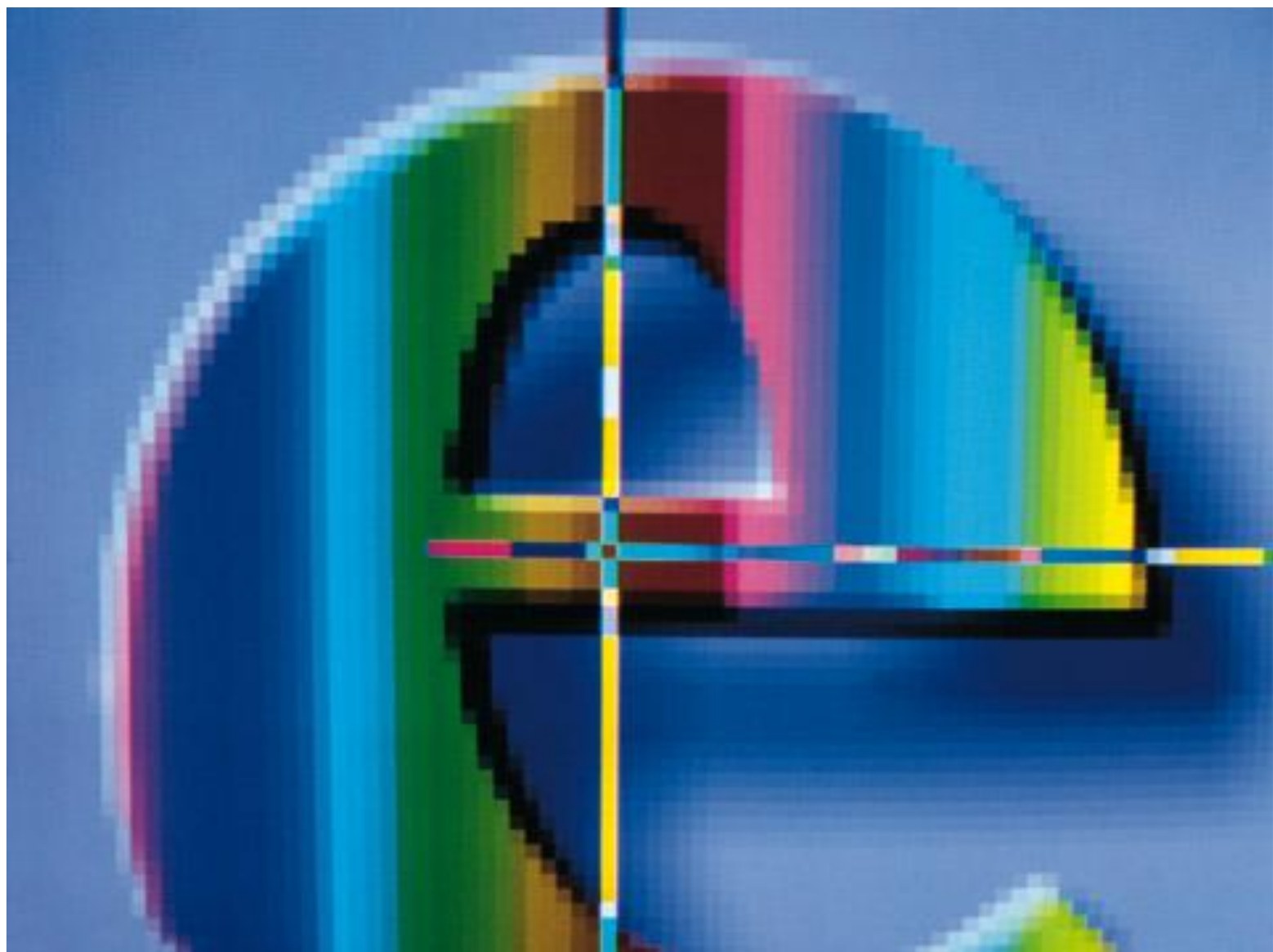


NETEHNIČKI SAŽETAK STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ

**Zahvat: Dekarbonizacija tvornice
cementa u Koromačnu kroz izgradnju
sustava za hvatanje ugljikovog
dioksida, s ciljem proizvodnje
ugljično neutralnog cementa**



Lipanj 2026.



EKONERG - institut za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o.
Zagreb, Koranska 5, tel. 01/6000-111

Naručitelj: Holcim (Hrvatska) d.o.o.
Koromačno (Općina Raša)
Koromačno 7B

Ovlaštenik: EKONERG d.o.o.
Koranska 5, 10000 Zagreb

Radni nalog: I-03-1212

Naslov:

NETEHNIČKI SAŽETAK STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ

Zahvat: Dekarbonizacija tvornice cementa u Koromačnu kroz izgradnju sustava za hvatanje ugljikovog dioksida, s ciljem proizvodnje ugljično neutralnog cementa

Voditelj izrade: Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing.,
univ.spec.oecoing.

Direktorica Odjela za zaštitu okoliša
i održivi razvoj:

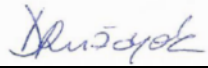
Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., MBACon

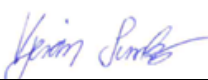
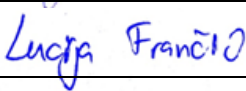
Direktor:

Elvis Cukon, dipl.ing.stroj., MBA

Zagreb, lipanj 2026.

Popis autora

Zahvat	Dekarbonizacija tvornice cementa u Koromačnu kroz izgradnju sustava za hvatanje ugljikovog dioksida, s ciljem proizvodnje ugljično neutralnog cementa		
Naručitelj	Holcim (Hrvatska) d.o.o. Koromačno 7B, 52222 Koromačno		
Ovlaštenik	EKONERG d.o.o. Koranska 5, 10000 Zagreb		
Vrsta dokumentacije	Studija o utjecaju na okoliš		
Voditeljica izrade Studije o utjecaju na okoliš	Gabrijela Kovačić, dipl. kem. ing., univ. spec. oecoling.		1., 2., 3.2., 3.4., 3.5., 3.6., 3.7., 3.13., 3.18., 3.19., 3.20., 3.21., 3.23., 3.24., 4.1., 4.2., 4.3., 4.4., 4.9., 4.14., 4.17., 4.18., 4.19., 4.20., 4.21., 4.22., 4.23., 4.24., 4.25., 4.26., 5., 6., 7., 8.
EKONERG d.o.o. <i>Ovlašteni zaposleni stručnjaci i voditelji stručnih poslova</i>	Matko Bišćan, mag.oecol. et prot.nat.		3.12., 3.14., 3.15., 4.8., 4.10., 4.11., 5.
	Elvira Horvatić Viduka, dipl. ing. fiz.		3.3., 3.4., 4.1., 4.2.2., 4.24., 5.
	Maja Jerman Vranić, dipl. ing. kem., MBACon		1., 4.2.
	Berislav Marković, mag. ing. prosp. arch		3.17., 3.22., 4.13., 4.16., 5.
	Dora Ruždjak, mag. ing. agr.		3.9., 4.5.
	Dora Stanec Svedrović, mag. ing. hort., univ. spec.stud.eur		3.9.
	Hrvoje Malbaša, mag.ing.mech.		4.2.1.
	Lucia Vujanović, mag. oecol.		3.12., 3.14., 3.15., 4.8., 4.10., 4.11., 5.
	Jurica Tadić, mag.ing.silv.		3.10., 3.11., 4.6., 4.7., 5.
	Arben Abrashi, dipl.ing.stroj.		4.9.
EKONERG d.o.o.	Lara Božičević, mag.educ.biol. et chem.		3.12., 3.14., 3.15.

Zahvat	Dekarbonizacija tvornice cementa u Koromačnu kroz izgradnju sustava za hvatanje ugljikovog dioksida, s ciljem proizvodnje ugljično neutralnog cementa		
Naručitelj	Holcim (Hrvatska) d.o.o. Koromačno 7B, 52222 Koromačno		
Ovlaštenik	EKONERG d.o.o. Koranska 5, 10000 Zagreb		
Vrsta dokumentacije	Studija o utjecaju na okoliš		
<i>Ostali zaposleni stručnjaci</i>	Ivan Lakuš, mag.oecol.		3.8., 3.12., 3.14., 3.15., 4.8., 4.9., 4.10., 4.11., 5.
	Vjeran Sunko, univ. mag. ing. cheming.		3.18., 3.19., 3.20., 3.23.
	Lucija Frančić, mag. phys. - geophys.		3.3., 4.2.2.
	Petra Kitarović, dipl.ing.stroj.	1.	
	Trpimir Širić, dipl.ing.stroj.	1., 3.1.	
	Stjepan Landek, dipl.ing.građ.	1., 4.14.	
	Kristina Baranašić, mag.ing.el.	1.	
	Zvonimir Kovačev, mag.ing.mech.	1.	
<i>Vanjski suradnici</i>	Ivan Tomac, mag.ing.mech.	1., 3.1.	
	Miljenko Henich, dipl.ing.el. SONUS d.o.o.	3.21., 4.15., 4.21., 5.	
	Damir Fofić, dipl. arheol. i prof. povj.	3.16., 4.12., 5.	
	JANOLUS d.o.o.		
	Hrvoje Čižmek, mag.biol.	3.12.2., 4.8.1.2., 4.8.2.2., 5.	
	Barbara Čolić, mag. oecol. et prot. nat.	3.12.2., 4.8.1.2., 4.8.2.2., 5.	
	prof.dr.sc. Goran Lončar, dipl.ing.građ., CENTAR GRAĐEVINSKOG FAKULTETA d.o.o.,	4.3.2.2.	
	Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci		

Zahvat	Dekarbonizacija tvornice cementa u Koromačnu kroz izgradnju sustava za hvatanje ugljikovog dioksida, s ciljem proizvodnje ugljično neutralnog cementa	
Naručitelj	Holcim (Hrvatska) d.o.o. Koromačno 7B, 52222 Koromačno	
Ovlaštenik	EKONERG d.o.o. Koranska 5, 10000 Zagreb	
Vrsta dokumentacije	Studija o utjecaju na okoliš	
	Prof. dr. sc. Vlado Frančić	1.4.4.7.1., 1.4.4.7.2., 3.20.1.2.1., 4.14.1.2., 4.14.2.2., 4.20.2.2., 5.
	Prof. dr. sc. Igor Rudan	
	Izv. prof. dr. sc. Lovro Maglić	

Sadržaj:

1. UVOD	1
2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	2
2.1. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA I TEHNOLOŠKOG PROCESA	2
2.1.1. SVRHA ZAHVATA	2
2.1.2. OBILJEŽJA PLANIRANOG ZAHVATA	2
2.1.3. POTROŠNJA TVARI I ENERGIJE	8
2.1.4. EMISIJE U OKOLIŠ	8
3. RAZMATRANA VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	15
3.1. IZBOR TEHNOLOGIJE HVATANJA CO ₂	15
3.2. IZVEDBA PRISTANA ZA PRIVEZ BRODOVA ZA TRANSPORT TEKUĆEG CO ₂	15
4. ANALIZA USKLAĐENOSTI S DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA	16
5. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	17
5.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA	17
5.2. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMU I PODLOŽNOST ZAHVATA KLIMATSKIM PROMJENAMA	18
5.2.1. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMU	18
5.2.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT	18
5.3. UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA	18
5.4. UTJECAJ NA TLO	20
5.5. UTJECAJ NA POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE	20
5.6. UTJECAJ NA ŠUME I ŠUMARSTVO	20
5.7. UTJECAJ NA DIVLJAČ I LOVSTVO	21
5.8. UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST	21
5.8.1. UTJECAJ NA KOPNENA STANIŠTA I KOPNENU FAUNU	21
5.8.2. UTJECAJ NA MORSKE EKOSUSTAVE	22
5.9. UTJECAJ NA MORE I MORSKI OKOLIŠ VEZANO ZA REGULATIVU ZAŠTITE MORA	23
5.10. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA	24
5.11. UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU	24
5.12. UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU	24
5.13. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ	24
5.14. UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU	25
5.14.1. UTJECAJ NA CESTOVNI PROMET	25
5.14.2. UTJECAJ NA POMORSKI PROMET	25
5.15. UTJECAJ BUKE	26
5.16. UTJECAJ SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA	27
5.17. UTJECAJ USLIJED NASTANKA OTPADA	27
5.18. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE LJUDI	27

5.19. UTJECAJ NA TURIZAM.....	28
5.20. UTJECAJ USLIJED IZVANREDNOG DOGAĐAJA.....	28
6. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	30
6.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA.....	30
6.1.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA	30
6.1.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA.....	32
6.1.3. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	35
6.1.4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM UKLANJANJA ZAHVATA	39
6.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	40
6.2.1. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM POKUSNOG RADA ZAHVATA.....	40
6.2.2. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA	41
6.2.3. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA.....	41
6.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA.....	43

Popis slika:

Sl. 2-1: Situacija obuhvata zahvata	7
Sl. 2-2: Tok dimnih plinova i praćenje emisija u zrak kada postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO ₂ ne radi.....	9
Sl. 2-3: Tok dimnih plinova i praćenje emisija u zrak kada radi postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO ₂	10
Sl. 2-4: Shema tokova otpadnih voda.....	12
Sl. 2-5: Shema planiranog zahvata.....	14

1. UVOD

Projekt KDeCO net zero (KOromačno DEcarbonization eCOlogy) omogućava potpunu dekarbonizaciju tvornice cementa u Koromačnu tvrtke Holcim (Hrvatska) d.o.o. kroz izgradnju sustava za hvatanje ugljikovog dioksida.

Holcim (Hrvatska) d.o.o. predvodnik je zelene tranzicije koju je započeo još 1997. godine. Kroz brojne projekte od tada do 2023. godine Holcimova tvornica u Koromačnu je smanjila ugljični otisak (opseg 1) za čak 35 % po toni cementa u odnosu na 1997. godinu. Tvrtka je uložila 30 milijuna EUR u značajno smanjenje fosilnih goriva, KDeCO projekt koji je od studenoga 2025. godine u pokusnom radu.

Realizacijom planiranog zahvata Holcim (Hrvatska) d.o.o. će značajno doprinijeti ostvarivanju klimatskih ciljeva Republike Hrvatske, planirajući sigurno skladištenje 367.000 tona CO₂ godišnje.

Planirani zahvat nalazi se u Prilogu I. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) pod točkom 44. „Postrojenje za hvatanje ugljikovog dioksida u svrhu geološkog skladištenja iz postrojenja obuhvaćenih ovim Prilogom ili ako je ukupna količina uhvaćenog ugljikovog dioksida 1,5 Mt godišnje ili više“, a vezano uz točku 49. „Svi planirani zahvati za koje je potrebno ishoditi okolišnu dozvolu prema posebnom propisu, a koji nisu sadržani u ovom Prilogu osim zahvata iz područja gospodarenja otpadom sadržanih u Prilogu II. ove Uredbe“. Sukladno navedenom za zahvat je potrebno provesti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš (PUO).

2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

2.1. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA I TEHNOLOŠKOG PROCESA

2.1.1. SVRHA ZAHVATA

Kako bi među prvima u Europi ostvarili ugljično neutralnu proizvodnju cementa, Holcim (Hrvatska) d.o.o. je nakon 30 godina raznih ulaganja u dekarbonizaciju odlučio napraviti krajnji korak izgradnje postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ pod nazivom KODECO net zero, sufinanciran Inovacijskim fondom Europske unije. Trajno geološko skladištenje ugljikovog dioksida uhvaćenog u tvornici cementa u Koromačnu nije u opsegu zahvata, već se planira na području Italije.

U sklopu projekta KODECO net zero planira se izgradnja postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida s pripadajućim postrojenjima i infrastrukturom koji su opisani u **pog. 2.1.2.**

2.1.2. OBILJEŽJA PLANIRANOG ZAHVATA

U sklopu projekta KODECO net zero, odnosno zahvata dekarbonizacije tvornice cementa u Koromačnu kroz izgradnju sustava za hvatanje ugljikovog dioksida, s ciljem proizvodnje ugljično neutralnog cementa, unutar obuhvata zahvata nalaze se sljedeći podsustavi (vidi **sl. 2-1**):

- 1) Rekonstrukcija dijela tvornice cementa
- 2) Rekonstrukcija trafostanice TS 110/6 kV Koromačno
- 3) Postrojenje za hvatanje, ukapljivanje, privremeno skladištenje i otpremu ugljikovog dioksida (CO₂)
- 4) Postrojenje za obradu otpadnih voda
- 5) Postrojenje za desalinizaciju s pratećom infrastrukturom (bunari za crpljenje morske vode)
- 6) Podmorski ispust
- 7) Rekonstrukcija luke izgradnjom nove operativne obale - Vez 3
- 8) Nova interna prometnica
- 9) Površine za potrebe gradilišta
- 10) Rekonstrukcija postojeće interne prometnice
- 11) Uklanjanje postojećih građevina i izmještanje postojećih podzemnih instalacija.

Dijelovi planiranog zahvata, uključujući i planirana privremena zauzeća prostora za potrebe izgradnje smjestit će se na k.č. br. *521/1, 2496/3, 2496/4, 2496/2, 2868/98, 2868/50, 2868/25, 2868/19, 2868/91, 2868/101, 2868/107, 2868/32, 2858/2, 2858/1, k.o. Skitača (vidi **sl. 2-1**).

