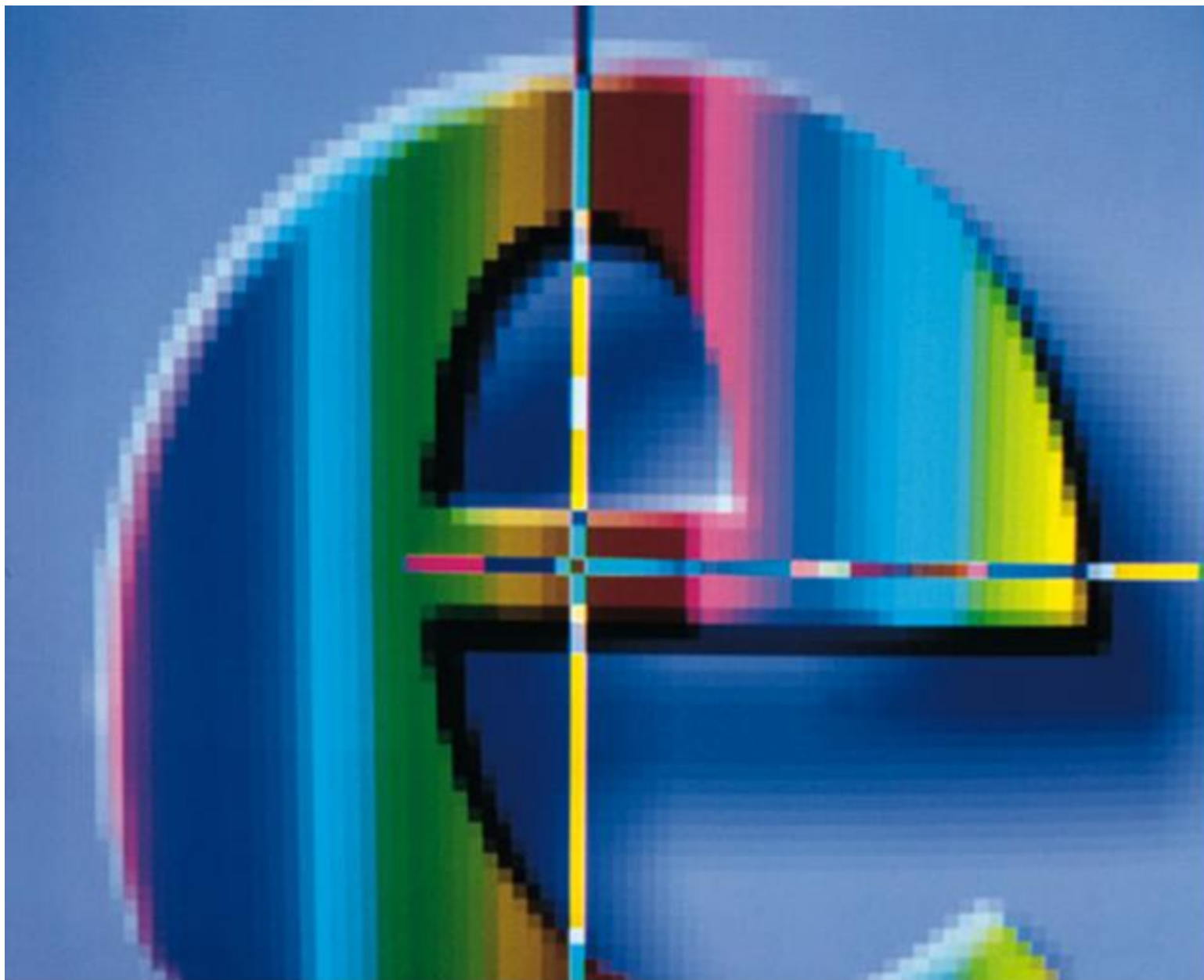


ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

**Zahvat: Izmjena zahvata unutar
postojećeg postrojenja za
proizvodnju aluminatnog cementa
Calucem d.o.o. izgradnjom
energetski učinkovite peći
kapaciteta 9 t/h na mjestu postojeće
peći, Grad Pula, Istarska županija**



Zagreb, prosinac 2023.



Naručitelj:

Calucem d.o.o.
Revelanteova 4, Pula

Ovlaštenik:

EKONERG d.o.o.
Zagreb

Radni nalog:

I-03-0932

Naslov:

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

**Zahvat: Izmjena zahvata unutar postojećeg postrojenja
za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o.
izgradnjom energetske učinkovite peći kapaciteta 9 t/h
na mjestu postojeće peći, Grad Pula, Istarska županija**

Voditelj izrade:

Gabrijela Kovačić, Univ.spec.oecoling., dipl.kem.ing.

Stručni suradnici:

Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.
Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort.,
univ.spec.stud.eur.
Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., MBACon
Matko Biščan, mag.oecol.et.prot.nat.
Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.
Bojana Borić, dipl.ing.met., univ.spec.oecoling., PMP
Dora Ruždjak, mag.ing.agr.
Hrvoje Malbaša, mag.ing.mech.
Lucia Perković, mag.oecol.
Jurica Tadić, mag.ing.silv.

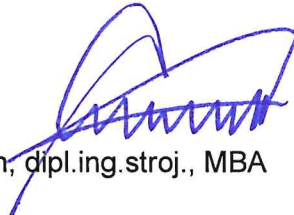
Ostali zaposleni stručni suradnici
ovlaštenika:

Lara Božičević, mag.educ.biol. et chem.

Direktorica Odjela za zaštitu okoliša i
održivi razvoj:


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

Direktor:


Elvis Cukon, dipl.ing.stroj., MBA

Zagreb, prosinac 2023.

VODITELJ IZRADE:

Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.

**STRUČNI SURADNICI:**

Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.



Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort., univ.spec.stud.eur.



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



Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.



Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.



Bojana Borić, dipl.ing.met., univ.spec.oecoing., PMP



Dora Ruždjak, mag.ing.agr.



Hrvoje Malbaša, mag.ing.stroj.



Lucia Perković, mag.oecol.



Jurica Tadić, mag.ing.silv.

**OSTALI ZAPOSLENI STRUČNI
SURADNICI OVLAŠTENIKA:**

Lara Božičević, mag.educ.biol. et chem.



Sukladno članku 82. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) te Prilogu II. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) pod točkom 13. Izmjena zahvata iz Priloga I. i II. koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš, a vezano za točku 4.2. Postrojenja za proizvodnju cementnog klinkera, cementa i vapna izrađen je elaborat zaštite okoliša za ishođenje Rješenja o potrebi provedbe postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Elaborat zaštite okoliša izradila je ovlaštena tvrtka, a preslika ovlaštenja nadležnog Ministarstva dana je u nastavku.

Suglasnost Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja za izradu dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

KLASA: UP/I-351-02/23-08/4

URBROJ: 517-05-1-1-23-3

Zagreb, 25. rujna 2023.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB 19370100881, na temelju članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, OIB 71690188016, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi

RJEŠENJE

I. Ovlašteniku EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, daje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. GRUPA:

- izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš;

2. GRUPA:

- izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša;

4. GRUPA:

- izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša;
- izrada programa zaštite okoliša;
- izrada izvješća o stanju okoliša;

5. GRUPA:

- praćenje stanja okoliša;

6. GRUPA:

- izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temeljnog izvješća;
- izrada izvješća o sigurnosti;
- izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća;
- procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijeteće opasnosti;

7. GRUPA:

- izradu projekcija emisija izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime,
- izradu izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš,
- izradu i/ili verifikaciju izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova, izradu i/ili verifikaciju izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova,
- izradu i/ili verifikaciju izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva,
- izradu i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša,

8. GRUPA:

- obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja;
- izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel;
- izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«;
- izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene;
- obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.

- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- IV. Ukida se rješenje: (KLASA: UP/I-351-02/13-08/91; URBROJ: 517-03-1-2-20-10 od 6. veljače 2020. godine).
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, podnio je zahtjev za izmjenom podataka u rješenju o stručnim poslovima zaštite okoliša (KLASA: UP/I-351-02/13-08/91; URBROJ: 517-03-1-2-20-10 od 6. veljače 2020. godine). U zahtjevu se traži da se mu se dodijeli suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša za 1., 2., 4., 5., 6., 7. i 8. GRUPU te da se za 1., 2., 4., 5. i 8. GRUPU poslova kao voditeljica stručnih poslova uvrsti Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort.,univ.spec.stud.eur. Za Doru Ruždjak mag.ing.agr., je traženo da se uvrsti kao voditelj stručnih poslova za 2., 4., 5. i 8. GRUPU, a za ostale GRUPE kao zaposleni stručnjak. Za Stjepana Hima, mag.ing.silv. traženo je da se uvrsti kao zaposleni stručnjak za 2., 5. i 7. GRUPU. Za Juricu Tadić mag.ing.silv. traženo je da se uvrsti kao zaposleni stručnjak za 1., 2., 4. i 5. GRUPU. Za 5. GRUPU je traženo da se Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. i Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing.,univ.spec.oecoling. uvrste kao voditelji stručnih poslova.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjeve za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, službenu evidenciju Ministarstva te utvrdilo da je zahtjev utemeljen.

Slijedom navedenoga utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovog rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, Zagreb, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

VIŠA SAVJETNICA SPECIJALIST



- U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika

DOSTAVITI:

1. EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb (**R!, s povratnicom!**)
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Inspekcija zaštite okoliša, Zagreb

POPIS zaposlenika ovlaštenika EKONERG d.o.o., Koranska 3, Zagreb, za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju KLASA:UP/I-351-02/23-08/4; URBROJ: 517-05-1-1-23-2 od 25. rujna 2023.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i> <i>prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJ STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. GRUPA -izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj. Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., univ.spec.ing.aedif., Renata Kos, dipl.ing.rud., Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch., Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat., Bojana Borić dipl.ing.met., univ.spec.oecoling., Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort., univ.spec.stud.eur.	mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn., Valentina Delija-Ruzić, dipl.ing.stroj., mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj., Delfa Radoš, dipl.ing.sum., dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn., Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Dora Ruždjak, mag.ing.agr., Jurica Tadić, mag.ing.silv., Lucia Perković, mag.oecol.
2. GRUPA -izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša	Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz., dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj., Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh., Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., univ.spec.ing.aedif., Renata Kos, dipl.ing.rud., Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch., Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat., Bojana Borić dipl.ing.met., univ.spec.oecoling., Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort., univ.spec.stud.eur., Dora Ruždjak, mag.ing.agr.	Valentina Delija-Ruzić, dipl.ing.stroj., mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj., Arben Abrashi, dipl.ing.stroj., Željko Danijel Bradić, dipl.ing.grad., Nikola Havačić, dipl.ing.stroj., Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Darko Hecker, dipl.ing.stroj., Elvis Cukon, dipl.ing.stroj., Hrvoje Malbaša, mag.ing.stroj., Jurica Tadić, mag.ing.silv., Lucia Perković, mag.oecol., Stjepan Hima, mag.ing.silv.
4. GRUPA - izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša, - izrada programa zaštite okoliša, - izrada izvješća o stanju okoliša	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch., Delfa Radoš, dipl.ing.sum., Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort., univ.spec.stud.eur. Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., univ.spec.ing.aedif.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Bojana Borić dipl.ing.met., univ.spec.oecoling.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Valentina Delija-Ruzić, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.;	Dean Vidak, dipl.ing.stroj.; Hrvoje Malbaša, mag.ing.stroj.; Jurica Tadić, mag.ing.silv., Lucia Perković, mag.oecol.

5. GRUPA -praćenje stanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., univ.spec.ing.aedif.; Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Bojana Borić dipl.ing.met., univ.spec.oecoling.; Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort., univ.spec.stud.eur. Dora Ruždjak, mag.ing.agr.; Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.;	Renata Kos, dipl.ing.rud. Hrvoje Malbaša, mag.ing.stroj. Jurica Tadić, mag.ing.silv. Lucia Perković, mag. oecol. Stjepan Hima, mag.ing.silv.
6. GRUPA - izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temeljnog izvješća, - izrada izvješća o sigurnosti, - izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća, - procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijetnje opasnosti,	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj., Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj., Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz., Renata Kos, dipl.ing.rud., Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch., Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn., mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn., Bojan Abramović, dipl.ing.stroj., mr.sc. Željko Slavica, dipl.ing.stroj., Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., univ.spec.ing.aedif., Bojana Borić dipl.ing.met., univ.spec.oecoling.	Mato Papić, dipl.ing.stroj. Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling. Darko Hecker, dipl.ing.stroj.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr.; Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort., univ.spec.stud.eur.
7. GRUPA - izradu projekcija emisija izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime, - izradu izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš, - izradu i/ili verifikaciju izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova, izradu i/ili verifikaciju izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova, - izradu i/ili verifikaciju izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva, - izradu i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša,	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj., Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh., Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz., Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., univ.spec.ing.aedif., Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj., mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn., mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj., dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn., Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Delfa Radoš, dipl.ing.šum., Renata Kos, dipl.ing.rud., Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch., Bojana Borić dipl.ing.met., univ.spec.oecoling.	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat., Dora Ruždjak, mag.ing.agr., Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort., univ.spec.stud.eur. Stjepan Hima, mag.ing.silv.

8.GRUPA - obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja, - izrada elaborata o uskladenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel, - izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«, - izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene, - obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliš	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj., Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., univ.spec.ing.aedif., Bojana Borić dipl.ing.met., univ.spec.oecoling., Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj., Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz., Renata Kos, dipl.ing.rud., mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn., Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh., Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort., univ.spec.stud.eur Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Matko Biščan, mag.oecol.et prot.nat.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr.	mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj., Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling., Hrvoje Malbaša, mag.ing.stroj.
--	--	---

SADRŽAJ:

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	1
1.1. POSTOJEĆE STANJE.....	1
1.1.1. PLANIRANE PROMJENE U POSTROJENJU	1
1.1.2. OKOLIŠNA DOZVOLA	1
1.1.3. OPIS POSTROJENJA I TEHNOLOŠKIH PROCESA.....	2
1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA	10
1.2.1. REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆIH CJEVOVODA I OPREME.....	13
1.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES.....	17
1.4. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ	19
1.4.1. EMISIJE U ZRAK	19
1.4.2. EMISIJE OTPADNIH VODA	21
1.4.3. GOSPODARENJE OTPADOM	24
2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	28
2.1. POLOŽAJ I ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA SA DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA	28
2.1.1. PROSTORNI PLAN ISTARSKE ŽUPANIJE.....	28
2.1.2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA PULE	30
2.1.3. GENERALNI URBANISTIČKI PLAN GRADA PULE	32
2.1.4. DETALJNI PLAN UREĐENJA "ICI-ISTRA CEMENT INTERNATIONAL PULA"	34
2.2. OPIS OKOLIŠA.....	38
2.2.1. LOKACIJA ZAHVATA.....	38
2.2.2. STANJE VODA.....	40
2.2.3. OPASNOST OD POPLAVA.....	48
2.2.4. PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA	49
2.2.5. KVALITETA ZRAKA	53
2.2.6. POSTOJEĆE STANJE BUKE.....	56
2.2.7. BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE	59
2.2.8. ZAŠTIĆENA PODRUČJA.....	64
2.2.9. EKOLOŠKA MREŽA.....	67
2.2.10. KULTURNA BAŠTINA	68
2.2.11. TLO	74
2.2.12. SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE.....	75
3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	77
3.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA	77
3.2. UTJECAJ NA TLO	80
3.3. UTJECAJ NA STANJE VODA.....	80
3.4. UTJECAJ BUKE	86
3.4.1. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	86
3.4.2. UTJECAJ BUKE TIJEKOM GRAĐENJA.....	86
3.4.3. UTJECAJ BUKE TIJEKOM KORIŠTENJA.....	87
3.5. GOSPODARENJE OTPADOM	90
3.6. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE I KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT	90
3.6.1. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE	90
3.6.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT	92

3.6.3.	KONSOLIDIRANA DOKUMENTACIJA O PREGLEDU NA KLIMATSKE PROMJENE.....	107
3.7.	OPASNE TVARI	108
3.8.	SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE	109
3.9.	UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE	109
3.10.	UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA I PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	110
3.11.	UTJECAJ NA KULTURNU BAŠTINU.....	110
3.12.	UTJECAJ TIJEKOM IZGRADNJE.....	111
3.13.	VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	111
4.	MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	112
4.1.	KLIMATSKE PROMJENE	112
4.2.	BUKA.....	112
4.2.1.	ZAŠTITA OD BUKE U FAZI PROJEKTA.....	112
4.2.2.	MJERE ZAŠTITE OD BUKE TIJEKOM GRAĐENJA	112
4.2.3.	MJERE ZAŠTITE OD BUKE TIJEKOM KORIŠTENJA	112
4.2.4.	PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	113
5.	IZVORI PODATAKA	114
5.1.	POPIS PROPISA.....	114
5.2.	DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA.....	116
5.3.	PODLOGE	116

POPIS SLIKA

Sl. 1.1-1:	Prikaz tvorničkog kruga s osnovnim objektima i skladištima te mjestima emisija u zrak i vode.....	8
Sl. 1.1-2:	Shema postojećih proizvodnih procesa sa skladištima goriva, sirovina i proizvoda te mjestima emisija u zrak.....	9
Sl. 1.2-1:	Situacija obuhvata zahvata	15
Sl. 1.2-2:	Dispozicija opreme	16
Sl. 2.1-1:	Izvadak iz Prostornog plana Istarske županije – Korištenje i namjena prostora/površina – prostori za razvoj i uređenje.....	29
Sl. 2.1-2:	Izvadak iz Prostornog plana uređenja Grada Pule – 1.A Korištenje i namjena površina	31
Sl. 2.1-3:	Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana Grada Pule – karta 1.A Korištenje i	33
Sl. 2.1-4:	Izvadak iz Detaljnog plana uređenja "ICI-Istra cement international Pula" - kartografski prikaz br. 4. „Uvjeti gradnje“	36
Sl. 2.1-5:	Izvadak iz Detaljnog plana uređenja "ICI-Istra cement international Pula" - kartografski prikaz br. 3. „Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite površina“	37
Sl. 2.2-1:	Prikaz lokacije tvornice Calucem i okolnog područja.....	39
Sl. 2.2-2:	Odnos lokacije tvornice cementa Calucem prema priobalnim vodnim tijelima O412-PULP Luka Pula i O412-ZOI Zapadna obala istarskog poluotoka	41
Sl. 2.2-3:	Odnos lokacije tvornice cementa Calucem prema vodnom tijelu podzemne vode JKGN_03 – JUŽNA ISTRA	42
Sl. 2.2-4:	Odnos lokacije tvornice cementa Calucem prema vodnom tijelu podzemne vode JKGN-03 – JUŽNA ISTRA i zonama sanitarne zaštite izvorišta sukladno Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027.	46

Sl. 2.2-5: Lokacija tvornice Calucem u odnosu prema karti opasnosti od poplava.....	48
Sl. 2.2-6: Odnos lokacije tvornice Calucem prema zonama zaštite izvorišta u Istarskoj županiji	50
Sl. 2.2-7: Odnos lokacije planiranog zahvata prema područjima posebne zaštite voda	52
Sl. 2.2-8: Lokacije mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka u odnosu na lokaciju tvornice Calucem	53
Sl. 2.2-9: Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka.....	54
Sl. 2.2-10: Lokacije mjerenja buke u okolini tvornice Calucem	57
Sl. 2.2-11: Položaj tvornice Calucem u odnosu na kartu staništa RH 2004.	59
Sl. 2.2-12: Položaj tvornice Calucem u odnosu na kartu kopnenih nešumskih staništa RH 2016.	60
Sl. 2.2-13: Postojeći ispušt rashladne vode uzidan u betoniziranu obalu. Snimljeno s 1 metar dubine.....	62
Sl. 2.2-14: Usis rashladne vode na dubini od 1 m, uzidan u betoniziranu obalu. Usis je ograđen rešetkom većeg oka 100x100mm, a sam ulaz u cijev je zaštićen rešetkom manjeg oka 20x20mm.....	62
Sl. 2.2-15: Manja hrpa inertnog materijala u blizini ispusta rashladne vode.....	63
Sl. 2.2-16: Na 5 m od ispusta rashladne vode i na 5 m dubine nalazi se nekoliko godina star primjerak plemenite periske <i>Pinna nobilis</i>	63
Sl. 2.2-17: Razbacani blokovi iz doba uređivanje obale. Blokovi su obrasli s crvenim i smeđim algama te školjkašima dagnja <i>Mytilus galloprovincialis</i> i kamenica <i>Ostrea edulis</i>	63
Sl. 2.2-18: Komadi stijena i pukotine između njih čine kompleksno stanište u kojem žive organizmi koji vole sjenu, školjkaši <i>Chlamys varia</i> i <i>C. flexuosa</i> , dubina 6 metara	63
Sl. 2.2-19: Smeđe, crvene i zelene alge na stijenama. Njima se hrani ljubičasti ježinac <i>Sphaerechinus granularis</i> , dubina 7 metara.....	63
Sl. 2.2-20: Mala, vrlo pokretna zvjezdica <i>Astropecten bispinosus</i> nalazi hranu na i pod komadima stijena, dubina 7 metara	63
Sl. 2.2-21: Nakupine ljuštura dagnji i kamenica na dubini od oko 7 m. Dio ljuštura je već spojen kalcificirajućim organizmima. Na slici je i kolonija grebenotvornog koralja <i>Cladocora caespitosa</i> na nakupinama ljuštura.....	64
Sl. 2.2-22: Velika spužva <i>Cacospongia</i> sp. pričvršćena na manji komad stijene, dubina 12 m..	64
Sl. 2.2-23: 2 metra dugačak greben nastao najvjerojatnije od malog komada čvrste podloge na kojeg su se naselili školjkaši koji su odumirali te na koje su se naselili drugi organizmi-spužve, mnogočetinaši, koralji i plaštenjaci, dubina 16 m.....	64
Sl. 2.2-24: Morski miš <i>Aphrodita aculeata</i> na pjeskovito-muljevitom sedimentu, dubina - 17 metara	64
Sl. 2.2-25: Odnos lokacije tvornice Calusem prema područjima koji se štite Zakonom o zaštiti prirode	65
Sl. 2.2-26: Odnos lokacije tvornice Calucem i parkova Mornarički park i Mornaričko groblje koji se štite prostornim planovima	66
Sl. 2.2-27: Odnos lokacije tvornice Calucem prema područjima ekološke mreže Natura 2000..	67
Sl. 2.2-28: Odnos tvornice cementa Calucem i zaštićenog nepokretnog kulturnog dobra na k.č. 637/10 k.o. Pula.....	69
Sl. 2.2-29: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana Grada Pule – karta 4.1. Uvjeti korištenja	71
Sl. 2.2-30: List V: Valorizacija graditeljskog nasljeđa - kategorije vrijednosti (umanjen prikaz) iz Konzervatorske podloge za DPU tvornice cementa "Calucem" u Puli	72

Sl. 2.2-31: Prikaz građevinskog nasljeđa u krugu tvornice cementa Calucem	73
Sl. 2.2-32: Pedološka karta lokacije zahvata	74
Sl. 2.2-33: CORINE pokrov zemljišta na lokaciji zahvata	75
Sl. 2.2-34: Svjetlosno onečišćenje na području lokacije zahvata	76
Sl. 3.1-1: Emisije šahtnih peći u 2009. godini te u razdoblju 2016.-2022. godina	77
Sl. 3.1-2: Specifična emisija SO ₂ i NO _x peći 1-7 u 2009. godini te u razdoblju 2016.-2022. godina	78
Sl. 3.3-1: Trodimenzionalni prikaz postojećeg ispusta i područja s temperaturama povišenim za 0,1 K i više (simulacija ljeto, strujanje W – E)	81
Sl. 3.3-2: Trodimenzionalni prikaz postojećeg ispusta i područja s temperaturama povišenim za 0,1 K i više (simulacija zima, strujanje W – E)	81
Sl. 3.3-3: Trodimenzionalni prikaz postojećeg ispusta i područja s temperaturama povišenim za 0,1 K i više (simulacija ljeto, strujanje E – W)	82
Sl. 3.3-4: Trodimenzionalni prikaz postojećeg ispusta i područja s temperaturama povišenim za 0,1 K i više (simulacija zima, strujanje E – W)	82
Sl. 3.3-5: Prikaz usisa, ispusta i mjesta uzimanja kontrolnog uzorka	83
Sl. 3.3-6: Prikaz mjesta uzorkovanja morske vode na površini na udaljenosti 5 m, 10 m i 15 m od ispusta rashladne vode	84
Sl. 3.4-1: Grafički prikaz širenja buke zahvata u okoliš	90
Sl. 3.6-1: Rezultati klimatskog modeliranja promjene srednje godišnje maksimalne temperature zraka i količine oborine za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine	98
Sl. 3.6-2: Rezultati klimatskog modeliranja srednje godišnje maksimalne brzine vjetra (gore) i broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s zimi (dolje) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine za scenarije RCP4.5 i RCP8.5	99
Sl. 3.6-3: Karta osnovne brzine vjetra, kopno i more	103

POPIS TABLICA

Tab. 1.1-1: Provedeni postupci PUO i OPUO za postrojenje Calucem d.o.o. u Puli	1
Tab. 1.4-1: Granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u zrak prema Rješenju o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine	19
Tab. 1.4-2: Godišnje emisije onečišćujućih tvari u zrak iz peći tvornice cementa Calucem u razdoblju 2019. – 2022. god.	20
Tab. 1.4-3: Emisije u zrak iz filtera mlina ugljena Loesche u razdoblju 2019. – 2022. god.	21
Tab. 1.4-4: Oznake mjernih mjesta ispusta pojedinih tokova otpadnih voda i učestalost praćenja emisija prema Okolišnoj dozvoli	22
Tab. 1.4-5: Granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u otpadnim vodama prema Rješenju o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine	24
Tab. 1.4-6: Gospodarenje otpadom tvornice Calucem d.o.o. u 2021. godini	25
Tab. 2.2-1: Stanje priobalnih vodnih tijela O412-PULP Luka Pula i O412-ZOI Zapadna obala istarskog poluotoka	40
Tab. 2.2-2: Stanje tijela podzemne vode JKGN_03 – JUŽNA ISTRA	42
Tab. 2.2-3: Opći podaci vodnog tijela JMO068, Pulska luka	43
Tab. 2.2-4: Stanje vodnog tijela JMO068, Pulska luka	43
Tab. 2.2-5: Opći podaci o tijelu podzemnih voda JKGN-03 – JUŽNA ISTRA	45
Tab. 2.2-6: Kemijsko stanje vodnog tijela podzemne vode JKGN-03 – JUŽNA ISTRA	47

Tab. 2.2-7: Količinsko stanje vodnog tijela podzemne vode JKGN-03 – JUŽNA ISTRA	48
Tab. 2.2-8: Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zone HR 04 za razdoblje 2016. – 2021.....	55
Tab. 2.2-9: Kategorizacija kvalitete zraka temeljem rezultata mjerenja na postajama na području Grada Pule u razdoblju 2016. – 2022. god.....	56
Tab. 2.2-10: Rezultati mjerenja buke u okolini tvornice Calucem u 2014. i 2015. godini.....	57
Tab. 2.2-11: Ocjenske ekvivalentne razine buke na mjernim mjestima MM1 i MM2 nakon djelomične sanacije buke (veljača i kolovoz 2019.)	58
Tab. 2.2-12: Ciljne vrste POP područja ekološke mreže u okolini tvornice Calucem	67
Tab. 2.2-13: Ciljne vrste i stanišni tipovi POVS područja ekološke mreže u okolini tvornice Calucem	68
Tab. 3.1-1: Koncentracije SO ₂ i NO ₂ na mjernoj postaji Pula-Fižela	78
Tab. 3.1-2: Postojeće i buduće emisije na ispustu Z1,Z2	80
Tab. 3.3-1: Podaci o postojećem ispustu	81
Tab. 3.3-2: Rezultati mjerenja temperature i analize rezidualnog klora u morskoj vodi.....	84
Tab. 3.4-1: Proračunate očekivane ekvivalentne razine buke koja će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada planiranog zahvata.....	89
Tab. 3.6-1: Emisije CO ₂ iz tvornice cementa Calucem u razdoblju 2019. – 2022. godina.....	91
Tab. 3.6-2: Srednje dekadne prostorne temperature zraka za Hrvatsku za razdoblje 1961.-2010.	93
Tab. 3.6-3: Srednje godišnje prostorne temperature zraka za Hrvatsku za razdoblje 2001.-2010.	94
Tab. 3.6-4: Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.....	95
Tab. 3.6-5: Ocjena osjetljivosti zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti..	101
Tab. 3.6-6: Sadašnja i buduća izloženost lokacije zahvata primarnim i sekundarnim klimatskim varijablama / opasnostima	102
Tab. 3.6-7: Matrica kategorizacije ranjivosti	104
Tab. 3.6-8: Analiza ranjivosti tvornice cementa Calucem	104
Tab. 3.6-9: Ljestvica za procjenu jačine posljedica opasnosti s obzirom na rizik od oštećenja postrojenja	105
Tab. 3.6-10: Ljestvica za procjenu vjerojatnosti pojavljivanja opasnosti	105
Tab. 3.6-11: Matrica rizika	105
Tab. 3.6-12: Definiranje razine rizika.....	106
Tab. 3.6-13: Procjena razine rizika za tvornicu cementa Calucem	106

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1. POSTOJEĆE STANJE

1.1.1. PLANIRANE PROMJENE U POSTROJENJU

Za planirane promjene u radu postojećeg postrojenja za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. u Puli provedeno je nekoliko postupaka procjene utjecaja na okoliš (PUO) i ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (OPUO). U **tab. 1.1-1** navedeni su planirani zahvati, ishoda rješenja i statusi navedenih zahvata.

Tab. 1.1-1: Provedeni postupci PUO i OPUO za postrojenje Calucem d.o.o. u Puli

Naziv zahvata	Rješenje	Status
Izgradnje nove peći unutar kruga postojeće tvornice cementa Calucem u Puli (PUO)	KLASA: UP/I 351-03/13-02/129, URBROJ: 517-06-2-1-1-14-10 od 28. svibnja 2014.	Nije realizirano.
Rekonstrukcija građevine i opremanje briketirnice cementare Calucem na dijelu k.č. br. 134/1, k.o. Pula (OPUO)	KLASA: UP/I-351-03/18-09/112, URBROJ: 517-03-1-3-2-19-18 od 11. veljače 2019.	Realizirano. Uporabna dozvola ishoda u studenome 2020. godine.
Izmjena zahvata unutar postojećeg postrojenja za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. povećanjem kapaciteta meljave klinkera, Grad Pula, Istarska županija (OPUO)	KLASA: UP/I-351-03/19-09/299, URBROJ: 517-03-1-2-20-20 od 19. ožujka 2020. Rješenje o produljenju roka važenja Rješenja, KLASA: UP/I-351-03/19-09/299, URBROJ: 517-05-1-2-22-22 od 25. siječnja 2022.	Realizirano povećanje kapaciteta proizvodnje. Projekt za novi mlin u izradi.
Rekonstrukcija peći P3 u sklopu postojećeg postrojenja CALUCEM d.o.o. uvođenjem zemnog plina kao goriva te izgradnja ostale prateće infrastrukture, Grad Pula, Istarska županija (OPUO)	KLASA: UP/I-351-03/22-09/02, URBROJ: 517-05-1-2-23-24 od 23. lipnja 2023.	U planu pokrenuti sljedeće godine.

1.1.2. OKOLIŠNA DOZVOLA

Postrojenje za proizvodnju cementa Calucem d.o.o. u Puli na današnjoj lokaciji proizvodi aluminatni cement od 1925. godine. Za postrojenje je u kolovozu 2014. godine ishoda Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (u daljnjem tekstu Rješenje OUZO) (KLASA: UP/I 351-03/12-02/95, URBROJ: 517-06-2-2-1-14-37, od 1. kolovoza 2014.).

Zbog promijena u radu postrojenja, prije svega povećanja kapaciteta proizvodnje i mljevenja cementnog klinkera, proveden je postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (OPUO)

te je ishodoeno Rješenje da za namjeravanu izmjenu zahvata unutar postojećeg postrojenja za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. povećanjem kapaciteta meljave klinkera, Grad Pula, Istarska županija, nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš niti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu (KLASA: UP/I-351-03/19-09/299, URBROJ: 517-03-1-2-20-20 od 19. ožujka 2020.).

Nakon ishodenog navedenog Rješenja pokrenut je postupak izmjena i dopuna Rješenja OUZO (okolišne dozvole). Postupak je objedinio i razmatranje uvjeta okolišne dozvole određivanjem najboljih raspoloživih tehnika koje su specifične za djelatnost proizvodnje taljenog cementa odgovarajućom primjenom članka 115. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) vezano uz Prilog I. točke 3.1. (a) proizvodnja cementnog klinkera u rotacijskim pećima proizvodnog kapaciteta preko 500 tona na dan, ili u drugim pećima proizvodnog kapaciteta preko 50 tona na dan i 3.4. Taljenje mineralnih tvari, uključujući proizvodnju mineralnih vlakana, kapaciteta taljenja preko 20 tona na dan Uredbe o okolišnoj dozvoli (NN 8/14 i 5/18).

U travnju 2023. godine ishodoeno je Rješenje o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole za postojeće postrojenje za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. (KLASA: UP/I 351-02/20-45/05, URBROJ: 517-05-1-3-1-22-34 od 24. studenoga 2022.). Proizvodni kapacitet postrojenja danas iznosi 600 t/dan (198.000 t/god).

1.1.3. OPIS POSTROJENJA I TEHNOLOŠKIH PROCESA

U tvornici cementa Calucem cement se proizvodi mljevenjem aluminatnog klinkera koji nastaje taljenjem mješavine boksita i vapnenca u šahtnim pećima.

Kalcijev aluminatni cement (CAC) je hidraulični cement sa sasvim različitim svojstvima u odnosu na ostale cemente. Njegove osnovne karakteristike su:

- brzo stvrdnjavanje - omogućava korištenje građevina već nakon 24 sata,
- otpornost prema visokim temperaturama,
- otpornost na koroziju,
- visoka mehanička tvrdoća, otpornost na abraziju,
- znatno razvijanje hidratacijske topline koja omogućuje njegovu primjenu i kod niskih temperatura.

CAC se koristi u građevinarstvu, vatrostalnoj industriji i građevinskoj kemiji.

Aktivnosti koje se provode na lokaciji tvornice su sljedeće:

- dovoz sirovine,
- priprema ugljena za sagorijevanje u pećima,
- proizvodnja briketa,
- proizvodnja klinkera,
- drobljenje klinkera,
- mljevenje klinkera i
- pakiranje i otprema cementa.

Navedene aktivnosti opisane su u nastavku.

Smještaj pojedinih uređaja i objekata prikazan je na **sl. 1.1-1**. Opisani proces proizvodnje aluminatnog cementa, od iskrcanja sirovina i goriva do otpreme proizvoda prikazan je shematski na **sl. 1.1-2**.

Dovoz sirovine (oznake S15, S18-S19, S20, S23, S24, S42, DL na sl. 1.1-1 i sl. 1.1-2)

Kamen se dovozi kamionima na otvorena skladišta unutar kruga tvornice i u zatvorene hale. Ugljen se dovozi kamionima te se odlaže u zatvorenu halu ili na vanjsko odlagalište, gdje se iznimno (ako se dopremi brodom) iskrcava dizalicom, a potom transportnim trakama odvodi u halu. Boksit se doprema brodom rasuto ili u kontejnerima te se iskrcava dizalicom i kamionima transportira na otvoreno ili natkriveno skladište u krugu tvornice. Bijeli boksit se odlaže uglavnom na otvorenom, dok se crveni krupni i sitni boksit odlažu u zatvorene hale i na otvorenom. Rastresiti materijali skladišteni na otvorenom se prema potrebi prekrivaju ceradama, boksevi rasutih materijala imaju zaštitne gumene zavjese te se provodi vlaženje vodom otvorenih skladišta. Ceste unutar postrojenja čiste se mobilnim strojem s rotirajućim četkama.

Nakon što se kamen, boksit i briketi na transportnom putu ka pećima prosiju na sitima vaga, prosjev boksita i briketa boksita transportira se u skladišta te se priprema za ponovni proces briketiranja. Usitnjena/ prosijana sirovina (boksit) i u filtrima izdvojena filtarska prašina vraćaju se na briketiranje koje se provodi u briketirnici.

Proces pripreme ugljena za sagorijevanje u pećima (oznake S27-S30, S31-S37, S38, ML1 na sl. 1.1-1 i sl. 1.1-2)

Ugljen se utovarivačem prebacuje s vanjskog odlagališta ili iz hale ugljena na utovarni bunker s rešetkom za prosijavanje te se gumenom trakom transportira do reverzibilne trake krcanja u bunkere sirovog ugljena. Na presipu navedenih traka provodi se otprašivanje.

Mlin ugljena Loesche je vertikalni tlačni mlin s valjcima kapaciteta 7,3 t/h. U mlinu ugljena provodi se mljevenje osnovnog tehnološkog goriva. Sirovi ugljen se dozira iz bunkera u mlin pužnicama gdje se drobi na potrebnu finoću u inertoj atmosferi i separira. U procesnom vrećastom filtru provodi se odvajanje finalnog proizvoda, ugljene prašine, koja se skladišti u zatvorenim metalnim silosima. Mljevenje ugljena se odvija u zatvorenom objektu sa sustavom otprašivanja.

Kao gorivo u procesu sušenja ugljena od 2010. godine koristi se prirodni plin, a od 2018. godine i plinovi izgaranja peći A. Transportirana prašina se zagrijanim procesnim plinovima doprema do filtara iz kojih se pužnicama prenosi do 4 silosa na međuskladištenje. Silosi su opremljeni sustavom za otprašivanje i sondama maksimuma da ne bi došlo do prekrćavanja. Ugljen se iz međusilosa transportira pneumatskim vijčanim pumpama do dnevnih silosa peći na kojima također postoji otprašivanje. Iz dnevnih silosa se ugljena prašina transportira prema gorionicima peći pomoću dozirnog sustava s pripadajućim otprašivačima. Za napajanje peći krutim gorivom koriste se moderni gravimetrijski sustavi (gravimetrijsko volumetrijske vage za doziranje i vaganje ugljena).

Proces proizvodnje klinkera (oznake S41, S43, BS, BK, P1-7, PA na sl. 1.1-1 i sl. 1.1-2)

Kamen, boksit i boksitni briketi se u zadanim omjerima preko vibrirajućih sita doziraju na procesne vage i transportiraju trakastim transporterima u peći. Na vibrirajućim sitima vaga otprašivanje se provodi filtarskim sustavom ili vodenom zavjesom. Centralnim gumenim transporterom materijal se transportira do reverzibilnog transportera za krcanje peći. Izlazni procesni plinovi peći spojeni su na hladnjačko-filtarski sustav gdje se odvojeno prikuplja hladnjačka (krupnija) i filtarska (sitnija) prašina.

Peć 1, 3, 5 i 7 su L-šahtne peći kapaciteta 4 t/h svaka dok je peć A također L-šahtna peć kapaciteta 9 t/h. U pećima se provodi najosjetljivija faza proizvodnje – taljenje, čija je svrha da se uslijed visoke temperature od preko 1500 °C sirovina rastali, kako bi u toj žitkoj tekućoj materiji pojedine njezine komponente mogle međusobno reagirati, tj. stvarati nove kemijske spojeve, takozvane klinkerske minerale koji cementu daju vezivna svojstva.

Proces proizvodnje cementnog klinkera je u potpunosti automatiziran i vodi se iz kontrolne sobe pomoću specijaliziranog industrijskog software-a CEMAT.

Izlaskom iz peći, talina se hladi. Koje kristalne faze će nastati pri hlađenju taline ovisi o vrsti sirovine, nečistoćama, brzini hlađenja, uvjetima u peći itd.

Tijekom zagrijavanja peć se puni sirovinom na vrhu. Nakon postizanja temperature od oko 1500 °C, talina počinje curiti iz peći. Taljenjem mješavine u šahtnim pećima nastaje aluminatni klinker. Izlaskom s dna peći u tanjure, talina se hladi.

Klinker se iz peći transporterima sakuplja u kontejnerima veličine 1 m³ i transportira na skladišta za kemijsku analizu. Nakon analize klinker se utovarivačem prebacuje na otvoreno skladište prema pripadajućem kemijskom sastavu.

Kao osnovno gorivo koristi se ugljena prašina, nastala mljevenjem ugljena u mlinu.

Proces briketiranja (oznake S21, S48, S49, BR na sl. 1.1-1 i sl. 1.1-2)

Briketiranje u novom pogonu briketirnice izvodi se od nekoliko faza koje se mogu provoditi paralelno ili serijski. Praškasta sirovina (cement i sl.) ulazi putem silosa (ukupno 2 komada) i transportnih pužnica direktno u miješalicu, dok se boksit u granulaciji od 0-50 mm krca u ulazni prihvatni bunker koji se nalazi izvan zgrade briketirnice. Transportnim se trakama boksit prenosi od sita gdje se odvaja frakcija od 0-10 mm koja direktno ide dalje u proces, dok se granulacija od 10-50 mm transportira u drobilicu. Materijal (odsijani i onaj na izlazu iz drobilice) transportira se trakom do bunkera sirovine (ukupno 7 komada).

Briketi se proizvode u šaržama od cca. 1 m³ materijala. Ispod svakog bunkera nalaze se šiberi kojima se regulira količina materijala koja pada na traku koja je istovremeno i vaga. Kada se na traci izvaže predviđena količina materijala za šaržu, materijal se putem „skipa“ prenosi u miješalicu gdje se dodaju praškasta sirovina i voda u točno definiranim omjerima. Sve navedeno je sastavni dio procesa pripreme sirovine.

Tako pripremljena sirovina transportira se do briket preše gdje se provodi prešanje iste na drvenu podlogu (palette) koje se zatim transportiraju automatskim sustavom transporta u sušaru (elevatorom i transportnim sustavom naziva „fingercar“). Nakon dostatnog sušenja briketa u

sušari (od 2 do 5 dana) briketi se evakuiraju automatskim transportnim sustavom („fingercarom“ i loveratorom) te se zatim transportnim trakama prenose u boks koji se nalazi izvan prostora hale briketirnice.

Proces drobljenja klinkera (oznaka DR na sl. 1.1-1)

Sustav drobljenja klinkera se sastoji od dvije drobilice (primarna i sekundarna) kapaciteta 150 t/h s pripadajućim bunkerima, transportnim trakama, sitima i filterom. Klinker se prvo krca u primarnu drobilicu koja drobi klinker na 0-16 mm te se transportira u natkriveno skladište ili direktno u elevator mlina B. Tako samljeveni klinker se koristi za mljevenje u mlinovima cementa A, B i ILR, tj. drobilica služi za pripremu klinkera za mljevenje. Manji dio klinkera koji se drobi na primarnoj drobilici (1 %) ide na sekundarnu drobilicu gdje se drobi na manju granulaciju ovisno o zahtjevima kupaca i puni u „big-bag“ vreće, te otprema kao gotov proizvod ili priprema klinker za mljevenje mlinom A (mlin A ima keramičke kugle).

Proces mljevenja klinkera (oznake ML2, ML3/5, S16, ML4 na sl. 1.1-1 i sl. 1.1-2)

Klinker se melje u kugličnim mlinovima mlinu A, mlinu B i mlinu ILR. Mlin A je prije korišten za predmljevenje za mlin B, tj. kao drobilica. U njega je 2016. god. ugrađena keramička obloga od kada služi za proizvodnju (mljevenje) HPC (HiPerCem® - High Performance Cement) cementa. Zbog navedenog mu se smanjio kapacitet i danas iznosi 1,5 t/h.

Klinker se u bunkere mlina B transportira direktno iz primarne drobilice. Kapacitet mlina B je 6 t/h zbog povećane ulazne granulacije klinkera koji u mlin ulazi izravno iz drobilice. Planirana je zamjena mlinom kapaciteta od 16 t/h.

Utovarivačem se ispod dizalice dovozi drobljeni klinker iz natkrivenog prostora primarne drobilice i dizalicom krca u bunkere mlina ILR. Drobljeni klinker se preko vaga dozira na transportnu traku ulaza u mlin. Cement iz mlina odlazi na elevator kojim se transportira ka separatoru. Nakon separatora dio materijala ide u povrat mlina, a dio cementa se transportira pneumatskom pumpom u silose. Prašina iz mlina prolazeći kroz filter odvaja se i vraća u sustav meljave preko separatora.

Pakiranje i otprema cementa (oznake S1-S13, S14, RU, PAK, HPC, PAL, MJ, S50, S44-S47 na sl. 1.1-1 i sl. 1.1-2)

Utovar cementa provodi se putem fleksibilnih crijeva u vreće na strojevima za pakiranje ili rinfuzno direktno u cisterne u sustavu opremljenom otprašivanjem preko vrećastih filtera. Kod rinfuznog utovara cement se iz silosa transportira u vibraciono sito, te dalje u pokretni uređaj za utovar cementa. Kapacitet rinfuznog utovara iznosi 50 t/h. Postrojenjem upravljaju djelatnici pakirnice.

