

Elaborat zaštite okoliša

Korištenje troske u proizvodnji klinkera i cementa u pogonima CEMEX Hrvatska d.d.








Prosinac, 2016. godine

Naziv Elaborat zaštite okoliša - Elaborat zaštite okoliša – Korištenje troske u proizvodnji klinkera i cementa u pogonima CEMEX Hrvatska d.d.

Naručitelj **CEMEX Hrvatska d.d.**
Cesta Franje Tuđmana 45, 21213 Kaštel Sućurac, Hrvatska

Ovlaštenik **Eko Invest d.o.o.**
Draškovićeve 50, 10000 Zagreb, Hrvatska

Narudžba br. 4519015090 od 12.7.2016.

Voditelj	dr.sc. Nenad Mikulić, dipl.ing.kem.teh dipl.ing.građ., prof.v.škole		
	Marina Stenek, dipl.ing.biol.		voditelj suradnik
Eko Invest d.o.o.	Ivan Mikolčević, mag.geogr.		suradnik, geografsko-geološka obilježja područja
	Matija Penezić, mag.oecol.		suradnik, bioekološka obilježja područja
Vanjski suradnici	dr.sc. Sanja Slavica Matešić, dipl.ing.kem.teh.		suradnik, gospodarenje otpadom

Direktorica



Bojana Nardi

EKO INVEST
inženjering, ekonomske, organizacijske i tehnološke usluge
d. o. o.
Z A G R E B, Draškovićeve 50

SADRŽAJ

UVOD	
1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	1
1.1. OPIS POSTOJEĆEG STANJA	1
1.2. GLAVNE SIROVINE KOJE SE KORISTE U TEHNOLOŠKOM PROCESU	3
1.2.1. Troska iz visoke peći (VP-troska).....	3
1.2.2. Nprerađena šljaka ili troska iz željezare (elektropečna troska)	3
1.2.3. Svrha i efekti korištenja troske u cementnoj industriji	5
1.2.4. Potrošnja troske	6
1.3. OPIS GLAVNIH KOMPONENTI SUSTAVA I TOKA TEHNOLOŠKOG PROCESA	6
2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	15
2.1. OPIS LOKACIJE	15
2.1.1. Geografski položaj.....	15
2.1.2. Geomorfološke i hidrološke značajke	16
2.1.3. Klimatske značajke	17
2.1.4. Infrastrukturni sustavi.....	17
2.1.5. Gospodarenje otpadom	20
2.2. ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA.....	20
2.3. OBILJEŽJA OKOLIŠA I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA	20
2.3.1. Kvaliteta zraka	20
2.3.2. Kakvoća vodnih tijela	28
2.3.3. Kvaliteta tla	34
2.3.4. Stanje buke	34
2.3.5. Ekološka mreža NATURA 2000 Republike Hrvatske.....	39
2.3.6. Zaštićena područja Republike Hrvatske	42
2.3.7. Staništa Republike Hrvatske	43
2.3.8. Krajobrazne osobitosti	45
2.3.9. Kulturno-povijesna baština	45
2.3.10. Stanovništvo i zdravlje ljudi	47
2.3.11. Prometnice i prometni tokovi	49
3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	52
3.1. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NA OKOLIŠ TIJEKOM KORIŠTENJA POGONA.....	52
3.1.1. Utjecaj na zrak.....	52
3.1.2. Utjecaj na vodna tijela	54
3.1.3. Utjecaj na tlo	55
3.1.4. Utjecaj na razinu buke	55
3.1.5. Utjecaj na ekološku mrežu.....	55
3.1.6. Utjecaj na zaštićena područja prirode	56
3.1.7. Utjecaj na staništa.....	56
3.1.8. Utjecaj na krajobraz	56

3.1.9.	Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu.....	56
3.1.10.	Utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi	56
3.1.11.	Utjecaj na prometnice i prometne tokove.....	56
3.1.12.	Utjecaj na nastajanje otpada	58
3.1.13.	Utjecaj na klimu i klimatske promjene.....	58
3.1.14.	Utjecaj na korištenje prirodnih sirovina.....	61
3.2.	PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA	61
3.3.	PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA U SLUČAJU AKCIDENTNIH SITUACIJA (EKOLOŠKE NESREĆE) ..	61
3.4.	VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	62
3.5.	OBILJEŽJA UTJECAJA	62
4.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA POGONA	63
5.	ZAKLJUČAK.....	64
6.	PRIMJENJENI PROPISI I DOKUMENTACIJA	65
6.1.	PROPISI	65
6.2.	PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA	66
6.3.	STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI	66
6.4.	INTERNETSKI IZVORI	67
7.	PRILOZI	68

POPIS SLIKA

Slika 1. Tokovi procesa koji uključuju trosku

Slika 2. Granulirana troska

Slika 3. Elektropećna troska

Slika 4. Prostorni raspoređivanje tehnoloških procesa uporabe troske kao mineralnog dodatka u proizvodnji cementa u TC Sv. Juraj

Slika 5. Pojednostavljeni procesni dijagram toka proizvodnje klinkera

Slika 6. Prostorni raspoređivanje tehnoloških procesa uporabe troske kao mineralnog dodatka u proizvodnji cementa u TC Sv. Kajo

Slika 7. Pojednostavljeni procesni dijagram toka proizvodnje klinkera

Slika 8. Prostorni raspoređivanje tehnoloških procesa uporabe troske kao mineralnog dodatka u proizvodnji cementa u TC 10. kolovoz

Slika 9. Lokacije pogona s obzirom na administrativne jedinice

Slika 10. Položaj AMS postaja u odnosu na lokacije

Slika 11. Lokacije u odnosu na vodna tijela

Slika 12. Pregledna karta opasnosti od poplava

Slika 13. Pregledna karta rizika od poplava

Slika 14. Prikaz lokacija pogona u odnosu na ekološku mrežu

Slika 15. Prikaz lokacija pogona u odnosu na zaštićene dijelove prirode

Slika 16. Prikaz lokacija pogona u odnosu na staništa Republike Hrvatske, s buffer zonom od 5 km

Slika 17. Prikaz pogona Sv. Juraj u odnosu na zaštićenu kulturno-povijesnu baštinu

Slika 18. Prikaz lokacije pogona Sv. Kajo u odnosu na zaštićenu kulturno-povijesnu baštinu

Slika 19. Prikaz lokacije pogona 10. kolovoz u odnosu na zaštićenu kulturno-povijesnu baštinu

Slika 20. Shema prometa u pogonima Sv. Juraj, Sv. Kajo i 10. kolovoz

Slika 21. Položaj brojačkog mjesta prometa 5423

POPIS TABLICA

Tablica 1. Sirovine, sekundarne sirovine i druge tvari koje se upotrebljavaju u postrojenju

Tablica 2. Vrste cementa s dodatkom troske, tj. zgure, koje se proizvode u pogonima CEMEX-a

Tablica 3. Tipični sastavi različitih vrsta troske

Tablica 4. Maksimalan kapacitet potrošnje troske u proizvodnji u pogonu Sv. Juraj

Tablica 5. Skladištenje troske u pogonu Sv. Juraj

Tablica 6. Maksimalan kapacitet potrošnje troske u proizvodnji u pogonu Sv. Kajo

Tablica 7. Skladištenje troske u pogonu Sv. Kajo

Tablica 8. Maksimalan kapacitet potrošnje troske u proizvodnji u pogonu 10. kolovoz

Tablica 9. Skladištenje troske u pogonu 10. kolovoz

Tablica 10. Zbirni podaci i ocjena količina metala u ukupnoj taložnoj tvari ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)

Tablica 11. Ukupne količine ispuštanja onečišćujućih tvari (kg/god) u postrojenju Sv. Juraj

Tablica 12. Ukupne količine ispuštanja onečišćujućih tvari (kg/god) u postrojenju Sv. Kajo

Tablica 13. Rezultati povremenih mjerenja onečišćujućih tvari na dimnjaku peći u pogonu Sv. Juraj

Tablica 14. Rezultati povremenih mjerenja onečišćujućih tvari na dimnjaku peći u pogonu Sv. Kajo

Tablica 15. Usporedba izmjerenih koncentracija ukupne praškaste tvari (PM) s граниčnim vrijednostima emisija (GVE) sukladno uredbi

Tablica 16. Karakteristike vodnog tijela JKRN935013

Tablica 17. Stanje vodnog tijela JKRN935013 (tip T21B)

Tablica 18. Karakteristike vodnog tijela priobalne vode O313-KASP kandidata za znatno promijenjeno vodno tijelo

Tablica 19. Stanje vodnog tijela O313-KASP (tip O313)

Tablica 20. Karakteristike vodnog tijela prijelaznih voda P1_2_JA

Tablica 21. Stanje vodnog tijela P1_2-JA

Tablica 22. Karakteristike vodnog tijela prijelaznih voda P2_2_JA

Tablica 23. Stanje vodnog tijela P2_2_JA (tip P1_2)

Tablica 24. Stanje grupiranog vodnog tijela JKGIKCPV_10 – CETINA

Tablica 25. Buka tvornica Sv. Juraj

Tablica 26. Buka tvornica Sv. Kajo

Tablica 27. Buka tvornice 10. kolovoz

Tablica 28. Vrste ptica zaštićene sukladno članku 4 Direktive 2009/147/EC, te nabrojane u Dodatku II Direktive 92/43/EEC.

Tablica 29. Popis vrsta i staništa značajnih za područje Mosor

Tablica 30. Pregled staništa prema Karti staništa Republike Hrvatske, Državnog zavoda za zaštitu prirode

Tablica 31. Broj stanovnika u i okolnim naseljima lokacije zahvata, sukladno popisu iz 2011.

Tablica 32. Godišnji promet kamiona za otpremu cementa iz pojedinih pogona u 2014. godini

Tablica 33. Prosječna godišnja potrošnja troske i prometno opterećenje po postrojenjima

Tablica 34. Udio prijevoza troske u ukupnom prijevozu troske i otpreme cementa

Tablica 35. Osjetljivost zahvata na ključne klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete

Tablica 36. Matrica kategorizacije ranjivosti postrojenja za proizvodnju klinkera i cementa

UVOD

Predmet Elaborata zaštite okoliša za Ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš je uporaba neopasnog otpada, tj. troske iz ljevačke ili visoke peći (ključni br.: 10 09 03) i neprerađene šljake (ključni br.: 10 02 02), kao korektiva željeznog i silicijevog oksida u proizvodnji klinkera, te mineralnog dodatka u proizvodnji određenih vrsta portland i metalurških cementa, u pogonima Sv. Juraj (k.o. Kaštel Sućurac, Grad Kaštela), Sv. Kajo (k.o. Solin, Grad Solin) i 10. kolovoz (k.o. Klis, Općina Klis), CEMEX Hrvatska d.d. u Kaštel Sućurcu, Županija Splitsko-dalmatinska.

Elaboratom se ocjenjuju postojeći procesi u pogonima koji su posjedovali dozvolu za uporabu troske do 6. kolovoza 2014. U postupku je ishođenje novih dozvola, u čiju su svrhu izrađeni Elaborati gospodarenja otpadom. Također, pogoni od studenog 2015. godine posjeduju Objedinjene uvjete zaštite okoliša.

Troska (i/ili šljaka, zgura) je inertni otpad koji se može uporabiti sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) i odgovarajućim podzakonskim aktima. Nastaje kao otpad u proizvodnji željeza i čelika, a pogodna je za uporabu u cementnoj industriji budući posjeduje svojstva slična klinkeru (sastoji se primarno od silikata i alumosilikata kalcija). U proizvodnji cementa troska može zamijeniti klinker u količinama od 20 do 70%, pri čemu se ostvaruju uštede u količini sirovine potrebne za proizvodnju klinkera, a time i emisije NO_x i CO₂, te energije za meljavu klinkera.

Tehnološki proces koji uključuje trosku obuhvaća dopremu troske brodom (moguće i kamionom), prihvrat i privremeno skladištenje, te raspodjelu po pogonima kamionima. Zatim se troska za proizvodnju klinkera važe i dodaje u sirovinsku smjesu, koja se melje i homogenizira, nakon čega se suši u ciklonskom predgrijaču, te peče u rotacijskoj peći gdje nastaje klinker. Klinker se potom hladi, skladišti i isporučuje kupcu. Za uvođenje troske u proces proizvodnje cementa potrebno ju je osušiti, nakon čega se važe i dozira u cementnu smjesu te melje na određenu granulaciju s ostalim sirovinama i dodacima. Finalni proizvod cement se potom skladišti, pakira i isporučuje kupcu.

Nositelj zahvata je tvrtka CEMEX Hrvatska d.d., OIB: 94136335132, adresa: F. Tuđmana 45, 21212 Kaštel Sućurac, Hrvatska.

Iako se radi o postojećim pogonima i procesima, postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi se na zahtjev nositelja zahvata, temeljem Priloga II Uredbe o procjeni utjecaja na okoliš (NN br. 061/2014), točke 13. *Izmjena zahvata iz Priloga I. i II. koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš, a u vezi s točkom:*

4.2. Postrojenja za proizvodnju cementnog klinkera, cementa i vapna.

Na temelju navedenog nositelj zahvata podnosi Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, čiji je sastavni dio i ovaj Elaborat zaštite okoliša. Predmetni Elaborat zaštite okoliša izradila je tvrtka Eko Invest d.o.o., Draškovićeve 50, Zagreb, koja je sukladno Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (Klasa: UP/I 351-02/15-08/84, Ur.broj: 517-06-2-1-1-15-2) ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, pod točkom 2. Izrada dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. Navedeno Rješenje Ministarstva nalazi se u Prilogu 1.

Elaborat zaštite okoliša izrađen je na temelju:

- Podataka dostavljenih od stručnih službi CEMEX Hrvatska d.d.

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1. OPIS POSTOJEĆEG STANJA

U okviru dioničkog društva CEMEX Hrvatska na F. Tuđmana 45, Kaštel Sućurac posluju dva pogona za proizvodnju klinkera i cementa, smještene u krugu od cca 2,5 km i to Sv. Juraj u Gradu Kaštela, Sv. Kajo u Gradu Solinu, te pogon 10. kolovoz u Općini Klis u kojem se proizvodi samo cement. U svim pogonima provode se slični tehnološki procesi proizvodnje.

Za proizvodnju klinkera upotrebljava se više vrsta mineralnih sirovina bitnih kao izvora minerala potrebnih za formiranje klinkera ili pak kao izvora potrebnih aditiva koji se dodaju pri meljavi klinkera. Koje sirovine će se upotrijebiti ovisi o dostupnosti ovih sirovina na nekom području te o vrsti i svojstvima klinkera koji se proizvodi.

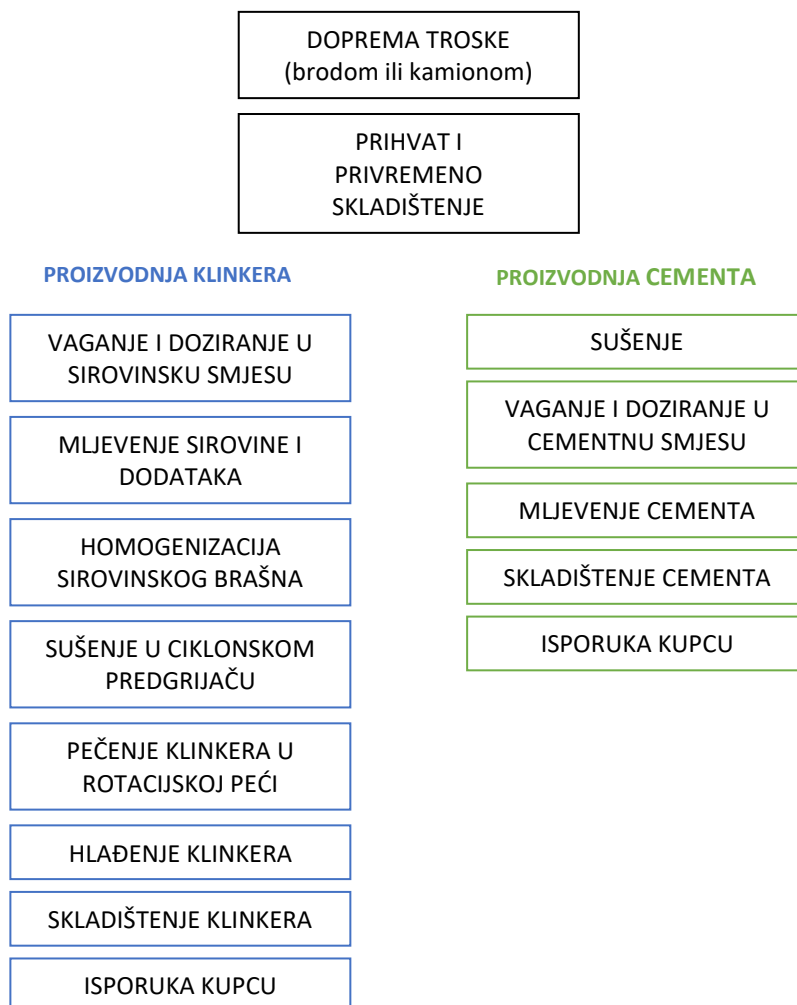
Osnovni mineral potreban za proizvodnju klinkera je kalcijev karbonat (CaCO_3) koji je visoko zastupljen u vapnencima i laporima, te oni predstavljaju primarne sirovine za proizvodnju cementa. Prateći oksidi, potrebni za stvaranje minerala klinkera su: SiO_2 , Al_2O_3 i Fe_2O_3 .

Tablica 1. Sirovine, sekundarne sirovine i druge tvari koje se upotrebljavaju u postrojenju

Br.	Postrojenje	Sirovine, sekundarne sirovine, druge tvari	Opis i karakteristike s posebnim naglaskom na opasnim tvarima
1.	Postrojenje za proizvodnju cementnog klinkera	HGL (vapnenac s visokim udjelom kalcij karbonata)	Tipično, vapnenac koji sadrži više od 90 % CaCO_3 i mali postotak MgCO_3 .
		LGL (vapnenac s nižim udjelom kalcij karbonata)	Vapnenac koji sadrži od 78% - 80% CaCO_3
		Pirit	Željezna ruda (FeS_2)
		Boksit	Kamenje (mješavina koja sadrži uglavnom Al i Fe minerale)
		Troska	Troska iz visoke peći (izvor Si-Al-Ca-Fe)
		Troska 2	Troska iz željezare (izvor Si-Al-Ca-Fe)
2.	Proizvodnja cementa (meljava cementa iz vlastite proizvodnje cementnog klinkera)	Gips	Mineral ($\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$)
		Troska	Troska iz visoke peći (izvor Si-Al-Ca-Fe)
		Troska 2	Troska iz željezare (izvor Si-Al-Ca-Fe)
		Sirovina iz rudnika	
		Kupljena sirovina	
		Materijal za reciklažu	

Troska se u proizvodnji klinkera koristi kao korektiv željeznog i silicijevog oksida, te u proizvodnji cementa kao mineralni dodatak za postizanje željenih povoljnih svojstava određenih vrsta cementa. Zbog različitih svojstava, u procesima se koriste troske iz različitog izvora, odnosno troska visoke peći i troska iz željezare.

Slijedeća shema prikazuje tokove procesa koji uključuju trosku:



Slika 1. Tokovi procesa koji uključuju trosku

Proizvedeni cementni klinker može se dalje koristiti u postrojenju za proizvodnju cementa i tada se smatra poluproizvodnom, a ukoliko se direktno stavlja na tržište, smatra se proizvodnom.

Tablica 2. Vrste cementa s dodatkom troske, tj. zgure, koje se proizvode u pogonima CEMEX-a (Izvor: Tehničke upute CEMEX d.o.o.)

Naziv	Vrsta	Tipičan sastav	
Sv. Juraj			
CEM II/B-M (S-LL) 42,5 N	Portlandski miješani	Klinker (K) + gips (G) Troska (S) + Vapnenac (LL)	66-74% 26-34%
CEM III/A 42,5 N LH	Metalurški cement niske topline hidratacije	Klinker (K) + gips (G) Troska (S) Ostalo	45-55% 45-55% 0-4%
Sv. Kajo			
CEM II/ B-S 42,5 N	Portlandski cement s dodatkom zgure	Klinker (K) + gips (G) Zgura (S)	70-78% 22-28%
10. kolovoz			
CEM III/B 32,5 N SR-LH	Sulfatnootporni cement niske topline hidratacije	Klinker (K) + gips (G) Zgura (S)	30% 70%

1.2. GLAVNE SIROVINE KOJE SE KORISTE U TEHNOLOŠKOM PROCESU

Među proizvodnim ostacima metalurške industrije, koji mogu biti razvrstani kao otpadi i/ili nusproizvodi, posebno značajno mjesto zauzimaju troske iz proizvodnje željeza i čelika, tzv. željezne troske. U proizvodnim procesima CEMEX-ovih pogona koriste se različite troske, koje su po svojim fizikalno – kemijskim karakteristikama svrstane u skupinu neopasnog otpada. S obzirom na navedeno svojstvo, moguće ih je odlagati na za to predviđena odlagališta bez opasnosti po okoliš, međutim zbog njihova sastava, te izrazito vrijednih svojstava, one se u cementnoj industriji oporabljaju.

1.2.1. Troska iz visoke peći (VP-troska)

Visoka peć je vrsta peći koja služi u procesu dobivanja sirovog željeza iz oksidnih ruda željeza. u procesu proizvodnje sirovog željeza visokopećnim postupkom (VP), uz željeni proizvod – sirovo željezo, nastaju i proizvodni ostaci u obliku visokopećnog plina, visokopećne prašine i troske, koja je po količini koja nastaje po toni proizvedenog sirovog željeza najznačajnija i iznosi od 150 – 347 kg/t sirovog željeza.

Sastav VP – troske ovisi o kemijskom sastavu rudne jalovine, količini i vrsti talitelja i drugih dodataka, koksa itd. Glavne komponente VP – troske su CaO, MgO, SiO₂ i Al₂O₃ i čine više od 93 % sastava troske, a ostatak čine FeO, MnO, CaS, itd. S obzirom na njen kemijski sastav, VP – troska se može, na vrlo pojednostavljen način, promatrati kao smjesa oksida koji se razvrstavaju na bazične (CaO, MgO, MnO, FeO, BaO, CrO, Na₂O, i K₂O), kisele (SiO₂, TiO₂, P₂O₅, V₂O₃, WO₃, MoO₃) i amfoterne (Al₂O₃, Fe₂O₃ i Cr₂O₃). Pored oksida koji se u troski pojavljuju u različitim kombinacijama (silikati, aluminati, feriti, fosfati, itd.), troske znaju sadržavati i sulfide ili neke druge spojeve. Fizikalne karakteristike VP – troske kao što su njena gustoća, poroznost i krupnoća zrna, određene su vrstom rude korištene u procesu, načinom naknadne obrade i uvjeta hlađenja. U cementnoj industriji koristi se *granulirana* troska (slika 2.)



Slika 2. Granulirana troska

Troska iz visoke peći, sukladno katalogu otpada klasificirana je kao neopasni otpad pod ključnim brojem **10 09 03**.

1.2.2. Neprerađena šljaka ili troska iz željezare (elektropećna troska)

Najčešći postupak dobivanja elektropećne troske je u elektrolučnim pećima. Elektrolučna peć je električna peć u kojoj se iz čeličnog otpada („staro željezo“) i sirovog željeza taljenjem dobiva legirani čelik. Od ukupne količine svih vrsta proizvodnih ostataka (otpada i nusproizvoda) nastalih u elektropećnom procesu proizvodnje čelika, po količini je najznačajnija troska, koja nastaje u količini od 60 do 270 kg/t sirovog čelika.

Tijekom proizvodnje čelika u elektrolučnim pećima nastaje nekoliko tipova troske, koje imaju vrlo kompleksnu osnovu, primarno sastavljenu od oksida kalcija, željeza, silicija, aluminijska, magnezija, mangana itd., povezanih u složene spojeve kalcijevih silikata, aluminosilikata i aluminoferita. Mineraloški sastav elektropećne troske ovisi o samom procesu proizvodnje čelika, a osnovni parametri koji izravno utječu na sastav troske su: kvaliteta proizvedenog čelika odnosno kvaliteta i sastav čeličnog otpada upotrijebljenog kao sirovinska osnova, nemetalni dodaci i njihov maseni udio u šarži elektropeći (vapno, dolomit, boksit, fluorit), upotrijebljene vrste i količine ferolegura (Fe – Mn, Si – Mn, Fe – Si, Fe – Cr,...) kao i ostali tehnološki parametri poput količine dodanog kisika, temperaturni režim peći, način i dinamika odvajanja troske.



Slika 3. Elektropećna troska

Elektropećna troska, tj. neprerađena šljaka, sukladno katalogu otpada klasificirana je kao neopasni otpad pod ključnim brojem **10 02 02**.

Elektropećna troska uglavnom se koristi u proizvodnji klinkera, jer je zbog njene velike tvrdoće potrebno potrošiti znatnu energiju kako bi se samljela na granulaciju potrebnu za korištenje u procesima proizvodnje cementa. Obje vrste troske su, pri visokim temperaturama u procesu nastanka, do nekog stupnja dekarbonizirane što omogućuje uštede energije pri sinteriranju klinkera u rotacijskim pećima.

Europskom normom EN 197-1 definirani su i klasificirani cementi opće namjene, te je propisano da se kao dodatak portland i metalurškom cementu može koristiti granulirana troska visokih peći i to u određenim udjelima. Također je propisana i kvaliteta korištene troske, na način da najmanje 2/3 mase mora činiti zbroj masa kalcijeva oksida (CaO), magnezijeva oksida (MgO) i silicijeva dioksida (SiO₂), dok će ostatak sadržavati aluminijev oksid (Al₂O₃) zajedno s malim količinama drugih spojeva. Omjer mase (CaO + MgO)/(SiO₂) mora biti veći od 1,0.

U tablici 3. prikazani su tipični sastavi troski koje se koriste u postrojenjima CEMEX-ovih pogona. Iz podataka je razvidno da sve vrste troske iz visoke peći zadovoljavaju zahtjeve norme. Za razliku od troske iz visoke peći, troska iz elektrolučne peći koristi se isključivo u proizvodnji klinkera.

Tablica 3. Tipični sastavi različitih vrsta troske (Izvor: Stručne službe CEMEX-a, 2016.)

Udio (%)	Troska visoke peći 1	Troska visoke peći 2	Troska visoke peći 3	Troska visoke peći 4	Troska elektrolučne peći
SiO ₂	33,01	34,9	40,7	39,37	22,1
Al ₂ O ₃	10,65	11,68	8,47	10,1	6,62

Fe ₂ O ₃	1,14	0,28	0,27	0,47	10,44
CaO	41,15	40,74	38,09	41,47	43,5
MgO	8,55	7,46	6,57	2,89	13,2
SO ₃	1,84	2,08	2,12	1,57	1,35
G.ž.	0	0,21	0,38	0,28	4,08

1.2.3. Svrha i efekti korištenja troske u cementnoj industriji

Za razliku od troske iz procesa proizvodnje sirovog željeza, čija je tradicija uporabe stara više od 2000 godina, uporaba čeličanske troske sve do kraja devedesetih godina prošlog stoljeća nije bila posebno atraktivna, jer su na raspolaganju bile ogromne količine visokopećne troske. Primjena troske u industriji cementa počinje u Njemačkoj 1852, a za izradu ojačanog betona počeli su je koristiti već 1892. U Hrvatskoj značajnija upotreba VP-troske u proizvodnji cementa počinje 1950ih godina.