2.1.2.1. Rekonstrukcija dijela tvornice cementa

Rekonstrukcija dijela tvornice cementa obuhvaća rekonstrukciju sustava izuzimanja dimnih plinova, sustava doziranja sirovine i sustava za izuzimanje klorida.

Rekonstrukcija sustava izuzimanja dimnih plinova, sustava doziranja sirovine i sustava za izuzimanje klorida uključuje sljedeće:

1. Odvajanje kruga dimnih plinova rotacijske peći od kruga plina mlina sirovine uključuje ugradnju izmjenjivača topline zrak - zrak radi iskorištenja topline dimnog plina rotacijske peći u krugu plina mlina sirovine (plin će biti zrak) i ugradnju novog filtra za uklanjanje

- prašine u krugu dimnih plinova rotacijske peći do postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ sa svim pripadajućim kanalima,
2. Modernizaciju sustava doziranja sirovinskog brašna kako bi se smanjio ulazak zraka u dimni plin i povećala koncentracija CO₂,
 3. Modernizaciju prenosnice klorida kako bi se omogućilo recikliranje tekućeg ostatka (koncentrata) iz postrojenja za obradu otpadnih voda.

Oborinske vode s područja rekonstrukcije dijela tvornice odvodit će se putem postojećeg ispusta oborinskih voda tvornice i naselja Koromačno – Ispust 0.

2.1.2.2. Rekonstrukcija trafostanice TS 110/6 kV Koromačno

Izgradnjom postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ dolazi do povećanja priključne snage, stoga je za potrebe priključenja na elektroenergetsku mrežu predviđena rekonstrukcija postojeće trafostanice TS 110/6 kV Koromačno.

Tvornica cementa u Koromačnu povezana je nadzemnim vodom 110 kV Raša – Koromačno sa 110 kV HOPS trafostanicom te je nadzemni vod pod nadležnosti operatora prijenosnog sustava (HOPS).

Uz postojeću opremu u trafostanici TS 110/6 kV Koromačno, na novoj lokaciji unutar postrojenja će se ugraditi nova oprema za priključak postojećeg i novog postrojenja.

Za potrebe napajanja postrojenja ugradit će se novo 110 kV postrojenje te dva uljna transformatora, 110/6,3 kV, 50 Hz, 20 MVA (za napajanje tvornice cementa) i 110/11 kV, 50 Hz, 30 MVA (za napajanje novog postrojenja).

Oborinske vode s područja rekonstrukcije trafostanice odvodit će se putem postojećeg ispusta oborinskih voda tvornice i naselja Koromačno – Ispust 0.

2.1.2.3. Postrojenje za hvatanje, ukapljivanje, privremeno skladištenje i otpremu ugljikovog dioksida (CO₂)

2.1.2.3.1. Postrojenje za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida

Hvatanje i ukapljivanje CO₂ iz dimnih plinova tvornice cementa u Koromačnu provodit će se primjenom Cryocap™ FG tehnologije razvijene od strane tvrtke Air Liquide i to tehnologije druge generacije. Glavna inovacija koncepta integracije druge generacije Cryocap™ FG tehnologije u projektu KODECO net zero je hvatanje CO₂ iz dimnih plinova na ispustu predgrijača kako bi se zadržale visoke koncentracije CO₂. Ova inovativna značajka značajno povećava energetske učinkovitost cjelokupnog procesa, uz smanjenje potrošnje električne energije za 20 % u usporedbi s hvatanjem CO₂ na dimnjaku, većom učinkovitošću hvatanja CO₂, povratom kondenzata i smanjenom potrošnjom vode u odnosu na tehnologiju 1. generacije.

Tehnologija Cryocap™ FG temelji se na tehnologiji adsorpcije s promjenom tlaka (*engl. PSA - Pressure Swing Adsorption*) (fizikalna adsorpcija: vezivanje plina na površinu krutine bez kemijske reakcije) u kombinaciji s djelomičnom kondenzacijom za izdvajanje i ukapljivanje CO₂. Dakle, za hvatanje CO₂ ne koriste se kemikalije. Ova tehnologija koristi električnu energiju kao jedini izvor energije jer se temelji na ciklusima kompresije plina.

Planirana je izgradnja postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ s pratećim sustavima (privremeno skladištenje CO₂ i objekti za ukrcaj broda) te pripadajućim pomoćnim sustavima (voda za hlađenje, instrumentalni zrak i dr.).

Postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO₂ sastoji se općenito od procesa adsorpcije s promjenom temperature i promjenom tlaka kojem prethodi predobrada dimnih plinova, hlađenje i kompresija. Predobrada dimnih plinova potrebna je zbog zaštite procesa hvatanja i ukapljivanja CO₂, a sastoji se od skruber kolone (u kojoj se plinovi hlade i iz njih se vezivanjem s alkalnom otopinom natrijevog hidroksida (NaOH) uklanjaju kisele onečišćujuće tvari) i od filtra za uklanjanje praškastih tvari. Nakon procesa adsorpcije nastaju dva toka. Izdvojeni tok CO₂ ide na kriogeno čišćenje te kompresiju i ukapljivanje, dok će se drugi tok izdvojen iz dimnih plinova (dušik s preostalim onečišćujućim tvarima u manjim koncentracijama) ispuštati kroz novi dimnjak. Kroz postojeći dimnjak ispuštat će se plinovi iz mlina sirovine i sustava za izuzimanje klorida.

Oborinske vode s područja postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ odvodit će se putem postojećeg ispusta oborinskih i sanitarnih otpadnih voda – Ispust 2.

U postrojenju će se obrađivati dimni plinovi sljedećih karakteristika: 117.350 Nm³/h (nominalno), 22,61 % mol. CO₂ (nominalno) uz neto proizvodnju CO₂ od 50 t/h.

2.1.2.3.2. Privremeno skladištenje tekućeg ugljikovog dioksida

Tekući CO₂ iz kriogene sekcije privremeno se skladišti u dva spremnika svaki kapaciteta 3.000 m³, ukupno 6.000 m³. U spremnicima će se skladištiti tekući CO₂ temperature -29,4 °C pri tlaku od 16 bar(a). Spremnike je moguće puniti istovremeno ili jedan za drugim. Bit će izvedeni kao horizontalni, cilindrični kriogeni spremnici s toplinskom izolacijom i svom potrebnom sigurnosnom opremom.

2.1.2.3.3. Oprema za otpremu tekućeg ugljikovog dioksida

Na novom Vezu 3 postojeće luke TC Koromačno predviđena je ugradnja tri utakačke ruke u skladu s tehnološkim potrebama postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂.

2.1.2.4. Postrojenje za obradu otpadnih voda

U postrojenju za obradu otpadnih voda će se obrađivati otpadne vode iz postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂.

U postrojenju će se primijeniti obrada koja kombinira biološke, mehaničke, kemijske i fizikalne metode obrade kako bi se osiguralo pouzdano uklanjanje svih kritičnih onečišćujućih tvari te dobila otpadna voda koja zadovoljava zahtjeve ispuštanja. Obrađena voda iz postrojenja za obradu otpadnih voda će se recirkulirati u postrojenje za desalinizaciju za korištenje u rashladne svrhe čime će se smanjiti potrošnja vode u postrojenju. U slučaju da postrojenje za desalinizaciju (jedinica za reverznu osmozu) ili rashladni sustav privremeno ne mogu prihvatiti obrađenu vodu, ona će se ispuštati u more. Postrojenje će se smjestiti pokraj postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ (vidi **sl. 2-1**).

2.1.2.5. Postrojenje za desalinizaciju s pratećom infrastrukturom (bunari za crpljenje morske vode)

Postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO₂ i popratna postrojenja imat će veliku potrebu za vodom. Kako bi se smanjio pritisak na javni sustav vodoopskrbe, planirana je desalinizacija kao glavni izvor opskrbe. Također, bit će potrebno osigurati vodu za rashladne sustave postojeće tvornice cementa, čime bi prestala potrošnja vode iz sustava vodoopskrbe i smanjio se sadašnji utjecaj tvornice na prirodne resurse. Postrojenje za desalinizaciju smjestit će se pokraj postrojenja za obradu otpadnih voda i postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ (vidi **sl. 2-1**).

Sirova voda za desalinizacijsko postrojenje neće se crpiti izravno iz mora, već će se uzimati iz novih bunara smještenih u blizini mora na k.č. 2868/98; 2868/25; *521/1, k.o. Skitača (vidi **sl. 2-1**).

Proces desalinizacije uključuje:

1. kemijsku predobradu vode koagulacijom i dezinfekcijom u slučaju potrebe,
2. predfiltraciju vode na pješčanim filterima i
3. filtraciju vode na sustavu reverzne osmoze.

Koncentrat kao industrijska otpadna voda koja nastaje u postrojenju za desalinizaciju obradit će se do sastava koji udovoljava graničnim vrijednostima emisije za ispuštanje u površinske vode sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20).

2.1.2.6. Podmorski ispust

Svi tokovi industrijskih otpadnih voda planiranog zahvata ispuštat će se u more putem podmorskog ispusta koji se planira izvesti južno od novog Veza 3 (vidi **sl. 2-1**). Ispust će biti dug 160 metara i bit će na dubini od oko 42 metra te će biti opremljen difuzorom.

2.1.2.7. Rekonstrukcija luke izgradnjom nove operativne obale - Vez 3

Rekonstrukcija luke TC Koromačno izgradnjom nove operativne obale – Vez 3, ima za cilj omogućiti prihvat broda za prijevoz CO₂.

Vez 3 se planira izvesti nastavno na Vez 2, ali pod kutom od oko 100° u odnosu na pravac Veza 2 s pravcem pružanja prema jugu, u dužini od oko 140,0 m i uklopom u postojeću stjenovitu obalu na južnom dijelu zahvata. Pravcem Veza 3 formira se novi zaobalni plato čija širina varira od 0 m (uklop s Vezom 2) do 43,8 m te tvori površinu od oko 4.235 m² koja se može koristiti u operativne svrhe. Za potrebe osiguranja projektirane dubine gaza, izvodit će se iskop stijenske mase radi postizanja projektiranih kota temeljenja i dna akvatorija, pri čemu će se prethodno ukloniti površinski sloj podmorja koji obuhvaća morski sediment.

2.1.2.8. Nova interna prometnica

Za potrebe izgradnje i korištenja zahvata, osobito pristupa postrojenju za hvatanje i ukapljivanje CO₂ planira se izgradnja nove interne prometnice sa sjeverne strane (**sl. 2-1**).

Za funkcioniranje postojeće tvornice koristit će se postojeća kolna infrastruktura, a po ishodu Uporabne dozvole za novo postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO₂, novi (alternativni) pristup će biti preko nove pristupne prometnice koja je predmet zasebnog projekta.

Zbog očekivanog malog intenziteta prometa tijekom eksploatacije na predmetnoj cesti, nije predviđena izvedba zatvorenog sustava oborinske odvodnje s pročišćavanjem.

2.1.2.9. Površine za potrebe gradilišta

Za potrebe privremenog smještaja gradilišne betonare, građevinskog materijala, opreme i ureda tijekom izgradnje zahvata planiraju se površine na sjevernom i južnom dijelu obuhvata zahvata kako je prikazano na **sl. 2-1**.

2.1.2.10. Rekonstrukcija postojeće interne prometnice

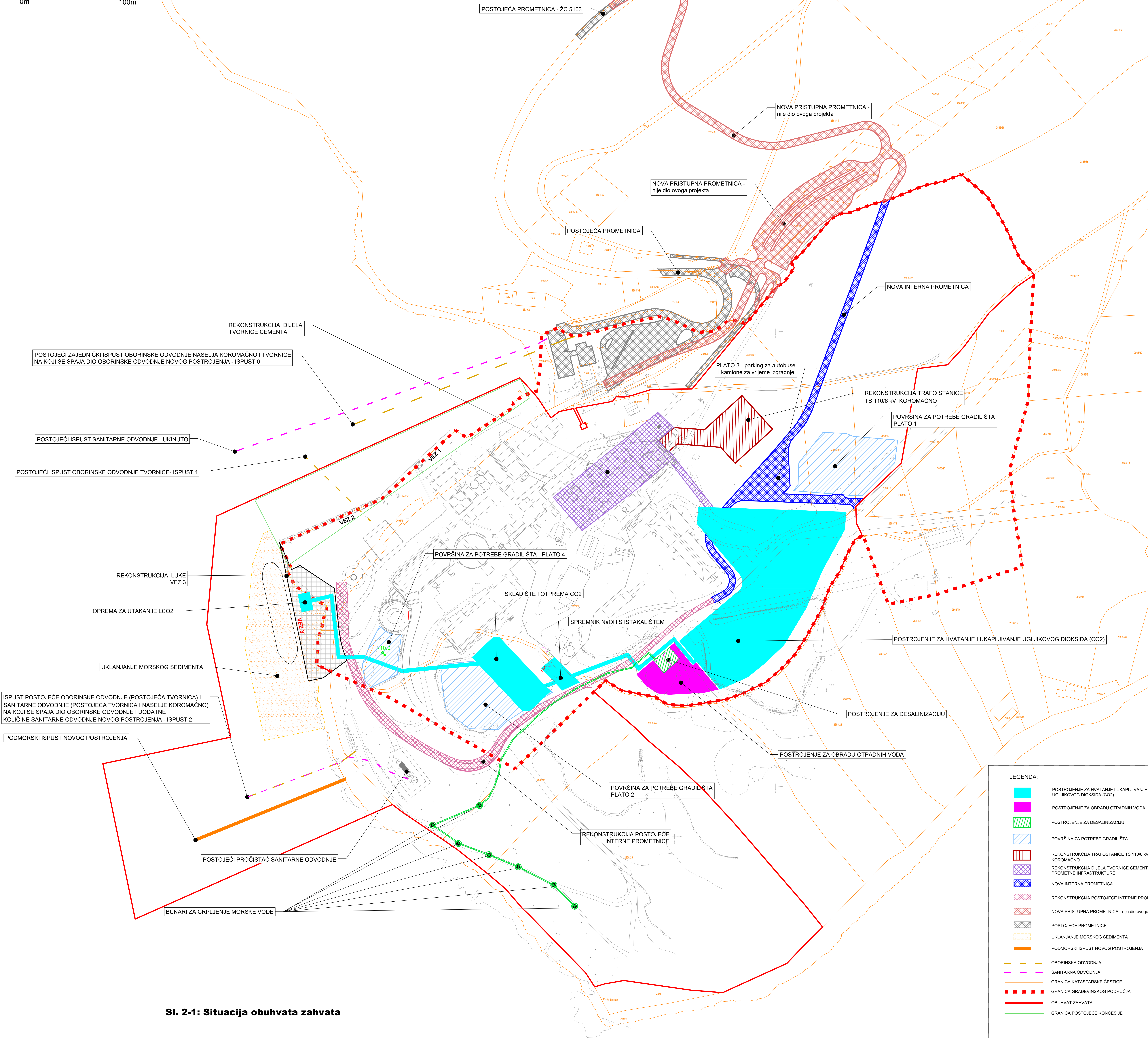
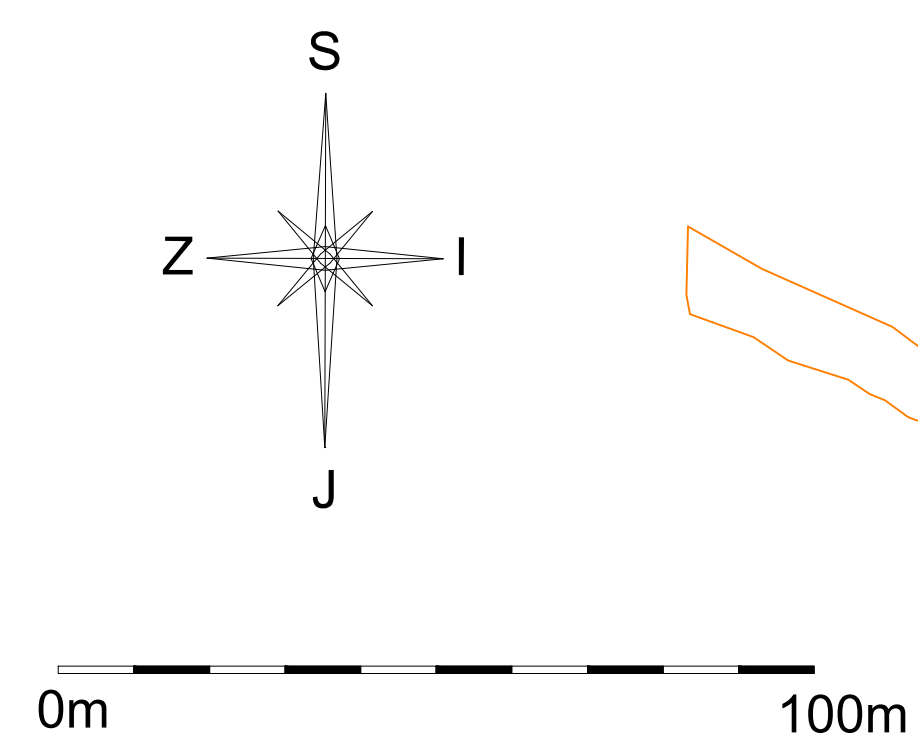
Za potrebe osiguranja pristupa pojedinim dijelovima planiranog zahvata, izvršit će se rekonstrukcija postojeće prometne infrastrukture radi omogućavanja prijevoza opreme velikih dimenzija.