Postrojenje za pakiranje cementa je sljedećeg kapaciteta: 15 t/h pak stroja za papirnate vreće od 20 i 25 kg i 50 t/h x 4 utovarne garniture za big-bag vreće od 1 ili 1,5 t. U postrojenju se provodi pakiranje cementa na 1 pakirnom stroju. Na situ iznad pak stroja cement se prosijava te se potom pakira u male papirnate vreće ili transportira kompresorskim pumpama do četiri utovarna silosa ili silosa mješaonice gdje se može pakirati u „big-bag“ vreće, direktno krcati u

cisterne ili miješati s određenim dodacima (aditivi, glinica, itd.). Upakirani cement skladišti se u zatvorenoj hali.

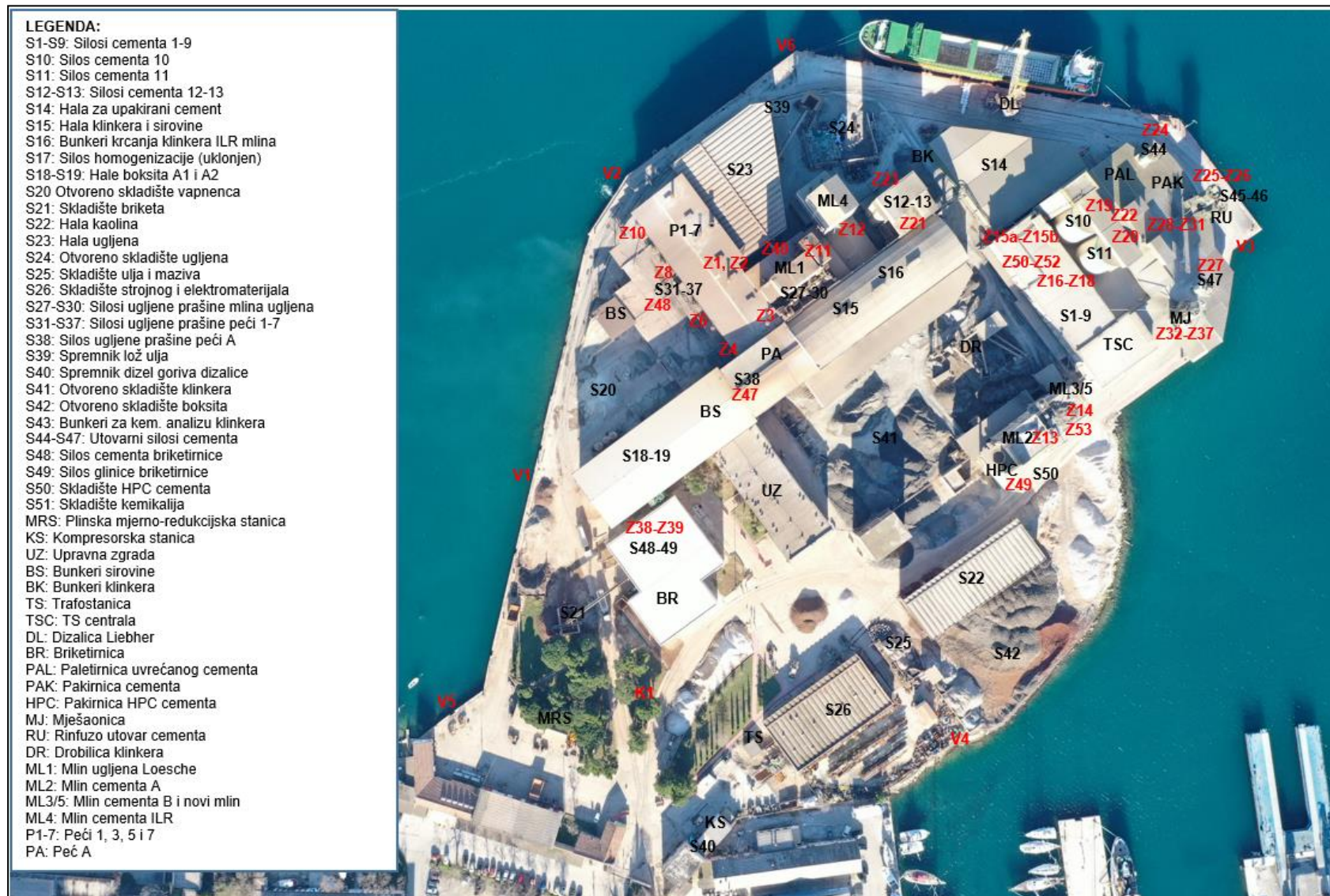
Postrojenje za pakiranje HPC-a ima jedan pak stroj kapaciteta 5 t/h. Sastoji se od silosa (kapac. 60 t), sita za odsijavanje komadića i prljavštine, stroja za pakiranje i traka za transport vreća s proizvodom. Iz silosa cement pada u sito gdje se odvaja frakcija iznad 1 mm. Frakcija ispod 1 mm pada u pak stroj koji pakira cement u papirnate vreće od 20 kg. Putem transportne trake, vreće dolaze do radnika koji ih slaže na paletu i sprema za otpremu prema kupcu.

Postrojenje za paletiranje uvrećanog cementa je kapaciteta 30 t/h. Vreće se pojedinačno transportiraju u uređaju za paletiranje. Slaganje vreća na palete i transport i omatanje paleta folijom je automatsko.

Na lokaciji tvornice se nalazila i rotacijska peć u kojoj se do 1998. godine proizvodio bijeli portland cement. Uz nju su se nalazili i prateći objekti (zgrada loženja, trafostanica, silos homogenizacije i dr. koji također nisu u upotrebi). Rotacijska peć i silos homogenizacije uklonjeni su 2014. godine.

Na lokaciji rotacijske peći u planu je bila izgradnja nove peći za što je proveden postupak procjene utjecaja na okoliš (PUO) i ishodište Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš¹, međutim u međuvremenu se odustalo od planiranog zahvata te peć s popratnim objektima nije izgrađena.

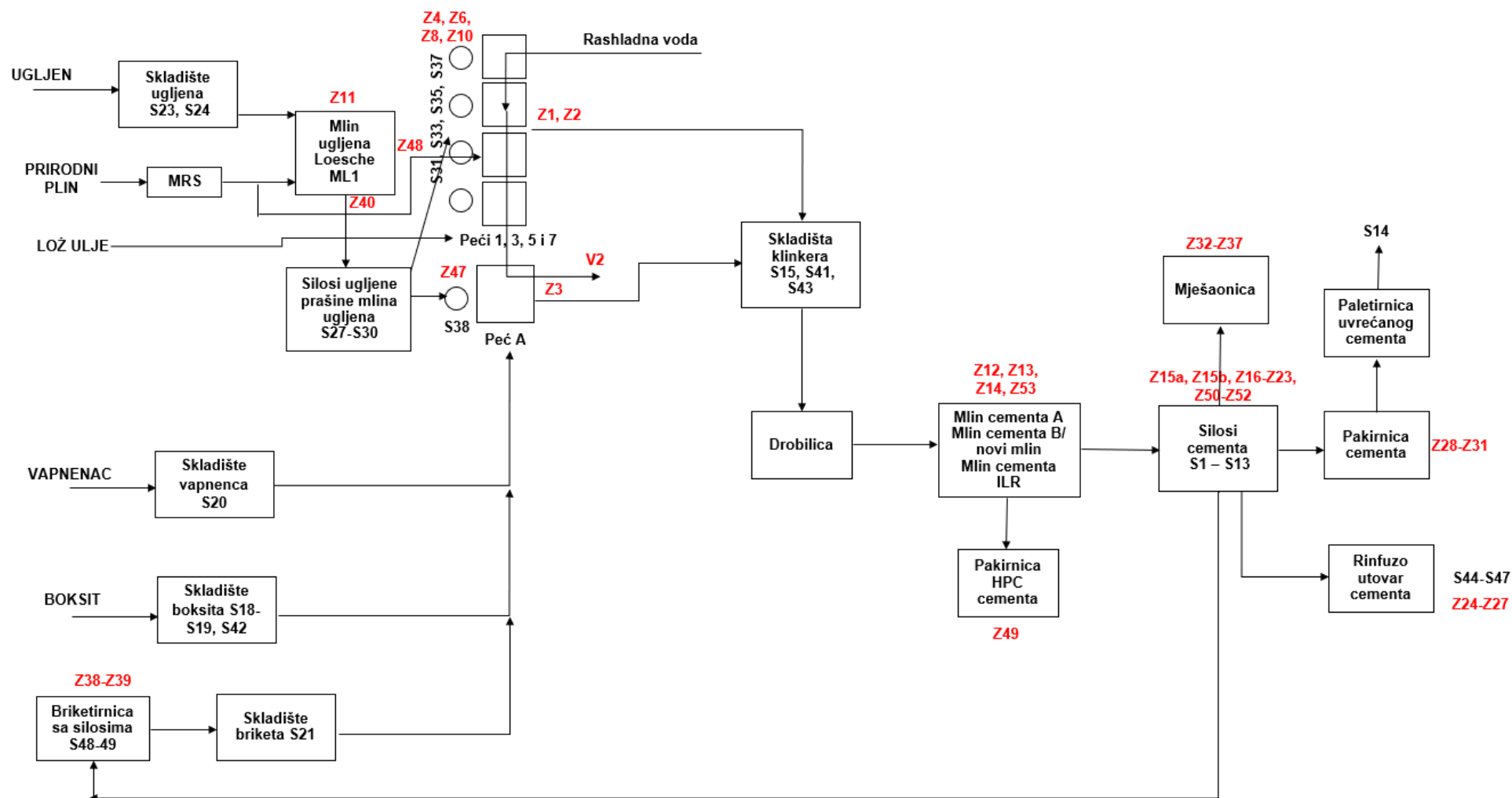
¹ Rješenje da je namjeravani zahvat – nova peć unutar kruga postojeće tvornice cementa Calucem u Puli, nositelja zahvata Calucem d.o.o. iz Pule, Revelanteova 4, a temeljem Studije o utjecaju na okoliš koju je izradio ovlaštenik EKONERG d.o.o. iz Zagreba, u prosincu 2013. - prihvatljiv za okoliš uz primjenu mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša (KLASA: UP/I 351-03/13-02/129, URBROJ: 517-06-2-1-1-14-10), od 28. svibnja 2014.



Z1, Z2	Ispust FILTERA peći 1,3,5,7 (centralni dimnjak AC peći)
Z3	Ispust FILTERA peći A (dimnjak peći A)
Z4	Ispust FILTERA dnevnog silosa ugljene prašine peći 1
Z6	Ispust FILTERA dnevnog silosa ugljene prašine peći 3
Z8	Ispust FILTERA dnevnog silosa ugljene prašine peći 5
Z10	Ispust FILTERA dnevnog silosa ugljene prašine peći 7
Z11	Ispust FILTERA mlina ugljena Loesche
Z12	Ispust FILTERA mlina ILR
Z13	Ispust FILTERA mlina A
Z14	Ispust FILTERA mlina B
Z15a	Ispust FILTERA silosa cementa 1c
Z15b	Ispust FILTERA silosa cementa 2,3
Z16	Ispust FILTERA silosa cementa 4,5
Z17	Ispust FILTERA silosa cementa 7
Z18	Ispust FILTERA silosa cementa 8,9
Z19	Ispust FILTERA silosa cementa 10
Z20	Ispust FILTERA silosa cementa 11
Z21	Ispust FILTERA silosa cementa 12,13
Z22	Ispust FILTERA pneumatske pumpe silosa cementa 11
Z23	Ispust FILTERA pneumatske pumpe silosa cementa 12,13
Z24	Ispust FILTERA utovarnog silosa 1
Z25	Ispust FILTERA utovarnog silosa 2
Z26	Ispust FILTERA utovarnog silosa 3
Z27	Ispust FILTERA utovarnog silosa 4
Z28	Ispust FILTERA pakirnog stroja 1
Z29	Ispust FILTERA pneumatske pumpe pakirnog stroja 1
Z30	Ispust FILTERA pakirnog stroja 2

Z31	Ispust FILTERA pakirnog stroja 3
Z32	Ispust FILTERA silosa 1 mješaonice
Z33	Ispust FILTERA silosa 2 mješaonice
Z34	Ispust FILTERA bunkera vage mješaonice
Z35	Ispust FILTERA mješaonice
Z36	Ispust FILTERA utovarne glave mješaonice
Z37	Ispust FILTERA pneumatske pumpe mješaonice
Z38	Ispust FILTERA silosa cementa briketirnice
Z39	Ispust FILTERA silosa glinice briketirnice
Z40	Ispust FILTERA otprašivanja reverzibilnog trakastog transportera bunkera mlina Loesche
Z47	Ispust FILTERA dnevnog silosa ugljene prašine peći A
Z48	Ispust FILTERA presipa sabirnih traka
Z49	Ispust FILTERA pakirne linije HPC cementa
Z50	Ispust FILTERA silosa cementa 6
Z51	Ispust FILTERA silosa cementa 1a
Z52	Ispust FILTERA silosa cementa 1b
Z53	Ispust FILTERA novog mlina
V1	Ispust oborinskih voda (ID: 1739, 1739-1-1, 1739-1-2)
V2	Ispust rashladnih voda (ID: 1740, 1740-1-1, 1740-1-2)
V3	Ispust oborinskih voda (ID: 1744)
V4	Ispust oborinskih voda (ID: 1741)
V5	Ispust oborinskih voda (ID: 1742)
V6	Ispust oborinskih voda (ID: 1743)
K1	Ispust industrijskih i sanitarnih otpadnih voda u sustav javne odvodnje (kontrolno okno) (ID: 1738, 1738-1-1, 1738-1-2)

Sl. 1.1-1: Prikaz tvorničkog kruga s osnovnim objektima i skladištima te mjestima emisija u zrak i vode



Sl. 1.1-2: Shema postojećih proizvodnih procesa sa skladištima goriva, sirovina i proizvoda te mjestima emisija u zrak

1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA²

Planirani zahvat predstavlja izgradnju nove šahtne peći kapaciteta 9 t/h, na mjestu dvije postojeće peći kapaciteta 4 t/h svaka (peć br. 2 je već ranije uklonjena). Nova peć (peć B) bit će identična već ugrađenoj peći kapaciteta 9 t/h (peć A), te na isti način povezana u postojeći sustav dopreme sirovine i goriva, te otpreme gotovog proizvoda i obrade procesnih plinova. Planiranim zahvatom omogućit će se energetski učinkovitija proizvodnja aluminatnog cementa uz zadržavanje postojećih proizvodnih kapaciteta. Zapravo, realizacijom zahvata, teoretski kapacitet proizvodnje (rad svih peći punim kapacitetom svih 24 sata dnevno) povećava se na 720 t/dan, međutim, ne očekuje se dnevna proizvodnja iznad 600 t/dan. U elaboratu je primijenjen konzervativni pristup te je analiziran utjecaj za najgori teoretski slučaj.

Kako je navedeno u **tab. 1.1-1**, u planu je uvođenje zemnog plina kao goriva na peći br. 3 (P3). Također je u planu uvođenje zemnog plina na sve ostale peći, što će biti obrađeno kao poseban zahvat. Sukladno u planu je i mogućnost korištenja zemnog plina i na planiranoj novoj peći B.

Postrojenje za proizvodnju cementa Calucem d.o.o. u Puli na današnjoj lokaciji proizvodi aluminatni cement od 1925. godine u zidanim šahtnim pećima. Loženje se ostvaruje ugljenom prašinom dobivenom u postojećem postrojenju mlinice ugljene prašine. Kao energent se koristi kameni ugljen s međunarodnog otvorenog tržišta, donje ogrjevne moći do 28 MJ/kg i sadržajem gorivog sumpora do maksimalno 0,8 %.

Postojeće postrojenje sa šahtnim pećima opremljeno je svim potrebnim sadržajima za pneumatski transport ugljene prašine, dopremu sirovine do svake peći te izlaz i hlađenje klinkera na izlazu iz svake peći. Manipulacija rashlađenim klinkerom po izlasku iz peći je uz pomoć postojećih transportnih sredstava po slobodnim pristupnim i dvorišnim površinama, a sve do skladišnih prostora u dvorištu tvornice.

Tehnološki proces peći B isti je kao i kod postojećih peći (peći kapaciteta 4 t/h, te peći A, kapaciteta 9 t/h). Peć se kroz šaht puni točno određenom recepturom sirovine sastavljene iz kamena vapnenačkoga porijekla i boksita. Receptura sirovine određuje kakvoću i vrstu proizvedenoga klinkera. Za pripremu, vaganje i transport sirovine koristi se postojeći tehničko tehnološki sustav tvornice. Ulaz sirovine u peć bit će osiguran novim transporterom. Mjesto spoja novog transportera s postojećim transporterom je na elevaciji +8,3 m na sjevernoj strani postrojenja, unutar postojeće nadstrešnice industrijskog postrojenja.

Proizvodnja klinkera odvija se u ložištu šahtne peći, u kontroliranim temperaturnim uvjetima. Pri temperaturi od cca 1500 – 1600 °C u ložištu peći, dolazi do taljenja sirovine te uz odvijanje kemijsko-fizikalnih reakcija do pretvorbe sirovine u talinu klinkera. Talina klinkera se hidrostatski sakuplja na dnu ložišta peći odakle se preljevom na izlaznom otvoru izvodi iz peći.

Mehaničkim odvodom nakon izlaska iz peći, klinker talina se na okolnom zraku hladi i skrutnjava te kao takva odvozi pomoću novog transportera do postojećeg otvorenog skladišta sirovine i klinkera koji se nalazi u neposrednoj blizini mjesta izlaza klinkera peći A, radi daljnje manipulacije i obrade.

² Idejno rješenje Šahtna peć kapaciteta proizvodnje 9 t/h, EKONERG d.o.o., listopad 2022.

Nova peć namijenjena je proizvodnji istih asortimana klinkera kao i postojeće peći, tj. Istra 40, Istra 45 i Istra 50.

Izlaskom taline klinkera iz ložišta peći ostvaruje se lagano gravitacijsko klizanje sirovine iz šahta peći u ložište, te njeno taljenje. Time je proces dovoda sirovine, njenoga taljenja i izvod taline klinkera iz peći kontinuiran unutar same peći.

Dovod sirovine u šaht peći je diskontinuiran i određen kapacitetom peći, te iskustveno procesnim uvjetima maksimalnog i minimalnog nivoa sirovine u šahtu peći. Izvedba peći tako omogućava kontinuirano propadanje sirovine od vrha šahta prema ložištu peći uz istovremeno sušenje i predgrijavanje sirovine vrućim procesnim plinovima iz ložišta.

Potrebni temperaturni uvjeti u ložištu peći ostvaruju se izgaranjem ugljene prašine uz pomoć ložišnih uređaja koji omogućuju potpunu kontrolu i upravljanje procesom izgaranja. Za mljevenje i transport ugljena do dnevnog spremnika ugljena peći B koristi se postojeći sustav ugljene prašine postojećih peći. Nova peć B u procesnom dijelu zahtijeva samo dodatnu opremu za doziranje ugljene prašine te opremu za pripremu i dobavu zraka za izgaranje.

Za pokretanje peći B iz hladnoga stanja potrebno je prethodno ostvariti neophodne temperaturne uvjete za stabilno izgaranje ugljene prašine i kontinuirano taljenje sirovine. Isto se postiže startnim loženjem peći B uz pomoć plinskog ulja. Plinsko ulje vatrostalni zidovi peći po strogoj temperaturnom režimu progrijavaju do potrebne radne temperature, nakon čega se prelaskom na loženje ugljenom prašinom uspostavlja kontinuitet proizvodnje klinkera.

Izgaranjem goriva u ložištu peći te istovremenim kemizmom pretvorbe sirovine u klinker, nastaju vrući procesni plinovi koji napuštaju ložište peći s temperaturom do 1500 °C. Procesni se plinovi iz peći izводе na vrhu šahta, pa na prolazu od ložišta do izlaza iz peći prolaze kroz šaht peći. Kako je šaht peći ispunjen sirovinom, dolazi do intenzivnog prijelaza topline s vrućih plinova na granuliranu sirovinu. Time se sirovina prije ulaska u ložište predgrijava, a procesni plinovi hlade, pa napuštaju peć s temperaturom od 350 – 400 °C. Tijekom prestrojavanja procesnih plinova preko granulirane sirovine, dolazi do zaprašivanja plinova, pa je iste prije odvoda u okoliš potrebno otprašiti. Otprašivanje izlaznih procesnih plinova do koncentracije prašine od najviše 20 mg/Nm³ plinova ostvaruje se u vrećastom otprašivaču. Za zaštitu vreća otprašivača od previsoke temperature, procesne je plinove potrebno prije otprašivanja ohladiti do temperature od 130 – 150 °C. Hlađenje se ostvaruje konvekcijom u unakrsnoj prisilnoj struji s okolnim zrakom.

Ohlađeni i otprašeni procesni plinovi peći B odvođeni se u okoliš. Emisije iz nove peći pratit će se kontinuirano putem postojećeg automatskog mjernog sustava (AMS) kojim se danas prate ukupne emisije iz peći spojenih na zajednički ispust (Z1, Z2).

Gorivo za proizvodnju klinkera na pećima je kameni ugljen ogrjevnog moći do najviše 29 MJ/kg, s niskim sadržajem pepela i niskim sadržajem sumpora. Ugljen se suši i melje u postojećem valjkastom mlinu na određenu finoću, mjerenu na situ standardizirane veličine oka od 90 mikrona. Tako se pripremljena ugljena prašina postojećim zračnim transportnim sustavom dovodi u postojeći silos.

Za sam proces taljenja i optimalnog utroška energije neophodno je potrebno precizno doziranje ugljena u peć. Količina ugljena potrebna za proces kreće se između 1000 i 1600 kg/h, a ovisi o trenutnoj situaciji u peći.

Za doziranje i vaganje ugljena koriste se gravimetrijsko volumetrijske vage smještene 10-tak metara prije gorionika.

Zrak za sagorijevanje uzima se iz atmosfere i preko rotacijskog puhala dovodi u gorionik. Potrebna količina zraka za sagorijevanje kontrolira se mjeračima protoka i može biti upravljana ručno ili automatski putem frekventno upravljano motora puhala. Količina i omjer smjese zrak – ugljen podešava se u ovisnosti o temperaturi i tlaku u peći, ali također i u ovisnosti o kemijskoj analizi klinkera.

Peć je opremljena s dva jednaka gorionika montirana paralelno jedan pored drugog na čelu peći. Novoizgrađena peć se mora najprije kontrolirano zagrijati na radnu temperaturu. To se postiže konstantnim praćenjem porasta temperature duboko u zidu peći i podizanjem količine smjese gorivo – zrak. U početku se koristi samo plinsko ulje, kako bi se mogao precizno kontrolirati propisani porast temperature zida peći. Nakon ~12 sati dodaje se ugljena prašina. Količina plinskog ulja se smanjuje i nakon još 12 sati koristi se samo ugljena prašina.

Tijekom zagrijavanja peć se puni sirovinom i na taj način priprema za proces taljenja. Nakon 40-tak sati zagrijavanja i postizanja temperature oko 1500 °C, talina će početi curiti iz peći. Vapnenac (CaCO_3) najprije gubi vlagu, a zatim prelazi u CaO otpuštanjem CO_2 . Kalcinirani boksit koji je većinom u formi korunda (Al_2O_3) do taljenja ostaje u toj formi.

Ostale vrste boksita (crveni boksiti) iz struktura svojih mineralnih faza s porastom temperature gube strukturnu vodu ili ostaju u formi oksida (hematit Fe_2O_3 , rutil TiO_2 ili kvarc SiO_2). Sve navedene pretvorbe događaju se u šahtu peći do prije ulaska sirovina u talinu. Ulaskom u talinu, navedeni oksidi nalaze se na temperaturi višoj od 1500 °C, te se počinju taliti.

Talina koja se nalazi u kadi peći miješa se zbog stalnog upuhivanja zraka s ugljenom prašinom. To doprinosi homogenizaciji sustava. Izlaskom iz peći u plitice transportera talina se hladi i istresa u skladište sirovine i klinkera gdje se već stvrdnuti klinker utovarivačem odlaže na prostor za hlađenje prije mljevenja.

Osnovni tehničko-tehnološki podaci procesa:

• kapacitet proizvodnje klinkera:	9 t/h
• potrošnja kamene sirovine:	6,3 t/h
• potrošnja boksitne sirovine:	6,3 t/h
• granulacija sirovine:	50 do 150 mm
• kapacitet transportnog sustava sirovine:	90 t/h
• potrošnja ugljene prašine:	1740 kg/h
• finoća ugljene prašine, ostatak na situ od 90 mm:	3 %
• vlaga ugljena na gorioniku:	< 3 %
• kalorična vrijednost (suhog) ugljena:	29 MJ/kg
• sadržaj sumpora u ugljenu:	< 1 %
• sadržaj hlapivog u ugljenu:	> 35 %
• sadržaj pepela u ugljenu:	< 15 %

- | | |
|---|------------------------|
| • omjer zrak/ugljen: | 7-9 |
| • potrošnja plinskog ulja pri pokretanju u trajanju 24 h: | 200 kg/h |
| • sadržaj krutih čestica na ispustu filtera | <20 mg/Nm ³ |

1.2.1. REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆIH CJEVOVODA I OPREME

Izgradnjom peći i pripadajuće nove opreme provest će se i rekonstrukcija određenih postojećih cjevovoda i opreme.

Pokraj postojeće peći A, uklanjaju se:

- postojeći transporter sirovine na elevaciji +8,0 m na sjevernoj strani nadstrešnice industrijskog postrojenja kako bi se oslobodio prostor za novi transporter
- na elevaciji +14,0 m, postojeći cjevovod dimnih plinova stare peći do postojećeg filtera
- postojeća peć br. 1 (peć br. 2 je ranije uklonjena) ispod nadstrešnice industrijskog postrojenja

Također, provest će se izmještanje i rekonstrukcija postojećih cjevovoda tehnološkog procesa proizvodnje klinkera na lokacijama smještaja nove peći i pripadajuće opreme:

- ispod postojeće hodne staze, na sjevernoj strani postrojenja unutar nadstrešnice industrijskog postrojenja
- na mjestima uklanjanja postojećeg betonskog zida, s istočne strane nove peći, pored transportera klinkera unutar nadstrešnice industrijskog postrojenja
- sa zida zgrade, na mjestu izlaza klinkera, unutar zgrade sirovine i klinkera
- unutar postojećih prostorija koje se pregrađuju radi smještaja transportera klinkera, unutar zgrade mlinice ugljene prašine
- na mjestu nove peći i pripadajuće opreme, unutar nadstrešnice industrijskog postrojenja.

Na lokaciji postrojenja, sukladno strojarsko-tehnološkim zahtjevima, u građevinskom smislu potrebno je:

- a) za nadstrešnicu industrijskog postrojenja:
- izgraditi nosivu konstrukciju i temelje peći B,
 - izgraditi nosive konstrukcije platforme za pristup gorionicima, temelje transportera, dozirnih uređaja i ostale opreme,
 - rekonstruirati postojeću konstrukciju nadstrešnice industrijskog postrojenja (krovnna konstrukcija se na dijelu krova nadograđuje (izdiže) čime se omogućuje ventilacija prostora iznad peći B),
 - ukloniti postojeći stup i grede postojeće konstrukcije nadstrešnice koje se na njega oslanjaju, izvesti novu krovnu konstrukciju koja se oslanja na nove stupove neovisno o postojećem sustavu,
 - priključiti novu peć B na postojeći sustav odvodnje otpadne rashladne vode (morske vode) koji prolazi ispod nadstrešnice industrijskog postrojenja,
 - skratiti postojeću podkonstrukciju postojeće radne dizalice (ukloniti dio iznad nove peći)
 - ukloniti postojeće zidove s jugoistočne strane peći i nove pozicije transportera gotovog proizvoda radi bržeg hlađenja klinkera,
 - ukloniti postojeću peć s nosivim okvirom u potpunosti,

- ukloniti postojeću hodnu stazu stare peći,
 - ukloniti postojeći transporter stare peći, pristupne platforme i ostalu sitnu opremu stare peći s njihovim podkonstrukcijama
- b) za mlinicu ugljene prašine (transporter prolazi kroz zgradu):
- izvesti prodor u vanjskom zidu (2x) na mjestu prolaska transportera gotovog proizvoda,
 - pregraditi postojeću prostoriju na mjestu prolaska transportera gotovog proizvoda,
 - izvesti prodor u međukatnoj konstrukciji na mjestu prolaska transportera gotovog proizvoda,
- c) za zgradu sirovine i klinkera:
- izvesti pregradni zid u dijelu postojeće prostorije na mjestu odlaganja proizvoda iz peći B, radi odvajanja od proizvoda iz peći A
 - izvesti denivelaciju poda na kotu -0,5 od gotovog poda na manjem dijelu hale tj. na mjestu odlaganja proizvoda iz peći B
 - rekonstruirati postojeću platformu postojeće peći A zbog novog pregradnog zida kod izlaza gotovog proizvoda nove peći

Temelji za smještaj peći i razne opreme

Oprema se smješta u neposrednoj blizini peći. Potrebno je izraditi sljedeće temelje:

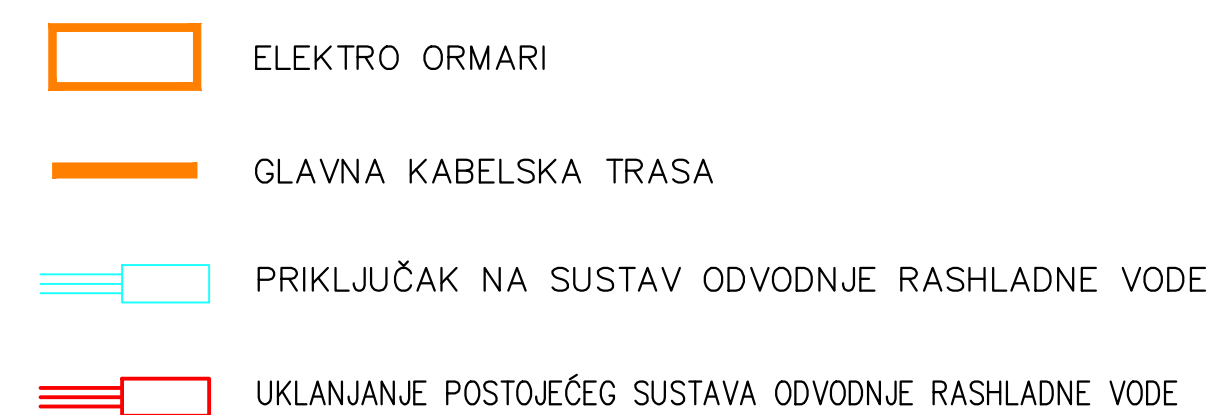
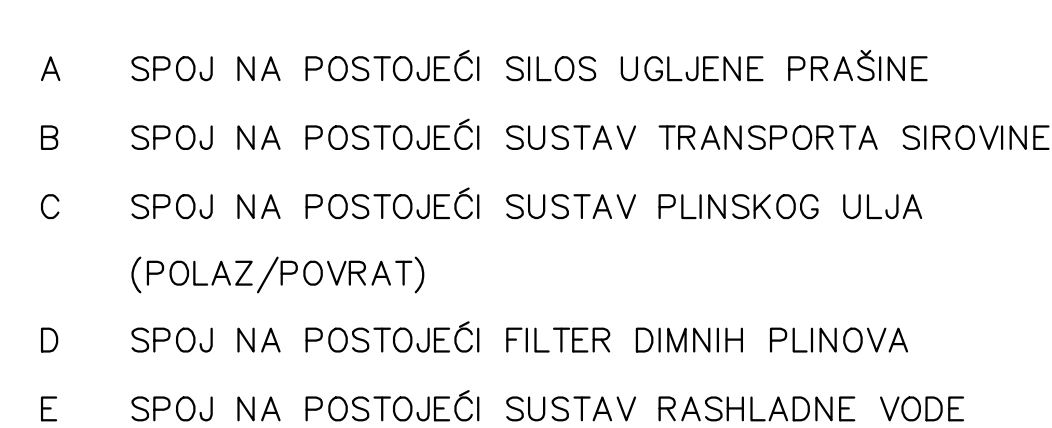
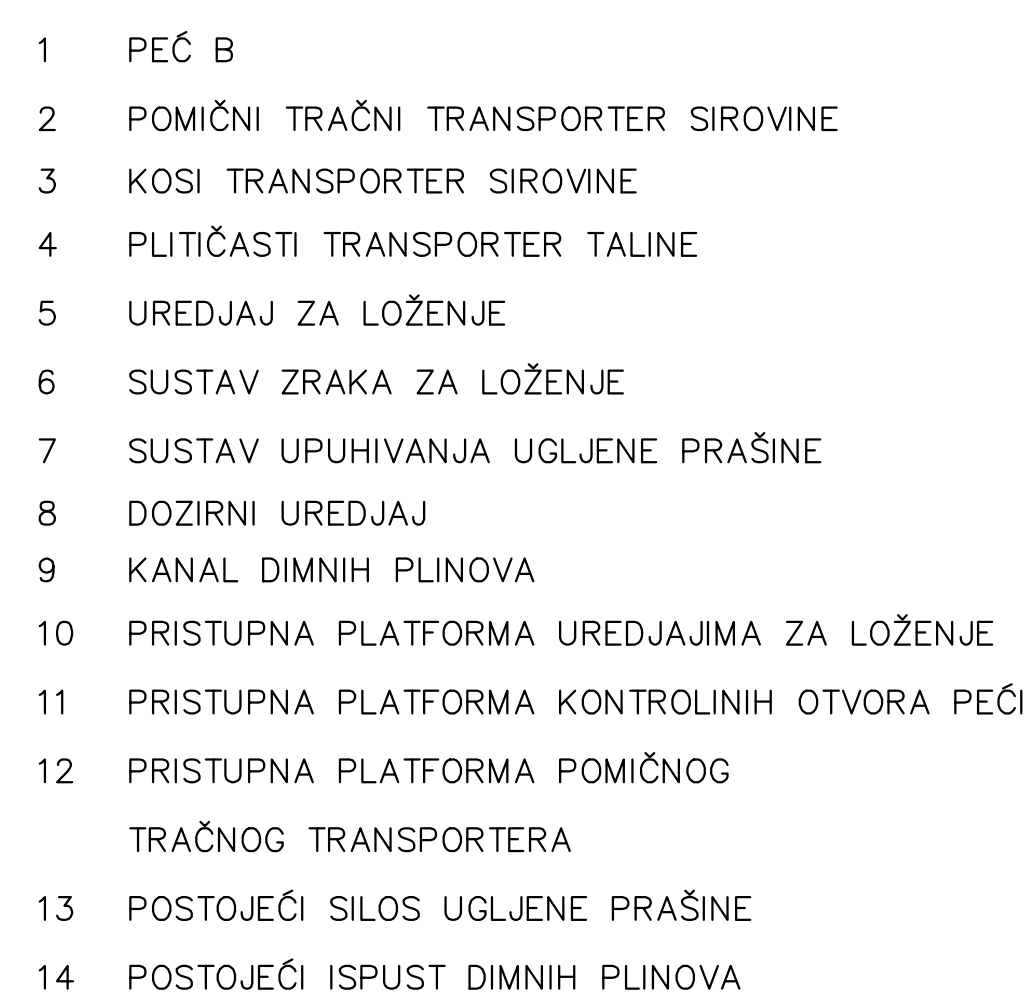
- temelj peći B,
- temelj za transporter,
- temelje dozirnih uređaja i ostale opreme.

Temeljenje je predviđeno na temeljima samcima čija će se dimenzija odrediti statičkim proračunom u okviru glavnog projekta, isto kao i ostale relevantne statičke veličine. Za temelje se predviđa kvaliteta betona min. C30/37, armatura B5005, dok će se veza opreme s konstrukcijom izvesti sidrenim vijcima. Ispod temelja potrebno je osigurati odgovarajuću zbijenost i ravnost posteljice. U glavnom projektu potrebno je razraditi način temeljenja, te eventualno potrebna ojačanja tla ako se daljnjom razradom pokaže potrebnim.

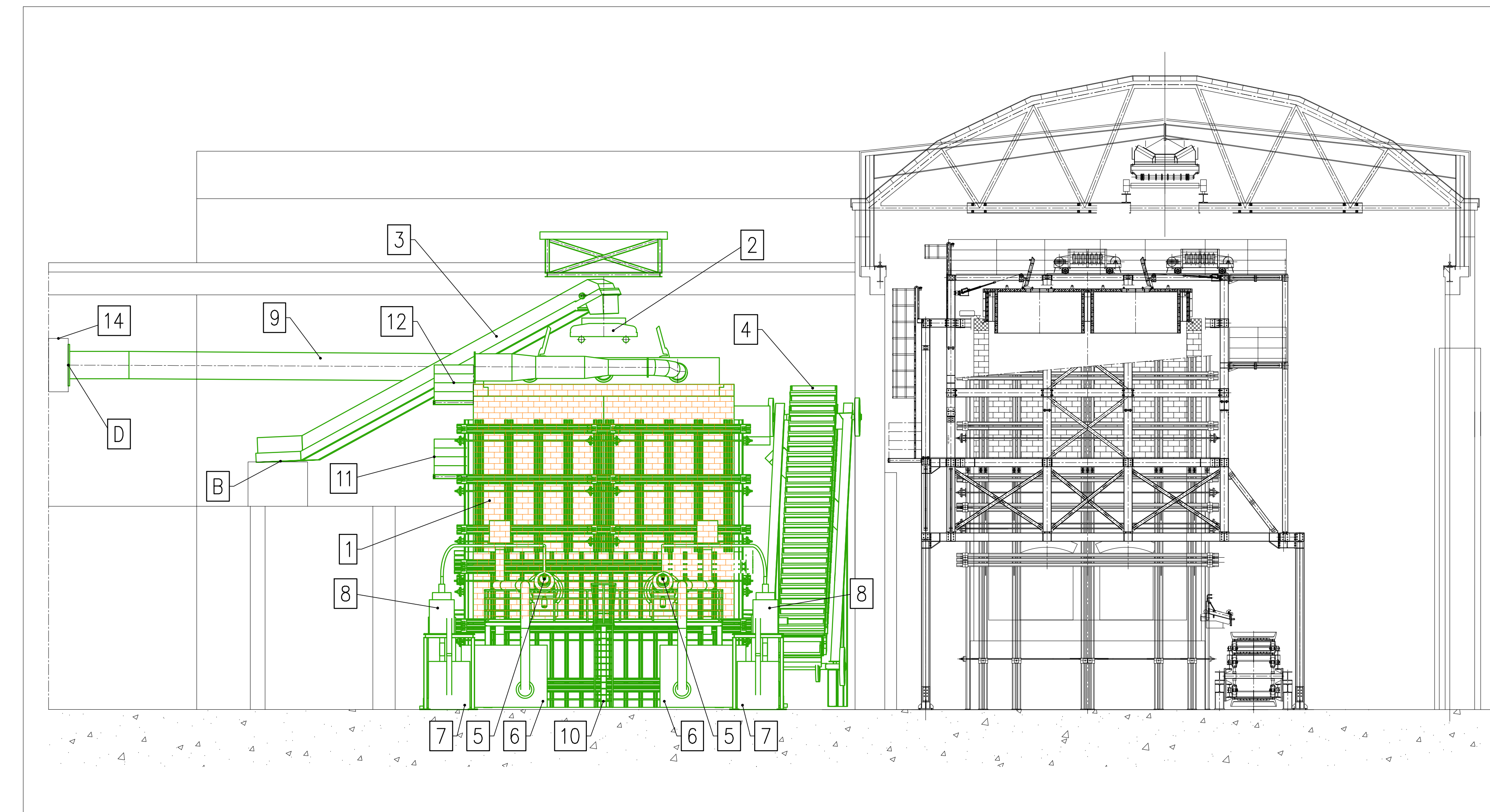
Nosive konstrukcije s temeljima

Potrebno je izgraditi nosive konstrukcije i temelje dijela krovne konstrukcije nadstrešnice industrijskog postrojenja kao čelične konstrukcije, nosive konstrukcije platforme za pristup gorionicima, AB pregradni zid u prostoru mlinice ugljene prašine i AB pregradni zid u zgradi sirovine i klinkera, osiguranje prodora kroz zidove i međukatnu konstrukciju mlinice ugljene prašine.

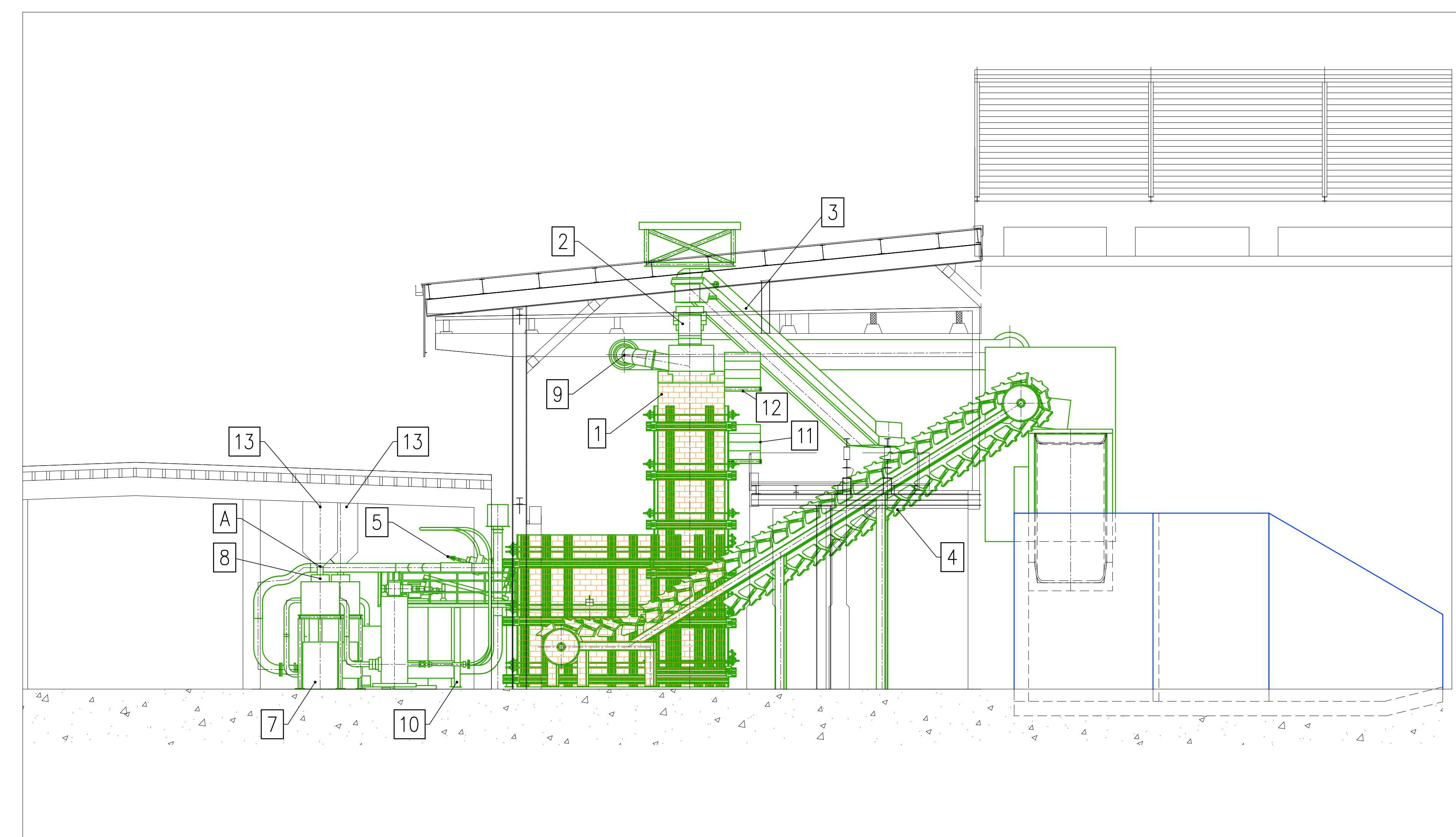
Sve potrebne izmjene koje su predmet ovog zahvata sa spojevima na postojeće tehnološke sustave prikazane su na **sl. 1.2-1** i **sl. 1.2-2**.



Sl. 1.2-2: Dispozicija opreme



POGLED B
M 1:100

[illegible]

1.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES

Za potrebe rada nove peći, peći B, koristit će se iste tvari kao i za rad postojećih peći na lokaciji tvornice aluminatnog cementa Calucem d.o.o. Kao gorivo koristit će se ugljen, odnosno ugljena prašina, a za potpalu peći plinsko ulje. Klinker će se proizvoditi iz različitih vrsta boksita (ovisno o vrsti klinkera) i kamena vapnenca. Za potrebe izgaranja, pneumatskog transporta, fluidizaciju i druge namjene koristit će se zrak iz okoline, a za potrebe hlađenja rashladna morska voda. Detaljne karakteristike i količine tvari koje će ulaziti u tehnološki proces proizvodnje klinkera u novoj peći B daju se u nastavku.