Temelji održivosti u industriji cementa sastoje se od smanjenja emisije CO₂, očuvanja prirodnih resursa i gradnje trajnijih građevina. Svi navedeni temelji mogu biti obuhvaćeni pomicanjem cementne industrije prema kružnom modelu, putem tzv. industrijske simbioze, u kojoj je otpad iz jedne industrije vrijedna sirovina za drugu industriju.

Troska u tom smislu ima zanimljiv kemijski sastav, poželjan u klinkeru i cementu, te pojedina svojstva, koja betonskim proizvodima osiguravaju dodatne funkcionalne vrijednosti.

Trend cementne industrije razvijenih zemalja pokazuje usmjeravanje asortimana prema cementima sa što više dodataka, što je ujedno doprinos proizvodnje klinkera i cementa održivom razvoju i štednji energije. Uporabom troske u proizvodnji klinkera ostvaruju se velike uštede u potrošnji toplinske energije uz smanjenje emisije NO_x i smanjenje emisije (oslobađanja) CO₂ koja proizlazi iz reakcije izgaranja goriva i reakcije dekarbonizacije CaCO₃. Ovakve uštede omogućene su zbog svojstava troske koja je već u samom procesu nastanka dekarbonizirana, te je po sastavu uglavnom belit s elementima u tragovima koji se ponašaju kao mineralizatori, tako da se može pretvoriti u mineral klinkera s upotrebom malo ili nimalo dodatne energije u rotacijskoj peći. Uvođenjem troske u proizvodnju klinkera i smanjenjem potrebe za toplinskom energijom mogu se postići smanjenja od 7 % emisija CO₂, te više od 40 % emisija NO_x, zatim smanjenje upotrebe goriva do 15%, uz povećanje proizvodnje od 5 - 20 %. Zahvaljujući značajkama procesa pečenja u rotacijskim pećima koji karakterizira visoka temperatura materijala i plinova, omogućena je potpuna razgradnja organskih tvari, pri čemu se sav materijal ugrađuje u klinker, bez proizvodnog ostatka.

Pri proizvodnji cementa, zbog svog sastava sličnog klinkeru, najznačajnije aktivnosti idu u smjeru što veće zamjene klinkera troskom, naravno uz zadržavanje kvalitete konačnog proizvoda. Takvim pristupom smanjuju se zahtjevi za proizvodnjom klinkera, tj. smanjuje se potrošnja prirodnih sirovina, potrošnja toplinske i električne energije, potrebnih za njegovu proizvodnju i obradu. U proizvodnji cementa, uvođenjem troske u proces ostvaruju se velike uštede električne energije, budući se oko 50% utrošene električne energije u proizvodnji cementa troši na mljevenje cementa, najvećim dijelom klinkera. Zamjena dijela cementa (klinkera) troskom ima i tehničke prednosti, budući takve smjese utječu pozitivno na trajnosna svojstva betona. Da bi se troska koristila kao dodatak cementu, ona mora posjedovati latentna hidraulična svojstva. Latentna hidraulična svojstva imaju troske izrazito baznog karaktera i staklaste strukture koje u prisustvu vode lagano očvršćuju, a uz dodatak malih količina vapna ili klinkera postaju kvalitetna hidraulična veziva. Dodatkom određenih količina troske cementu, mijenja se kemijski sastav cementa, pri čemu se smanjuje brzina oslobađanja topline hidratacije.

Vrijeme vezivanja se nalazi u granicama karakterističnim za cemente bez troske, ali se ta razlika smanjuje s vremenom. Takvim je cementima (betonima) produženo vrijeme obradivosti, što omogućava olakšan rad i pripremu veće količine smjese. Također, zadana konzistencija postiže se manjim vodocementnim faktorom. Sposobnost zadržavanja vode je veća pa se smanjuje mogućnost stvaranja pukotina, olakšano je održavanje i poboljšana vodonepropusnost, te doprinosi smanjenju poroznosti i povećanju završne čvrstoće.

1.2.4. Potrošnja troske

U procesu proizvodnje klinkera troska se koristi kao korektiv željeznog i silicijevog oksida, te njen utrošak ovisi o svojstvima sirovinskih komponenata. U razdoblju od 2010. – 2015. godine, u oba CEMEX-ova postrojenja za proizvodnju klinkera potrošilo se cca 3.000 t troske (omjer potrošnje troske i šljake bio je cca 50/50), s tim da se nije dodavala u proizvodni proces 2015., 2012. i 2011. godine, te je potrošnja troske u svim postrojenjima iznosila oko 1.000 t godišnje. Oko 75 % troske utrošilo se u pogonu Sv. Kajo. Udio potrošnje troske u ukupnoj proizvodnji klinkera iznosi oko 0,05 % godišnje.

U procesu proizvodnje cementa troska se dodaje kao mineralni dodatak zbog poboljšavanja njegovih hidrauličnih svojstava, tj. brzine i snage vezanja i stvrdnjavanja u dodiru s vodom. Koristi se za proizvodnju različitih vrsta miješanih portland i metalurških cementa, gdje se 20-70% klinkera zamjenjuje troskom (*Tablica 2*). U razdoblju od 2010. – 2015. godine, tvrtka CEMEX je u prosjeku proizvodila ukupno 1,3 miliona tona svih vrsta cementa godišnje, s ukupnim utroškom od 175 tisuća tona troske godišnje (13%).

Od ukupne količine dopremljene troske u pogonu Sv. Juraj utroši se cca 55%, u pogonu sv. Kajo 35% i u pogonu 10. kolovoz 5% troske. Potrošnja troske je proporcionalna proizvodnji klinkera i cementa.

Maksimalne količine troske koje se mogu koristiti u proizvodnji, a s obzirom na maksimalne proizvodne kapacitete klinkera i cementa, određene su dozvolama za gospodarenje otpada za svaki pogon pojedinačno. Spomenute količine navedene su u slijedećem poglavlju, dok stvarno korištene količine predstavljaju tek manji udio ukupnih (mogućih) količina. U pogonu Sv. Juraj tako se u postrojenju za proizvodnju klinkera utroši tek 0,4 %, a u postrojenjima za cement 32,6 %, u pogonu Sv. Kajo u postrojenju za proizvodnju klinkera utroši se 2,5%, a u postrojenjima za cement 35 %, dok se u pogonu 10. kolovoz u postrojenju za proizvodnju klinkera utroši 0% (jer postrojenje ne radi), a u postrojenjima za cement 15,9 % mogućih količina troske.

1.3. OPIS GLAVNIH KOMPONENTI SUSTAVA I TOKA TEHNOLOŠKOG PROCESA

Pogoni su do 6. kolovoza 2014. posjedovali dozvolu za uporabu troske, a u postupku je ishođenje novih dozvola, u čiju su svrhu izrađeni Elaborati gospodarenja otpadom.

Također, od studenog 2015. godine posjeduju Objedinjene uvjete zaštite okoliša što je dokaz usklađenosti proizvodnje sa svim zakonima i propisima Republike Hrvatske i Europske unije. Važna pitanja za primjenu IPPC direktive u cementnoj industriji su smanjivanje emisija u zrak, učinkovito korištenje energije i sirovina, smanjivanje, uporaba i recikliranje otpada i gubitaka u procesu, kao i učinkoviti sustav upravljanja okolišem i energijom. Ova se pitanja rješavaju putem različitih najboljih raspoloživih objedinjenih procesnih mjera i tehnika (NRT) uzimajući u obzir njihovu primjenjivost za cementnu industriju. Na taj način se postiže sprečavanje, odnosno smanjivanje utjecaja na okoliš.

Pogon Sv. Juraj

Sukladno Objedinjenim uvjetima zaštite okoliša iz 2015. godine, maksimalne količine troske koje se mogu koristiti pri proizvodnji klinkera i cementa dane su u tablici 4., dok su lokacije i kapaciteti skladištenja na području pogona dati u tablici 5.

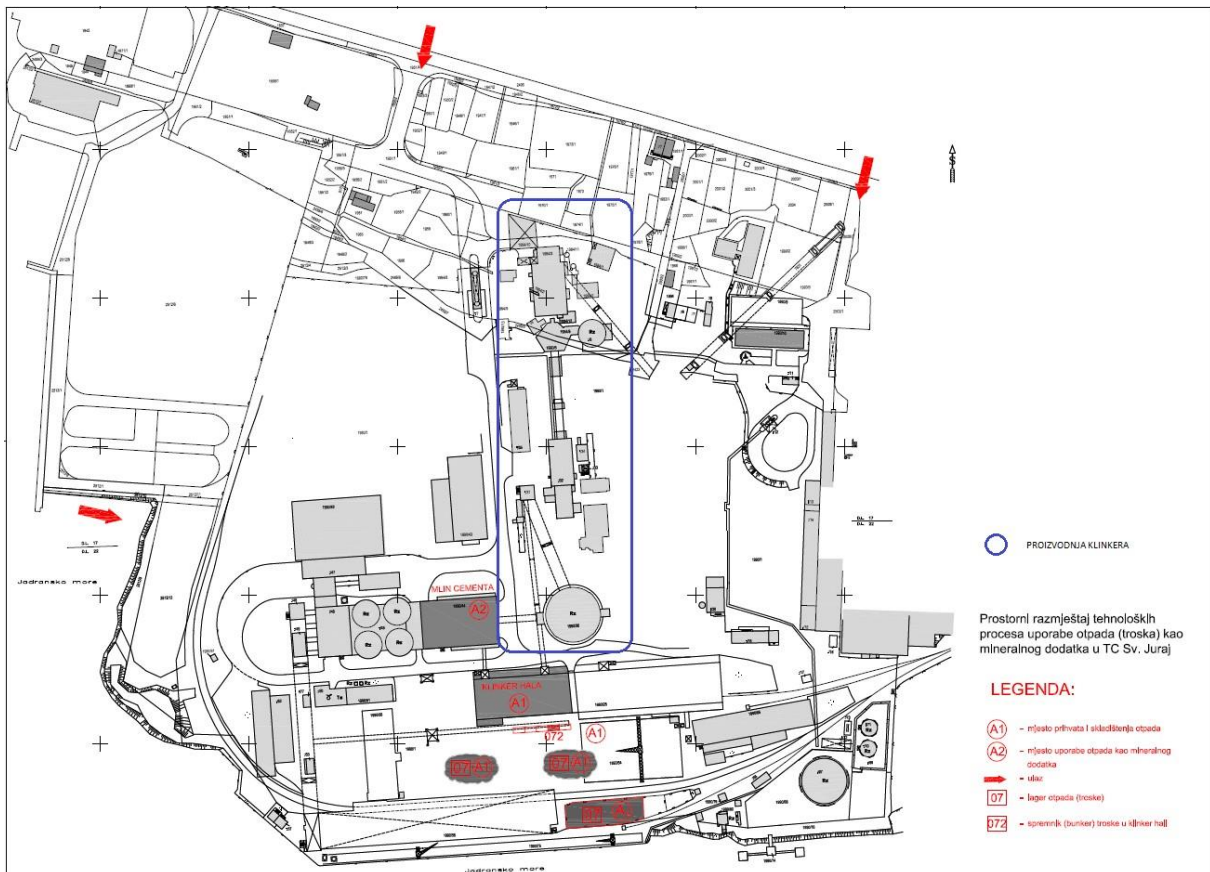
Tablica 4. Maksimalan kapacitet potrošnje troske u proizvodnji u pogonu Sv. Juraj

Postrojenje za proizvodnju klinkera	Materijal	Količina (do vrijednosti tona)
Korektiv željeznog oksida	Troska iz željezare	20.000
Korektiv silicij oksida	Troska visoke peći	40.000
Postrojenje za proizvodnju cementa	Materijal	Količina (do vrijednosti tona)
Troska	Troska visoke peći	250.000
	Troska iz željezare	45.000

Tablica 5. Skladištenje troske u pogonu Sv. Juraj

Lokacija	Skladištenje sirovine i tvari	Opis	Kapacitet (do tona)
Hala sirovine	Korektivi željeznog oksida	Lager troske iz željezare (uz lager pirita i željeznog silikata)	3.000
	Korektivi silicij oksida	Lager troske visoke peći (uz lager kvarcita)	3.000
Klinker hala	Dodaci za cement	Lager troske	3.000
Otvoreni deponij (jug + zapad)	Dodaci za cement	Lager troske visoke peći	50.000
	Korektivi za klinker	Lager troske iz željezare	5.000
		Lager troske visoke peći	5.000
Silos sirovinskog brašna	Sirovinsko brašno	Zatvoreni silosi	1 × 12.000
Silos cementa	Cement	Zatvoreni silosi	4 × 12.000

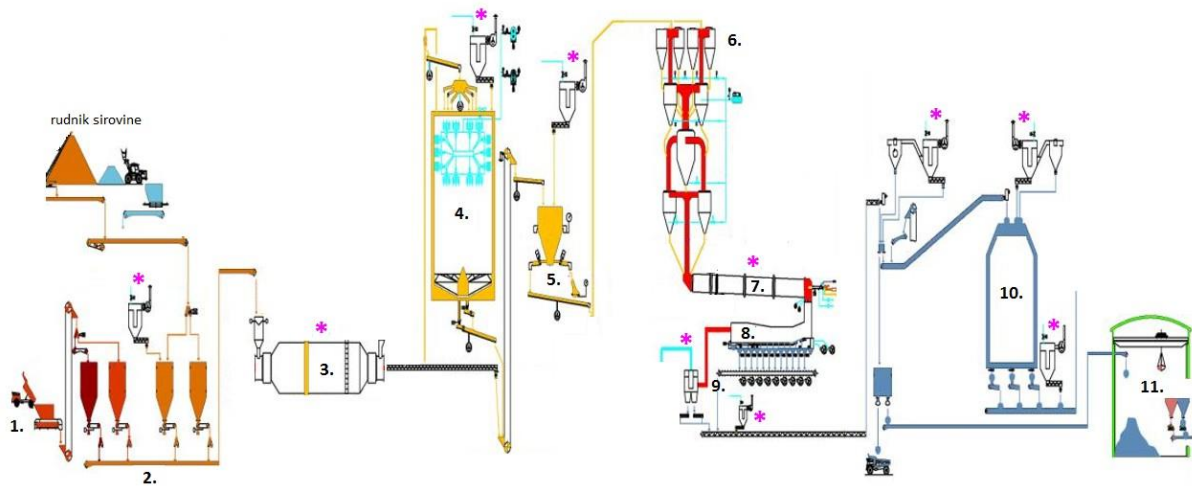
Troska s određenim postotkom vlažnosti se doprema brodovima na operativnu obalu tvornice Sv. Juraj, te se portalnom dizalicom kapaciteta 200 kN iskrcava na otvoreni deponij, ograđeni lager troske (oznaka 07), koji služi privremenom skladištenju. S lagera se troska, ovisno o potrebama kamionima nosivosti 20 t raspodjeljuje i u pogon Sv. Kajo, za potrebe tog pogona i pogona 10. kolovoz. Doprema troske u pogon Sv. Juraj može se vršiti i kopnenim putem, kamionima nosivosti 20 tona, koji se iskrcavaju direktno na lager, iako se ovakva doprema rijetko vrši.



Slika 4. Prostorni raspored tehnoloških procesa uporabe troske kao mineralnog dodatka u proizvodnji cementa u TC Sv. Juraj (Izvor: Elaborat gospodarenja otpadom – TC Sv. Juraj, 2016.)

S lagera se troska preraspodjeljuje ovisno o potrebi, u proizvodnju klinkera i proizvodnju cementa.

a) Proizvodnja klinkera



Slika 5. Pojednostavljeni procesni dijagram toka proizvodnje klinkera

S otvorenog deponija troske se kamionom ili utovarivačem prevozi do zračnog lifta (1.) preko kojeg se puni u prihvatni bunker dodatka (2.). Iz bunkera dodatka troska se dozira sistemom dozirnih vaga, te se transportnom trakom, zajedno sa sirovinom, doprema do dvokomornog rotacijskog mlina, kapaciteta 250 t/h, gdje se vrši i sušenje (3.). Ovaj dio postrojenja se otprašuje vrećastim otprašivačem

na bunkerima mlinice sirovine. Osušeni i samljeveni materijal se transportira zračnim koritima i elevatorima do visoko učinkovitog separatora griza, koji se sistemom zračnih korita transportira natrag u mlin, dok se fino usitnjeno sirovinsko brašno, koje zadovoljava postavljene tehnološke veličine, transportira sistemom zračnih korita i zračnog lifta u silos sirovinskog brašna (4.). Silos sirovinskog brašna osim kao skladište, služi i za konačnu homogenizaciju sirovinskog brašna koja se izvodi posebnim sistemom punjenja i pražnjenja silosa preko zračnih korita koja su smještena u vidu lepeze. Homogenizirano sirovinsko brašno se dalje preko vage peći (5.) otprema na vrh ciklonskog predgrijača (6.) gdje počinje proces sušenja, razgradnje kalcitnih komponenti i dekarbonizacije, tako da u rotacijsku peć (7.) stiže materijal koji je već 70% kalciniran, tj. dekarboniziran. U rotacijskoj peći dolazi do dovršenja dekarbonizacije i nastajanja klinker minerala, a u zoni hlađenja i hladnjaku (8.) završava se kristalizacija. Kapacitet peći iznosi 3.200 t/dan. U peći organski dijelovi izgore, a anorganski dio (pepeo) se miješa sa sirovinom i uključuje u proizvod peći-klinker i u konačni proizvod cement. Osnovni sastojci pepela su SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO . Također teški metali koji potječu od osnovnih ili od sekundarnih sirovina te iz fosilnih i sekundarnih (alternativnih) goriva čvrsto se ugrađuju u minerale klinkera. Klinker ohlađen u hladnjaku drobi se u čekičastoj drobilici (9.), te ovisno o daljnjoj upotrebi transportira u silos klinekra (10.) ili klinker halu (11.). Na slici 5. zvjezdicom su označeni filteri kojima se kontroliraju emisije u raznim fazama i dijelovima postrojenja. Na rotacijskoj peći ugrađen je vrećasti filter.

b) Proizvodnja cementa

S otvorenog deponija troska se pomoću utovarivača dozira u metalni spremnik postrojenja za sušenje, rotacionog tipa, kapaciteta 60 t/h. Nakon sušenja pomoću elevatora kapaciteta 170 t/h transportira se u klinker halu, gdje se pomoću mosno portalne dizalice s grablicom, kapaciteta 125 kN, dozira u armirano betonski spremnik/bunker kapaciteta 400 t (slika 4., oznaka 072).

Na ispustu armirano betonskog spremnika se nalaze vage kapaciteta 5-50 t/h preko kojih se troska dozira na transportnu traku kapaciteta 190 t/h kojom se vodi do mlinice cementa (slika 4., MC1), kapaciteta 100 t/h. Mlinica cementa predstavlja mjesto uporabe troske kao mineralnog dodatka za proizvodnju određenih vrsta portland i metalurških vrsta cementa. Tu se nalaze zatvoreni bunker klinkera, troske i/ili šljake te gipsa odakle se preko vage svi materijali prema određenoj recepturi doziraju u mlinove cementa. Transport klinkera i dodataka te prihvatni bunker otpošuju se vrećastim filtrima. U mlinovima se sirovina melje u dva identična dvokomorna cilindrična mlina s kuglama. Kapacitet svakog mlina je cca 120 t/h. Osušeni i samljeveni materijal transportira se pneumatski upravljanim sustavom i elevatorom do dva dinamička separatora koja odvajaju cement sukladno finoći čestica (ovisno o kvaliteti cementa koji se u tom trenutku proizvodi). Svaki separator ima dva ispusta. Finalni proizvod (cement) se ispušta kroz jedan od njih, a tzv. griz kroz drugi. Griz se transportira pneumatski upravljanim sustavom natrag u mlin. Cijeli sustav meljave je zatvoren te se otpošuje vrećastim otpošivačem. Cement koji zadovoljava postavljene tehnološke veličine transportira se sistemom zračnih transportnih korita i zračnim liftom u jedan od četiri silosa cementa. Kapacitet ovog pneumatski upravljane sustava je 190 m³/h. Svaki od četiri silosa cementa je dimenzija 18 m x 52 m te ukupno mogu primiti oko 45.000 t cementa.

Svaki silos ima dva središnja ispusta koja se sastoje od zasuna i dozirnog ventila. Iz svakog silosa materijal se može ispustiti na transportna zračna korita i odvesti u više smjerova (pakirnica, utovar rasutog cementa u cisterne, ukrcaj rasutog cementa u brodove).

Otpošivanje silosa kao i ostalog postrojenja/transportnih ruta vrši se preko vrećastih otpošivača učinka 385 m³/min svaki.

Cement u rasutom stanju može se ukrcavati u auto cisterne (2 ukrcajna mjesta), željezničke vagone (1 ukrcajno mjesto) i u brodove (2 ukrcajna mjesta).

Mjesta pakiranja i punjenja cementa otprašuju se putem nekoliko vrećastih otprašivača.

Kontrola kvalitete tj. kontrola fizikalnih i kemijskih parametara uzoraka finalnog proizvoda (cementa) vrši se u laboratoriju. Tijekom materijala, reguliranjem vaga i ostalim procesnim veličinama upravlja upravljač iz centralne upravljačke prostorije.

Tvornica cementa posjeduje mobilni stroj za vakuumsko čišćenje rasutog otpada, koji se po potrebi koristi u svakom od podpostrojenja u tvornici.

Pogon Sv. Kajo

Sukladno objedinjenim uvjetima zaštite okoliša iz 2015. godine, maksimalne količine troske koje se mogu koristiti pri proizvodnji klinkera i cementa dane su u tablici 6., dok su lokacije i kapaciteti skladištenja na području pogona dati u tablici 7.

Tablica 6. Maksimalan kapacitet potrošnje troske u proizvodnji u pogonu Sv. Kajo

Postrojenje za proizvodnju klinkera	Materijal	Količina (do vrijednosti tona)
Korektiv željeznog oksida	Troska iz željezare	10.000
Korektiv silicij oksida	Troska visoke peći	20.000
Postrojenje za proizvodnju cementa	Materijal	Količina (do vrijednosti tona)
Troska	Troska visoke peći	150.000
	Troska iz željezare	25.000

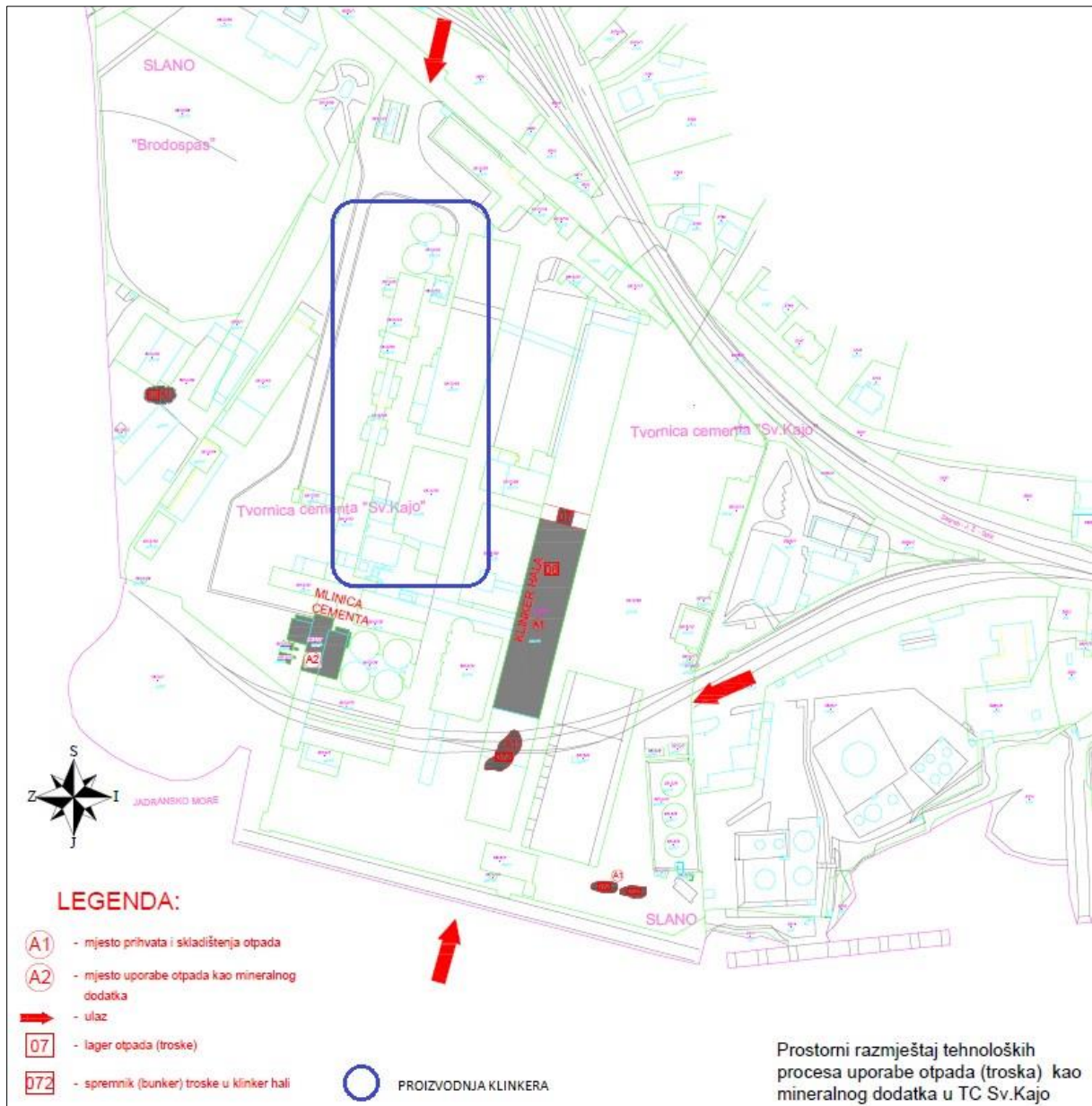
Tablica 7. Skladištenje troske u pogonu Sv. Kajo

Lokacija	Skladištenje sirovine i tvari	Opis	Kapacitet (do tona)
Hala sirovine	Korektivi željeznog oksida	Lager troske iz željezare (uz lager pirita i željeznog silikata)	500
	Korektivi silicij oksida	Lager troske visoke peći (uz lager kvarcita)	500
Klinker hala	Dodaci za cement	Lager troske	5.000
Otvoreni deponij (istok)	Dodaci za cement	Lager troske visoke peći	20.000
	Korektivi za klinker	(uz lagere boksita, pirita, kvarcita i željeznog silikata)	4.000
Silos sirovinskog brašna	Sirovinsko brašno	Zatvoreni silosi	2 × 3.000
Silos cementa	Cement	Zatvoreni silosi	4 × 6.000

S lagera pogona Sv. Juraj, na privremeni otvoreni (ograđeni) deponij troske u pogonu Sv. Kajo, kamionima nosivosti 20 t, doprema se troska za potrebe pogona Sv. Kajo i 10. kolovoz.