Rekonstruira se postojeća interna prometnica koja prolazi kroz industrijsku zonu i kroz eksploatacijsko polje. Ista je u funkciji tvornice, ali i u funkciji eksploatacijskog polja (postojeći kamenolom).

2.1.2.11. Uklanjanje postojećih građevina i izmještanje postojećih podzemnih instalacija

Za potrebe izgradnje zahvata potrebno je ukloniti određene postojeće građevine i objekte te izmjestiti postojeću komunalnu infrastrukturu. Postojeća građevina koju je potrebno ukloniti je stara elektro zgrada koja se nalazi u produžetku postojeće zgrade mlina sirovine na čijem mjestu će se raditi rekonstrukcija dijela postojećeg postrojenja za proizvodnju cementa,

S lokacije gdje se planira izgraditi novo postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO₂ bit će potrebno izmjestiti postojeću komunalnu infrastrukturu kao što su: fekalna odvodnja, instalacija hidrantske vode, instalacija pitke vode, alkatena/PEHD cijev koja je izvan funkcije te elektroinstalacija niskog napona.



Sl. 2-1: Situacija obuhvata zahvata

LEGENDA:	
	POSTROJENJE ZA HVATANJE I UKAPLJIVANJE UGLJIKOVOG DIKSIDA (CO ₂)
	POSTROJENJE ZA OBRADU OTPADNIH VODA
	POSTROJENJE ZA DESALINIZACIJU
	POVRŠINA ZA POTREBE GRADILIŠTA
	REKONSTRUKCIJA TRAFOSTANICE TS 110/6 kV KOROMAČNO
	REKONSTRUKCIJA DIJELA TVORNICE CEMENTA I PROMETNE INFRASTRUKTURE
	NOVA INTERNA PROMETNICA
	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE INTERNE PROMETNICE
	NOVA PRISTUPNA PROMETNICA - nije dio ovoga projekta
	POSTOJEĆE PROMETNICE
	UKLANJANJE MORSKOG SEDIMENTA
	PODMORSKI ISPUST NOVOG POSTROJENJA
	OBORINSKA ODVODNJA
	SANITARNA ODVODNJA
	GRANICA KATASTARSKE ČESTICE
	GRANICA GRAĐEVinskOG PODRUČJA
	OBUHVAAT ZAHVATA
	GRANICA POSTOJEĆE KONCESIJE

2.1.3. POTROŠNJA TVARI I ENERGIJE

Planirani zahvat neće utjecati na potrošnju sirovina i goriva same tvornice cementa. Međutim, uzrokovat će značajno povećanje potrošnje električne energije jer se proces hvatanja i ukapljivanja CO₂ zasniva na Cryocap™ FG tehnologiji koja za izdvajanje CO₂ iz dimnih plinova koristi samo procese i opremu pogonjenu električnom energijom, odnosno ne zahtijeva korištenje toplinske energije vodene pare kao što je to kod nekih drugih tehnologija hvatanja ugljikovog dioksida.

Uz pretpostavku 300 radnih dana godišnje, procijenjena je potrošnja električne energije planiranog zahvata od 156.689 MWh/god.

Planirani zahvat će umjesto vode iz javnog sustava vodoopskrbe koristiti desaliniziranu vodu najviše za nadopunu sustava rashladne vode. Rashladni sustav će biti recirkulacijski s mokrim rashladnim tornjevima s prisilnom cirkulacijom. Nadopuna vode potrebna je zbog gubitaka vode isparavanjem u rashladnim tornjevima te odsoljavanja rashladnih tornjeva. Voda za nadopunu će se pripremati u postrojenju za desalinizaciju za čiju pripremu se procjenjuje potrošnja sirove vode iz bunara u količini od prosječno 217 m³/h. Uz pretpostavku 7200 sati rada godišnje procjenjuje se potrošnja sirove vode iz bunara za potrebe postojeće tvornice i planiranog zahvata u količini od 1.562.400 m³/god.

U postrojenju za hvatanje i ukapljivanje CO₂ koristit će se instrumentacijski zrak u razne svrhe (automatski ventili, pokretanje, odmrzavanje, inertizacija). Također, za potrebe rada postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ (obrada otpadnih plinova, rashladni sustav i sustav ohlađene vode), kao i postrojenja za desalinizaciju i obradu otpadnih voda koristit će se razne kemikalije (lužine, kiseline, inhibitori korozije, biocidi, sredstva za dekloriranje, koagulanti, flokulanti, antiskalanti). U najvećim količinama (oko 1567 t/god) koristit će se natrijeva lužina dok će potrošnja ostalih kemikalija biti manja.

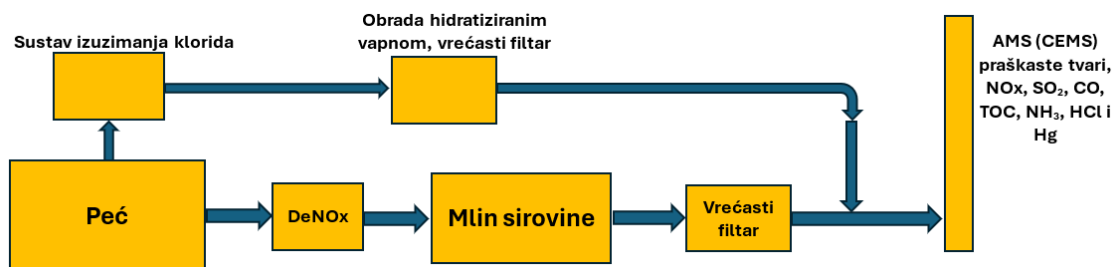
2.1.4. EMISIJE U OKOLIŠ

2.1.4.1. Emisije u zrak

Nakon izgradnje postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ tvornica cementa u Koromačnu radit će u dva osnovna načina rada:

- bez rada postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ i
- uz rad postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂

Kada postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO₂ neće raditi, emisije u zrak iz rotacijske peći ispuštat će se kroz postojeći dimnjak kao i danas te će se njihov sastav pratiti kao i danas putem kontinuiranog i povremenog monitoringa sukladno uvjetima propisanim Okolišnom dozvolom - **sl. 2-2**. Također, kada postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO₂ neće raditi, za ispušt iz rotacijske peći primijenjivat će se granične vrijednosti emisija (GVE) propisane Okolišnom dozvolom.

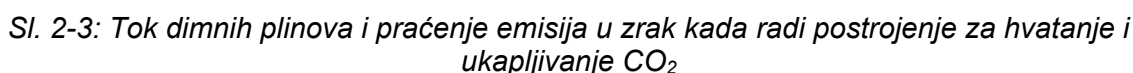


Sl. 2-2: Tok dimnih plinova i praćenje emisija u zrak kada postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO₂ ne radi

Tijekom rada postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ emisije u zrak vezane uz rad rotacijske peći ispuštat će se kroz postojeći i kroz novi dimnjak postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂. Novi dimnjak će biti smješten unutar granice postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ i bit će visok minimalno 36 m, što je utvrđeno modeliranjem. Kroz postojeći dimnjak ispuštat će se emisije iz mlina sirovine i sustava izuzimanja klorida, a kroz novi dimnjak emisije iz postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂. Za praćenje emisija iz novog dimnjaka na isti će se instalirati automatski mjerni sustav (AMS) na kojem će se kontinuirano pratiti emisija onih onečišćujućih tvari čija emisija se danas prati kontinuirano (praškaste tvari, NO_x, SO₂, CO, TOC, NH₃, HCl i Hg).

Budući da se dimni plinovi iz peći obrađuju na skruberu i dva filtra prije ulaska u dio postrojenja za hvatanje CO₂ i dio onečišćujućih tvari iz plinova se odvaja u otpadnim kondenzatima koji se odvođe na obradu u postrojenje za obradu otpadnih voda, planirani zahvat će značajno smanjiti emisije onečišćujućih tvari u zrak, osim emisije CO i praškastih tvari.

Za praćenje emisija na postojećem dimnjaku predlaže se ugradnja novog automatskog mjernog sustava (AMS) prije miješanja sa zrakom iz mlina sirovine na kojem bi se mjerile sve onečišćujuće tvari osim praškastih tvari. Postojeći AMS će trebati prilagoditi za mogućnost mjerenja emisija praškastih tvari i tijekom rada planiranog zahvata (bez svođenja na 10 % kisika).



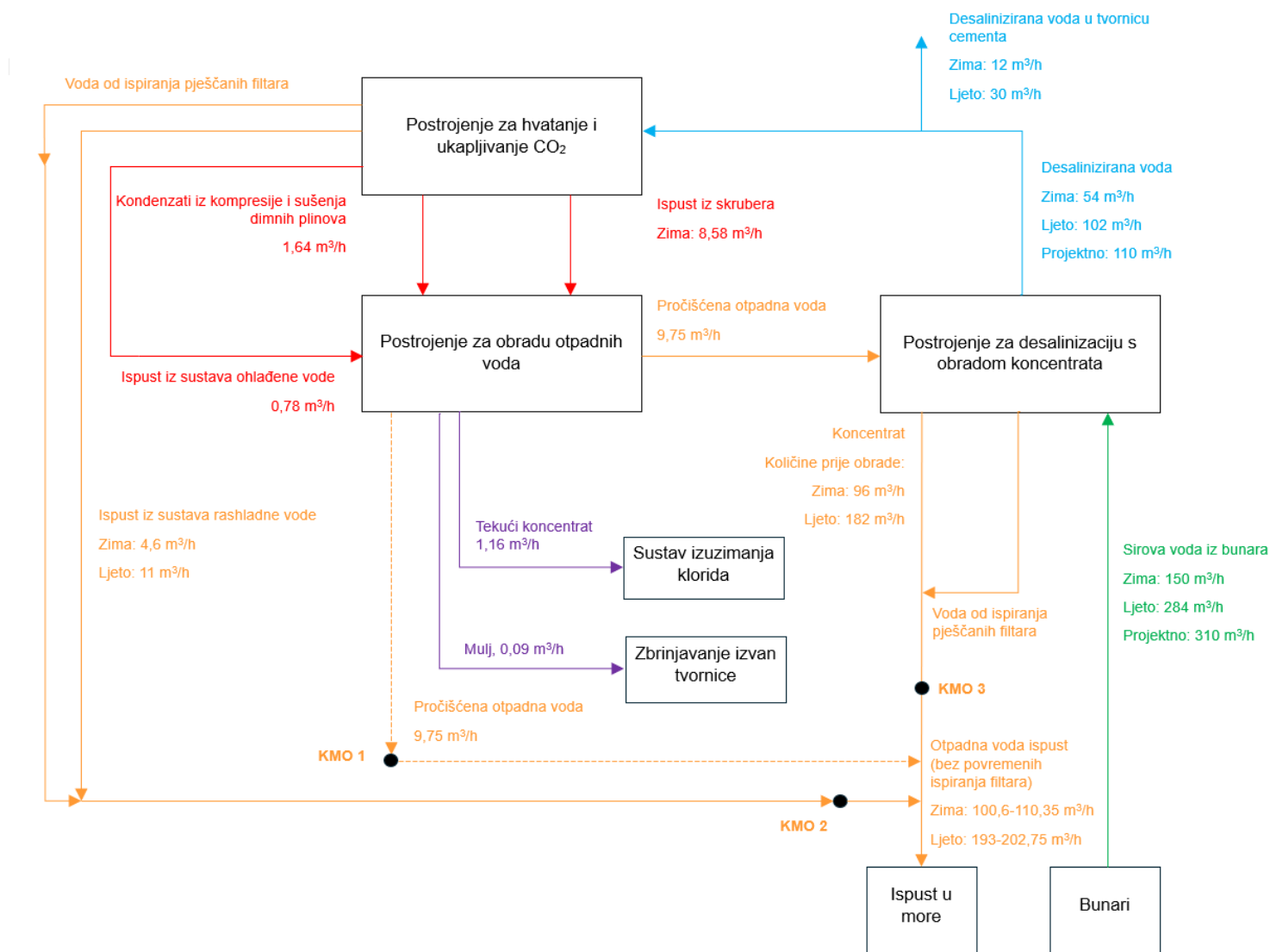
Radom planiranog zahvata nastajat će industrijske, oborinske i sanitarne otpadne vode od novozaposlenih djelatnika koji će raditi na poslovima upravljanja i nadzora postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ i njegovih pomoćnih sustava.

Oborinske otpadne vode s platoa postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ tretirat će se na pjeskolovu te putem detencijskog bazena kontrolirano putem postojećeg ispusta (ispust 2) ispuštati u more. Oborinske vode s područja rekonstrukcije trafostanice i područja rekonstrukcije dijela tvornice odvodit će se putem postojećeg ispusta oborinskih voda tvornice i naselja Koromačno – Ispust 0. Lokalno, na pozicijama kompresorskih jedinica i trafostanice, planira se zatvoreni sustav odvodnje potencijalno zauljenih voda s obradom na separatorima ulja.

- 1) Ispuštena voda iz sustava rashladne vode (odsoljavanje rashladnih tornjeva) i voda od povratnog ispiranja pješčanih filtara rashladne vode,
- 2) Obradene otpadne vode iz postrojenja za obradu otpadnih voda i

- 3) Obradeni koncentrat iz postrojenja za desalinizaciju i voda od povratnog ispiranja pješčanih filtara u tom postrojenju.

Voda od odsoljavanja rashladnih tornjeva nije toplinski opterećena. Obradena voda iz postrojenja za obradu otpadnih voda će se recirkulirati u postrojenje za desalinizaciju za korištenje u rashladne svrhe čime će se smanjiti potrošnja vode u postrojenju. U slučaju da postrojenje za desalinizaciju (jedinica za reverznu osmozu) ili rashladni sustav privremeno ne mogu prihvatiti obrađenu vodu, ona će se ispuštati u more putem podmorskog ispusta zajedno s ostalim tokovima otpadnih voda koji će se izvesti južno od novog Veza 3 (**sl. 2-1**) položen na dubini od oko 42 metra i na udaljenosti od oko 160 metara od obale opremljen difuzorom.



Sl. 2-4: Shema tokova otpadnih voda

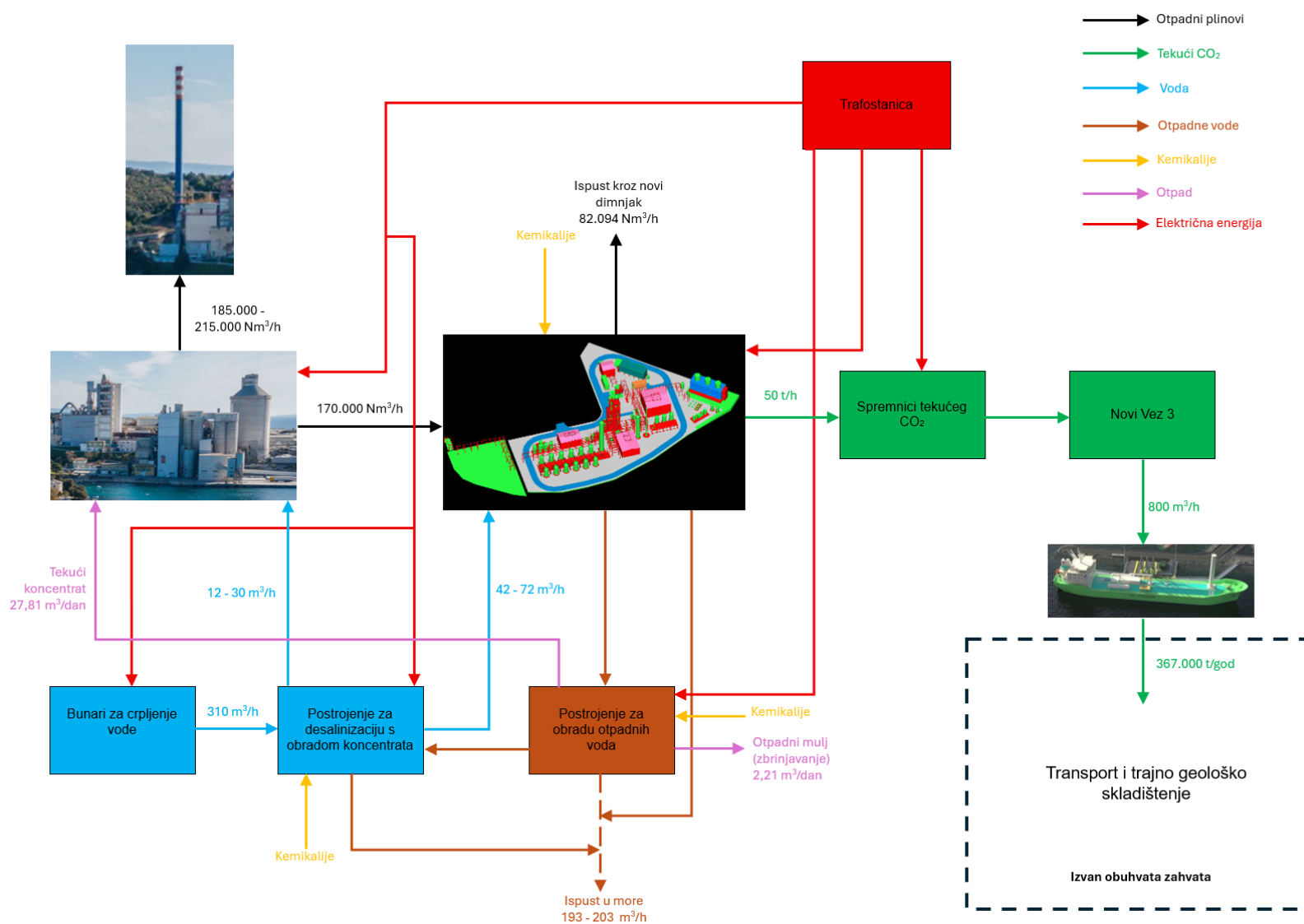
2.1.4.3. Otpad

U sklopu postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ nalazit će se jedinica za uklanjanje žive koja će biti ispunjena adsorbentom u formi granula komercijalnog naziva Catalyst R3-15S (Puristar®). To su sulfidirane CuO/ZnO granule na koje se veže elementarna živa iz otpadnih plinova. Očekuje se da će se adsorbent zasititi živom kroz period od 4 godine nakon čega će se odvoziti izvan postrojenja na oporabu ili zbrinjavanje. Ovaj otpad se može svrstati pod ključni broj (KB) 16 08 07* istrošeni katalizatori onečišćeni opasnim tvarima. S obzirom na godišnje emisije žive iz tvornice može se očekivati oko 40 kg žive adsorbirane u ovoj jedinici za uklanjanje žive kroz 4 godine. S obzirom na navedeno ne radi se o skladištenju otpadne žive (elementarna živa u tekućem stanju) već o procesnoj jedinici u kojoj se nalazi živa vezana na kruti adsorbent čime se znatno smanjuje rizik od njenog ispuštanja u okoliš.