Sirovine koje se upotrebljavaju za proizvodnju aluminatnih klinkera su:

- Boksiti, različitog kemijskog sastava vezano za vrstu klinkera

Za proizvodnju klinkera Istra 40, upotrebljava se boksit s ~ 57 % Al_2O_3 i ~ 22 % Fe_2O_3 .

Za proizvodnju klinkera Istra 50, upotrebljava se kalcinirani boksit s > 80 % Al_2O_3 i < 2 % Fe_2O_3 .

Za proizvodnju klinkera Istra 45, upotrebljavaju se obje vrste boksita.

- Vapnenac

Za proizvodnju svih vrsta klinkera upotrebljava se vapnenac visoke čistoće koji sadrži 53-55 % CaO. Ukupni sadržaj ostalih oksida, kao Fe_2O_3 , SiO_2 , MgO, Al_2O_3 je ~ 1 %.

Granulacija ulazne sirovine je 50 do 150 mm i prije ulaska u peć provodi se odsijavanje sitnijih frakcija. Sitne frakcije boksita ukupnjavaju se postupkom briketiranja na postojećem postrojenju na granulaciju od 100 mm i dodavaju se u sirovinu preciznim doziranjem gravimetrijskim vagama. Dakle, već pripremljeni omjeri komponenata sirovine i briketa preuzimaju se s postojeće reverzibilne trake na novi tračni sustav i dopremaju se u šaht peći.

- sirovina:

Vrsta	granulirani kamen
	granulirani boksit
• Veličina granulata	50 – 150 mm
• Dopunski granulat briketa	80 mm
• Nasipna težina sirovine	1,4 – 1,9 t/m ³
• Nasipni kut	38°
• Temperatura	ambijentalna
• Količina	12 600 kg/h

- ugljen/ugljena prašina:

• Vrsta	kameni ugljen
• Svrha	osnovno gorivo
• Gornja ogrjevna vrijednost	26,2 MJ/kg
• Donja ogrjevna vrijednost	25 MJ/kg
• Izvor	otvoreno tržište
• Sastav	
	C %
	H %
	S %
	O %
	N %

Pepeo %	11
Vlaga %	10
• Sadržaj isplivljivih dijelova	do 33 %
• HGI (<i>engl. Hardgrove Grindability Index</i>)	
Indeks mljevenosti ugljena	55 %
• Količina zraka (za osušeni na 3 %)	7-9 m ³ /kg
• Teorijska temperatura izgaranja	1650 °C
• Oblik upotrebe	ugljena prašina
• Mjesto pripreme	postojeći pogon mlinice
• Vrsta transporta	pneumatski
• Transportni medij	komprimirani zrak
• Brzina transporta	> 25 m/s
• Finoća prašine – ostatak na situ R90	< 3 %
• Nasipna gustoća	860 kg/m ³
• Nasipni kut / kut klizanja	36 – 44°
- zrak za izgaranje:	
• Mjesto dobave	iz okoline
• Način upotrebe	upuhivanje
• Radni tlak	120 mbar(g)
• Radna temperatura	70 °C
- zrak za pneumatski transport ugljene prašine:	
• Mjesto dobave	iz okoline
• Način pripreme	komprimiranje
• Uređaj za pripremu	roto puhalo (roots blower)
• Radni tlak	150 mbar(g)
• Hlađenje	prisilno, zrakom iz okoline
• Temperatura transporta	50 °C
- zrak za rahljenje (fluidizaciju):	
• Mjesto dobave	iz okoline
• Način pripreme	komprimiranje
• Uređaj za pripremu	roto puhalo
• Radni tlak	35 mbar(g)
• Radna temperatura	40 °C
- pomoćni zrak:	
• Vrsta	komprimirani
• Izvor	postojeća instalacija
• Tlak	6 bar(g)
• Temperatura	ambijentalna
• Svrha	otresanje vreća ohladni zrak hladnjaka upravljanje pneumatskim ventilima
• Mjesto dobave	iz okoline
• Način upotrebe	prisilna cirkulacija
• Radni tlak	0,03 bar(g)
• Temperatura	30 – 125 °C
- rashladna voda:	
• Vrsta	morska voda
• Način dobave	postojeći sustav

- Radni tlak 2 bar(g)
- Ulazna temperatura ambijentalna
- Izlazna temperatura do 28 °C (odnosno prema uvjetima za ispuštanje)
- plinsko ulje:
- Mjesto dobave s postojećeg cjevovoda
- Radni tlak 4 bar(g)
- Temperatura ambijentalna

1.4. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ

1.4.1. EMISIJE U ZRAK

Glavni izvori emisija onečišćujućih tvari u zrak u tvornici cementa Calucem su peći 1-7 (danas peći 1, 3, 5 i 7) i peć A čije su godišnje emisije u proteklih nekoliko godina dane u **tab. 1.4-2**.

AC peći 1-7 (danas peći 1, 3, 5 i 7) imaju 2 filtarska sustava, međutim dimni plinovi se ispuštaju kroz jedan dimnjak koji se u Registru onečišćavanja okoliša (ROO) vodi kao jedan izvor emisije pod rednim brojem 1. Na ispustu iz ovih peći nalazi se AMS sustav (sustav kontinuiranog praćenja emisija u zrak) kojim se kontinuirano mjere ukupne emisije iz svih aktivnih peći. Za peć A mjerenja emisija u zrak provode se svaku godinu tj. jednom godišnje.

Rješenjem o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine izmijenjene su i dopunjene granične vrijednosti emisija u zrak iz postrojenja, osobito vezano uz onečišćujuće tvari čije emisije se nisu prije pratile - **tab. 1.4-1**. U studenome 2020. godine provedeno je njihovo mjerenje na ispustu peći A³ (oznaka Z3) te je utvrđeno da su emisije navedenih onečišćujućih tvari ispod vrijednosti emisija povezanih s NRT-ima za relevantne onečišćujuće tvari.

Tab. 1.4-1: Granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u zrak prema Rješenju o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine

Oznaka ispusta i mjesto emisije	Onečišćujuća tvar	Granična vrijednost emisije
Ispust vrećastog otprašivača peći (oznaka ispusta Z1, Z2 – centralni dimnjak AC peći) Ispust vrećastog otprašivača peći A (oznaka ispusta Z3 – dimnjak peći A)	Praškaste tvari	20 mg/Nm ³
	NOx izražen kao NO ₂	1200 mg/Nm ³
	SO ₂	1200 mg/Nm ³
	CO	propisat će se temeljem rezultata praćenja procesnih pokazatelja iz peći za taljenje, uvjet 1.4.3.
	HCl	10 mg/Nm ³
	HF	1 mg/Nm ³
	PCDD/F	0,1 ng I-TEQ/Nm ³

³ Izvještaj o rezultatima mjerenja emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora tvrtke Calucem d.o.o., Revelanteova 14, 52000 Pula, Metroalfa d.o.o., prosinac 2020.

Oznaka ispusta i mjesto emisije	Onečišćujuća tvar	Granična vrijednost emisije
	Hg	0,05 mg/Nm ³
	Σ (Cd, Tl)	0,05 mg/Nm ³
	Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	0,5 mg/Nm ³
	Volumni udio kisika	10 %
Ispusti vrećastih otprašivača (oznake ispusta Z4, Z6, Z8, Z10 – Z14, Z15a, Z15b, Z16 – Z40, Z47 – Z53)	Praškaste tvari	10 mg/Nm ³

Za svaki instalirani filter (osim filterarskih sustava peći) povremena mjerenja emisija praškastih tvari provodila su se jednom u 5 godina (mjesto emisija prikazana na **sl. 1.1-1**). Rješenjem o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine učestalost je povećana na jednom u 3 godine. Koncentracije praškastih tvari/čestica ne prelaze 10 mg/Nm³. Protoci zraka na ovim filtrima nisu značajni pa tako niti njihove godišnje emisije (izuzev ispusta filtera mlina ugljena Loesche, filtera mlina ILR i mlinova A i B čija je godišnja emisija na razini oko 1,3 tone).

Tab. 1.4-2: Godišnje emisije onečišćujućih tvari u zrak iz peći tvornice cementa Calucem u razdoblju 2019. – 2022. god.

GODINA	OSTVARENA EMISIJA, t/god					
	PEĆI 1 - 7			PEĆ A		
	SO ₂	NO _x	ČESTICE	SO ₂	NO _x	ČESTICE
2019.	129,6	298,0	3,8	153,9	120,1	0,15
2020.	108,0	251,4	3,1	46,5	127,3	1,6
2021.	81,4	241,0	2,1	149,0	82,5	2,5
2022.	82,7	210,1	2,09	148,1	82,0	3,05

Izvor podataka: Prijave u ROO

Godišnje emisije u zrak peći A, prikazane u **tab. 1.4-2** izračunate su temeljem rezultata povremenih mjerenja, što može uzrokovati veće odstupanje od stvarne godišnje emisije. Sukladno mjerenjima AMS sustava emisije variraju što ovisi o nizu čimbenika (udio sumpora u ugljenu, vezivanje sumpora u klinker, uvjeti izgaranja te učinkovitost filtra za uklanjanje čestica).

Emisije od izgaranja goriva (SO₂, NO_x) javljaju se i pri radu mlina ugljena Loesche te, s obzirom na godišnje količine emitiranih onečišćujućih tvari, imaju zanemariv udio u ukupnim emisijama SO₂ i NO_x u zrak tvornice Calucem.

U **tab. 1.4-3** prikazane su godišnje emisije glavnih onečišćujućih tvari iz mlina ugljena Loesche. Prirodni plin kao gorivo za zagrijavanje dimnih plinova za sušenje ugljena u mlinu koristi se od kraja veljače 2010. godine.

Tab. 1.4-3: Emisije u zrak iz filtera mlina ugljena Loesche u razdoblju 2019. – 2022. god.

Emisija, t/god	SO ₂	NO _x	ČESTICE
2019.	3,6	1,8	0,40
2020.	2,9	1,5	0,38
2021.	2,9	1,5	0,32
2022.	3,6	1,85	0,4

Otpadni plinovi iz nove peći B otprašivat će se na postojećem filteru te zajedno s otpadnim plinovima ostalih peći spojenih na ispušt Z1,Z2 (peći 3, 5 i 7) ispuštati u zrak kroz postojeći ispušt na visini od 20 m. Emisije SO₂, NO_x i krutih čestica kao i danas pratit će se putem automatskog mjernog sustava. Budući da će se koristiti ugljen kvalitete kakva je i danas te da će peć biti iste tehnologije izgaranja kao postojeće peći, ne očekuje se promjena emisijskih koncentracija onečišćujućih tvari. S obzirom da je nova peć većeg kapaciteta, u najgorem slučaju istovremenog rada svih peći, protok otpadnih plinova porast će s oko 40.000 m³/h na 52.000 m³/h.

1.4.2. EMISIJE OTPADNIH VODA

Otpadne vode u tvornici cementa Calucem su:

- industrijske otpadne vode (iz mehaničke radionice i s platoa praonice kamiona te od pranja miješalice briketirnice),
- sanitarne otpadne vode,
- oborinske otpadne vode i
- rashladne otpadne vode.

Industrijske i sanitarne otpadne vode

Sanitarne i industrijske otpadne vode iz postrojenja, izuzev otpadnih voda od pranja miješalice briketirnice, odvođe se i ispuštaju u sustav javne odvodnje grada Pule putem jednog priključnog okna (ispust K1). Otpadne vode iz kuhinje obrađuju se na mastolovu klase II. Q=2 l/s. Industrijske otpadne vode iz mehaničke radionice i s platoa praonice kamiona nakon obrade na separatorima klase I. odgovarajućeg kapaciteta, Q=2 i 4 l/s, prikupljaju se internim sustavom odvodnje i preko crpne stanice ispuštaju u sustav javne odvodnje grada Pule zajedno s ostalim otpadnim vodama.

Briketirnica ima svoj separator (taložnik) koji služi za industrijsku otpadnu vodu prilikom pranja miješalice. Nakon taložnika voda ide na oborinski separatorom 1 koji je stalno u funkciji radi oborinskih voda (ispust V1).

Oborinske otpadne vode

Odvodnja oborinskih voda platoa riješena je putem pet samostalnih oborinskih slivova direktno u more (ispusti V1, V3, V4, V5 i V6). Svaki od oborinskih slivova prije ispusta u more ima izveden kišni preliv i separator – taložnik. Separator - taložnik omogućava taloženje grubih nečistoća na dnu dok se finije čestice talože i odvajaju u prolazu kroz lamelarni separator. Separator – taložnik odvaja i eventualne masnoće koje bi se pojavile u oborinskoj vodi. Funkcija

kišnog prelijeva je da prvih 20 % oborinskih voda odvede u separator, a ostatak prelije direktno u more obzirom da je upravo tih prvih 20 % protoka oborina najviše opterećeno uljima i prašinom. Na platou tvornice Calucem nema većih onečišćenja u smislu masti i ulja s izuzetkom platoa ispred mehaničke radionice i restorana. Na cijelom platou javlja se veća količina cementne prašine koja je glavni onečišćivač oborinskih voda.

Rashladna morska voda

U postrojenju se koristi protočni rashladni sustav s morskom vodom opremljen mehaničkim filtrima na usisu za sprječavanje uvlačenja organizama i sustavom zaštite od obraštaja. Morska voda se koristi za hlađenje peći, ležajeva mlina ILR i za zagrijavanje sustava transporta kisika do peći 3.

Crpka uzima vodu iz mora neposredno uz obalu s dubine od 2 metra, a sustav cijevi provodi vodu do dijelova koje je potrebno hladiti. Kapacitet sustava pumpi iznosi 120 l/s, a pumpe rade neprekidno. Zagrijana voda vraća se prema moru kanalom te se izlijeva na površinu. U slučaju povišene temperature izlazne morske vode koristi se pomoćna rashladna crpka koja miješa svježu morsku vodu sa zagrijanom prije ispusta u more (ispust V2). Prije pumpe voda se klorira automatskim sustavom elektroklorinacije pretvarajući elektrolizom klor iz NaCl sadržan u morskoj vodi u hipoklorit (biocid za sprečavanje stvaranja školjki u cjevovodu sustava rashladne vode).

U **tab. 1.4-4** navedene su oznake mjernih mjesta ispuštanja pojedinih tokova otpadnih voda prema aplikaciji Hrvatskih voda, oznake u skladu s Rješenjem o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine te izvor nastanka otpadnih voda kao i učestalost praćenja prema odredbama Rješenja o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine.

Tab. 1.4-4: Oznake mjernih mjesta ispusta pojedinih tokova otpadnih voda i učestalost praćenja emisija prema Okolišnoj dozvoli

Izvor vode	Tip otpadne vode	Oznake prema aplikaciji Hrvatskih voda	Oznaka mjernog mjesta/ ispusta prema Okolišnoj dozvoli	Frekvencija analize kvalitete
Vodovod/ more/ oborine	Mješovite otpadne vode (sanitarne i industrijske)	ID: 1738, 1738-1-1, 1738-1-2	K1	4 x godišnje do izgradnje gradskog UPOV 2 x godišnje nakon izgradnje gradskog UPOV
	Tehnološke vode iz briketirnice + oborinske sa separatora 1	ID: 1739, 1739-1-1, 1739-1-2	V1	2 x godišnje
More	Rashladna morska voda	ID: 1740, 1740-1-1, 1740-1-2	V2	8 x godišnje
Oborine	Oborinske vode sa separatora 3	ID: 1744	V3	-
	Oborinske vode sa	ID: 1741	V4	-

Izvor vode	Tip otpadne vode	Oznake prema aplikaciji Hrvatskih voda	Oznaka mjernog mjesta/ ispusta prema Okolišnoj dozvoli	Frekvencija analize kvalitete
	separatora 4			
	Oborinske vode sa separatora 5	ID: 1742	V5	-
	Oborinske vode sa separatora 2	ID: 1743	V6	-

Pozicije ispusta otpadnih voda prikazane su na **sl. 1.1-1.**

Za rashladne vode do ishođenja Rješenja o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine bila je ograničena maksimalna dozvoljena temperatura ispuštanja na 30 °C dok je razliku temperature između ispusta i usisa (ΔT) bilo potrebno pratiti. Navedeno praćenje provodilo se putem ovlaštenog laboratorija 4 puta godišnje, međutim isto se također mjeri kontinuirano u samom sustavu rashladne vode putem sonde. Temperature na ispustu nisu prelazile 30 °C dok se ΔT kretala od oko 3 °C u ljeti (zbog zagrijanosti morske vode koja se ne uzima s dubine) do oko 11 °C u zimsko doba godine. Rješenjem o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine maksimalno dozvoljena temperatura rashlade vode na ispustu u ljetnom razdoblju, kada je temperatura vode na zahvatu viša od 20 °C, povišena je na 35 °C (**tab. 1.4-5**).

Za predmetni zahvat nisu važna ispuštanja otpadnih voda u sustav javne odvodnje budući da ne ovise o kapacitetu proizvodnje, međutim protok rashladne vode vezan je uz proizvodnju.

Danas pri pogonu kada radi svih 5 peći (Peći 1, 3, 5 i 7 i peć A) uz prosječni $\Delta T = 3$ °C u ljetnom razdoblju protok iznosi oko 340 l/s dok u zimskom periodu iznosi oko 150 l/s uz veći ΔT . Gledano kroz ispuštenu toplinu ista se kreće u rasponu 4 – 6 MJ/s (prosječno oko 4,5 MJ/s). Današnji teoretski maksimum može se procijeniti na 6,3 MJ/s, a uslijed planiranog zahvata procijenjuje se porast na 7,3 MJ/s, odnosno povećanje prosječne ispuštene topline na 5,2 MJ/s.

Osim toplinskog opterećenja, rashladne vode sadrže određenu količinu ostatnog klora. Budući da njegovo praćenje i granična vrijednost nisu bile propisane Rješenjem OUZO, isti se nije pratio. U razdoblju kada se pratio klor (npr. 2009. i 2010. godina) vrijednosti na ispustu su bile niže od granične vrijednosti od 0,2 mg/l. Također u postupku ishođenja izmjena i dopuna okolišne dozvole provedena je tzv. „nulta analiza otpadnih voda“ - ispitivanje sastava otpadnih voda na pokazatelje iz Tablice 1. Priloga 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20) na temelju koje su utvrđeni pokazatelji koje je potrebno pratiti u otpadnim vodama i njihove GVE – **tab. 1.4-5**. Koncentracije slobodnog i ukupnog klora u rashladnoj vodi bile su ispod granica detekcije (< 0,2 mg/l).

Tab. 1.4-5: Granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u otpadnim vodama prema Rješenju o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine

Oznaka ispusta i mjesto emisije	Onečišćujuća tvar/ pokazatelj	Granična vrijednost emisije
K1 – ispušt sanitarnih i industrijskih otpadnih voda od pranja i održavanja vozila u sustav javne odvodnje	pH	6,5 – 9,5
	Temperatura	40 °C
	Suspendirana tvar	Praćenje prema uvjetu 1.4.14., mg/l
	BPK ₅	250 mg O ₂ /l
	KPK _{Cr}	700 mg O ₂ /l
	Ukupna ulja i masti	100 mg/l
	Mineralna ulja	30 mg/l
	Detergenti anionski	10 mg/l
	Sulfiti	10 mg/l
	Sulfidi	1 mg/l
	Sulfati	200 mg/l
	Kloridi	1000 mg/l
V1 – ispušt otpadnih voda briketirnice	pH	6,5 – 9,0
	Temperatura	30 °C
	Suspendirana tvar	30 mg/l
	Detergenti anionski	1 mg/l
	Aluminij	3 mg/l
V2 – ispušt rashladnih otpadnih voda	Temperatura	30 °C/ 35 °C*
	Detergenti anionski	1 mg/l
	Bor	1 mg/l
	Slobodni klor	0,2 mg/l
	Ukupni klor	0,5 mg/l

* dozvoljena granična vrijednost primjenjuje se kada je temperatura vode na zahvatu viša od 20 °C

1.4.3. GOSPODARENJE OTPADOM

Na lokaciji postrojenja za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. dolazi do nastanka različitih vrsta otpada od samog tehnološkog procesa, obrade otpadnih voda (čišćenje separatora), održavanja postrojenja i mehanizacije (otpadne gume, otpadna ulja, zauljeni otpad, otpadne baterije, otpadna električna i elektronička oprema i dr.) te otpad od administracije (otpadna ambalaža, otpadni toneri, fluorescentne cijevi i dr.) i komunalni otpad.

Tehnološki otpad tj. otpad od deblokade peći oporabljuje se na način da se odvaja materijal koji je pogodan za pretaljivanje. Materijal se prosijava, veći komadi se drobe i vraćaju u peć (u tom dijelu su mogući komadi cigle. Cigle i komadi cigle se skupljaju i koriste opet prilikom adaptacije peći). Manji dio cigli, oko 2 % završi u građevinskom otpadu. Filterska prašina se vraćala kroz brikete u peć.

U **tab. 1.4-6** dani su podaci o količinama pojedinih vrsta otpada nastalih u 2021. godini radom tvornice te njihov način uporabe/zbrinjavanja.

Tab. 1.4-6: Gospodarenje otpadom tvornice Calucem d.o.o. u 2021. godini

Ključni broj	Naziv otpada	Proizvedeno t/god	Oporabljeno/zbrinuto, t/god	Postupak (R/D)	Tvrtka koja preuzima otpad
04 02 09	otpad od mješovitih (kompozitnih) materijala (impregnirani tekstil, elastomeri, plastomeri)	14,94	15,44	R	METIS d.d.
08 03 17*	otpadni tiskarski toneri koji sadrže opasne tvari	0,03	-	-	-
12 01 12*	istrošeni voskovi i masti	6,96	7,16	D	METIS d.d.
13 01 05*	neklorirane emulzije	0,12	0,12	R	METIS d.d.
13 02 05*	neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala	2,14	2,54	R	METIS d.d.
13 02 06*	sintetska motorna, strojna i maziva ulja	0,04	0,14	R	METIS d.d.
13 05 07*	zauljena voda iz separatora ulje/voda	1,6	1,6	R	METIS d.d.
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža	2,08	2,08	R	METIS d.d.
15 01 03	drvena ambalaža	22,9	23	R	METIS d.d.
15 01 05	višeslojna (kompozitna) ambalaža	5,24	5,04	R	METIS d.d.
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	0,66	0,66	D13	METIS d.d.
15 01 11*	metalna ambalaža koja sadrži opasne krute porozne materijale (npr. azbest), uključujući prazne spremnike pod tlakom	0,01	0,01	R	METIS d.d.
15 02 02*	apsorbensi, filtarski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu specificirani na drugi način), tkanine za brisanje i zaštitna odjeća, onečišćeni opasnim tvarima	1,06	1,06	D13	METIS d.d.
15 02 03	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća, koji nisu navedeni pod 15 02 02*	5,46	5,46	R	METIS d.d.
16 01 03	otpadne gume	12,6	12,6	R	METIS d.d.
16 01 07*	filtri za ulje	0,42	0,42	R	METIS d.d.
16 02 11*	odbačena oprema koja sadrži klorofluorogljike, HCFC, HFC	0,04	0,04	R	METIS d.d.
16 05 09	odbačene kemikalije koje nisu navedene pod 16 05 06*, 16 05 07* ili 16 05 08*	0,025	0,025	R	METIS d.d.
16 06 01*	olovne baterije	0,11	0,18	R	METIS d.d.
16 06 04	alkalne baterije (osim 16 06 03*)	0,01	-	-	-
16 09 03*	peroksidi, npr. vodikov peroksid	0,44	0,58	D	METIS d.d.
17 04 05	željezo i čelik	238,46	239,46	R	METIS d.d.
17 05 05*	otpad od jaružanja koja sadrži opasne tvari	0,38	0,38	R	METIS d.d.
17 09 04	miješani građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, koji nije naveden pod 17 09 01*, 17 09 02* i 17 09 03*	3989,06	3941,8	D1	CESTA d.d.
19 08 09	mješavine masti i ulja iz separatora	2,78	2,78	R	METIS d.d.

Ključni broj	Naziv otpada	Proizvedeno t/god	Oporabljeno/zbrinuto, t/god	Postupak (R/D)	Tvrtka koja preuzima otpad
	ulje/voda, koje sadrže samo jestivo ulje i masnoće				
19 08 10*	mješavine masti i ulja iz separatora ulje/voda, koje nisu navedene pod 19 08 09*	12,1	12,1	D9	METIS d.d.
20 01 21*	fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu	0,06	0,12	D	METIS d.d.
20 03 07	glomazni otpad	16,22	16,22	R	METIS d.d.

Sav otpad se prije predaje na konačnu uporabu/zbrinjavanje putem ovlaštene tvrtke privremeno skladišti u za to namijenjenim skladištima otpada na lokaciji postrojenja čiji je opis dan u nastavku.

Zatvoreno skladište opasnog otpada

Otpad se skladišti iznad tankvane kapaciteta 2,4 m³. Otpadno ulje, zauljeni otpad (apsorbensi, krpe, filteri), mješavine ulja i vode, otpadna mast, zamašćena ambalaža, fluorescentne cijevi i vodikov peroksid skladište se u prazne metalne zatvorene spremnike (bačve) u kojima je dopremljeno ulje, kapaciteta 2000 l. Otpad se skladišti odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju. Skladište ima prirodnu ventilaciju, opremljeno je uređajima za vatrodojavu i aparatima za gašenje požara.

Priručno skladište opasnog otpada u izdvojenom zatvorenom prostoru u garaži

Otpad se skladišti iznad tankvane kapaciteta 0,5 m³. Otpadno ulje i zauljeni otpad (apsorbensi, zauljene krpe i filteri) skladište se u prazne metalne zatvorene spremnike (bačve) u kojima je dopremljeno ulje, kapaciteta 200 l. Akumulatori se skladište u metalne zatvorene spremnike kapaciteta 1 m³. Otpad se skladišti odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju. Skladište ima prirodnu ventilaciju, opremljeno je uređajima za vatrodojavu i aparatima za gašenje požara.

Priručno skladište opasnog otpada u izdvojenom zatvorenom prostoru u mehaničkoj radionici

Otpad se skladišti iznad tankvane kapaciteta 0,5 m³. Otpadno ulje i zauljeni otpad (apsorbensi, zauljene krpe i filteri) skladište se u prazne metalne zatvorene spremnike (bačve) u kojima je dopremljeno ulje, kapaciteta 200 l. Otpad se skladišti odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju. Skladište ima prirodnu ventilaciju, opremljeno je uređajima za vatrodojavu i aparatima za gašenje požara.

Ostala skladišta:

- Izdvojeni prostor u garaži za skladištenje azbestnih ploča u najlonskoj foliji,
- 4 kontejnera kapaciteta po 5 m³ za skladištenje otpadnih guma, željeza, miješanih metala (otpadni kablovi) i otpadnog papira,
- 1 pres kontejner kapaciteta 16 m³ za komunalni otpad,

- 2 boksa po 20 m³ u kojima se skladišti miješani građevinski otpad i 3 boksa kapaciteta po 20 m³ u kojima se skladište vatrostalne cigle (magnezitne, krom magnezitne, šamotne),
- Privremeno skladištenje filterske prašine (krutih čestica) u natkrivenoj hali ugljena.
- 2 kontejnera kapaciteta po 20 m³, jedan za otpadno drvo (palete), a drugi za otpadne plastične vreće.
- Kontejner kapaciteta 5 m³ za otpadnu papirnu ambalažu.
- Kontejner kapaciteta 5 m³ za otpadno željezo.

Zbog planiranog zahvata ne očekuju se promjene u nastajanju i gospodarenju otpadom u postrojenju. Uklanjanjem postojeće peći i provedbom drugih rekonstrukcija nastat će različite vrste građevinskog otpada: grupa 17 01 beton, cigle, crijep/pločice i keramika, 17 04 metali (uključujući njihove legure), KB 17 09 04 miješani građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, koji nije naveden pod 17 09 01*, 17 09 02* i 17 09 03* i dr. Navedeni otpad predat će se ovlaštenim tvrtkama na daljnju uporabu ili zbrinjavanje.

2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

2.1. POLOŽAJ I ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA SA DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA

2.1.1. PROSTORNI PLAN ISTARSKE ŽUPANIJE

(Službene novine Istarske županije br. 02/02, 01/05, 04/05, 14/05-pročišćeni tekst, 10/08, 07/10, 16/11-pročišćeni tekst, 13/12, 9/16, 14/16-pročišćeni tekst)

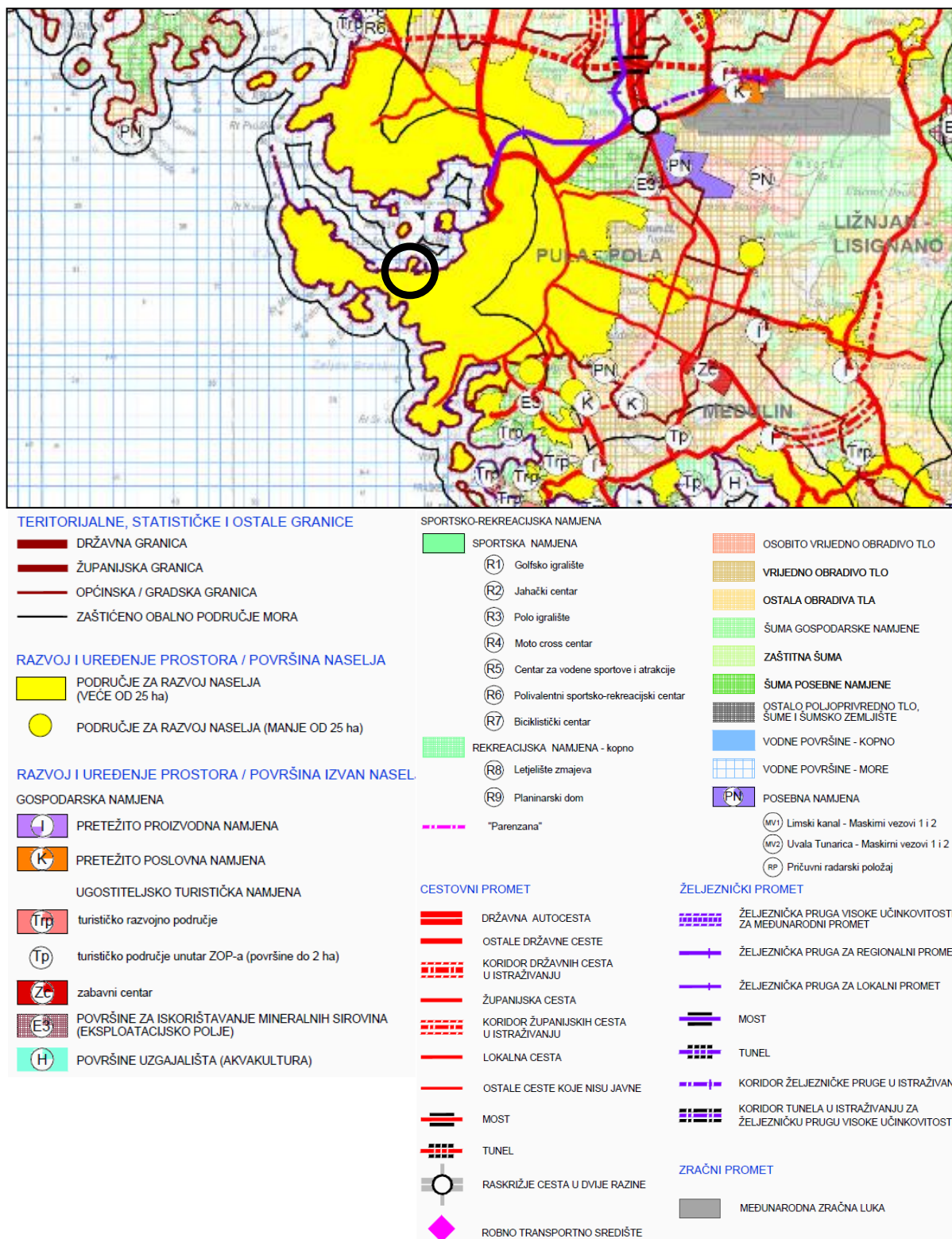
Zahvat koji je predmet ovog elaborata planira se realizirati u sklopu površine određene u Prostornom planu Istarske županije (dalje PPIŽ) za razvoj naselja Pula – **sl. 2.1-1**.

Odredbama za provođenje PPIŽ u članku 14., navodi se da se u površinama naselja, osim stanovanja, smještaju sve spojive funkcije sukladne značenju naselja, kao što su: javna i društvena namjena, gospodarska namjena (proizvodna, poslovna, ugostiteljsko-turistička i sl.), sportsko – rekreacijska namjena, javne zelene površine, površine infrastrukturnih sustava, groblja, posebne namjene i sl. Razgraničenje površine naselja utvrđuje se prostornim planovima uređenja gradova i općina određivanjem granica građevinskih područja naselja, a prema uvjetima za određivanje građevinskih područja naselja iz ovog Plana.

Odredbama za provođenje PPIŽ u članku 37. kao proizvodna građevina od važnosti za Državu određena je Tvornica cementa „Istra cement“ Pula (danas Tvornica cementa Calucem). U članku 36. određeno je da se prostor onih građevina koje su od interesa za Državu i Županiju određuje prostornim planovima uređenja gradova i općina: trasom, lokacijom i ostalim kriterijima usklađenim s PPIŽ.

U PPIŽ, u članku 62. koji se odnosi na uvjete smještaja gospodarskih sadržaja u prostoru, za poslovno-proizvodne djelatnosti navodi se, da se poslovna i/ili proizvodna namjena može planirati u svim naseljima kao sastavni dio građevinskih područja naselja, unutar postojećih i planiranih proizvodnih, poslovnih i drugih zona slične namjene.

U grafičkom dijelu PPIŽ, na kartografskom prikazu br. 1 Korištenje i namjena prostora/površina – prostori za razvoj i uređenje (**sl. 2.1-1**), određena je površina za razvoj naselja Pula u sklopu koje je moguć smještaj/izgradnja građevine gospodarske namjene.



Sl. 2.1-1: Izvadak iz Prostornog plana Istarske županije – Korištenje i namjena prostora/površina – prostori za razvoj i uređenje

2.1.2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA PULE

(Službene novine Grada Pule br. 12/06, 12/12, 5/14, 8/14-pročišćeni tekst, 7/15, 10/15-pročišćeni tekst, 5/16, 8/16-pročišćeni tekst, 2/17, 5/17, 8/17-pročišćeni tekst, 20/18, 1/19-pročišćeni tekst, 11/19, 13/19-pročišćeni tekst)

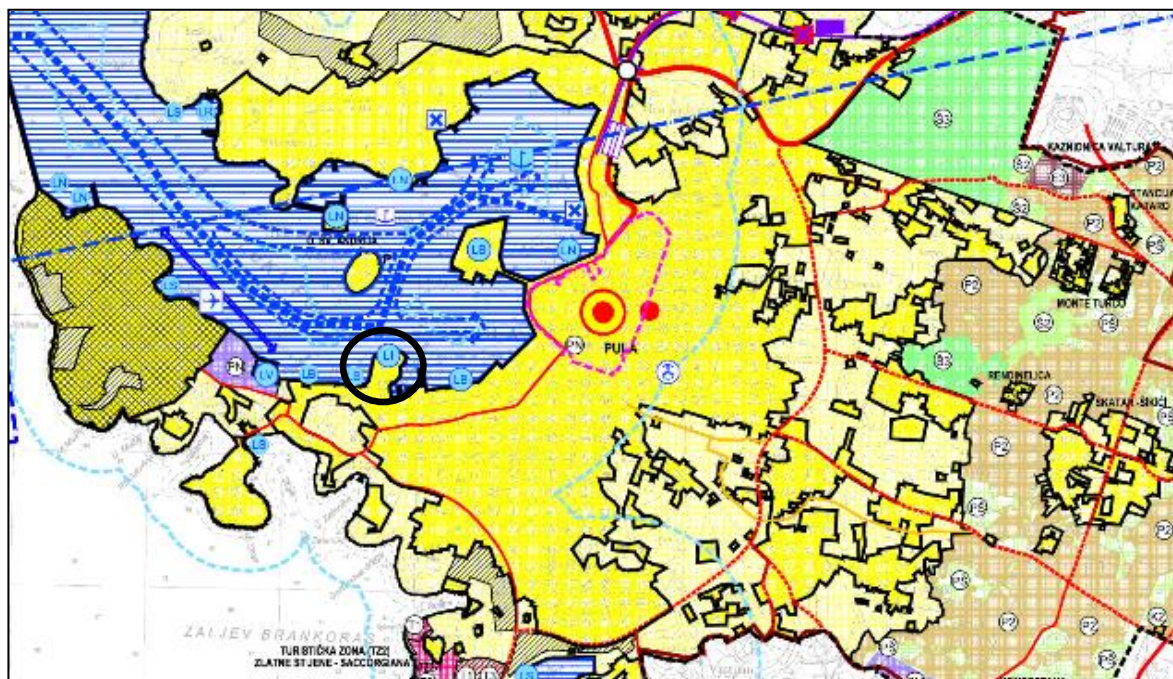
Zahvat koji je predmet ovog elaborata planira se realizirati u sklopu površine određene u Prostornom planu uređenja Grada Pule (dalje PPUGP) kao građevinsko područje naselja Pula (i to izgrađeni dio građevinskog područja).

Odredbama za provođenje PPUGP u članku 11. navodi se da su građevinska područja naselja namijenjena intenzivnoj gradnji. U članku 12. navodi se da je građevinsko područje naselja Pula prostor namijenjen prvenstveno gradnji građevina stambene namjene, a zatim i svim drugim građevinama i sadržajima koji služe za zadovoljavanje potreba stanovnika za odgovarajućim standardom života, te za radom, kulturom, rekreacijom i sl., odnosno navodi se da će se u građevinskom području naselja Pula, uz stambene, graditi i javne, društvene, gospodarske, prometne i infrastrukturne građevine, uz uvjet zaštite i unapređenja vrijednosti prostora, očuvanja ekološke ravnoteže naselja, cjelokupnog područja Grada i šireg prostora. Člankom 12. određeno je i da se u građevinskom području naselja Pula prostoru određuje namjena uz uvažavanje odredbi Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) koje se odnose na uređenje i zaštitu prostora ograničenja zaštićenog obalnog područja mora.

Člankom 5. Odredbi za provođenje PPUGP, određeno je da će se Generalnim urbanističkim planom Grada Pule (granica obuhvata određena je u PPUGP na kartografskom prikazu broj 3c), detaljnije strukturirati gradski dio prostora Grada Pule, odrediti uvjeti razgraničavanja prema temeljnim obilježjima, namjenama, oblicima korištenja i zaštite, prikazanim u PPUGP na kartografskim prikazima u mjerilu 1:25.000 i 1:5000, te da će se detaljnije i podrobnije odrediti i drugi elementi uređivanja prostora, načelno određeni u tekstualnom i grafičkom dijelu PPUGP (isto je određeno i u članku 38., da se uvjeti za uređenje prostora za zahvate u građevinskim područjima naselja određuju temeljem prostornih rješenja i odredbi prostornih planova užih područja - za prostor zahvata to je Generalni urbanistički plan Grada Pule).

Odredbama za provođenje PPUGP, u članku 35., Tvornica cementa „Istra cement“ Pula (danas Calucem) navedena je kao proizvodna građevina od važnosti za Republiku Hrvatsku temeljem važeće Uredbe o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja za koje Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu te Prostornog plana Istarske županije („Službene novine Istarske županije“, br. 2/02, 1/05, 4/05, 14/05 – pročišćeni tekst, 10/08, 7/10, 16/11 – pročišćeni tekst, 13/12 i 9/16).

U grafičkom dijelu PPUGP (u mjerilu 1:25.000), na kartografskom prikazu broj 1. Korištenje i namjena površina (sl. 2.1-2), određeno je građevinsko područje naselja Pula, u sklopu kojeg je moguć smještaj/izgradnja građevine gospodarske namjene.



LEGENDA:

GRANICE

- OBUHVAAT PROSTORNOG PLANA
- GRADSKA GRANICA (administrativna granica preuzeta iz PPIŽ-a)
- GRANICA GRAĐEVINSKOG PODRUČJA - izgrađeni dio
- GRANICA GRAĐEVINSKOG PODRUČJA - neizgrađeni dio
- GRANICA PROSTORA OGRANIČENJA ZAŠTIĆENOG OBALNOG PODRUČJA MORA
- POVJESNA JEZGRA - PREDMETNO PODRUČJE IZMJENA I DOPUNA

SUSTAV SREDIŠNJIH NASELJA I RAZVOJNIH SREDIŠTA

- VEĆE REGIONALNO (VEĆE RAZVOJNO) SREDIŠTE

ADMINISTRATIVNA SJEDIŠTA

- GRADSKO SJEDIŠTE

PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE GRAĐEVINSKOG PODRUČJE NASELJA

- IZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- NEIZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- TURISTIČKA ZONA - izgrađeni dio - hotel - T1, turističko naselje - T2, kamp - T3
- TURISTIČKA ZONA - neizgrađeni dio - hotel - T1, turističko naselje - T2, kamp - T3
- POSEBNA NAMJENA
- POVRŠINA ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA - eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena
- POVRŠINE IZVAN NASELJA
- POVRŠINA ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA - eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena
- JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA - tvrđava
- POSLOVNA NAMJENA - neizgrađeni dio - uređeni - pretežitro trgovačka - K2, komunalno-servisna - K3
- ŽCGO KAŠTILJUN - izgrađeni dio - POSLOVNA NAMJENA - komunalno-servisna - K3 - PROIZVODNA NAMJENA - pretežitro industrijska - I1
- ŽCGO KAŠTILJUN - neizgrađeni dio - uređeni - POSLOVNA NAMJENA - komunalno-servisna - K3 - PROIZVODNA NAMJENA - pretežitro industrijska - I1
- VRJEDNO OBRADIVO TLO
- ZAŠTITNA ŠUMA
- ŠUMA POSEBNE NAMJENE
- OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE
- POSEBNA NAMJENA
- VODNO DOBRO - OTVORENI DIO KANALA PRAGRANDE

PROMET

CESTOVNI PROMET

- OSTALE DRŽAVNE CESTE
- ŽUPANIJSKA CESTA
- LOKALNA CESTA
- NERAZVRSTANE CESTE PREKATEGORIZIRANE IZ JAVNIH
- OSTALE NERAZVRSTANE CESTE
- RASKRIŽJE CESTA U DVIJE RAZINE

ŽELJEZNIČKI PROMET

- ŽELJEZNIČKA PRUGA II. REDA
- PUTNIČKI MEĐUMJESNI KOLODVOR
- CESTOVNI PRIJELAZ U JEDNOJ RAZINI
- STAJALIŠTE
- PRIJELAZI U DVIJE RAZINE

POMORSKI PROMET

- MORSKA LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA
- MORSKA LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET LOKALNOG ZNAČAJA
- MORSKA LUKA POSEBNE NAMJENE DRŽAVNOG ZNAČAJA - brodogradilište - LB, marina/suha marina - LN, vojna luka - LV, sportska luka - LS, industrijska - IJ
- MORSKA LUKA POSEBNE NAMJENE ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA - ribarska luka - LR, brodogradilište - LB, marina-LN, sportska luka - LS
- MEĐUNARODNI PLOVNI PUT
- UNUTARNJI PLOVNI PUT
- STALNI GRANIČNI POMORSKI PRIJELAZ
- PUTNIČKI TERMINAL ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA
- LUČKO PODRUČJE
- IZDOJENO LUČKO PODRUČJE - SIDIŠTE ZA VELIKE BRODOVE / KRUZERE
- IZDOJENO LUČKO PODRUČJE - GATTOVI / PRISTANI

ZRAČNI PROMET

- POLETNO SLETNA STAZA HIDROAVIONA
- LOKACIJA ZA PRISTAJANJE/SIDRENJE HIDROAVIONA
- MEĐUNARODNI ZRAČNI PUT
- HELIDROM INTERVENTNE NAMJENE ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA

- NEUREĐENI NEIZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- UREĐENI NEIZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- IZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA PREDVIĐEN ZA URBANU PREOBRAZBU
- IZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA PREDVIĐEN ZA URBANU SANACIJU

Sl. 2.1-2: Izvadak iz Prostornog plana uređenja Grada Pule – 1.A Korištenje i namjena površina

2.1.3. GENERALNI URBANISTIČKI PLAN GRADA PULE

(Službene novine Grada Pule br. 5a/08, 12/12, 5/14, 8/14-pročišćeni tekst, 10/14, 13/14, 19/14-pročišćeni tekst, 7/15, 9/15-pročišćeni tekst, 2/17, 5/17, 9/17-pročišćeni tekst, 20/18, 2/19-pročišćeni tekst, 8/19, 11/19, 8/20, 3/21, 4/21, 6/21-pročišćeni tekst)

Zahvat koji je predmet ovog elaborata planira se realizirati u sklopu površine određene u Generalnom urbanističkom planu Grada Pule (dalje GUPGP) za gospodarsku poslovno proizvodnu namjenu (poslovnu trgovačko-uslužnu i industrijsko-zanatsku).