Budući u pogonu Sv. Kajo postoji i operativni gat, postoji mogućnost dopreme troske u pogon i brodovima. Troska bi se u tom slučaju portalnom dizalicom također iskrcavala na otvoreni deponij, na

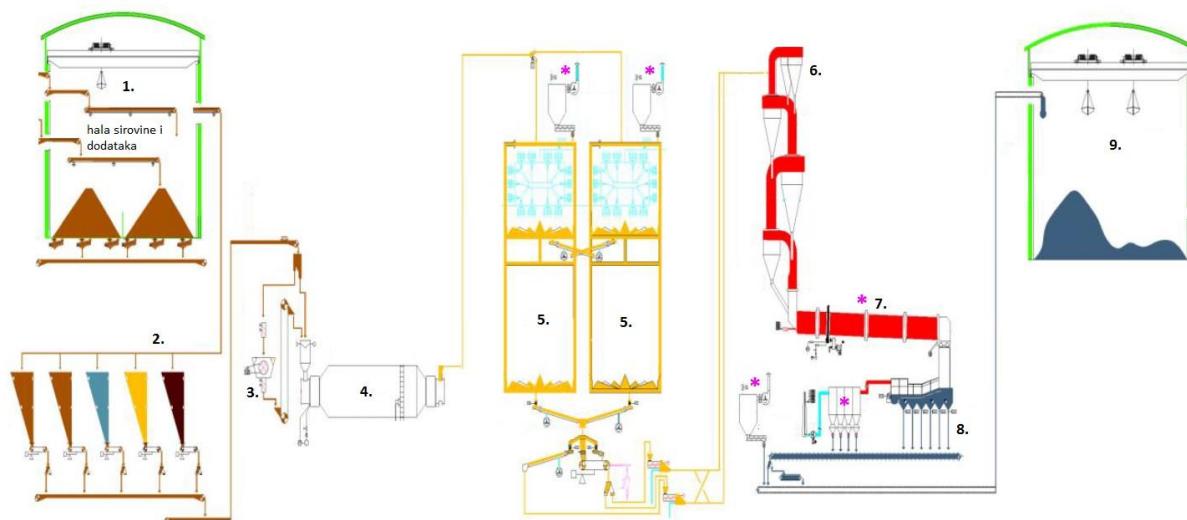
mjesto gdje se doprema i kamionima. Za sada se mogućnost dopreme brodovima ne koristi, zbog male potrošnje troske.



Slika 6. Prostorni razmještaj tehnoloških procesa uporabe troske kao mineralnog dodatka u proizvodnji cementa u TC Sv. Kajo (Izvor: Elaborat gospodarenja otpadom – TC Sv. Kajo, 2016.)

S otvorenog deponija se troska kao i u pogonu Sv. Juraj preraspodjeljuje ovisno o potrebi, u proizvodnju klinkera i proizvodnju cementa. Dio troske namijenjen za pogon 10. kolovoz, u kojem se vrši samo proizvodnja cementa, se obrađuje u postrojenju za sušenje, te nakon toga kamionima prevozi do lokacije pogona 10. kolovoz.

a) Proizvodnja klinkera



Slika 7. Pojednostavljeni procesni dijagram toka proizvodnje klinkera

S lagera se troska utovarivačem prebacuje u halu sirovine i dodataka (1.), koju zapravo čini jedan odjeljak u klinker hali. Dalje se mosnom dizalicom prebacuje u prihvatne bunkere dodataka (2.). Iz bunkera se troska, jednako kao i osnovna sirovina, dozira preko dozirnih vaga na transportnu traku kojom se dovodi u sekundarnu drobilicu (3.) gdje se sastojci suše i drobe. Nakon toga elevatorom se transportiraju u jednokomorni mlin sirovine (4.), kapaciteta 120 t/h, opremljen separatorom griza, koji se transportira natrag u mlin. Fino usitnjeno sirovinsko brašno, koje zadovoljava postavljene tehnološke veličine, puni se u jedan do dva dvokomorna silosa za homogenizaciju (5.). Smjesa se ispušta u prvu komoru gdje se vrši homogenizacija, nakon čega se materijal ispušta u donju komoru, dok se drugi silos počinje puniti materijalom za homogenizaciju. Nakon što je izvršena homogenizacija u oba silosa, silosi se kombinirano prazne, kako bi se postigao ujednačeni kemijski sastav tijekom cijelog proizvodnog postupka. Sirovina se zatim usmjerava na vrh postrojenja s četverostupanjskim ciklonskim izmjenjivačima topline (6), u kojem se vrši predgrijavanje sirovinskih materijala prije ulaza u peć, čime se povećava energetska učinkovitost peći, budući je materijal koji u nju dopijeva već djelomično kalciniran. U rotacijskoj peći (7.) dolazi do dovršenja dekarbonizacije i nastajanja minerala klinkera, a u zoni hlađenja i hladnjaku (8.) završava se kristalizacija. Kapacitet peći iznosi 1.400 t/dan. Ohlađeni klinker skladišti se u klinker hali (9.)

Pored filtera za smanjenje emisija iz pojedinih tehnoloških procesa, prikazanih zvjezdicom na slici 7., na rotacijskoj peći ugrađen je vrećasti filter, koji je ujedno i filter jednokomornog mlina sirovine.

b) Proizvodnja cementa

Troska se pomoću utovarivača dozira u metalni spremnik postrojenja za sušenje, rotacionog tipa, kapaciteta 60 t/h. Nakon sušenja pomoću elevatora kapaciteta 310 t/h transportira se u klinker halu, gdje se pomoću mosno portalne dizalice, kapaciteta 80 kN, dozira u armirano betonski spremnik/bunker kapaciteta 200 t (slika 5., oznaka 072). Na ispustu armirano betonskog spremnika se nalaze vage kapaciteta 4-40 t/h preko kojih se troska dozira na gumenu transportnu traku kapaciteta 100 t/h kojom se vodi do mlinice cementa, kapaciteta 70 t/h. Tu se nalaze i bunker klinkera i gipsa odakle se također preko vaga prema određenoj recepturi doziraju u mlin cementa, opremljen separatorom koji odvaja cement sukladno finoći čestica. Fino samljevene čestice predstavljaju finalni

proizvod, tj. cement koji se usmjerava u jedan od četiri silosa cementa. Dalje se pakiranje i otprema vrše kao u pogonu Sv. Juraj.

Cijeli sustav meljave i skladištenja u silosima je zatvoren te se otprašuje vrećastim otprašivačima. Kontrola fizikalno-kemiskog sastava svih komponenti provodi se u laboratoriju tijekom procesa.

Pogon 10. kolovoz

Iako su u pogon izvršena znatna ulaganja u unaprjeđenje tehnologije za proizvodnju klinkera, te je ugrađena tehnologija jednaka kao i u pogonu Sv. Kajo, uključujući i vrećaste filtere za rotacijske peći i hladnjak klinkera, od 2008. godine na toj lokaciji se radi smanjene potražnje za klinkerom prestalo s njegovom proizvodnjom. Kapacitet pogona za proizvodnju klinkera je nešto manji od onog instaliranog u Sv. Kaju, pri čemu kapacitet mlina sirovine iznosi 110 t/h, a peći 1.350 t/dan.

Sukladno objedinjenim uvjetima zaštite okoliša iz 2015. godine, maksimalne količine troske koje se mogu koristiti pri proizvodnji klinkera i cementa dane su u tablici 8., dok su lokacije i kapaciteti skladištenja na području pogona dati u tablici 9.

Tablica 8. Maksimalan kapacitet potrošnje troske u proizvodnji u pogonu 10. kolovoz

Postrojenje za proizvodnju klinkera	Materijal	Količina (do vrijednosti tona)
Korektiv željeznog oksida	Troska iz željezare	10.000
Korektiv silicij oksida	Troska visoke peći	20.000
Postrojenje za proizvodnju cementa	Materijal	Količina (do vrijednosti tona)
Troska	Troska visoke peći	50.000
	Troska iz željezare	5.000

Tablica 9. Skladištenje troske u pogonu 10. kolovoz

Lokacija	Skladištenje sirovine i tvari	Opis	Kapacitet (do tona)
Hala sirovine	Korektivi željeznog oksida	Lager troske iz željezare (uz lager pirita i željeznog silikata)	1.000
	Korektivi silicij oksida	Lager troske visoke peći (uz lager kvarcita)	1.000
Klinker hala	Dodaci za cement	Lager troske	2.000
Otvoreni deponij (jug + istok)	Dodaci za cement	Lager troske visoke peći	5.000
	Korektivi za klinker	Lager troske iz željezare i iz visoke peći (uz lagere kvarcita boksita, pirita i željeznog silikata)	2.000
Silosi sirovinskog brašna	Sirovinsko brašno	Zatvoreni silosi	2 × 3000
Silosi cementa	Cement	Zatvoreni silosi	4 × 1.500

a) Proizvodnja cementa

Količine potrebne za proizvodnju u pogonu 10. kolovoz, kamionima se prenose s otvorenog deponija pogona Sv. Juraj, na privremeni otvoreni deponij pogona Sv. Kajo. Budući u pogonu 10. kolovoz ne postoji postrojenje za sušenje, taj dio procesa se vrši u pogonu Sv. Kajo, nakon čega se troska doprema

kamionima nosivosti 20 t, te se elevatorom kapaciteta 60 t/h, transportira u natkriveni dio klinker hale pogona 10. kolovoz (slika 8, oznaka 6), koja se nalazi na krajnjem istočnom dijelu tvornice. Mosno portalnom dizalicom kapaciteta 125 kN, troska se dozira u armirano betonski bunker (slika 8, oznaka 6.1), kapaciteta 30 t. Iz bunkera se preko vage kapaciteta 2-2,5 t/h, dozira prema recepturi na transportnu traku (180 t/h) kojom se prevozi u mlinicu cementa (slika 8, oznaka A₂). U tvornici se nalazi se 5 mlinova cementa od kojih je samo mlin broj 3 u funkciji, koji se sastoji od dvije komore s pripadajućim asortimanom kugli i kapaciteta je 60 t/h. Tu se troska zajedno s klinkerom, gipsom i drugim dodacima miješa i melje. Samljeveni materijal transportira se zračnim koritima i elevatorom do dva separatora gdje se odvaja finalni materijal i transportira fluidcon sustavom u predviđeni silos cementa. Grube čestice se vraćaju u prvu komoru mlina i drugu komoru mlina. Odvojene čestice iz sustava za otprašivanje transportiraju se dijelom u prvu ili drugu komoru mlina, dijelom s finalnim materijalom u silos cementa. Za pročišćavanje otpadnih plinova koriste se elektrostatski taložnici. Cement se skladišti u dva betonska (A i B) silosa kapaciteta 3.200 t (iskoristivost silosa A je cca 1.000 t). U pogonu 10. kolovoz cement se ne pakira u vreće. Otprema rasutog cementa vrši se kamionima.



Slika 8. Prostorni raspored tehnoloških procesa uporabe troske kao mineralnog dodatka u proizvodnji cementa u TC 10. kolovoz (Izvor: Elaborat gospodarenja otpadom – TC 10. kolovoz, 2016.)

2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

2.1. OPIS LOKACIJE

Budući zahvat ne podrazumijeva nikakvu gradnju kao lokacije se razmatraju područja mogućeg nastanka utjecaja. To su mjesta prekrcavanja i doziranja troske, te izvori emisija u zrak u tehnološkom postupku proizvodnje klinkera i cementa.

2.1.1. Geografski položaj

Prema administrativnom ustroju Republike Hrvatske, pogon Sv. Juraj nalazi se u administrativnom obuhvatu Grada Kaštela, k.o. Kaštel Sućurac, pogon Sv. Kajo nalazi u administrativnom obuhvatu Grada Solina, k.o. Solin, te pogon 10. kolovoz u administrativnom obuhvatu općine Klis, k.o. Klis., svi u Splitsko-dalmatinskoj županiji.



Slika 9. Lokacije pogona s obzirom na administrativne jedinice

Pogoni Sv. Juraj i Sv. Kajo nalaze se u priobalju istočnog dijela Kaštelanskog zaljeva, koji predstavlja prirodno šire okruženje lokacije. Jedini stalni tok u ovom području je rječica Jadro, koja se na krajnjem istoku Zaljeva, između Solina i Na njenoj desnoj obali, 3 km uzvodno od ušća nalazi se pogon 10. kolovoz.

U morfološkom smislu manji, sjeverni dio Zaljeva je kopneno područje, dok je veći, južni dio prostora potopljen morem. Zaljev je ovalnog oblika, odvojen od otvorenog mora otokom Čiovom na jugozapadu i Splitskim poluotokom (s Marjanom) na jugoistoku. Maksimalna duljina Zaljeva iznosi 14,8 km, a najveća širina 6,6 km. Površina morem potopljenog prostora (akvatorija) iznosi 61 km². Prosječna dubina mora Kaštelanskog zaljeva je 23 m, a ukupni volumen akvatorija iznosi oko 1,4 km³.

Priobalje Kaštelanskog zaljeva predstavlja prosječno oko 2 km širok, prema moru blago nagnut pojas, koji je zbog prevladavajućeg flišnog karaktera terena slabo propustan i stoga relativno pogodan za

zemljoradnju (odatle i lokalno uvriježen naziv „polje“). Ovo, Kaštelansko polje, razvijeno između obale mora i padina Opora i Kozjaka, pejzažno se ističe od Trogira na zapadu do Solina na istoku.

Pogoni Sv. Juraj i Sv. Kajo nalaze se u području zaštićenog obalnog pojasa (ZOP), gdje su osim njih, smještene i druge proizvodne (industrijske) građevine, na primjer: željezara, kompleks INE na ušću Jadra, industrijska zona na poluotoku Vranjicu i druge. Pogon 10. kolovoz nalazi se izvan ZOP-a.

2.1.2. Geomorfološke i hidrološke značajke

Obalni pojas od Kaštela preko Solina i Splita uglavnom je izgrađen od flišnih naslaga eocenske starosti. Većinom su u ovim flišnim stijenama zastupljeni lapori i pješčenjaci, a ostale prateće stijene mogu se smatrati ulošcima lapora. Porastom glinovitih supstanci lapori prelaze u glinovito - laporovite škriljavce koji se izmjenjuju s vapnenim pješčenjacima. Mjestimice dolaze jako gusto uloženi, svakih nekoliko centimetara. Vapnenci u dosta slučajeva dolaze uloženi u obliku leća od kojih su neke nakon denudacije okolnog lapornog materijala ostale na površini kao grebenaste tvorevine. Često se događa da lapor postepeno prelazi u vapnenac i obratno, a ima pojava da uz vapnence dolaze i numulitne breče. Njihova granica je oštra. Katkada vapnenac postaje sve puniji numulitima i pjeskovit te prelazi u numulitnu breču. Isto tako mjestimično se može primijetiti prijelaz od vapnenca preko pješčenjaka u konglomerate i obratno. Konglomerati su uglavnom sastavljeni iz valutica nastalih pretežno od paleogenskih ili krednih vapnenaca. Vapnenci, pješčenjaci, konglomerati i breče su kompaktniji i čvršći, pa se zbog toga ističu među trošnim materijalima dajući čitavom području poseban morfološki izgled. Pješčenjaci prevladavaju u tankim slojevima, odnosno proslojcima, ali znaju ponegdje dostići moćnost i do jednog metra.

S hidrološkog gledišta sedimenti kredne i tercijarne starosti, koji sudjeluju u sastavu razmatranog prostora, predstavljaju izrazito kontrastne supstrate. Dok su vapnenci (s dolomitima) jako raspucali i često izrazito karstificirani, vodopropusni i stoga bez površinskih tokova, paleogenske flišne naslage praktički su nepropusne i posljedično podložne erozijskim i derazijskim (deluvijalnim, koluvijalnim, soliflukcijskim) procesima. Međutim, eroziju flišnih naslaga u znatnoj mjeri smanjuju kvartarni koluvijalni nanosi, akumulirani na flišu osipanjem i urušavanjem rastrošenog stjenskog supstrata s okolnog izdignutog vapnenačkog prostora. Zbog ovakvih litoloških i morfoloških obilježja razvile su se specifične hidrološke pojave poput manjih površinskih vodotoka, vrela i prodora podzemne vode u razini ili ispod razine mora (vrulje).

Slivno područje Kaštelanskog zaljeva gotovo je dvostruko veće od površine samog Zaljeva i dosiže oko 120 km². Ipak, treba naglasiti da se zbog intenzivne urbanizacije osobine slivnog područja stalno mijenjaju, tako da se sve veće količine oborina koncentriraju na površini te nizom potoka i kanala (oborinska kanalizacija) odvede u Zaljev: procjenjuje se da godišnje u Zaljev dotječe oko 100 milijuna m³ vode. Pri tome najveći dio slatkih voda dolazi rijekom Jadro u istočnom dijelu i vrelom Pantana u zapadnom dijelu Zaljeva. Dotok slatkih voda u more Kaštelanskog zaljeva tijekom godine zbog izmjene kišnih i suhih razdoblja znatno fluktuiraju, tako da se oko 70% ukupnog godišnjeg dotoka slatke vode u more odvija tijekom zimskog dijela godine.

Pogoni se ne nalaze u zoni vodozaštitnog područja.

2.1.3. Klimatske značajke

Šire područje Splita nalazi se u priobalnom području srednjeg Jadrana koji ima umjerenu maritimnu klimu. Ono se nalazi cijele godine u cirkulacijskom pojasu umjerenih širina gdje je stanje atmosfere vrlo promjenjivo uz česte izmjene vremenskih situacija. Ljeti dominiraju bezgradijentna polja tlaka zraka s povremenim razvojem konvektivne naoblake i pljuskovima kiše. Hladno doba godine od studenog do ožujka karakteriziraju česte ciklonalne aktivnosti i prolasci hladnih fronti praćeni jakim, a često i olujnim vjetrom. Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, koja uvažava bitne odlike srednjeg godišnjeg hoda temperature zraka i oborine, ovo područje ima Cfs'a klimu. C je oznaka za umjereno toplu kišnu klimu kakva vlada u velikom dijelu umjerenih širina. Njoj odgovara srednja temperatura najhladnijeg mjeseca viša od - 3°C i niža od 18°C. Srednja mjesečna temperatura viša je od 10°C tijekom više od 4 mjeseca u godini. Tijekom godine nema suhih mjeseci (f), a minimum oborine je ljeti. Oznaka s' pokazuje da je kišovito razdoblje u jesen. Oznaka a ukazuje na vruće ljeto sa srednjom temperaturom najtoplijeg mjeseca većom od 22°C, a uz to bar četiri uzastopna mjeseca imaju srednju temperaturu veću od 10°C.

Prema Šestom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), gledajući posljednjih 50 godina u Republici Hrvatskoj prosječna temperatura se povisila, što je u skladu s globalnim trendovima. Osim povišenja temperature, mjestimično je statistički značajna i promjena režima oborina tj. u južnoj Hrvatskoj se prosječna količina oborina smanjila.

Opasnosti zbog klimatskih promjena koje su prepoznate kao rizici su podizanje razine mora, ekstremne temperature i oborine, suša, vjetar, oluje, požari te poplave koje su, prema Nacionalnoj Procjeni rizika, jedine identificirane kao značajni rizik.

Naročito izloženi riziku povišenja razine mora su niski otoci i ušća rijeka, koja su osjetljiva na obalno plavljenje. Međutim, hrvatska obala je tektonski aktivno područje, što otežava točno predviđanje utjecaja podizanja razine mjernice u vezi s metodologijom za procjenu potencijalnih učinaka klimatskih promjena na rizike od poplava mora, budući da dugoročni trendovi promjena razina mora mogu biti teže uočljivi.

Povećanje temperatura i smanjenje oborina donosi i povećanje rizika od suša, koji je naročito visok kada dođe do dugotrajnijih razdoblja ekstremnih temperatura.

Što se tiče vjetrova, bura i jugo su glavna dva vjetra, a oba imaju važnu ulogu duž jadranske obale. Dok jaka bura može drastično smanjiti temperaturu, jugo može uzrokovati ozbiljna poplavlivanja obale. Kako će se točno učestalost i jačina tih vjetrova promijeniti pod utjecajem klimatskih promjena još uvijek nije poznato.

2.1.4. Infrastrukturni sustavi

2.1.4.1. Prometni sustav

Državna cesta D8 i željeznička pruga Zagreb-Split prometne su okosnice šireg područja, a na području zahvata povezuju gradove Kaštel Sućurac, Solin i Split.

Zona pogona Sv. Juraj nalazi se uz Županijsku cestu Ž6137 (cesta dr. Franje Tuđmana), koja se proteže uz njenu čitavu sjevernu granicu. Postoje tri izlaza iz kompleksa direktno na županijsku cestu, koja se dalje cca 2km na istok spaja na čvor u Solinu s državnom cestom D8 (Ivana Pavla II). Na zapad županijska

cesta vodi cca 1km do naselja Kaštel Sućurac, gdje lokalna cesta L67064 (Ulica Putaljski put) vodi cca 460m na sjever te se spaja s državnom cestom D8 na raskrižju reguliranom semaforima.

Zona je povezana željezničkom prugom za posebni promet (industrijski kolosijek), šifra: 18103 2, naziv: Solin – DALMACIJACEMENT SPLIT III (Sveti Juraj), koja u zonu ulazi s istočne strane, a utovarno/istovarno mjesto se nalazi u blizini operativne obale. Industrijski kolosijek pripada kolodvoru Solin, te povezuje zonu sa željezničkom prugom prema Zagrebu.

Zona ima svoju industrijsku luku, sa dvije operativne obale, obala TC „Sv. Juraj I“ na jugu i obala TC „Sv. Juraj II“ na zapadu zone, svaka s po dva veza.

Na cca 12km zračne udaljenosti prema zapadu, nalazi se zračna luka Split – Kaštela, državnog značaja.

Zona pogona Sv. Kajo je lokalnom cestom (Salonitanska ulica) duljine cca 400m povezana također sa županijskom cestom Ž6137.

Zona je povezana željezničkom prugom za posebni promet (industrijski kolosijek), šifra: 18101 6, naziv: Solin – DALMACIJACEMENT SPLIT I Sv. Kajo, koja u zonu ulazi s istočne strane. Industrijski kolosijek pripada kolodvoru Solin, te povezuje zonu sa željezničkom prugom prema Zagrebu.

Zona također ima svoju industrijsku luku obala TC „Sv. Kajo“.

Od zapadnog dijela zone pogona 10. kolovoz vodi lokalna cesta L67095 (Put Majdana), koja se nakon 1,2 km spaja na županijsku cestu Ž6260 (Ul. Stjepana Radića). Ona se nakon cca 1 km u smjeru jugozapada spaja na državnu cestu D8 (Ivana Pavla II).

U svim zonama postoje interne operativne prometnice.

2.1.4.2. Vodoopskrbni sustav

Pogoni Sv. Juraj i Sv. Kajo opskrbljuju se vodom iz sustava javne vodoopskrbe Split - Solin - Kaštela – Trogir. Priključci su izvedeni na staroj kaštelanskoj cesti (dr. Franje Tuđmana) s po jednim gravitacijskim cjevovodom, što zadovoljava sve potrebe pogona. Putem internog vodoopskrbnog sustava voda se razvodi po zoni.

Pogon 10.kolovoz također je priključen na sustav javne vodoopskrbe, dok za tehnološke potrebe koristi vodu iz rijeke Jadro. Prema vodopravnoj dozvoli za korištenje vode, maksimalna količina vode koja se smije zahvaćati je 50 l/s, odnosno 100.000 m³/god.

2.1.4.3. Odvodnja otpadnih voda

Odvodnja otpadnih voda na području tvornice Sv. Juraj riješena je razdjelnim sustavom na način da oborinske vode idu kroz jedan izljev u more, prethodno prolazeći kroz separator - hvatač masti i ulja (mastolov), dok su fekalne vode spojene na postojeći kanalizacijski sustav Kaštela – Trogir.

Sustav odvodnje fekalnih voda tvornice Sv. Juraj je projektiran na način da se sve otpadne vode tvornice vode gravitacijskim kanalima u kanalizacijsku crpnu stanicu "Sveti Juraj", s pripadajućim tlačnim cjevovodom i preljevnim kanalom, iz koje se kanalizacija prepumpava u postojeći gravitacijski kolektor lociran u sjevernoj kolovoznoj traci stare kaštelanske ceste (cesta dr. Franje Tuđmana). Kanali fekalne kanalizacije izvedeni su od kanalizacijskih cijevi profila Ø 250, uglavnom uz postojeće prometnice unutar kompleksa tvornice, a manjim dijelom u zelenim površinama.

Kanali oborinske kanalizacije \varnothing 300 – 600, provedeni su na način da sakupljaju oborinsku vodu sa svih manipulativnih površina i oko svih građevina tvornice Sv. Juraj. Prije ispuštanja u more, pročišćavaju se u separatoru.

Rashladne otpadne vode i otpadne vode sa platoa za prihvatanje, manipulaciju, skladištenje i pripremu praha ugljen-petrol koksa, te iz praonice vozila pročišćavaju se u taložnici i separatoru, te se ispuštaju u priobalne vode.

Separator masti i ulja nalazi se neposredno prije glavnog izljeva u more, zapadno od južne operative obale, na dubini od 1,30 m.

Odvodnja otpadnih voda na području tvornice Sv. Kajo, također je riješena razdjelnim sustavom. Sanitarne vode ispuštaju se na istočnom ispustu preko taložnice, zajedno s oborinskim vodama koje se pročišćavaju u separatoru. Sanitarne otpadne vode ispuštaju se i na ispustu broj 1 - kolektor. Tijekom 2006. uveden je novi rashladni sustav, tako da je potrošnja vode i količina ispuštenih rashladnih voda znatno manja. Prilikom tehnološkog procesa voda se na nekoliko mjesta gubi: kada je temperatura klinkera previsoka ubrizgava se u mlin, te ugrađuje u proizvod, dok dio vode isparava u vodotornju. Količina vode koja se gubi isparavanjem ili se ugrađuje u proizvod iznosi oko 25% od ukupno utrošene vode. U krugu pogona nalazi se 17.298 m² zelenih površina, koje se redovito zalijevaju.

Nakon pročišćavanja tehnološke otpadne vode ispuštaju se u more preko dva ispusta.

Nezavisna ovlaštena organizacija uzima uzorke otpadne vode četiri puta godišnje, te analizira njenu kvalitetu i izrađuje izvješća. Također, podaci o emisijama dostavljaju se u Registar onečišćivača okoliša.

Pogon 10. kolovoz nije priključen na sustav javne odvodnje otpadnih voda. Svi cjevovodi fekalnih voda spojeni su na vodonepropusne septičke jame koje se redovito održavaju i prazne u skladu sa obvezujućim vodopravnim mišljenjem. Oborinske vode i tehnološke/rashladne vode ispuštaju se u rijeku Jadro sustavom kanala i cijevi preko dva ispusta (istočnog i zapadnog). Istočni ispust opremljen je mehaničkim pročišćivačima koji uključuju rešetku, mastolov i separator ulja, dok na zapadnom ispustu nema uređaja za pročišćavanje (ispuštaju se samo tehnološke/rashladne i oborinske vode). Od 2014. godine pogon nema obvezu prijave u bazu Registra onečišćivača voda, zbog emisija daleko ispod dozvoljenog praga.

2.1.4.4. Elektroenergetski sustav

Objekti infrastrukture i objekti postrojenja za drobljenje i predhomogenizaciju koriste električnu energiju, koja je u sklopu rješenja električnog napajanja tvornica cementa.

Tvornica Sv. Juraj napaja se preko srednjenaponske distributivne mreže, te je spojena s tri 35 kV kabela na TS Kaštela 110/35 kV. U normalnom pogonu napajanje je ostvareno preko dva transformatora nazivne snage 63 MVA u TS Kaštela 110/35 kV. Za napajanje tvornice u normalnom pogonu angažiran je i jedan transformator nazivne snage 40 MVA u TS Meterize 110/35 kV.

Energetska postrojenja cementare Sv. Kajo mogu se napajati preko 35 kV kabela iz cementare Sv. Juraj ili preko 35 kV kabela iz TS Meterize 110/35 kV.

Energetska postrojenja pogona 10. kolovoz spojena su na istoimenu trafostanicu TS 35/10 kV (Majdan), te se napajaju preko 35 kV kabela iz TS Meterize 110/35 kV. Napajanje je omogućeno i preko MHE Tvornice cementa 10. kolovoz instalirane snage 1.2 MW, koja proizvodi električnu energiju poglavito za potrebe pogona.