Radom postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ također će nastajati ostaci od obrade industrijskih otpadnih voda i to mulj i tekući koncentrat. Tekući koncentrat se planira reciklirati u samoj tvornici u procesu proizvodnje cementa ubrizgavanjem u sustav izuzimanja klorida dok se mulj planira predavati kao otpad ovlaštenoj tvrtki na oporabu ili zbrinjavanje izvan lokacije. Ovaj otpad se može svrstati pod ključni broj (KB) 19 08 13* muljevi iz ostalih obrada industrijskih otpadnih voda, koji sadrže opasne tvari ili, ovisno o sadržaju opasnih tvari, 19 08 14 muljevi iz ostalih obrada industrijskih otpadnih voda, koji nisu navedeni pod 19 08 13*. Očekivane količine mulja su 2,21 m³/dan, a tekućeg koncentrata 27,81 m³/dan.

Svim nastalim otpadom gospodarit će se sukladno postojećem uspostavljenom sustavu gospodarenja proizvodnim otpadom na lokaciji.

Cjelokupni zahvat prikazan je pojednostavljenom shemom na **sl. 2-5**.



Sl. 2-5: Shema planiranog zahvata

3. RAZMATRANA VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

3.1. IZBOR TEHNOLOGIJE HVATANJA CO₂

Budući da je lokacija izgradnje postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ uvjetovana samim projektom, dakle radi se o lokaciji tvornice cementa Holcim (Hrvatska) d.o.o. u Koromačnu, nisu razmatrane varijante lokacije zahvata. Izbor tehnologije hvatanja CO₂ iz dimnih plinova također je djelomično uvjetovana samim postrojenjem odnosno mogućnošću primjene određene tehnologije na tvornice cementa. Neprikladna tehnologija kemijske apsorpcije je nepovoljna i s okolišnog aspekta jer zahtijeva primjenu velikih količine kemijskih otapala koja mogu uzrokovati pojavu emisija aminske spojeva u zrak. Kemisorpcija također zahtijeva velike količine toplinske energije (obično u formi vodene pare) koja nije dostupna u tvornicama cementa pa se ova tehnologija obično primjenjuje kod termoelektrana. Izgradnja kotla za proizvodnju pare značila bi nove emisije u zrak od izgaranja goriva.

Izabrana 2. generacija tehnologije adsorpcije koja koristi adsorpciju promjenom tlaka (fizikalna-sorpcija) i djelomičnu kondenzaciju za hvatanje i ukapljivanje CO₂ u odnosu na 1. generaciju omogućuje da se u postrojenju za hvatanje CO₂ obrađuju otpadni plinovi manjeg protoka i veće koncentracije CO₂. Time se smanjuje potrošnja svih potrebnih resursa: električne energije, vode i kemikalija za rad pomoćnih sustava te se smanjuje veličina opreme.

3.2. IZVEDBA PRISTANA ZA PRIVEZ BRODOVA ZA TRANSPORT TEKUĆEG CO₂

Za izvedbu pristana za privez brodova za transport tekućeg CO₂ izdvojenog iz dimnih plinova tvornice cementa razmatrana su dva varijantna rješenja:

1. Izgradnja lukobrana radi zaštite postojećeg Veza 2 koji bi se adaptirao za mogućnost prihvata i punjenja brodova za transport CO₂ i
2. Izgradnja nove operativne obale - Vez 3 južno od postojećeg Veza 2.

Obje se varijante zbog položaja vezova razlikuju i u lokaciji podmorskog ispusta otpadnih voda gdje u varijanti Veza 3 je podmorski ispust zbog nužnosti dovoljne udaljenosti od bunara za crpljenje morske vode smještan na većoj udaljenosti od obale. U varijanti s Vezom 3 su spremnici za privremeno skladištenje tekućeg CO₂ pomaknuti 100-tinjak metara istočno (dalje od obale i naselja).

Provedena je usporedba utjecaja na okoliš ove dvije varijante. S obzirom na prevladavajući manji utjecaj varijante s novim Vezom 3, osobito s aspekta utjecaja na more i morska staništa te cestovni promet, izabrana je varijanta s izgradnjom Veza 3 čiji su utjecaji detaljno obrađeni u studiji.

4. ANALIZA USKLAĐENOSTI S DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA

Zahvat se nalazi u Općini Raša u Istarskoj županiji u sklopu postrojenja za proizvodnju cementa Holcim (Hrvatska) d.o.o. u naselju Koromačno. Dijelovi planiranog zahvata, uključujući i planirana privremena zauzeća prostora za potrebe izgradnje smjestit će se na k.č. br. *521/1, 2496/3, 2496/4, 2496/2, 2868/98, 2868/50, 2868/25, 2868/19, 2868/91, 2868/101, 2868/107, 2868/32, 2858/2, 2858/1, k.o. Skitača (vidi **sl. 2-1**).

Područje zahvata je regulirano sljedećom prostorno - planskom dokumentacijom:

- Prostorni plan Istarske županije (u daljnjem tekstu PP IŽ), „Službene novine Istarske županije“, broj 02/02, 01/05, 04/05, 14/05 – pročišćeni tekst, 10/08, 07/10, 16/11 – pročišćeni tekst, 13/12, 09/16 i 14/16 – pročišćeni tekst,
- Prostorni plan uređenja Općine Raša (u daljnjem tekstu PPUO Raša), „Službene novine Općine Raša“, broj 12/11, 06/16, 08/16 – pročišćeni tekst, 08/19, 09/19-pročišćeni tekst i 04/25.

Analizom odredbi za provođenje i kartografskih prikaza navedenih prostornih planova utvrđeno je da je zahvat usklađen s važećim dokumentima prostornog uređenja te je za zahvat ishodena Potvrda Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine (KLASA: 350-02/26-02/14, URBROJ: 531-06-3-1-26-2, od 17. 04. 2026.) da je predmetni zahvat usklađen s važećim dokumentima prostornog uređenja.

5. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

5.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

Utjecaj na zrak tvornice cementa Holcim (Hrvatska) d.o.o. u Koromačnom prati se na dvije mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka lokalne mjerne mreže Općine Raša: Koromačno i Brovinje smještene oko 200 metara, odnosno oko 1,3 km sjeverno od tvornice. Prema mjerenjima, kvaliteta zraka u razdoblju od 2019. do 2024. godine bila je prve kategorije za SO₂, ukupnu taložnu tvar i metale (Pb, Cd, Ni) u ukupnoj taložnoj tvari na mjernoj postaji Koromačno i također prve kategorije za SO₂, NO₂, CO, O₃ (prizemni ozon) i PM₁₀ na mjernoj postaji Koromačno-Brovinje izuzev za prizemni ozon u 2024. godini kada je kvaliteta zraka bila druge kategorije. U 2024. godini druga kategorija kvalitete zraka za prizemni ozon utvrđena je i na drugim dvjema mjernim postajama u Istri, Pula-Fižela i Višnjan. Onečišćenje prizemnim ozonom dugoročno je problem čitavog Mediterana koji proizlazi iz posebnosti klimatskih uvjeta i vrućih ljeta koja pogoduju nastanku ozona, zbog čega se prekoračenja ciljnih vrijednosti javljaju duž hrvatske obale.

Utjecaj na kvalitetu zraka tijekom izgradnje zahvata je posljedica emisija u zrak ispušnih plinova vozila i opreme koja će se koristiti za potrebe izgradnje, odnosno emisija teretnih kamiona i građevinskih strojeva. Prema procijenjenoj potrošnji dizel goriva radnih strojeva procijenjena je emisija onečišćujućih tvari u zrak tijekom izgradnje. Emisije od radnih strojeva tijekom izgradnje nisu značajne i emitirat će se tijekom 2 godine. Njihov utjecaj je lokalni i ocjenjuje se da neće utjecati na kvalitetu zraka izvan granica postrojenja. Za vrijeme izgradnje ne očekuje se značajan transport kamiona izvan lokacije gradilišta (svega 5 kamionskih tura dnevno) tako da se njihove emisije ocjenjuju također zanemarivima.

Dodatno, za utjecaj na kvalitetu zraka tijekom izgradnje zahvata značajna može biti fugalna emisija prašine koja je dijelom posljedica građevinskih radova, a dijelom nastaje dizanjem prašine s tla uslijed kretanja građevinskih strojeva i vozila po gradilištu.

Na gradilištu će se koristiti mobilna betonara. Njenim radom nastajat će emisije prašine. Skladištenjem kamenog agregata u uređenim odjeljcima spriječit će se podizanje i raznošenje prašine u okolinu kao i skladištenjem najsitnijih frakcija u silosima opremljenima filtrima za otprašivanje. Kratkotrajne emisije prašine moguće su pri usipavanju agregata u odjeljke te u izrazito nepovoljnim vremenskim uvjetima (jak vjetar).

Utjecaj će biti lokalni i ograničenog trajanja te neće narušiti kvalitetu zraka izvan područja samog postrojenja. Primjenom uobičajenih mjera suzbijanja širenja prašine na gradilištu utjecaj od prašenja s gradilišta će se dodatno smanjiti.

Utjecaj emisija u zrak tijekom korištenja zahvata analiziran je na temelju rezultata proračuna modelom kvalitete zraka AERMOD američke Agencije za zaštitu okoliša. Modelom disperzije simulirana je maksimalna očekivana emisija u zrak, odnosno emisija iz postojećeg dimnjaka fizičke visine 80 metara i novog dimnjaka postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ fizičke visine 36 metara.

Rezultati modeliranja disperzije pokazuju da emisije u zrak pri normalnom radu zahvata neće uzrokovati prekoračenja graničnih vrijednosti (GV) za SO₂, NO₂, CO i PM₁₀ u okolini tvornice cementa.

5.2. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMU I PODLOŽNOST ZAHVATA KLIMATSKIM PROMJENAMA

5.2.1. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMU

Procjenjuje se da će se tijekom izgradnje zahvata emitirati oko 1.865 t CO₂ što je manje od 20.000 tona koliki je prag za procjenu ugljičnog otiska prema Tehničkim smjernicama. Sukladno, utjecaj na klimatske promjene od izgradnje zahvata nije značajan.

Prema detaljnom izračunu neto izbjegnute godišnje emisije stakleničkih plinova („s projektom“ u odnosu na postojeće stanje „bez projekta“) iznose -346.500 tCO₂e/god.

Zahvat značajno doprinosi dekarbonizaciji cementne industrije u Republici Hrvatskoj te je usklađen sa Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu i Integriranim Nacionalnim energetske i klimatskim planom Republike Hrvatske (NECP). Provedba zahvata posljedično se ocjenjuje kao značajno pozitivna spram dekarbonizacije cementne industrije u RH te zaustavljanja klimatskih promjena.

5.2.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

Analizom utjecaja klimatskih promjena na zahvat utvrđen je zanemariv i niski rizik za sve relevantne klimatske parametre/rizike, a kroz propisanu mjeru prilagodbe očekivani umjereni rizik za šumski požar se smanjuje na niski rizik. Zaključno, klimatske promjene neće imati značajan utjecaj na planirani zahvat.

5.3. UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA

Lokacija zahvata nalazi se uz priobalno vodno tijelo JMO062, KVARNER čije stanje je ocijenjeno kao umjereno zbog dobrog ekološkog stanja i nepostizanja dobrog kemijskog stanja. Kemijsko stanje nije postignuto za biotu i to za tvari iz grupe a - tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-i (postojane, bioakumulativne otrovne tvari) što je slučaj za sva priobalna vodna tijela.

Tijekom izgradnje zahvata nastajat će sanitarne i oborinske otpadne vode. Izvest će se privremena odvodnja sanitarnih otpadnih voda koja će se spojiti na postojeću sanitarnu odvodnju te će se otpadne vode obrađivati na postojećem uređaju za obradu otpadnih voda.

Na gradilištu će se koristiti mobilna betonara. Njenim radom će nastajati industrijske i oborinske otpadne vode. Iz otpadnih voda od pranja opreme odvaja se agregat od cementnog mlijeka i obje frakcije se vraćaju u proizvodnju bez ostataka, a oborinske otpadne vode s radnih i manipulativnih površina mobilne betonare će se obrađivati na taložniku i separatoru ulja prije ispuštanja.

Do utjecaja na vodno tijelo JMO062, KVARNER tijekom izgradnje zahvata može doći ukoliko nepažnjom dođe do istjecanja goriva, maziva ili neke druge tvari. Ovakvi događaji sprječavaju se pravilnom organizacijom gradilišta te sigurnim skladištenjem i rukovanjem opasnim tvarima tijekom izgradnje.

Izgradnja zahvata obuhvaća i radove u moru (izgradnja Veza 3) pri čemu će doći do nasipavanja i produbljivanja morskog dna te pojave zamućenja vode suspendiranim tvarima. Samo nasipavanje predstavlja trajan gubitak morskih staništa dok će pojava zamućenja vode biti ograničenog trajanja kroz razdoblje radova u moru. Ovi utjecaji su opisani u **pog. 5.8.2**.

Izgradnja Veza 3 utjecat će na morfološke uvjete priobalnog vodnog tijela za koje je za vodno tijelo JMO062, KVARNER ocijenjeno vrlo dobro stanje. Međutim, radi se o utjecaju na području postojeće industrijske luke gdje već postoje antropogeni utjecaji na morfološke uvjete vodnog tijela zbog čega se utjecaj ne smatra značajnim te isti neće narušiti ukupno stanje ovog priobalnog vodnog tijela.

Tijekom pokusnog crpljenja mjerena je električna vodljivost i ukupno otopljene tvari (TDS) te su mjerenja pokazala da se evidentno i očekivano radi o morskoj vodi bez utjecaja ili dotoka slatke vode u zdence. Crpljenjem vode iz bušotina ista će se nadoknađivati iz mora te postupak crpljenja neće utjecati na sniženje razina podzemnih voda.

Za ocjenu utjecaja od ispuštanja otpadnih voda provedena je numerička analiza cirkulacije mora te pronosa onečišćujućih tvari unešenih u morski okoliš iz podmorskog ispusta tvornice cementa Koromačno te postojećeg ispusta obrađenih sanitarnih otpadnih voda koji je smješten blizu novog ispusta. Za protok novog ispusta je uzeta maksimalna očekivana vrijednost koja, kao i izračunate izlazne koncentracije, uključuje ispuštanje obrađenih otpadnih voda iz postrojenja za obradu otpadnih voda kao najgori slučaj, budući da će se u normalnom radu ove otpadne vode recirkulirati u postrojenje za desalinizaciju. Također je uzeta konzervativna pretpostavka sastava i količine koncentrata iz desalinizacije bez obrade.

Povećani salinitet uokolo podmorskog ispusta pada na vrijednost 39 g/l (samo 2 % uvećanje u odnosu na „prirodni“ - izmjereni salinitet okolnog mora od 38,2 g/l na dubini 41 m) na udaljenosti 50 m od mjesta unosa, a potpuno izjednačenje s prirodnim salinitetom okolnog mora ostvaruje se na maksimalnoj udaljenosti 700 m u jugoistočnom smjeru od mjesta unosa, odnosno od kraja difuzora.

Utjecaj na stanje priobalnog vodnog tijela od ispuštanja otpadnih voda planiranog zahvata je lokalna te na ograničenom području oko ispusta na dubini većoj od 40 metara vodno tijelo neće za analizirane parametre biti u dobrom stanju. Budući da su očekivane koncentracije pokazatelja na ispustu precijenjene, utjecaj će biti i manji. Područje zone miješanja ne obuhvaća zaštićeno područje prirode i područje ekološke mreže te područje koje se koristi za kupanje i rekreaciju (morske plaže). Ispuštanje otpadnih voda planiranog zahvata neće pogoršati postojeće stanje priobalnog vodnog tijela.

Obzirom na vrlo mali protok otpadnih voda postojećeg ispusta te s obzirom da su iste manje gustoće od mora (za razliku od otpadnih voda novog ispusta), kumulativni utjecaj dvaju ispusta je zanemariv.