Odredbama za provođenje GUPGP, u članku 24. navodi se da se gospodarska - proizvodna namjena utvrđuje kao industrijsko-zanatska namjena (I2). Unutar površina industrijsko-zanatske namjene (I2) mogu se obavljati djelatnosti i grupe djelatnosti:

- proizvodne djelatnosti osim: duhanske proizvodnje, proizvodnje oružja i streljiva, proizvodnje motornih vozila (dozvoljena je proizvodnja dijelova i pribora za motorna vozila), proizvodnje tkanine, štavljena i obrade kože, piljene građe, furnira, celuloze, papira, kartona, proizvodnje osnovnih kemikalija, umjetnih i sintetskih vlakna, sirovog željeza, čelika i ferolegura, plemenitih i obojenih metala, lijevanje metala, kovanje, štancanje i valjanje metala te skupljanje, pročišćavanje i distribucija vode
- proizvodnja i distribucija električne energije (obnovljivi i neobnovljivi izvori energije osim vjetroturbina)
- djelatnosti građevinarstva
- djelatnosti prekrcaja i skladištenja

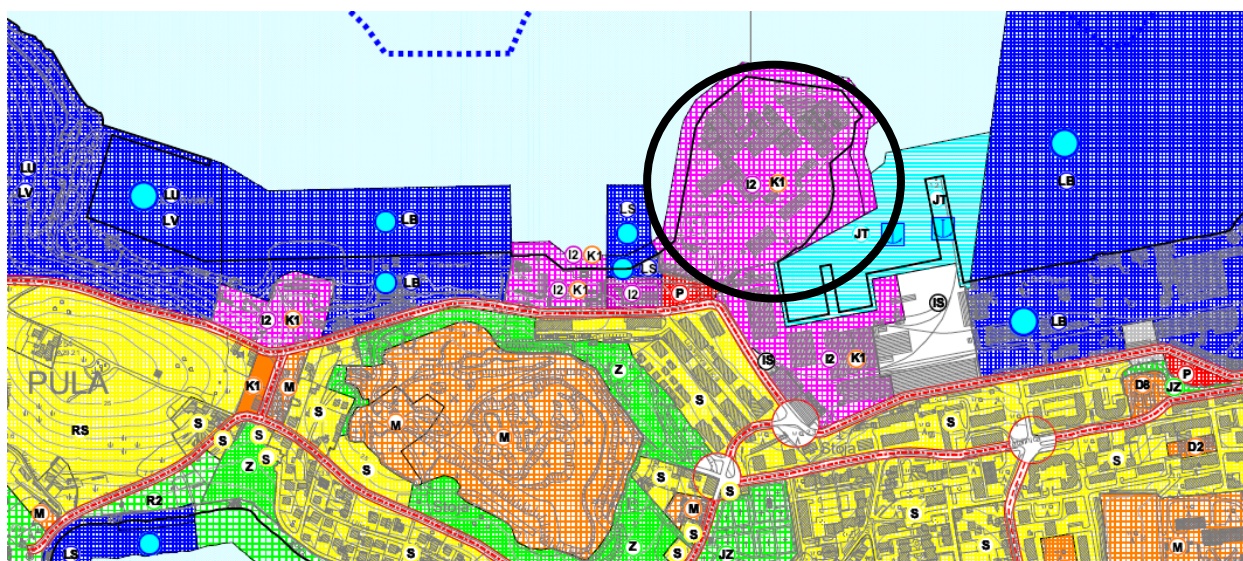
Unutar površina industrijsko-zanatske namjene (I2) nije dozvoljeno planirati novogradnju proizvodnih postrojenja za djelatnosti koje mogu prouzročiti emisije kojima se onečišćuje tlo, zrak, vode i more sukladno Uredbi o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08).

Unutar površina industrijsko-zanatske namjene (I2) mogu se obavljati i trgovačke djelatnosti, ali isključivo prodaje vlastitih proizvoda proizvedenih unutar te površine, a uz njih i srodnih proizvoda.

Odredbama za provođenje GUPGP, u članku 34., navodi se da su površine gospodarske poslovno-proizvodne namjene planirane za gradnju građevina poslovne ili proizvodne namjene i uređenje prostora i površina koje ne smiju narušavati zatečene vrijednosti okoliša ni pogoršavati uvjete života i rada u susjednim zonama i lokacijama sve unutar Zakonima i posebnim propisima dozvoljenih vrijednosti. Unutar površina ove namjene moguća je gradnja građevina čija je namjena kombinirana od navedenih pojedinačnih namjena. Unutar površine gospodarske - poslovno-proizvodne namjene (I2 K1) na lokaciji Tvornica cementa (TC) Pula (danas Calucem) omogućava se djelatnost priveza radi iskrcaja/ukrcaja tereta za potrebe proizvodnog procesa tvornice cementa.

Odredbama za provođenje GUPGP, u članku 60. kao proizvodna građevina od značaja za Državu temeljem Prostornog plana Istarske županije (SN Istarske županije 2/02, 1/05, 4/05, 14/05 – pročišćeni tekst, 10/08, 7/10, 16/11 - pročišćeni tekst, 13/12, 09/16, 14/16 - pročišćeni tekst), navedena je tvornica cementa "Istra cement" u Puli (danas Calucem).

U grafičkom dijelu GUPGP (u mjerilu 1:5000), na kartografskom prikazu broj 1.A Korištenje i namjena prostora (sl. 2.1-3), određena je površina gospodarske - poslovno-proizvodne namjene (I2 K1), u sklopu koje su moguće rekonstrukcije unutar tvornice cementa Calucem.



LEGENDA

Granice

Teritorijalne i statističke granice

Granica Prostornog plana uređenja Grada Pule

Ostale granice

Obuhvat GUP-a

Granica građevinskog područja

Obuhvat Prostornog plana Nacionalnog parka "Brijuni"

Linija obale

Granica zaštićenog obalnog područja

Cestovni promet

Glavna mjesna cesta/ulica

Sabirna ulica

Trasa u ispitivanju

Granica koridora ceste

Autobusni kolodvor
autobusni putnički AK

Javni parking i garaža
parking P, garaža G

Benzinska postaja

Željeznički promet

Željeznički kolodvor

Pomorski promet

Morska luka za javni promet - županijski značaj

Morska luka posebne namjene - državni značaj

Morska luka posebne namjene - županijski značaj

Granični pomorski prijelaz

- stalni

1. međunarodni - I. kategorija

Površina za pristajanje hidroaviona

Morska luka otvorena za javni promet
opće luke otvorene za javni promet J, putnička luka JP, teretna luka JT

Uređenje vodotoka - Regulacijski zaštitni sustav

Kanal Pragrande - otvoreni

Prostori/površine za razvoj i uređenje

Razvoj i uređenje naselja

Stambena namjena
stambena namjena S, rezidencijalna stambena namjena RS

Mješovita namjena
mješovita stambeno - poslovno - javna i društvena namjena M

Javna i društvena namjena
opća javna i društvena D, upravna D1, socijalna D2, zdravstvena D3, predškolska D4, osnovnoškolska D5, visoko učilište D6, kultura D7, vjerska D8, srednjoškolska D9

Gospodarska namjena - proizvodna
industrijsko - zanatska namjena IZ

Gospodarska namjena - poslovna namjena
opća poslovna K, trgovačko uslužna K1, komunalno servisna K3, javni promet K4

Gospodarska namjena - ugostiteljsko turistička namjena
hotel T1, turističko naselje T2, kamp T3, ugostiteljsko zabavni centar T4
Turističke zone TZ1, TZ2

Posebna namjena

Plažni objekt

Gospodarska namjena - poslovno proizvodna namjena
poslovna - trgovačko uslužna K1, industrijsko - zanatska namjena IZ

Gospodarska namjena - luka posebne namjene
luka nautičkog turizma LN(sm - suha marina; m - marina), luka ministarstva obrane/ministarstva unutarnjih poslova LV/LU, ribarska luka LR, brodograđilišna luka LB, sportska luka LS

Sportsko rekreacijska namjena
sport R1, rekreacija R2, kupalište R3, golf igralište R4

Javne zelene površine
javne zelene površine JZ

Zaštitne zelene površine
zaštitne zelene površine Z

Površine infrastrukturnih sustava
linijske i površinske infrastrukture građevine državnog i županijskog značaja IS

Groblje

Pješačke površine

Pješačko kolne površine

Sl. 2.1-3: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana Grada Pule – karta 1.A Korištenje i namjena prostora

2.1.4. DETALJNI PLAN UREĐENJA "ICI-ISTRA CEMENT INTERNATIONAL PULA"

(Službene novine Grada Pule br. 4/00, 5/15, 6/15-pročišćeni tekst)

Odredbama za provođenje Detaljnog plana uređenja "ICI-Istra cement international Pula" (dalje DPU) u članku 2. za područje obuhvata određena je gospodarska poslovno-proizvodna namjena (I2)-(K1) sa pripadajućim akvatorijem.

U članku 4. navodi se da su površine gospodarske - poslovno-proizvodne namjene (I2)-(K1) planirane za gradnju građevina proizvodne i/ili poslovne namjene i uređenje prostora i površina koje ne smiju narušavati zatečene vrijednosti okoliša ni pogoršavati uvjete života i rada u susjednim zonama i lokacijama sve unutar Zakonima i drugim propisima dozvoljenim vrijednostima. Unutar površine gospodarske - poslovno-proizvodne namjene (I2)-(K1) dopuštena je gradnja građevina čija je namjena kombinirana od navedenih pojedinačnih namjena:

U okviru industrijsko-zanatske namjene (I2) mogu se obavljati slijedeće djelatnosti i grupe djelatnosti:

- proizvodne djelatnosti vezane na tehnološki proces proizvodnje cementa, proizvoda od cementa i na bazi cementa (poluproizvodi, prerađeni blokovi žbuke i sl.) u smislu poboljšanja tehnološko-proizvodnog procesa bez značajnog povećanja ($\pm 20\%$) proizvodnih kapaciteta. Proizvodne kapacitete je dopušteno smanjiti.
- djelatnosti prekrcaja i skladištenja.

U okviru ovih površina mogu se obavljati i trgovačke djelatnosti, ali isključivo u svrhu prodaje vlastitih proizvoda proizvedenih unutar te površine, a uz njih i srodnih proizvoda.

Vezano uz uređenje i gradnju građevnih čestica i građevina člankom 5. je definirano da se na građevnima česticama dopušta gradnja i rekonstrukcija građevina u skladu s namjenom određenom ovim Planom, te u skladu s uvjetima određenim u tablici br.1 iz ovog članka i sveukupnim odredbama Plana primjenom urbane morfologije i tipologije SLOBODNOSTOJEĆE GRAĐEVINE I KOMPLEKSI VELIKIH GABARITA.

Na građevnoj čestici GČ-1 dopuštena je rekonstrukcija postojeće građevine uz poštivanje sveukupnih uvjeta određenih ovim Odredbama za provođenje.

Rekonstrukcija postojeće građevine na građevnoj čestici GČ-1 i gradnja građevine ili rekonstrukcija postojeće građevine na građevnoj čestici GČ-2 dopuštena je uz poštivanje slijedećih uvjeta:

- da se ne mijenja postojeći karakter izgradnje - (tipologija, struktura, vrsta i način gradnje i sl.) i prostorni odnosi u susjedstvu,
- da se uvažava duh vremena u kojemu je građevina nastala,
- da se ne pogoršaju postojeći uvjeti boravka u susjednim građevinama s aspekta osunčanja, utjecaja buke, dima, neugodnih mirisa i sl., u odnosu na zatečene,
- da se promet u mirovanju riješi u skladu s Poglavljem 3.1 „Uvjeti gradnje, rekonstrukcije i opremanja cestovne i ulične mreže“ ovih Odredbi za provođenje,
- da je ista u skladu s uvjetima iz poglavlja 5. "Mjere zaštite prirodnih, kulturno-povijesnih cjelina, građevina i ambijentalnih vrijednosti" ovih Odredbi za provođenje.

Člankom 9. je za GČ-1 dodatno definirano da je na građevnoj čestici smještena postojeća građevina osnovne namjene koju je dopušteno rekonstruirati.

Minimalna površina izgrađenosti građevne čestice iznosi 400 m².

Maksimalna površina izgrađenosti građevne čestice iznosi 32.982 m².

Ovim Planom je definirana urbana morfologija i tipologija građevine G slobodnostojeća građevina i kompleks velikih gabarita (zona G).

Dopušteno je rušenje dijela postojeće složene građevine u skladu s Odredbama za provođenje.

Detaljna namjena građevina na građevnoj čestici GČ-1 definirana je člankom 13. na način da je u sklopu složene građevine koju je dopušteno rekonstruirati na građevnoj čestici GČ-1 dopušten smještaj poslovno-proizvodnih sadržaja (proizvodni pogoni, sustavi za pročišćavanje zraka, radionice, skladišta, spremišta, laboratoriji, garaže za radne strojeve i vozila, servisna i upravljačka postrojenja, silosi, prateći infrastrukturni sadržaji, specifična postrojenja (pumpe, peći, kotlovnice, hladnjaci, rezervoari, stanice i sl.), garderobe i sanitarne prostorije i svi ostali sadržaji u funkciji proizvodno-tehnološkog procesa tvornice), poslovnih sadržaja (upravna zgrada, uredski sadržaji, restoran, ambulanta, uslužni, trgovački i ostali sadržaji u funkciji tvornice cementa).

Smještaj građevina na građevnoj čestici definiran je člankom 16. gdje između ostalog stoji:

Površina koju obvezni građevni pravac i granica gradivog dijela čestice omeđuju, određena je ovisno o obliku i veličini građevne čestice. Pojedini dijelovi postojećih građevina (na GČ-1 i GČ-2) koji su obzirom da su izgrađeni na udaljenosti manjoj od 6,0 m od granice građevne čestice, smješteni izvan gradivog dijela građevne čestice, mogu se rekonstruirati unutar postojećih gabarita, a rekonstrukcija dogradnjom i/ili nadogradnjom omogućava se na način da se dograđeni i/ili nadograđeni dio građevine mora nalaziti unutar gradivog dijela određenog ovim Planom.

Gradiva površina građevne čestice predstavlja površinu unutar koje se treba locirati nova građevina ili rekonstrukcija dogradnjom i/ili nadogradnjom postojeće građevine poštujući sve uvjete određene ovim Odredbama za provođenje.

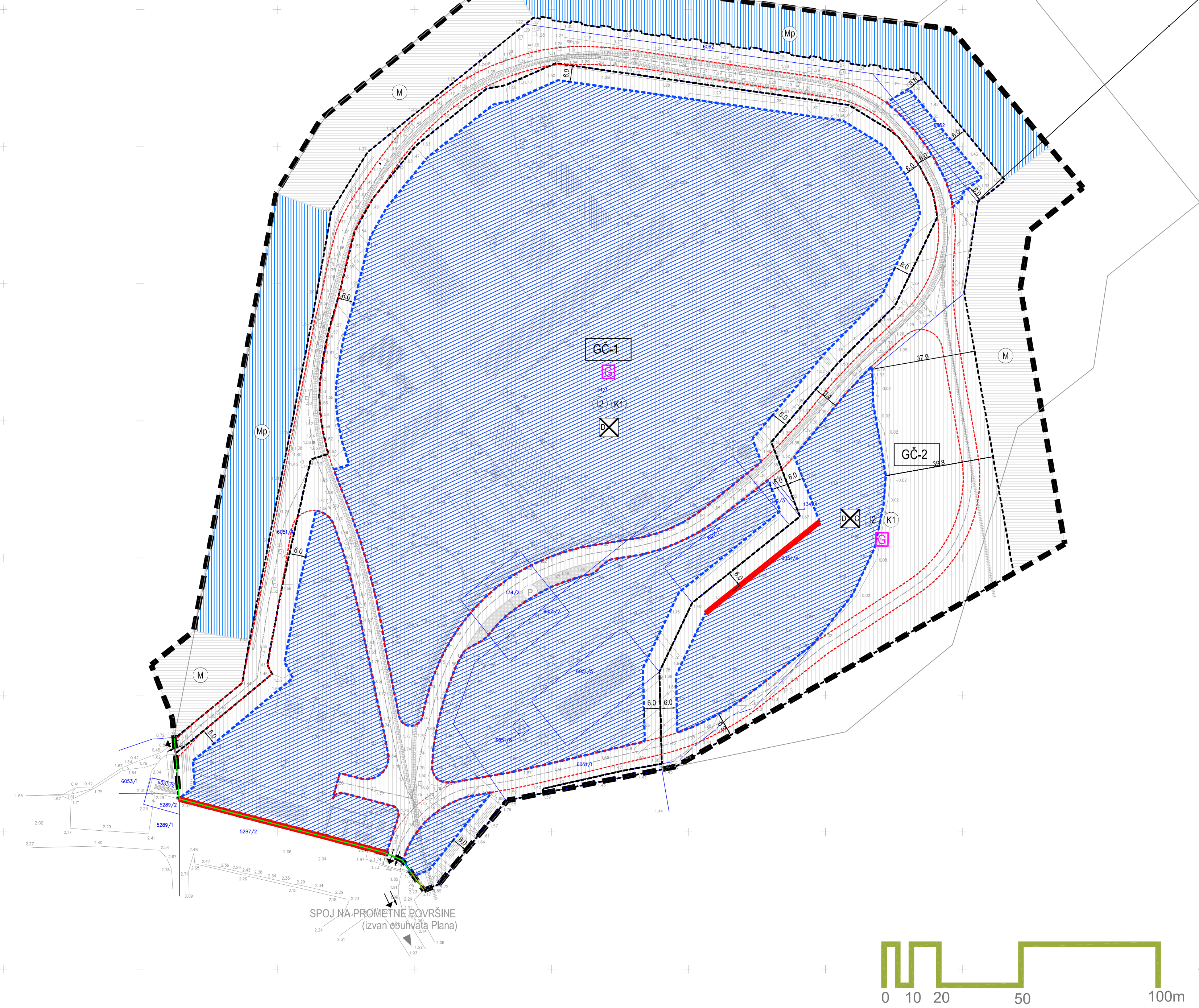
Člankom 35. odredbi za provođenje definirani su uvjeti i način gradnje dok su uvjeti izgradnje građevina i rekonstrukcije postojećih građevina prikazani na kartografskom prikazu br. 4. „Uvjeti gradnje“ (sl. 2.1-4) i tablici br. 1 iz članka 5. ovih Odredbi za provođenje, odnosno odredbama posebnih propisa.

Člankom 39. definirane su smjernice za zaštitu i obnovu graditeljskog nasljeđa koje definiraju Urbanističko-tehničke uvjete za izgradnju i rekonstrukciju građevina br. 01, 02 i 03 (smještaj definiran na kartografskom prikazu br.3. „Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite površina“ (sl. 2.1-5).

Člancima 42. do 57. definirane su mjere sprječavanja nepovoljnog utjecaja na okoliš.

Zahvat koji je predmet ovog elaborata provodi se unutar građevne čestice GČ-1 unutar koje je prema odredbama DPU-a dozvoljena rekonstrukcija te rušenje dijela postojeće složene građevine. Proizvodne djelatnosti vezane za tehnološki proces proizvodnje cementa, proizvoda od cementa i na bazi cementa mogu se provoditi unutar područja industrijsko-zanatske namjene bez značajnog povećanja proizvodnih kapaciteta ($\pm 20\%$). Navedene izmjene neće zadirati u građevine evidentirane kulturno-povijesne vrijednosti. Planiranim izmjenama zadržava se postojeći sustav postupanja s otpadom, odvodnje otpadnih voda, zaštite od požara te prirodnih i drugih nesreća. Zaštita zraka kao i zaštita mora uslijed planiranog zahvata ocjenjuje se ovim elaboratom. Što se tiče zaštite od prekomjerne buke, provode se mjere sanacije postojeće buke, a prilikom izgradnje planiranog zahvata osigurat će se potrebna zvučna izolacija.

	SITUACIJA	POSEBNA GEODETSKA PODLOGA		
		TVORNICA CEMENTA		
Poduzete za geodetske projektiranje gradnje i uređenja Pula, Folio 18	INVESTITOR	CALUCEM d.o.o. za proizvodnju specijalnih cementa Revolonteova 4, Pula		
SNAMIO M.Kuglić dipl.ing.geod.	MJERILO	1 : 1000	VISINE APSOLUTNE a =	el.br.185/2011
ODRAŽIO M.Kuglić dipl.ing.geod.	DATUM	Srpanj,2011.	LIST	1 od 1



Sl. 2.1-4: Izvadak iz Detaljnog plana uređenja "ICI-Istra cement international Pula" - kartografski prikaz br. 4. „Uvjeti gradnje“

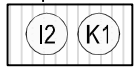
Granice

 GRANICA OBUHVATA PLANA

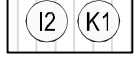
KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA

Prostori i površine za razvoj i uređenje

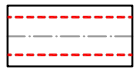
Kopneni dio

 GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNO-PROIZVODNA K1 / I2
K1 - poslovna - trgovačko uslužna; I2-industrijsko-zanatska

Morski dio

 GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNO-PROIZVODNA K1 / I2
K1 - poslovna - trgovačko uslužna; I2-industrijsko-zanatska

PROMET

 INTERNE PROMETNE I MANIPULATIVNE POVRŠINE

 ŽELJEZNIČKI KOLOSJEK (UKIDA SE)

 PARKIRALIŠTA (KAMIONI)

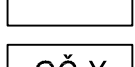
 BROJ PARKIRNIH MJESTA (ZA KAMIONE)

 MORSKE POVRŠINE NAMIJENJENE ZA DJELATNOST PREKRAČAJA

 OSTALE MORSKE POVRŠINE

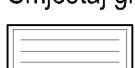
4. UVJETI GRADNJE

 GRANICA GRADEVNE ČESTICE

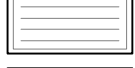
 REGULACIJSKI PRAVAC

 OZNAKA GRADEVNE ČESTICE

 ZONA G - slobodnostojeće građevine i kompleksi velikih gabarita
(obuhvaća građevne čestice GČ-1 i GČ-2)

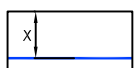
 OGRADNI ZID - postojeći

Smještaj građevine na građevnoj čestici

 POSTOJEĆA GRADEVINA

 GRANICA GRADIVOG DIJELA GRADEVNE ČESTICE

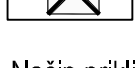
 POVRŠINA GRADIVOG DIJELA GRADEVNE ČESTICE

 OBVEZNI GRADEVNI PRAVAC

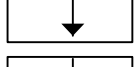
 UDALJENOST GRADIVOG DIJELA OD GRANICE GRADEVNE ČESTICE

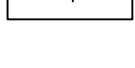
Uređenje građevne čestice

 UKLANJANJE DIJELA POSTOJEĆE GRADEVINE

 UKLANJANJE DIJELA/CIJELE POSTOJEĆE GRADEVINE

Način priključenja na prometnu i komunalnu infrastrukturu

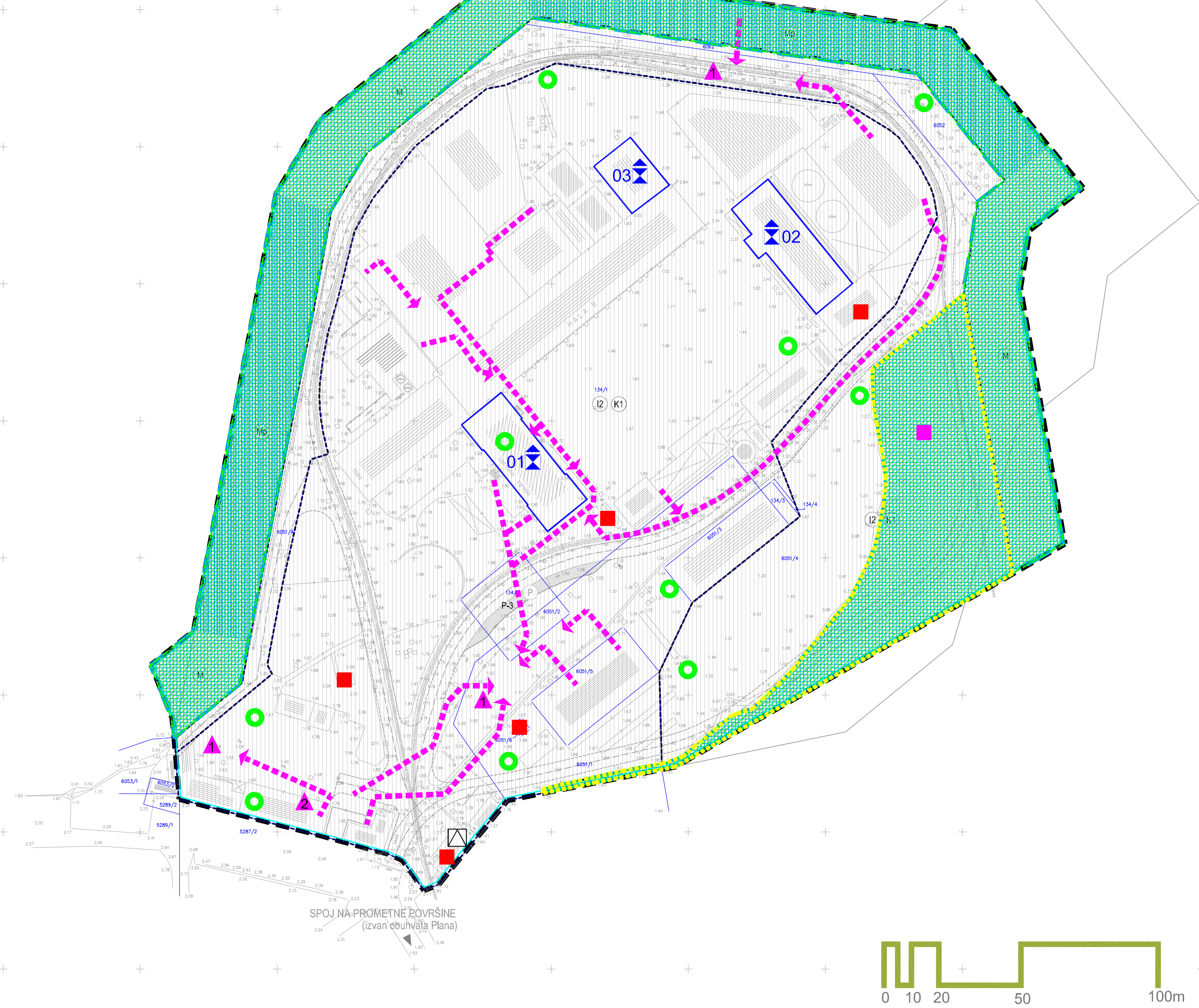
 PRIKLJUČNJE NA JAVNU POVRŠINU

 PRIKLJUČNJE KOMUNALANE INFRASTRUKTURE

Županija:	ISTARSKA ŽUPANIJA	
Grad:	GRAD PULA	
Naziv prostornog plana:	DETALJNI PLAN UREĐENJA	
	"ICI - ISTRA CEMENT INTERNATIONAL PULA" - PROČIŠĆENI ELABORAT	
	PROČIŠĆENI TEKST ODREDBI ZA PROVOĐENJE TE GRAFIČKOG DIJELA PROSTORNOG PLANA	
	"Službene novine Grada Pule" br. 4/00 i 5/15	
Naziv kartografskog prikaza:	UVJETI GRADNJE	
Broj kartografskog prikaza:	4.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1 : 1000
Odluka o izradi:	Objava pročišćenog teksta odredbi za provođenje (službeno glasilo): "Službene novine" Grada Pule 6/15 od 30.06.2015.	
Javna rasprava (datum objave):	Javni uvid održan od: do:	
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave (ime, prezime i potpis):	
Suglasnost na plan prema članku 97. zakona o prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine br. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12) a u svezi s člankom 188. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine br. 153/13)		
broj suglasnosti klasa:	ur.broj:	Datum:
Pravna osoba koja je izradila pročišćeni tekst odredbi za provođenje i grafičkog dijela plana:	Grad Pula, Upravni odjel za prostorno uređenje	
Pečat pravne osobe koja je izradila pročišćeni tekst odredbi za provođenje i grafičkog dijela plana:	Odgovorna osoba (ime, prezime i potpis): Giordano Škuflić, dipl.ing.grad.	
Pročišćeni grafički dio prostornog plana izradila: Tonka Komšo, dipl.ing.arh.		
Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik predstavničkog tijela (ime, prezime i potpis): Robert Cvek	
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava (ime, prezime i potpis):	Pečat nadležnog tijela:	

GRAD PULA

GEOPREMJEER d.o.o.	SITUACIJA	POSEBNA GEODETSKA PODLOGA
Poduzetnik za geodetske projektiranje gradnje i kartiranja, Pula, Folija 18	INVESTITOR	TVORNICA CEMENTA
SNAMIO M.Kuglić, dipl.ing.geod.	za proizvodnju specijalnih cementa Revalanteova 4, Pula	CALUCEM d.o.o.
OBRAĐIO M.Kuglić, dipl.ing.geod.	MJERILO 1 : 1000	el.br.185/2011
	DATUM Srpanj,2011.	LIST 1 od 1



Sl. 2.1-5: Izvadak iz Detaljnog plana uređenja "ICI-Istra cement international Pula" - kartografski prikaz br. 3. „Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite površina“

Granice

GRANIČA OBUHVATA PLANA

GRANIČA GRAĐEVNE ČESTICE

KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA

Prostori i površine za razvoj i uređenje

Kopneni dio

I2

K1

GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNO-PROIZVODNA K1 / I2
K1 - poslovna - trgovačko uslužna; I2-industrijsko-zanatska

Morski dio

I2

K1

GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNO-PROIZVODNA K1 / I2
K1 - poslovna - trgovačko uslužna; I2-industrijsko-zanatska

PROMET

INTERNE PROMETNE I MANIPULATIVNE POVRŠINE

ŽELJEZNIČKI KOLOSJEK (UKIDA SE)

PARKIRALIŠTA (KAMIONI)

BROJ PARKIRNIH MJESTA (ZA KAMIONE)

MORSKE POVRŠINE NAMIJENJENE ZA DJELATNOST PREKRAČAJA

OSTALE MORSKE POVRŠINE

UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA

Uvjeti korištenja - Područja posebnih uvjeta korištenja

Područje ekološke mreže RH - Natura 2000

PODRUČJA OČUVANJA ZNAČAJNA ZA VRSTE I STANIŠNE TIPOVE - POVS
(HR 5000032 - Akvatorij zapadne Istre)

PODRUČJA OČUVANJA ZNAČAJNA ZA PTICE - POP
(HR 1000032 - Akvatorij zapadne Istre)

Povijesni sklop i građevina

GRADITELJSKI SKLOP

GRAĐEVINE 01 i 02 - građevine ambijentalne vrijednosti gradskog značaja

GRAĐEVINA 03 - građevina skromne arhitektonske vrijednosti

Zaštićeni obalni pojas

PODRUČJE ZAŠTIĆENOG OBALNOG POJASA (unutar 1000 m)

Mjere posebne zaštite - sklanjanje ljudi i zaštita od potresa

MJESTO PRIKUPLJANJA EVAKUIRANIH OSOBA VAN ZONA URUŠAVANJA
1-eksplozija, požar,potres, ekoakcident; 2 - poplava, olujno nevrijeme

PUTEVI EVAKUACIJE

PRIVREMENA LOKACIJA ZA DEPONIRANJE MATERIJALA
NAKON EVENTUALNIH URUŠAVANJA

POTENCIJALNA KRITIČNA INFRASTRUKTURA (TS)
UGROŽENA POTRESNIM DJELOVANJEM

LOKACIJA SIRENA ZA UZBUJNIVANJE

Obrada, skladištenje i odlaganje otpada

LOKACIJA ZA ODLAGANJE OTPADA

POVRŠINA PLANIRANA ZA NASIPAVANJE

Županija:	ISTARSKA ŽUPANIJA			
Grad:	GRAD PULA			
Naziv prostornog plana:	DETALJNI PLAN UREĐENJA			
"ICI - ISTRA CEMENT INTERNATIONAL PULA" - PROČIŠĆENI ELABORAT				
PROČIŠĆENI TEKST ODREDBI ZA PROVOĐENJE TE GRAFIČKOG DIJELA PROSTORNOG PLANA				
"Službene novine Grada Pule" br. 4/00 i 5/15				
Naziv kartografskog prikaza:	UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE POVRŠINA			
Broj kartografskog prikaza:	3.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1 : 1000		
Odluka o izradi:	Objava pročišćenog teksta odredbi za provođenje (službeno glasilo): "Službene novine" Grada Pule 6/15 od 30.06.2015.			
Javna rasprava (datum objave):	Javni uvid održan od: do:			
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave (ime, prezime i potpis):			
Suglasnost na plan prema članku 97. zakona o prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine br. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12) a u svezi s člankom 188. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine br. 153/13)				
broj suglasnosti klasa:	ur.broj:	Datum:		
Pravna osoba koja je izradila pročišćeni tekst odredbi za provođenje i grafičkog dijela plana:	Grad Pula, Upravni odjel za prostorno uređenje			
Pečat pravne osobe koja je izradila pročišćeni tekst odredbi za provođenje i grafičkog dijela plana:	Odgovorna osoba (ime, prezime i potpis): Giordano Škuflić, dipl.ing.grad.			
Pročišćeni grafički dio prostornog plana izradila:				
Tonka Komšo, dipl.ing.arh.				
Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik predstavničkog tijela (ime, prezime i potpis): Robert Cvek			
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava (ime, prezime i potpis):	Pečat nadležnog tijela:			

GRAD PULA

2.2. OPIS OKOLIŠA

2.2.1. LOKACIJA ZAHVATA

Calucem d.o.o. upravlja pogonom za proizvodnju aluminatnog cementa na lokaciji u Puli, u Istarskoj županiji. Tvornica je smještena na poluotoku Sv. Petar, u središnjem dijelu južne obale pulskog zaljeva, u sklopu gospodarske zone grada Pule odnosno pulske luke. Osim tvornice Calucem d.o.o., ovdje se nalaze još i objekti brodogradilišta Uljanik, brodogradilišta Heli, teretne luke Molocarbon, brodogradilišne luke Tehnomont i dr. - **sl. 2.2-1.**

Zahvat koji je predmet ovog elaborata smješta se u sklopu postojećeg tvorničkog kruga na k.č. 134/1 k.o. Pula.



Sl. 2.2-1: Prikaz lokacije tvornice Calucem i okolnog područja

2.2.2. STANJE VODA

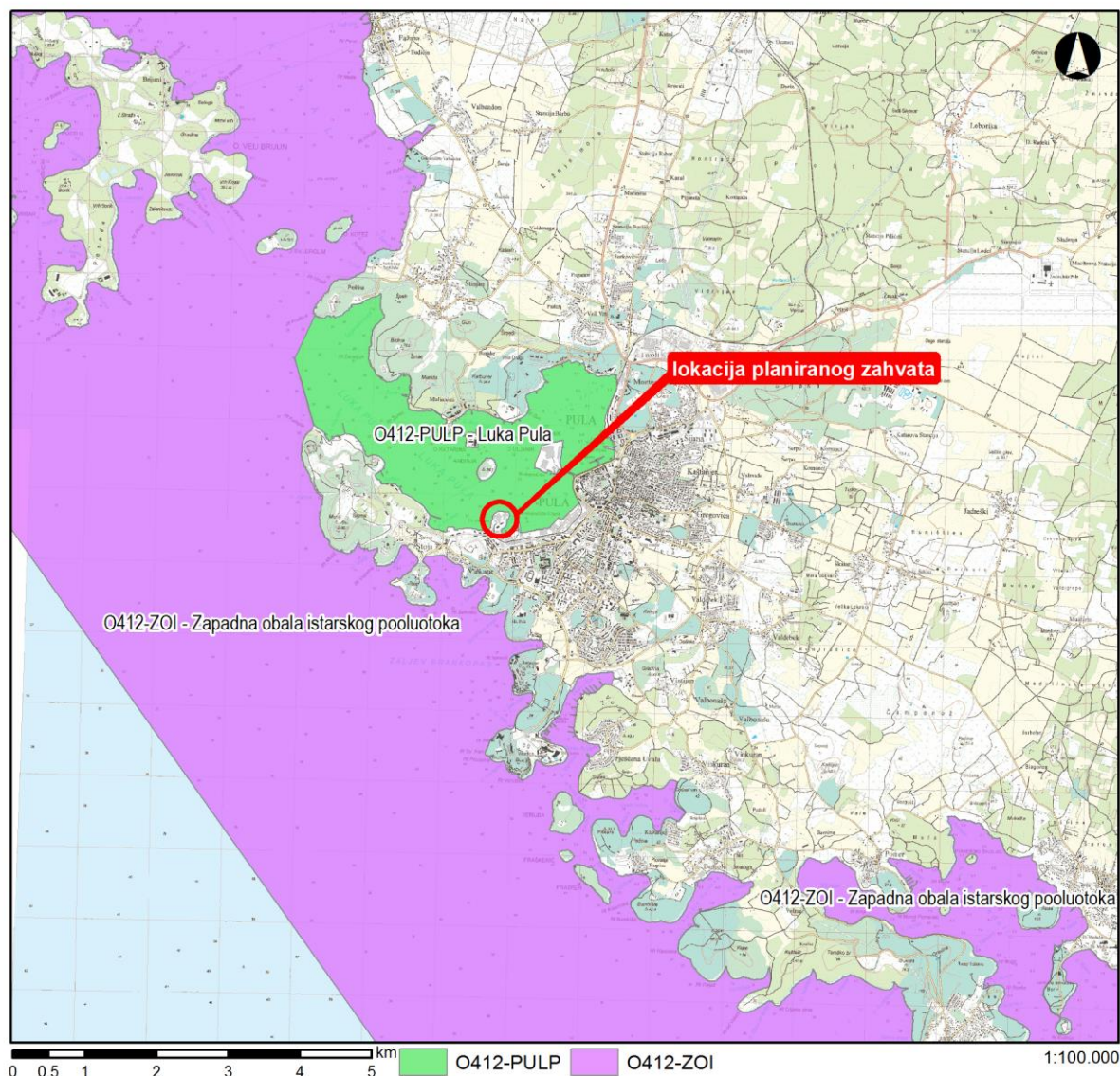
Sukladno Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16) lokacija tvornice Calucem (poluotok sv. Petar) nalazi se na području priobalnog vodnog tijela O412-PULP Luka Pula. U široj okolici nalazi se vodno tijelo površinske vode JKRN0216_001, Obuhvatni kanal Pragrande te priobalno vodno tijelo O412-ZOI Zapadna obala istarskog poluotoka - **sl. 2.2-2**.

Karakteristike i stanje vodnih tijela prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. dobivene su od Hrvatskih voda temeljem Zahtjeva za pristup informacijama (Klasifikacijska oznaka: 008-01/23-01/0000450, Urudžbeni broj: 372-23-1) te se navode u nastavku.

Tab. 2.2-1: Stanje priobalnih vodnih tijela O412-PULP Luka Pula i O412-ZOI Zapadna obala istarskog poluotoka

VODNO TIJELO	Prozirnost	Otopljeni kisik u površinskom sloju	Otopljeni kisik u pridonom sloju	Ukupni anorganski dušik	Ortofosfati	Ukupni fosfor	Klorofil a	Fitoplankton	Makroalge	Bentički beskrležnjaci (makrozoobentos)	Morske cvjetnice	Biološko stanje	Specifične onečišćujuće tvari	Hidromorfološko stanje	Ekološko stanje	Kemijsko stanje	Ukupno stanje
O412-PULP	D	VD	VD	D	VD	VD	U	U	-	-	-	U	VD	U	U	D	U
O412-ZOI	D	VD	VD	VD	VD	VD	VD	D	D	VD	-	D	VD	VD	D	D	D

VD – vrlo dobro stanje; D – dobro stanje, U – umjereno stanje



Sl. 2.2-2: Odnos lokacije tvornice cementa Calucem prema priobalnim vodnim tijelima O412-PULP Luka Pula i O412-ZOI Zapadna obala istarskog poluotoka

Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021., priobalno vodno tijelo O412-PULP kandidat je za znatno promijenjeno vodno tijelo što znači da se na ovo vodno tijelo primjenjuju niži standardi u zaštiti voda.

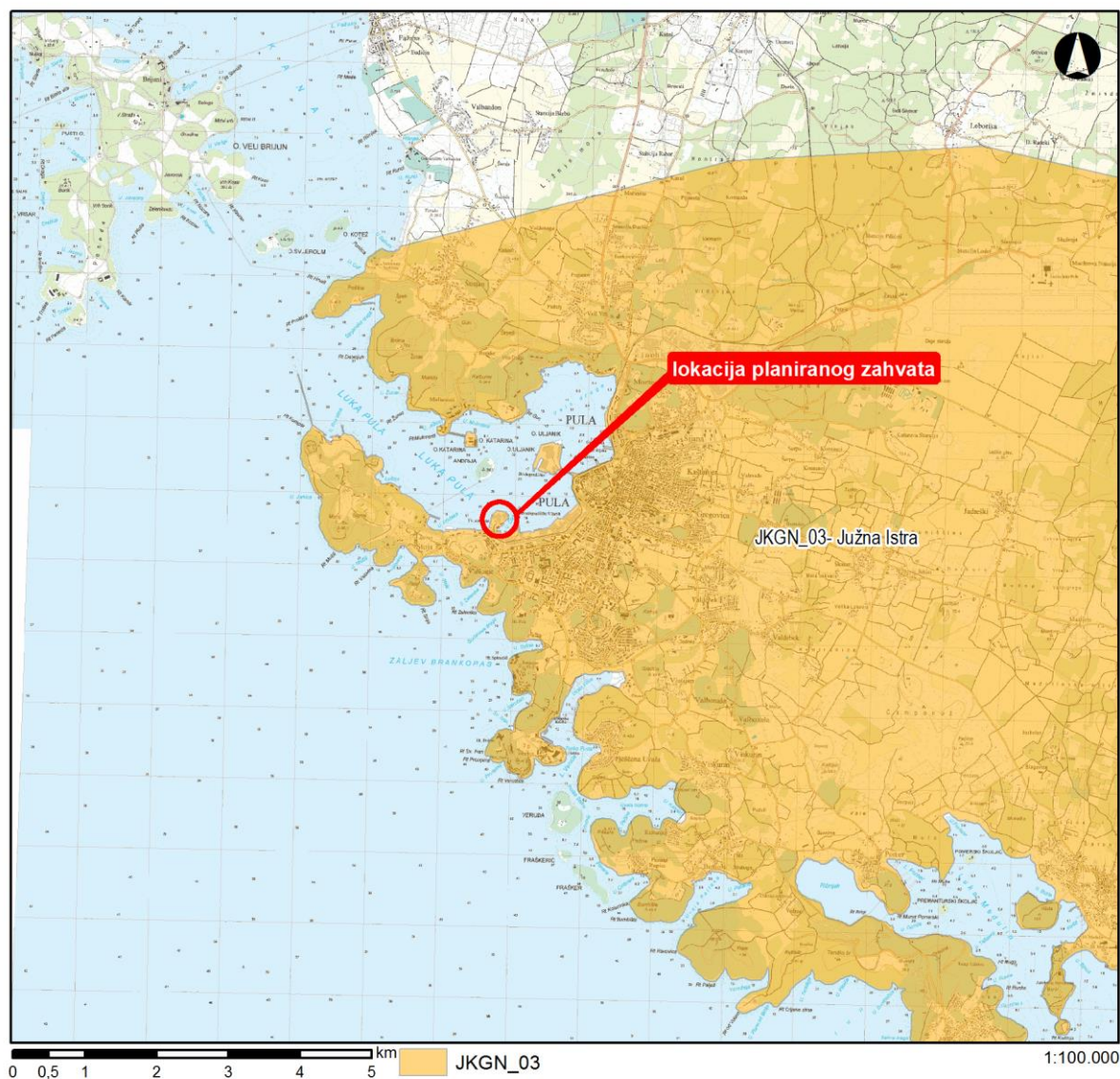
Podzemne vode

Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021., lokacija tvornice Calucem nalazi se na području vodnog tijela podzemne vode JKGN_03 – JUŽNA ISTRA - **sl. 2.2-3**. Ovo vodno tijelo je u lošem stanju zbog lošeg kemijskog stanja⁴ – **tab. 2.2-2**.

⁴ Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. na području ovog vodnog tijela zabilježeno je prekoračenje koncentracija nitrata iznad TV vrijednosti na velikom broju točaka monitoringa.

Tab. 2.2-2: Stanje tijela podzemne vode JKGN_03 – JUŽNA ISTRA

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



Sl. 2.2-3: Odnos lokacije tvornice cementa Calucem prema vodnom tijelu podzemne vode JKGN_03 – JUŽNA ISTRA

Sukladno Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2022.-2027. lokacija tvornice Calucem (poluotok sv. Petar) nalazi se na području priobalnog vodnog tijela JMO068, Pulska luka (O312-PULP). U široj okolici nalazi se vodno tijelo površinske vode JKR00837_000000, Obuhvatni kanal Pragrande i JKR01322_000000, Sabirni kanal Valdebek te priobalno vodno tijelo

JMO064, Zapadna obala istarskog poluotoka (O312-ZOlb). Obuhvat priobalnih vodnih tijela nije se promijenio u odnosu na Plan iz 2016. godine.