2.1.5. Gospodarenje otpadom

Sustavi su uspostavljeni, dokumentirani, održavani, prate se vrste otpada i mjere količine, te analizira kvaliteta. Količine i vrste otpada prijavljuju se u Registar onečišćavanja okoliša, te ostalim institucijama prema potrebi.

Pogoni posjeduju dozvole za skupljanje, razvrstavanje, privremeno skladištenje i uporabu određenih vrsta opasnog i neopasnog otpada (nova dozvola za uporabu troske je u procesu ishođenja).

Otpad za koji ne postoji dozvola uporabe na lokaciji predaje se tvrtkama registriranim za obavljanje djelatnosti skupljanja, uporabe i/ili zbrinjavanja, odnosno za djelatnosti gospodarenja posebnim kategorijama otpada.

2.2. ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA

Budući se radi o postojećim pogonima i tehnološkim procesima, smatra se da je zahvat usklađen s prostorno-planskom dokumentacijom.

Način planiranja i uređenja prostora na kojem se nalaze pogoni određen je slijedećim dokumentima prostornog uređenja:

- Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije br. 001/2003, 008/2004, 005/2005, 005/2006, 013/2007, 009/2013)
- Prostorni plan uređenja Grada Kaštela (Službeni glasnik Grada Kaštela br. 002/2006, 002/2009, 002/2012)
- Prostorni plan uređenja Grada Solina (Službeni vjesnik Grada Solina br. 004/2006, 006/2010, 005/2014 i 006/2015)
- Generalni urbanistički plan Grada Solina (Službeni vjesnik Grada Solina br. 005/2006, 004/2008, 005/2014 i 007/2015)
- Prostorni plan uređenja općine Klis (Službeni vjesnik Općine Klis, br. 004/2000, i 002/2009)

2.3. OBILJEŽJA OKOLIŠA I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA

2.3.1. Kvaliteta zraka

2.3.1.1. Kvaliteta zraka u široj okolici postrojenja – imisijska mjerenja

Kvalitetu zraka u odnosu na emisije iz tvornice CEMEX Hrvatska d.d. prati Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko Dalmatinske županije. Potrebno je voditi računa da imisijske stanice mjere prizemne koncentracije onečišćujućih tvari na mjestima u prostoru gdje postoji utjecaj raznih izvora emisije, a ne samo od rudnika i tvornica Sv. Juraj i Sv. Kajo. Mjerne postaje nalaze se na slijedećim lokacijama:

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Kaštel Sućurac - Grad Kaštela (AMS-1) | 7. Solin-Ribogojilište |
| 2. Sveti Kajo - Grad Solin (AMS-2) | 8. Kaštel Kambelovac |
| 3. Centar - Grad Split (AMS-3) | 9. Sv. Kajo- Starine |

4. Između tvornica Sv. Juraj i Sv. Kajo
5. Kaštel Sućurac
6. Vranjic

10. Sv. Kajo- Rudnik-sjeveroistok
11. Sv. Kajo- Rudnik-jugoistok

Onečišćujuće tvari koje su praćene tijekom 2014. godine:

1. Oksidi dušika (NO, NO₂, NO_x izražen kao NO₂)
2. Sumporni dioksid (SO₂)
3. Lebdeće čestice aerodinamičnog dijametra <2,5 μm
4. Lebdeće čestice aerodinamičnog dijametra <10 μm
5. Ukupna taložna tvar (UTT) - ukupna masa onečišćujućih tvari koja se prenosi iz zraka na površine (tlo, vegetacija, voda, građevine i drugo) po površini kroz određeno razdoblje
6. Arsen, kadmij, nikal i olovo u UTT – u
7. Arsen, kadmij, nikal, olovo u PM₁₀
 - Koncentracije SO₂, NO₂ PM₁₀ (auto.), PM₁₀ (grav.), PM_{2,5}(auto.), te Pb, Cd, Ni, As, Mn u PM₁₀

Koncentracije SO₂, NO₂ PM₁₀ (auto.), PM₁₀ (grav.), PM_{2,5}(auto.), te Pb, Cd, Ni, As, Mn u PM₁₀ mjerile su se na AMS postajama. Zrak je u okolišu svih mjernih postaja u razdoblju ispitivanja od siječnja 2014. god. do prosinca 2014. god. s obzirom na navedene tvari bio neznatno onečišćen odnosno **I. kategorije kvalitete** (odnosno uvjetno I. kategorije kvalitete ukoliko je obuhvat podataka bio manji od 90%).



Slika 10. Položaj AMS postaja u odnosu na lokacije (Izvor: Izvješće s mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka za 2014.god.)

Na AMS postajama praćeno je kretanje koncentracija onečišćujućih tvari s obzirom na zdravlje ljudi, te su zapažena slijedeća:

Na postaji 1. Kaštel Sućurac - Grad Kaštela (AMS-1), koja se nalazi sjeverozapadno od tvornice cementa Sv. Juraj, između Ceste Franje Tuđmana i Magistrale, gdje se u bližem okolišu nalaze obiteljske kuće i manji industrijski pogoni,

- Srednja satna vrijednost za NO₂ prelazi i gornju (19 puta preko dozvoljenog broja prekoračenja) i donju (49 puta) granicu procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi.
- Srednja 24 – satna vrijednost za PM₁₀ (gravimetrija) prelazi i gornju (61 put) i donju (143 puta) granicu procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi.
- Srednja godišnja vrijednost za As u PM₁₀ prelazi i gornju i donju granicu procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi.

Na postaji 2. Sveti Kajo - Grad Solin (AMS-2), koja se nalazi na rubnom dijelu kamenoloma Sv. Kajo zapadno od drobilničkog postrojenja, te u bližoj okolici nema stambenih objekata

- Srednje 24 – satne vrijednosti PM 10 (automatske) su prelazile i donju (40 puta) i gornju (6 puta) granicu procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi.
- Srednje 24 – satne vrijednosti PM 10 (gravimetrija) su prelazile i donju (93 puta) i gornju (39 puta) granicu procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi.
- Srednja godišnja koncentracija PM 10 (gravimetrija) je prelazila donju granicu procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi, ali ne i gornju granicu.
- Srednja godišnja koncentracija As u PM₁₀ prelazila je i donju i gornju granicu procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi.

Na postaji 3. Centar - Grad Split (AMS-3), koja se nalazi u poslovno-stambenoj zoni na uzvisini uz prometnicu sa srednje jakim prometom (udaljenost od prometnice 28 m)

- Srednja satna vrijednost za NO₂ prelazi donju granicu (9 puta) procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi.
- Srednja 24 – satna vrijednost za PM₁₀ (gravimetrija) prelazi i gornju (58 puta) i donju (15 puta više od dozvoljenog broja prekoračenja) granicu procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi.

Usporedbom rezultata mjerenja prikazanih u izvješćima od 2011. godine, može se zaključiti slijedeće:

Na postaji 1. Kaštel Sućurac - Grad Kaštela (AMS-1), broj prekoračenja granica za procjenjivanje, za srednju 24 – satnu vrijednost za PM₁₀ (gravimetrija i auto) polako opada prema 2014. godini, međutim značajno se povećao broj prekoračenja srednje satne vrijednosti gornje i donje granice za NO₂.

Na postaji 2. Sveti Kajo - Grad Solin (AMS-2), broj prekoračenja granica za procjenjivanje, za srednju 24 – satnu vrijednost za PM₁₀ (gravimetrija) ne mijenja se značajno, dok vrijednost PM₁₀ (auto) opada prema 2014. godini. I na ovoj postaji vidljivo je povećanje broja prekoračenja srednje satne vrijednosti gornje i donje granice za NO₂, iako još nije premašilo broj dozvoljenih prekoračenja.

Na postaji 3. Centar - Grad Split (AMS-3) prema 2014. godini dolazi do smanjenja prekoračenja graničnih vrijednosti, donjih i gornjih, za sve vrijednosti.

Rezultati mjerenja Arsena (As), čije koncentracije prelaze granice procjenjivanja na postajama AMS 1 i AMS 2, prikazani su tek u izvješću iz 2014. te se nisu mogli usporediti.

Onečišćenje zraka šireg splitskog područja nije samo posljedica emisija u zrak iz TC Sveti Juraj već i onečišćenja drugih izvora, kao npr. prometa te ostale industrije i u manjoj mjeri malih ložišta iz domaćinstava.

- Ukupna taložna tvar (UTT) i sadržaj metala u njoj

Ukupna taložna tvar (UTT) i sadržaj metala u njoj, mjerila se na svim mjernim postajama. Sukladno Izvješću s mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka za 2014. godinu, s obzirom na ukupnu taložnu

tvar te metale u ukupnoj taložnoj tvari zrak je na svim postajama bio neznatno onečišćen odnosno I. kategorije kvalitete.

U nastavku su prikazani rezultati s mjernih postaja AMS te tri druge postaje, najbliže zahvatu.

Tablica 10. Zbirni podaci i ocjena količina metala u ukupnoj taložnoj tvari ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$) (Izvor: Izvješće s mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka za 2014.god.)

Tvar	AMS - 1		AMS - 2		AMS - 3		GV ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)
	Csr. ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)	Cmax. ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)	Csr. ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)	Cmax. ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)	Csr. ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)	Cmax. ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)	
UTT							350
Pb	17,706	53,862	11,947	36,111	19,228	87,105	100
Cd	0,522	1,061	0,224	0,560	0,437	1,982	2
Tl	0,556	5,502	0,350	1,866	0,462	2,092	2
As	0,422	0,989	0,316	0,763	0,282	0,749	4
Ni	4,757	11,773	3,991	13,976	4,174	12,059	15
Hg	0,0354	0,1447	0,0236	0,0524	0,024	0,106	1
Cr	7,409	39,299	2,952	6,910	3,541	7,007	nv
Mn	23,554	51,839	17,797	33,664	17,737	41,496	
Tvar	Između tvornica Sv. Juraj i Sv. Kajo		Kaštel Sućurac		Sv. Kajo – Starine		
UTT	192	291	124	197	322	762	350
Pb	51,001	212,294	29,753	108,573	17,226	60,128	100
Cd	1,254	4,4	0,354	0,808	0,404	1,514	2
Tl	0,302	2,142	0,505	3,145	0,291	1,770	2
As	0,758	2,107	0,358	1,010	0,560	1,745	4
Ni	10,003	20,368	5,029	10,915	7,592	22,049	15
Hg	0,164	0,638	0,077	0,353	0,032	0,054	1
Cr	16,036	32,779	5,554	18,379	6,296	15,948	nv
Mn	76,749	152,738	28,651	53,044	66,084	287,836	

Iz tablice je vidljivo da su ponegdje maksimalne dnevne vrijednosti pojedinih elemenata i ukupne taložne tvari prelazile dopuštene granične vrijednosti, međutim to nije slučaj sa usrednjenim 12 – mjesečnim vrijednostima.

2.3.1.2. Emisije s lokacija postrojenja

U postrojenju Sveti Juraj postoje 74 ispusta u zrak (uključujući i 4 ispusta u rudniku), u postrojenju Sveti Kajo 22 stacionarna i u postrojenju 10. kolovoz 7 ispusta u zrak (uključujući i rudnik) koji se odnose na pripremu sirovine i homogenizaciju, rotacijsku peć, hladnjak klinkera, mlin cementa, silos ugljene prašine i kotlovnice. Na svim glavnim izvorima emisija prašine koriste se vrećasti filteri (informacija od travnja 2013.).

Emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora određene su Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/2012, 090/2014).

- Ukupne emisije s područja tvornice cementa Sv. Juraj i Sv. Kajo

U tablici 6. su prikazane ukupne količine ispuštanja onečišćujućih tvari (kg/god) postrojenja Sv. Juraj, a u tablici 7. postrojenja Sv. Kajo, sukladno registru onečišćivača okoliša za razdoblje od 2011. do 2014. godine. Više od 90% emisija porijeklom je iz dimnjaka glavne peći, gdje se odvijaju procesi sinteriranja, odnosno pečenja klinkera. Budući u pogonu 10. kolovoz nema proizvodnje klinkera, te rotacijska peći trenutno nije u funkciji, na tom pogonu se od 2009. godine ne vrše mjerenja.

Tablica 11. Ukupne količine ispuštanja onečišćujućih tvari (kg/god) u postrojenju Sv. Juraj (Izvor: ROO, AZO, 2016.)

Onečišćujuća tvar	Prag tvari za zrak (kg/god)	Količina ispuštanja (kg/god) - ukupna			
		2011.	2012.	2013.	2014.
Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO ₂)	100	55.632,64	61.550,42	37.149,03	21.194,69
Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO ₂)	30	1.185.707,70	1.017.958,62	1.187.200,71	1.397.791,89
Ugljikov monoksid (CO)	30	1.163.897,96	1.449.393,42	1.145.609,48	1.557.970,91
Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	493.820.968,20	757.247.165,2	767.338.146,3	525.057.566,1
Spojevi klora izraženi kao klorovodik (HCl)	100	350,12	382,40	328,97	507,85
Spojevi fluora izraženi kao fluorovodik (HF)	50	1.181,19	34,14	312,43	52,01
Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS)	200	13.622,93	15.643,79	14.054,35	105.715,94
Policiklički aromatski ugljikovodici(3) (PAU) ((PAHs))	5	29,91	20,12	30,97	26,52
Živa i spojevi (Hg)	1	3,61	5,10	3,48	24,29
Cink i spojevi (Zn)	100	1.993,73	1.341,28	2.064,43	1.767,98
Čestice (PM 10)	1.000	55.129,41	39.605,38	32.540,35	28.926,38

Tablica 12. Ukupne količine ispuštanja onečišćujućih tvari (kg/god) u postrojenju Sv. Kajo (Izvor: ROO, AZO, 2016.)

Onečišćujuća tvar	Prag tvari za zrak (kg/god)	Količina ispuštanja (kg/god) - ukupna			
		2011.	2012.	2013.	2014.
Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO ₂)	100	5.585,44	2.629,80	11.138,83	8.968,38
Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO ₂)	30	106.903,93	22.217,61	369.716,59	400.474,59
Ugljikov monoksid (CO)	30	147.377,11	9.184,33	760.411,83	760.822,15

Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	69.864.841,53	14.238.435,91	299.847.316,18	343.970.761,74
Spojevi klora izraženi kao klorovodik (HCl)	100	15,81	27,30	107,75	173,03
Spojevi fluora izraženi kao fluorovodik (HF)	50	207,01	26,07	86,55	22,74
Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS)	200	1.318,01	237,77	5.697,67	7.427,18
Poliklorirani dibenzodioksini i poliklorirani dibenzofurani (PCDD+PCDF) (kao TEQ)	0,0001				0,12
Policiklički aromatski ugljikovodici(3) (PAU) ((PAHs))	5	10,02	11,10	8,61	12,28
Cink i spojevi (Zn)	100	667,78	240,48	574,25	818,83
Čestice (PM 10)	1.000	19.943,01	2.409,12	14.815,18	17.205,09

- Emisije onečišćujućih tvari u zrak iz dimnjaka peći

Tablica 13. Rezultati povremenih mjerenja onečišćujućih tvari na dimnjaku peći u pogonu Sv. Juraj (Izvor: Stručne službe CEMEX Hrvatska d.d., 2016.)

Onečišćujuća tvar	GVE	Prosjek izmjerenih vrijednosti, mg/Nm ³ (broj mjerenja)					
		2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
suma metala (antimon Sb, arsen As, olovo Pb, krom Cr, kobalt Co, bakar Cu, mangan Mn, nikal Ni, vanadij V)	0,5 mg/Nm ³	0,10795 (2)	0,26282 (5)	0,05244 (5)	0,02594 (6)	0,02034 (5)	0,0173 (3)
kadmij +talij (Cd+Tl)	0,05 mg/Nm ³	0,00755 (2)	0,0036 (5)	0,00162 (5)	0,00047 (6)	0,00054 (5)	0,00076 (3)
živa (Hg)	0,05 mg/Nm ³	0,00505 (2)	0,0024 (5)	0,00278 (5)	0,00199 (6)	0,00813 (6)	0,00923 (3)
dioksini i furani (poliklorirani dibenzo-p-dioksini (PCDD) i poliklorirani dibenzofurani (PCDF))	0,1 ng/m ³	0,00016 (2)	0,00094 (4)	0,00681 (6)	0,00061 (6)	0,00007 (6)	0,00005 (3)
ukupni organski ugljik (TOC)	100 mg/Nm ³	4,29 (1)	28,8 (1)	-	-		
fluorovodik (HF)	1 mg/Nm ³	0,585 (2)	0,194 (5)	0,02028 (6)	0,15939 (5)	0,051 (6)	0,05466 (3)
amonijak (NH ₃)	-	-	3,58 (2)	20,611 (10)	19,0005 (6)	15,1283 (6)	-
poliklorirani bifenili (PCB)	0,1 ng/m ³	-	-	0,00110 (6)	0,00038 (5)	0,00017 (6)	0,00003 (3)
benzen (C ₆ H ₆)		-	-	-	1,51076 (15)	1,29777 (18)	1,32111 (9)

Tablica 14. Rezultati povremenih mjerenja onečišćujućih tvari na dimnjaku peći u pogonu Sv. Kajo (Izvor: Stručne službe CEMEX Hrvatska d.d., 2016.)

Onečišćujuća tvar	GVE	Prosjek izmjerenih vrijednosti, mg/Nm ³ (broj mjerenja)					
		2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
suma metala (antimon Sb, arsen As, olovo Pb, krom Cr, kobalt Co, bakar Cu, mangan Mn, nikal Ni, vanadij V)	0,5 mg/Nm ³	0,154 (3)		0,03445 (2)	0,01841 (4)	0,01903 (6)	0,0095 (3)
kadmij +talij (Cd+Tl)	0,05 mg/Nm ³	0,00763 (3)		0,00125 (2)	0,00402 (4)	0,00374 (6)	0,00116 (3)
živa (Hg)	0,05 mg/Nm ³	0,00138 (3)		0,0108 (2)	0,00056 (4)	0,00728 (6)	0,00243 (3)
dioksini i furani (poliklorirani dibenzo-p-dioksini (PCDD) i poliklorirani dibenzofurani (PCDF))	0,1 ng/m ³	0,00025 (3)		0,00032 (1)	0,00004 (4)	0,00013 (6)	0 (3)
ukupni organski ugljik (TOC)	100 mg/Nm ³	32,8033 (3)					
fluorovodik (HF)	1 mg/Nm ³	0,57 (2)			0,1078 (4)	0,02616 (6)	0,05967 (3)
amonijak (NH ₃)		-	-	8,705 (2)	15,5665 (8)	12,425 (2)	
poliklorirani bifenili (PCB)	0,1 ng/m ³	-	-	0 (1)	0,00028 (4)	0,00012 (6)	0 (3)
benzen (C ₆ H ₆)		-	-	-	2,05023 (12)	1,48778 (18)	1,42888 (9)

Tablicama 13. i 14. su prikazani prosjeci izmjerenih vrijednosti, te se može vidjeti da su usrednjene vrijednosti daleko ispod granice dozvoljenih emisija. Također, ni jedna pojedinačno izmjerena vrijednost nije prelazila prag GVE.

- Emisije onečišćujućih tvari u zrak iz postrojenja mlin sirovine i mlin cementa

Vrijeme efektivnog rada stacionarnog izvora: Postrojenje radi 12 do 16 sati na dan, 12 mjeseci u godini, a ne radi tijekom godišnjeg remonta i dr.

Mjerene su ukupne praškaste tvari (PM) u otpadnom plinu, na ispustima vrećastih otprašivača.

Tablica 15. Usporedba izmjerenih koncentracija ukupne praškaste tvari (PM) s graničnim vrijednostima emisija (GVE) sukladno uredbi (Izvor: Stručne službe CEMEX Hrvatska d.d., 2016)









Naziv izvora		Izmjerena vrijednost - koncentracija [mg/m ³]			GVE čl.18. - koncentracija [mg/m ³]
		2015	2014	2013	
Pogon Sv. Juraj					
Mlin sirovine	E-3801 - separator mlina sirovine	1,85	5,4	24,45	150
	E-3811 – separator mlina sirovine	2,65	5,05	21,75	150
	H06-01 – ispust silosa sirovine	3	3,85	3,7	150
	D09-01 – ispust bunkera mlinice sirovine	0,45	1,6	15,4	150
	K01-56 – ispust transporta sirovine u peć	1,3	2,8	13,2	150
	C06-06M – presip transportera sirovine	2,9	4,95	10,1	150
Mlin cementa	L12-19 (meljava dodatka cementa)	2,9	2,42	5,85	150
	L24-01- ispust silosa klinkera	0	0	25,512	150
	L26-01 – ispust bunkera mlinova cementa	16,35	7,98	7,5	150
	MC1 (mlin cementa br. 1)	1,255	0,98	5,6	150
	MC2 (mlin cementa br. 2)	1,415	0,86	6,7	150
	Sušara šljake	0	0	0	150
Pogon sv. Kajo					
Mlin sirovine	IV - 412 – silos pripreme sirovine	3,5	6	0,43	150
	IV- 4123 - silos pripreme i homogenizacije	2,75	5,8	0,7	150
Mlin cementa	MC1 - mlinica cementa	1,695	2,1	0,785	150
	Sušara šljake*	7,185	3,82	46,95	150
Pogon 10. kolovoz					
Mlin cementa	MC3 - mlinica cementa br. 3	-	10	10	150

* Koristi se i za sušenje šljake za potrebe postrojenja za proizvodnju cementa 10. kolovoz.

Usporedbom usrednjenih rezultata mjerenja s propisanim graničnim vrijednostima, zaključeno je da svi ispitani nepokretni izvori udovoljavaju uvjetima iz uredbe.

2.3.2. Kakvoća vodnih tijela

Postizanje „dobrog ekološkog stanja“ površinskih voda uključuje kemijske, biološke i hidromorfološke elemente kakvoće. Ekološko stanje površinskih voda ovisi o nizu čimbenika, prirodnih i antropogeno uvjetovanih. Zbog prirodne biološke raznolikosti uvedena je tipizacija površinskih voda i ocjenjivanje stanja voda s obzirom na relativno odstupanje od tzv. tip-specifičnih referentnih uvjeta:

	Vrlo dobro stanje ili referentni uvjeti (RU)		Bez odstupanja ili vrlo malo odstupanje od RU
	Dobro stanje		Blago odstupanje od RU
	Umjereno stanje		Umjereno odstupanje od RU
	Loše stanje		
	Vrlo loše stanje		

Referentni uvjeti odgovaraju vrlo dobrom ekološkom stanju, odnosno dokaza o narušenosti za svaki od općih fizikalno-kemijskih, hidromorfoloških i bioloških elemenata kakvoće nema ili su ograničeni.

Pogoni Sv. Juraj i Sv. Kajo nalaze se uz obalu Kaštelanskog zaljeva, te im je od površinskih vodotoka najbliža rijeka Jadro, čije je ušće od pogona Sv. Juraj udaljeno cca 3,5 km te od pogona Sv. Kajo cca 1,1 km obalne linije u smjeru istoka. Pogon 10. kolovoz nalazi se na desnoj obali rijeke, 3 km uzvodno od ušća.

Karakteristike površinskih vodnih tijela (rijeke, jezera, prijelazne i priobalne vode), te stanje grupiranog podzemnog vodnog tijela, iskazani su prema Planu upravljanja vodnim područjem, za razdoblje 2013. – 2015. Sukladno kartografskom prikazu, lokacije se nalaze na području grupiranog podzemnog vodnog tijela oznake JKGIKCPV_10, dok su priobalne vode Kaštelanskog zaljeva označene šifrom O313-KASP.



