1980.
6. Butinar Ž. in ostali, 2020. Butinar Ž., Hvastja Š., Kos A., Kramberger D., Lamper A., Pirnat T. Ugotavljanje in sanacija okoljske škode po pravilih nacionalnega, evropskega in mednarodnega prava, 2020.
7. Carbon footprinting, 2007. An introduction for organisations The Carbon Trust, 2007.
8. Cvitanič I. in ostali, 2020. mag. Irena Cvitanič, mag. Mojca Dobnikar Tehovnik, mag. Marina Gacin, Brigita Jesenovec, Eva Plestenjak, mag. Mateja Poje, Edita Sodja, Melita Velikonja. Kemijsko stanje površinskih voda v Sloveniji, Poročilo za leto 2019, junij 2020.
9. Cvitanič I. in ostali, 2021. mag. Irena Cvitanič, mag. Mojca Dobnikar Tehovnik, mag. Marina Gacin, Brigita Jesenovec, Eva Plestenjak, mag. Mateja Poje, Edita Sodja, Melita Velikonja. Kemijsko stanje površinskih voda v Sloveniji, Poročilo za leto 2020, september 2021.
10. Cvitanič I. in ostali 2022. mag. Irena Cvitanič, mag. Mojca Dobnikar Tehovnik, mag. Marina Gacin, Brigita Jesenovec, mag. Mateja Poje, Edita Sodja, Melita Velikonja Martinčič. Kemijsko stanje površinskih voda v Sloveniji, Poročilo za leto 2021, december 2022.
11. Dragt A. J. in van Ham J., 1991. Biotechniques for air pollution abatement and odour control policies, International Symposium, Maastricht, oktober 1991.
12. EKO Anhovo in Dolina Soče, 2020. Oris okoljske problematike v Srednji Soški dolini, seja Odbora za infrastrukturo, okolje in prostor in Odbora za zdravstvo.
13. Eurofins, 2022. Analytical Report for Order 12220128, AR-22-KS-005435-01, 3. 6. 2022.
14. Gjerek M. in ostali, 2021. Gjerek M., Dolšák-Lavrič P., Koleša T., dr. Turšič J., dr. Žabkar R. Poročilo o meritvah kakovosti zraka v Desklah v Občini Kanal ob Soči v letu 2021, 24. 6. 2021.
15. Karo Bešter P. in Vrščaj B., 2015. dr. Karo Bešter P., doc. dr. Vrščaj B. Vsebnost težkih kovin v tleh in vrtninah, ki so pridelane na izbranem območju Občine Kanal ob Soči, 16. 11. 2015.
16. Medmrežje 1: <https://www.gov.si/teme/vrste-odpadkov/> (10. 9. 2022)
17. Medmrežje 2: <https://www.obcina-kanal.si/sl/obcina/> (11. 9. 2022)
18. Medmrežje 3: <https://www.mojaobcina.si/kanal-ob-soci/novice/obcina-kanal-ob-soci-18-maja-odpira-vrata-za-stranke.html> (11. 9. 2022)
19. Medmrežje 4: <https://www.tic-kanal.si/kanal-in-okolica/2015093008090641> (11. 9. 2022)
20. Medmrežje 5: <https://cement.si/o-druzbi/zgodovina/> (20. 9. 2022)
21. Medmrežje 6: <https://cement.si/o-druzbi/sistemi-vodenja/> (20. 9. 2022)
22. Medmrežje 7: <https://cement.si/o-druzbi/vodstvo/> (20. 9. 2022)
23. Medmrežje 8: <https://cement.si/o-druzbi/tehnologija/> (20. 9. 2022)

24. Medmrežje 9: https://www.gov.si/assets/seznami/register-izdanih-dovoljeni/SALONIT_ANHOVO_ovd_19sep2007.pdf (15. 7. 2023)
25. Medmrežje 10: https://www.gov.si/assets/seznami/register-izdanih-dovoljeni/SALONIT_ANHOVO_sprememba_ovd_13mar2014.pdf (15. 7. 2023)
26. Medmrežje 11: https://www.gov.si/assets/seznami/register-izdanih-dovoljeni/Salonit_Anhovo_delna_odlocba_23jul2018_in_sklep_in_odl_2stopnje.pdf (15. 7. 2023)
27. Medmrežje 12: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Odpadki/Podatki/Predelovalci-odpadkov.pdf> (25. 7. 2023)
28. Medmrežje 13: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Odpadki/Podatki/Odstranjevalci-odpadkov.pdf> (25. 7. 2023)
29. Medmrežje 14: <https://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/onesnazevanje%20zraka/> (3. 2. 2023)
30. Medmrežje 15: <https://www.gov.si teme/ravnanje-z-odpadki/> (8. 10. 2022)