Karakteristike i stanje vodnih tijela prema Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027. dobivene su od Hrvatskih voda temeljem Zahtjeva za pristup informacijama (Klasifikacijska oznaka: 008-01/23-01/0000450, Urudžbeni broj: 372-23-1) te se navode u nastavku.

Tab. 2.2-3: Opći podaci vodnog tijela JMO068, Pulska luka

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JMO068, PULSKA LUKA	
Šifra vodnog tijela	JMO068 (O312-PULP)
Naziv vodnog tijela	PULSKA LUKA
Ekoregija	Mediterranska
Kategorija vodnog tijela	Priobalno more
Ekotip	Poli-euhaline plitke priobalne vode krupnozrnatog sedimenta (HR-O3_12)
Površina vodnog tijela (km ²)	6.77
Vodno područje i podsliv	Jadransko vodno područje
Države	HR
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU
Tijela podzemne vode	
Mjerne postaje kakvoće	70011 (FP-O45/BB-O45), 70012 (FP-O45a)

Tab. 2.2-4: Stanje vodnog tijela JMO068, Pulska luka

STANJE VODNOG TIJELA JMO068, PULSKA LUKA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno Ekološko stanje Kemijsko stanje	loše stanje loše stanje nije postignuto dobro stanje	loše stanje loše stanje nije postignuto dobro stanje	
Ekološko stanje Biološki elementi kakvoće Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi kakvoće	loše stanje loše stanje dobro stanje dobro stanje umjereno stanje	loše stanje loše stanje dobro stanje dobro stanje umjereno stanje	
Biološki elementi kakvoće Fitoplankton Makrofita - morske cvjetnice Makrofita - makroalge Makrozoobentos	loše stanje dobro stanje nema podataka loše stanje vrlo dobro stanje	loše stanje dobro stanje nema podataka loše stanje vrlo dobro stanje	nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće Temperatura Prozornost Salinitet Zasićenje kisikom Otopljeni anorganski dušik Ukupni dušik Orto-fosfati Ukupni fosfor	dobro stanje vrlo dobro stanje dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje vrlo dobro stanje dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje dobro stanje dobro stanje	nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
Specifične onečišćujuće tvari Bakar i njegovi spojevi Cink i njegovi spojevi	dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje	nema procjene nema procjene
Hidromorfološki elementi kakvoće Morfološki uvjeti	umjereno stanje umjereno stanje	umjereno stanje umjereno stanje	nema procjene
Kemijsko stanje	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	

STANJE VODNOG TIJELA JMO068, PULSKA LUKA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Kemijsko stanje, biota	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Alaklor (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Alaklor (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Antracen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Antracen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Atrazin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Atrazin (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Bromirani difenileteri (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Bromirani difenileteri (BIO)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Kadmij otopljeni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Kadmij otopljeni (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Tetrakloruglik (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
C10-13 Kloroalkani (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
C10-13 Kloroalkani (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorfenvinfos (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorfenvinfos (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
DDT ukupni (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
para-para-DDT (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
1,2-Dikloreten (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diklormetan (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diuron (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diuron (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Endosulfan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Endosulfan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Fluoranten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Fluoranten (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksaklorbenzen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbenzen (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksaklorbutadien (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbutadien (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksaklorcikloheksan (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorcikloheksan (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Izoproturon (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Izoproturon (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Živa i njezini spojevi (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Živa i njezini spojevi (BIO)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Naftalen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Naftalen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Pentaklorbenzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Pentaklorfenol (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Pentaklorfenol (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(a)piren (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Benzo(a)piren (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Benzo(a)piren (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Benzo(b)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Benzo(k)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Simazin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Simazin (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Tetrakloretilen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Triklloretilen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Triklormetan (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Trifluralin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Dikofol (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Dikofol (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PGK)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Kinoksifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Kinoksifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene

STANJE VODNOG TIJELA JMO068, PULSKA LUKA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Dioksini (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Aklonifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Aklonifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Bifenoks (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Bifenoks (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Cibutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Cibutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Cipermetrin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Cipermetrin (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diklorvos (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diklorvos (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Terbutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Terbutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)*	loše stanje	loše stanje	
Ekološko stanje	loše stanje	loše stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	dobro stanje	dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)*	loše stanje	loše stanje	
Ekološko stanje	loše stanje	loše stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)*	loše stanje	loše stanje	
Ekološko stanje	loše stanje	loše stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-l, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO			

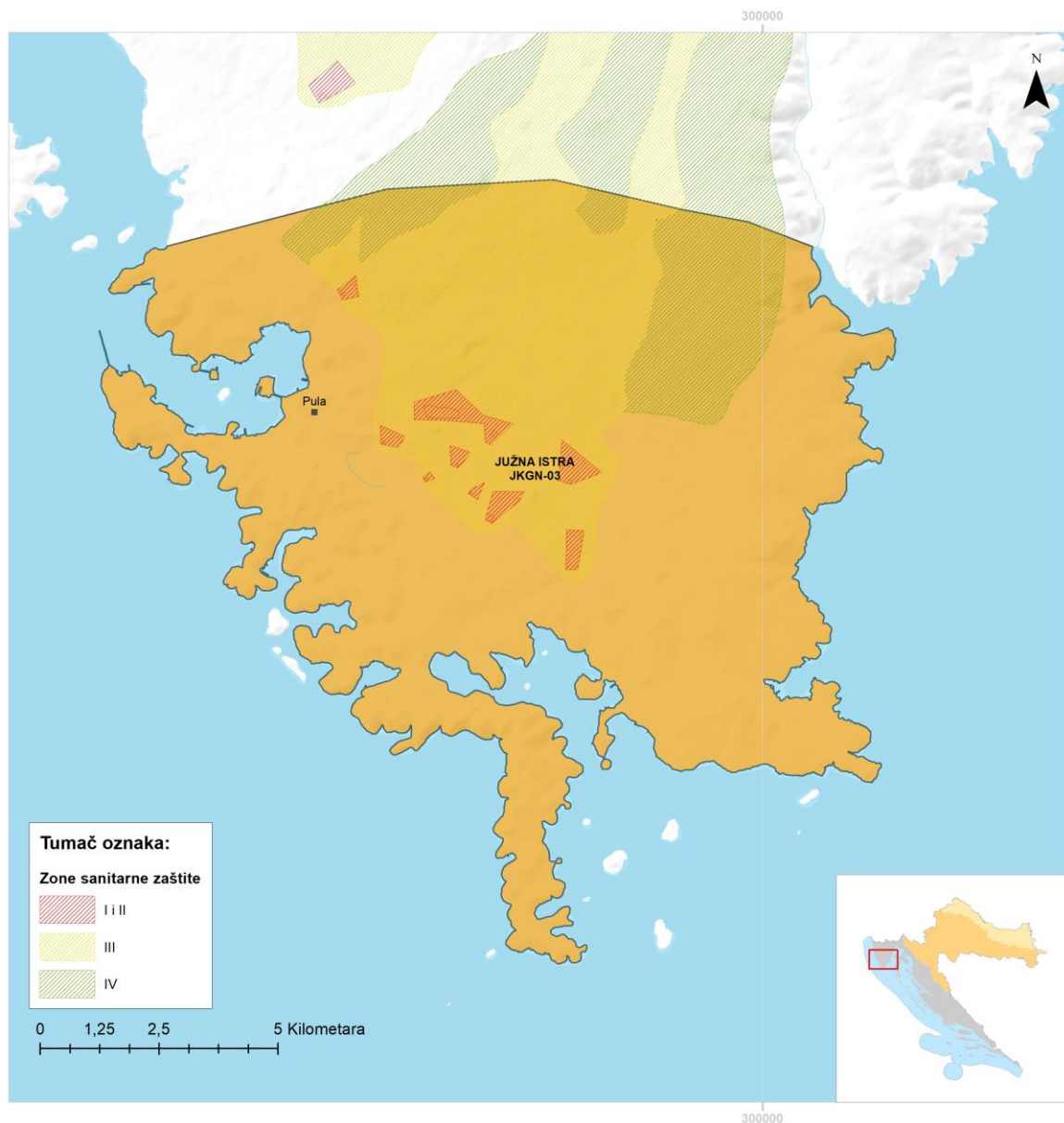
Prema Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027. stanje priobalnog vodnog tijela Pulska luka je loše zbog ocijenjenog lošeg stanja za biološki element kakvoće makroalge dok za kemijsko stanje nije postignuto dobro stanje.

Podzemne vode

Prema Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027., lokacija tvornice Calucem nalazi se na području vodnog tijela podzemne vode JKGN-03 – JUŽNA ISTRA – sl. 2.2-4.

Tab. 2.2-5: Opći podaci o tijelu podzemnih voda JKGN-03 – JUŽNA ISTRA

OPĆI PODACI O TIJELU PODZEMNIH VODA (TPV) - JUŽNA ISTRA - JKGN-03	
Šifra tijela podzemnih voda	JKGN-03
Naziv tijela podzemnih voda	JUŽNA ISTRA
Vodno područje i podsliv	Jadransko vodno područje
Poroznost	Pukotinsko-kavernozna
Omjer površine ekosustava ovisnih o podzemnim vodama (EOPV) i ukupne površine tijela podzemnih voda (%)	3
Prirodna ranjivost	90 % područja srednje ranjivosti
Površina (km ²)	144
Obnovljive zalihe podzemne vode (10 ⁶ m ³ /god)	32
Države	HR
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU



Sl. 2.2-4: Odnos lokacije tvornice cementa Calucem prema vodnom tijelu podzemne vode JKG-03 – JUŽNA ISTRA i zonama sanitarne zaštite izvorišta sukladno Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027.

Prema Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027., kemijsko stanje vodnog tijela podzemne vode JKG-03 – JUŽNA ISTRA ocijenjeno je kao loše, a količinsko stanje kao dobro - **tab. 2.2-6** i **tab. 2.2-7**. Ovo vodno tijelo vjerojatno ne postiže ciljeve za kemijsko stanje dok vjerojatno postiže ciljeve za količinsko stanje.

Tab. 2.2-6: Kemijsko stanje vodnog tijela podzemne vode JKGN-03 – JUŽNA ISTRA

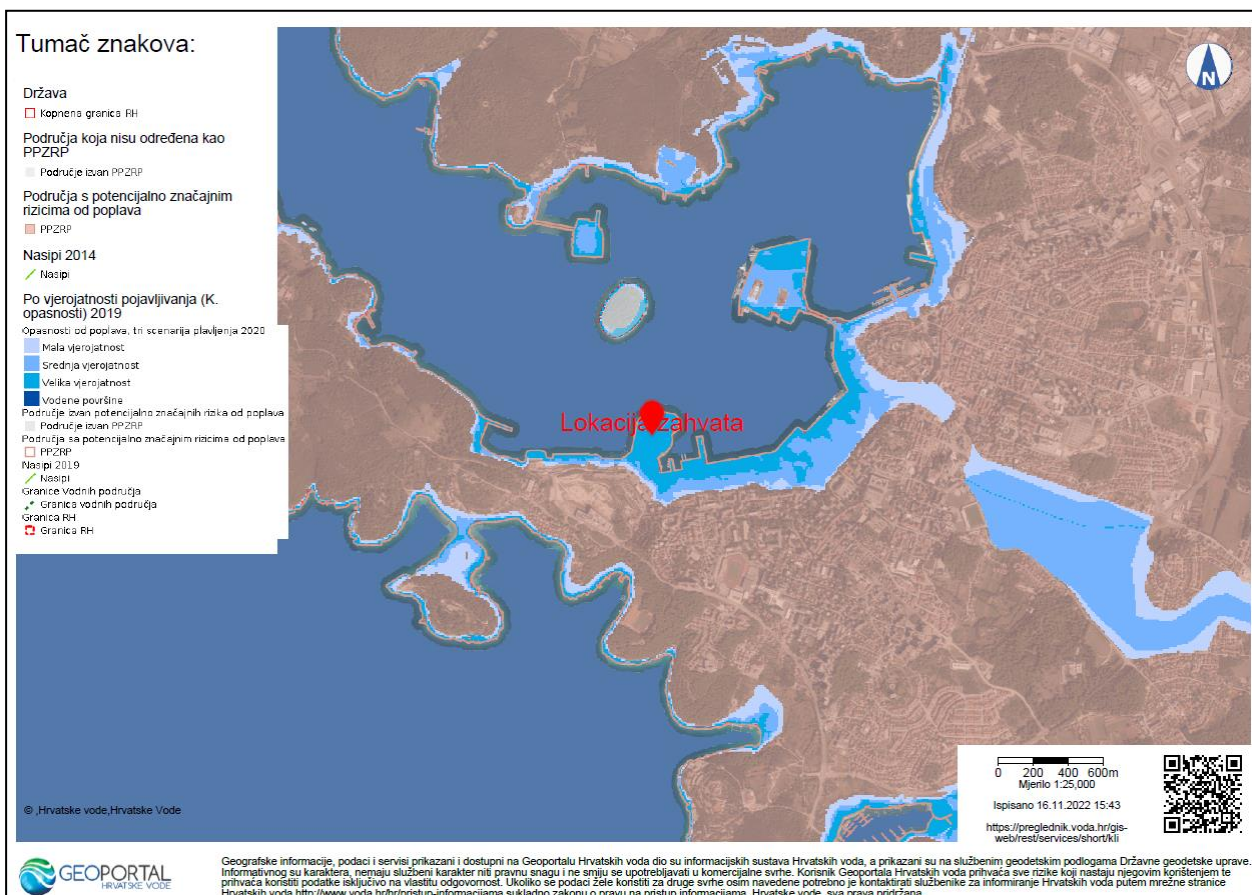
KEMIJSKO STANJE						
Test opće kakvoće	Elementi testa	Krš	Da	Prosječna vrijednost kritičnih parametara 2014.-2019. (6 godina) godine gdje je prekoračena granična vrijednost testa		Nitrati
				Prosječna vrijednost kritičnog parametra u 2019. godini prelazi 75 % granične vrijednosti testa		Nitrati, amonij
	Panon	Ne	Provedba agregacije	Kritični parametar		
				Ukupan broj kvartala		
				Broj kritičnih kvartala		
				Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50 % agregiranih kvartala		
	Rezultati testa		Stanje		loše	
			Pouzdanost		visoka	
Test zaslanjenje i druge intruzije	Elementi testa	Analiza statistički značajnog trenda		Nema trenda		
		Negativan utjecaj crpljenja na crpilištu		da		
	Rezultati testa	Stanje		dobro		
		Pouzdanost		visoka		
Test zone sanitarne zaštite	Elementi testa	Analiza statistički značajnog uzlaznog trenda na točki		1 točka statistički značajan uzlazan trend (nitrati)		
		Analiza statistički značajnog trenda na vodnom tijelu		Nema trenda		
		Negativan utjecaj crpljenja na crpilištu		da		
	Rezultati testa	Stanje		loše		
Pouzdanost		visoka				
Test Površinska voda	Elementi testa	Prioritetne i ostale onečišćujuće tvari, te parametri za ekološko stanje za ocjenu stanja površinskih voda povezanih sa tijelom podzemne vode koje prelaze standard kakvoće vodenog okoliša i prema kojima je tijelo površinskih voda u lošem stanju		nema		
		Kritični parametri za podzemne vode prema granicama standarda kakvoće vodenog okoliša, te prioritetne i ostale onečišćujuće tvari i parametri za ekološko stanje u podzemnim vodama povezane sa površinskim vodnim tijelom prema kojima je ocijenjeno loše stanje na mjernoj postaji u podzemnim vodama		nema		
		Značajan doprinos onečišćenju površinskog vodnog tijela iz tijela podzemne vode (> 50 %)		nema		
	Rezultati testa	Stanje		dobro		
		Pouzdanost		visoka		
	Test EOPV	Elementi testa	Postojanje ekosustava povezanih sa podzemnim vodama		da	
Kemijsko stanje podzemnih voda prema kritičnim parametrima, prioritetnim tvarima, te parametrima za ekološko stanje u odnosu na standarde za površinske vode			dobro			
Rezultati testa		Stanje		dobro		
		Pouzdanost		niska		
UKUPNA OCJENA STANJA TPV			Stanje		loše	
			Pouzdanost		visoka	
* test se ne provodi jer se radi o dobrom stanju na svim monitoring postajama						
** test se ne provodi jer se radi o neproduktivnim vodonosnicima						
*** test nije proveden radi nedostataka podataka						

Tab. 2.2-7: Količinsko stanje vodnog tijela podzemne vode JKG-03 – JUŽNA ISTRA

KOLIČINSKO STANJE			
Test Balance vode	Elementi testa	Zahvaćene količine kao postotak obnovljivih zaliha (%)	3,84
		Analiza trendova razina podzemne vode/protoka	
	Rezultati testa	Stanje	dobro
		Pouzdanost	visoka
Test zaslanjenje i druge intruzije		Stanje	dobro
		Pouzdanost	visoka
Test Površinska voda		Stanje	dobro
		Pouzdanost	visoka
Test EOPV		Stanje	dobro
		Pouzdanost	niska
UKUPNA OCJENA STANJA TPV		Stanje	dobro
		Pouzdanost	visoka
* test se ne provodi jer se radi o dobrom stanju na svim monitoring postajama			
** test se ne provodi jer se radi o neproduktivnim vodonosnicima			
*** test nije proveden radi nedostataka podataka			

2.2.3. OPASNOST OD POPLAVA

Prema karti opasnosti od poplava na lokaciji tvornice Calucem velika je vjerojatnost pojavljivanja poplava – sl. 2.2-5.

Sl. 2.2-5: Lokacija tvornice Calucem u odnosu prema karti opasnosti od poplava⁵

⁵ <http://korp.voda.hr/>

Poplavljanje područja poluotoka Sv. Marko moguće je uslijed visokih voda (maritimne poplave). Prije više od 20 godina bilo je laganog plavljenja mora prilikom velikog juga s oborinama. Na tom dijelu obale izgrađena je nova obala i od tada nema plavljenja. Klimatske promjene uslijed podizanja razine mora mogu uzrokovati plavljenje mora. Na lokaciji zahvata nema otvorenih površinskih vodotoka.

2.2.4. PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA

Zaštićena područja - područja posebne zaštite voda su ona područja gdje je radi zaštite voda i vodnoga okoliša potrebno provesti dodatne mjere zaštite, a na temelju Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23) i posebnih propisa.

Zaštićena područja – područja posebne zaštite voda (prema članku 55. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)) su:

- vodna tijela iz članka 100 istog Zakona, a što se odnosi na:
 - sve vode za ljudsku potrošnju koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m³ vode na dan ili kojima se opskrbljuje više od 50 ljudi
 - i sva vodna tijela rezervirana za te namjene u budućnosti.
- područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama
- područja za kupanje i rekreaciju sukladno ovom Zakonu i propisima o zaštiti okoliša
- područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate
- područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite sukladno ovome Zakonu i/ili propisima o zaštiti prirode i
- područja loše izmjene voda priobalnim vodama, osjetljivost kojih se ocjenjuje u odnosu na ispuštanje komunalnih otpadnih voda.

A. vode za ljudsku potrošnju koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m³ vode na dan ili kojima se opskrbljuje više od 50 ljudi i vodna tijela rezervirana za te namjene u budućnosti.

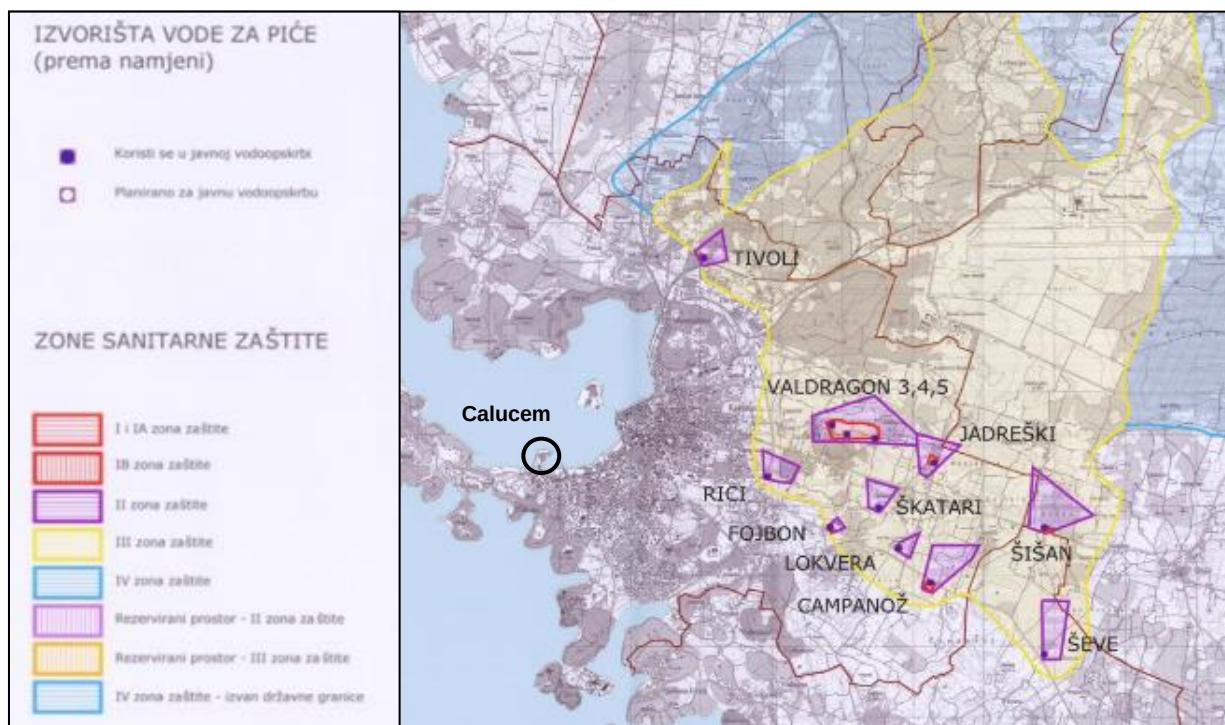
Zaštićena područja podzemnih voda namijenjenih za ljudsku potrošnju ili rezerviranih za te namjene u budućnosti određena su Planom upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16).

Lokacija tvornice Calucem nalazi se izvan zona zaštite izvorišta sukladno Odluci o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji (Sl. novine Istarske županije br. 12/05 i 2/11) – **sl. 2.2-6**. Međutim prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 79/22) lokacija tvornice nalazi se na području namijenjenom zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju Jadranski sliv – kopneni dio (**sl. 2.2-7 lijevo gore**).

B. područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama

Zaštićena područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba proglašena su na dijelovima kopnenih površinskih voda Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11). Sukladno ovoj Odluci na lokaciji tvornice nema salmonidnih i ciprinidnih voda.

Zaštićena područja voda pogodnih za školjkaše proglašena su na dijelovima Jadranskog mora Odlukom o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša (NN 78/11). Sukladno ovoj Odluci priobalne vode u okolici tvornice nisu određene kao područje pogodno za život i rast školjkaša.



Sl. 2.2-6: Odnos lokacije tvornice Calucem prema zonama zaštite izvorišta u Istarskoj županiji

C. područja za kupanje i rekreaciju

Zaštićena područja za kupanje i rekreaciju proglašavaju se odlukom jedinica lokalne samouprave za kupališta na kopnenim površinskim vodama, odnosno odlukom područne (regionalne) samouprave za morske plaže.

Na području oko tvornice Calucem nema kupališta (sl. 2.2-7 desno gore) i područja za rekreaciju već se radi o teretnoj luci (istočno) i lukama posebne namjene (zapadno) sukladno namjeni prostora prema GUP-u Grada Pule.

D. područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrati

Eutrofna područja i pripadajući sliv osjetljivog područja na kojima je zbog postizanja ciljeva kakvoće voda potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, određena su prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 79/22). Onečišćujuće tvari čije se ispuštanje na ovom području ograničava su dušik i fosfor. Zahvat se nalazi na području sliva osjetljivog područja Zaljev Pula. Također, lokacija tvornice Calucem nalazi se na osjetljivom području pod brojem 4. Zaljev Pula - eutrofna/potencijalno eutrofna područja (sl. 2.2-7 lijevo dolje).

Područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednog porijekla, ranjiva područja – Područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednog podrijetla čine vode, a posebno one namijenjene za ljudsku potrošnju, koje sadrže povećanu koncentraciju nitrata (više od 50 mg/l,

izraženo kao NO_3^-) i vode podložne eutrofikaciji uslijed unosa veće količine dušičnih spojeva poljoprivrednoga podrijetla. Površine s kojih se prihranjuju područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednoga podrijetla proglašavaju se ranjivim područjima. Ranjiva područja proglašena su Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/12). Na ranjivim područjima treba provesti pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla. Lokacija planiranog zahvata nalazi se izvan ranjivih područja.

E. područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite sukladno Zakonu o vodama i/ili propisima o zaštiti prirode

Dijelovi Ekološke mreže gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite izdvojeni su u suradnji s Hrvatskom agencijom za okoliš i prirodu i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda.

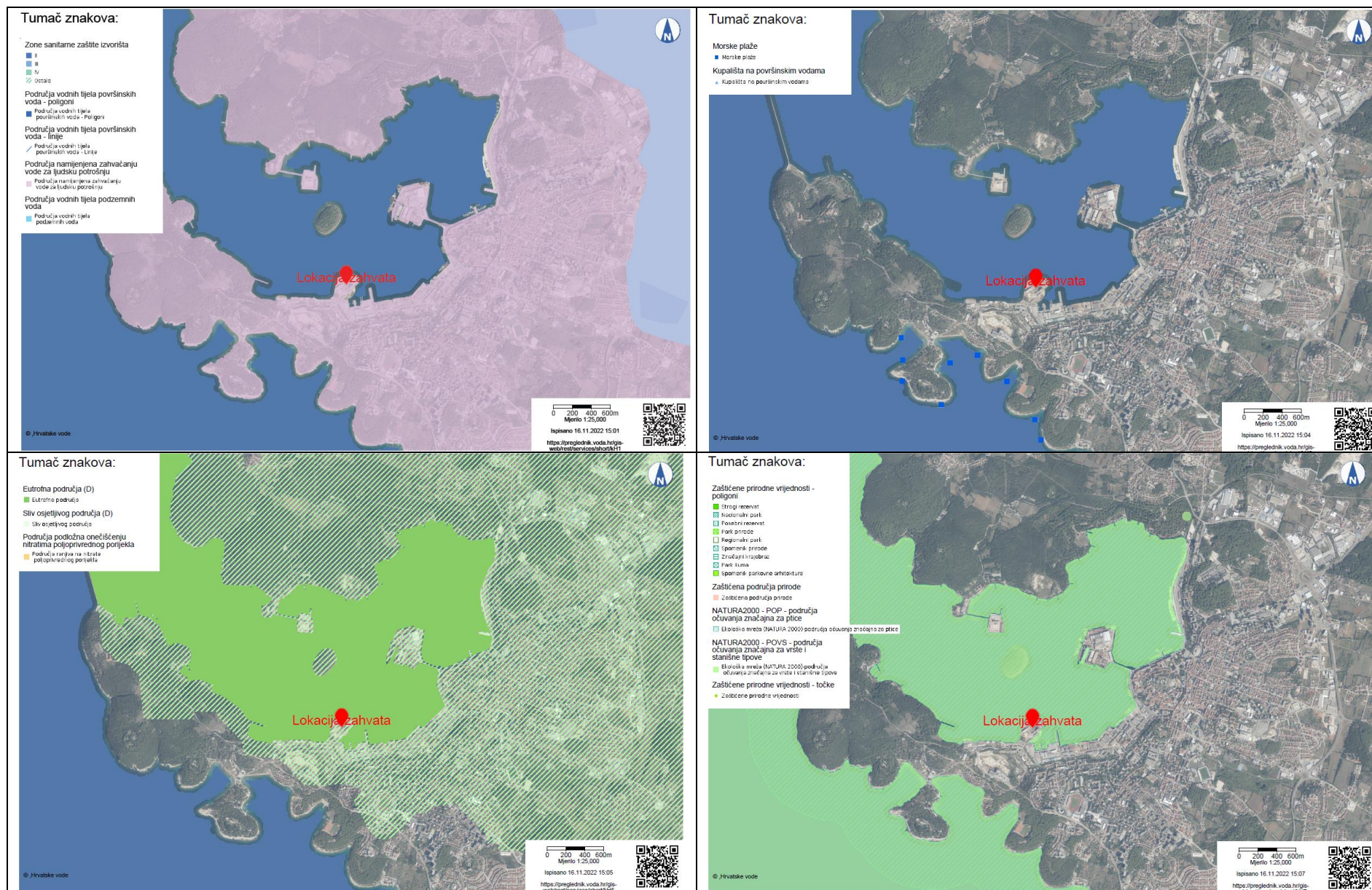
Zaštićene prirodne vrijednosti kod kojih je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite izdvojena su u suradnji s Hrvatskom agencijom za okoliš i prirodu iz Zaštićenih područja RH prema Zakonu o zaštiti prirode i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda.

Područje mora koje okružuje lokaciju poluotoka na kojem je smještena tvornica nalazi se unutar područja očuvanja značajna za ptice (POP) HR1000032 Akvatorij zapadne Istre i unutar područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) HR5000032 Akvatorij zapadne Istre (sl. 2.2-7 desno dolje).

Vidi pog. 2.2.9.

Odnos lokacije tvornice Calucem prema područjima posebne zaštite voda prikazan je na sl. 2.2-7⁶.

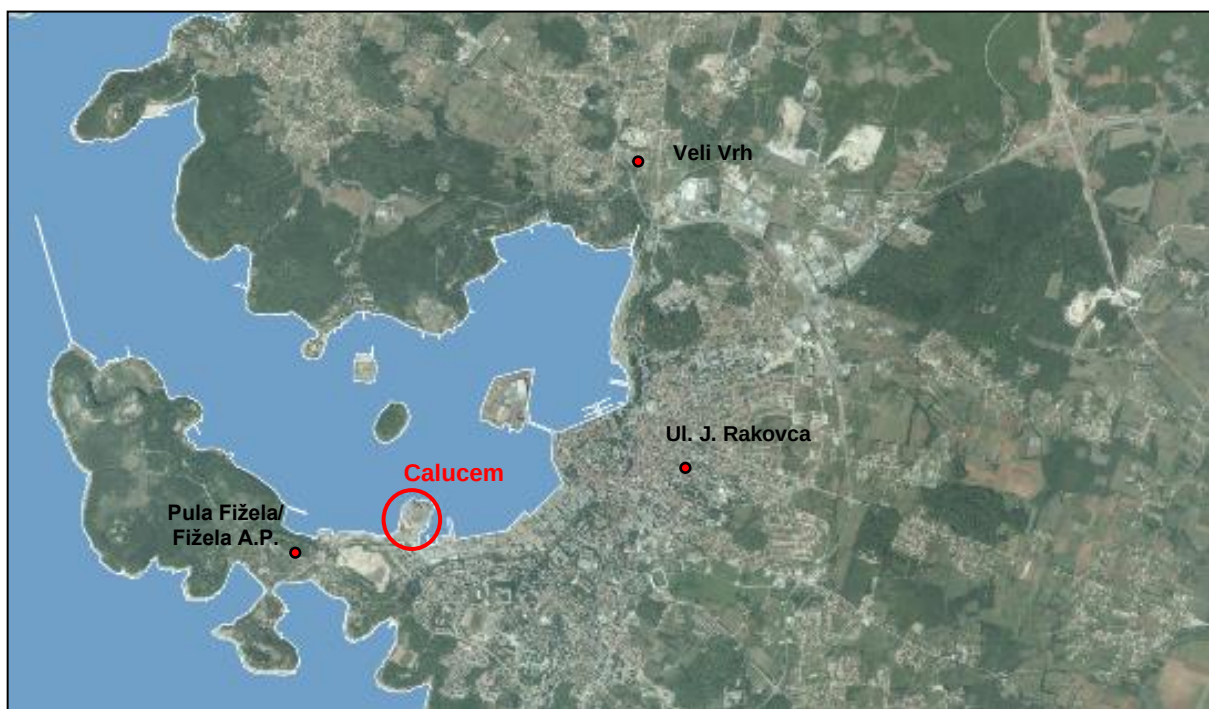
⁶ Izvor: Geoportal Hrvatske vode



Sl. 2.2-7: Odnos lokacije planiranog zahvata prema područjima posebne zaštite voda

2.2.5. KVALITETA ZRAKA

Na području Pule kvaliteta zraka prati se na mjernim postajama lokalne mreže (mjerna mreža Grada Pule) kojom upravlja Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu okoliša (3 postaje: Veli Vrh, Ul. J. Rakovca i Fižela A.P.) te mjernoj postaji iz državne mreže Pula Fižela – vidi **sl. 2.2-8**.

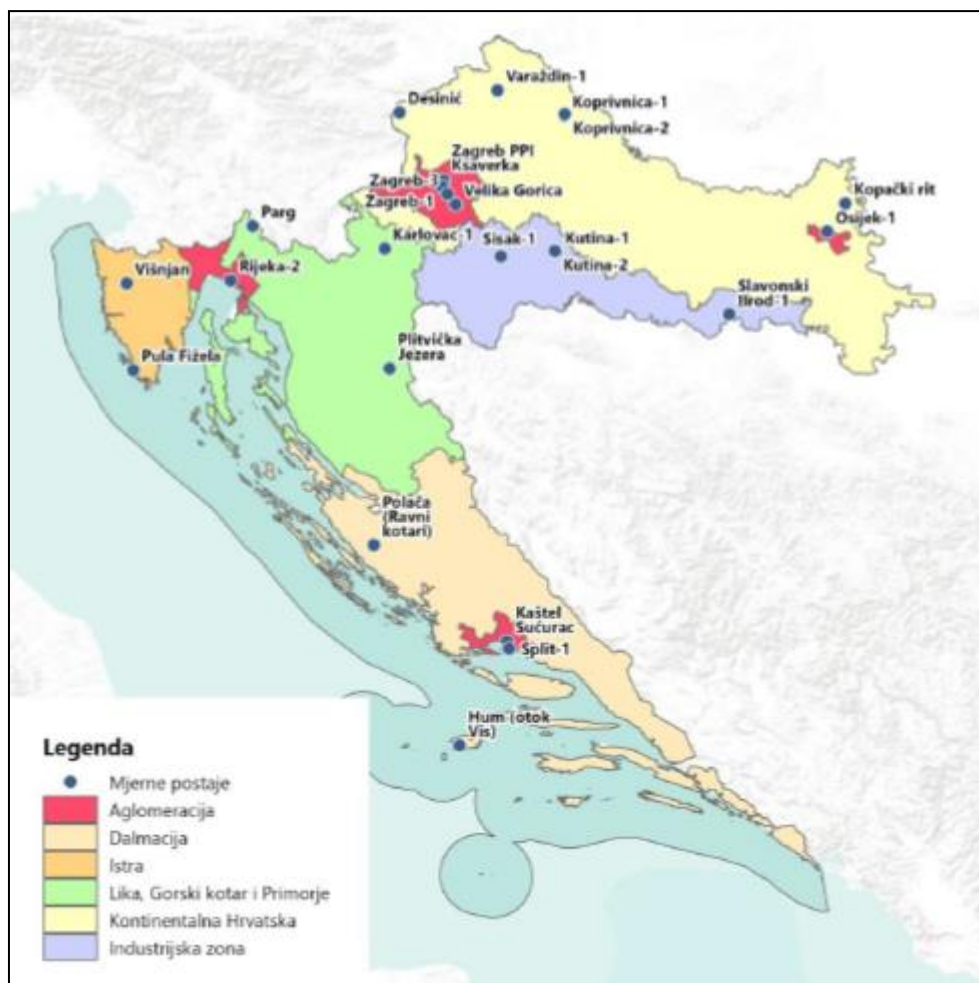


Sl. 2.2-8: Lokacije mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka u odnosu na lokaciju tvornice Calucem

Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14) teritorij Republike Hrvatske prema razinama onečišćenosti zraka podijeljen je u pet zona i četiri aglomeracije čije je obuhvat prikazan na **sl. 2.2-9**. Grad Pula kao i cijela Istarska županija nalaze se u zoni HR 04 – Istra.

Za ocjenu onečišćenosti zone HR 04 uspostavljene su dvije automatske postaje državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka: Višnjan i Pula Fižela⁷. Lokacije ovih mjernih postaja prikazane su na **sl. 2.2-9**.

⁷ Lokacije postaja i program mjerenja na njima određeni su: Uredbom o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16), odnosno Uredbom o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 107/22) koja je danas na snazi i Programom mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 12/23).



Sl. 2.2-9: Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka⁸

⁸ Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2021. godinu, MINGOR, veljača 2023.

Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s ciljevima zaštite zraka) zone HR 04 – Istra na osnovu rezultata mjerenja i objektivne procjene dana je u **tab. 2.2-8**. Temeljem mjerenja i objektivne procjene u razdoblju 2016. – 2021. godine zona HR 04 unutar koje se nalazi lokacija tvornice Calucem ocjenjena je kao sukladna s okolišnim ciljevima kvalitete zraka za SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, benzen, metale (olovo, kadmij, nikal i arsen) u PM₁₀ i benzo(a)piren u PM₁₀, dok je ocjenjena kao nesukladna za prizemni ozon (prekoračenja ciljne vrijednosti na mjernoj postaji Pula Fižela). U razdoblju 2019. – 2021. zona HR 04 nije ocijenjena za benzo(a)piren u PM₁₀.

Tab. 2.2-8: Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zone HR 04 za razdoblje 2016. – 2021.

Godina	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	CO	Benzen	Pb, Cd, Ni, As u PM ₁₀	B(a)P u PM ₁₀
2016.	OP	PF	V	V	PF	OP	OP	OP	OP
2017.	OP	PF	V	V	PF	OP	OP	OP	OP
2018.	OP	PF	V	V	PF	OP	OP	OP	OP
2019.	OP	PF	V	V	PF	OP	OP	OP	
2020.	OP	PF	V	V	PF	OP	OP	OP	
2021.	OP	PF	V	V	PF	OP	OP	OP	

Oznake:

Ocjena stanja kvaliteta zraka

	Prva kategorija kvalitete zraka
	Druga kategorija kvalitete zraka
	Neocijenjeno

Ocjena onečišćenosti na temelju:

OP – objektivne procjene
PF – analize rezultata mjerenja na postaji Pula Fižela;
V – analize rezultata mjerenja na postaji Višnjani

Izvori podataka:

Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za godine 2016. – 2021. dostupna na poveznici:

<https://iszz.azo.hr/iskzl/>

U **tab. 2.2-9** dana je kategorizacija kvalitete zraka za onečišćujuće tvari temeljem rezultata mjerenja postaja smještenih na području grada Pule: Veli Vrh, Pula Fižela i Ul. J. Rakovca i kategorizacija s obzirom na mjerenja ukupne taložne tvari (UTT) i teških metala (TM) olova, kadmija i nikla u UTT na postaji A.P. Fižela u razdoblju 2016. – 2021. godina. Također je dana kategorizacija kvalitete zraka za onečišćujuće tvari temeljem rezultata mjerenja na postaji A.P. Fižela u 2022. godini.

Tab. 2.2-9: Kategorizacija kvalitete zraka temeljem rezultata mjerenja na postajama na području Grada Pule u razdoblju 2016. – 2022. god.⁹

	Veli Vrh		Ul. J. Rakovca		Pula Fižela			
	SO ₂	NO ₂	SO ₂	NO ₂	NO ₂	O ₃	UTT	TM u UTT
2016.	I kategorija	I** kategorija	I kategorija	I** kategorija	I kategorija	II kategorija	I kategorija	I kategorija
2017.	I kategorija	I** kategorija	I kategorija	I** kategorija	I kategorija	II kategorija	I kategorija	I kategorija
2018.	I kategorija	I** kategorija	I kategorija	I** kategorija	I kategorija	II kategorija	I kategorija	I kategorija
2019.	I kategorija	I** kategorija	I kategorija	I** kategorija	I kategorija	II kategorija	I kategorija	I kategorija
2020.	I kategorija	I** kategorija	I kategorija	I** kategorija	I* kategorija	II kategorija	I kategorija	I kategorija
2021.	I* kategorija	I** kategorija	I kategorija	I** kategorija	I kategorija	II kategorija	I kategorija	I kategorija
2022.					I* kategorija	II* kategorija		

* Uvjetna kategorizacija, obuhvat podataka veći od 75 % i manji od 90 %

** Obuhvat podataka manji od 75 %: na mjernim postajama Veli Vrh i Ul. J. Rakovca koncentracije NO₂ prate se tri puta tjedno.

Sukladno rezultatima mjerenja u promatranom razdoblju (2016. – 2021. godina) zrak na području Pule bio je I. kategorije s obzirom na SO₂, NO₂, UTT i metale u UTT dok je bio II. kategorije s obzirom na prizemni ozon. Također u 2022. godini zrak je prema mjerenjima na postaji državne mreže Pula Fižela bio I. kategorije uvjetno s obzirom na NO₂ i II. kategorije s obzirom na prizemni ozon.

2.2.6. POSTOJEĆE STANJE BUKE

Na temelju mjerenja buke iz svibnja 2007. godine¹⁰ utvrđeno je da postojeće razine buke u okolici tvornice Calucem (najbliži stambeni objekti) prelaze najviše dozvoljene vrijednosti za noćno razdoblje te da je potrebno provesti mjere zaštite od buke. Isto je bilo propisano Rješenjem OUZO¹¹.

U srpnju 2015. godine izrađeno je Projektno rješenje smanjenja vanjske buke tvornice cementa Calucem, Revelanteova 4, Pula od strane Zavoda za unapređivanje sigurnosti d.d. iz Osijeka. Za potrebe izrade Projektnog rješenja korišteni su dodatno sljedeći dokumenti:

- Izveštaj o terenskom mjerenju razina buke okoliša Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije, oznaka ispitnog izvještaja RN-B-28/14 od 7.8.2014

⁹ Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016., 2017., 2018., 2019. i 2020. godinu, HAOP, MINGOR; Godišnji izvještaji o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2016., 2017., 2018., 2019., 2020. i 2021. godinu, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije; Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2021. godini, Državni hidrometeorološki zavod, prosinac 2022., Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2022. godini, Državni hidrometeorološki zavod, travanj 2023.

¹⁰ Izrada karte buke „ISTRACEMENT d.o.o.“ Pula, Faza 2 – Mjerenje razina buke postrojenja, Oznaka elaborata: 2007-KB-02/Faza 2

¹¹ Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. (KLASA: UP/I 351-03/12-02/95, URBROJ: 517-06-2-2-1-14-37) od 1. kolovoza 2014.

- Izveštaj o mjeranju buke okoliša Zavoda za unapređivanje sigurnosti d.d. Osijek, oznaka ispitnog izveštaja EK-BUK-00022/15 od 30.4.2015.

Mjerenja su provedena na dva mjerna mjesta u blizini bukom najugroženijih stambenih prostora – **sl. 2.2-10.**



Sl. 2.2-10: Lokacije mjerenja buke u okolini tvornice Calucem

Rezultati mjerenja buke dani su u **tab. 2.2-10.** Iz rezultata se vidi da su u 2014. godini prekoračene ocjenske razine buke na mjernom mjestu MM1 i za dnevne i za noćne uvjete dok su u 2015. godini prekoračene ocjenske razine buke u točki MM1 samo za noćne uvjete.

Tab. 2.2-10: Rezultati mjerenja buke u okolini tvornice Calucem u 2014. i 2015. godini

Mjerno mjesto	Ocjenska razina buke L_{RAeq} , dB(A) 2014.	Ocjenska razina buke L_{RAeq} , dB(A) 2015.	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije L_{RAeq} za dan (L_{day}), dB(A)	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije L_{RAeq} za noć (L_{night}), dB(A)
MM1 – Ul. Maria Lussija 9 (dan)	58,9	53,4	55	
MM2 – Ul. R.K. Jeretova 44 (dan)	-	52,5	55	
MM1 – Ul. Maria Lussija 9 (noć)	52,6	55,9		45
MM2 – Ul. R.K. Jeretova 44 (noć)	-	43,6		45

U sklopu Projektnog rješenja smanjenja vanjske buke tvornice cementa Calucem temeljem ranije obavljenih mjerenja razina buke te snimanja postrojenja akustičkom kamerom utvrđeni su dominantni izvori buke koji uzrokuju prekomjerne razine buke u bukom najugroženijim stambenim prostorima te su provedena dodatna mjerenja buke. Mjerene su razine rezidualne buke tijekom noćnog perioda te specifične razine buke pri radu dominantnih izvora buke, koji su za potrebe utvrđivanja koji izvor ima najveći utjecaj na ukupnu razinu buke na pojedinom mjernom mjestu pojedinačno uključivani i isključivani. Mjerenja su obavljena i u različitim kombinacijama rada dominantnih izvora buke. Na temelju mjerenja izrađen je akustički model postojećeg stanja. Utvrđena su prekoračenja na mjernim mjestima MM1 i MM2 te dodatnom mjestu u Ulici Sv. Polikarpa (najznačajnije prekoračenje je utvrđeno na mjestu MM1). Ovim projektom predložene su mjere zaštite od buke.