Slika 11. Lokacije u odnosu na vodna tijela

Tablica 16. Karakteristike vodnog tijela JKR935013

KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA JKR935013	
Šifra vodnog tijela Water body code	JKR935013
Vodno područje River basin district	Jadransko vodno područje
Podsliv Sub-basin	-
Ekotip Type	T21B
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo National / international water body	HR
Obaveza izvješćivanja Reporting obligations	nacionalno
Neposredna slivna površina (računska za potrebe PUV) Immediate catchment area (estimate for RBMP purposes)	28.2 km ²
Ukupna slivna površina (računska za potrebe PUV) Total catchment area (estimate for RBMP purposes)	130 km ²
Dužina vodnog tijela (vodotoka s površinom sliva većom od 10 km ²) Length of water body (watercourses with area over 10 km ²)	4.41 km
Dužina pridruženih vodotoka s površinom sliva manjom od 10 km ² Length of adjoined watercourses with area less than 10 km ²	14.2 km
Ime najznačajnijeg vodotoka vodnog tijela Name of the main watercourse of the water body	Jadro

Tablica 17. Stanje vodnog tijela JKRN935013 (tip T21B)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
				procjenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 2,0	< 2,6
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 4,0	< 5,6
		Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo dobro	< 1,5	< 2,1
		Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,1	< 0,26
	Hidromorfološko stanje		loše	40% - 60%	<20%
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima		loše		
Kemijsko stanje			dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)					

Tablica 18. Karakteristike vodnog tijela priobalne vode O313-KASP kandidata za znatno promijenjeno vodno tijelo

KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA PRIOBALNE VODE O313-KASP	
Šifra vodnog tijela Water body code	O313-KASP
Vodno područje River basin district	J (Jadransko vodno područje)
Ekotip Type	O313
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo National / international water body	Nacionalno vodno tijelo
Obaveza izvješćivanja Reporting obligations	Nacionalna

Tablica 19. Stanje vodnog tijela O313-KASP (tip O313)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja
Ekološko stanje	Stanje kakvoće	fitoplankton	dobro
		koncentracija hranjivih soli	dobro
		zasićenje kisikom	dobro
		koncentracija klorofila α	vrlo dobro
		makroalge	loše
		posidonia oceanica	loše
		bentoski beskralješnjaci	nema podataka
	Hidromorfološko stanje		umjereno dobro ¹
Ekološko stanje			loše
Kemijско stanje			dobro
Ukupno procjenjeno stanje			nije dobro
¹ oznaka „umjereno dobro“ označava sve značajne hidromorfološke promjene, budući da sustav klasifikacije za hidromorfološke elemente kakvoće još nije razvijen			

Tablica 20. Karakteristike vodnog tijela prijelaznih voda P1_2_JA

KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA PRIJELAZNE VODE P1_2_JA	
Šifra vodnog tijela Water body code	P1_2-JA
Vodno područje River basin district	J (Jadransko vodno područje)
Ekotip Type	P1_2
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo National / international water body	Nacionalno vodno tijelo
Obaveza izvješćivanja Reporting obligations	Nacionalna

Tablica 21. Stanje vodnog tijela P1_2-JA

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja
Elementi kakvoće	Stanje kakvoće	fitoplankton	vrlo dobro
		koncentracija hranjivih soli	vrlo dobro
		zasićenje kisikom	vrlo dobro
		koncentracija klorofila α	vrlo dobro
		ribe	dobro
	Hidromorfološko stanje		umjereno dobro ¹

Stanje	Pokazatelji	Procjena stanja
Ekološko stanje		umjereno dobro ²
Kemijsko stanje		dobro
Ukupno procjenjeno stanje		nije dobro
¹ oznaka „umjereno dobro“ označava sve značajne hidromorfološke promjene, budući da sustav klasifikacije za hidromorfološke elemente kakvoće još nije razvijen		
² procjena ekološkog stanja “umjereno dobro” na temelju umjereno dobrog hidromorfološkog stanja dana je zbog pretpostavke da ekološko stanje u tim vodnim tijelima neće biti dobro kada se ocjenjivanje upotpuni sa svim relevantnim biološkim elementima kakvoće		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)		

Tablica 22. Karakteristike vodnog tijela prijelaznih voda P2_2_JA

KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA PRIJELAZNIH VODA P2_2-JA	
Šifra vodnog tijela Water body code	P2_2-JA
Vodno područje River basin district	J (Jadransko vodno područje)
Ekotip Type	P1_2
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo National / international water body	Nacionalno vodno tijelo
Obaveza izvješćivanja Reporting obligations	Nacionalna

Tablica 23. Stanje vodnog tijela P2_2_JA (tip P1_2)

Stanje	Pokazatelji	Procjena stanja
Stanje kakvoće	fitoplankton	dobro ¹
	koncentracija hranjivih soli	vrlo dobro
	zasićenje kisikom	vrlo dobro
	koncentracija klorofila α	/dobro
	ribe	dobro
	Hidromorfološko stanje	
Ekološko stanje		umjereno dobro ³
Kemijsko stanje		dobro
Ukupno procjenjeno stanje		nije dobro
¹ za procjenu stanja fitoplanktona koristi se niža ocjena (isto vrijedi i za podržavajuće osnovne fizikalno kemijske pokazatelje)		
² oznaka „umjereno dobro“ označava sve značajne hidromorfološke promjene, budući da sustav klasifikacije za hidromorfološke elemente kakvoće još nije razvijen		

Stanje	Pokazatelji	Procjena stanja
3procjena ekološkog stanja “ umjereno dobro“ na temelju umjereno dobrog hidromorfološkog stanja dana je zbog pretpostavke da ekološko stanje u tim vodnim tijelima neće biti dobro kada se ocjenjivanje upotpuni sa svim relevantnim biološkim elementima kakvoće		

Tablica 24. Stanje grupiranog vodnog tijela JKGICPV_10 – CETINA

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

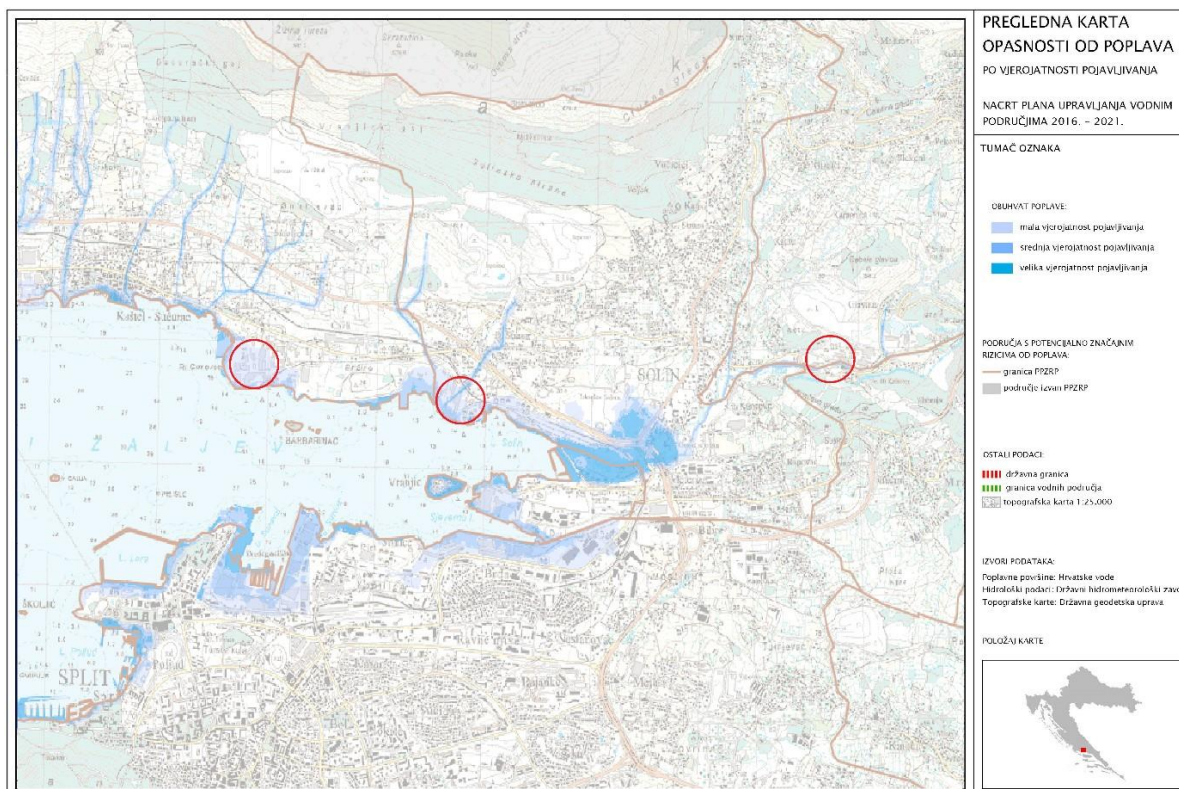
Na prostoru južnih padina Kozjaka formiraju se vrlo značajni i brojni površinski tokovi bujičnog karaktera, od kojih je najveći dio vodotoka djelomično ili potpuno reguliran.

Pogoni nisu u zoni vodozaštite.

2.3.2.1. Opasnost i rizik od poplava

Lokacije pogona Sv. Juraj i Sv. Kajo proglašene se „Područjem potencijalno značajnih rizika od poplava“ sukladno Prethodnoj procjeni rizika od poplava, Hrvatske vode, 2013.

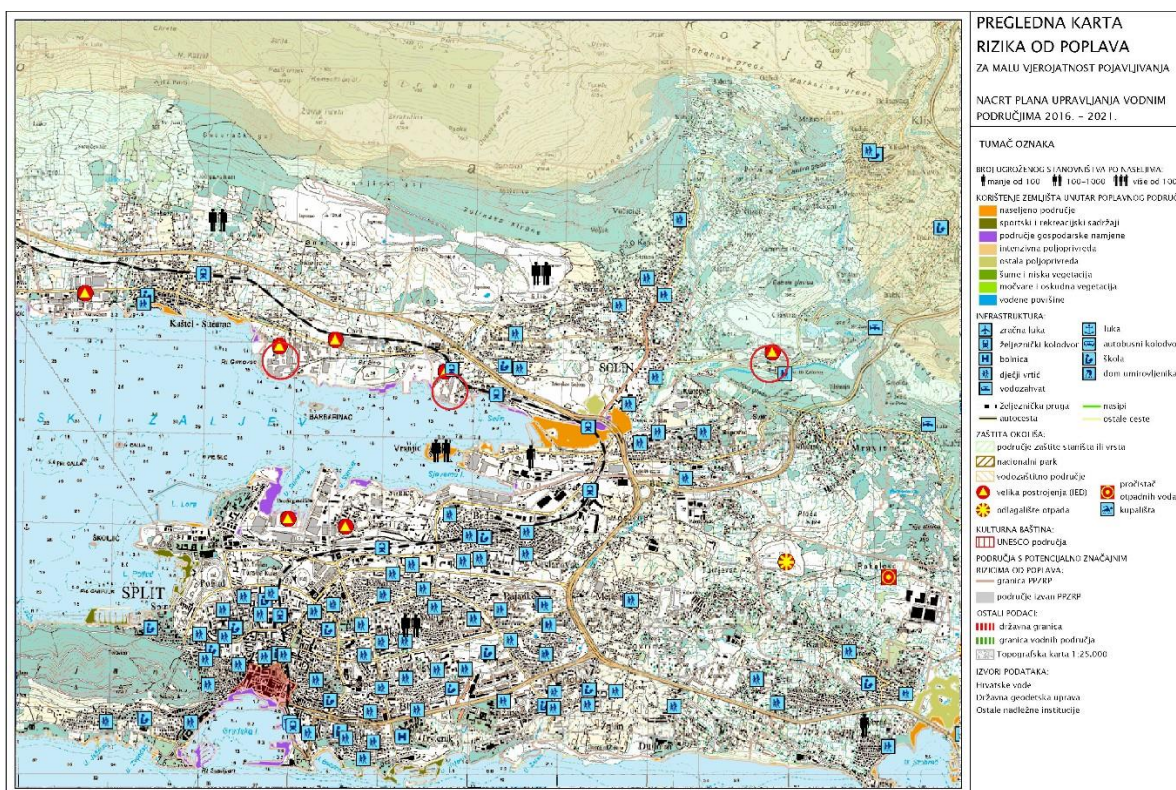
Veći dio lokacija pogona nalazi se u području male vjerojatnosti pojavljivanja poplava, dok se uski obalni dio nalazi na području srednje vjerojatnosti pojavljivanja poplava.



Slika 12. Pregledna karta opasnosti od poplava (Izvor: <http://voda.giscloud.com>)

Lokacija pogona 10. kolovoz nije prepoznata kao značajna za rizik od poplava.

Na preglednoj karti rizika od poplava vidljivo je da su rizične gospodarske – poslovne zone u kojima su smješteni pogoni.



Slika 13. Pregledna karta rizika od poplava (Izvor: <http://voda.giscloud.com>)

2.3.3. Kvaliteta tla

Pogoni su smješteni na izgrađenim, betonskim podlogama, te u tom smislu na samim lokacijama ne postoje slojevi rahlog površinskog dijela, osim uređenih vrtnih površina.

Kakvoća tla u široj okolici slabije je kvalitete zbog dugogodišnje aktivnosti raznih industrija na području Kaštelanskog zaljeva. Hrvatska Agencija za zaštitu okoliša uspostavila je katastar potencijalnih lokalnih onečišćivača tala, prema kojem je na području Grada Kaštela prepoznato ukupno 14 onečišćivača, među kojima je i tvornica cementa sv. Juraj u Kaštel Sućurcu. Međutim, kako u Republici Hrvatskoj još uvijek nema sustavnog praćenja stanja i promjena kakvoće tala, a noviji podaci znanstvenih i stručnih istraživanja nisu nam bili dostupni, konkretnije o stanju tala na širem području Grada Kaštela, te pritiscima na njega kao i posljedicama trenutno nije moguće govoriti.

2.3.4. Stanje buke

Za gradove Kaštela i Solin, te općinu Klis, nije izrađena strateška karta buke, međutim unutar i oko postrojenja tvornica cementa redovito se vrše mjerenja kako bi se rezultati mogli usporediti sa zahtjevima iz Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave za dnevne, večernje i noćne uvjete.

Evidentirani izvori buke u tvornicama Sv. Juraj i Sv. Kajo su:

- sustavi transportera sirovine i pripadna presipna mjesta;
- postrojenje za meljavu sirovine;
- postrojenje rotacijske peći;
- postrojenje hladnjaka klinkera;
- postrojenje za otprašivanje hladnjaka klinkera;
- sustavi transportera klinkera i dodataka, i pripadna presipna mjesta;
- postrojenje za meljavu klinkera;
- sustavi transportera cementa;
- postrojenja za ukrcaj cementa u kamione, brodove i vagon cisterne;
- sustavi zračnog transporta;
- brodoistovarivač ugljena (samo Sv. Juraj);
- sustavi transportera ugljena i pripadna presipna mjesta (samo Sv. Juraj);
- postrojenje za meljavu ugljena (samo Sv. Juraj);
- kompresorske stanice - postrojenja za komprimirani zrak, kompresori i turbopuhala;
- parno kotlovska postrojenje - kotlovnica;
- mosne dizalice i grajferi za manipulaciju sa sirovinom, klinkerom i ugljenom u hali sirovine – klinkera i skladištu ugljena;
- otprašivači , cikloni , izmjenjivači;
- ventilatori;
- radna vozila, kamioni, brodovi i vagoni koji se kreću unutar kruga pogona;
- ostali strojevi i uređaji u sklopu postrojenja pogona, uključujući i radove na rekonstrukciji pogona.

Potencijalni (neki izvori postoje ali posljednjih nekoliko godina nisu u funkciji, te bi se ukoliko se ostvare uvjeti mogli ponovo početi koristiti) izvori buke u tvornici 10. kolovoz su:

- postrojenje za drobljenje sirovine - drobilica sirovine - nije u funkciji;
- sustav transportera od postrojenja za drobljenje do skladišnih bunkera - nije u funkciji;
- sustav transportera od skladišnih bunkera do mlinice sirovine - nije u funkciji;
- postrojenje mlinice sirovine - nije u funkciji;
- postrojenje rotacijske peći - nije u funkciji;
- postrojenje hladnjaka klinkera - nije u funkciji;
- postrojenje mlinice klinkera - nije u funkciji;
- mlinica cementa;
- sustavi transportera i presipna mjesta;
- sustavi zračnog transporta;
- kompresorska stanica - postrojenje za komprimirani zrak;
- parno kotlovska postrojenje – kotlovnica;
- otprašivači;
- ventilatori;
- radna vozila i kamioni koji se kreću unutar kruga pogona;
- ostala prateća postrojenja strojevi, uređaji i vozila unutarnjeg transporta.

Svi navedeni izvori rade i u dnevnom i u noćnom periodu rada izuzev brodoistovarivača s pripadnim transportnim trakama koji rade samo u dnevnom periodu rada, kao i sustav zračnog transporta postrojenja Sv. Kajo. Mjerenja su obavljena tijekom normalnog i uobičajenog rada pogona vodeći računa da su svi navedeni izvori buke u radu.

Zone buke određene su sukladno namjeni određenoj GUP-om grada Kaštela i Solina i PPUO-om Klisa, te su najviše dopuštene razine buke imisije LRAeq navedene prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave.

Tablica 25. Buka tvornica Sv. Juraj (Izvor: stručne službe CEMEX Hrvatska d.d., 2016.)

Dopuštene vrijednosti buke (dB(A))		Mjerna mjesta	Rujan 2015		Travanj 2015	
DAN	NOĆ		DAN	NOĆ	DAN	NOĆ
		UNUTAR POGONA				
80	80	TOČKA U1: pokraj presipnog mjesta transportne trake	69,0	69,5	68,7	68,4
80	80	TOČKA U2: ispod transportne trake, istočno od kompresorske stanice	74,6	75,2	73,5	73,3
80	80	TOČKA U3: sjeverno od objekta mlinice sirovine	67,9	68,4	66,2	66,6
80	80	TOČKA U4: zapadno od silosa sirovine i izmjenjivača	73,4	74,6	74,6	73,5
80	80	TOČKA U5: zapadno od rotacijske peći	75,7	75,5	75,7	75,6
80	80	TOČKA U6: na cesti, zapadno od presipnog čvora klinkera	73,3	71,3	72,8	71,3
80	80	TOČKA U7: istočno od postrojenja otprašivača hladnjaka klinkera	76,5	76,4	76,5	76,4
80	80	TOČKA U8: južno između silosa cementa i mlinice klinkera	74,1	74,7	71,4	75,9
80	80	TOČKA U9: na obali jugozapadno od zgrade pakirnice	59,3	54,5	61,9	61,2
80	80	TOČKA U10: na pruzi zapadno od objekta pakirnice	59,7	60,8	60,8	59,2
80	80	TOČKA U11: zapadno od skladišta ugljena (završetak pruge)	49,8	47,4	58,4	58,4
80	80	TOČKA U12: na ogradi postrojenja, sjeverozapadno od skladišta ugljena (kao točka G5)	54,9	54,8	59,9	59,3
80	80	TOČKA U13: na istočnoj ogradi postrojenja prema "Remontu"	61,4	61,1	62,2	62,2
80	80	TOČKA U14: jugoistočno od hale klinkera	55,8	54,2	56,2	57,1
80	80	TOČKA U15: jugoistočni ulaz u mlin ugljena	69,9	70,4	68,9	68,5
80	80	TOČKA U16: mul, jugozapadno od presipnog čvora ugljena	54,1	53,4	66,5	53,6
80	80	TOČKA U17: na obali, sjeverno od početka transportne trake ugljena	46,1	46,0	56	49,5
80	80	TOČKA G1: na zapdnom ulazu u pogon sjevernoistočno od mlina ugljena	60,6	60,3	67,1	66,2
80	80	TOČKA G2: na ogradi pogona, sjeverozapadno od mlina ugljena	60,2	60,0	65,2	64,2
80	80	TOČKA G3: na ogradi, sjeverno od presipnog čvora ugljena	57,6	57,5	62,8	62,8
80	80	TOČKA G4: na ogradi, sjeverno od skladišta ugljena	56,2	56,1	61	60,9
80	80	TOČKA G5: na ogradi postrojenja, sjeverozapadno od skladišta ugljena (kao točka U12)	54,9	54,9	58,3/ 60,5	59,2
DAN	NOĆ	IZVAN POGONA	DAN	NOĆ	DAN	NOĆ
80	80	TOČKA V1: uz ogradu, u šumarku	51,2	59,1	58,1	59,1
80	80	TOČKA V2: kod zapadnog ulaza u pogon	69,6	65,4	69,2	66,1

80	80	TOČKA V3: na ogradi uz stambenu kuću	64,5	66,4	64	63,1
65	50	TOČKA V4: na križanju pristupnog puta i Kaštelanske ceste	58,1	58,1	58,2(1)/ 58,2(2)	58,1(2)
65	50	TOČKA V5: na Kaštelanskoj cesti uz transportnu traku	59,2	58,3	59,2	57,9
80	80	TOČKA V6: na pristupnom putu za "PROPLIN", jugozapadno od "Petrokamena"	53,1	50,1	53,1	50,1
80	80	TOČKA V7: na prostoru istočno od pogona (između centara "Brico" i "Kaštela")	51,2	44,1	51,2	44,1
65	50	TOČKA V8: ispred stambenih kuća na adresi Rimski put 69 - 71	50,8	53,2	53,1	50,1
65	50	TOČKA V9: na zavoju ceste, sjevernoistočno od kuće na adresi Rimski put 42	50,6	50	51,1	51,1
65	50	TOČKA V10: uz transportnu traku , na križanju trake i željezničke pruge	63,1	63,1	63,1	63,1
55	45	TOČKA V11: lukobran u Kaštel Sućurcu	46,3	44,2	46,3	44,2
55	45	TOČKA V12: u naselju, sjeverozapadno od pogona, jugozapadno od stambene zgrade na adresi Kroz Blato 10	43,9	43,1	43,9	43,1
55	45	TOČKA V13: na obali zapadno od pogona	51,6	49,3	51,6	49,3
65	50	TOČKA V14: zapadno od obiteljske kuće Gudelj na adresi Rimski put 99	53	52,6	53,1	53,1
65	50	TOČKA V15: južno od stambenog objekta na adresi Cesta K.Sućurac 116	55,4	55,4	55,3	55,1
80	80	TOČKA V16: na parkiralištu istočno od upravne zgrade	58,1	58,1	58,1	58,1
80	80	TOČKA K1: stambena kuća najbliža postrojenju mlinice ugljena	54,3	54,3	58,1	58,1
80	80	TOČKA K2: kuća sjeverozapadno od kuće K1	55,8	55,6	56,1	56,1

 Prekoračenje dopuštene vrijednosti buke

Tablica 26. Buka tvornica Sv. Kajo (Izvor: stručne službe CEMEX Hrvatska d.d., 2016.)

Dopuštene vrijednosti buke (dB(A))		Mjerna mjesta	Prosinac 2015		Travanj 2015	
DAN	NOĆ		DAN	NOĆ	DAN	NOĆ
		UNUTAR POGONA				
80	80	TOČKA U1: zapadno od mlinice sirovine	73	72	72	71
80	80	TOČKA U2: sjeverno od silosa sirovine	62	62	66	69
80	80	TOČKA U3: istočno od rotacijske peći klinkera	80	80	82	82
80	80	TOČKA U4: zapadno od rotacijske peći klinkera	74	74	75	74
80	80	TOČKA U5: istočno od otprašivača hladnjaka klinkera i zapadno od kompresorske stanice	78	78	77	76
80	80	TOČKA U6: istočno od glavne kompresorske stanice i sjeverno od mlinice cementa	74	74	76	76
80	80	TOČKA U7: na cesti jugozapadno od mlinice cementa i istočno od zgrade CUS-a	79	80	81	81
80	80	TOČKA U8: zapadno ispred prolaza kroz halu klinkera	72	67	70	67

80	80	TOČKA U9: na obali zapadno od sušare troske	69	59	68	61
80	80	TOČKA U10: sjeverno os kotlovnice	56	53	56	53
80	80	TOČKA U11: sjeveroistok kruga pogona, zapadno od transportne trake	63	62	64	62
80	80	TOČKA U12: na obali, jugozapadni dio kruga pogona	61	61	61	60
80	80	TOČKA U13: na parkiralištu, sjeverozapadni dio kruga pogona	57	57	57	57
80	80	TOČKA U14: na cesti kod ulaza na parkiralište vozila	57	57	57	57
80	80	TOČKA U15: na izlaznom voznom traku, istočno od porte	63	62	63	61
80	80	TOČKA U16: južno od silosa ugljene prašine i zapadno od objekta hladnjaka klinkera	71	71	71	71
DAN	NOĆ	IZVAN POGONA	DAN	NOĆ	DAN	NOĆ
65	50	TOČKA V1: istočno od buffeta "Divota prašine"	62	57	62	58
65	50	TOČKA V2: uz transportnu traku na križanju Draškovićeve i Banove ulice	61	54	62	56
65	50	TOČKA V3: ispod trakastog transportera	60	53	60	55
65	50	TOČKA V4: pokraj natezne stanice trakansportne trake, jugozapadno od stambene zgrade	54	48	54	50
65	50	TOČKA V5: ispred stambene zgrade na adresi Oko Sv. Kaje 18 (bivša adresa Mikelić M. stari 84) - 4m jugoistočno od objekta	53	51	52	53
65	50	TOČKA V5: ispred stambene zgrade na adresi Oko Sv. Kaje 18 (bivša adresa Mikelić M. stari 84) - 3m ispred ulaza u objekt	54	52	55	53
65	50	TOČKA V6: jugoistočno od kuće na adresi Oko Sv. Kaje 14 (bivša adresa Mikelić M. stari 82)	56	54	56	55
65	50	TOČKA V7: jugozapadno od stambene zgrade na adresi Oko Sv. Kaje 28	50	49	49	49
65	50	TOČKA V8: jugoistočno od stambene zgrade na adresi M.Draškovića 33	53	48	53	48
65	50	TOČKA V9: jugozapadno od zgrade tvrtki "Princezanova" i "Fanat-Jadrijević"	53	48	53	47
65	50	TOČKA V10: ulaz u krug Zavoda za bolesti ovisnosti	57	56	57	58
65	50	TOČKAV11: na prilaznoj cesti pogona, križanje s nekorištenom željezničkom prugom	54	54	54	53
65	50	TOČKA V12: na križanju pristupne ceste pogona i ceste Split - Trogir ("Kaštelanska cesta")	nije mjereno	52	nije mjereno	52
65	50	TOČKA V13: kod kuće na adresi M.Grubića 12	54	48	54	48
65	50	TOČKA V14: na cesti prema tvrtkama "Damor" i "Delamaris" sjeverno od izdvojenog objekta	52	53	52	54
65	50	TOČKA V15: na platformi poviše transportne trake	65	50	64	52
65	50	TOČKA V16: na cesti, južno od stambene kuće na adresi Draškovićeve 54	58	54	58	54
65	50	TOČKA V17: južno ispred stambene zgrade na adresi Oko Sv. Kaje 8	54	52	54	53
55	45	TOČKA V18: sjeverno od objekta na adresi Obala pomoraca 14, Vranjic	50	51	48	51

 Prekoračenje dopuštene vrijednosti buke

Iz navedenih podataka može se zaključiti da buka u okolišu tvornica prelazi dopuštene vrijednosti u područjima izvan pogona i to uglavnom noću. Buka u okolišu transportne trake pogona Sv. Juraj tijekom noćnog rada uglavnom prekoračuje dopuštene razine, te na polovici mjernih točaka u dnevnom ciklusu rada.

Tablica 27. Buka tvornice 10.kolovoz (Izvor: stručne službe CEMEX Hrvatska d.d., 2016.)

Dopuštene vrijednosti buke (dB(A))		Mjerna mjesta	Kolovoz, 2004	
DAN	NOĆ		DAN	NOĆ
		UNUTAR POGONA		
80	80	TOČKA U1: kod rotacijske peći	78	77
80	80	TOČKA U2: sjeverno od mlinice sirovine	81	82
80	80	TOČKA U3: južno od kompresorske stanice	84	84
80	80	TOČKA U4: kod izlaznog transportera iz drobilice	74	71
80	80	TOČKA U5: jugoistočno od servisne radionice	64	57
80	80	TOČKA U6: sjeverno od hladnjaka klinkera	74	74
80	80	TOČKA U7: istočno od upravljačko-nadzornog centra	61	61
80	80	TOČKA U8: istočno od hale klinkera	55	51
80	80	TOČKA U9: kod pretakališta mazuta- C.S.	64	62
80	80	TOČKA U10: južno od čl. transportera klinkera	75	76
80	80	TOČKA U11: ulaz u tvornicu (križanje)	64	52
		IZVAN POGONA		
65	50	TOČKA V1: ispred zapadnog ulaza u tvornicu	51	45
65	50	TOČKA V2: na križanju jugozapadno od tvornice	58	51
65	50	TOČKA V3: kod stambene kuće br. 124	84	57
65	50	TOČKA V4: kod stambene kuće jugoistočno	74	54
65	50	TOČKA V5: na križanju ispred mosta	64	51
65	50	TOČKA V6: između tvornice i poduzeća Voljak	64	44

 Prekoračenje dopuštene vrijednosti buke

Za buku u tvornici 10. kolovoz prikazani su podaci iz 2004. godine, koji imaju cjelovita dnevna i noćna mjerenja, u vremenu kada su svi dijelovi pogona bili u funkciji. U međuvremenu je 2007. godine izrađen Program sanacije buke tvornice 10. kolovoz (tvrtka INGATEST d.o.o.), temeljem kojeg se proveo niz akustičkih zaštitnih mjera prvenstveno na mlinicama sirovine, klinkera i cementa, te rotacijskoj peći, koji su identificirani kao najjači izvori širokopojasne komponente buke.

Danas su u tvornici 10. kolovoz u funkciji samo dijelovi postrojenja za proizvodnju cementa.

2.3.5. Ekološka mreža NATURA 2000 Republike Hrvatske

Prema izvodu iz karte Ekološka mreža NATURA 2000 RH, DZZP, 2015 (Biportal, WMS), područje zahvata se ne nalazi u ekološkoj mreži. Širi obuhvat od 5 km zahvaća područje:

- HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora – Područje očuvanja značajno za ptice. Pogon Sv. Juraj udaljen je 1,9 km od najbliže granice područja, a pogon Sv. Kajo 1,7 km. Pogon 10. kolovoz nalazi se uz rubni dio, unutar obuhvata područja.

Tablica 28. Vrste ptica zaštićene sukladno članku 4 Direktive 2009/147/EC, te nabrojane u Dodatku II Direktive 92/43/EEC.