31. Medmrežje 16: <https://www.gov.si/novice/2021-06-23-meritve-kakovosti-zraka-v-desklah-v-obdobju-januar-april-2021/> (11. 7. 2022)
32. Medmrežje 17: <http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/onesnazenost-zraka-z-dusikovim-dioksidom-3> (12. 8. 2022)
33. Medmrežje 18: <https://kazalci.arso.gov.si/sl/content/onesnazevala-v-tleh> (6. 5. 2023)
34. Medmrežje 19: <https://liveforheartwarming.com/wp-content/uploads/2018/03/Tezke-kovine-v-okolju-in-njihov-vpliv-na-zdravje.pdf> (7. 5. 2023)
35. Medmrežje 20: <https://www.prehrana.si/sestavine-zivil/minerali/baker> (10. 6. 2023)
36. Medmrežje 21: <https://www.eea.europa.eu/sl/articles/zivo-srebro-nenehna-groznja-okolju> (11. 10. 2023)
37. Medmrežje 22: <https://kazalci.arso.gov.si/sl/content/izpusti-tezkih-kovin-4> (8. 11. 2022)
38. Medmrežje 23: <https://savinjska.info/kadmij-najvec-ga-je-v-morski-hrani/> (15. 11. 2022)
39. Medmrežje 24: <https://www.cenim.se/prehrana/policiklicni-aromatski-ogljikovodiki/> (7. 10. 2023)
40. Medmrežje 25: https://nijz.si/wp-content/uploads/2015/03/enboz_pah_3.pdf (8. 10. 2022)
41. Medmrežje 26: <https://www.delo.si/novice/slovenija/azbestna-epidemija-se-ne-sme-nikoli-vec-ponoviti/> (14. 11. 2022)
42. Medmrežje 27: <https://www.abczdravja.si/dihala/azbestna-bolezen/> (15. 11. 2022)
43. Medmrežje 28: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/sl/sheet/75/luftororenigar-och-buller> (12. 1. 2023)
44. Medmrežje 29: <https://nijz.si/moje-okolje/hrup/evropsko-porocilo-o-obremenjenosti-okolja-s-hrupom/> (17. 11. 2022)
45. Medmrežje 30: <https://riko-ekos.si/nasi-produkti/sistemi-za-obdelavo-odpadkov/sistemi-za-proizvodnjo-alternativnih-goriv-rdf-in-srf/> (29. 7. 2022)
46. Medmrežje 31: <https://www.finance.si/okolje-%26-energija/odpadki-imate-vecjo-kurilno-vrednost-kot-velenjski-lignit/a/8945323> (30. 7. 2022)
47. Medmrežje 32: <https://www.rtv slo.si/okolje/kaj-bomo-z-odpadki-in-kaj-s-tesem/514705> (17. 7. 2022)
48. Medmrežje 33: <https://www.gov.si teme/cezmejna-presoja-vplivov-na-okolje/> (15. 7. 2023)
49. Medmrežje 34: <https://www.gov.si teme/trgovanje-s-pravicami-do-emisije/> (15. 7. 2023)
50. Medmrežje 35: <https://www.delo.si/mnenja/pisma-bralcev/nehajmo-napadati-ogljikov-dioksid/?dicbo=v2-pFoumgt> (10. 7. 2023)

51. Medmrežje 36: <https://www.delo.si/novice/slovenija/je-tisoc-ton-manj-emisij-dusikovih-oksidov-letno-realnost/> (17. 3. 2023)
52. Medmrežje 37: <https://www.eionet.europa.eu/gemet/sl/concept/5613> (6. 9. 2022)
53. Medmrežje 38: https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/Ozon_clanek_2012.pdf (22. 3. 2023)
54. Medmrežje 39: <https://www.siq.si/nase-dejavnosti/certificiranje-organizacij/predstavitev/okolje/izracun-ogljicnega-odtisa/> (21. 9. 2023)
55. Medmrežje 40: https://www.bing.com/search?q=%C5%BEivo+srebro+v+tleh+posledica+na+zdravje+ljudi&cvid=ca7be409ce2a41b3a3d798998f27307e&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdiBCDU0NDJqMGo0qAIA&FORM=ANAB01&PC=LCTS (29. 9. 2023)
56. Medmrežje 41: <https://www.humanitas.net/sl/diseases/kadmij/#:~:text=Kadmij%20poslab%C5%A1a%20presnovno%20kalcija%2C%20nadome%C5%A1%C4%8Da%20kalcij%20v%20ko%20steh,nadome%C5%A1%C4%8Da%20cink%2C%20ki%20je%20obi%C4%8Dajno%20Opri%20soten%20znotraj%20karboksipeptidaze.> (29. 9. 2023)
57. Medmrežje 42: <https://zelozdravo.com/u%C4%8Dinki-kobalta/> (30. 9. 2023)
58. Navodilo o metodologiji za izdelavo poročila o vplivih na okolje, 2009. Navodilo o metodologiji za izdelavo poročila o vplivih na okolje, Uradni list RS, št.70/96.