Nakon djelomično provedenih mjera zaštite od buke tijekom 2019. (veljača i kolovoz) provedeno je mjerenje buke na mjernim mjestima MM1 i MM2 (vidi **sl. 2.2-10**) u noćnim uvjetima – **tab. 2.2-11**.

Tab. 2.2-11: Ocjenske ekvivalentne razine buke na mjernim mjestima MM1 i MM2 nakon djelomične sanacije buke (veljača i kolovoz 2019.)¹²

Mjerno mjesto	MM1 - noć	MM2 - noć
Ocjenska ekvivalentne razine buke $L_{RAeq, dB(A)} - 2/19$	48,4	43,7
Ocjenska ekvivalentne razine buke $L_{RAeq, dB(A)} - 8/19$	48,7	-
Dopuštena ocjenska razina buke $L_{RAeq, dB(A)}$	45	45

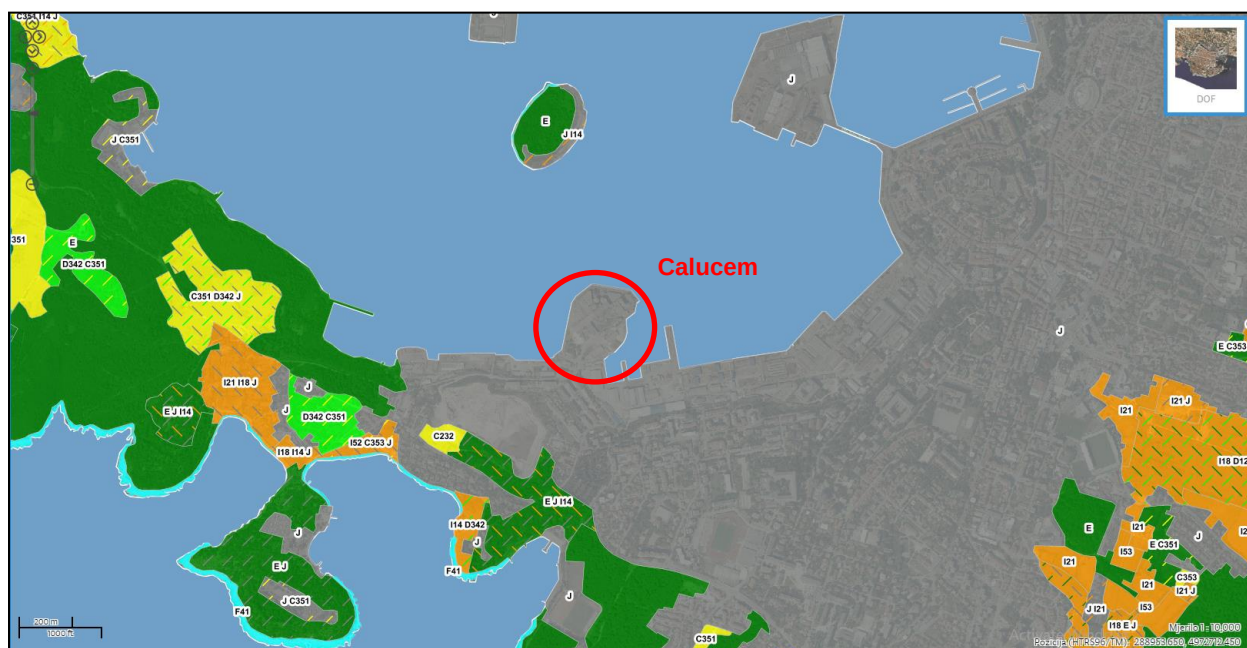
Na temelju mjerenja zaključuje se sljedeće: Ocjenske razine buke pri redovnim radnim uvjetima tvornice cementa CALUCEM d.o.o. za proizvodnju specijalnih cementa, nakon postupka djelomične sanacije buke:

- prekoračuju dopuštene razine buke na MM 01, a
- ne prekoračuju dopuštene razine na MM 02 za noćne uvjete.

Posljednje mjerenje buke u okolišu provedeno je u noćnim satima s 29. prosinca na 30. prosinac 2021. godine¹³. Mjerenje je provedeno na mjernom mjestu MM1 (Maria Lussija 9). Prilikom mjerenja radili su sljedeći izvori buke postrojenja: mlin cementa ILR, mlin cementa B, peći 1, 5 i peć A, mlin ugljena Loesche, pakirница i sustav transporta sirovine za peći. Mjerenjem je utvrđena ocjenska ekvivalentna razina buke od 48,4 dB(A) na temelju čega je donijet zaključak da ocjenske razine buke pri redovnim radnim uvjetima Tvornice cementa CALUCEM d.o.o. za proizvodnju specijalnih cementa, Revelanreova 4, 52 100 Pula, nakon postupka djelomične sanacije buke prekoračuju dopuštene razine buke na MM 01 za noćne uvjete.

¹² Izvještaj o terenskom mjerenju razina buke okoliša, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, oznaka ispitnog izvještaja RN-B-03/19, ožujak 2019.; Izvještaj o terenskom mjerenju razina buke okoliša, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, oznaka ispitnog izvještaja RN-B-16/19, rujan 2019.

¹³ Izvještaj o terenskom mjerenju razina buke okoliša, Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije, oznaka ispitnog izvještaja RN-B-98/21, siječanj 2022.



Sl. 2.2-12: Položaj tvornice Calucem u odnosu na kartu kopnenih nešumskih staništa RH 2016.¹⁵

Za potrebe izrade Studije o utjecaju na okoliš za zahvat izgradnje nove peći unutar kruga postojeće tvornice cementa Calucem u Puli, EKONERG, 2014. u području tvornice cementa Calucem i bližoj okolini napravljeno je u siječnju 2013. godine istraživanje karakteristika živog svijeta obale i morskog dna. Transekti su napravljeni po liniji postojećeg ispusta rashladne vode na zapadnoj strani poluotoka Sv. Petar i u području gdje se planira izgraditi nova pumpna stanica i ispust rashladne morske vode, na istočnoj strani poluotoka sv. Petar.

Korištena je metoda vizualnog opažanja in situ uz ronjenja autonomnim ronilačkim aparatima te promatranje s obale. Izvršen je podmorski i nadmorski pregled.

Uočeno stanje te vrste organizama na morskoj obali i u moru su određene *in situ* i zapisivane na ronilačku pločicu te su fotografirane.

Vrste koje su povremeno prisutne u području (prisutne su ili ljušture ili tragovi njihove nedavne djelatnosti, te one koje su donesene ili doplavljene morem) također su uvrštene u obradu. Abundancija, za one svoje za koje se ovim pregledom mogla ustanoviti, određena je standardnom metodom procjene zastupljenosti.

Postojeće stanje na zapadnoj strani poluotoka sv. Petar

ŽIVOTNE ZAJEDNICE BENTOSA (STANIŠTA I ŽIVI SVIJET NA I UZ MORSKO DNO)

Opis staništa (životnih zajednica morskog dna/biocenoza)

¹⁵ <http://www.biportal.hr/gis/>

Životne zajednice morske obale i morskoga dna okarakterizirane su i imenovane prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa. Na zapadnoj strani poluotoka sv. Petar utvrđeni su elementi sljedećih staništa/biocenoza:

Obala i supralitoral

(redni broj određene biocenoze) F.4.2.1. Biocenoza supralitoralnih stijena (kod i ime biocenoze prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa) - obuhvaća obalni pojas koji je zaštrcava more. Na zapadnom dijelu poluotoka sv. Petar nema prirodne obale, već je izgrađena visoka betonska obala u koju su ugrađeni postojeći usis i ispus rashladne vode (sl. 2.2-13 i sl. 2.2-14) te ispusti oborinske vode. S obzirom da je izgrađena betonska obala biocenoza supralitoralnih stijena je degradirana. Supralitoralni organizmi koji se inače skrivaju u rupama u kamenju na prirodnoj, vapnenačko-stjenovitoj obali od nepovoljnih uvjeta (npr. visoka temperatura zraka) u ovom pojasu, na betonskoj podlozi nemaju tu mogućnost pa ih na betoniziranoj obali ima samo mali broj. Najzastupljeniji su rak vitičar *Chthamalus stellatus* (koji sam sebi gradi zaklon) i modrozelenne alge.

G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala i G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala - obuhvaća pojas iznad srednje razine mora do supralitorala. Razlika i jasna granica između ove dvije biocenoze na betoniranoj podlozi nije vidljiva, odnosno ne može se raspoznati. Na okomitoj podlozi ona se i inače teško raspoznaje, a ako je podloga betonirana kao što je to ovdje slučaj, granicu je praktički nemoguće odrediti.

Na pregledanom području biocenoza mediolitorala nastanjena je tipičnim vrstama za ovo stanište, ali je broj vrsta i gustoća jedinki znatno manja u odnosu na prirodnu vapnenačko-stjenovitu obalu. Tijekom pregleda zapadnog dijela poluotoka sv. Petar zabilježeni su: puž ogrc *Osilinus lineatus*, priljepak *Patella* sp. (koji se hrani cijanobakterijama tokom noći) i rak vitičar *Euraphia depressa* (koji je pričvršćen za betonsku podlogu te se hrani za vrijeme plime ili valova, dok je uronjen u more).

Infralitoral

G.3.8. Antropogena staništa u infralitoral – Ova biocenoza uobičajena je na mjestima gdje ljudska aktivnost traje godinama, a u slučaju Zaljeva grada Pule, odnosno pulske luke i više desetljeća. Karakterizira je smanjeni broj vrsta, bilo algi bilo životinja, ali povećana brojnost jedinki tih vrsta. Razlog tome je što se neke vrste ne mogu prilagoditi "novim" uvjetima u staništu te lokalno izumiru, dok druge prilagodljivije vrste zauzimaju njihova područja i ekološke niše te njihova gustoća raste i brojnost se povećava.

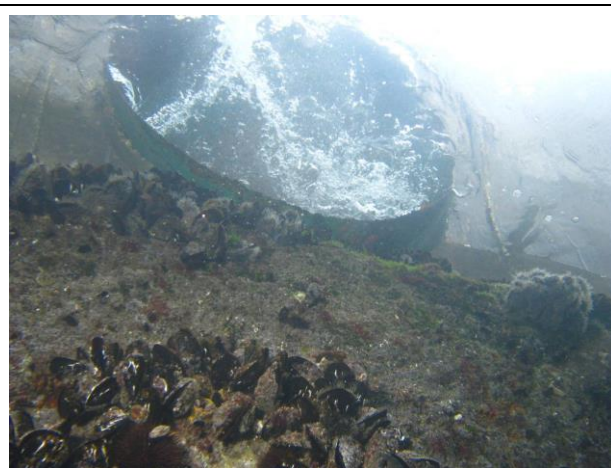
Na području ove biocenoze, a u blizini postojećeg ispusta rashladne vode dno je stjenovito. U neposrednoj blizini ispusta nalazi se manja hrpa inertnog materijala (sl. 2.2-15), čiji je donji dio obrastao živim obraštajem. U blizini ispusta zabilježen je nekoliko godina star, živi primjerak zaštićenog školjkaša plemenita periska *Pinna nobilis* (sl. 2.2-16). Metar dalje su razbacani stari obraštajem prekriveni kameni blokovi s kojima se u doba Austro-Ugarske gradila obala oko poluotoka (sl. 2.2-17). Blokovi su obrasli s crvenim i smeđim algama te školjkašima dagnja *Mytilus galloprovincialis* i kamenica *Ostrea edulis*. Alge su u istraživano doba godine - siječanj, u neaktivnom stadiju.

Postojeći usis rashladne vode nalazi se 10-ak metara sjeverno od ispusta, na dubini je od 1 metar i zaštićen je rešetkom. Kod usisa maksimalna dubina mora je 5 metara, a na dnu su nepovezani komadi stijena. Komadi stijena su obrasli smeđim i crvenim algama, mnogočetinašima, rakovima vitičarima i školjkašima. Među pukotinama rastu u neobično velikom broju školjkaši porodice Pectinidae; *Chlamys varia* i *C. flexuosa* (sl. 2.2-18). Na stijenama su zabilježeni bodljikaši ljubičasti ježinac *Sphaerechinus granularis* (sl. 2.2-19) i mala zvjezdača *Astropecten bispinosus* (sl. 2.2-20).

Dubina na 10-ak metara od ispusta i od usisa prema zapadu polagano se povećava do dubine od oko 7 metara, a dno je prekriveno starim ostacima ljuštura kamenica i dagnji. Nakupine školjkaša se tokom vremena povezuju drugim organizmima i počinju tvoriti mikro grebene na koje se hvataju organizmi koji traže čvrstu podlogu kao što je grebenotvorni koralj *Cladocora caespitosa* (sl. 2.2-21) i razne spužve; *Cacospongia* sp. i *Ircinia* sp. (sl. 2.2-22).

Na udaljenosti od 20-ak metara od ispusta dno polako prelazi u sedimentno dno tipično za ovaj dio Jadranskog mora. Iz sedimenta izlaze ostaci ljuštura školjkaša, puževa, skeleti mnogočetinaša i bodljikaša koji čim izađu na površinu sedimenta postaju sekundarna čvrsta podloga na koje se hvataju organizmi kojima ista treba. Ti organizmi su razne vrste algi, spužvi, koralji i moruzgve, mnogočetinaši, školjkaši i plaštenjaci. Kada i ti organizmi odumru cijeli sustav ostaje povezan kalcificiranim ostacima te tako postaje još veći greben (sl. 2.2-23).

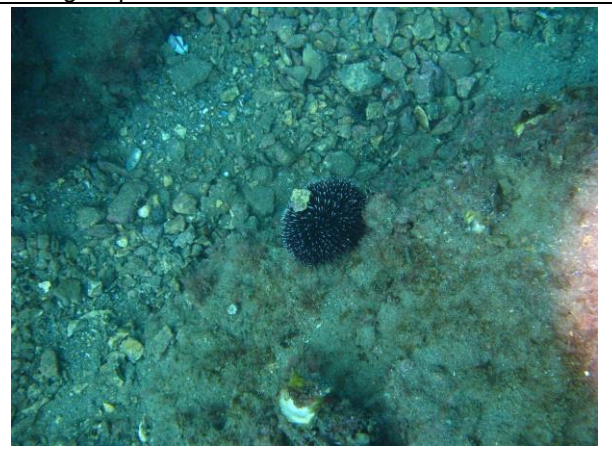
U sedimentu su zabilježeni pokretni organizmi - mnogočetinaš morski miš *Aphrodita aculeata* (sl. 2.2-24) i velika zvjezdača *Astropecten aranciatus*. Sedimentno dno se nastavlja u dubinu do maksimalnih 30ak metara dubine u pulskoj luci.



Sl. 2.2-13: Postojeći ispust rashladne vode uzidan u betoniziranu obalu. Snimljeno s 1 metar dubine



Sl. 2.2-14: Usis rashladne vode na dubini od 1 m, uzidan u betoniziranu obalu. Usis je ograđen rešetkom većeg oka 100x100mm, a sam ulaz u cijev je zaštićen rešetkom manjeg oka 20x20mm

	
Sl. 2.2-15: Manja hrpa inertnog materijala u blizini ispusta rashladne vode	Sl. 2.2-16: Na 5 m od ispusta rashladne vode i na 5 m dubine nalazi se nekoliko godina star primjerak plemenite periske <i>Pinna nobilis</i>
	
Sl. 2.2-17: Razbacani blokovi iz doba uređivanje obale. Blokovi su obrasli s crvenim i smeđim algama te školjkašima dagnja <i>Mytilus galloprovincialis</i> i kamenica <i>Ostrea edulis</i>	Sl. 2.2-18: Komadi stijena i pukotine između njih čine kompleksno stanište u kojem žive organizmi koji vole sjenu, školjkaši <i>Chlamys varia</i> i <i>C. flexuosa</i>, dubina 6 metara
	
Sl. 2.2-19: Smeđe, crvene i zelene alge na stijenama. Njima se hrani ljubičasti ježinac <i>Sphaerechinus granularis</i>, dubina 7 metara	Sl. 2.2-20: Mala, vrlo pokretna zvjezdača <i>Astropecten bispinosus</i> nalazi hranu na i pod komadima stijena, dubina 7 metara

	
<i>Sl. 2.2-21: Nakupine ljuštura dagnji i kamenica na dubini od oko 7 m. Dio ljuštura je već spojen kalcificirajućim organizmima. Na slici je i kolonija grebenotvornog koralja Cladocora caespitosa na nakupinama ljuštura</i>	<i>Sl. 2.2-22: Velika spužva Cacospongia sp. pričvršćena na manji komad stijene, dubina 12 m</i>
	
<i>Sl. 2.2-23: 2 metra dugačak greben nastao najvjerojatnije od malog komada čvrste podloge na kojeg su se naselili školjkaši koji su odumirali te na koje su se naselili drugi organizmi-spužve, mnogočetinaši, koralji i plaštenjaci, dubina 16 m</i>	<i>Sl. 2.2-24: Morski miš Aphrodita aculeata na pjeskovito-muljevitom sedimentu, dubina - 17 metara</i>

2.2.8. ZAŠTIĆENA PODRUČJA

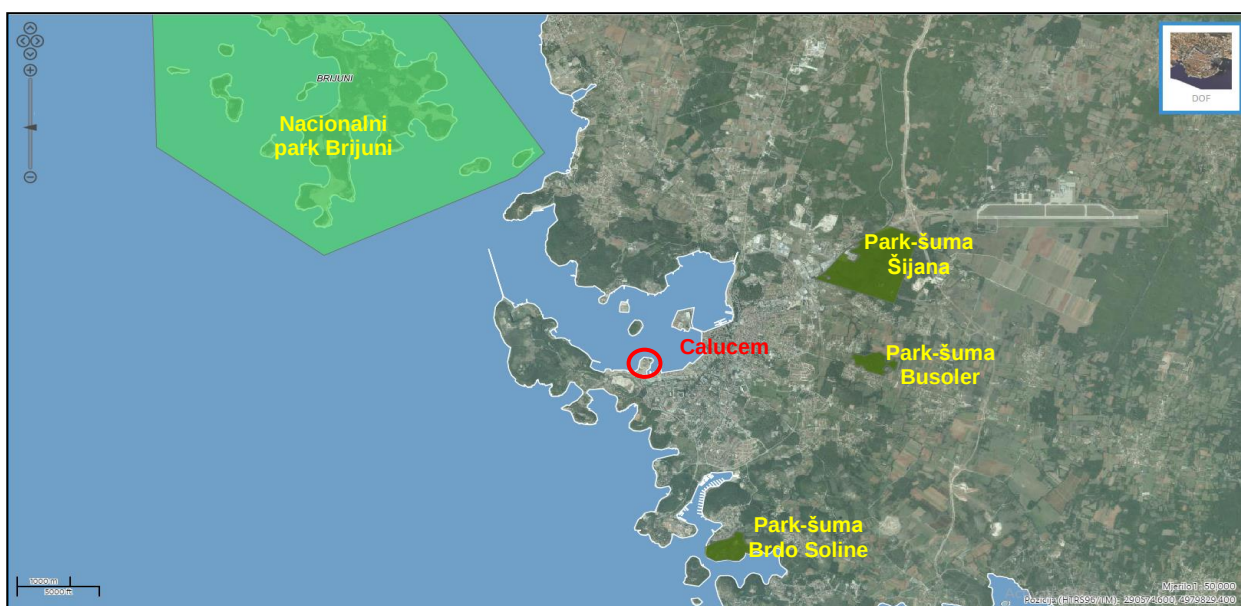
Prostor lokacije tvornice Calucem nije na području koje se *Zakonom o zaštiti prirode* (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) štiti u kategoriji strogog rezervata, nacionalnog parka, posebnog rezervata, parka prirode, regionalnog parka, spomenika prirode, značajnog krajobraza, parka-šume i/ili spomenika parkovne arhitekture.

Lokaciji zahvata najbliža zaštićena području prirode su: (1) park-šuma Šijana koja se nalazi sjeveroistočno od lokacije zahvata, na udaljenosti od oko 3,6 km od lokacije zahvata, (2) park-šuma Busoler koja se nalazi istočno od lokacije zahvata na udaljenosti od oko 3,75 km, (3) park-šuma Brdo Soline koja se nalazi južno od lokacije zahvata na udaljenosti od oko 3,75 km i (4) nacionalni park Brijuni čije se rubno područje nalazi sjeverozapadno od lokacije zahvata, na udaljenosti od oko 4,5 km - **sl. 2.2-25**.

Dodatno na prethodno navedena zaštićena područja, prostorno planskom dokumentacijom na snazi u bližoj okolini lokacije zahvata, u kategoriji spomenika parkovne arhitekture, štiti se Mornarički park u Puli. Mornarički park se nalazi istočno od lokacije zahvata, na udaljenosti od oko 900 metara u najbližoj točki.

Generalnim urbanističkim planom grada Pule dodatno se na području Pule štite područja od posebnog lokalnog, gradskog kulturnog i prirodnog značaja. Lokaciji zahvata je od tih područja najbliži park od posebnog lokalnog gradskog značaja Mornaričko groblje, koji se nalazi južno od lokacije zahvata, na udaljenosti od oko 340 metara u najbližoj točki.

Odnos lokacije zahvata i prethodno navedenih parkova koji se štite samo prostorno planskom dokumentacijom - Mornarički park i Mornaričko groblje - prikazan je na **Sl. 2.2-26**.



Sl. 2.2-25: Odnos lokacije tvornice Calusem prema područjima koji se štite Zakonom o zaštiti prirode¹⁶

¹⁶ <http://www.biportal.hr/gis/>



Sl. 2.2-26: Odnos lokacije tvornice Calucem i parkova Mornarički park i Mornaričko groblje koji se štite prostornim planovima

2.2.9. EKOLOŠKA MREŽA

Na samoj lokaciji tvornice cementa Calucem nema područja ekološke mreže, međutim područje mora koje okružuje lokaciju poluotoka na kojem je smještena tvornica nalazi se unutar područja očuvanja značajna za ptice (POP) HR1000032 Akvatorij zapadne Istre i unutar područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) HR5000032 Akvatorij zapadne Istre - **sl. 2.2-27**. Na udaljenosti 2,6 km sjeveroistočno od lokacije tvornice nalazi se područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove HR2001145 Izvor špilja pod Velim vrhom. Za navedena područja ekološke mreže nisu izrađeni dorađeni ciljevi očuvanja, niti su isti trenutno u izradi.



Sl. 2.2-27: Odnos lokacije tvornice Calucem prema područjima ekološke mreže Natura 2000¹⁷

U **tab. 2.2-12** i **tab. 2.2-13** u nastavku su navedene ciljne vrste i stanišni tipovi područja ekološke mreže u okolici tvornice Calucem.

Tab. 2.2-12: Ciljne vrste POP područja ekološke mreže u okolici tvornice Calucem

Identifikacijski broj područja	Naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Status (G = gnjezdarica; P = preletnica; Z = zimovalica)		
HR1000032	Akvatorij zapadne Istre	1	<i>Gavia arctica</i>	crnogri plijenor			Z
		1	<i>Gavia stellata</i>	crvenogri plijenor			Z
		1	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	morski vranac	G		
		1	<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra	G		
		1	<i>Sterna sandvicensis</i>	dugokljuna čigra			Z
		1	<i>Alcedo atthis</i>	vodomar			Z

¹⁷ <http://www.biportal.hr/gis/>

Tab. 2.2-13: Ciljne vrste i stanišni tipovi POVS područja ekološke mreže u okolici tvornice Calucem

Identifikacijski broj područja	Naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip	Hrvatski naziv vrste/ hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa
HR5000032	Akvtorij zapadne Istre	1	dobri dupin	<i>Tursiops truncatus</i>
		1	Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje	8330
		1	Pješčana dna trajno prekrivena morem	1110
HR2001145	Izvor špilja pod Velim vrhom	1	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310

2.2.10. KULTURNA BAŠTINA

Tvornica cementa Calucem nalazi se na području Grada Pule, čija povijest broji otprilike 3000 godina i na čijem se području, kao svjedoci bogate povijesti, nalaze brojne kulturno-povijesne znamenitosti, od kojih neke imaju prepoznatu vrijednost i na svjetskoj razini.

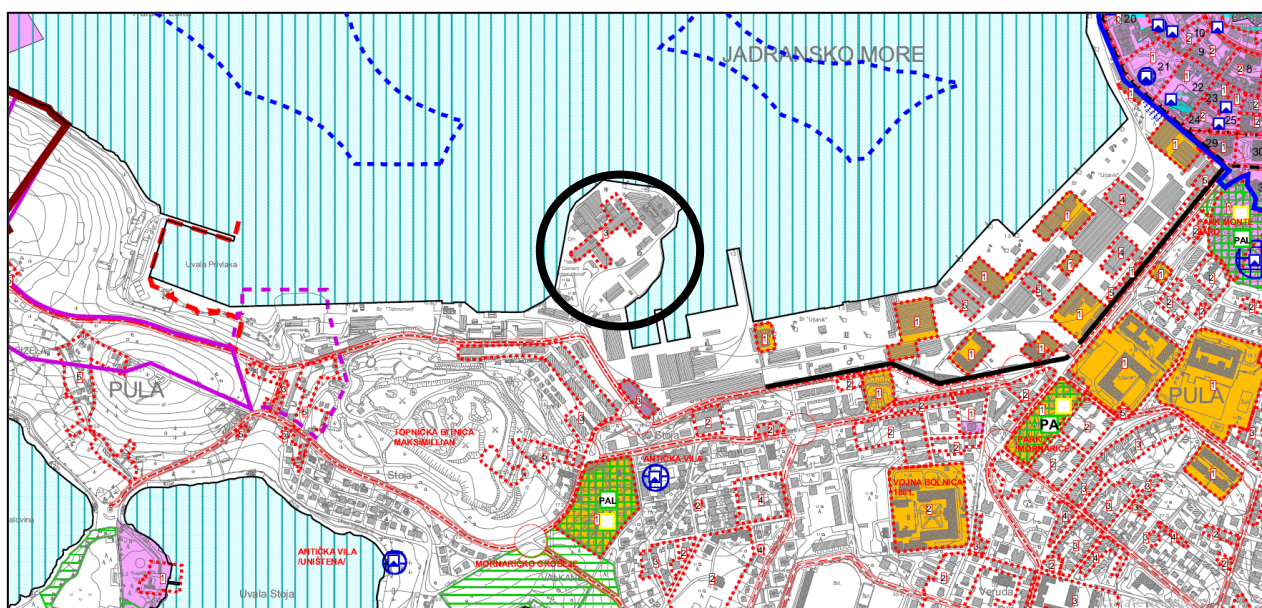
Od brojnih kulturnih dobara na području Pule, tvornici cementa Calucem, prema podacima Konzervatorskog odjela u Puli, najbliže zaštićeno nepokretno kulturno dobro je *Zaštićeno nepokretno kulturno dobro zgrada Kohlen Magazina* (nekadašnja staja za konje i spremište kola kojima se pretovarivao ugljen u sklopu skladišta za ugljen austrougarskog Pomorskog arsenala u Puli) smještena na k.č. 637/10 ZGR k.o. Pula. Zaštićena je rješenjem Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine od 22.12.2008. godine (Klasa. UP/I°-612-08/08-06/0561; Urbroj: 532-04-01-01/4-08-2) i upisana je u Registar kulturnih dobara - Listu zaštićenih kulturnih dobara pod br. Z-4013. Položaj ovog kulturnog dobra u odnosu na tvornicu cementa Calucem prikazan je na **sl. 2.2-28** gdje se vidi da udaljenost tvorničkog kruga i k.č. 637/10 iznosi oko 150 metara.

U okolici tvornice cementa nalazi se niz građevina koje su GUP-om grada Pule, odnosno Konzervatorskom podlogom za GUP i PPU grada Pule opisane kao građevine ili sklopovi građevina ambijentalne vrijednosti gradskog značaja - **sl. 2.2-29**.



Sl. 2.2-28: Odnos tvornice cementa Calucem i zaštićenog nepokretnog kulturnog dobra na k.č. 637/10 k.o. Pula¹⁸

¹⁸ Izvor fotografije zaštićenog kulturnog dobra: <https://registar.kulturnadobra.hr/#/details/Z-4013>



 LEGENDA

Granice

Teritorijalne i statističke granice

Granica Prostornog plana uređenja Grada Pule

Ostale granice

Obuhvat GUP-a

———— Granica građevinskog područja

..... Obuhvat Prostornog plana Nacionalnog parka "Brijuni"

— Linija obale

■ ■ ■ ■ ■ Granica zaštićenog obalnog područja

Cestovni promet

----- Glavna mesna cesta/ulica

----- Sabima ulic

===== Trasa u ispitivanju

Granica koridora ceste

Vodozaštitne zone

1. vodozaštitna zona

----- 2. vodozaščitna zona

..... 3. vodozaštitna zona



izvorište

Uređenje vodotoka - Regulacijski zaštitni sustav

 Kanal Pragerande - otvoreni

Područja posebnih uvjeta korištenja

Graditelisko naslijeđe

Valorizaciia i tretman

Kategorije

SKUPINA "A"

SKUPINA "B"

- KATEGORIJA "0"

GRAĐEVINE ILI SKLOPOVI GRAĐEVINA IZUZETNE SPOMENIČKE VRIJEDNOSTI
ŠIREG DRŽAVNOG I MEĐUNARODNOG ZNAČAJA
APSOLUTNO OČUVANJE I OBNOVA METODAMA ZNANSTVENE OBRADE
I KONZERVATORSKIH NAČELA
DOZVOLJENO RUŠENJE SAMO NEADEKVATNIH SUVREMENIH DODATAKA
GRAĐEVINI.

KATEGORIJA "1"

GRAĐEVINE ILI SKLOPOVI GRAĐEVINA IZUZETNE SPOMENIČKE VRIJEDNOSTI
ŠIREG REGIONALNOG I DRŽAVNOG ZNAČAJA.
APSOLUTNO OČUVANJE I OBNOVA METODAMA ZNANSTVENE OBRADE
I KONZERVATORSKIH NAČELA.
DOZVOLJENO RUŠENJE SAMO NEADEKVATNIH SUVREMENIH DODATAKA
GRAĐEVINI.

— KATEGORIJA "2"

GRAĐEVINE ILI SKLOPOVI GRAĐEVINA VIŠOKE SPOMENIČKE VRIJEDNOSTI
ŠIREG GRADSKOG I REGIONALNOG ZNAČAJA
OČUVANJE I OBNOVA METODAMA ZNANSTVENE OBRADE VRAĆANJEM
GRAĐEVINA ILI DIOLOVA GRAĐEVINA U IZVORNO STANJE
DOZVOLJENO RUŠENJE SAMO NEADEKVATNIH SUVREMENIH DODATAKA
GRAĐEVINI.

– KATEGORIJA "3"

GRAĐEVINE I SKLOPOVI GRAĐEVINA AMBIJENTALNE VRIJEDNOSTI GRADSKOG ZNAČAJA. SANACIJA I TIPOLOŠKA OBNOVA METODAMA ZNANSTVENE OBRADE S MOGUĆOŠĆIMA VRĆANJA GRAĐEVINA I DIJELOVA GRAĐEVINA U IZVORNO STANJE. OČUVANJE IZVORNIH ELEMENATA PROČELA S MOGUĆOŠĆIMA ADAPTACIJE. DODAJUĆE RUŠENJE SAMO PO JEDINIM NEADEKVATNIM SUVREMENIM DODATKIMA GRAĐEVINA. NA GRAĐEVINAMA OVE KATEGORIJE MOGUĆE JE PREOBLIKOVANJE ONIH ARHITEKTONSKIH ELEMENATA I DIJELOVA, KOJI NE PREDSTAVLJAJU BITNE DETERMINANTE NJIHOVOG OBLIKOVANJA U ODNOSU NA VRJEME NASTANKA.

KATEGORIJA "4"

GRAĐEVINE ILI SKLOPOVI GRAĐEVINA SKROMNE AMBIJENTALNE VRIJEDNOSTI GRADSKOG ZNAČAJA.

IZMJENE ARHITEKTONSKE STRUKTURE I POJEDINIH ELEMANATA KONSTRUKCIJE I OČUVANJE ARHITEKTONSKE STRUKTURE I PROČELJA

NA TIM JE GRAĐEVINAMA MOGUĆE PREOBLIKOVATI SVE ONE ARHITEKTONSKE ELEMENTE, KAKO U OBLIKOVANJU PROČELJA TAKO U VOLUMENU ZGRADE, KOJI NE PREDSTAVLJAJU BITNE DETERMINANTE NJIHOVOG OBLIKOVANJA U ODNOSU NA VRIJEME NASTANKA.

— KATEGORIJA "5"

GRAĐEVINE ILI SKLOPOVI GRAĐEVINA SKROMNE ARHITEKTONSKE VRIJEDNOSTI,
DOZVOLJENA POTPUNA IZMJENA POJEDINIH ELEMENATA KONSTRUKCIJE I PROČELJA,
DOZVOLJENO RUŠENJE.



Sl. 2.2-29: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana Grada Pule – karta 4.1. Uvjeti korištenja

Prema važećem GUP-u grada Pule, dio građevina unutar kruga tvornice cementa Calucem evidentiran je kao **KATEGORIJA 3**, odnosno *građevine ili sklopovi građevina ambijentalne vrijednosti gradskog značaja* (sl. 2.2-29).

Člankom 178. Odredbi za provođenje GUP-a ostavlja se mogućnost izmjene GUP-om utvrđene valorizacije u postupku izrade i donošenja prostornog plana užeg područja i/ili detaljnog konzervatorskog elaborata¹⁹.

¹⁹ Članak 178: *Budući da je valorizacija graditeljskog naslijeđa kontinuirani proces, koja se novim saznanjima, temeljenim na znanstvenom radu, mijenja i dopunjuje, dozvoljava se da se za određene građevine valorizirane u ovome GUP-u valorizacija u smislu utvrđene kategorije izmijeni, ali isključivo u postupku izrade i donošenja prostornog plana užeg područja i/ili detaljnog konzervatorskog elaborata, odnosno provođenjem postupka integralnog*

Za potrebe izrade Izmjena i dopuna Detaljnog plana uređenja "ICI Istra cement International"²⁰ (današnje ime tvornica cementa Calucem) izrađena je Konzervatorska podloga²¹. Njome je, među ostalim, detaljno valorizirano graditeljsko nasljeđe ukupnog sklopa na području tvornice cementa Calucem i dane su odredbe i smjernice za zaštitu i obnovu graditeljskog nasljeđa.

Izrađenom valorizacijom graditeljskog nasljeđa u krugu tvornice cementa Konzervatorskom podlogom dane su promjene u odnosu na valorizaciju iz GUP-a smanjenjem ukupnog broja građevina evidentirane kulturno-povijesne vrijednosti u tvorničkom krugu, ali dodavanjem određene valorizacije zgradi internog naziva *stari silosi*, sve kako je prikazano na **sl. 2.2-30** na kojoj je dan *List V: Valorizacija graditeljskog nasljeđa - kategorije vrijednosti* (umanjen prikaz) iz Konzervatorske podloge.



Sl. 2.2-30: List V: Valorizacija graditeljskog nasljeđa - kategorije vrijednosti (umanjen prikaz) iz Konzervatorske podloge za DPU tvornice cementa "Calucem" u Puli²²

procesa rada. U tom slučaju takva razlika kategorije neće se smatrati u neskladu s GUP-om. U ovakve promjene ne mogu biti uključene građevine kategorije "0".

²⁰ Odluka o izradi Izmjena i dopuna Detaljnog plana uređenja I.C.I. Istra cement international Pula (Sl. novine grada Pule 1/12)

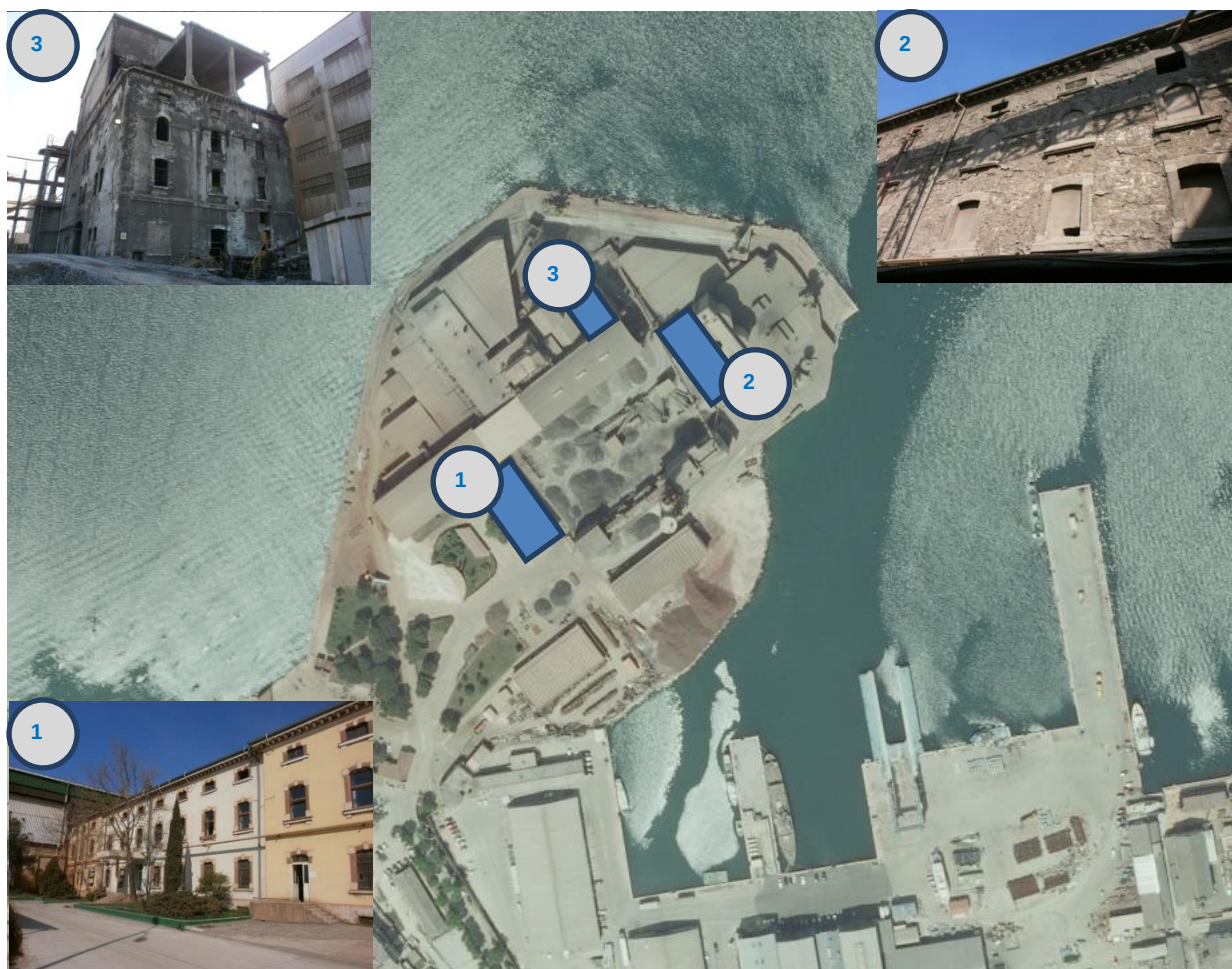
²¹ Modus d.o.o. Pula (autori. B.Nefat i T.Brajnović Širola): Konzervatorska podloga za DPU tvornice cementa "Calucem" u Puli, 2012.

²² Prema DPU-u građevine br. 1 i 2 valorizirane su kao građevine ambijentalne vrijednosti gradskog značaja, a građevina br. 3 kao građevina skromne arhitektonske vrijednosti.

Odredbe konzervatorske podloge uvrštene su u Izmjene i dopune Detaljnog plana uređenja I.C.I. Istra cement international Pula (Sl. novine grada Pule 5/15) te je za građevine na **sl. 2.2-30** i **sl. 2.2-31** određeno sljedeće:

- Namjena predmetnih građevina je proizvodnja cementa i sličnih građevinskih proizvoda.
- Građevinu br.3 moguće je ukloniti (ako je isto uvjetovano novogradnjom) i moguća je izmjena postojeće graditeljske strukture.
- Potrebna je izrada detaljnog arhitektonskog snimka za svaku građevinu i to u fazi izrade idejnog projekta rekonstrukcije za građevinu br.1 i br.2 a za građevinu br.3 (koja se može ukloniti) u fazi izrade projekta uklanjanja (rušenja) građevina.
- Potrebno je uklanjanje svih neadekvatnih dodataka vanjskih instalacija na građevinama br.1 i br.2, s time da se ulazna nadstrešnica na građevini br.1 može zadržati pa čak i zatvoriti ostakljenjem.
- Pri uklanjanju građevine br.3, a temeljem projekta, potrebno je sačuvati sve uporabive elemente arhitektonske plastike radi alokacije na građevinu br.2.

Člankom 40. DPU-a se također propisuje da ukoliko se pri izvođenju građevinskih ili bilo kakvih radova koji se obavljaju na površini u ili ispod površine tla, na kopnu, u vodi ili moru naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, osoba koja izvodi radove dužna je prekinuti radove i o nalazu bez odgađanja obavijestiti nadležno tijelo.

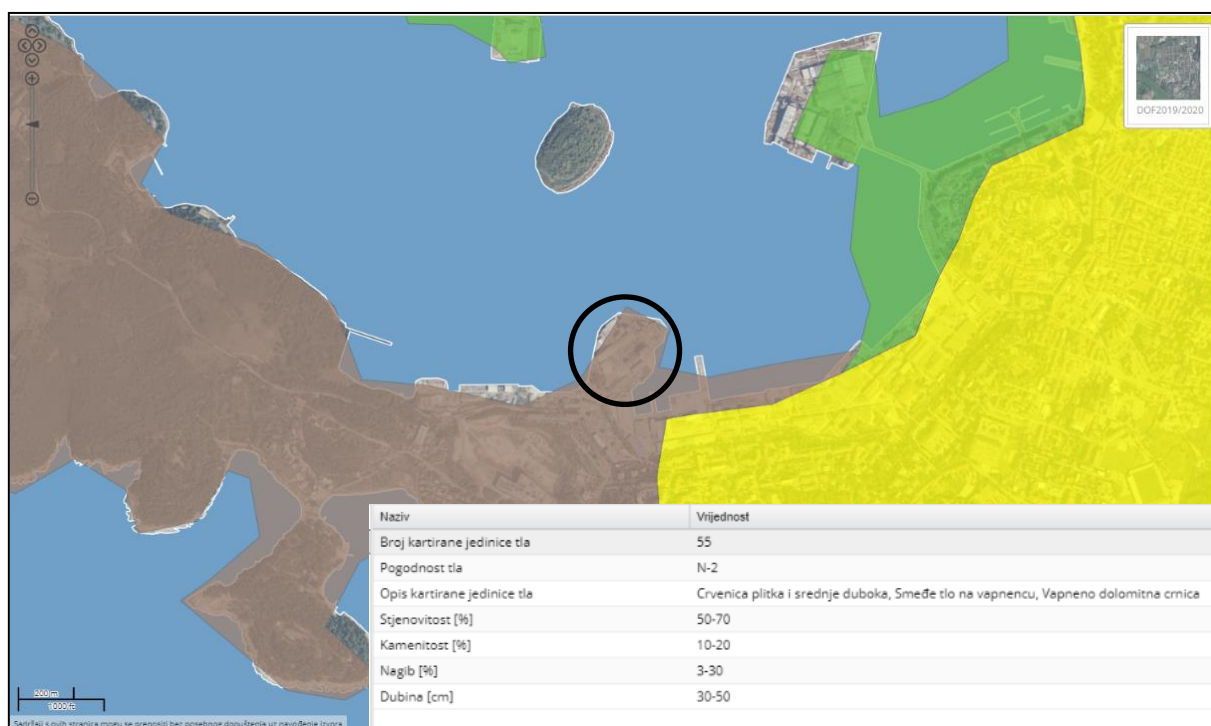


Sl. 2.2-31: Prikaz građevinskog naslijeđa u krugu tvornice cementa Calucem

2.2.11. TLO

Prema definiciji iz Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) tlo je gornji sloj Zemljine kore, smješten između kamene podloge i površine. Tlo se sastoji od čestica minerala, organske tvari, vode, zraka i živih organizama.