S obzirom na udaljenost područja utjecaja od obale, ispust neće imati utjecaj na kvalitetu crpljene vode. S obzirom na sve navedeno ocjenjuje se da je planirana izvedba podmorskog ispusta prihvatljiva s aspekta utjecaja na stanje vodnog tijela, s aspekta utjecaja na morska staništa i utjecaja na sastav crpljene vode te da se za otpadne vode mogu propisati GVE prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20) za ispuštanje u površinske vode.

Do utjecaja na podzemne vode može doći uslijed propuštanja sustava odvodnje otpadnih voda te izlivanja kemikalija. Ovi utjecaji su minimizirani kroz izvedu vodonepropusnog sustava odvodnje i svih građevina za obradu otpadnih voda te izvedbu spremnika na način da se spriječi izlivanje iz njih u okoliš (zaštitne tankvane, dvostjena izvedba spremnika). Projektom je također predviđeno skupljanje opožarenih voda i njihovo zbrinjavanje sukladno rezultatima analize njihova sastava čime se ujedno štite i površinske vode (u ovom slučaju more).

5.4. UTJECAJ NA TLO

Utjecaj na tlo tijekom izgradnje zahvata moguć je uslijed uklanjanja vegetacije, zbijanja tla građevinskom i ostalom mehanizacijom. Također tijekom izvođenja radova eventualna izlivanja opasnih tekućina poput maziva, goriva ili drugih opasnih tvari mogu onečistiti tlo. Mogući utjecaji ovise o pravovremenom odstranjivanju onečišćenja. Uz pravilnu manipulaciju i skladištenje goriva i maziva te organizacijom gradilišta i izvođenjem radova na način da se u što manjoj mjeri širi radni pojas izvan područja planirane izgradnje, mogući negativni utjecaj sveden je na minimum.

Tijekom korištenja zahvata utjecaji na tlo mogući su uslijed nepropisnog skladištenja otpada i akcidentnih izlivanja tekućina kojima se može onečistiti tlo. Ovi potencijalni utjecaji se minimiziraju kroz pravilno rukovanje otpadom i opasnim tvarima te pravovremenom sanacijom eventualnih izlivanja.

5.5. UTJECAJ NA POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

S obzirom na karakter zahvata i činjenicu da na području obuhvata zahvata kao i u bližoj okolici nema poljoprivrednog zemljišta, tijekom izgradnje i korištenja zahvata neće nastajati negativni utjecaji na poljoprivredno zemljište.

5.6. UTJECAJ NA ŠUME I ŠUMARSTVO

S obzirom na karakter zahvata i činjenicu da se unutar obuhvata zahvata ne nalaze površine uređenih šuma, bilo u državnom ili privatnom vlasništvu, provedba zahvata neće imati utjecaj na gospodarenje šumama.

Zbog izgradnje nove interne ceste, rekonstrukcije trafostanice i uređenja površine za potrebe gradilišta u sjevernom dijelu zahvata doći će do trajnog gubitka mješovite šume i makije hrasta crnike s crnim jasenom. Ovaj utjecaj se ocjenjuje niskog intenziteta. Tijekom izgradnje potencijalni utjecaji su izbijanje požara unutar šumskog kompleksa, fragmentacija šumskog ekosustava, zaposjedanje veće površine šuma od predviđene, pojava šumskih štetnika i bolesti drveća zbog

ostavljene posječene drvene mase i unos i širenje invazivnih stranih biljnih vrsta. Primjenom mjera zaštite tijekom izgradnje potencijalni negativni utjecaji se dovode na prihvatljivu razinu.

Planirani zahvat tijekom svog korištenja neće imati utjecaj na šume i šumarstvo s obzirom na njegov karakter i činjenicu da su svi procesi vezani uz obuhvat zahvata. Međutim, potrebno je istaknuti da će nova interna cesta izgrađena u fazi izgradnje dovesti do bolje dostupnosti šumskog kompleksa u slučaju požara tijekom faze korištenja što predstavlja pozitivan utjecaj na protupožarnu zaštitu.

5.7. UTJECAJ NA DIVLJAČ I LOVSTVO

Iako se područje obuhvata zahvata nalazi unutar granica lovišta XVIII/112 Koromačno, površina postojeće tvornice cementa nije pogodno stanište za divljač i ne spada u lovnoproduktivne površine. Također, veći dio kompleksa tvornice ograđen je zaštitnom ogradom ili je teško pristupačan, čime se onemogućava prisutnost divljači. Izgradnja u sjevernom dijelu zahvata koja se odnosi na područje unutar granica lovišta, ne predstavlja značajan negativni utjecaj na lovište jer ne utječe na staništa pogodna za divljač.

Tijekom izgradnje, povećano kretanje vozila, građevinskih strojeva i radnika po pristupnim putevima i području gradilišta može uzrokovati uznemiravanje divljači u okolnim područjima, osobito zbog emisije buke i svjetla. To može dovesti do migracije divljači prema mirnijim područjima, osobito ako se radovi podudaraju s reprodukcijским ciklusima životinja. Ovaj utjecaj bit će niskog intenziteta i privremenog karaktera stoga, utjecaj na divljač neće biti značajno negativan.

S obzirom na karakter zahvata, tijekom njegova korištenja neće biti negativnog utjecaja na divljač i lovstvo, jer kompleks ne predstavlja pogodno stanište za divljač, a zahvat je ograničen na područje postojeće tvornice cementa.

5.8. UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST

5.8.1. UTJECAJ NA KOPNENA STANIŠTA I KOPNENU FAUNU

Tijekom izgradnje zahvata doći će do trajnog gubitka stanišnog tipa Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike u sjevernom dijelu obuhvata zahvata. Navedeni stanišni tip već se sada nalazi unutar industrijskog kompleksa u kojem se svakodnevno provode intenzivne ljudske aktivnosti te s obzirom na to te na vrlo malu površinu trajnog zauzeća, utjecaj gubitka površine stanišnih tipova prisutnih unutar obuhvata zahvata nije značajan.

S obzirom da već danas na području obuhvata zahvata postoje intenzivne industrijske aktivnosti i da je industrijski kompleks većim dijelom ograđen, ne očekuje se negativan utjecaj na kopnenu faunu tijekom izgradnje zahvata.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na staništa, a s obzirom da je na lokaciji predmetnog zahvata već dugi niz godina prisutan intenzivan antropogeni utjecaj koji

uključuje generiranje buke uslijed redovnog rada tvornice cementa te da je veći dio postrojenja ograđeno visokom ogradom, utjecaj na faunu nije značajan.

5.8.2. UTJECAJ NA MORSKE EKOSUSTAVE

Najveći utjecaj na morske ekosustave imat će izgradnja Veza 3 i novog podmorskog ispusta otpadnih voda. Za vrijeme izgradnje Veza 3 i novog ispusta doći će do znatnijeg utjecaja na zajednice morskog dna te njihove izmjene. Pod utjecajem će biti infralitoralne zajednice čvrste i sedimentne podloge (G.3.9. Infralitoralni pijesci i G.3.6.1. Infralitoralne alge) te cirkalitoralne zajednice sedimentne podloge (G.4.2. – Cirkalitoralni pijesci). Zajednica infralitoralnih algi je široko i dobro rasprostranjena na širem području zahvata i općenito na području cijelog Kvarnera te smanjenje površine rasprostranjenosti ove zajednice predstavlja mali utjecaj na širu ravnotežu u ekosustavu, a na području produbljivanja navedena zajednica će se oporaviti.

Prilikom izgradnje novog ispusta doći će do degradacije infralitoralne i koraligenske zajednice na čvrstoj podlozi u dužini od oko 90 metara i širini od 2 metra. Postavljanjem cijevi na morsko dno sa cirkalitoralnim pijescima prekriva se iznimno mali dio tog staništa, ali se povećava površina čvrste podloge, odnosno stvara se manji umjetni greben. Proces degradacije čvrste podloge je reverzibilan jer će se nakon postavljanja cijevi, rekolonizacijom kroz 10ak godina zajednice u potpunosti oporaviti, kao što je vidljivo na konstrukciji starog ispusta.

Zbog planiranih radova u moru moguće je očekivati zamućenje stupca morske vode. Morske alge na čvrstoj podlozi su manje otporne na povećanu sedimentaciju i za očekivati je njihovo odumiranje na mjestima gdje će sedimentacija biti veća bez mogućnosti uklanjanja djelovanjem strujanja (morske struje i valovi). Isto vrijedi i za ostale organizme koji rastu na ili u stjenovitoj podlozi. Na širem području zahvata energija valova je dosta izražena te se očekuje manji utjecaj sedimentacije na organizme ili će on biti vremenski kratkotrajan.

Tijekom izvođenja radova očekuje se i umjereno negativan, vremenski ograničen, utjecaj buke na morsku faunu uslijed nasipavanja velikih količina materijala na većim dubinama. Povećanje razine podvodne buke/vibracija i gubitak morskih staništa može uzrokovati okolišni stres na morske sisavce i morske kornjače no, područje zahvata ograničeno je na relativno malu površinu u usporedbi s ukupnom površinom Jadranskog mora. S obzirom da je utjecaj radova u vidu uznemiravanja te ometanja područja kretanja morskih sisavaca i morskih kornjača kratkotrajan te lokaliziran, utjecaj se smatra prihvatljivim.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se značajni negativni utjecaji na morska staništa. Područje Veza 3, kao i novi ispušt otpadnih voda, postupno će kolonizirati organizmi karakteristični za čvrstu podlogu iz okolnog područja. Nadalje, očekuje se i umjeren te lokalni negativan utjecaj ispuštanja koncentrata visoke slanosti, koji zbog veće gustoće tone prema dnu i može uzrokovati promjene u strukturi zajednica morskih cvjetnica i mekih bentoskih zajednica, osobito kada salinitet prelazi pragove od oko 38,5–39 PSU. Istraživanja iz mediteranskih područja snažno ovisnih o desalinizaciji upućuju da hipersalinitet može pridonijeti regresiji livada *P. oceanica*, no pritom djeluje u kombinaciji s drugim pritiscima poput ispuštanja otpadnih voda, pomorskog prometa i ribolova. Temeljem rezultata modeliranja za potrebe ove Studije tj. numeričkih analiza ciklucije mora i pronosa onečišćujućih tvari unešenih u morski okoliš iz planiranog podmorskog ispusta povećani salinitet uokolo podmorskog ispusta pada na vrijednost 39 g/l (samo 2 % uvećanje u odnosu na „prirodni“-izmjereni salinitet okolnog mora od 38,2 g/l na dubini 41 m) na

udaljenosti 50 m od mjesta unosa. Nadalje, rezultati provedenih modelskih simulacija pokazali su da se zahtijevano razrjeđenje inicijalne koncentracije „kritičnog“ parametra anorganskog dušika od oko 71 puta ostvaruje već u radijusu 200 m od mjesta unosa na dubini od 41 m (kraj ispusta). Temeljem pregleda karte staništa te terenskih istraživanja, staništa morske cvjetnice nisu zabilježena u području od 200 m od mjesta unosa na dubini od 41 m. Nadalje, očekuje se da će na cirkalitoralnim pijescima doći do lokalne izmjene makrozoobentoskih zajednica prema sastavu otpornijem na povišenu slanost (dominacija nematoda), ali bez utjecaja na ugrožene ili rijetke stanišne tipove, budući da su prisutne zajednice cirkalitoralnih pijesaka široko rasprostranjene u Kvarneru. Kemikalije koje se koriste u desalinizaciji (antiskalanti i koagulanti) mogu pri visokim koncentracijama utjecati na mikrobne zajednice, tokove hranjiva i fiziologiju bentosa i morskih cvjetnica, no operativne doze u postrojenjima su višestruko niže od onih u eksperimentalnim studijama te se dodatno razrjeđuju u moru. Uz primjenu mjera zaštite morskog okoliša (minimalno učinkovita doza, difuzor podignut iznad dna, monitoring) procjenjuje se da će potencijalni utjecaji slanog koncentrata i pripadajućih kemikalija ostati prostorno ograničeni na neposredno područje oko ispusta, s malim do umjerenim intenzitetom. Stoga se, na temelju modeliranja, terenskih istraživanja i dostupne znanstvene literature, ne očekuje značajan negativan utjecaj na cjelovitost i dugoročnu očuvanost morskog ekosustava u širem akvatoriju zahvata.

Utjecaj podmorske buke već je danas prisutan, a korištenjem zahvata će se češće pojavljivati. Iako će taj utjecaj biti intenzivan, on će i dalje ostati povremenog karaktera. Upravljanje i nadzor brodskih balastnih voda provodit će se sukladno Pravilniku o upravljanju i nadzoru balastnih voda (NN 128/12) te će se na taj način potencijalni utjecaj od njihovog ispuštanju u smislu narušavanja bioraznolikosti unošenjem invazivnih vrsta u more smanjiti na minimum. Utjecaji u slučaju akcidentnih situacija izlivanja kemikalija i goriva minimizirat će se primjenom mjera postupanja propisanih Planovima intervencija.

5.9. UTJECAJ NA MORE I MORSKI OKOLIŠ VEZANO ZA REGULATIVU ZAŠTITE MORA

Sukladno obilježjima predmetnog zahvata, kao i njegovim potencijalnim utjecajima, razmatrani su utjecaji na sljedeće deskriptore:

- Deskriptor 1 (utjecaji na biološku raznolikost na razini vrste, staništa i ekosustava) utjecaj predstavlja izgradnja Veza 3 i promet brodova,
- Deskriptor 2 (utjecaj na autohtone vrste ispuštanjem stranih vrsta) utjecaj predstavlja ispuštanje balastnih voda,
- Deskriptor 5 (utjecaj na pojavu eutrofikacije unosom hranjivih tvari) utjecaj predstavlja ispuštanje otpadnih voda koje sadrže hranjive tvari,
- Deskriptor 6 (utjecaj na cjelovitost morskog dna) utjecaj predstavlja izgradnja Veza 3,
- Deskriptor 8 (povećanje koncentracije onečišćujućih tvari) utjecaj predstavlja ispuštanje otpadnih voda i
- Deskriptor 11 (utjecaj podvodne buke) utjecaj predstavlja buka brodova.

Utjecaji na deskriptore 1, 2, 5, 6, 8 i 11 opisani su u **pog. 5.3 i 5.8.2.**

5.10. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Područje obuhvata zahvata ne nalazi se unutar područja zaštićenih temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23). Najbliže zaštićeno područje je značajni krajobraz Labin, Rabac i uvala Prklog, na udaljenosti od oko 7,4 km sjeverno od obuhvata planiranog zahvata. S obzirom na to, ne očekuju se negativni utjecaji na zaštićena područja tijekom izgradnje i tijekom korištenja predmetnog zahvata.

5.11. UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU

Za zahvat - Dekarbonizacija tvornice cementa u Koromačnu kroz izgradnju sustava za hvatanje ugljika, s ciljem proizvodnje ugljično neutralnog cementa, ishodno je Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije, Uprave za zaštitu prirode, da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu (KLASA: UP/I-352-03/26-06/12, URBROJ: 517-06-2-2-26-5 od 21. travnja 2026.).

5.12. UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU

Na području obuhvata zahvata u tvornici cementa Koromačno nema registriranih niti evidentiranih kulturnih dobara. Terenskim pregledom neizgrađenog dijela prostora unutar postojećeg pogona, gdje će biti smješteni novi elementi postrojenja, nisu zabilježeni arheološki nalazi.

Međutim, u široj okolini nalazi se nekoliko evidentiranih kulturnih dobara, koja nisu neposredno obuhvaćena planiranim zahvatom. Procjenjuje se da neće biti ugrožena izgradnjom niti kasnijim korištenjem, budući da su smještena na dovoljnoj udaljenosti, čime se osigurava očuvanje njihove vrijednosti.

5.13. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Ukupni utjecaj planiranog zahvata na strukturne značajke krajobrazu prilikom izgradnje zahvata dobiven je kao srednja vrijednost utjecaja na pojedine značajke, pri čemu je karakter krajobrazu dodatno uvećan (ponderiran) faktorom 1,5 zbog izražene važnosti elementa. Ukupni značaj (snaga) utjecaja je procijenjen kao malen (ocjena 1,8) i lokalnog karaktera.

Utjecaj na vizualne značajke prilikom izgradnje sastoji se od privremene slike gradilišta. Prilikom izgradnje će se izmijeniti izgled krajobrazne slike uslijed radova, prisustva građevinske opreme i materijala, no taj će utjecaj biti privremenog karaktera i može se smatrati zanemarivim uz obaveznu primjenu studijom propisanih mjera.

Ne očekuju se značajni utjecaji na strukturne značajke krajobrazu tijekom rada zahvata.

Utjecaj na vizualne kvalitete planiranog zahvata je isključivo lokalnog karaktera, pri čemu je jače izražen u neposrednoj blizini zahvata: s područja naselja Koromačno, pogotovo plaže Koromačno kao najbliže točke zahvatu. Iako će planirane strukture biti izražajnije kako se istima približi, u tim će vizurama svakako i dalje dominirati postojeće strukture tvornice, a posebno postojeće degradirano područje mineralne eksploatacije. Utjecaj broda za prijevoz tekućeg CO₂ na vizualne

kvalitete također će biti promjenjiv i periodičan uslijed povećanja intenziteta pristanka brodova, no karakter krajobrazne slike se pri tome neće izmijeniti budući da je već prisutan značajan pomorski promet na lokaciji.