59. Pličanič S., 2015. Komentar zakona o varstvu okolja, Inštitut za javno upravo, 2015.
60. Pogodba o delovanju Evropske unije (PDEU), 2012. Ur. l. EU, št. C 326/47 z dne 26. 10. 2012.
61. Ribarič Lasnik C., 2021. Recenzija poročila o vplivih na okolje za sosežig SRF v TE Šoštanj (dopolnitev), 2021.
62. Ribarič Lasnik C., Lakota M., 2010. Onesnaženost okolja in naravni viri kot omejitveni dejavnik razvoja v Sloveniji – modelni pristop za degradirana območja, 1. konferenca pod pokroviteljstvom Inštituta za okolje in prostor, v Celju, 21. aprila 2010.
63. Senegačnik A., 2020. Sežig in sosežig odpadkov: Osnovne značilnosti energijske izrabe odpadkov, 2020.
64. Statistični urad Republike Slovenije, 2021. Dostopno na: <https://www.stat.si/StatWeb/> (27. 7. 2023)
65. Steinheider B. in ostali, 1993. Somatische un psychische Wirkungen intensiver Geruchimmissionen; Staub-Reinhaltung der Luft, 53, 1993.
66. Šarc R., Pombergar R., Seidler I., Kandlbauer L., 2019. Pridobivanje energije iz goriva SRF za zagotavljanje kakovosti v bloku 5 TEŠ. Končno poročilo. Univerza v Leobnu, Oddelek za reciklažno tehnologijo in ravnanje z odpadki. Leoben.
67. Šinkovec M., 2017. Pregled onesnaženosti tal s težkimi kovinami na območju dveh vrtcev v Občini Kanal ob Soči, 26. 5. 2017.
68. Šinkovec M., 2022. Vzorčenje tal na območju Občine Kanal ob Soči, 5. 4. 2022.
69. Uredba o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo cementa, 2007. Uradni list RS, št.34/07 in 44/02-ZVO-2.
70. Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, 2007. Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, Uradni list RS št. 31/07, 70/08, 61/09, 44/22-ZVO-2 in 48/22.
71. Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju, 2006. Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju, Uradni list RS št. 45/95, 66/96, 59/02 – ZJZ, 41/04-ZVO-1 in 105/05.
72. Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zraku, 2007. Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zraku, Uradni list RS št. 73/94, 52/02, 41/04 – ZVO-1 in 66/07.
73. Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju, 2004. Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju, Uradni list RS, št. 121/04, 59/19, 44/22 – ZVO-2 in 53/22.

74. Uredba o odpadkih, 2022. Uradni list RS, št. 77/22.
75. Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016. Uradni list RS, št.8/16, 116/21 in 44/22 – ZVO-2.
76. Vidic A., 1994. Odour Monitoring. International symposium-Problems and Solutions of odour emissions, Ljubljana, 1994.
77. Vidic A. in Berkopec B., 1996. Emission and ambient offensive odour measurements as a base for environmental action plans for odour abatement in an animal food production plant, Third International Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europa, Warsaw, 1996.
78. Zakon o varstvu okolja, 2022. Zakon o varstvu okolja, Uradni list RS št. 44/22, 18/23 – ZDU-10 in 78/23 – ZUNPEOVE.
79. Zupan M. in ostali, 2008. Zupan M., Grčman H., Lobnik F. Raziskave onesnaženosti tal Slovenije, 2008