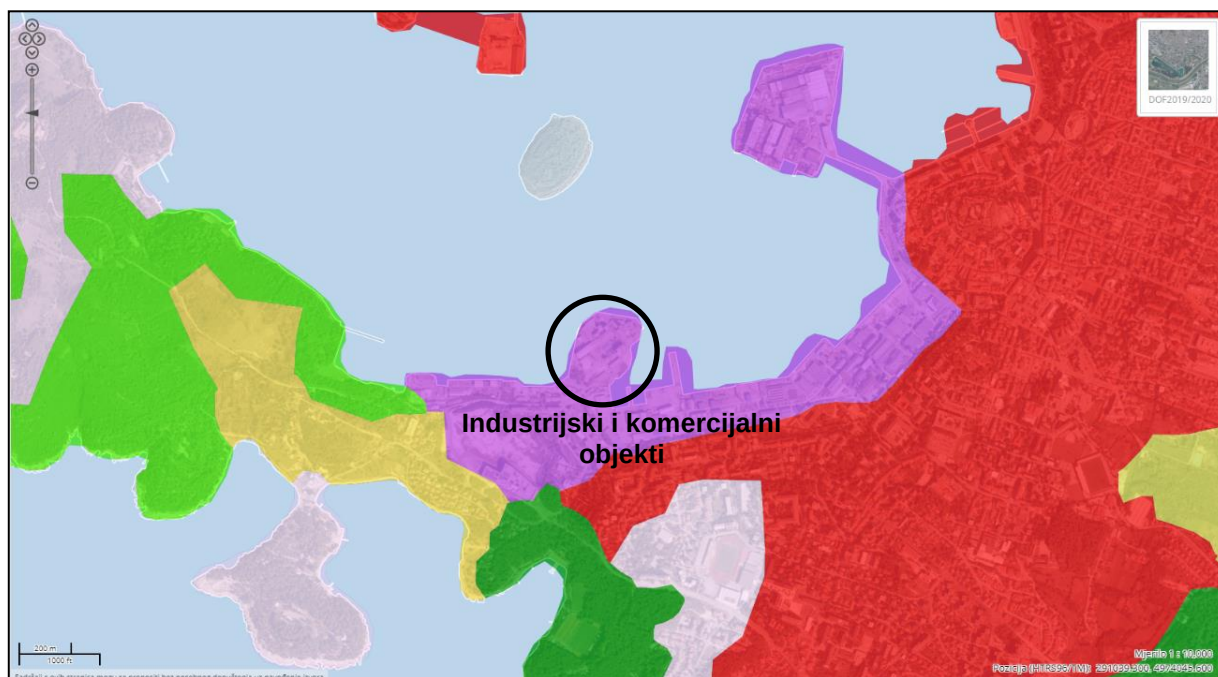
Tvornica aluminatnog cementa Calucem d.o.o. smještena je na poluotoku Sv. Petar, u središnjem dijelu južne obale pulskog zaljeva, u sklopu gospodarske zone grada Pule odnosno pulske luke. Prema pedološkoj karti Hrvatske na lokaciji tvornice kao i na većem dijelu južne obale pulskog zaljeva nalazi se kartirana jedinica tla br. 55: crvenica plitka i srednje duboka, smeđe tlo na vapnencu, vapneno-dolomitna crnica (**sl. 2.2-32**) klase pogodnosti tla za obradu N-2 trajno nepogodna.



Sl. 2.2-32: Pedološka karta lokacije zahvata²³

Prema standardiziranoj CORINE nomenklaturi i metodologiji, pokrov i namjena korištenja zemljišta na lokaciji tvornice spada u kod 121: industrijski i komercijalni objekti (**sl. 2.2-33**).

²³ <https://envi.azo.hr/>

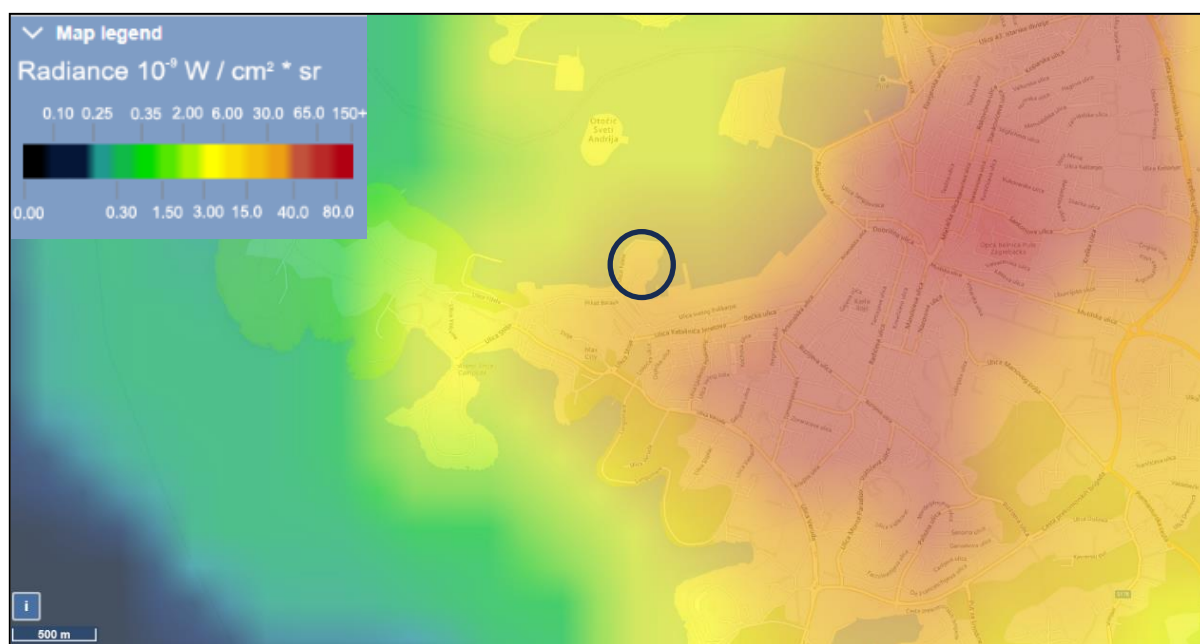


Sl. 2.2-33: CORINE pokrov zemljišta na lokaciji zahvata²⁴

2.2.12. SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE

Svjetlosnom onečišćenju na području lokacije zahvata doprinosi rasvjeta same tvornice kao i lučkog područja, dok na području samog grada dominira javna rasvjeta (sl. 2.2-34). Na sl. 2.2-34 u nastavku dana je karta svjetlosnog onečišćenja za 2022. godinu.

²⁴ <https://envi.azo.hr/>



Sl. 2.2-34: Svjetlosno onečišćenje na području lokacije zahvata²⁵

25

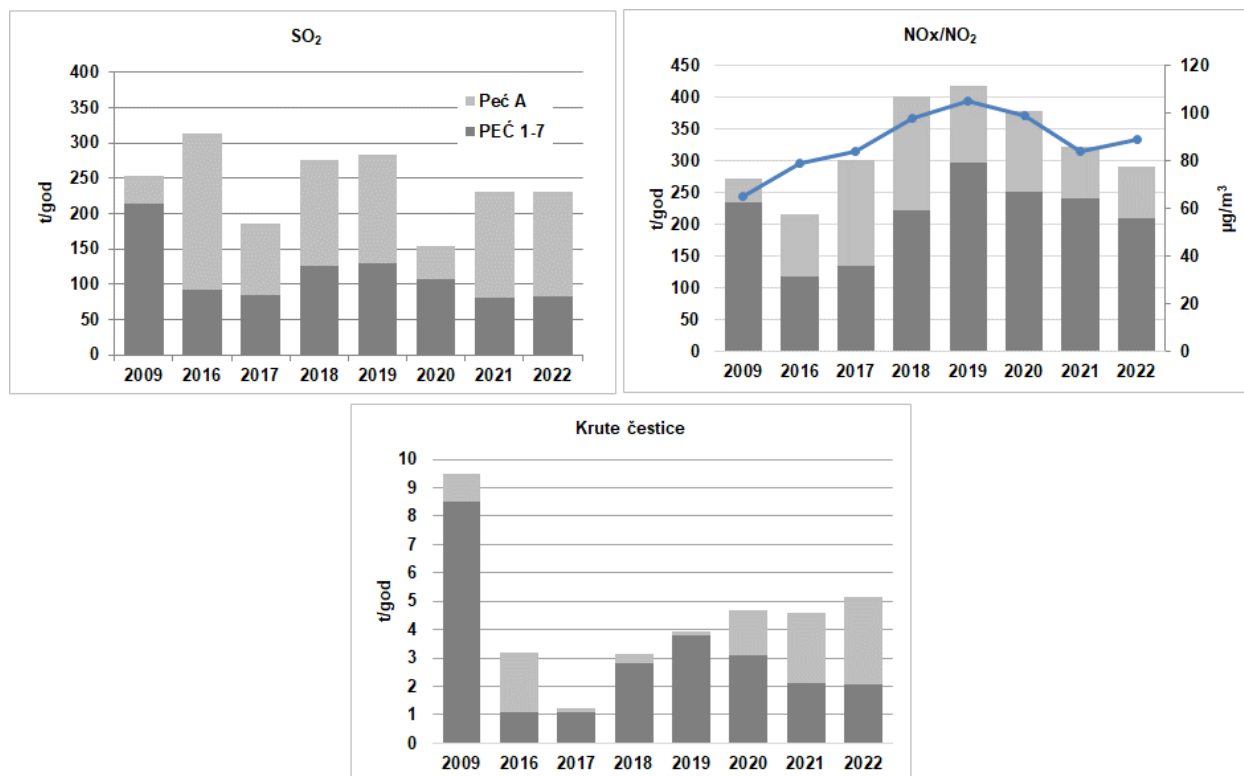
<https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=13.59&lat=44.8605&lon=13.8355&state=eyJiYXNlbWFWljoiTGF5ZXJCaW5nUm9hZCIsIm92ZXJsYXkiOiJ2aWlyc18yMDIyIiwib3ZlcmxheWNvbG9yIjpmYWxzZSwib3ZlcmxheW9wYWNpdHkiOiYwLCJmZWFOdXJlc29wYWNpdHkiOiJ1fQ==>

3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

3.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

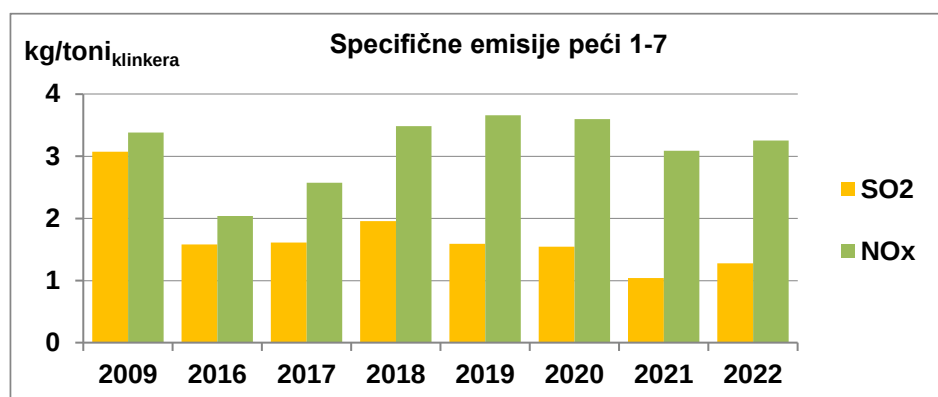
Glavni izvori emisija onečišćujućih tvari: SO₂, NO₂ i čestica (PM₁₀) tvornice cementa Calucem su šahtne peći čiji kapacitet proizvodnje danas iznosi 600 t/dan. Tijekom osam godina prije 2019. godine rađena su tehnička unaprjeđenja proizvodnje te je prema podacima dobivenim od operatera specifična potrošnja ugljena po toni proizvedenog klinkera u prosjeku smanjena za 30 %. Porast proizvodnje načelno je trebao dovesti i do porasta emisija u zrak, no s druge strane smanjena je specifična potrošnja goriva što je barem djelomično trebalo rezultirati smanjenjem emisija spomenutih onečišćujućih tvari. Međutim, emisije u zrak šahtnih peći ne ovise samo o emisijama od izgaranja goriva, stoga veza između promjene proizvodnje i promjene emisija u zrak nije linearna ni jednostavna. Kao referentna godina za usporedbu promjena emisija zbog poduzetih unaprjeđenja proizvodnje uzeta je 2009. godina. Ujedno, to je zadnja godina za koju postoje mjerenja koncentracija SO₂ na automatskoj mjernoj postaji Pula-Fižela koja je od tvornice Calucem udaljena oko 1 km.

Na **sl. 3.1-1** prikazane su emisije SO₂, NO_x i čestica u posljednjih 7 godina, te usporedbe radi emisije u 2009. godini. Emisije SO₂ su posljednjih godina na razini emisija iz 2009. godine dok su emisije NO_x posljednjih godina nešto veće no 2009. godine. Emisije čestica su posljednjih godina bile 2 do 5 puta manje no 2009. godine.



Sl. 3.1-1: Emisije šahtnih peći u 2009. godini te u razdoblju 2016.-2022. godina

Emisija peći A izračunata je na temelju povremenih mjerenja te sadrži veću nesigurnost proračuna zbog čega su za analizu promjene emisija u zrak s obzirom na promjenu proizvodnje prikladniji podaci o emisijama peći 1-7 dobiveni temeljem kontinuiranih mjerenja emisija u zrak. Kao pokazatelj promjene emisija tvornice cementa (tj. peći 1-7) uzet je parametar: specifične emisije onečišćujuće tvari po jedinici proizvoda peći 1-7 čije su vrijednosti prikazane na **sl. 3.1-2**.



Sl. 3.1-2: Specifična emisija SO₂ i NO_x peći 1-7 u 2009. godini te u razdoblju 2016.-2022. godina

Specifična emisija SO₂ nije se značajnije mijenjala u razdoblju 2016.-2022., te je bila 1,5 – 2 puta manja u odnosu na 2009. godinu. Specifična emisija NO_x rasla je u razdoblju 2016.-2019. što znači da porast godišnjih emisija NO_x (vidi **sl. 3.1-1**) nije samo posljedica povećanja proizvodnje već i povećanja specifične emisije. Specifična emisija čestica u razdoblju 2016.-2022. bila je tri i više puta manja nego 2009. godine što je dodatno smanjilo ionako nisku emisiju čestica.

S obzirom na vrijednosti godišnjih emisija onečišćujućih tvari, te uzevši u obzir granične vrijednosti kvalitete zraka, može se zaključiti da veći utjecaj na kvalitetu zraka imaju emisije SO₂ i NO_x iz šahtnih peći nego emisije čestica. Na automatskoj mjernoj postaji Pula-Fižela duži niz godina prate se koncentracije NO₂ no podaci mjerenja koncentracija SO₂ raspoloživi su samo za 2009. godinu. U **tab. 3.1-1** dan je pregled raspoloživih podataka mjerenja u 2009. godini te u razdoblju 2016.-2022. godina s mjerne postaje Pula-Fižela. Rezultati mjerenja pokazuju da je razina onečišćenja SO₂ i NO₂ na lokaciji Pula-Fižela bila znatno niža od graničnih vrijednosti no i da je u razdoblju 2016. – 2019. došlo do manjeg porasta koncentracija NO₂ koje padaju prema 2022. godini. Kretanje koncentracija (maksimalnih satnih) NO₂ djelomično korelira s godišnjim emisijama NO_x tvornice Calucem - **sl. 3.1-1**.

Tab. 3.1-1: Koncentracije SO₂ i NO₂ na mjernoj postaji Pula-Fižela

Onečišćujuća tvar	Statistički parametar konc.	Godina								Granična vrijednost
		2009.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	
SO ₂	Obuhvat podataka	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	85 % ^{vidi napomenu}
	satna maks.	100 µg/m ³	-	-	-	-	-	-	-	350 µg/m ³ ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske

Onečišćujuća tvar	Statistički parametar konc.	Godina								Granična vrijednost
		2009.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	
										godine
	dnevna maks.	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	-	-	-	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine
NO ₂	Obuhvat podataka	78 %	87 %	90 %	91 %	93 %	76 %	93 %	77 %	85 % ^{vidi napomenu}
	satna maks.	65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine
	srednja godišnja	10,6* $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18,6* $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13* $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

* Obuhvat podataka iznosio je 76, 77 i 78 %

Napomena: U godišnjim izvješćima o stanju kvalitete zraka minimalan obuhvat podataka koji se koriste za ocjenu stanja kvalitete zraka iznosi 85 % umjesto propisanih 90 %.

Uzevši u obzir razine emisije SO₂ tvornice cementa Calucem može se očekivati da je utjecaj na razine koncentracija u razdoblju 2016.-2022. bio manji no referentne 2009. godine.

Porast koncentracija NO₂, posebice porast maksimalnih satnih koncentracija u razdoblju 2016.-2019. godine, dijelom može biti posljedica porasta emisija tvornice cementa, no razina koncentracija NO₂ i dalje je znatno manja od granične vrijednosti kao što se vidi u **tab. 3.1-1**. U 2018. godini emisija NO_x iz cementare bila je gotovo dvostruko veća u odnosu na 2016. godinu dok se godišnja koncentracija NO₂ na mjernoj postaji Pula-Fižela povećala za 3,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a maksimalna satna za 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Već je ranije za zahvat povećanja kapaciteta tvornice Calucem (Rješenje da za namjeravanu izmjenu zahvata unutar postojećeg postrojenja za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. povećanjem kapaciteta meljave klinkera, Grad Pula, Istarska županija, nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš niti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu (KLASA: UP/I-351-03/19-09/299, URBROJ: 517-03-1-2-20-20 od 19. ožujka 2020.)) utvrđeno da pri radu s maksimalnim kapacitetom, emisije cementare Calucem neće uzrokovati prekoračenje graničnih vrijednosti satnih koncentracija SO₂ i NO₂ niti dnevne koncentracije SO₂. Utjecaj emisije čestica cementare Calucem na kvalitetu zraka s obzirom na nisku emisiju praktički je zanemariv.

Za planirani zahvat u najgorem slučaju teoretskog istovremenog rada svih peći, protok otpadnih plinova peći na ispustu Z1,Z2 porastao bi za 30 %, odnosno ukupni protoci dimnih plinova svih peći za 20 %. U **tab. 3.1-2** dan je odnos očekivanih vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u zrak nakon izgradnje peći B u odnosu na postojeće emisije na ispustu Z1,Z2. Emisije su računate za maksimalni protok i prosječne godišnje koncentracije u 2022. godini. Navedene emisije odnose se na korištenje ugljena kao goriva dok se plinsko ulje koristi samo za potpalu peći pa su emisije pri tome zanemarive na godišnjoj razini u odnosu na emisije pri izgaranju ugljena. U slučaju izgaranja plina emisije će biti manje budući da plin u odnosu na ugljen sadrži značajno

manje količine sumpora i manje količine dušika te njegovim izgaranjem ne nastaje emisija krutih čestica. Izgaranjem plina pomoću kisika (dio planiranog zahvata rekonstrukcije peći 3) dodatno se smanjuje koncentracija NO_x u otpadnim plinovima budući da ne nastaje termički NO_x oksidacijom dušika iz zraka.

Tab. 3.1-2: Postojeće i buduće emisije na ispustu Z1,Z2

Emisije u zrak	SO_2 , kg/h	NO_x , kg/h	Krute čestice, kg/h	Protok, m^3/h
Postojeće	13,92	35,33	0,33	40.000
Buduće	18,09	45,93	0,43	52.000

S obzirom na odnos izmjerenih maksimalnih satnih i dnevnih koncentracija NO_2 i SO_2 u odnosu na granične vrijednosti, može se pretpostaviti da povremena povećanja emisija u odnosu na današnje neće uzrokovati prekoračenje graničnih vrijednosti satnih koncentracija SO_2 i NO_2 niti dnevne koncentracije SO_2 .

Podaci kontinuiranih mjerenja pokazuju da postoji značajana varijabilnost emisija SO_2 . Iako su u prosjeku emisije SO_2 dvostruko manje od granične vrijednosti, kontinuirana mjerenja emisija na pećima 1-7 ukazuju na kratkotrajna nagla povećanja emisija SO_2 dok emisije NO_x i čestica pokazuju manju varijabilnost tijekom proizvodnje. Stoga se eventualna prekoračenja granične vrijednosti za satne koncentracije SO_2 u okolici postrojenja mogu javiti za kratkotrajnih poremećaja proizvodnje tijekom izuzetno nepovoljnih meteoroloških uvjeta odnosno pri slaboj disperziji u plitkom graničnom sloju.

3.2. UTJECAJ NA TLO

Predmetni zahvat provodi se unutar kruga postrojenja tvornice cementa Calucem smještene na poluotoku Sv. Petar. Njegovo korištenje i realizacija nemaju utjecaja na tlo, a eventualni utjecaji mogu nastati (kao i općenito pri radu tvornice) uslijed akcidentnih situacija (izlijevanja goriva, ulja i sl., propuštanja sustava odvodnje, osobito sanitarne odvodnje) te nepravilnog skladištenja i gospodarenja otpadom. Ovakvi utjecaji se svode na minimum kroz pravilno rukovanje gorivima i drugim opasnim tekućinama, kroz održavanje sustava odvodnje te gospodarenje otpadom na zakonom propisan način.

3.3. UTJECAJ NA STANJE VODA

Za potrebe izrade Studije o utjecaju na okoliš za zahvat izgradnje nove peći unutar kruga postojeće tvornice cementa Calucem u Puli, EKONERG, 2014. provedeno je modeliranje toplinskog utjecaja i postojećeg rashladnog sustava²⁶. Podaci o postojećem ispustu preuzeti su od tvrtke Calucem (iskustveni podaci) - **tab. 3.3-1**. Temperatura na ispustu ne prelazi 30 °C. Analizirani protoci i pripadni ΔT odgovaraju vrijednosti ispuštene topline od 3,6 MJ/s.

²⁶ Analiza prostiranja tople vode iz ispusta u more tvornice Calucem-Pula upotrebom numeričkih simulacija, Tehnički fakultet Sveučilište u Rijeci, 2013.

Tab. 3.3-1: Podaci o postojećem ispustu

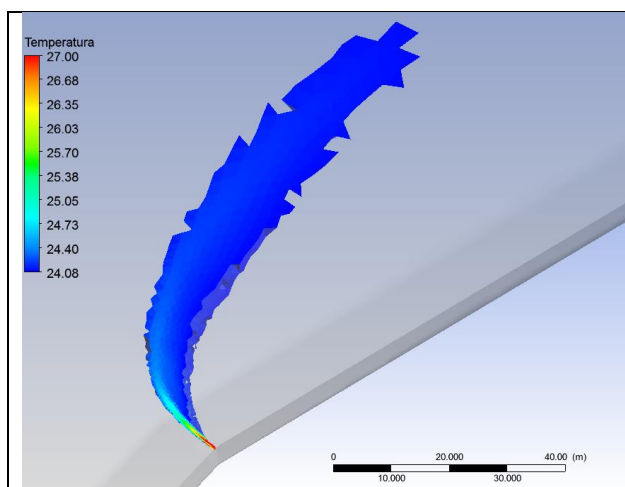
VARIJANTA 1	VARIJANTA 2
LJETO	ZIMA
$\Delta T_{\text{ljeto}} = 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta T_{\text{zima}} = 8 \text{ }^{\circ}\text{C}$
293 l/s	110 l/s

Danas pri pogonu kada radi svih 5 peći (Peći 1, 3, 5 i 7 i peć A) uz prosječni $\Delta T = 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ u ljetnom razdoblju protok iznosi oko 340 l/s dok u zimskom periodu iznosi oko 150 l/s uz veći ΔT . Gledano kroz ispuštenu toplinu ista se kreće u rasponu 4 – 6 MJ/s (prosječno oko 4,5 MJ/s). Današnji teoretski maksimum može se procijeniti na 6,3 MJ/s, a uslijed planiranog zahvata procijenjuje se porast na 7,3 MJ/s, odnosno povećanje prosječne ispuštene topline na 5,2 MJ/s.

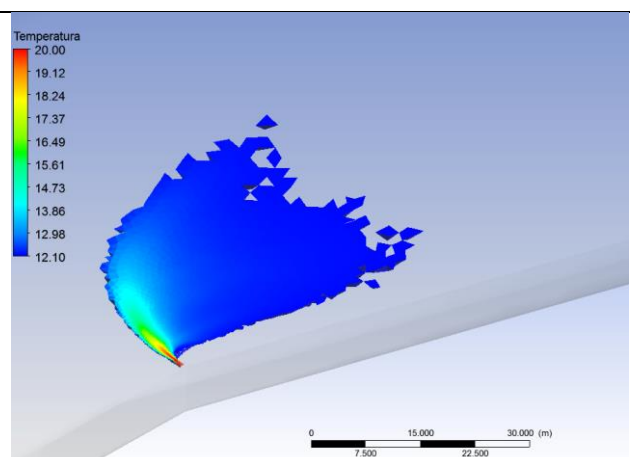
Za navedene periode i uvjete ispuštanja navedene u **tab. 3.3-1** te smjerove strujanja izrađene su četiri simulacije rasprostiranja tople vode, i to:

1. Simulacija ljeto, strujanje W – E
2. Simulacija zima, strujanje W – E
3. Simulacija ljeto, strujanje E – W
4. Simulacija zima, strujanje E – W

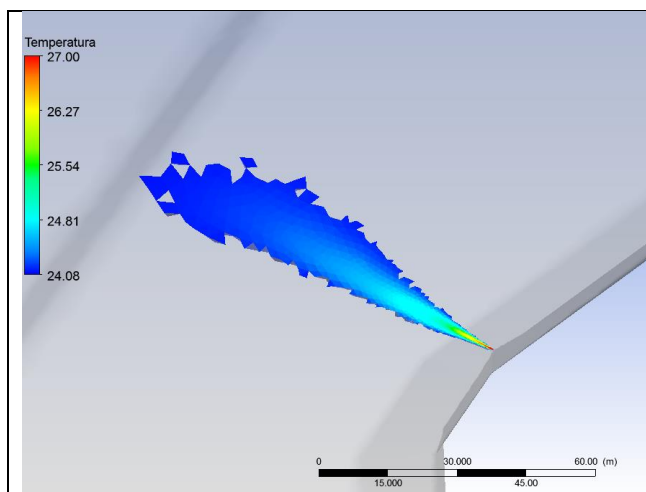
Na slikama u nastavku (**sl. 3.3-1** - **sl. 3.3-4**) dani su rezultati modeliranja toplinskog utjecaja za postojeći ispus rashladne vode za navedene četiri situacije.



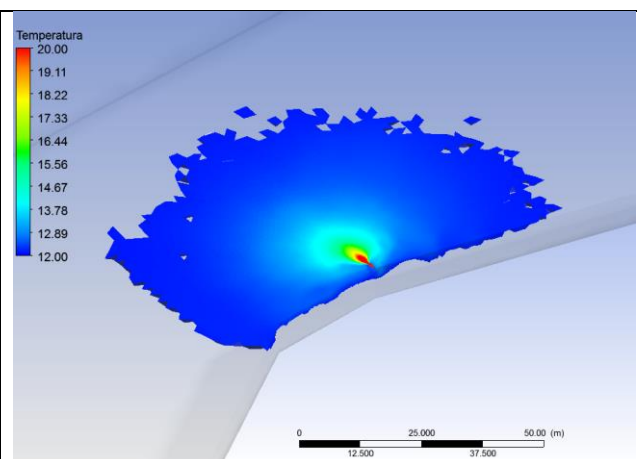
Sl. 3.3-1: Trodimenzionalni prikaz postojećeg ispusta i područja s temperaturama povišenim za 0,1 K i više (simulacija ljeto, strujanje W – E)



Sl. 3.3-2: Trodimenzionalni prikaz postojećeg ispusta i područja s temperaturama povišenim za 0,1 K i više (simulacija zima, strujanje W – E)



Sl. 3.3-3: Trodimenzionalni prikaz postojećeg ispusta i područja s temperaturama povišenim za 0,1 K i više (simulacija ljeto, strujanje E – W)



Sl. 3.3-4: Trodimenzionalni prikaz postojećeg ispusta i područja s temperaturama povišenim za 0,1 K i više (simulacija zima, strujanje E – W)

Toplinski utjecaj postojećeg ispusta vidljiviji je kod zimskih simulacija gdje se promjene temperature mora veće od 1 °C mjestimično uočavaju i na udaljenostima od oko 25 m od ispusta. Kod ljetnih simulacija ovakav se utjecaj mjestimično pojavljuje na udaljenostima do oko 15 m od ispusta. Veće promjene temperature uočljive su u neposrednoj blizini ispusta (5-10 m ljeti odnosno zimi).

Na širem području utjecaj ispusta je vrlo malen, te u radijusu izvan 50 m od ispusta ne premašuju povišenje temperature od 0,2 °C.

Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20) propisan je GVE za ΔT_P – razliku vrijednosti temperature na granici zone miješanja u kopnenim i priobalnim vodama (prijemniku) i vrijednosti temperature vode uzvodno od zahvata. GVE iznosi 3 °C (dozvoljena granična vrijednost odnosi se na područja ciprinidnih voda određena propisom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba i na područja priobalnih voda, i to na granici zone miješanja (max 200 metara)).

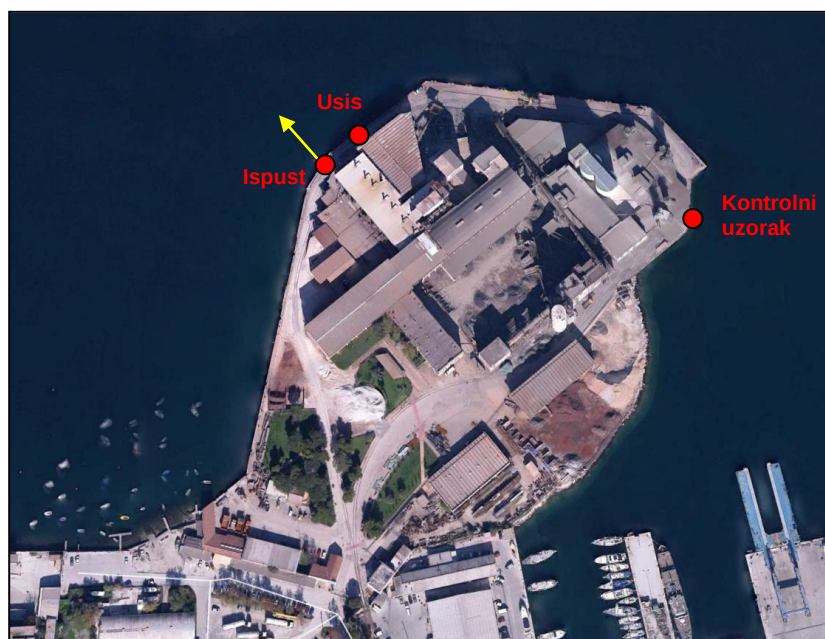
S obzirom na rezultate modeliranja za vrijednost ispuštene topline od 3,6 MJ/s i dopuštenu vrijednost ΔT_P od 3 °C na maksimalno 200 metara od ispusta (na granici zone miješanja) i uz pretpostavljeni teoretski maksimum nakon realizacije zahvata od 7,3 MJ/s (odnosno prosječno 5,2 MJ/s – povećanje od cca 44 %) može se zaključiti da i pri povećanju protoka (odnosno toplinskog opterećenja rashladne vode) toplinski utjecaj ostaje lokaliziran te je svakako zona miješanja na kojoj ΔT_P iznosi 3 °C na manjoj udaljenosti od 200 metara.

Što se tiče utjecaja od ispuštanja ostatnog klora prije svega treba naglasiti kako u hrvatskom zakonodavstvu nema standarda kakvoće vodnog okoliša za priobalne vode (slana voda) za klor. Standard za klor, odnosno ukupni rezidualni klor (mg/l HOCl) propisan je za kakvoću voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba²⁷ gdje iznosi $\leq 0,005$ mg/l za salmonidne i ciprinidne vode uz napomenu da obvezne vrijednosti odgovaraju pH=6. Više vrijednosti ukupnog klora mogu se prihvatiti ako je pH viši.

²⁷ Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19, 20/23, 50/23)

USEPA je još 1986. postavila kriterij za sadržaj u morskoj vodi ostatnog klora (odnosno klorom proizvedenih oksidanata – ukupni rezidualni oksidanti) od 7,5 µg/l (četverodnevni prosjek - kronično) odnosno 13 µg/l kao jednosatni prosjek (akutno)²⁸. Također je okolišni standard za rezidualni klor definirala Britanska agencija za zaštitu okoliša koji za morsku (slanu) vodu iznosi 10 µg/l kao maksimalna dozvoljena koncentracija²⁹.

Kako bi se ocjenio utjecaj od ispuštanja ostatnog klora za potrebe izrade Elaborata zaštite okoliša za izmjenu zahvata unutar postojećeg postrojenja za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. povećanjem kapaciteta meljave klinkera, Grad Pula, Istarska županija, u rujnu 2019. godine provedeno je uzorkovanje morske vode na usisu i ispustu iz rashladnog sustava te na 1 m, 5 m, 10 m i 15 m od ispusta uglavnom u smjeru ispusta izuzev na 15 m gdje je uzorak uzet nešto izvan struje rashladne vode (pomaknuto prema sjeveru). Protok rashladne vode u vrijeme uzorkovanja iznosio je 337,7 l/s. Na **sl. 3.3-5** su označena mjesta usisa, ispusta i mjesto uzimanja kontrolnog uzorka koji nije pod utjecajem rashladne vode. Žuta strelica prikazuje približnu udaljenost od 30 metara od ispusta dok mjesta uzorkovanja zbog blizine nije moguće prikazati. Ista su prikazana na **sl. 3.3-6**. Rezultati mjerenja temperature i analize sadržaja rezidualnog klora dani su u **tab. 3.3-2**.



Sl. 3.3-5: Prikaz usisa, ispusta i mjesta uzimanja kontrolnog uzorka

²⁸ Quality Criteria for Water 1986, United States Environmental Protection Agency, May 1986;

<https://www.epa.gov/wqc/national-recommended-water-quality-criteria-aquatic-life-criteria-table>

US EPA definira da su „Kriteriji vodenog okoliša za toksične kemikalije najviša koncentracija specifičnih onečišćujućih tvari ili parametara u vodi za koje se ne očekuje da predstavljaju značajan rizik za većinu vrsta u danom okolišu ili narativni opis željenih uvjeta da je vodno tijelo "slobodno od" određenih negativnih uvjeta.

²⁹ <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2015/1623/resources>; The Water Framework Directive (Standards and Classification) Directions (England and Wales) 2015



Sl. 3.3-6: Prikaz mjesta uzorkovanja morske vode na površini na udaljenosti 5 m, 10 m i 15 m od ispusta rashladne vode

Tab. 3.3-2: Rezultati mjerenja temperature i analize rezidualnog klora u morskoj vodi

Datum	Uzorak 1	Uzorak 2	Uzorak 3	Uzorak 4	Uzorak 5	Uzorak 6	Uzorak 7
12.09.2019.	Izlaz rashladne vode	Rashladna voda 1 m od izlaza	Rashladna voda 5 m od izlaza	Rashladna voda 10 m od izlaza	Rashladna voda 15 m od izlaza	Uzorak bez utjecaja rashladne vode	Uzorak rashladne vode na usisu
Temperatura, °C	28,6	26,4	25,8	24,6	24,6	24,4	24,4
ΔT , °C	4,2	2	1,4	0,2	0,2	0	0
Rezidualni klor, mg/l	0,1	0,05	0,04	0,04	0,02	0	0

Iz rezultata se prije svega vidi kako je koncentracija rezidualnog klora (slobodnog klora) na ispustu niža od granične vrijednosti od 0,2 mg/l prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20). Također se može zaključiti kako se već nakon ispusta rashladne vode i ΔT i sadržaj rezidualnog klora dvostruko smanjuju. ΔT se smanjuje s povećanjem udaljenosti i vrlo brzo pada na gotovo nemjerljive vrijednosti. Budući da je mlaz rashladne vode brz nije na ovim malim udaljenostima u smjeru mlaza došlo do daljnjeg razrijeđenja i smanjenja koncentracije rezidualnog klora, ali se ona smanjila na mjestima gdje se mlaz počeo miješati s okolnim morem (uzorak 5). Koncentracija se peterostruko smanjila već na udaljenosti od samo 15 metara te se može pretpostaviti kako bi se utjecaj rezidualnog klora sveo na minimum na udaljenosti većoj od 30 metara. Dakle, utjecaj od ispuštanja rashladne vode je izrazito lokaliziran.

Radom planiranog zahvata može doći do povećanja otpadne topline koja će se ispuštati s rashladnim vodama u more. Budući da se Rješenjem o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine više ne ograničava temperatura na ispustu na 30 °C (vidi **tab. 1.4-5**), u ljetnim mjesecima, kada su protoci rashladne vode najveći, ne mora doći do (većeg) povećanja protoka rashladne vode u odnosu na analizirani utjecaj iz rujna 2019. te se zaključuje kako će utjecaj ispuštanja rezidualnog klora ostati lokaliziran.

U postupku ishođenja okolišne dozvole također je ocijenjen utjecaj ispuštanja rashladnih voda primjenom metodologije kombiniranog pristupa. Za primjenu metodologije korištena su izvješća analiza otpadnih voda tvrtke HIDRO.LAB. d.o.o. iz srpnja 2021. redni br. 1000/21 za ispušt rashladnih voda (V2, MM 400580-3). U obzir su uzeti samo oni pokazatelji za koje u *Uredbi o standardu kakvoće voda* (Narodne novine br. 96/19), koja je tada bila na snazi, postoje standardi za priobalne vode, a čija koncentracija u otpadnoj vodi je utvrđena iznad granica detekcije. Za probu je metodologija primijenjena na specifične onečišćujuće tvari bakar i cink za koje je uzeta granica detekcija kao vrijednost koncentracije onečišćujuće tvari u pročišćenoj otpadnoj vodi (C_{ov}).

Kako je za sve onečišćujuće tvari efektivni volumen protoka $EVF \leq 2 \text{ m}^3/\text{s}$ za osjetljiva područja na Jadranskom vodnom području, kao što je definirano Odlukom o određivanju osjetljivih područja za zaljev Pula, ispušt se ne smatra značajnim. Uredbom o standardu kakvoće voda (NN 96/19, 20/23, 50/23) vodno tijelo priobalnih voda Pulska luka prema ekotipu spada u Poli-euhaline plitke priobalne vode krupnozrnatog sedimenta (HR-O3_12) za koje granična vrijednost ekološkog stanja (GVK) za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje (ukupni dušik) za dobro stanje iznosi $11,00\text{--}13,39 \text{ } \mu\text{mol N/dm}^3$ ($154,00\text{--}187,46 \text{ } \mu\text{g N/l}$)³⁰. Uz navedeni GVK i kada bi se protok rashladnih voda udvostručio, EVF bi i dalje bio manji od $2 \text{ m}^3/\text{s}$. Isto vrijedi i za druge analizirane pokazatelje.

Zaključno: zbog planiranog zahvata neće se pogoršati stanje priobalnog vodnog tijela JMO068, Pulska luka koje je prema Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027. ocijenjeno kao loše zbog ocijenjenog lošeg stanja za biološki element kakvoće makroalge³¹ dok za kemijsko stanje nije postignuto dobro stanje³².

³⁰ U odnosu na primjenu kombiniranog pristupa u sklopu postupka ishođenja izmjena i dopuna okolišne dozvole, u međuvremenu, izmjenom Uredbe o standardu kakvoće voda promijenile su se GVK ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske elemente kakvoće.

³¹ U priobalnim vodama umjereno i loše stanje se bilježi uglavnom na istim vodnim tijelima u odnosu na Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (oko 8 % od ukupnog broja vodnih tijela). Umjereno, loše i vrlo loše stanje bilježi se prema makrofitima (makroalge) uglavnom na istim vodnim tijelima (oko 27 % od ukupnog broja).

³² Niti na jednom vodnom tijelu priobalnih voda nisu ispunjeni okolišni ciljevi, ali je riječ većinom o umjerenom stanju što znači da postoji velika mogućnost daljeg unapređenja. Za 5 % vodnih tijela je ustanovljeno da je u lošem ili vrlo lošem stanju. Razlog za ovakvu ocjenu stanja je vezan uz činjenicu da na svim vodnim tijelima nije postignuto dobro kemijsko stanje. Međutim, ako se iz ocjene kemijskog stanja izuzmu PBT- tvari (tvari koje su postojane, bioakumulativne i toksične - bromirani difenileteri, živa i njezini spojevi, benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(g,h,i)perilen, ideno(1,2,3-cd)piren, tributilkositrovi spojevi, PFOS, dioksini, HBCDD i heptaklor/heptaklorepoksid) 92,5 % vodnih tijela su u dobrom kemijskom stanju, u usporedbi s kemijskim stanjem kad se za ocjenu uzimaju svi pokazatelji kemijskog stanja. To je najizraženije kod stajaćica, te kod prijelaznih i priobalnih voda gdje su sva vodna tijela u dobrom kemijskom stanju.

3.4. UTJECAJ BUKE³³

3.4.1. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

Zahvat se smješta na građevinskoj čestici k.č.134/1 k.o. Pula, unutar postojećeg poslovnog kompleksa Calucem d.o.o., Revelanteova 4 u Puli, u njegovom sjeverozapadnom dijelu.

Poslovni kompleks Calucem d.o.o. je smješten na površini okruženoj morem osim s južne strane gdje graniči dijelom s drugim poslovnim kompleksom, dijelom s javnim površinama.

Buci planiranog zahvata najizloženiji će biti postojeći stambeni objekti ulice M. Lussi i Prilaz Barake smješteni južno od poslovnog kompleksa Calucem d.o.o.

Prema Generalnom urbanističkom planu Grada Pule, parcela zahvata je smještena unutar površine gospodarske namjene (I2 - industrijsko-zanatska namjena) koja s južne strane graniči s površinama namjene teretna luka (JT), parkiralište (P) i sportska luka (LS). Predmetnoj buci najizloženiji stambeni objekti smješteni su unutar površine stambene namjene (S).

Na široj lokaciji zahvata provedeno je više kontrolnih mjerenja buke u svrhu utvrđivanja rezultata mjera za smanjenje emisije buke u okoliš koje se kontinuirano provode na postrojenjima tvornice. U nastavku su prezentirani rezultati posljednjih mjerenja buke provedenih na mjernoj točki od interesa za predmetni zahvat.

Mjerenje je provedeno u prosincu 2021. godine tijekom razdoblja noći, u vanjskom prostoru ispred stambenog objekta M. Lussia 9 (Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije, oznaka ispitnog izvještaja RN-B-98/21). Izmjerena razina buke iznosi 48,4 dB(A) i prelazi dopuštenu vrijednost.

3.4.2. UTJECAJ BUKE TIJEKOM GRAĐENJA

Tijekom vremenski ograničenog razdoblja, u okolišu lokacije zahvata će se javljati buka kao posljedica aktivnosti na izgradnji i opremanju građevine.

Buci koja će se javljati kao posljedica građevinskih radova najizloženiji će biti stambeni objekti smješteni duž ulice M. Lussi i Prilaz Barake, jugozapadno od lokacije zahvata.

3.4.2.1. Izvori buke

Tijekom građevinskih radova u okolišu će se javljati buka kao posljedica rada građevinskih strojeva i uređaja te teretnih vozila vezanih na rad gradilišta.

³³ Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš - dio zaštita od buke, Izmjena zahvata unutar postojećeg postrojenja za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. izgradnjom energetske učinkovite peći kapaciteta 9 t/h na mjestu postojeće peći, Grad Pula, Istarska županija, SONUS d.o.o., rujna 2023.

Radovi na gradilištu su predviđeni isključivo tijekom razdoblja dana i večeri (od 07,00 do 23,00 prema Zakonu o zaštiti od buke).

3.4.2.2. Dopuštene razine buke

Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta su određene člankom 15. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21).

Najviše dopuštene ekvivalentne razine buke gradilišta na najizloženijem mjestu imisije zvuka otvorenog boravišnog prostora tijekom vremenskih razdoblja dan i večer iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušta se prekoračenje buke od dodatnih 5 dB(A).

Pri obavljanju građevinskih radova tijekom vremenskog razdoblja noć ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz tablice 1 iz članka 4 navedenog Pravilnika. Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke u slučaju ako to zahtijeva tehnološki proces građenja u trajanju do najviše 3 noći tijekom uzastopnog razdoblja od 30 dana. Između vremenskih razdoblja u kojima se očekuje prekoračenje dopuštenih razina buke mora se osigurati barem 2 cijela vremenska razdoblja noć bez prekoračenja dopuštenih razina buke.

3.4.3. UTJECAJ BUKE TIJEKOM KORIŠTENJA

3.4.3.1. Izvori buke

Nova peć kapaciteta 9 t/h se smješta u natkrivenom prostoru zapadno od postojeće peći 'A', na mjestu dviju manjih peći koje se uklanjaju. Nova peć veže se na postojeće sustave skladištenja i dopreme goriva te sustava odsisa i otprašivanja procesnih plinova koji nisu predmet zahvata.

Predviđen je trajni rad nove peći i za nju vezanih pomoćnih pogona (od 00,00 do 24,00 sati).

U nastavku su dani podaci o dominantnim izvorima buke planiranog zahvata:

> puhala za dopremu goriva

Puhala za dopremu pogonskog goriva do sustava za doziranje goriva u peć, 2 kom, se smještaju na tlu ispred nove peći. Oba puhala rade istovremeno.

Razina zvučne snage puhala u verziji bez zaštite od buke iznosi $L_w \leq 110$ dB(A). Zbog smanjenja emisije buke u okolni radni prostor, predviđena je nabavka puhala u zvučno izoliranoj izvedbi ($L_w \leq 92$ dB(A)) ili oklapanje puhala apsorpcijskim panelima indeksa zvučne izolacije $R_w \geq 25$ dB, kao što je to izvedeno na postojećoj peći 'A'.