Ukupni utjecaj na vizualne značajke dobiven kao srednja ocjena utjecaja na obrađene točke gledišta ((plaža) Koromačno i istočna obala poluotoka Ubac) je procijenjen kao malen [1,75], uz primjenu mjera zaštite koje se odnose na maksimalno očuvanje postojeće vegetacije.

5.14. UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU

5.14.1. UTJECAJ NA CESTOVNI PROMET

Tijekom izgradnje zahvata na lokaciji gradilišta očekuju se u prosjeku 32 kamionske ture po danu (vršno 50). Međutim, očekuje se iskorištavanje kamenog materijala na lokaciji tako da se predviđa transport izvan gradilišta od svega cca 2327 kamionskih tura tijekom izgradnje (prosječno 5 kamionskih tura po danu). Navedeno predstavlja 10 prolazaka kamiona dnevno. U odnosu na podatke brojenja prometa koji pokazuju prosječan dnevni promet teških teretnih vozila od oko 150 vozila (prema podacima operatera dnevno za dovoz i odvoz rasutih materijala u prosjeku na lokaciju tvornice dolazi oko 60 kamiona), dodatnih 10 prolazaka predstavlja povećanje od skoro 7 % prosječnog dnevnog prometa teških teretnih vozila i svega 0,4 % povećanja ukupnog prosječnog dnevnog prometa što se smatra malim povećanjem.

Danas za potrebe rada tvornice prometuje značajan broj kamiona za dopremu sirovina i goriva te otpremu cementa. Prema informacijama nositelja zahvata, maksimalni dnevni broj kamiona događa se kada je vrhunac otpreme cementa i to je okvirno 150 kamiona dnevno. Dodatno će se za potrebe zahvata dopremiti kemikalije i otpremiti otpadni mulj za što se očekuje maksimalno 150 kamiona godišnje. Dakle, radi se o maksimalno jednom kamionu dnevno. Također se očekuje maksimalno 30 dolazaka novih djetanika na lokaciju tvornice.

Povećanje prosječnog dnevnog broja teških teretnih vozila zbog rada planiranog zahvata je manje od 1 % te se smatra zanemarivim. Ukupni promet vozila uključujući vozila novih djelatnika povećat će prosječni dnevni promet za manje od 3 % što se također smatra zanemarivim povećanjem.

Izgradnjom pristupne ceste (obilaznica naselja), koja nije predmet ovog zahvata, današnji utjecaj kamiona na postojeću prilaznu prometnicu i na odvijanje cestovnog prometa će se smanjiti, a ujedno će se smanjiti i utjecaj buke i vibracija na stanovništvo koje živi uz postojeću prilaznu prometnicu.

5.14.2. UTJECAJ NA POMORSKI PROMET

Utjecaj zahvata tijekom gradnje Veza 3 izravno će imati utjecaj na infrastrukturu u neposrednoj blizini odnosno na brodove koji koriste luku Koromačno. S obzirom na neposrednu blizinu gradnje izvjesno je sljedeće:

- brodovi koji će sudjelovati u raznim fazama izgradnje Veza 3 zahtijevat će svoj slobodan manevarski prostor u području gradnje te
- obvezno će biti postavljanje privremenih navigacijskih oznaka u moru oko područja gradnje.

Zbog navedenog, tijekom određenih faza izvođenja radova i gradnje Veza 3 pristajanje brodova ponajprije na Vezu 2 će biti otežano, ali i dalje moguće uz dodatne mjere koje uključuje označavanja područja gradnje. Pristajanje brodova na Vez 1 i Vez 2 morat će biti koordinirano (između odgovorne osobe luke te izvođača radova) s aktivnostima gradnje Veza 3. Brodice domicilnog stanovništva bit će dužne pridržavati se oznaka područja zabranjene plovidbe tijekom izvođenja radova.

S maritimnog aspekta, utjecaj zahvata tijekom gradnje Veza 3 luke Koromačno neće imati utjecaja na sigurnost prometa brodova koji koriste terminale na području Raškog zaljeva, Plomina ili Rijeke s obzirom na njihovu udaljenost od zahvata.

Zahvat tijekom njegova korištenja izravno će imati utjecaj na razvoj luke i svih izravno i neizravno uključenih dionika. Naime, zahvat će imati izražen pozitivan učinak na povećanje kapaciteta luke te mogućnost prihvata specijaliziranih brodova za prihvata CO₂ čime se izravno doprinosi očuvanju okoliša i smanjenju utjecaja na klimatske promjene.

Očekuje se blago povećan pomorski promet luke Koromačno od dosadašnjeg, zbog redovitih pristajanja brodova za prihvata CO₂, približno jednom svaka 2 do 3 dana.

Zahvat izgradnje Veza 3 neće imati utjecaj na boravak brodova na Vezu 1 i Vezu 2 te njihove operacije prekrcaja tereta, izuzev obvezne koordinacije prilikom manevriranja odnosno priveza i odveza koji ne može biti istovremen. Vez 3 neće utjecati na izloženost ostalih dijelova luke odnosno neće pružati dodatnu zaštitu od valova ili vjetrova postojećim vezovima.

Brodovi koji budu uplovljavali u luku Koromačno imat će prednost pred plovidbom brodica lokalnog stanovništva, odnosno za vrijeme manevriranja brodova plovidba brodica lokalnog stanovništva je zabranjena.

Ne očekuje se utjecaj zahvata i pripadajućeg budućeg prometa na ostale sudionike pomorskog prometa (promet za okolne velike luke – terminali u Raškom zaljevu, luka Plomin i luka Rijeka).

5.15. UTJECAJ BUKE

Utvrđena je najviša dopuštena razina buke koja će se na referentnim točkama (točka T1: vanjski prostor ispred fasade stambenog objekta Koromačno 18 i točka T2: vanjski prostor ispred fasade stambeno/poslovnog objekta Koromačno 5) javljati kao posljedica djelovanja izvora buke predmetnog zahvata u iznosu od 40 dB(A).

Proveden je proračun širenja buke u okoliš za najnepovoljnije moguće radne uvjete, pri istovremenom radu svih izvora buke u uvjetima rada uz najvišu emisiju buke. Proračunate razine buke na referentnim točkama emisije su niže od dopuštenih.

5.16. UTJECAJ SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

U slučaju potrebe za radovima izgradnje van dnevnog termina izvođenja radova od 7 do 19 sati, za osiguranje potrebnog osvjetljenja potrebno je koristiti ekološki prihvatljive svjetiljke u skladu sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19).

Glavni element svjetlosnog onečišćenja planiranog zahvata će biti vanjska rasvjeta objekata. Specifikacije svjetiljki i stupova kao i potrebne količine energije definirati će se u daljnjoj razradi projektne dokumentacije, prema propisima kojima se regulira svjetlosno onečišćenje. Rasvjetom prostora lokacije planiranog zahvata, uz primjenu zaštitnih mjera neće doći do značajne promjene postojećih svjetlosnih značajki prostora u noćnim satima.

5.17. UTJECAJ USLIJED NASTANKA OTPADA

Tijekom izgradnje zahvata očekuje se nastanak materijala od iskopa i uobičajenih vrsta otpada za gradilišta. Također će nastajati građevni otpad od radova uklanjanja. Višak kamenog materijala nastalog tijekom radova trajno će se zbrinuti unutar prostora tvornice.

Uz uobičajeni otpad od održavanja, radom zahvata nastajat će adsorbens zasićen živom koja će se iz dimnih plinova u jedinici za izdvajanje žive vezivati na granule adsorbensa i mulj iz obrade otpadnih voda (vidi **pog. 2.1.4.3**).

Utjecaj od stvaranja otpada moguć je ukoliko se njime gospodari na nepropisan način što se prije svega odnosi na nepravilno privremeno skladištenje te ukoliko se otpad ne predaje ovlaštenim tvrtkama na daljnju uporabu ili zbrinjavanje. Pravilnim gospodarenjem otpadom sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom, njegov mogući negativan utjecaj na različite sastavnice okoliša svodi se na minimum.

5.18. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE LJUDI

Utjecaji na stanovništvo tijekom izgradnje zahvata očitovat će se u vidu povećanih razina buke kao posljedice izvođenja građevinskih radova, kao posljedice povećanog prometovanja vozila za potrebe izgradnje, povećanih emisija u zrak te prašenja uslijed prometovanja vozila i izvođenja građevinskih radova. Utjecaji su privremenog karaktera te se smanjuju na prihvatljive razine kroz provedbu propisanih mjera zaštite.

Tijekom izgradnje očekuju se i pozitivni utjecaji na ekonomsku aktivnost i gospodarske aspekte u smislu zapošljavanja radnika, stvaranja potražnje za pratećim djelatnostima te financijskih doprinosa za lokalnu i regionalnu samoupravu.

Uslijed provedbe ovog projekta očekuje se pozitivan socioekonomski učinak na lokalnoj i regionalnoj razini uslijed otvaranja novih radnih mjesta (30 direktnih i oko 200 indirektnih radnih mjesta), stvaranja potražnje za pratećim djelatnostima i financijskih doprinosa za lokalnu i regionalnu samoupravu. Učinci povećanja prihoda uzrokovat će direktne, indirektno i inducirane učinke.

Također, kroz analizu utjecaja emisija zahvata u okoliš iste neće negativno utjecati na zdravlje ljudi.

5.19. UTJECAJ NA TURIZAM

Kod izgradnje industrijskih sadržaja gotovo uvijek postoji bojazan da će isti negativno utjecati na turizam na tom području. U ovom slučaju, ne radi se o *green field* investiciji već o rekonstrukciji postojeće tvornice cementa koja u naselju Koromačno postoji već sto godina i na koju su posjetitelji Koromačna navikli. Sukladno se ocjenjuje da zahvat neće imati negativan utjecaj na turizam Općine. Dokaz tome može biti turistička statistika Općine Omišalj prije i nakon puštanja u rad Terminala za ukapljeni prirodni plin koja pokazuje da u 2024. godini u odnosu na 2018. nije došlo do smanjenja broja dolazaka i noćenja u Općini kao niti u samom Omišlju.

5.20. UTJECAJ USLIJED IZVANREDNOG DOGAĐAJA

Ugljikov dioksid iako nije opasna tvar obuhvaćena Seveso direktivom, odnosno Uredbom o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17), predstavlja opasnost od pojave ugušenja ukoliko dođe do njegovog curenja i na području gdje se mogu zateći ljudi bude u većim koncentracijama. Zbog potencijalnih rizika od izvanrednih događaja ispuštanja CO₂, provedene su analize rizika za najgore scenarije u sklopu dokumenta „KODECO projekt hvatanja i skladištenja CO₂, Kvantitativna analiza rizika, SCAN PROJEKT d.o.o., ICARO, ožujak 2026.“.

U tri identificirane opasnosti s najznačajnijim učinkom ispuštanja koje su razmatrane u predmetnoj studiji (ispuštanje iz spremnika tekućeg CO₂, ispuštanje iz utakačkih ruku i kolizija brodova), identificirano je pet scenarija u kojima bi pragovi opasnih koncentracija potencijalno mogli dosegnuti stambeno područje sjeverno od postrojenja. Rezultati pokazuju da je u četiri slučaja rizik klasificiran kao podnošljiv ako se primjenjuje ALARP (*engl. As Low As Reasonably Practicable* - što je niže razumno izvedivo), dok je u jednom slučaju klasificiran kao prihvatljiv. Nijedan od analiziranih scenarija ne predstavlja kombinaciju vjerojatnosti i ozbiljnosti/jačine koja bi dovela do neprihvatljivog rizika. U analizi rizika uzete su u obzir i predložene mjere zaštite. Navedeno je detaljno obrazloženo u studiji o utjecaju na okoliš u **pog. 4.20.2.2.1.**

Studija kvantitativne analize rizika (QRA studija) služi kao preporuka i projektna osnova za daljnji razvoj projekta, s ciljem da se identificirani rizici u narednim fazama dodatno smanje i održe unutar ALARP zone.

U studiji je identificirana prisutnost opasnih tvari unutar područja postrojenja koje, izuzev natrijevog hipoklorita (NaOCl) i žive ne spadaju u opasne tvari obuhvaćene Uredbom o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17). Očekuje se da će prisutnost ovih opasnih tvari u postrojenju biti manja od donjih graničnih malih količina, a u jedinici za uklanjanje žive će biti prisutno žive čak manje i od 1 % od donjih graničnih malih količina, pri čemu će se živa nalaziti u obliku vezanom za kruti adsorbent. Rukovanje kemikalijama će se provoditi sukladno Sigurnosno tehničkim listovima. U slučaju eventualnih izlivanja postupat će se sukladno Operativnom planu interventnih mjera u slučaju iznenadnog zagađenja voda koji će se sukladno dopuniti.

U studiji su također analizirani postupci u slučaju izvanrednih okolnosti vezanih uz brodove za transport CO₂. Pod izvanrednim okolnostima smatraju se svi događaji pod kojima su tijekom manevriranja ili boravka broda uz obalu ugroženi članovi posade, osobe u luci te sam brod u luci i/ili prijeti onečišćenje morskog okoliša. Izvanrednim okolnostima posebice se smatraju:

- nepovoljne vremenske prilike,
- požar ili eksplozija,
- sudar ili udar drugog plovila,
- prodor vode i potonuće,
- otkazivanje porivnog stroja,
- onečišćenje mora te
- ostali izvanredni događaji (npr. ozljeda člana posade, curenje CO₂,...).

Komunikacijski kanali koji se koriste u slučaju izvanrednih okolnosti su VHF radio komunikacijski kanali 10 ili 16 te mobilni telefoni. Obavješćavanje drugih javnih službi koje mogu biti uključene u pružanje pomoći mora biti propisano Pravilnikom o redu u luci. U slučaju izvanrednih okolnosti zapovjednik broda koji se nalazi u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru, odnosno na području luke Koromačno, dužan je bez odgode obavijestiti MRCC Rijeka na VHF kanalu 16, odnosno VHF DSC kanalu 70 te izvijestiti Lučku kapetaniju Pula i odgovornu osobu luke Koromačno.

Pri izvanrednim okolnostima ukoliko situacija dopušta, privezani brod ostaje privezan uz obalu te mu se na taj način omogućuje izravan i brz pristup radi lakšeg uklanjanja uzroka izvanredne okolnosti. Napuštanje veza poduzima se ukoliko nema drugih mogućnosti djelovanja te u slučaju neposredne opasnosti. U slučaju napuštanja, radnja se odvija uz prethodnu obavijest Lučkoj kapetaniji Pula te uz prisutnost peljara (po potrebi i tegljača).

Radi praćenja vremena svaka luka mora postaviti meteo stanicu. U luci Koromačno meteo stanica trenutno je postavljena na kraju obalnog ruba neposredno uz lučko svjetlo. Nakon izgradnje Veza 3, stanicu je potrebno ostaviti na istom mjestu.

U studiji su detaljno opisana postupanja u slučaju navedenih izvanrednih okolnosti te su propisane mjere sigurnosti pomorskog prometa kojima se smanjuje mogućnost pojave navedenih izvanrednih događaja i njihov utjecaj.

6. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

6.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

6.1.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA

Opće mjere

1. Prije početka radova izgradnje izraditi projekt organizacije građenja kojim će se odrediti prostor za smještaj i kretanje građevinskih vozila i druge mehanizacije, prostor za skladištenje i manipulaciju tvarima štetnim za okoliš, privremene lokacije skladištenja/odlaganja materijala i otpada te transportne rute.
2. Izraditi projekt privremene regulacije prometa s jasno definiranim točkama prilaza na postojeći cestovni sustav i osiguranjem svih kolizijskih točaka tijekom izvođenja radova.

Mjere zaštite zraka

3. Projektirati dimnjak postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida minimalne visine 36 metara.
4. Na dimnjaku postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida te na toku dimnih plinova iz sustava izuzimanja klorida prije miješanja sa zrakom iz mlina sirovine predvidjeti izvedbu mjernog mjesta za praćenje emisija u zrak koje odgovara zahtjevima iz norme HRN EN 15259, te za provođenje mjerenja ispravnosti rada sustava za kontinuirano mjerenje emisija osigurati dodatna mjerna mjesta sukladno normi HRN EN 15259.
5. Na dimnjaku postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida te na toku dimnih plinova iz sustava izuzimanja klorida prije miješanja sa zrakom iz mlina sirovine predvidjeti ugradnju automatskog mjernog sustava (AMS) koji udovoljava odredbama propisa o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora.

Mjere zaštite voda

6. U daljnjim fazama razvoja projekta provesti geološko ispitivanje na području trase podmorskog ispusta radi utvrđivanja načina polaganja cijevi ispusta na morsko dno.
7. Sustav odvodnje otpadnih voda projektirati vodonepropusno, a dokaz o udovoljavanju zahtjevima vodonepropusnosti, strukturne stabilnosti i funkcionalnosti predložiti na tehničkom pregledu.
8. U sustavu odvodnje potencijalno onečišćenih oborinskih otpadnih voda projektirati sustave obrade voda prije ispuštanja.
9. Na područjima na kojima mogu nastati potencijalno zaupljene vode projektirati sustav odvodnje s obradom na separatorima ulja.
10. Projektirati postrojenje za obradu otpadnih voda na način da se obradom postiže sastav otpadnih voda ispod graničnih vrijednosti emisija za ispuštanje u površinske vode.
11. Prije ispusta otpadnih voda od pranja pješčanih filtara u sustavu rashladne vode i u postrojenju za desalinizaciju projektirati sustave obrade prije ispuštanja.
12. Projektirati tri kontrolna mjerna okna, jedno za uzimanje uzoraka otpadnih voda nakon postrojenja za obradu otpadnih voda, jedno za uzimanje uzoraka koncentrata iz

desalinizacije nakon obrade i jedno za uzimanje uzoraka vode od odsoljavanja rashladnog sustava.