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Status (G=gnjezdarica; P=preletnica; Z=zimovalica)
<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	G
<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	G
<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao	G
<i>Bubo bubo</i>	ušara	G
<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	G
<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	G
<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica	Z
<i>Emberiza hortulana</i>	vrtna strnadica	G
<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	G
<i>Falco biarmicus</i>	krški sokol	G
<i>Falco vespertinus</i>	crvenonoga vjetruša	P
<i>Grus grus</i>	ždral	P
<i>Hippolais olivetorum</i>	voljić maslinar	G
<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	G
<i>Lanius minor</i>	sivi svračak	G
<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	G
<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	P

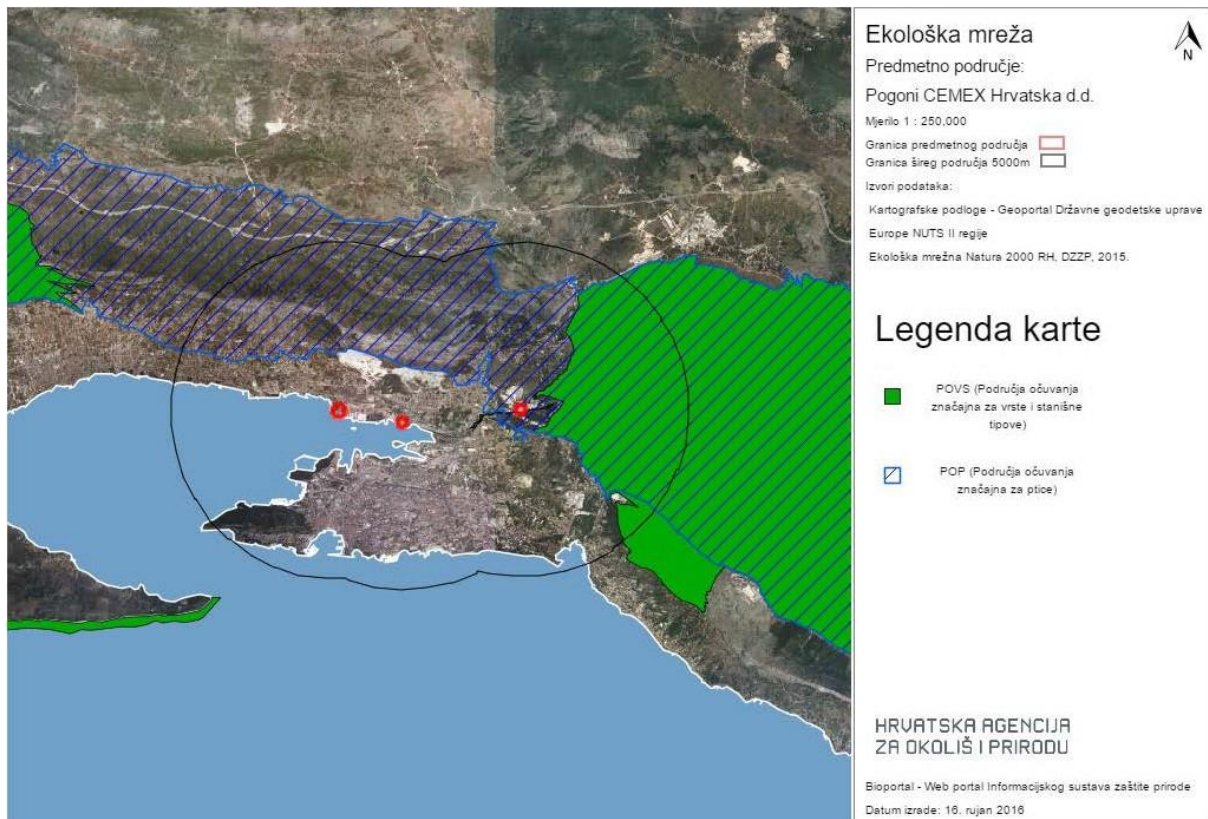
- HR2001352 Mosor - Područje očuvanja značajno za međunarodno značajne vrste i stanišne tipove. Pogon Sv. Juraj udaljen je oko 6 km od najbliže granice područja, a pogon sv. Kajo cca 4 km. Pogon 10. kolovoz nalazi se u neposrednoj blizini, na najmanjoj udaljenosti od cca 500 m od granice područja.

Tablica 29. Popis vrsta i staništa značajnih za područje Mosor

Hrvatski naziv vrste/ Hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa
Staništa	
Otvorene kserotermofilne pionirske zajednice na karbonatnom kamenitom tlu	6110
Istočnosubmediteranski suhi travnjaci (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	62A0
Istočnomediteranska točila	8140
Karbonatne stijene s hazmofitskom vegetacijom	8210
Kraške špilje i jame	8310
Značajne vrste sukladno članku 4. Direktive 2009/147/EC i navedene u Dodatku II Direktive 92/43/EEC	
Žuti mukač	<i>Bombina variegata</i>
Čovječja ribica	<i>Proteus anguinus</i>
Jelenak	<i>Lucanus cervus</i>
Vuk	<i>Canis lupus</i>

Dinarski voluhar	<i>Dinaromys bogdanovi</i>
Mosorska gušterica	<i>Dinarolacerta mosorensis</i>
Crvenkrpica	<i>Elaphe situla</i>
Ostale važne vrste flore i faune	
Jesenski gorocvijet	<i>Adonis annua</i>
Trožilna žuška	<i>Blackstonia perfoliata</i> ssp. <i>serotina</i>
Bertolonijeva kokica	<i>Ophrys bertolonii</i>
Žuta kokica	<i>Ophrys lutea</i>
Kožasti kaćun	<i>Orchis coriophora</i>
Finobodljasti kaćun	<i>Orchis provincialis</i>
Trozubi kaćun	<i>Orchis tridentata</i>
Loptasta kopriva	<i>Urtica pilulifera</i>

- HR2000031 Golubinka kod Vučevice - Područje očuvanja značajno za međunarodno značajne vrste i stanišne tipove. Radi se o staništu oznake 8310 – špilje i jame zatvorene za javnost. Najbliži pogon predmetnoj špilji je Sv. Juraj, udaljen cca 5 km.
- HR2000931 Jadro - Područje očuvanja značajno za međunarodno značajne vrste i stanišne tipove. Na području se štiti vrsta *Salmothymus obtusirostris* (mekousna), a obuhvaća gornji i srednji tok rijeke Jadro. Pogon Sv. Juraj nalazi se na udaljenosti od 4 km, a sv. Kajo od 2 km u smjeru zapada. Pogon 10. kolovoz nalazi se uz samu obalu većeg dijela gornjeg toka rijeke.
- HR2001376 Područje oko Stražnice - Područje očuvanja značajno za međunarodno značajne vrste i stanišne tipove. Na lokalitetu se štiti vrsta *Myotis blythii* (oštrouhi šišmiš), te stanišni tip pod oznakom 8310, špilje i jame zatvorene za javnost. Područje obuhvaća površinu od oko 537 ha. Od pogona najbliže mu se nalazi 10. kajo i to na najbližoj udaljenosti od 4,2 km.

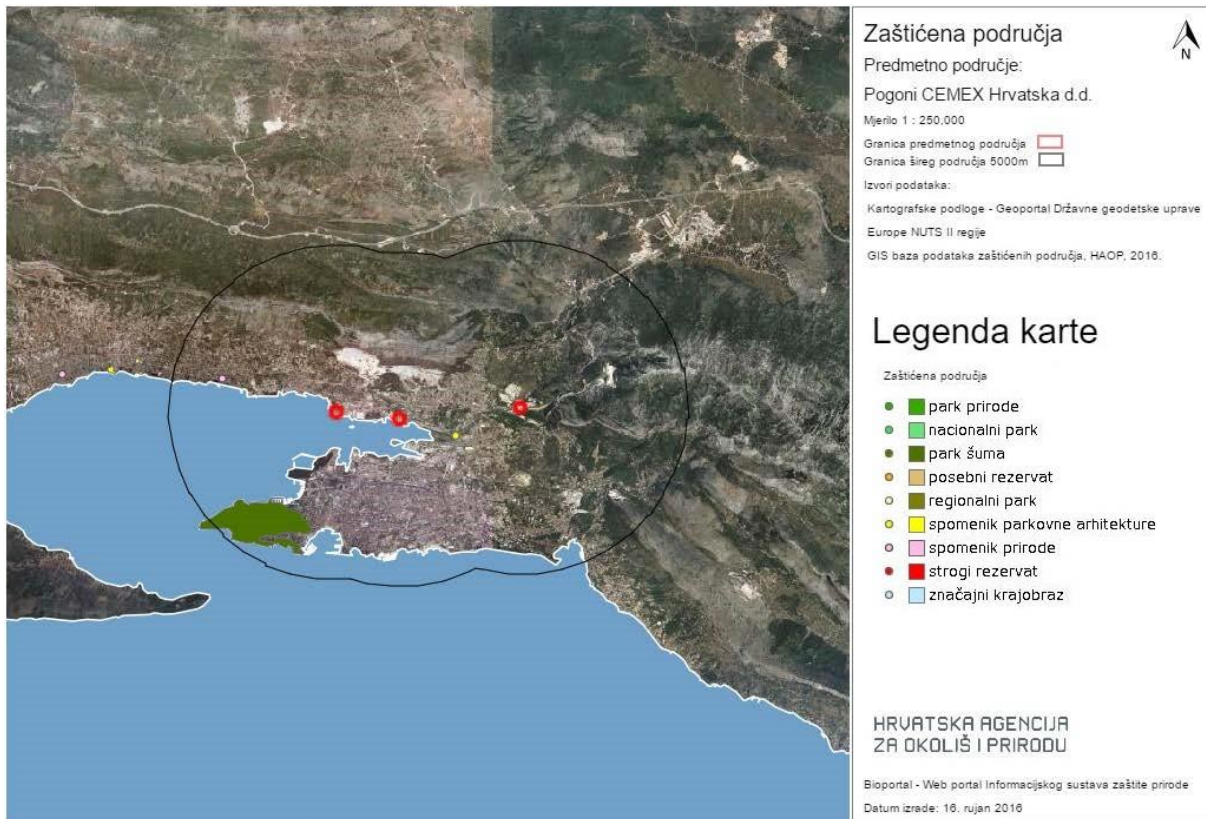


Slika 14. Prikaz lokacija pogona u odnosu na ekološku mrežu (Izvor: Državni zavod za zaštitu prirode (WMS/WFS servis), 2016.)

2.3.6. Zaštićena područja Republike Hrvatske

Prema izvodu iz karte Zaštićena područja RH, DZZP, 2016 (Bioportal, WMS), pogoni se ne nalaze u zaštićenom području. U krugu šireg područja od 5km, s prikazanom udaljenosti od najbliže lokacije, nalaze se:

- Park šuma MARJAN (Poluotok Marjan sa Sustjepanom u Splitu, Rješenje br. 200/3-1964.), nalazi se na drugoj strani Kaštelanskog zaljeva, cca 3,3 km jugoistočno od pogona Sv. Juraj,
- Posebni rezervat – ihtiološko-ornitološki, JADRO – GORNJI TOK (Gornji tok rijeke Jadro, Odluka br. 02-3051/1-84. Skupštine općine Split, Službeni glasnik Općine Split 07/84.), kojem se uz zapadni dio nalazi pogon 10. kolovoz,
- Spomenik prirode SOLIN - MOČVARNI ČEMPRES (Stablo močvarnog čempresa (*Taxodium distichum*) u Solinu, Odluka Županijske skupštine Splitsko-dalmatinske županije KLASA 021-04/96-02/33, URBROJ 2181/1-1-96-01), cca 1,8 km zračne linije istočno od pogona Sv. Kajo i cca 2,2 km zračne linije jugozapadno od pogona 10. kolovoz.
- Spomenik parkovne arhitekture HRAST U KAŠTEL GOMILICI (Stablo hrasta duba (*Quercus virgiliana*) u Kaštel-Gomilici, Odluka Županijske skupštine Splitsko-dalmatinske županije KLASA 021-04/96-02/34, URBROJ 2181/1-1-96-01), na cca 3,7km zračne linije zapadno od pogona Sv. Juraj.



Slika 15. Prikaz lokacija pogona u odnosu na zaštićene dijelove prirode (Izvor: Državni zavod za zaštitu prirode (WMS/WFS servis), 2016.)

2.3.7. Staništa Republike Hrvatske

Svi pogoni su smješteni u postojećim kompleksima postrojenja na području gospodarske, proizvodne zone. Sukladno Karti staništa Republike Hrvatske, nalaze se području stanišnog tipa:

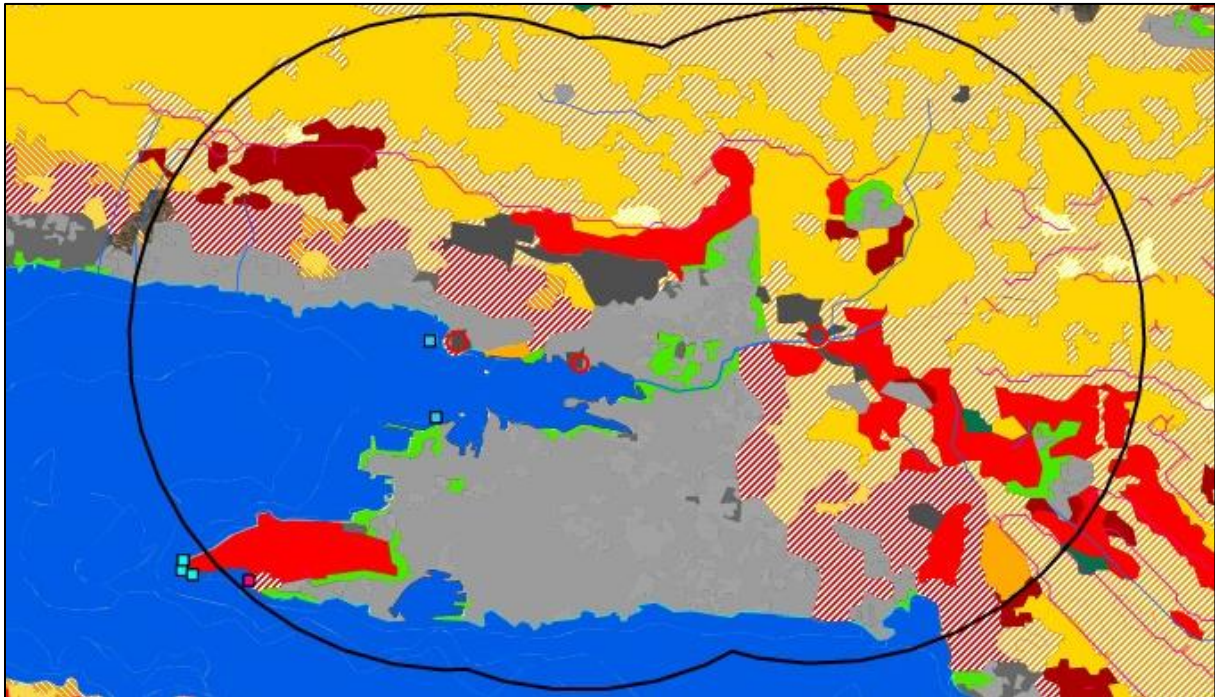
- J43 Površinski kopovi

U nastavku je dat pregled ostalih staništa koja se nalaze u krugu 5 km od lokacija utjecaja zahvata.

Tablica 30. Pregled staništa prema Karti staništa Republike Hrvatske, Državnog zavoda za zaštitu prirode

Tip staništa	Naziv
Kopnena staništa	
B13	Alpsko-karpatske-balkanske vapnenačke stijene
C36/D34	Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterana/Bušići
C35/D31	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Dračići
D34	Bušići
J43	Površinski kopovi
J13	Urbanizirana seoska područja
J21	Gradske jezgre
J22	Gradske stambene površine
E35	Primorske, termofilne šume i šikare medunca
E81	Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike
E82	Stenomediterranske čiste vazdazelene šume i makija crnike

I21	Mozaici kultiviranih površina
I81	Javne neproizvodne kultivirane zelene površine
Vodotoci	
A2322	Srednji i donji tokovi sporih vodotoka
Morska staništa	
G32	Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja
G35	Naselja posidonije
G36	Infralitoralna čvsta dna i stijene
G323	Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala - točke



Slika 16. Prikaz lokacija pogona u odnosu na staništa Republike Hrvatske, s buffer zonom od 5 km (Izvor: Bioportal (printscreen), 2016.)

Od navedenih staništa, sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa, ugrožena i rijetka kopnena staništa u prikazanom obuhvatu od 5 km su:

- B13 Alpsko-karpatičke-balkanske vapnenačke stijene - predstavljaju skup hazmofitskih zajednica biljaka stjenjača razvijenih u pukotinama stijena pretplaninskog i planinskog, rjeđe brdskog i gorskog vegetacijskog pojasa.
- D34 Bušici - predstavljaju niske vazdazelene šikare koje se razvijaju na bazičnoj podlozi, kao jedan od degradacijskih stadija vazdazelene šumske vegetacije.
- E35 Primorske, termofilne šume i šikare medunca,
- E81 Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike, te
- E82 Stenomediterranske čiste vazdazelene šume i makija crnike, koje prekrivaju i park šumu Marjan.

Ugrožena i rijetka morska staništa u obuhvatu od 5km su:

- G323 Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala, koja se pojavljuju kao dva točkasta staništa u obuhvatu od 5 km,

- G36 Infralitoralna čvrsta dna i stijene, s granicom rasprostranjenosti od same obale do udaljenosti od 60 – 80 m.
- G32 Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja, nastavljaju se na Infralitoralna čvrsta dna i stijene do udaljenosti od obale na cca 1 km
- G35 Naselja posidonije nastavlja se na Infralitoralne sitne pijeske do udaljenosti od obale na cca 1,7 km.

2.3.8. Krajobrazne osobitosti

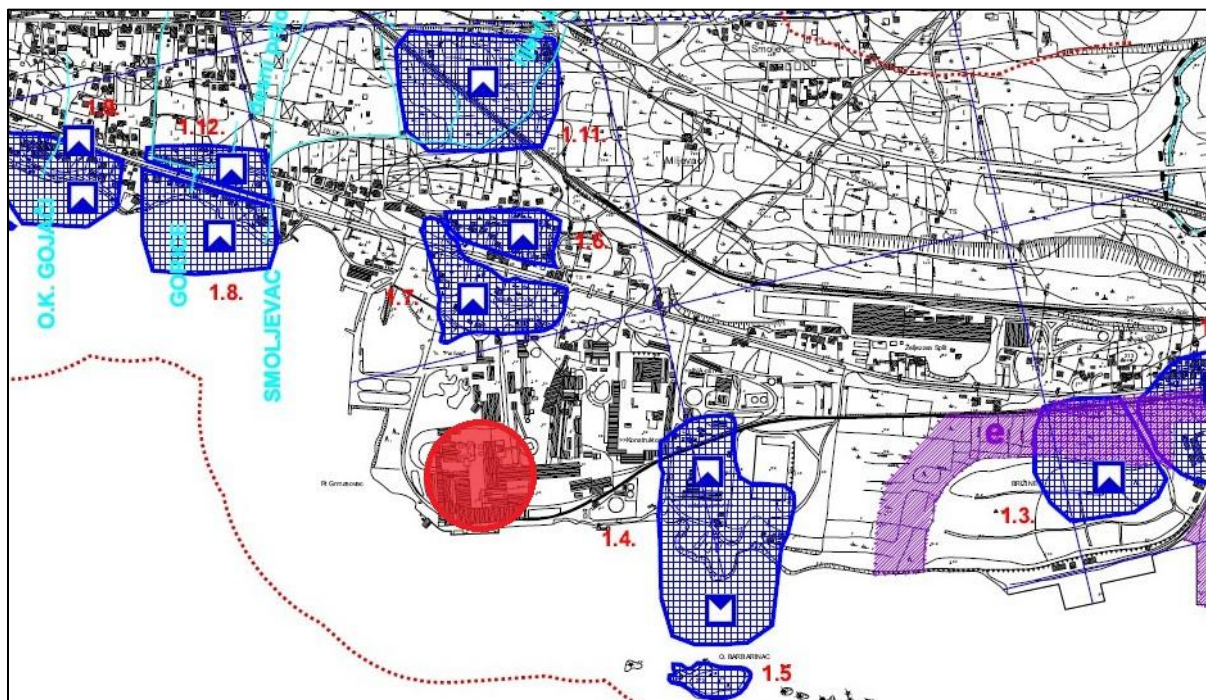
Šire područje lokacije pogona sv. Juraj i Sv. Kajo smješteno je u industrijskoj zoni,

Krajobraz šireg i užeg područja pogona Sv. Juraj i Sv. Kajo je tipično industrijsko-gospodarski s izgrađenim infrastrukturnim objektima (zgrade, dimnjaci, rezervoari, cjevovodi, ograde te prometnice). Nalaze se na ravničarskom terenu bez bitnih udubljenja i uzvišenja nadmorske visine, uz samu obalu.

Pogon 10. kolovoz smjestio se uz obalu rijeke Jadro u udolini između brežuljaka obraslih visokom šumom u kojoj prevladava alepski bor. Uže područje karakteriziraju tipični industrijski elementi.

2.3.9. Kulturno-povijesna baština

Sukladno kartografskom prikazu 4a Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora, GUP-a Kaštela, na području zahvata nema zaštićenih kulturno-povijesnih dobara, Međutim, u krugu tvornice nalaze se mnoge arheološke zone, kako na kopnu tako i u moru, od kojih je najbliže udaljeno cca 250 m na sjever (1.7.), te drugo cca 450 m na istok (1.4.).



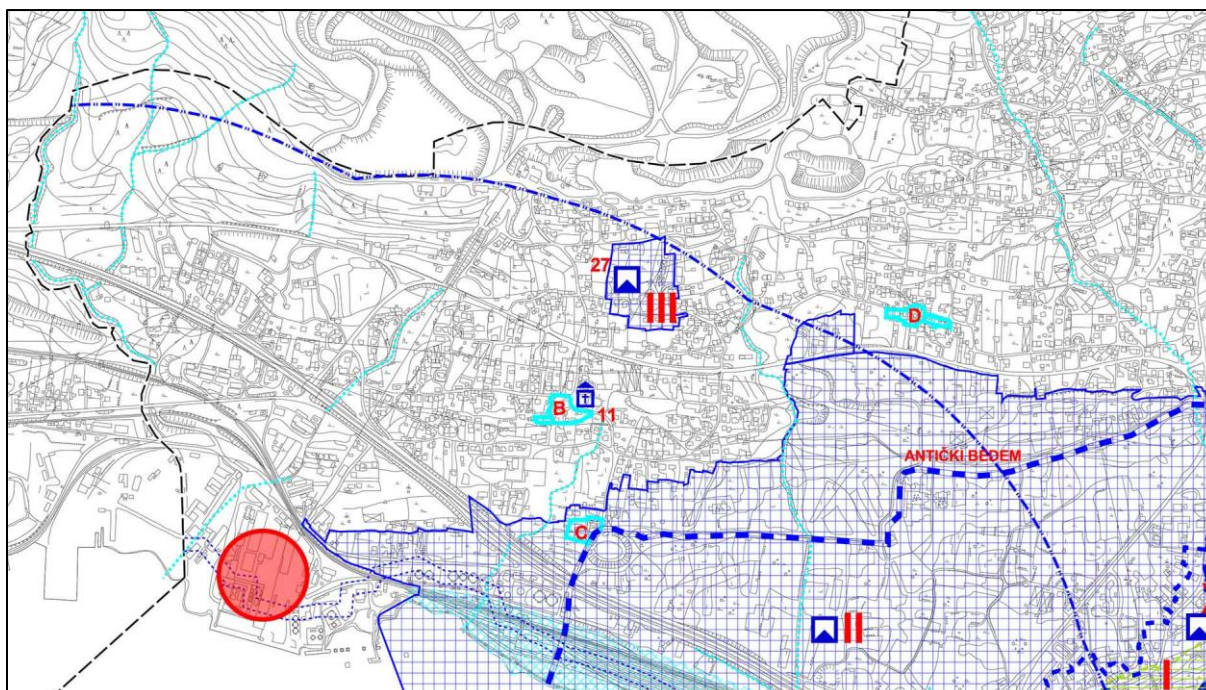
Slika 17. Prikaz pogona Sv. Juraj u odnosu na zaštićenu kulturno-povijesnu baštinu (Izvor: GUP Grada Kaštela, 2012)

Popis najbližih arheoloških zona:

Arheološka područja	1.4.1. Tišić (INA plin, Konstruktor i Lavčević)
	1.6. Antička cesta
	1.7. Grmajevac - Kotal
	1.8.1. Blato - Trstenik
Arheološki lokalitet	1.5. Barbarinac
Hidroarheološki lokalitet	1.4.2. Tišić
	1.8.2. Blato – Trstenik

Sukladno kartografskom prikazu 4 Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora, GUP-a grada Solina, na lokacijama postrojenja rudnika i tvornice Sv. Kajo nema zaštićenih kulturno-povijesnih dobara. Međutim, u širem krugu nalaze se zaštićene i evidentirane za zaštitu arheološke zone, te pojedinačni spomenički objekti:

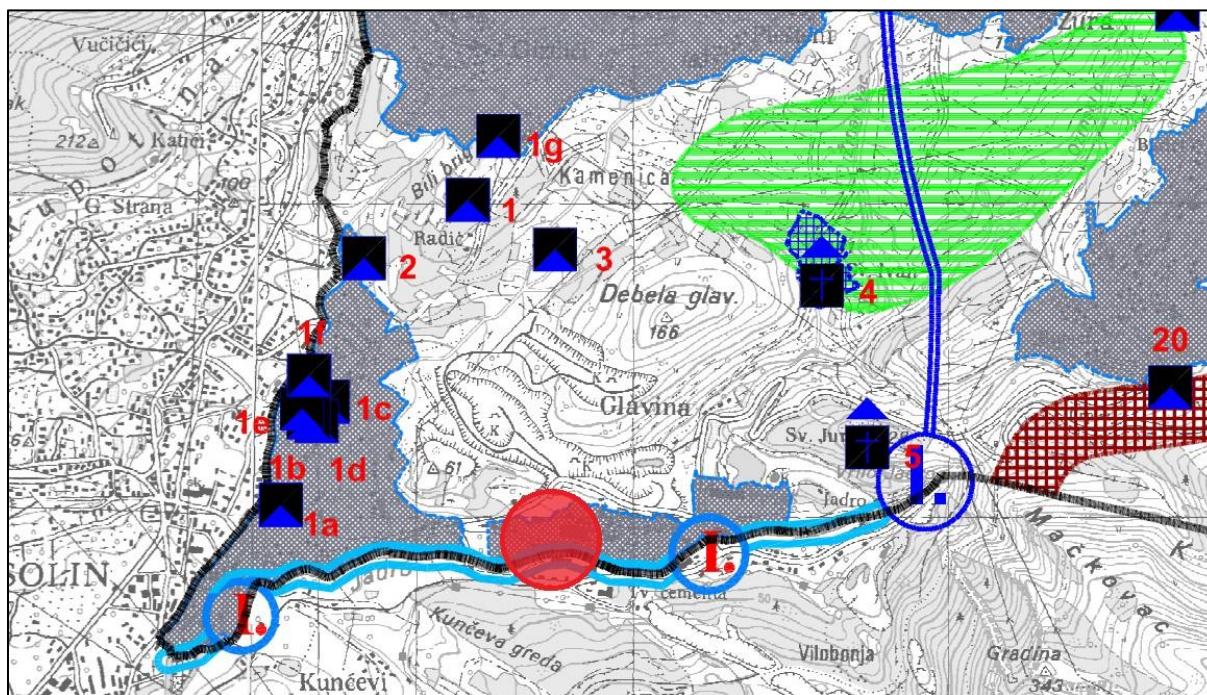
Evidentirano arheološko područje	B	Sklop Vukšić sa crkvom Sv. Nikole
	C	Sklop Parać
Zaštićena arheološka područja	II	Grad Solin - arheološka zona Salone
	III	Arheološko nalažište Marusinac
Zaštićeni pojedinačni objekti	11	crkvice Sv. Nikole iz 14. st. s grobljem 3.-17. st. Sv. Kajo
	27	Marusinac



Slika 18. Prikaz lokacije pogona Sv. Kajo u odnosu na zaštićenu kulturno-povijesnu baštinu (Izvor: GUP Grada Solina, 2015)

Sukladno kartografskom prikazu 3.a Uvjeti korištenja i zaštite prostora, PPUO Klis, na lokaciji pogona 10. kolovoz ne nema zaštićenih kulturno-povijesnih dobara. Međutim, u širem krugu nalaze se mnoga

pojedinačno zaštićena dobra, na cca 1 km udaljenosti. Za šire područje pogona, prostornim planom je utvrđena obveza izrade konzervatorskog elaborata.