13. Projektirati podmorski ispust otpadnih voda na minimalnoj udaljenosti od oko 160 metara od obale i minimalnoj dubini od oko 42 metra opremljen difuzorom.
14. Projektom predvidjeti skupljanje opožarenih voda.
15. Projektom predvidjeti izvedbu uljnih jama ispod uljnih transformatora.
16. Spremnike kemikalija projektirati sukladno propisima u svrhu sprječavanja izlivanja u okoliš.

Mjere zaštite morskog okoliša

17. Pri projektiranju i izgradnji konstrukcija vezanih za podmorski ispust, gdje god je tehnički i sigurnosno izvedivo, koristiti prirodne građevne materijale (npr. vapnenac) umjesto umjetnih poput betona.
18. Planirati polaganje difuzora na dubini, odnosno visini, iznad morskog dna da se osigura razrjeđivanje koncentrata.

Mjere zaštite od buke

19. U fazi izrade Glavnog projekta za planirani zahvat izraditi elaborat zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke postavljenih u ovoj studiji, odnosno 40 dB(A) na referentnim točkama T1 (Koromačno 18) i T2 (Koromačno 5).

Mjere zaštite šuma

20. Prilikom planiranja radova izgradnje ograničiti radni pojas tj. zahvatiti što manju površinu šumskih staništa u suradnji s nadležnom šumarskom službom te gdje god je moguće, predvidjeti korištenje postojeće mreže putova za pristup gradilištu.

Mjere zaštite krajobraza

21. Za pročelja zgrada koristiti materijale i boje s niskim stupnjem refleksije i usklađene s postojećim, okolnim strukturama. Izbjegavati kontrastne boje, gdje to nije propisano sigurnosno-tehničkim uvjetima.

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja

22. Vanjsku rasvjetu građevina projektirati sukladno propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja.

Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

23. Projektom predvidjeti dovoljno velik zaštitni pojas prema raslinju kako bi se izbjegao utjecaj požara raslinja na objekte zahvata.

Mjere sigurnosti pomorskog prometa

24. Izraditi Maritimnu studiju kojom se utvrđuju mjere sigurnosti manevriranja i boravka brodova u luci

Mjere za nekontrolirane događaje

25. Dijelove zahvata u kojima se nalaze tvari i proizvodi koji imaju opasna svojstva projektirati i izvesti u skladu s propisima, njihovim svojstvima, odnosno uz primjenu i/ili ugradnju odgovarajućih najboljih sigurnosnih tehnika.
26. U sklopu Glavnog projekta revidirati Studiju kvantitativne analize rizika (QRA studiju) s detaljnijim podacima o procesima u postrojenju za hvatanje, ukapljivanje, privremeno skladištenje i otpremu CO₂ i pomorskom prometu u luci Koromačno. U Studiji kvantitativne analize rizika (QRA studiji) ocijeniti utjecaj izgradnje zaštitne barijere oko spremnika za privremeno skladištenje tekućeg CO₂ kako bi se ublažilo horizontalno širenje u slučaju ispuštanja CO₂.
27. Glavnim projektom predvidjeti mrežu detektora CO₂, posebno uz granicu postrojenja prema stambenom području, koji će, nakon detekcije ispuštanja, aktivirati alarme i/ili logiku isključivanja kako bi se ograničila ukupna količina ispuštenog CO₂ i posljedično smanjilo njegovo raspršivanje.
28. U dogovoru s Lučkom kapetanijom utvrditi sigurnosnu zonu u luci.

6.1.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Mjere zaštite zraka

29. Provoditi sljedeće mjere sprječavanja fugitivnih emisija prašine:
 - primjereno rukovati materijalima, odnosno istovar materijala provoditi što bliže podlozi te eventualno prskati vodom,
 - prilagoditi odnosno smanjiti brzinu kretanja mehanizacije i vozila internim prometnicama gradilišta,
 - u sušnim razdobljima prskati vodom prašnjave površine (deponija materijala, prometnice unutar gradilišta),
 - prati kotače vozila prije izlaska na javnu prometnicu.
30. Emisije praškastih tvari iz sustava otprašivanja mobilne betonare trebaju udovoljavati općim graničnim vrijednostima emisije (GVE) za ukupne praškaste tvari propisanim Prilogom 2. Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora.
31. Provesti proširenje i modernizaciju mjerne mreže Općine Raša uspostavom nove automatske postaje na lokaciji Koromačno (k.č. 2884/16, k.o. Skitača) za praćenje satnih koncentracija SO₂, NO₂, CO i PM₁₀. Za automatski mjerni uređaj PM₁₀ izraditi studiju ekvivalencije tijekom prve godine mjerenja. Nastaviti provedbu mjerenja ukupne taložne tvari i sadržaja metala na mjernoj postaji na lokaciji Koromačno (k.č. 2884/16, k.o. Skitača) u svrhu praćenja utjecaja sveukupnih djelatnosti na promatranom području uključujući mogući utjecaj obližnje industrije.

Mjere zaštite voda

32. Izvedbu radova na gradilištu organizirati na način da ne dođe do iznenadnih onečišćenja voda i okolnog terena tvarima opasnim i štetnim za vode.
33. Prostor za smještaj vozila i građevinskih strojeva urediti tako da je podloga nepropusna, a otpadne vode obraditi prije ispuštanja u postojeći sustav odvodnje.
34. Rukovanje naftnim derivatima, mazivima i drugim potencijalno štetnim tvarima provoditi u zonama s osiguranom odvodnjom.

35. Sanitarne otpadne vode na gradilištu skupljati putem postojećeg internog sustava odvodnje s obradom na postojećem uređaju za obradu otpadnih voda, putem pokretnih sanitarnih čvorova ili vodonepropusne sabirne jame koje je potrebno redovito prazniti.

Mjere zaštite morskog okoliša

36. Prije uklanjanja sedimenta provesti analizu sedimenta radi određivanja mogućnosti premještanja sedimenta na novu lokaciju u moru. Ukoliko analiza pokaže da se sediment ne može premještat na novu lokaciju u moru, isti je potrebno izvaditi i privremeno odložiti na uređenu plohu te potom predati na daljnju obradu van lokacije.
37. Radove u moru (uklanjanje postojećih građevina u moru koje su u koliziji s planiranim zahvatom i uklanjanje morskog sedimenta s područja planiranog zahvata) ne smije se izvoditi u razdoblju intenzivnog razvoja autotrofnih organizama (alge i morske cvjetnice), odnosno u razdoblju od 1. 2. do 1. 4., osim ako se tehničkim mjerama može osigurati sprječavanje sedimentacije na koraligen i infralitoral u morskom okolišu.

Mjere zaštite tla

38. Na gradilištu osigurati odgovarajuću opremu i sredstva za sanaciju eventualnog istjecanja goriva ili ulja iz mehanizacije i strojeva koji se koriste u izgradnji.
39. Prilikom izvođenja zemljanih radova humusni sloj do dubine 50 cm privremeno odložiti s namjerom kasnijeg korištenja kod sanacije pojedinih površina nakon izgradnje.

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja

40. Vanjsku rasvjetu postaviti sukladno propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja.

Mjere zaštite od buke

41. Tijekom građevinskih radova zaštitu od buke osigurati odgovarajućom organizacijom gradilišta te upotrebom odgovarajućih građevinskih strojeva i uređaja.
42. Bučne radove organizirati na način da se obavljaju tijekom razdoblja dan i večer, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtijeva tehnologija, tijekom razdoblja noć.

Mjere gospodarenja otpadom

43. Privremeno skladištiti otpadni materijal s gradilišta isključivo na lokaciji zahvata. Otpad koji nastaje tijekom izgradnje ne smije se unositi u more.
44. Otpad koji nastaje tijekom izgradnje sakupljati odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju i privremeno skladištiti u za tu svrhu uređenom prostoru (postojećim i novim prostorima) i/ili u spremnicima te predavati ovlaštenoj osobi uz propisanu dokumentaciju. Privremeno skladište otpada treba biti izvedeno sukladno regulativi.

Mjere zaštite šuma

45. U suradnji s nadležnom šumarskom službom provesti šumsko-tehničke i šumsko-uzgojne radove s ciljem sanacije novonastalih šumskih rubova čime bi se spriječilo izvaljivanje stabala na rubovima.
46. Odmah nakon uklanjanja drvenaste vegetacije uspostaviti i održavati šumski red, odnosno ukloniti panjeve i izvesti posječenu drvenu masu u svrhu sprječavanja pojave šumskih štetnika i bolesti.
47. U dogovoru s nadležnom šumarskom službom definirati mjere zaštite šuma od biljnih bolesti i štetnih organizama kao i mjere za sprječavanje unošenja i širenja invazivnih vrsta na površine šume i šumskog zemljišta izvan obuhvata zahvata.

Mjere zaštite divljači

48. Obavijestiti lovoovlaštenike o vremenu početka radova.

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

49. Tijekom izvođenja zemljanih radova prema potrebi osigurati arheološki nadzor. Ukoliko se tijekom radova naiđe na predmete i/ili objekte arheološkog značaja, radove je potrebno odmah obustaviti i zaštititi nalaze. Bez odlaganja potrebno je obavijestiti nadležni konzervatorski odjel Ministarstva kulture i medija (Uprava za zaštitu kulturne baštine – Konzervatorski odjel u Puli), kako bi se poduzele odgovarajuće mjere zaštite nalaza i nalazišta.

Mjere zaštite krajobraza

50. Maksimalno očuvati postojeću visoku vegetaciju.
51. Po završetku izgradnje površine koje su se koristile za potrebe gradilišta dovesti u stanje blisko prvobitnom.

Mjere za nekontrolirane događaje

52. Po zaprimanju sigurnosno-tehničkih listova tvari i smjesa s opasnim svojstvima te konačnim podacima o njihovim količinama, utvrditi prisutnost opasnih tvari. Na način određen propisima obavijestiti o prisutnosti opasnih tvari nadležna tijela. Revidirati internu dokumentaciju koja određuje mjere prevencije istjecanja/ispuštanja tvari i smjesa koje imaju opasna svojstva, mjere pripravnosti te mjere reagiranja u slučaju istjecanja/ispuštanja tvari i smjesa koje imaju opasna svojstva kako bi se posljedice istjecanja/ispuštanja na ljudsko zdravlje, materijalnu imovinu i okoliš svele na najmanju moguću mjeru.

Mjere sigurnosti pomorskog prometa

53. Prije početka radova izgradnje u moru propisno označiti morsko područje zahvata odnosno područje radova te za isto ishoditi odobrenje Lučke kapetanije Pula. Položaj i karakteristike svjetala odnosno znakova određuje Lučka kapetanija Pula uz prethodno pribavljeno mišljenje tvrtke Plovput d.o.o.

54. Prije početka radova izgradnje u moru u „Oglasima za pomorce“ objaviti objavu o području ograničene plovidbe tijekom gradnje.
55. Prije početka radova izgradnje odrediti režim plovidbe za brodove koji uplovljavaju u luku Koromačno, uključujući ograničenje brzine plovidbe, način komunikacija i obvezni plovni put za vrijeme radova.
56. Plovila koja će sudjelovati u izvođenju radova moraju biti propisno označena.
57. Tijekom izgradnje provoditi mjere sprečavanja onečišćenja s plovila kojima se izvode radovi, uključujući ograničenje korištenja tekućina u neposrednoj blizini mora i osiguranje od izlivanja tekućina u more s plovila fizičkim zaprekama.
58. Koristiti građevinske strojeve (bilo postavljene na plovni objekt ili one koji su dio plovnog objekta) s postavljenim graničnicima radi sprečavanja prelijevanja ispuštenih ulja i zauljenih voda s palube broda ili plovnog objekta.
59. Tijekom izgradnje imati u pripravnosti dopuštena sredstva i drugu opremu za ograničavanje širenja te uklanjanje onečišćenja radi neposredne primjene ili posjedovati ugovorno osiguranje obavljanja poslova neposrednog uklanjanja onečišćenja od strane specijaliziranog trgovačkog društva.
60. Tijekom izgradnje osigurati održavanja objekata sigurnosti plovidbe u granicama zahvata.
61. Izvještavati Lučku kapetaniju Pula o svim okolnostima u kojima je ugrožena ili bi mogla biti ugrožena sigurnost plovidbe ili je došlo ili bi moglo doći do onečišćenja mora, odnosno o svim djelatnostima koje su u suprotnosti s propisima o sigurnosti plovidbe ili zaštite morskog okoliša.

6.1.3. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Mjere zaštite zraka

62. Kada ne radi postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO₂, emisije onečišćujućih tvari u zrak iz rotacijske peći koje se ispuštaju kroz postojeći dimnjak trebaju biti u skladu s Okolišnom dozvolom propisanim graničnim vrijednostima emisija (GVE):

	Parametar	GVE
Ispust vrećastog filtra rotacijske peći (oznaka ispusta Z1 – dimnjak rotacijske peći)	Praškaste tvari	< 20 mg/m ³
	Sumporov dioksid (SO ₂)	< 400 mg/m ³
	Oksidi dušika (NO _x) izraženi kao dušikov dioksid (NO ₂)	< 500 mg/m ³
	Organske tvari u obliku para ili plinova izraženi kao ukupni organski ugljik (TOC)	10 (35)* mg/m ³
	Vodikov klorid (HCl)	< 10 mg/m ³
	Vodikov fluorid (HF)	< 1 mg/m ³
	Dioksini i furani (PCDD/F)	< 0,1 ng I-TEQ/m ³
	Cd+Tl	< 0,05 mg/m ³
	Hg	< 0,05 mg/m ³
	As+Sb+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	< 0,5 mg/m ³
	NH ₃ **	< 50 mg/m ³

* S obzirom da emisije TOC potječu najvećim dijelom iz sirovine, a ne od suspaljivanja otpada, internom ISO dokumentacijom definirana je GVE u iznosu od 35 mg/m³.

** GVE se odnosi na prelićak NH₃ nastalog zbog korištenja SNCR postrojenja za umanjenje emisija NO. Budući da emisije NH₃ dijelom potječu iz sirovine za proizvodnju klinkera, minimalno jednom godišnje treba provoditi odvojena mjerenja emisija NH₃ sa i bez korištenja SCNR postrojenja u cilju određivanja porijekla emisija.

63. Granične vrijednosti emisija (GVE) onečišćujućih tvari u zrak kada radi postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO₂ iz dimnjaka postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ i iz postojećeg dimnjaka su:

	Jedinica	Predložena GVE Novi dimnjak, svođenje prema formulama	Predložena GVE Postojeći dimnjak, svođenje na 10 % O ₂
SO ₂	mg/Nm ³ , suhi	100	400
NH ₃	mg/Nm ³ , suhi	50** (150)	150
Hg	mg/Nm ³ , suhi	0,05	0,05
NO _x kao NO ₂	mg/Nm ³ , suhi	450	500
CO	mg/Nm ³ , suhi	-	-
TOC	mg/Nm ³ , suhi	35	35
HCl	mg/Nm ³ , suhi	10	10
Praškaste tvari	mg/Nm ³ , suhi	10	20*
Dioksini i furani	ng TEQ/Nm ³ , suhi	0,1	0,1
HF	mg/Nm ³ , suhi	1	1
Cd + Tl	mg/Nm ³ , suhi	0,05	0,05
Sb + As + Pb +Cr + Co +Mn + Ni + Cu + V	mg/Nm ³ , suhi	0,5	0,5

* Bez svođenja na 10 % O₂

** GVE se odnosi na prelićak NH₃ nastalog zbog korištenja SNCR postrojenja za umanjenje emisija NO. Budući da emisije NH₃ dijelom potječu iz sirovine za proizvodnju klinkera, minimalno jednom godišnje treba provoditi odvojena mjerenja emisija NH₃ sa i bez korištenja SCNR postrojenja u cilju određivanja porijekla emisija.

Nakon tri godine kontinuiranih i povremenih mjerenja Ministarstvo će u konzultacijama s operaterom razmotriti i prema potrebi revidirati utvrđene GVE.

Mjere zaštite voda

64. U slučaju da se tijekom eksploatacije bušotina utvrdi nedovoljna izdašnost bunara za planirane tehnološke potrebe, investitor treba pristupiti razradi novog tehničkog rješenja, a ovisno o tehničkom rješenju isto će biti predmet novog postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš ili procjene utjecaja zahvata na okoliš.
65. Sanitarne otpadne vode ispuštati u postojeći sustav sanitarne odvodnje s obradom na postojećem uređaju za obradu otpadnih voda.
66. Industrijske otpadne vode (otpadne vode iz postojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida i vode od odsoljavanja sustava ohlađene vode) obrađivati na postojenju za obradu

otpadnih voda do sastava koji udovoljava graničnim vrijednostima emisija za ispuštanje u površinske vode.