Slika 19. Prikaz lokacije pogona 10. kolovoz u odnosu na zaštićenu kulturno-povijesnu baštinu (Izvor: PPUO Klis, 2009.)

2.3.10. Stanovništvo i zdravlje ljudi

2.3.10.1. Distribucija i zdravlje stanovništva

Lokacije se nalaze u granicama naselja Kaštel Sućurac, Grad Kaštela, koje:

- na zapadu, na kopnu i moru, graniči sa naseljem Kaštel Gomilica, Grad Kaštela,
- na istoku kopnenom i morskom granicom graniči s naseljem Solin, Grad Solin,
- na jugoistoku je morem odijeljeno od naselja Vranjic, Grad Solin,
- na jugu morsku granicu dijeli sa naseljem Split, Grad Split,

naselja Solin, Grad Solin, koje:

- na zapadu, na kopnu i moru, graniči sa naseljem Kaštel Sućurac, Grad Kaštela,
- na istoku kopnenom granicom graniči s naseljem Klis, Općina Klis,
- na jugu morskom i kopnenom granicom graniči s naseljem Vranjic, Grad Solin, te sa naseljem Split, Grad Split,

te naselja Klis, općina Klis, koja:

- na zapadu graniči s naseljima Solin i Blaca, Grad Solin,
- na sjeveru graniči s naseljem Konjsko, općina Klis,
- na istoku graniči s naseljima Sušci, općina Dicmo, te Koprivno i Dugopolje u općini Dugopolje,
- na jugu graniči s naseljem Žrnovnica u Gradu Splitu, te naseljima Kućine i Mravince u Gradu Solinu.

Broj stanovnika u spomenutim naseljima, sukladno popisu stanovništva iz 2011. godine naveden je u tablici 31.

Tablica 31. Broj stanovnika u i okolnim naseljima lokacije zahvata, sukladno popisu iz 2011.

Naselje	Broj stanovnika
Blaca	2
Dugopolje	2.993
Kaštel Gomilica	4.881
Kaštel Sućurac	6.829
Klis	3.001
Konjsko	283
Koprivno	272
Kučine	974
Mravince	1.628
Solin	20.212
Split	167.121
Sušci	122
Vranjic	1.110

Analiza zdravstvenog stanja stanovništva Grada Kaštela u odnosu na ostale dijelove Splitsko-dalmatinske županije, napravljena je na osnovu podataka iz rada: prim. doc. dr. sc. Mladena Smoljanovića i prim.doc. mr. sc. Ankice Smoljanović: *Ima li razlika u smrtnosti po pojedinim područjima Splitsko-dalmatinske županije (SDŽ), s posebnim naglaskom na smrtnost zbog novotvorina (tumori) i novooboljele od zloćudnih bolesti u dobi od 19. godina, liječenih u KBC Split.* Budući se lokacije sva tri pogona nalaze relativno blizu jedne drugih, rezultati analize mogu se primijeniti na sve pogone.

Zaključci analize su slijedeći:

Prema učestalosti umiranja građana od novotvorina, najniža je stopa u Kaštelima, a zatim slijedi Makarska. Inače, u Kaštelima je smrtnost zbog novotvorina u odnosu na ostale smrti slična kao u drugim mjestima županije.

Prema smrtnosti od zloćudnih novotvorina dušnika, bronha i pluća Kaštela imaju stopu od 48,09 i ispod su samo Makarska, Vrgorac i Kaštelanska Zagora. Stopa za Kaštela je niža od županijskog prosjeka. Ako se kod toga uzme u obzir rak pluća uzrokovan izlaganju azbestu, onda je stopa smrtnosti još niža od one navedene u ovom tekstu. Rak pluća može biti povezan i s izlaganjem polihalogeniranim dibenzodioksinima i dibenzofuranima.

Novotvorine jetre povezane su s mnogim uzročnicima, a između ostalih, u prvom redu, s izlaganjem polihalogeniranim dibenzodioksinima i dibenzofuranima te nekim drugim kemikalijama (npr. vinil klorid monomer).

Najniža prosječna godišnja stopa smrtnosti zabilježena je na području otoka Šolte (6,76) i grada Splita. Najviša stopa se bilježi u Vrgorcu i Trogiru. Kaštela imaju prosječnu stopu smrtnosti za županiju.

Konačno, različite vrste leukemija povezuju se s izloženošću kemikalijama (npr. benzen, polihalogenirani dibenzodioksini i dibenzofurani itd.). Očekivala bi se povećana učestalost u područjima s industrijom i velikim cestovnim prometom, međutim, analize pokazuju kako je najniža stopa u Kaštelima (stopa 3,81), a najviša stopa je na otoku Šolti (stopa 27,05).

Najnižu prosječnu godišnju pojavnost zloćudnih novotvorina stanovnika SDŽ-a u dobi do 19 godina od gradova i općina SDŽ-a koji su imali oboljelih od zloćudnih novotvorina ima Vrgorac 4,52/100.000 stanovnika dobi do 19 godina, a najveću općina Pučišća s 5 novooboljelih tj. 90,42/100.000 stanovnika dobi do 19 godina.

Grad Kaštela ima stopu ispod županijske prosječne godišnje incidencije 16,63/100.000 stanovnika u dobi do 19 godina. Stope prosječne incidencije veću od Grada Kaštela imaju gradovi Vrlika, Solin, Omiš, Supetar, Split, Komiža itd. i brojne općine koje nemaju nikakvih ekoloških opterećenja kao što je to u industrijskom Kaštelanskom bazenu.

Ispostava Split koju čine gradovi Split i Solin te općina Podstrana nema statistički značajno višu prosječnu godišnju stopu incidencije od Grada Kaštela ($\div_c = 0,63$).

Također nema značajne razlike između Grada Kaštela i Ispostave Makarska, premda Ispostava Makarska ima stopu prosječne godišnje incidencije 23,72/100.000.

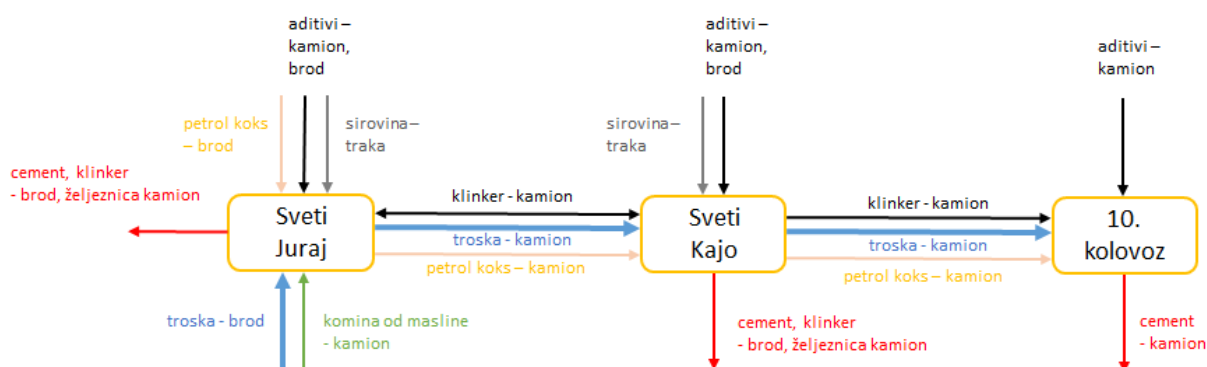
Usporedbom industrijskog Kaštelanskog bazena s neindustrijskim područjem izvan Kaštelanskog bazena također nema statističke značajnosti razlika.

Iz svega se može procijeniti tj. zaključiti da nema statistički značajnih razlika u broju novooboljelih od zloćudnih novotvorina kod mladih u dobi do 19 godina između Kaštelanskog bazena i područja izvan Kaštelanskog bazena u Splitsko-dalmatinskoj županiji.

Ekološki čimbenici prisutni u Kaštelanskom bazenu ne mogu se smatrati uzrokom oboljevanja od zloćudnih novotvorina osoba mlađih od 19 godina.

2.3.11. Prometnice i prometni tokovi

Promet vezan uz pogone Sv. Juraj i sv. Kajo odnosi se na prijevoz kamionima, teretnim vlakovima i brodovima. Cement i klinker odvoze se kamionima, željeznicom i brodovima, dok se kamionima i brodovima također dopremaju razne vrste aditiva za proizvodnju. Kamionima se još dopremaju i razne vrste goriva za postrojenje, te se otpremaju gorivo, klinker i aditivi prema pogonima Sv. Kajo i 10. kolovoz.



Slika 20. Shema prometa u pogonima Sv. Juraj, Sv. Kajo i 10. kolovoz

U nastavku je prikazan godišnji promet kamiona koji otpremaju cement i dodatke iz pojedinih pogona, dok ostali podaci nisu bili dostupni.

Tablica 32. Godišnji promet kamiona za otpremu cementa iz pojedinih pogona u 2014. godini (Izvor: stručne službe CEMEX Hrvatska d.d., 2016.)

Pogon	Broj kamiona
Sv. Juraj (cement + dodaci)	25.627
Sv. Kajo	3.441
10. kolovoz	432
Ukupno	29.500

Godišnji promet brodova na operativnoj obali Sv. Juraj I u 2014. godini iznosio je 151 brod.

Otprema i doprema vrše se uglavnom radnim danima i subotom. Broj radnih dana, uključujući subote u 2014. godini iznosio je 300 dana. Sukladno tome i dostupnim podacima o kopnenom i pomorskom prijevozu, prosječni dnevni promet je 86 kamiona/dan, iz pogona Sv. Juraj, 11 iz pogona Sv. Kajo i 1 iz pogona 10. kolovoz, te 0,5 brodova dnevno na operativni gat pogona Sv. Juraj.

Prometni tok od pogona Sv. Juraj vodi županijskom cestom Ž6137 (cesta dr. Franje Tuđmana) u smjeru istoka 1,7 km do skretanja na lokalnu cestu (Salonitanska ulica) koja vodi do 400 m udaljenog ulaza u tvornicu Sv. Kajo. Ukupan put iznosi cca 2,1 km.

Od pogona Sv. Kajo do pogona 10. kolovoz prometni tok vodi preko lokalne Salonitanske ulice do županijske ceste Ž6137 s koje se nakon cca 350m na istok, u smjeru sjeveroistoka odvaja lokalna cesta (Kaštelanska cesta) duljine 90m do županijske ceste Don Frane Bulića. Nakon cca 2 km u smjeru istoka, na nju se spaja lokalna cesta L67095 (Put Majdana), koja nakon 1,2 km dolazi do pogona. Ukupan put iznosi 4,4 km.

Opterećenje prometom na javnim prometnicama može se iskazati podacima prosječnog godišnjeg dnevnog prometa i prosječnog ljetnog dnevnog prometa. Hrvatske ceste d.o.o. vrše brojanje prometa na određenim brojačkim mjestima. Najbliže zahvatu nalazi se brojačko mjesto Solin (oznaka: 5423) s neprekidnim automatskim brojanjem prometa, koje bilježi promet na dionici državne ceste D8 duljine 0,2 km između spojeva sa županijskom cestom Ž6137 na zapadu i županijskom cestom Ž6139 na istoku. Sukladno izvještaju Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2015., na tom brojačkom mjestu izbrojan je prosječan godišnji dnevni promet (PGDP) od 41.707 i prosječan ljetni dnevni promet (PLDP) od 48.561 vozila, što iznosi povećanje od 1,2 % PGDP i 1,7% PLDP u odnosu na 2014. godinu.

Kamioni koji prevoze trosku, na prometnim pravcima između pogona Sv. Juraj i Sv. Kajo, te Sv. Kajo – 10. kolovoz ne prolaze kroz navedeno brojačko mjesto.



Slika 21. Položaj brojačkog mjesta prometa 5423

3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Budući se radi o postojećim postrojenjima i procesima, ovim poglavljem će se obraditi postojeće emisije i utjecaji, uključujući i potencijalne utjecaje postrojenja za proizvodnju klinkera u pogonu 10. kolovoz, koje zbog krize na tržištu trenutno nije u funkciji, ali u slučaju promjena zahtjeva tržišta lako se može ponovno pokrenuti.

3.1. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NA OKOLIŠ TIJEKOM KORIŠTENJA POGONA

3.1.1. Utjecaj na zrak

Izvori emisija onečišćujućih tvari u zrak u cementnoj industriji su ispusti proizvodnih procesa koji uključuju izgaranje goriva pri čemu dolazi do emisije CO, CO₂, NO_x, SO₂, čestica, dioksina, furana, teških metala itd. te energetski ispusti. Također, u procesima dolazi i do stvaranja difuznih emisija na različitim izvorima.

Budući je troska sličnog sastava kao i klinker, njenom primjenom ne nastaje razlika u sastavu difuznih emisija. Međutim, nastaje razlika u njihovoj količini s obzirom na to da u tehnološkom procesu postoje izvori difuznih emisija vezani isključivo za manipulaciju troskom. Oni uključuju transport, prihvata i privremeno skladištenje troske, zatim u proizvodnji klinkera sustav vaganja i doziranja u sirovinsku smjesu, te u proizvodnji cementa sušenje troske i također sustav vaganja i doziranja u cementnu smjesu.

Za smanjivanje difuznih emisija u tehnološkim procesima primjenjuju se slijedeće mjere:

- Raznošenje troske, osobito granulirane, onemogućeno je primjenom sustava ovlaživanja materijala na ograđenom lageru, rasprskavanjem vode.
- U pogonu Sv. Juraj prisutna je oprema za čišćenje i sakupljanje rasute troske (i drugih rasutih materijala) u tvorničkom krugu (specijalno vozilo), koja se po potrebi može koristiti i u ostalim pogonima.
- Vozila za prijevoz troske (vozila ugovornih pružatelja usluga prijevoza) opremljena su opremom koja onemogućuje rasipanje (veličina sanduka i punjenje) i ispuštanje prašine (cerada za prekrivanje).
- U pogonima su sva glavna mjesta koja su izvori emisije troske opremljena vrećastim otprašivačima ili elektrostatskim filterima, kao i mali izvori tamo gdje je to prikladno. Uveden je sustav upravljanja održavanjem, koji se posebno odnosi na njihovu učinkovitost.

Primjenom navedenih mjera količine difuznih emisija troske uvelike su kontrolirane i ograničene.

U ostalim dijelovima tehnološkog procesa troska se javlja kao dio sirovinske ili cementne smjese.

Vezano za emisije plinova na ispustima rotacijskih peći, uporaba troske ima pozitivne utjecaje. Naime, budući je troska već u samom procesu nastanka dekarbonizirana (kalcinirana), te je po sastavu uglavnom belit, uporabom troske u proizvodnji klinkera ostvaruju se velike uštede u potrošnji toplinske energije potrebne za procese pečenja klinkera, uz smanjenje emisije NO_x i CO₂ koje proizlaze iz reakcije izgaranja goriva i reakcije dekarbonizacije CaCO₃. Uvođenjem troske u proizvodnju klinkera i smanjenjem potrebe za toplinskom energijom mogu se postići smanjenja od 7 % emisija CO₂, te više od 40 % emisija NO_x i smanjenje upotrebe goriva do 15%. Zahvaljujući značajkama procesa pečenja u rotacijskim pećima koji karakterizira visoka temperatura materijala i plinova, omogućena je potpuna

razgradnja organskih tvari, pri čemu se sav nehlapljivi materijal ugrađuje u klinker, bez proizvodnog ostatka.

Uporabom troske u proizvodnji cementa, također se doprinosi smanjenju emisija u zrak, prvenstveno zbog smanjene potrošnje klinkera i to 20-70% ovisno o vrsti proizvedenog cementa. Uslijed smanjenih potreba za klinkerom, smanjuju se emisije koje nastaju u samim postrojenjima za proizvodnju, te emisije koje nastaju pri pridobivanju i transportu osnovnih sirovina za proizvodnju klinkera.

U svrhu smanjenja emisija na glavnim ispustima rotacijskih peći kao i na ispustima hladnjaka klinkera su instalirani vrećasti otprašivači sa emisijom praškastih tvari 30 mg/Nm^3. Radi kontrole emisija u zrak svi ispusti rotacijskih peći su opremljeni uređajima za kontinuirano praćenje niza parametara među inim i praškastih tvari. Na mlinovima cementa pogona Sv. Juraj i Sv. Kajo instalirani su vrećasti otprašivači sa emisijom praškastih tvari manjom od 20 mg/Nm^3 , dok se na pogonu 10. kolovoz za pročišćavanje otpadnih plinova koristi elektrostatski filter. Sve izmjerene prosječne emisije su u skladu s GVE prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari iz stacionarnih izvora.

U Rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (studeni 2015.), navedeno je da je smanjivanje razina emisija onečišćujućih tvari u zrak vrećastim otprašivačima provedeno u skladu s Dokumentom o najboljim raspoloživim tehnologijama u cementnoj industriji (Document on Best Available Techniques in the Cement, Lime and Magnesium oxide Manufacturing Industries - BREF CLM, 2013.). Spomenuti dokument trosku promatra kao uobičajen sirovinski materijal u cementnoj industriji, a njeno korištenje opravdano je osobito kroz poglavlje 1.4 Tehnike za razmatranje u određivanju NRT u kojem se detaljno opisuju tehnike za sprječavanje, ili ako to nije izvedivo, za smanjivanje negativnih utjecaja na okoliš postrojenja u ovom sektoru. U tom smislu navodi se uporaba prikladnih otpada kao sirovine u cilju smanjenja iskorištavanja prirodnih resursa. Zatim mogućnosti smanjenja potrošnje toplinske energije uporabom sirovinskih materijala s manjim udjelom vlage ili boljim svojstvima gorenja (kalcinirani materijali), pri čemu se kao sekundarni učinci javljaju smanjenje emisija NO_x, SO₂ i prašine. Navedena je i mogućnost smanjenja potrošnje električne energije uporabom mekših sirovinskih materijala (optimizacija upotrebe raznih vrsta troske). Korištenje troske eksplicitno se navodi kao tehnika smanjenja udjela klinkera u cementnim proizvodima, u poglavlju 1.4.2.1.5

U Dokumentu se također u poglavlju 4.2.5.3. kao NRT za smanjenje emisija iz mlinova cementa navodi i korištenje elektrostatskih filtera (precipitatora).

Također, točkom 1.3.26. Rješenja navedeno je da se smanjenje/sprječavanje emisija prašine postiže primjenom metoda/tehnika navedenih u BREF CLM (NRT 13a,b, poglavlje 1.5.5.1) i to:

Mjere/tehnike za procese u kojima nastaje prašina:

- procesi kao što je meljava, rešetanje i miješanje, u kojima nastaje prašina, djelomično su zatvoreni/izolirani
- trakasti transporter i kofičasti elevatori su izgrađeni kao djelomično zatvoreni sustavi, dok su na mjestima na kojima postoji mogućnost ispuštanja emisija difuzne prašine iz praškastog materijala djelomično natkriveni, kako bi se smanjio utjecaj padalina i vjetra, a sve s ciljem smanjenja difuzne emisije
- primjenom vodotijesnih priključaka smanjeno je curenje zraka i smanjen je broj mjesta prosipanja
- primjenjuje se sustav kontrole i koriste se automatski uređaji osigurava se nesmetana operativnost

- mobilno i stacionarno usisavanje za valjano i potpuno održavanje instalacija – mjera se provodi primjenom kamiona-usisivača Disab
- djelomično se koristiti zatvoreno skladištenje s automatskim sustavom rukovanja
- primjenjuje se ventilacija i primjena platnenih vrećastih otprašivača

Metode/tehnike za područja skladištenja rasutog tereta:

- za hrpe koje se nalaze na otvorenom prostoru po potrebi se primjenjuje zaštita od vjetrovlaženjem
- sve prometnice su asfaltirane

Rješenjem o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša propisan je program mjera i praćenja (monitoring) emisija u zrak, te granične vrijednosti emisija.

Utjecaje na zrak ima i znatan cestovni promet u službi manipuliranja troskom. Naime, sagorijevanjem goriva cestovna vozila izbacuju u atmosferu CO, ugljikovodike, čađu i dim, dušikove okside (NO_x), Pb, njegove spojeve i SO₂, iako je u kontekstu cementne industrije taj utjecaj zanemariv.

3.1.2. Utjecaj na vodna tijela

Dijelovi postrojenja vezani za trosku ne koriste vodu u procesima, stoga nema ni dodatnih zahtjeva za povećanjem količina vode, niti nastanka otpadnih voda.

Troska u vodna tijela može dospjeti ispiranjem s manipulativnih površina količina koje su posljedica difuznih emisija tijekom transporta ili skladištenja, te održavanja opreme i dijelova postrojenja. S lokacija pogona Sv. Juraj i Sv. Kajo, otpadne vode s operativnih površina se nakon pročišćavanja ispuštaju u priobalno vodno tijelo **O313-KASP**, za koje je ekološko stanje procijenjeno kao loše, kemijsko stanje kao dobro, te ukupno procijenjeno stanje ocjenom: nije dobro.

Rješenjem o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša propisan je program mjera i praćenja (monitoring) emisija u vode, te granične vrijednosti emisija, sukladno Obvezujućem vodopravnom mišljenju od 28.06.2013. godine.

Priobalno vodno tijelo **O313-KASP** je kandidat za znatno promijenjeno vodno tijelo, što znači da se za njega dobro ekološko stanje ne može postići zbog utjecaja na hidromorfološka obilježja površinske vode uslijed fizičkih promjena. Obala Kaštelanskog zaljeva gotovo je u potpunosti izgrađena urbanom i industrijskom infrastrukturom. Sam zahvat neće imati utjecaja na hidromorfološka obilježja, jer će se za dopremu troske koristiti već izgrađene operativne obale industrijske zone Sv. Juraj, s mogućnošću korištenja i također već izgrađene operativne obale Sv. Kajo.

U pogonu 10. kolovoz otpadne vode s operativnih površina se usmjeravaju na ispust s mehaničkim pročišćavanjem (mastolov i separator ulja) iako postoji i ispust bez pročišćavanja, nakon čega se ispuštaju u rijeku Jadro - vodno tijelo **JKRN935013** (tip T21B), za koje su kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće ocijenjeni su kao vrlo dobri, a kemijsko stanje dobrim. Troska se skladišti u ograđenom, polunatkrivenom prostoru, gdje se manipulira s relativno malim količinama, te je mala vjerojatnost ispiranja u rijeku Jadro. Od 2014. godine pogon nema obvezu prijave u bazu Registra onečišćivača voda, zbog emisija daleko ispod praga ispuštanja.

Hidromorfološko stanje vodnog tijela **JKRN935013** označeno je kao loše, zbog reguliranosti toka rijeke, osobito u njenom srednjem toku. Korištenje troske neće se odraziti na hidromorfološko stanje.

Eventualna opterećenja mogu nastati i od slijeganja praškastih tvari iz zraka, pri čemu će ukupna taložna tvar ovisiti o količinama emisija troske. U Rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (studeni 2015.), točkom 1.3.26. navedeno je da se smanjenje/sprječavanje emisija prašine postiže primjenom metoda/tehnika navedenih u BREF CLM (NRT 13a,b, poglavlje 1.5.5.1), kako je opisano u poglavlju ovog Elaborata 3.1.1. Utjecaj na zrak, što svakako doprinosi smanjenju emisija u zrak, a time i ukupne taložne tvari.

Budući sastojci troske odgovaraju sastojcima klinkera, primjena troske ne uzrokuje značajnu promjenu u smislu sastava eluata.

Opterećenja na vodna tijela od broskog prometa su minimalna budući je u luci Sv. Juraj na snazi zabrana ukrcaja goriva i ispusta balastnih voda.

S obzirom da se na lokacijama pogona Sv. Juraj i Sv. Kajo čitavo područje nalazi u području male vjerojatnosti pojavljivanja poplava, dok se operativni gatovi na kojima pristaju brodovi za dostavu troske nalaze na području srednje vjerojatnosti pojavljivanja poplava (iako je visina gatova cca 2,7m od srednje visine mora, pa je realna vjerojatnost pojavljivanja poplava jako mala), uslijed takvih događaja, koji se mogu smatrati akcidentnima, može doći do onečišćenja priobalnog vodnog tijela nekontroliranim ispiranjem manipulativnih površina. Do većeg onečišćenja može doći ukoliko poplave uzrokuju prodiranje mora u prostore predviđene za privremeno skladištenje troske.

Pogon 10. kolovoz ne nalazi se na području vjerojatnosti pojavljivanja poplava.

3.1.3. Utjecaj na tlo

Utjecaj na kvalitetu tla može se odrediti s obzirom na kvalitetu i količinu taložnih tvari iz zraka, a što će ovisiti o količinama emisija.

Glavni izvori emisija troske su difuzne emisije tijekom manipulacije i tijekom održavanja sustava i postrojenja. S obzirom na primijenjene mjere/tehnike za smanjenje/sprječavanje emisija prašine, sukladno IPPC dozvoli, smatra se su ti utjecaji minimalni, tim više što se ne radi o tlima osobite kvalitete i važnosti.

Budući se veće količine troske koriste u proizvodnji cementa, pri čemu zamjenjuje klinker, a kako je sličnog sastava kao klinker, nema velikih promjena u sastavu emisija u zrak, a time i taložne tvari.

Tvrтка CEMEX Hrvatska d.d. redovito vrši analize parametara eluata za trosku.

3.1.4. Utjecaj na razinu buke

Mjerenja oko pogona pokazala su da postoje određena prekoračenja propisanih razina u noćnom radu postrojenja, međutim korištenje troske nema doprinosa u stvaranju noćne buke, jer se noću ne obavlja transport, istovari ni utovari.

3.1.5. Utjecaj na ekološku mrežu

Troska se u pogonima, koji postoje od početka 20. stoljeća, koristi posljednjih 60-ak godina, dok je ekološka mreža sa svim svojim značajnim obilježjima proglašena 2007. godine. Zbog navedenog se smatra da korištenje troske nema negativnih utjecaja na njenu cjelovitost i ciljeve očuvanja.

3.1.6. Utjecaj na zaštićena područja prirode

Troska se u pogonima, koji postoje od početka 20. stoljeća, koristi posljednjih 60-ak godina, te se do sada nisu pokazali negativni utjecaji na zaštićena područja prirode. Eventualni utjecaj mogao bi biti na Posebni rezervat – ihtiološko-ornitološki, JADRO – GORNJI TOK, iako je zbog njegovog uzvodnog položaja u odnosu na pogon 10. kolovoz malo vjerojatan. Zbog sličnosti u sastavu troske i klinkera, teško je izolirati utjecaje troske.

3.1.7. Utjecaj na staništa

Budući se pogoni nalaze na lokacijama izgrađenog industrijskog područja, nema značajnijih negativnih utjecaja na staništa.

3.1.8. Utjecaj na krajobraz

Budući se radi o postojećim pogonima nema dodatnih negativnih utjecaja na krajobraz.

3.1.9. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Budući se radi o postojećim pogonima nema dodatnih negativnih utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu.

3.1.10. Utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi

Budući se radi o postojećim pogonima i procesima, sustav upravljanja sirovinom je uspostavljen. Troska se koristi od 1950ih godina, a u posljednjih 10-ak godina su učinjene mnoge radnje i ulaganja u sustave zaštite okoliša, te time i zdravlja ljudi.