67. U radu postrojenja ne smiju se koristiti kemikalije koje spadaju u prioritetne i prioritetne opasne tvari sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda u dijelovima gdje iste završavaju u otpadnim vodama. Za tretiranje rashladnog sustava i sustava desalinizacije koristiti nefosfatne kemikalije.
68. Vode od pranja pješčanih filtera u rashladnom sustavu i postrojenju za desalinizaciju obrađivati odgovarajućim sustavom obrade prije ispuštanja u more.
69. Ukupni tok industrijskih otpadnih voda ispuštati putem podmorskog ispusta izvedenog na minimalnoj udaljenosti od oko 160 metara od obale i minimalnoj dubini od oko 42 metra i opremljenog difuzorom.
70. Industrijske otpadne vode iz postrojenja za obradu otpadnih voda i vode od odsoljavanja rashladnih tornjeva trebaju udovoljavati sljedećim graničnim vrijednostima emisije (GVE):

Pokazatelji	Jedinica	GVE za obrađene otpadne vode iz postrojenja za obradu otpadnih voda	GVE za vode od odsoljavanja rashladnih tornjeva
Temperatura	°C	30	30
pH		6,5 – 9,0	6,5 – 9,0
Amonij	mg N/l	10	-
Nitriti	mg N/l	1	-
Nitrati	mg N/l	2	2
Sulfati	mg/l	250	250
Sulfidi otopljeni	mg/l	0,1	-
Sulfiti	mg/l	1	-
Fluoridi otopljeni	mg/l	10	-
Suspendirana tvar	mg/l	35	35
Ukupni fosfor	mg P/l	2	-
Ortofosfati	mg P/l	1	-
Ukupni cijanidi	mg/l	0,5	-
Slobodni klor	mg Cl/l	-	0,2
Lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (BTEX)	mg/l	0,1	-
Benzen	mg/l	0,1	-
Naftalen	mg/l	0,01	-
KPK _{Cr}	mg O ₂ /l	125	125
Ukupni organski ugljik (TOC)	mg/l	30	30
BPK ₅	mg O ₂ /l	25	25
Aluminij, Al	mg/l	3	3
Željezo, Fe	mg/l	2	-
Kadmij, Cd	mg/l	0,1	-
Arsen, As	mg/l	0,1	-
Olovo, Pb	mg/l	0,5	-

Pokazatelji	Jedinica	GVE za obrađene otpadne vode iz postrojenja za obradu otpadnih voda	GVE za vode od odsoljavanja rashladnih tornjeva
Krom, Cr	mg/l	0,5	-
Kobalt, Co	mg/l	1	-
Bakar, Cu	mg/l	0,5	-
Mangan, Mn	mg/l	2	-
Nikal, Ni	mg/l	0,5	-
Vanadij, V	mg/l	0,05	-
Kositar, Sn	mg/l	2	-
Selen, Se	mg/l	0,02	-
Cink, Zn	mg/l	2	-
Živa, Hg	mg/l	0,01	-

71. Industrijske otpadne vode iz uređaja za desalinizaciju obrađivati do sastava koji udovoljava graničnim vrijednostima propisanim važećim pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda.
72. Oborinske otpadne vode nakon obrade ispuštati u postojeći sustav oborinske odvodnje s postojećim ispustom u more.
73. Potencijalno zauljene vode obrađivati na separatorima ulja prije ispuštanja u more.
74. Sustav odvodnje kontrolirati na vodonepropusnost, strukturnu stabilnost i funkcionalnost svakih osam godina putem za to ovlaštene tvrtke.
75. Skupljati opožarene vode i zbrinjavati ih sukladno rezultatima analize njihova sastava.

Mjere zaštite morskog okoliša

76. Planirati racionalnu uporabu kemikalija u procesu desalinizacije uz optimizaciju doziranja te primjenu ekološki prihvatljivijih, biorazgradivih sredstava koja se lako neutraliziraju ili talože u mulj koji se uklanja tijekom predtretmana prije ispusta.

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja

77. Vanjsku rasvjetu koristiti sukladno propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja.

Mjere zaštite od buke

78. Postrojenja, uređaje i vozila redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi došlo do povećane emisije buke.

Mjere zaštite divljači

79. Redovito održavati zaštitnu ogradu koja okružuje kompleks cementare.

Mjere gospodarenja otpadom

80. Otpad koji nastaje pri korištenju zahvata sakupljati odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju i privremeno skladištiti u za tu svrhu uređenom prostoru (postojećim i novim prostorima) i/ili u spremnicima te predavati ovlaštenoj osobi uz propisanu dokumentaciju. Privremeno skladište otpada treba biti izvedeno sukladno regulativi.
81. Ukoliko se koncentrat iz postrojenja za obradu otpadnih voda neće moći reciklirati na sustav izuzimanja klorida potrebno ga je predavati ovlaštenoj osobi na oporabu ili zbrinjavanje.

Mjere za nekontrolirane događaje

82. Osigurati provedivost mjera prevencije istjecanja/ispuštanja tvari i smjesa koje imaju opasna svojstva mjera pripravnosti te mjera reagiranja u slučaju istjecanja/ispuštanja određenih internom dokumentacijom koja se odnosi na tvari i smjese koje imaju opasna svojstva.
83. Prije pokusnog rada Procjenu rizika i Operativni plan pravne osobe koja obavlja djelatnost korištenjem opasnih tvari dopuniti procjenom rizika i postupanjima u slučaju ispuštanja CO₂ i drugih opasnih tvari u postrojenju za hvatanje i ukapljivanje CO₂. Navedene dokumente dostaviti Općini Raša i Istarskoj županiji.

Mjere sigurnosti pomorskog prometa

84. Označiti luku navigacijskim oznakama kako će biti prikazano u Maritimnoj studiji luke Koromačno.
85. Postaviti osvjetljenje obalnog ruba na način da ne ometa zapovjednika i posadu broda pri plovidbi te manevriranju (svjetla moraju imati sjenila).
86. Provesti službenu izmjeru dubina u luci i drugih hidrografskih parametara te unijeti dobivene vrijednosti i informacije u pomorske karte i druge navigacijske publikacije.
87. Izraditi Pravilnik o redu u luci i Plan prihvata i rukovanja brodskim otpadom u skladu sa zahtjevima regulative.
88. Osigurati mogućnost prihvata otpada s brodova, sukladno Planu prihvata i rukovanja brodskim otpadom.
89. Osigurati prihvrat crnih otpadnih voda (fekalija) s plovila.
90. Održavati opremu za primjenu u slučaju onečišćenja mora posebice uljem (plutajuće brane, upijajuća sredstva, dopušteni odmašćivači i spremnici za skladištenje ulja).

Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

91. Periodično, svakih pet godina izraditi analizu otpornosti na klimatske promjene i klimatske neutralnosti sa svrhom utvrđivanja mogućeg povećanja rizika od klimatskih promjena na lokaciji i aktivnosti zahvata, te ukoliko se utvrdi povećanje rizika obavezno je njegovo smanjenje poduzimanjem odgovarajućih mjera.

6.1.4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM UKLANJANJA ZAHVATA

92. U sklopu pripremni aktivnosti na uklanjanju zahvata izraditi dokumentaciju, te ovisno o dinamici i vrsti radova obraditi utjecaje na sve sastavnice okoliša te dati mjere zaštite u skladu s propisima koji će tada biti na snazi te prema pravilima struke i uvažavajući stupanj zaštite okoliša lokacije zahvata.

6.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

6.2.1. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM POKUSNOG RADA ZAHVATA

Zrak

1. Provesti prva mjerenja emisija u zrak iz postojećeg dimnjaka i dimnjaka postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida na sljedeći način:

- Postojeći dimnjak: NO_x, SO₂, CO, TOC, NH₃, HCl, HF, dioksini i furani, živa i teški metali (Cd, Tl, As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) prije miješanja sa zrakom iz mlina sirovine (vidi Sl. 2-3); praškaste tvari na ispustu iz postojećeg dimnjaka,
- Novi dimnjak postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida: NO_x, SO₂, CO, TOC, NH₃, HCl, HF, dioksini i furani, živa i teški metali (Cd, Tl, As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) na ispustu iz novog dimnjaka.

Također provesti mjerenja sljedećih parametara procesa rada: protok, koncentracija kisika, tlak, temperatura i sadržaj vodene pare u otpadnom plinu. Za ispust iz postojećeg dimnjaka (sustav izuzimanja klorida) izmjerene koncentracije onečišćujućih tvari osim praškastih tvari svoditi na referentni udio kisika od 10 %. Za ispust iz dimnjaka postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida izmjeriti i koncentraciju CO₂ na ispustu te sadržaj O₂, CO₂ i H₂O na mjernom mjestu prije postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida označenom na **sl. 2-3**. Izmjerene emisije iz dimnjaka postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida svesti na uvjete procesa primjenom predloženih formula:

$$\text{Korig. konc. oneč. tvari} \left[\frac{\text{mg}}{\text{Nm}^3}, \text{suho} \right] = \text{Izmjerena konc.} \left[\frac{\text{mg}}{\text{Nm}^3}, \text{suho} \right] \times \frac{100 - \text{CO}_2 \text{ prije CC} [\%, \text{suho}] + \% \text{CO}_2 \text{ izmjereno} [\%, \text{suho}]}{100}$$

$$\text{Korig. udio O}_2 [\%, \text{suho}] = \text{Izmjereni udio O}_2 [\%, \text{suho}] \times \frac{100 - \text{CO}_2 \text{ prije CC} [\%, \text{suho}] + \% \text{CO}_2 \text{ izmjereno} [\%, \text{suho}]}{100}$$

$$\text{Konc. oneč. tvari IED} \left[\frac{\text{mg}}{\text{Nm}^3}, \text{suho}, 10\% \text{ O}_2 \right] = \text{Korig. konc. oneč. tvari} \left[\frac{\text{mg}}{\text{Nm}^3}, \text{suho} \right] \times \frac{(21 - 10)}{(21 - \text{Korig. udio O}_2 [\%, \text{suho}])}$$

Gdje je:

- Korigirana koncentracija onečišćujuće tvari: Koncentracija onečišćujuće tvari svedena na sadržaj CO₂ bez hvatanja CO₂.
- Korigirani udio O₂: Udio O₂ sveden na sadržaj CO₂ bez hvatanja CO₂.
- Izmjerena koncentracija: Koncentracija onečišćujuće tvari izmjerena AMS-om.
- Izmjereni udio O₂: Udio O₂ izmjeren AMS-om.
- CO₂ prije CC: udio CO₂ izmjeren prije postrojenja za hvatanje CO₂.
- CO₂ izmjereno: udio CO₂ izmjeren nakon postrojenja za hvatanje CO₂ (mali dio od CO₂ koji nije uhvaćen u postrojenju za hvatanje CO₂)
- Koncentracija onečišćujuće tvari IED: Koncentracija onečišćujuće tvari svedena na sadržaj CO₂ bez hvatanja CO₂ svedena na 10 % O₂.

Buka

2. Tijekom pokusnog rada provesti mjerenje buke na referentnim točkama imisije T1 (Koromačno 18) i T2 (Koromačno 5). Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke. Mjerenja treba provoditi za vrijeme rada nazivnim proizvodnim kapacitetom, u uvjetima istovremenog rada svih dominantnih izvora buke, sukladno tehnologiji proizvodnje.

Otpadne vode

3. Tijekom pokusnog rada postojenja provesti ispitivanja sastava industrijskih otpadnih voda: obrađenih otpadnih voda iz postrojenja za obradu otpadnih voda, obrađenog koncentrata iz desalinizacije i voda od odsoljavanja rashladnog sustava uzimanjem kompozitnog uzorka na za to predviđenom kontrolnom mjernom oknu na pokazatelje iz Tablice 1. Priloga 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (screening analiza) kojima će se utvrditi popis pokazatelja koje je potrebno pratiti tijekom korištenja zahvata.

6.2.2. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Zrak

4. Provesti prva mjerenja emisija praškastih tvari iz ispusta sustava otprašivanja mobilne betonare.

6.2.3. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Zrak

5. Kada postrojenje za hvatanje i ukapljivanje CO₂ ne radi, provoditi mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak sukladno uvjetima Okolišne dozvole.
6. Tijekom rada postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ kontinuirano mjeriti praškaste tvari, NO_x, SO₂, CO, TOC, NH₃, HCl i Hg na postojećem dimnjaku i novom dimnjaku postrojenja za hvatanje i ukapljivanje CO₂ na mjestima kako je prikazano na Sl. 2-3. Povremeno mjeriti dioksine i furane, HF i metale (Cd, Tl, As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) (u periodima suspaljivanja otpada dva puta godišnje). Također provoditi kontinuirana mjerenja sljedećih parametara procesa rada: protok, koncentracija kisika, tlak, temperatura i sadržaj vodene pare u otpadnom plinu. Za ispušt iz dimnjaka postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida mjeriti i koncentraciju CO₂ na ispustu te sadržaj O₂, CO₂ i H₂O na mjernom mjestu prije postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida označenom na **sl. 2-3**. Izmjerene emisije iz dimnjaka postrojenja za hvatanje i ukapljivanje ugljikovog dioksida svoditi na uvjete procesa primjenom formula danih u točki 1. programa praćenja. Izmjerene emisije, izuzev emisije praškastih tvari, iz postojećeg dimnjaka (sustava izuzimanja klorida) svoditi na referentni udio kisika od 10 %.
7. Na postojećoj mjernoj postaji AMP Koromačno-Brovinje nastaviti mjerenja satnih koncentracija SO₂, NO₂, CO i PM₁₀ automatskim mjernim uređajima. Sukladno Pravilniku o praćenju kvalitete zraka izraditi Studiju ekvivalencije za mjerenje koncentracija PM₁₀ koja se provode ne-referentnom metodom.

8. Na novoj automatskoj mjernoj postaji „Koromačno-naselje“ (k.č. 2884/16, k.o. Skitača) provoditi praćenje satnih koncentracija SO₂, NO₂, CO i PM₁₀ te mjerenje ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala sukladno Pravilniku o praćenju kvalitete zraka.

Otpadne vode

9. Provoditi povremeno, 12 x godišnje, ispitivanje sastava industrijskih otpadnih voda: obrađenih otpadnih voda iz postrojenja za obradu otpadnih voda, koncentrata iz desalinizacije i voda od odsoljavanja rashladnog sustava uzimanjem kompozitnog uzorka na za to predviđenom kontrolnom mjernom oknu. Provoditi analizu na sljedeće pokazatelje:
 - Obrađene otpadne vode iz postrojenja za obradu otpadnih voda: temperatura vode, pH, suspendirana tvar, taložive tvari, KPK_{Cr}, BPK₅, TOC, amonij, nitriti, nitrati, ukupni dušik, ortofosfati, ukupni fosfor, sulfati, sulfidi otopljeni, sulfiti, fluoridi otopljeni, ukupni cijanidi, lakohlapljivi aromatski ugljikovodici, benzen, naftalen, kadmij, arsen, olovo, krom, kobalt, bakar, mangan, nikal, vanadij, kositar, selen, željezo, cink i živa.
 - Voda od odsoljavanja rashladnog sustava: temperatura vode, pH, suspendirana tvar, KPK_{Cr}, BPK₅, TOC, nitrati, ukupni dušik, sulfati, slobodni klor i aluminij.
 - Obrađeni koncentrat iz desalinizacije: pokazatelji utvrđeni screening analizom.Popis pokazatelja koje je potrebno pratiti izmijeniti i/ili dopuniti sukladno rezultatima screening analize provedene tijekom pokusnog rada.

Praćenje stanja morskog okoliša

10. Prije početka rada planiranog zahvata utvrditi nulto stanje sedimenta na 50 m i 200 m od lokacije difuzora novog podmorskog ispusta otpadnih voda za sljedeće pokazatelje: arsen, kadmij, krom, bakar, živa, nikal, olovo, cink, željezo, aluminij, TOC, AMBI indeks, nutrijenti, redoks potencijal i poliakrilati. Uzorke uzeti na 3 lokacije, sjeveroistočno, istočno i jugoistočno od mjesta ispusta. Analize provoditi jednom godišnje kroz 3 godine rada zahvata. Ukoliko analize pokažu povećanje koncentracija, nastaviti s monitoringom.
11. Provoditi monitoring morskog okoliša u obliku ronilačko-biološkog pregleda transeкта s početkom u neposrednoj blizini difuzora i u duljini od 200 m okomito na difuzor, na dubini od 40 m. Monitoring se treba izvoditi jednom godišnje u trajanju od 3 godine, počevši prije početka rada desalinizatora, odnosno ubrzo nakon postavljanja cijevi difuzora uz morsko dno.

Buka

12. Mjerenja buke provoditi svake 3 godine te dodatno pri izmjeni postrojenja/uređaja, dominantnih izvora buke. Buku treba mjeriti na referentnim točkama imisije T1 (Koromačno 18) i T2 (Koromačno 5). Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke. Mjerenja treba provoditi za vrijeme rada nazivnim proizvodnim kapacitetom, u uvjetima istovremenog rada svih dominantnih izvora buke, sukladno tehnologiji proizvodnje.

6.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA

S obzirom na analizirane utjecaje planiranog zahvata na okoliš, ocjenjuje se da je zahvat prihvatljiv za okoliš uz primjenu predloženih mjera zaštite i programa praćenja.