S obzirom da je na temelju rada prim. doc. dr. sc. Mladena Smoljanovića i prim.doc. mr. sc. Ankice Smoljanović: *Ima li razlika u smrtnosti po pojedinim područjima Splitsko-dalmatinske županije (SDŽ)*, izveden zaključak da nema statistički značajnih razlika u broju novooboljelih od zloćudnih novotvorina kod mladih u dobi do 19 godina između Kaštelanskog bazena i područja izvan Kaštelanskog bazena u Splitsko-dalmatinskoj županiji, može se zaključiti da nema značajnijeg utjecaja emisija iz CEMEX-ovih pogona na zdravlje okolnog stanovništva.

3.1.11. Utjecaj na prometnice i prometne tokove

Troska se doprema brodovima nosivosti 10.000 t na operativni gat tvornice Sv. Juraj, te se ovisno o potrebama ostalih pogona kamionima nosivosti 20 t raspodjeljuje i u pogon Sv. Kajo. Doprema troske u pogon Sv. Juraj može se vršiti i kopnenim putem, kamionima nosivosti 20 tona, koji se iskrcavaju direktno na lager, iako se ovakva doprema rijetko vrši. Nakon sušenja u pogonu Sv. Kajo, dio troske odvozi se kamionima, također nosivosti 20 t po potrebi i u pogon 10. kolovoz.

Za proizvodnju klinkera u svim pogonima godišnje se utroši maksimalno 1.000 t troske/šljake, od čega se 75 % količine kamionima nosivosti 20 t prevozi od operativnog gata Sv. Juraj u pogon Sv. Kajo.

Za godišnju proizvodnju cementa u svim pogonima na operativnu obalu Sv. Juraj godišnje se dopremi cca 175.000 t visokopećne troske, što znači promet od 18 brodova godišnje. Ta količina raspodjeljuje se na način da se godišnje oko 69.000 tona prvo prevozi u pogon Sv. Kajo, odakle se dio nakon sušenja, prevozi također kamionima u pogon 10. kolovoz.

U tablici 33. prikazano je cestovno prometno opterećenje unutar pojedinog pogona, koje nastaje od preraspodjele troske.

Tablica 33. Prosječna godišnja potrošnja troske i prometno opterećenje po postrojenjima

Pogon	Postrojenje za proizvodnju klinkera (t)	Postrojenje za proizvodnju cementa (t)	Br. kamiona godišnje
Za sve pogone na operativni gat Sv. Juraj doprema se 176.000 t godišnje			
Sv. Juraj	250	107.000	3.438 (otprema za Sv. Kajo)
Sv. Kajo	750	56.000	3.438 (doprema iz Sv. Juraj)+ 600 (otprema za 10. kolovoz)
10. kolovoz		12.000	600 (doprema iz Sv. Kajo)

Za usporedbu dostupni su nam podaci broja kamiona koji su otpremali cement u 2014. godini iz sva tri pogona (cement se otprema također i željeznicom i brodovima). U sustavu cestovnog prometa dodatno sudjeluju i kamioni koji raspodjeljuju i otpremaju klinker, dovoze kominu od masline (sezonski), gorivo, te ostale dodatke.

Tablica 34. Udio prijevoza troske u ukupnom prijevozu troske i otpreme cementa

Pogon	Broj kamiona koji otpremaju cement i prevoze trosku	Broj kamiona koji prevoze trosku godišnje /dnevno	Udio u ukupnom prijevozu (%)
Sv. Juraj (+ dodaci)	29.065	3.438/11	11,8
Sv. Kajo (+ dodaci)	7.779	4.038/13	51,9
10. kolovoz	1.032	600/2	58,1

* Pri razmatranju podataka treba uzeti u obzir da su podaci o otpremi cementa iz 2014. godine, dok su podaci za prijevoz troske prosječna vrijednost posljednjih 5 godina, te stvarni udjeli mogu varirati. Također, u obzir nisu uzeti podaci o prijevozu klinkera, komine, goriva i ostalih dodataka.

Kako potrošnja troske ovisi o proizvodnji cementa, navedeni udjeli će uvijek biti otprilike jednaki, ukoliko tehnološki procesi i protokoli postupanja s troskom ostanu nepromijenjeni.

Iz podataka u tablici 33. vidi se da postupanje s troskom čini značajan udio u cestovnom prometu, osobito u pogonu Sv. Kajo, gdje se manipulira s količinama potrebnim i za pogon 10. kolovoz, a također i u pogonu 10. kolovoz gdje osim cestovnog ne postoji mogućnost korištenja drugih oblika prijevoza. Međutim, uzimajući u obzir apsolutni broj vozila na dnevnoj bazi, on je zanemariv s obzirom na ukupan promet.

Budući rute prijevoza ne prolaze kroz najbliže brojačko mjesto Solin (oznaka: 5423), podaci o broju vozila ne obuhvaćaju kamione koji prevoze trosku, te se ne može prikazati opterećenje na javne ceste koje dolazi od prijevoza troske.

Godišnji promet brodova na operativnoj obali Sv. Juraj I u 2014. godini iznosio je 151 brod, od čega je 18 brodova bilo u službi prijevoza troske, tj. 11,9 %

3.1.12. Utjecaj na nastajanje otpada

Otpad iz tehnološkoga procesa korištenja troske ne postoji jer se cjelokupna manipulacija izvršava u zatvorenom sustavu obrade sirovine, pri čemu se sva troska u procesu proizvodnje ugrađuje u klinker, odnosno samelje u cement.

Tijekom rada čitavog sustava nastaje samo otpad koji je posljedica održavanja postrojenja, a kao što su zamjenska ulja za podmazivanje, ambalaža novog zamjenskog ulja i slični otpadni materijali. Navedeni otpadni materijal korisnik postrojenja trajno zbrinjava sukladno postupku trajnog zbrinjavanja ove vrste otpadnog materijala u postojećem postrojenju.

Također, otpad koji se stvara radom postrojenja su rabljene filterske vreće otprašivača sustava.

Valja imati na umu da samo postrojenje zapravo služi za oporabu troske, te će globalno doprinijeti smanjivanju količina odloženog otpada.

3.1.13. Utjecaj na klimu i klimatske promjene

S ciljem procjene utjecaja zahvata na klimatske promjene potrebno je procijeniti ugljični otisak (Carbon Footprint) sustava za doziranje i korištenje troske uzimajući u obzir emisije stakleničkih plinova, korištenje energije, te transportne potrebe.

Prema izvoru nastanka plinova u sustavu definirati:

- a) Direktni - fizički nastaju na izvorima koji su direktno vezani uz aktivnosti postrojenja koje je predmet zahvata
 - Korištenjem troske u proizvodnji cementa smanjuje se udio klinkera, te se stoga direktno utječe na smanjenje emisija stakleničkih plinova iz rotacijskih peći koje nastaju pri proizvodnji klinkera.
- b) Indirektni - odnose se na izvore koji nisu direktno vezani uz aktivnosti postrojenja koje je predmet zahvata, a nastaju kao posljedica generiranja energije i transportnih potreba sustava
 - energija potrebna za rad postrojenja – Budući je troska već kalcinirana (dekarbonizirana) te je po sastavu uglavnom belit s elementima u tragovima koji se ponašaju kao mineralizatori, uporabom troske u proizvodnji klinkera ostvaruju se velike uštede u potrošnji toplinske energije uz smanjenje emisije NO_x i smanjenje emisije (oslobađanja) CO₂ koja proizlazi iz reakcije izgaranja goriva i reakcije dekarbonizacije CaCO₃. Uvođenjem troske u proizvodnju klinkera i smanjenjem potrebe za toplinskom energijom mogu se postići smanjenja od 7 % emisija CO₂, te više od 40 % emisija NO_x, zatim smanjenje upotrebe goriva do 15%. Također, korištenjem troske u proizvodnji cementa ostvaruju se uštede energije u mlinici cementa, budući je granuliranu trosku puno lakše samljeti od klinkera.
 - transportne potrebe - emisije stakleničkih plinova iz ispušnih plinova kamiona kojima se troska raspodjeljuje među pogonima.
- c) Drugi indirektni - posljedica su aktivnosti na postrojenju ali nastaju na izvorima koji nisu pod ingerencijom uprave postrojenja.
 - emisije stakleničkih plinova iz ispušnih plinova kamiona i brodova koji dovode trosku od mjesta nastanka (visoke peći i elektropeći) do pogona.




3.1.13.1. Utjecaj klimatskih promjena na predmetni zahvat

Obzirom na evidentne trendove globalnog zatopljenja, napravljena je procjena utjecaja navedenih promjena na korištenje troske u procesu proizvodnje klinkera i cementa.









Osjetljivost je analizirana na temelju smjernica „Neformalni dokument Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene“. S obzirom na lokaciju pogona, komponente sustava, tokove tehnološkog procesa, karakteristike sirovine te finalnog proizvoda, razmatrajući ključne klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete, osjetljivost se utvrdila u odnosu na poplave i porast razine mora (uz lokalne pomake tla) i to za pogon Sv. Juraj i djelomično za pogon Sv. Kajo, dok je pogon 10. kolovoz u zoni zanemarive osjetljivosti.

Osnovni parametri zahvata	Postrojenje za lebdeći pepeo
Transportne poveznice	Brodovi koji dovoze trosku (Sv. Juraj), interni sustav transporta troske unutar i među pogonima
Izlazne „tvari“	Klinker, cement - proizvod
Ulazne „tvari“	Energija
Imovina i procesi in situ	Postrojenja za proizvodnju klinkera i cementa, privremeni lager troske, operativni gat (Sv. Juraj)

Određivanje osjetljivosti vrši se raščlambom na razine osjetljivosti:

Nema podataka	-	
Visoka osjetljivost	2	
Srednja osjetljivost	1	
Zanemariva osjetljivost	0	

Tablica 35. Osjetljivost zahvata na ključne klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete

Postrojenje za prihvata i skladištenje lebdećeg pepela					
Transportne poveznice	Izlazne „tvari“	Ulazne „tvari“	Imovina i procesi in situ		
Ključne klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete					
Sekundarni faktori i opasnosti vezane uz klimatske uvjete					
				1	Porast razine mora (uz lokalne pomake tla)
				2	Poplave

Srednja osjetljivost transportne poveznice u slučaju porasta razine mora proizišla je iz činjenice da se dostava lebdećeg pepela vrši brodovima, koji se privezuju na operativni gat tvornice Sv. Juraj. Visina gata je na koti od 2,80, što znači da porast razine mora neće uzrokovati nemogućnost korištenja gata, već eventualno poteškoće u korištenju.

Osjetljivost na poplave temelji se na istom podatku. Budući su poplave povremena i privremena pojava, kratkoročno mogu spriječiti dostavu troske, te njen interni transport od pogona Sv. Juraj do pogona Sv. Kajo. Poplave mogu utjecati na stabilnost izgrađenih struktura, poput temelja nosača zračnih cjevovoda. Također, plavljenje operativnih površina, tj. privremenog lagera troske, može kratkotrajno prekinuti normalno funkcioniranje sustava.

Sukladno izvješću o Regionalnoj prilagodbi klimatskim promjenama (Regional Climate Vulnerability Assessment, Synthesis Report, Croatia, Fyr Macedonia, Montenegro, Serbia, SEEFCCA, 2012.) predviđeno je podizanje razine mora na globalnoj razini između 0.09 i 0.88 m do 2100. godine, što će u Mediteranu predstavljati značajan rizik za Hrvatsku i Crnu Goru. Međutim, teško je predvidjeti konkretne efekte podizanja razine mora uz Jadransku obalu, zbog činjenice da je to tektonski visoko aktivno područje, te lokalna uzdizanja ili slijeganja mogu imati veći utjecaj od samog podizanja razine mora.

Uzimajući u obzir trajanje postrojenja do max. 2050. godine, može se pretpostaviti da će razine podizanja mora biti značajno manje od onih projiciranih za 2100. godinu. Također, zbog kote terena na kojoj se pogon nalazi (+ 2,80), može se reći da je njegova izloženost ovoj klimatskoj varijabli zanemariva.

Nasuprot tome, pojačati će se učestalost i intenzitet obalnih poplava i olujnih udara. Sukladno kartama opasnosti od poplava, izrađenima u okviru Plana upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021., zone pogona Sv. Juraj i Sv. Kajo u kojima se nalaze postrojenja za proizvodnju klinkera i cementa su u području male vjerojatnosti pojavljivanja poplava, dok se operativni gat na kojem pristaju brodovi za dostavu troske nalazi na području srednje vjerojatnosti pojavljivanja poplava. S obzirom na navedeno može se reći da je veći dio područja zanemarivo izložen, dok je operativni gat srednje izložen klimatskoj varijabli poplava.

Iz navedenih podataka može se izvesti procjena ranjivosti postrojenja s obzirom na klimatske procjene, kroz matricu kategorizacije ranjivosti za sve klimatske varijable ili opasnosti koje mogu utjecati na zahvat.

Tablica 36. Matrica kategorizacije ranjivosti postrojenja za proizvodnju klinkera i cementa

		IZLOŽENOST		
		ne postoji	srednja	visoka
OSJETLJIVOST	ne postoji			
	srednja	1	2	
	visoka			

1 - Porast razine mora (uz lokalne pomake tla)

2 - Poplave

Pogoni su srednje ranjivi s obzirom na porast razine mora i poplave, te se procjena rizika neće izrađivati budući nisu utvrđeni aspekti visoke ranjivosti. S obzirom na srednju ranjivost, ali i kratkoročne utjecaje navedenih klimatskih varijabli, neće se planirati provođenje posebnih mjera zaštite osim onih koje su već uključene prilikom projektiranja.

3.1.14. Utjecaj na korištenje prirodnih sirovina

Troska se koristi za proizvodnju različitih vrsta miješanih portland i metalurških cementa, gdje se ovisno o željenim svojstvima 20-70% klinkera zamjenjuje troskom. U razdoblju od 2010. – 2015. godine, tvrtka CEMEX je u prosjeku proizvodila ukupno 1,3 miliona tona svih vrsta cementa godišnje, s ukupnim utroškom od 175 tisuća tona troske godišnje (13%). Budući se klinker dobiva pečenjem vapnenca dobivenog iz tupinoloma, korištenjem troske godišnje se uštedi ista količina prirodne sirovine.

Mnogo manje količine uštede se i pri proizvodnji klinkera.

3.2. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA

Mala je vjerojatnost prestanka korištenja troske u postrojenjima za proizvodnju klinkera i cementa, dok god su postrojenja aktivna.

Prestankom korištenja troske u procesima proizvodnje cementnog klinkera, doći će do povećanja zahtjeva za toplinskom energijom u procesima klinkerizacije, te povećanja količina NO_x i CO₂, te SO₂ i teških metala zbog povećane potrošnje raznih vrsta goriva.

Prestankom korištenja troske u procesima proizvodnje cementa doći će do povećanja potrebe za električnom energijom za meljavu klinkera, te povećanja potrebe za prirodnom sirovinom i proizvodnjom klinkera.

Neutralizirati će se utjecaji prometa uslijed prijevoza troske od mjesta nastanka do pogona, te između pogona, kao i onečišćenja zraka difuznim emisijama.

Od tehnologije koja se koristi isključivo za trosku u pogonima Sv. Juraj i Sv. Kajo nalaze se samo sustavi za vaganje i doziranje i sušare za trosku. Po prestanku korištenja, isti se mogu razmontirati te će se s njima postupati sukladno prilikama i mogućnostima (prodaja ili postupanje kao s otpadom).

3.3. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA U SLUČAJU AKCIDENTNIH SITUACIJA (EKOLOŠKE NESREĆE)

Postrojenja za proizvodnju klinkera i cementa, u sva tri pogona predstavljaju gotovo u potpunosti zatvoren sustav, opremljen automatskim daljinskim sustavom vođenja i upravljanja, uz mogućnost posredovanja operatera na nivou pojedinačnog upravljanja. Unutar tog sustava realizirane su sve tehnološke blokade i zaštite. Ukoliko dođe do poremećaja u postrojenju, uključuje se sustav dojavljivanja, pri čemu sustav zaštite automatski obuhvaća ključne dijelove proizvodnog procesa, što umanjuje rizik od akcidentnih situacija.

Do akcidentnih situacija može doći zbog neodržavanja opreme, pri čemu se može očekivati raspršivanje određenih količina troske u atmosferu, no budući je troska inertan materijal, bez većih posljedica.

Također, akcidentne situacije mogu biti uzrokovane poplavama pri čemu može doći do onečišćenja priobalnog vodnog tijela nekontroliranim ispiranjem manipulativnih površina ili u slučaju razornih djelovanja i oštećenje dijelova postrojenja može doći do većeg onečišćenja.

3.4. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

S obzirom na karakteristike, obuhvat, te prostorni smještaj pogona, nisu identificirani značajni prekogranični utjecaji.

3.5. OBILJEŽJA UTJECAJA

Predmet elaborata zaštite okoliša je korištenje troske u postrojenjima za proizvodnju klinkera i cementa u pogonima Sv. Juraj, Kaštel Sućurac, Sv. Kajo, Solin i 10. kolovoz, Klis.

Primarni negativni utjecaji odnose se na izvore difuznih emisija u zrak vezanih prvenstveno uz manipulaciju troskom. Utjecaji su lokalnog karaktera, ali s obzirom na vrijeme trajanja dugoročni. No s obzirom na sastav troske sličan klinkeru i činjenice da su na postrojenjima primijenjene sve mjere sukladno NRT, ti utjecaji mogu se smatrati zanemarivima.

Korištenje troske također ima i dugoročne pozitivne utjecaje na kvalitetu zraka zbog manjenje potrebe za energijom u proizvodnji klinkera, te smanjenom potrebom za količinama klinkera (a s tim i eksploatacije osnovne sirovine) u proizvodnji cementa.

Sekundarni utjecaji vezani su uz promet, tj. transport troske između pogona. Oni se odražavaju i na promet i na kvalitetu zraka, a s obzirom na vrijeme trajanja su dugoročni, ali kratkotrajni. Međutim u kontekstu cementne industrije smatraju se manje značajnima.

4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA POGONA

Tijekom korištenja pogona obvezno je primjenjivati sve mjere zaštite sukladno zakonskim propisima iz područja zaštite okoliša (sastavnica i opterećenja okoliša), zaštite od požara i zaštite na radu, zaštite zdravlja i sigurnosti sukladno prethodno dobivenim rješenjima, suglasnostima i dozvolama, odnosno izrađenoj projektnoj i drugoj dokumentaciji u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom te primjeni dobre inženjerske i stručne prakse.

Za pogone Sv. Juraj, Sv. Kajo i 10. kolovoz, mjere zaštite okoliša propisane su Objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (prosinac 2015.), te je u postupku ishođenje novih dozvola za uporabu troske.

Analiza utjecaja i opterećenja na sastavnice okoliša koji nastaju korištenjem pogona pokazala je kako će negativni utjecaji uz pridržavanje zakonskih obveza nositelja zahvata biti minimalni ili zanemarivi, te da nije potrebno predlagati dodatne mjere zaštite okoliša.

5. ZAKLJUČAK

U predmetnom Elaboratu analizirano je stanje okoliša i sagledani su mogući utjecaji koje bi korištenje tj. uporaba troske u procesima proizvodnje klinkera i cementa, te standardne aktivnosti rada mogle imati na sastavnice okoliša. Obje vrste troske koje se koriste u procesima klasificirane su kao inertan, neopasan otpad i to troska iz ljevačke ili visoke peći pod ključnim brojem 10 09 03 i neprerađena šljaka pod ključnim brojem 10 02 02, te se kao takve mogu uporabiti u cementnoj industriji.

Budući se radi o postojećim postrojenjima i procesima (troska se koristi od 50ih godina prošlog stoljeća), razmatrala se samo faza korištenja postrojenja za proizvodnju klinkera i cementa u pogonima Sv. Juraj, Kaštel Sućurac i Sv. Kajo, Solin, te postrojenju za proizvodnju cementa u pogonu 10. kolovoz, Klis. Predočeni su i obrađeni dostupni podaci o postrojenju za proizvodnju klinkera u pogonu 10. kolovoz koje trenutno nije aktivno.

Negativni utjecaji koji se javljaju korištenjem troske odnose se primarno na stvaranje određenih količina difuznih emisija u zrak. Na tim dijelovima postrojenja već su primijenjene brojne mjere sukladno NRT.

Korištenje troske ima značajnije pozitivne utjecaje na okoliš. Naime, provođenje zahvata omogućava uporabu troske, koja je klasificirana kao neopasni otpad, stoga se smatra da globalno ima pozitivan utjecaj na smanjivanje količina otpada. Također, korištenjem troske u cementnoj industriji postiže se očuvanje prirodnih resursa, prvenstveno zbog manjeg korištenja cementnog klinkera u skladu s normom HRN EN 197-1:2012, što značajno doprinosi smanjenju potrošnje energije, emisije ugljičnog dioksida, te ostalih emisija u zrak (NO_x, SO₂ i PM₁₀). Navedeno, u smislu smanjenja emisija stakleničkih plinova, za posljedicu ima i smanjenje negativnih utjecaja na klimu i klimatske promjene.

Za sve pogone ishođeni su Objedinjeni uvjeti zaštite okoliša (prosinac 2015). Pogoni su također imali dozvole za uporabu troske, a trenutno su u postupku ishođenja novih. Budući je analiza utjecaja i opterećenja na sastavnice okoliša koji nastaju korištenjem pogona pokazala kako će negativni utjecaji uz pridržavanje zakonskih obveza biti minimalni ili zanemarivi, nisu predložene dodatne mjere zaštite okoliša.

6. PRIMJENJENI PROPISI I DOKUMENTACIJA

6.1. PROPISI

Općenito

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 080/2013, 078/2015)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 061/2014)

Uređenje prostora

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/2013)
- Zakon o gradnji (NN 153/2013)

Vode

- Zakon o vodama (NN 153/2009, 130/2011, 056/2013, 014/2014)
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 073/2013, 151/2014, 078/2015)
- Plan upravljanja vodnim područjima (NN 082/2013)

Zrak

- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/2011, 047/2014)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/2012)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/2012, 090/2014)
- Pravilnikom o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 013/2009, 075/2013)

Buka

- Zakon o zaštiti od buke (NN 030/2009, 055/2013, 153/2013)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004)

Biološka i krajobrazna raznolikost

- Zakon o zaštiti prirode (NN 080/2013)
- Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/2013)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 088/2014)

Kulturno-povijesna baština

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 069/1999, 151/2003, 157/2003, 087/2009, 088/2010, 061/2011, 025/2012, 157/2013, 152/2014, 098/2015)
- Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske (NN 089/2011, 130/2013)

Otpad

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 094/2013)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 023/2014, 051/2014, 121/2015)

6.2. PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA

- Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije br. 001/2003, 008/2004, 005/2005, 005/2006, 013/2007, 009/2013)
- Prostorni plan uređenja Grada Kaštela (Službeni glasnik Grada Kaštela br. 002/2006, 002/2009, 002/2012)
- Generalni urbanistički plan Grada Kaštela (Službeni glasnik Grada Kaštela br. 002/2006, 002/2009, 002/2012)

6.3. STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI

- Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide (Industrial Emissions Directive 2010/75/EU Integrated Pollution Prevention and Control), 2013.
- Bjegović, D. et al. (2014.). Mogućnosti približavanja betonske industrije cirkularnom modelu kroz industrijsku simbiozu. Građevinski materijali i konstrukcije 57 (2014) 4 (31-42).
- Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2015. Hrvatske ceste d.o.o., Zagreb, 2016.
- Čale, A., Hruška, T. i Samac, L. (2011.). Zbrinjavanje industrijskog otpada pri proizvodnji specijalnog anorganskog cementa. Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu.
- Elaborat gospodarenja otpadom – TC 10. kolovoz. AREA URBIS d.o.o., Sisak, 2016.
- Elaborat gospodarenja otpadom – TC Sv. Juraj. AREA URBIS d.o.o., Sisak, 2016.
- Elaborat gospodarenja otpadom – TC Sv. Kajo. AREA URBIS d.o.o., Sisak, 2016.
- European Investment Bank (2014.). Induced GHG Footprint - The carbon footprint of projects financed by the Bank: Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 10.1.
- Europska komisija (2011.). Neformalni dokument, Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene.
- Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeća postrojenja za tvrtku CEMEX Hrvatska d.d. za proizvodnju cementnog klinkera koju čine: podpostrojenje A – tvornica cementa Sveti Juraj, podpostrojenje B – tvornica cementa Sveti Kajo i podpostrojenje C – tvornica cementa 10. kolovoz. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode. Zagreb 23. studenog 2015.
- Selanec, M. (2015.). Troska iz procesa proizvodnje čelika elektropečnim postupkom kao mineralni agregat u cestogradnji. Završni rad. Metalurški fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Snellings, R., Mertens, G. i Elsen, J. (2012). Supplementary cementitious materials. Reviews in Mineralogy and Geochemistry, vol. 74, pp. 211–278.
- South East European Forum on Climate Change Adaptation (2012.). Regional Climate Vulnerability Assessment. Synthesis Report - Croatia, FYR Macedonia, Montenegro, Serbia.
- The Use of Steelmaking Slag in Cement manufacturing. "An Environmental Solution with Commercial Value". RRC National Workshop, March 26, 2009. (<http://infohouse.p2ric.org/ref/50/49360.pdf>, 15.09.2016.)
- Václaavik, V. (2012.). The use of blast furnace slag. Metalurgija 51 (2012) 4, 461-464

6.4. INTERNETSKI IZVORI

- Državni zavod za zaštitu prirode – informacijski sustav zaštite prirode (<http://www.bioportal.hr/gis/>)
- Agencija za zaštitu okoliša – baze podataka (<http://www.azo.hr/Baze>)
- Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske (<http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>)
- Lučka uprava Split (<http://portsplit.com/>)
- Hrvatske vode (<http://voda.giscloud.com>)

7. PRILOZI**REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE**

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

KLASA: UP/I 351-02/15-08/84
URBROJ: 517-06-2-1-1-15-2
Zagreb, 15. svibnja 2015.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 40. stavka 5. i u svezi s odredbom članka 271. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13 i 78/15) te članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke EKO-INVEST d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Draškovićeveva 50, zastupane po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, donosi

R J E Š E N J E

- I. Tvrtki EKO-INVEST d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Draškovićeveva 50, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
 1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije;
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš;
 3. Izrada programa zaštite okoliša;
 4. Izrada izvješća o stanju okoliša;
 5. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 12. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.
- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

O b r a z l o ž e n j e

Tvrtka EKO-INVEST d.o.o. sa sjedištem u Zagrebu, Draškovićeveva 50, (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnijela je 5. listopada 2015. ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti

za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije; Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš; Izrada programa zaštite okoliša; Izrada izvješća o stanju okoliša; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti priložio odgovarajuće dokaze prema zahtjevima propisanim odredbama članka 5. i 20. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik), koji je donesen temeljem Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07), a odgovarajuće se primjenjuje u predmetnom postupku slijedom odredbe članka 271. stavka 2. točke 21. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) kojom je ostavljen na snazi u dijelu u kojem nije suprotan tom Zakonu.

Ovlaštenik je naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se moglo utvrditi pravo stanje stvari.

U postupku je obavljen uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju te je utvrđeno da su ispunjeni propisani uvjeti u dijelu koji se odnosi na izdane suglasnosti i da je zahtjev za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša iz točke I. izreke ovog rješenja osnovan.

Slijedom naprijed navedenog zbog odgovarajuće primjene Pravilnika ovu suglasnost potrebno je uskladiti s odredbama propisa iz članka 40. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 80/13, 153/13 i 78/15), nakon njegova donošenja. Stoga se suglasnost izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki II. izreke ovoga rješenja. Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša. Točka IV. izreke ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

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

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

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

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