> puhala zraka za rahljenje

Zrak za rahljenje se dobavlja putem puhala, 2 kom, smještenih na tlu ispred nove peći. Oba puhala rade istovremeno.

Predviđena je ugradnja puhalu u zvučno izoliranoj izvedbi. U trenutku izrade elaborata investitor ne raspolaže tehničkim podacima od strane proizvođača pa je elaboratom predviđena maksimalna razina zvučne snage puhalu koja iznosi $L_w \leq 90$ dB(A).

> transporter za dopremu sirovine

Sirovina će se do ulaza u peć dopremati tračnim transporterom koji se spaja na postojeći sustav punjenja peći, zajednički za sve peći. Zvučna snaga transportera iznosi $L'_w \leq 65$ dB(A).

3.4.3.2. Referentne točke imisije

Kao referentne točke za koje je proveden proračun imisije buke odabrane su tri točke uz predmetnoj buci najizloženije stambene objekte (T1 - Prilaz Barake 6, T2 - Prilaz Barake 2 i T3 - M. Lussi 6 na **sl. 3.4-1**). Visina referentnih točaka iznosi 4 m iznad razine tla.

3.4.3.3. Dopuštene razine buke

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke određene su prema namjeni prostora i dane su u tablici 1 Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21) (u nastavku: Pravilnik).

Prema navedenom Pravilniku zahvat se smješta unutar zone gospodarske namjene pretežito proizvodne industrijske djelatnosti (zona 6) za koju razine buke koje potječu od izvora buke unutar ove zone ne smiju prelaziti dopuštene razine buke na granici najbližih zona 1, 2, 3 ili 4.

Predmetnom bukom najugroženija građevinska područja naselja svrstana su u zonu mješovite pretežito stambene namjene (zona 3) za koju najviše dopuštene razine buke iznose 55 dB(A) za razdoblja dan i večer odnosno 45 dB(A) za razdoblje noć.

Obzirom da će predmetno postrojenje biti trajno u radu, od 00,00 do 24,00 sata, za ocjenu se primjenjuje stroži, kriterij za razdoblje noć.

Članak 5 istoga Pravilnika dodatno određuje:

“Za područja u kojima je postojeća razina buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema Tablici 1 iz članka 4. ovoga Pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina s pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz Tablice 1 iz članka 4. ovoga Pravilnika, umanjene za 5 dB(A).

Za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1. iz članka 4. ovoga Pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina s pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB(A).”

Temeljem rezultata mjerenja postojećih razina buke na lokaciji te odredbi članaka 4 i 5 'Pravilnika', najviše dopuštene razine buke koja će se na referentnim točkama javljati kao posljedica djelovanja izvora buke predmetnog zahvata iznosi 40 dB(A) (*kriterij je postavljen temeljem prvog stavka članka 5 Pravilnika*).

3.4.3.4. Proračun razina buke imisije

Proračun širenja buke u okoliš proveden je komercijalnim računalnim programom 'Lima', metodom prema HRN ISO 9613-2 / 2000: Prigušenje zvuka pri širenju na otvorenom - Opća metoda proračuna.

Proračun je proveden za najnepovoljniji slučaj kada su istovremeno u radu svi navedeni dominantni izvori buke pri čemu su u proračunu korištene najviše vrijednosti emisije buke navedene u ovom elaboratu.

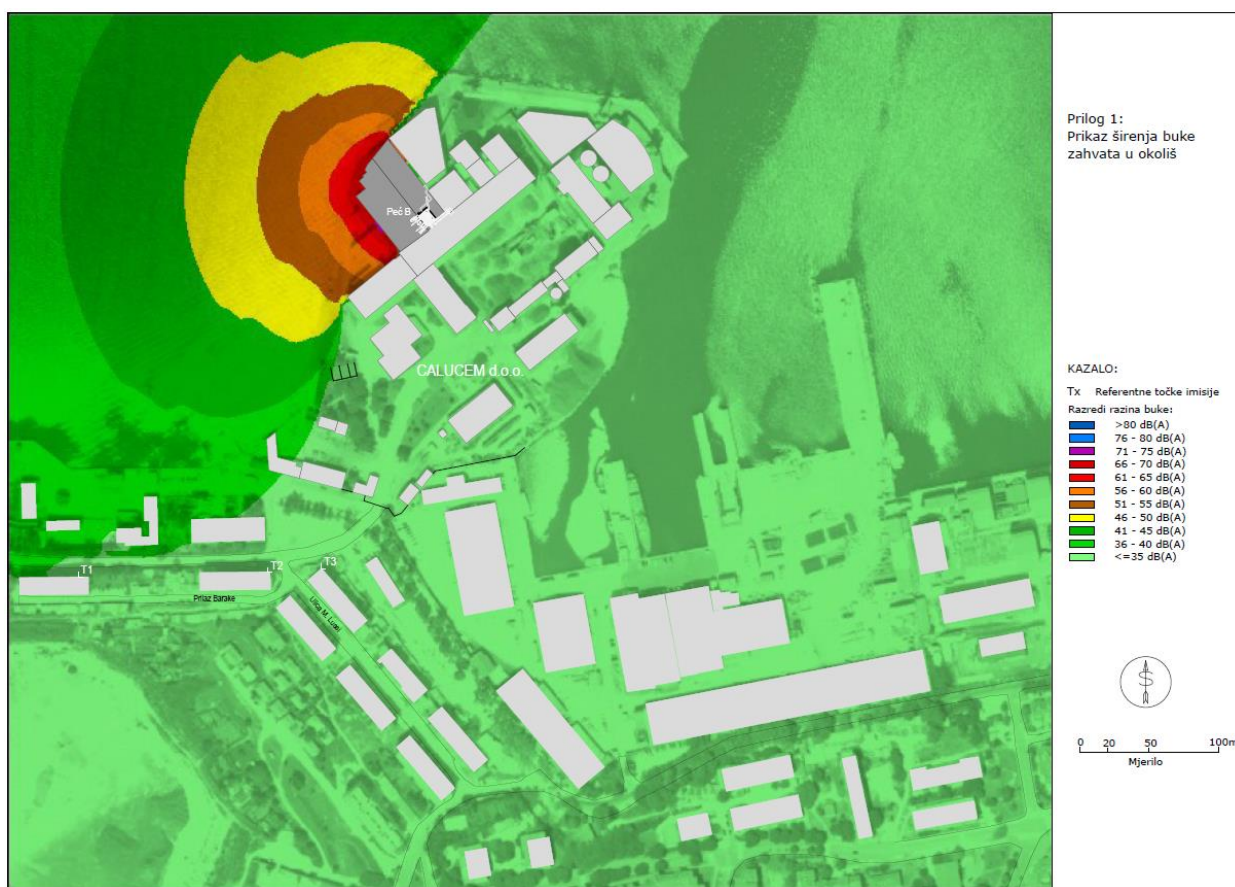
Proračunate očekivane ekvivalentne razine buke koja će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada planiranog zahvata dane su u **tab. 3.4-1**.

Tab. 3.4-1: Proračunate očekivane ekvivalentne razine buke koja će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada planiranog zahvata

Referentna točka imisije	$L_{A,eq} [dB(A)]$
T1 - Prilaz Barake 6	34,7
T2 - Prilaz Barake 2	31,7
T3 - M. Lussi 6	23,2

Proračunate razine buke su niže od dopuštene.

Grafički prikaz širenja buke zahvata u okoliš dan je na **sl. 3.4-1** na kojoj su prikazani razredi razina buke koja će se u okolišu javljati kao posljedica djelovanja izvora buke planiranog zahvata.



Sl. 3.4-1: Grafički prikaz širenja buke zahvata u okoliš

3.5. GOSPODARENJE OTPADOM

Utjecaj na okoliš od stvaranja otpada moguć je uslijed nepravilnog skladištenja i gospodarenja istim. Korištenjem zahvata neće se povećati količine otpada koje nastaju radom tvornice, a njegovim privremenim skladištenjem u postojećim skladištima otpada te pravilnim gospodarenjem koje uključuje predaju otpada ovlaštenim tvrtkama na daljnju uporabu ili zbrinjavanje mogući utjecaji na okoliš svest će se na minimum.

3.6. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE I KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

3.6.1. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE

Tvornica cementa Calucem svojim radom stvara emisije CO₂. One nastaju djelomično iz same sirovine (izdvajanje CO₂ iz karbonata) te izgaranjem goriva (ugljena u pećima, loživog ulja prilikom potpale peći, prirodnog plina prilikom potpale i pogona peći 3 i za rad mlina ugljena Loesche, te dizel goriva za rad dizalice koja služi za utovar i istovar brodova) i unutarnji

transport (utovarivači, kamioni, viličari). Male količine emisija CO₂ nastaju izgaranjem acetilena tijekom zavarivanja.

Kao obveznik sukladno Uredba o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 89/20)³⁴ tvornica cementa Calucem posjeduje Dozvolu za emisije stakleničkih plinova (KLASA: UP/I 351-02/13-90/54, URBROJ: 517-06-1-2-1-14-7 od 31. ožujka 2014., KLASA: UP/I 351-02/15-90/09, URBROJ: 517-06-1-2-17-20 od 10. listopada 2017. i KLASA: UP/I 351-02/19-89/27, URBROJ: 517-04-1-1-19-1 od 18. ožujka 2019.).

U **tab. 3.6-1** u nastavku daju se godišnje emisije CO₂ u razdoblju 2019. – 2022. godina u odnosu na proizvodnju klinkera te specifična emisija po toni klinkera.

Tab. 3.6-1: Emisije CO₂ iz tvornice cementa Calucem u razdoblju 2019. – 2022. godina

	2019.	2020.	2021.	2022.
Emisija CO ₂ , t/god	117.377	121.414	125.107	131.779
Proizvodnja klinkera, t/god	134.381	135.873	143.651	148.378
Spec.emisija CO ₂ t/tklinkera	0,87	0,89	0,87	0,89

Analiza utjecaja zahvata na emisije stakleničkih plinova provedena je uz pretpostavku efikasnosti nove peći B jednake efikasnosti postojeće peći A. Male peći (peći 1, 3, 5 i 7) su u 2022. godini imale efikasnost 6,08 GJ/t klinkera dok je peć A imala efikasnost 5,63 GJ/t klinkera. Kalkulacijom ispada da će se zamjenom peći 1 s novom peći B uštedjeti oko 42 kg CO₂ po proizvedenoj toni klinkera. Uz pretpostavku iste proizvodnje klinkera kao u 2022., ugradnjom peći B godišnja emisija CO₂ smanjila bi se za oko 2.150 tona.

Planirani zahvat dakle ima pozitivan utjecaj na klimatske promjene jer omogućava proizvodnju uz manju emisiju ugljikovog dioksida.

U Strategiji niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 63/21) u sektoru industrije u pog. 6.5.3. Smjernice za niskougljični razvoj za razdoblje do 2030. godine i do 2050. godine navodi se da industrija koja je u ETS-u, treba poduzeti konkretne korake u približavanju referentnim vrijednostima najboljih raspoloživih tehnika, a među smjernicama između ostalog navodi se povećanje energetske učinkovitosti. Planirani zahvat je stoga u skladu sa Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske.

³⁴ PRILOG I. Djelatnosti uslijed kojih dolazi do emisija stakleničkih plinova: Točka 10. Proizvodnja cementnog klinkera u rotacijskim pećima proizvodnog kapaciteta iznad 500 tona na dan ili u drugim pećima proizvodnog kapaciteta iznad 50 tona na dan.

3.6.1.1. Dokumentacija o pregledu klimatske neutralnosti³⁵

Proces procjene utjecaja na okoliš	Ključna razmatranja
Pregled (Ocjena o potrebi procjene utjecaja na okoliš)	Hoće li provedba projekta vjerojatno znatno utjecati na pitanja u području klimatskih promjena? Planirani zahvat predstavlja izgradnju nove šahtne peći kapaciteta 9 t/h, na mjestu dvije postojeće peći kapaciteta 4 t/h. Nova peć (peć B) biti će identična već ugrađenoj peći kapaciteta 9 t/h (peć A). Planiranim zahvatom omogućit će se energetske učinkovitija proizvodnja aluminatnog cementa uz zadržavanje postojećih proizvodnih kapaciteta. Planirani zahvat dakle ima pozitivan utjecaj na klimatske promjene jer omogućava proizvodnju uz manju emisiju ugljikovog dioksida. Planirani zahvat je također u skladu sa Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske budući da Strategija za industriju koja je u ETS-u u smjernicama za niskougljični razvoj između ostalog navodi povećanje energetske učinkovitosti.

3.6.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

3.6.2.1. Opažene klimatske promjene

U Sedmom nacionalnom izvješću i trećem dvogodišnjem izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) opisane su klimatske promjene u Republici Hrvatskoj u razdoblju 1961.-2010. godina na temelju podataka temperature zraka na 41 meteorološke postaje i količinama oborine na 137 meteoroloških postaja. U nastavku je dan kratki opis klimatskih promjena na temelju navedenog izvješća, s naglaskom na promjene koje su statistički značajne.

Temperatura zraka

Trendovi temperature zraka (srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne) u razdoblju 1961.-2010. ukazuju na zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi srednje godišnje temperature zraka su pozitivni i značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Pozitivnim trendovima srednje godišnje temperature zraka najviše su doprinijeli ljetni trendovi porasta temperature zraka. Na većini analiziranih meteoroloških postaja zabilježen je porast *srednjih godišnjih temperatura zraka* u iznosu od 0,2 do 0,3 °C na 10 godina.

Na najvećem broju meteoroloških postaja porast *srednjih maksimalnih temperatura zraka* bio je između 0,3 i 0,4 °C na 10 godina dok je porast *srednjih minimalnih temperatura zraka* bio između 0,2 i 0,3 °C na 10 godina. Porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli ljetni, proljetni i zimski trendovi. Porast srednjih minimalnih temperatura zraka najizraženiji je u ljetnim, a zatim zimskim mjesecima. Najmanje promjene maksimalnih i

³⁵ Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027. (2021/C 373/01)

minimalnih temperatura imale su jesenske temperature zraka koje su, premda uglavnom pozitivne, većinom bile neznčajne.

Zatopljenje se očituje u svim *indeksima temperaturnih ekstrema* u razdoblju 1961.-2010. godine na području Hrvatske. Zapaženo je povećanje broja toplih dana i toplih noći te smanjenje broja hladnih dana i hladnih noći. Također, produljeno je trajanje toplih razdoblja i smanjeno trajanje hladnih razdoblja.

Srednje prostorne temperature zraka odnosno prosječne vrijednosti temperature zraka za područje Hrvatske dane u **tab. 3.6-2** i **tab. 3.6-3**, izračunate su iz podataka 11 meteoroloških postaja: Osijek, Varaždin, Zagreb-Grič, Ogulin, Gospić, Knin, Rijeka, Zadar, Split-Marjan, Dubrovnik i Hvar kojima je razmjerno ujednačeno pokriveno područje Hrvatske.

Trend zatopljenja na području Hrvatske ogleda se u porastu prosječnih desetgodišnjih temperatura zraka u razdoblju 1961.-2010. kao što se vidi iz **tab. 3.6-2**. U iskazane su i vrijednosti anomalije temperature odnosno odstupanja u odnosu na prosječnu temperaturu za razdoblje 1961.-1990. koja iznosi 12,7 °C. Prosječna temperatura za desetljeće 1961.-1970. jednaka je prosjeku za 30-godišnje razdoblje 1961.-1990. godine. Samo je srednja dekadna temperatura za razdoblje 1971.-1980. bila niža za 0,1 °C od one za razdoblje 1961.-1990. U desetljećima koja su slijedila prosječne dekadne temperature sve više odstupaju od prosjeka za standardno klimatsko razdoblje 1961.-1990. U prvom desetljeću 21. stoljeća prosječna je temperatura za Hrvatsku bila 1 °C viša od prosjeka za standardno klimatsko razdoblje 1961.-1990. što je u skladu s globalnim trendom zatopljenja.

Prema izvješću Svjetske meteorološke organizacije³⁶ razdoblje 2001.-2010. je najtoplije desetljeće otkada postoje moderna meteorološka mjerenja diljem svijeta. Devet od deset najtoplijih godina prostorne temperature zraka za Hrvatsku pripadaju prvoj dekadi 21. stoljeća. U **tab. 3.6-3** prikazani su godišnji prosjeci temperatura zraka za područje Hrvatske u razdoblju od 2001.-2010. te anomalije u odnosu na prosjek za razdoblje 1961.-1990. godine. Kao što se vidi iz **tab. 3.6-3** u prosjeku je u Hrvatskoj bila najtoplija 2007. godina, no 2008. je bila tek neznatno „hladnija“.

Tab. 3.6-2: Srednje dekadne prostorne temperature zraka za Hrvatsku za razdoblje 1961.-2010.

Desetgodišnje razdoblje	1961.-1970.	1971.-1980.	1981.-1990.	1991.-2000.	2001.-2010.
Temperatura (°C)	12,7	12,6	12,8	13,3	13,7
Anomalija (°C) u odnosu na prosjek 1961-1990. godina	0,0	-0,1	0,1	0,6	1,0
Izvor podataka: Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)					

³⁶ WMO, 2013 : The global climate 2001-2010 – A decade of climate extremes, summary report

Tab. 3.6-3: Srednje godišnje prostorne temperature zraka za Hrvatsku za razdoblje 2001.-2010.

Godina	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Temperatura (°C)	13,7	14,0	13,9	13,2	12,6	13,5	14,2	14,2	14,1	13,2
Anomalija (°C) u odnosu na prosjek 1961.-1990. godina	1,0	1,3	1,2	0,53	-0,1	0,8	1,53	1,5	1,4	0,52
Izvor podataka: Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)										

Oborina

Trendovi oborine uglavnom nisu statistički značajni te se razlikuju se ne samo po iznosu već i po predznaku. Za razliku od temperature zraka gdje je evidentan pozitivni trend, trendovi oborine u pojedinim su hrvatskim regijama miješanog predznaka što znači da unutar iste regije neke od susjednih meteoroloških postaja imaju pozitivan, a neke negativan trend.

U razdoblju 1961.-2010. godine statistički značajno smanjenje *godišnje količine oborine*, u rasponu od -2% do -7% po desetljeću, utvrđeno je na postajama u planinskom području Gorskog kotara, Istre te južnom priobalju, a posljedica su uglavnom smanjenja ljetnih oborina. Ljetna oborina ima negativni trend u cijeloj Hrvatskoj, no statistički je značajan na manjem broju postaja. U jesen je statistički značajan trend povećanja oborine na nekim postajama istočnog nizinskog području Hrvatske dok su u ostalim područjima trendovi slabi i miješanog predznaka. U proljeće je statistički značajan samo trend smanjenja oborine u Istri i Gorskom kotaru.

Regionalna raspodjela trendova oborinskih indeksa, koji definiraju veličinu i učestalost oborinskih ekstrema, pokazuje složenu regionalnu razdiobu, pri čemu trendovi uglavnom nisu statistički značajni. Kao statistički značajni trendovi oborinskih indeksa u razdoblju 1961.-2010. mogu se istaknuti: porast *broja suhih dana*³⁷ na nekim postajama u Gorskom kotaru, Istri i južnom priobalju, porast *broja umjereno vrlo vlažnih dana*³⁸ na nekoliko postaja u sjevernom ravničarskom području, te smanjenja *broja vrlo vlažnih dana*³⁹ u Gorskom kotaru kao i na krajnjoj južnoj obali.

Sušna i kišna razdoblja

Trajanje sušnih i kišnih razdoblja klimatski je parametar kojim se opisuje raspodjela oborina tijekom godine. U razdoblju 1961.-2010. trajanje *sušnih razdoblja prve kategorije*⁴⁰ (CDD1) statistički je značajno poraslo samo na južnom Jadranu. Najizraženije promjene trajanja sušnih razdoblja su u jesenskim mjesecima kada je u cijeloj Republici Hrvatskoj uočen statistički značajno smanjenje broja sušnih dana za oba parametra: CDD1 i CDD10. Sušna razdoblja

³⁷ Suhi dana su dani s dnevnom količinom oborine manjom od 1 mm ($R_d < 1,0$ mm).

³⁸ Umjereno vlažni dani su dani u kojim je dnevna oborina (R_d) bila veća od vrijednosti 75. percentil razdiobe dnevnih količina oborine ($R_{75\%}$) u referentnom razdoblju 1961.-1990. godine. Pri tome se vrijednosti $R_{75\%}$ određuje se iz svih oborinskih dana ($R_d \geq 1,0$ mm).

³⁹ Vrlo vlažni dani su dani u kojim je dnevna oborina (R_d) bila veća od vrijednosti 95. percentil razdiobe dnevnih količina oborine ($R_{95\%}$) u referentnom razdoblju 1961.-1990. godine. Pri tome se vrijednosti $R_{95\%}$ određuje se iz svih oborinskih dana ($R_d \geq 1,0$ mm).

⁴⁰ Sušno razdoblje je definirano kao uzastopni slijed dana s dnevnom količinom oborine manjom od određenog praga: 1 mm (oznaka CDD1) i 10 mm (oznaka CDD10).

kategorije CDD10 imaju trend porasta broja dana duž Jadrana i u gorju, a smanjenja u unutrašnjosti, osobito u istočnoj Slavoniji.

*Kišna razdoblja*⁴¹ ne pokazuju prostornu konzistentnost trenda niti u jednoj sezoni. Trajanje kišnih razdoblja CWD1 i CWD10 uglavnom su miješanog predznaka. Kao statistički značajan može se izdvojiti pozitivni trend za parametar CWD1 u sjeverozapadnoj unutrašnjosti Hrvatske (do 15% po desetljeću). Rezultati trenda kišnih razdoblja kategorije CWD10 ukazuju na statistički značajan pozitivan jesenski trend u području doline rijeke Save (11 % po desetljeću). Zajedno s opaženim jesenskim smanjenjem sušnih razdoblja iste kategorije ovi rezultati ukazuju na općenito vlažnije prilike na području istočne Hrvatske.

3.6.2.2. Klimatske projekcije

U **tab. 3.6-4** dan je sažetak projekcija klimatskih parametara za dva promatrana razdoblja 2011. – 2040. i 2041. – 2070. dobivene regionalnim klimatskim modelom⁴² za tzv. „umjereni scenarij“ buduće klime koji nosi oznaku RCP4.5.⁴³ Klimatskim modelom dobivene su i projekcije klimatskih parametara za promatrana razdoblja i za tzv. „ekstremni scenarij“ koji nosi oznaku RCP8.5.⁴⁴ Do kraja 21. stoljeća za scenarij RCP4.5 očekuje se porast globalne temperature zraka u prosjeku za 1,8 °C i porast razine mora u prosjeku za 0,47 metara dok se za scenarij RCP8.5 očekuje porast globalne temperature zraka u prosjeku za 3,7 °C i porast razine mora u prosjeku za 0,63 metra⁴⁵.

*Tab. 3.6-4: Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.*⁴⁶

Klimatološki parametar	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
	2011. – 2040.	2041. – 2070.
OBORINE	Srednja godišnja količina: <i>malo smanjenje</i> (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	Srednja godišnja količina: <i>daljnji trend smanjenja</i> (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima
	Sezone: različit predznak; zima i proljeće u većem dijelu Hrvatske <i>manji porast + 5 – 10 %, a ljeto i</i>	Sezone: <i>smanjenje u svim sezonama</i> (do 10 % gorje i S Dalmacija) <i>osim zimi</i> (povećanje 5

⁴¹ Kišno razdoblje je definirano kao uzastopni slijed dana s dnevnom količinom oborine većom od određenog praga: 1 mm (oznaka CWD1) i 10 mm (oznaka CWD10).

⁴² Rezultati modeliranja regionalnim klimatskim modelom RegCM dani su u dokumentima: „Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)“ i „Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEBIT: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)“

⁴³ Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

⁴⁴ Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje.

⁴⁵ IPCC AR5 WG1 (2013), Stocker, T.F.; et al., eds., Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group 1 (WG1) Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 5th Assessment Report (AR5)

⁴⁶ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20)

Klimatološki parametar		Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
		2011. – 2040.	2041. – 2070.
		jesen smanjenje (najviše - 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji)	– 10 % S Hrvatska)
		Smanjenje broja kišnih razdoblja (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj sušnih razdoblja bi se povećao	Broj sušnih razdoblja bi se povećao
SNJEŽNI POKROV		<i>Smanjenje</i> (najveće u Gorskom Kotaru, do 50 %)	<i>Daljnje smanjenje</i> (naročito planinski krajevi)
POVRŠINSKO OTJECANJE		Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije <i>smanjenje</i> do 10 %	<i>Smanjenje</i> otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće)
TEMPERATURA ZRAKA		Srednja: <i>porast 1 – 1,4 °C</i> (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: <i>porast 1,5 – 2,2 °C</i> (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)
		Maksimalna: <i>porast</i> u svim sezonama 1 – 1,5 °C	Maksimalna: <i>porast</i> do 2,2 °C u ljeto (do 2,3 °C na otocima)
		Minimalna: najveći <i>porast zimi</i> , 1,2 – 1,4 °C	Minimalna: najveći <i>porast</i> na kontinentu zimi 2,1 – 2,4 °C ; a 1,8 – 2 °C primorski krajevi
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	Vrućina (broj dana s Tmax > +30 °C)	6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do 12 dana više od referentnog razdoblja
	Hladnoća (broj dana s Tmin < -10 °C)	<i>Smanjenje</i> broja dana s Tmin < -10 °C i porast Tmin vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)	<i>Daljnje smanjenje</i> broja dana s Tmin < -10 °C
	Tople noći (broj dana s Tmin ≥ +20 °C)	<i>U porastu</i>	<i>U porastu</i>
VJETAR	Sr. brzina na 10 m	Zima i proljeće bez promjene , no ljeto i osobito u jesen na Jadranu porast do 20 – 25 %	Zima i proljeće uglavnom bez promjene , no trend jačanja ljeto i u jesen na Jadranu.
	Max. brzina na 10 m	Na godišnjoj razini: <i>bez promjene</i> (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: <i>smanjenje zimi</i> na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: <i>smanjenje</i> u svim sezonama osim ljeto. <i>Najveće smanjenje zimi</i> na J Jadranu
EVAPOTRANSPIRACIJA		<i>Povećanje</i> u proljeće i ljeto 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra > 10 %)	<i>Povećanje</i> do 10 % za veći dio Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima.
VLAŽNOST ZRAKA		<i>Porast</i> cijele godine (najviše ljeto na Jadranu)	<i>Porast</i> cijele godine (najviše ljeto na Jadranu)
VLAŽNOST TLA		<i>Smanjenje</i> u S Hrvatskoj	<i>Smanjenje</i> u cijeloj Hrvatskoj (najviše ljeto i u jesen).
SUNČANO ZRAČENJE (FLUKS ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)		Ljeto i u jesen porast u cijeloj Hrvatskoj, u proljeće porast u S Hrvatskoj, a <i>smanjenje</i> u Z Hrvatskoj; zimi smanjenje u cijeloj Hrvatskoj.	<i>Povećanje</i> u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj)

Klimatološki parametar	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
	2011. – 2040.	2041. – 2070.
SREDNJA RAZINA MORA	2046. – 2065. 19 – 33 cm (IPCC AR5)	2081. – 2100. 32 – 65 cm (procjena prosječnih srednjih vrijednosti za Jadran iz raznih izvora)

U nastavku su istaknuti rezultati klimatskog modeliranja u horizontalnoj rezoluciji 12,5 km⁴⁷ na širem području zahvata za parametre za koje je ocijenjeno da mogu utjecati na rad zahvata. Rezultati su iskazani samo za bliže klimatsko razdoblje (2011.-2040.) s obzirom na nesigurnost projekcija za dalje klimatsko razdoblje (2040.-2070.). Odstupanja „buduće klime“ za dva klimatska scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) izražena su u odnosu na prosjeke u „referentnom“ razdoblju 1971.-2000. godine.

Prema rezultatima klimatskog modeliranja u razdoblju 2011.-2040. godine na krajnjem jugu istarskog poluotoka za scenarij RCP4.5 može se očekivati povećanje srednje godišnje maksimalne temperature zraka do 1,2 °C dok se za scenarij RCP8.5 očekuje povećanje srednje godišnje maksimalne temperature zraka do 1,4 °C (vidi **sl. 3.6-1**). Općenito se najveće zatopljenje očekuje u ljetnom razdoblju. Za scenarij RCP4.5 očekuje se porast srednje temperature za 1,5 °C, porast srednje minimalne temperature do 1,4 °C te porast srednje maksimalne temperature za 1,5 °C.

Za razdoblje 2011.-2040. godine rezultati klimatskog modeliranja za scenarij RCP4.5 ukazuju na povećanje srednje godišnje količine oborine između 5 % i 10 % (vidi **sl. 3.6-1**), pri čemu se u zimskom i jesenskom razdoblju očekuje povećanje količine oborine, ljeti se očekuje smanjenje količine oborine dok se za proljeće ne očekuje promjena količine oborine. Za isto razdoblje klimatske projekcije srednje godišnje količine oborine za scenarij RCP8.5 neznatno se razlikuju na krajnjem jugu istarskog poluotoka (vidi **sl. 3.6-1**).

Za oba klimatska scenarija, RCP4.5 i RCP8.5, projekcije brzine vjetra na 10 m iznad tla ukazuju na zanemarivo malu promjenu srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na krajnjem jugu Istre (vidi **sl. 3.6-2**). U referentnom razdoblju srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s najveći je zimi, stoga su i projekcije ovih ekstremnih vremenskih uvjeta vjetra najznačajnije upravo za to razdoblje. Za razdoblje 2011.-2040. godine, klimatske projekcije pokazuju veći porast broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s za scenarij RCP4.5 nego za scenarij RCP8.5 kao što se vidi na **sl. 3.6-2**.⁴⁸

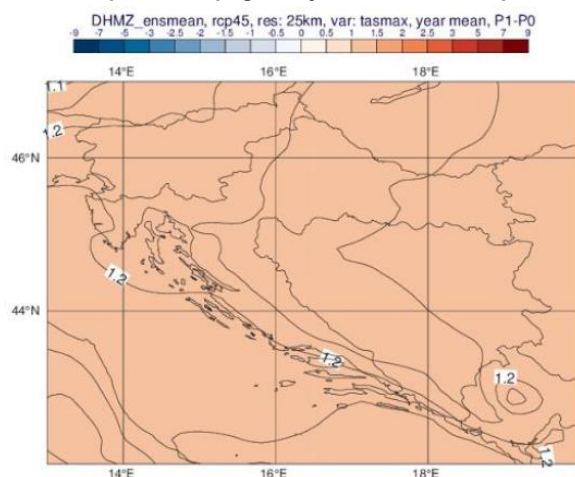
⁴⁷ Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.), studeni 2017.

⁴⁸ U zaključku dokumenta "Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km" se navodi: *Projekcije za maksimalnu brzinu vjetra na 10 m ukazuju na puno veću promjenjivost (i nepouzdanost) u signalu klimatskih promjena te ovisnost o prostornoj rezoluciji. Ansambl klimatskih integracija izvršenih za potrebe ovog projekta pokriva sljedeće moguće uzroke nepouzdanosti: ovisnost o rubnim uvjetima (tj. globalnim klimatskim modelima), ovisnost o scenariju koncentracija stakleničkih plinova te ovisnost o prostornoj rezoluciji integracija.*

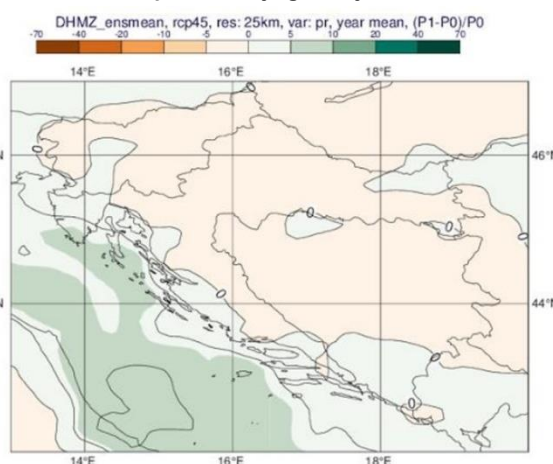
Scenarij RCP4.5

Klimatsko razdoblje: 2011.-2040.

Promjena srednje godišnje maksimalne temperature zraka



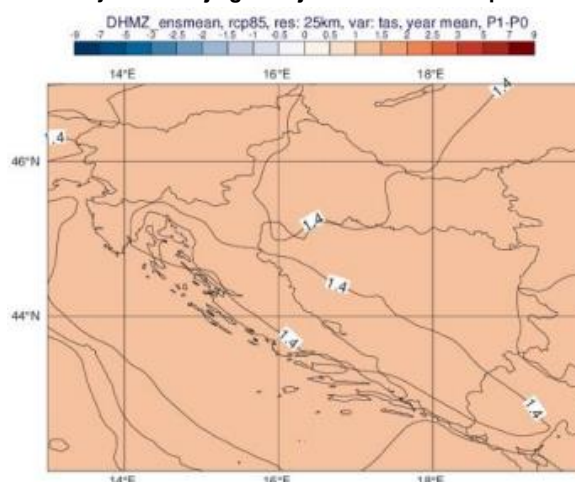
Promjena srednje godišnje količine oborine



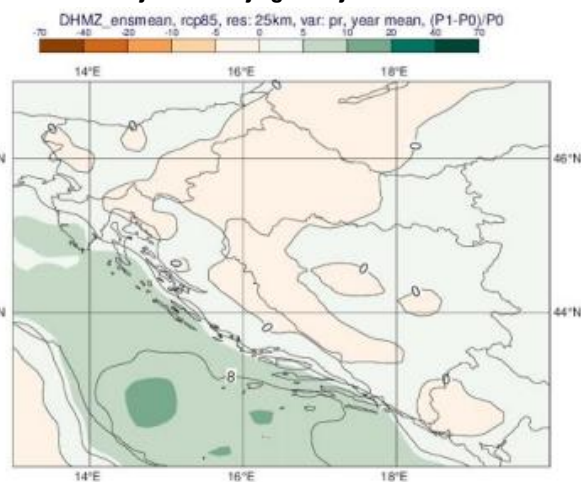
Scenarij RCP8.5

Klimatsko razdoblje: 2011.-2040.

Promjena srednje godišnje maksimalne temperature zraka

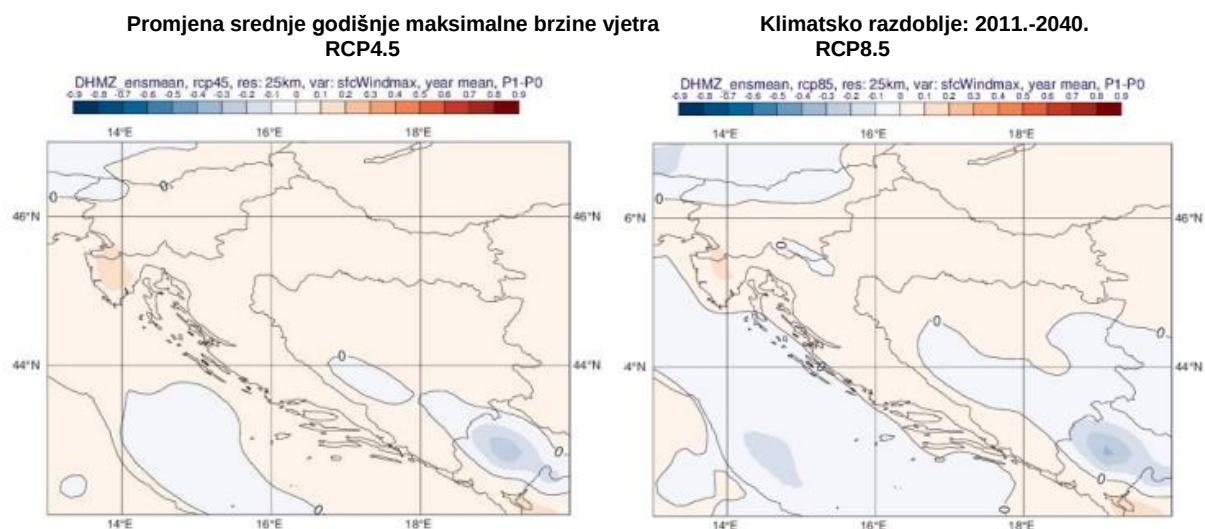


Promjena srednje godišnje količine oborine

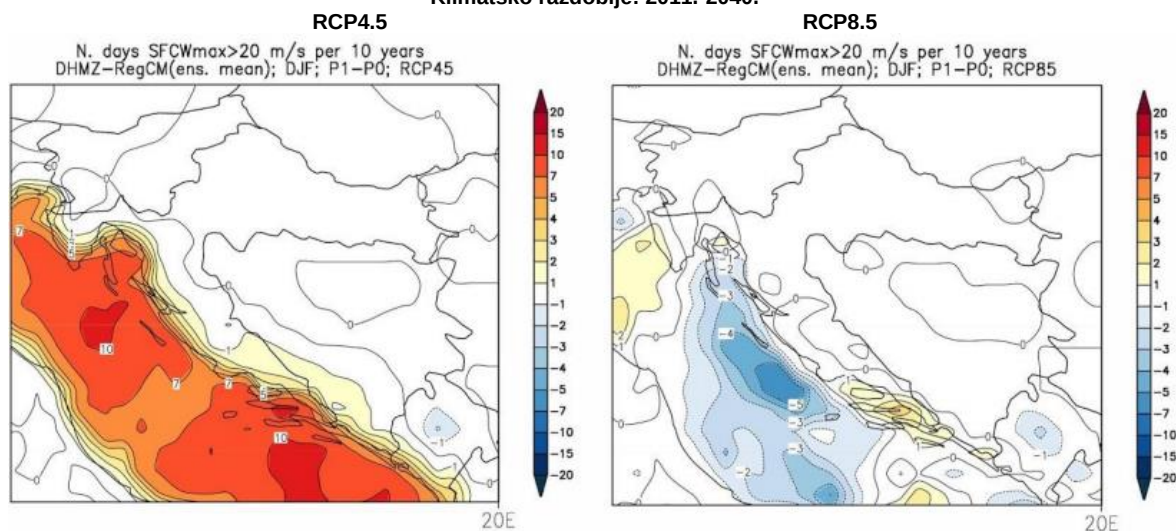


Izvor podataka: Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)

Sl. 3.6-1: Rezultati klimatskog modeliranja promjene srednje godišnje maksimalne temperature zraka i količine oborine za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine za scenarij RCP4.5 (gore) i RCP8.5 (dolje)



Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s po desetljeću (zimsko razdoblje)
Klimatsko razdoblje: 2011.-2040.



Izvor podataka: Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)

Sl. 3.6-2: Rezultati klimatskog modeliranja srednje godišnje maksimalne brzine vjetra (gore) i broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s zimi (dolje) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine za scenarije RCP4.5 i RCP8.5

Prema rezultatima istraživanja provedenog u okviru projekta Integracija klimatske varijabilnosti i promjena Protokola o integralnom upravljanju obalnim područjem Mediterana⁴⁹ očekivani prosječni porast razine mora za hrvatsku obalu Jadrana do 2050. godine za scenarij RCP4.5 iznosi 16 cm dok za scenarij RCP8.5 očekivani prosječni porast razine mora iznosi 31 cm.

⁴⁹ Procjena mogućih šteta od podizanja razine mora za Republiku Hrvatsku uključujući troškove i koristi od prilagodbe (PAP/RAC, rujan 2015.)

3.6.2.3. Utjecaj klimatskih promjena

Diljem svijeta i Europe prepoznata je potreba za djelovanjem u smjeru ublažavanja klimatskih promjena te prilagodbe klimatskim promjenama. Kako bi se postigao napredak, prepoznata je potreba za integriranjem ovih pitanja u planove, programe i projekte koji se implementiraju diljem Europe. Široko je prepoznato kako klimatske promjene imaju enormne ekonomske posljedice te je stoga utvrđeno kako se ova pitanja trebaju sagledati već na razini planiranja projekata i izrada planova i programa⁵⁰.

Tako je Europska komisija izdala Smjernice namijenjene voditeljima projekata: Kako ranjiva ulaganja učiniti otpornima na klimu⁵¹ u kojima se navode ključni elementi za određivanje ranjivosti projekta s aspekta klimatskih promjena i procjena rizika te analiza osjetljivosti na određene elemente klimatskih promjena.

Alat za analizu klimatske otpornosti (*engl. climate resilience analyses*) sastoji se od 7 modula koji se primjenjuju tijekom razvoja projekta:

Modul 1: Analiza osjetljivosti,
Modul 2a i 2b: Procjena izloženosti,
Modul 3a i 3b: Analiza ranjivosti,
Modul 4: Procjena rizika,
Modul 5: Identifikacija opcija prilagodbe,
Modul 6: Procjena opcija prilagodbe i
Modul 7: Uključivanje akcijskog plana za prilagodbu u projekt.

U nastavku je provedena analiza klimatske otpornosti kroz prva 4 modula.

Modul 1 – Analiza osjetljivosti zahvata (*engl. sensitivity analyses - SA*)

Postoji niz klimatskih parametara (primarnih i sekundarnih) koji mogu imati utjecaja na projekte, a vezani su uz klimatske promjene:

- 1) Primarni klimatski parametri: porast srednje temperature, porast ekstremnih temperatura, promjene prosječnih oborina, promjene ekstremnih oborina, prosječna brzina vjetra, maksimalna brzina vjetra, vlaga, sunčevo zračenje i dr.
- 2) Sekundarni klimatski parametri nastaju kao posljedica primarnih klimatskih parametara: porast razine mora, dostupnost vode (suše), oluje, poplave, erozija tla i dr.

Osjetljivost zahvata treba odrediti u odnosu na raspon klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka (opasnosti). Osjetljivost projekta na ključne klimatske varijable (primarne i sekundarne) procjenjuje se kroz četiri teme:

- Transport (transportni pravci): doprema sirovina i goriva i otprema proizvoda
- Ulaz: voda, energija, gorivo, sirovine
- Izlaz: proizvodi
- Imovina i procesi na lokaciji: proizvodni proces, procesna oprema.

⁵⁰ Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Union, 2013

⁵¹ Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient

Svaka od navedenih tema ocjenjuje se za svaku klimatsku varijablu posebno ocjenom „visoka osjetljivost“, „srednja osjetljivost“ ili „nije osjetljivo“. Procjena osjetljivosti je često subjektivna, a sljedeći opisi služe kao smjernica za subjektivno ocjenjivanje:

- visoka osjetljivost: klimatska varijabla ili opasnost može imati znatan utjecaj na imovinu i procese, ulaze, izlaze i transport.
- srednja osjetljivost: klimatska varijabla ili opasnost može imati mali utjecaj na imovinu i procese, ulaze, izlaze i transport.
- nije osjetljivo: klimatska varijabla ili opasnost nema nikakav utjecaj.

Tablično niže prikazana je ocjena osjetljivosti zahvata na klimatske varijable (primarne) i s njima povezane opasnosti (sekundarne) kroz spomenute četiri teme (**tab. 3.6-5**) za one parametre za koje se ocjenjuje da postoji osjetljivost (srednja ili visoka) za barem jednu od promatrane četiri teme.

Tab. 3.6-5: Ocjena osjetljivosti zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti

Transport	Ulaz	Izlaz	Imovina i procesi na lokaciji	Br.	Tema osjetljivosti
KLIMATSKE VARIJABLE I S NJIMA POVEZANE OPASNOSTI					
Primarni klimatski učinci					
				1	Povećanje ekstremnih oborina
				2	Maksimalna brzina vjetra
Sekundarni učinci / povezane opasnosti					
				3	Porast razine mora
				4	Povišenje temperature mora
				5	Oluje
				6	Poplave

Legenda:

Klimatska osjetljivost

Nema	Srednja	Visoka
------	---------	--------

Od klimatskih parametara zahvat je osjetljiv na porast temperature mora kao posljedicu porasta temperature zraka koji se očituje prije svega u ljetnom razdoblju. Budući da se more koristi kao rashladna voda za hlađenje peći proces proizvodnje cementa osjetljiv je na porast temperature mora.

Drugi parametar na koji je rad tvornice osjetljiv jest maksimalna brzina vjetra i njegova posljedica oluje koji utječu na mogućnost pristajanja brodova, dakle na određeni način (ali ne značajno budući da se materijali mogu dovoziti i odvoziti i kopnenim putem) na funkcioniranje proizvodnje tvornice.

Povećanjem ekstremnih oborina zajedno s povišenjem razine mora može doći do poplava na lokaciji tvornice što bi ugrozilo proizvodni proces, a u slučaju da se poplave jave na širem području zbog jakih oborina onemogućio bi se cestovni transport ulaznih i izlaznih materijala.

Modul 2a i 2b – Procjena izloženosti zahvata (engl. Evaluation of exposure – EE)

Nakon što je identificirana osjetljivost zahvata, sljedeći korak je procjena izloženosti na klimatske opasnosti za koje je ocijenjeno da je zahvat osjetljiv na lokaciji gdje se zahvat planira odnosno gdje se nalazi tvornica Calucem. U **tab. 3.6-6** prikazana je sadašnja (modul 2a) i buduća izloženost (modul 2b) primarnim i sekundarnim klimatskim varijablama/ opasnostima.

Tab. 3.6-6: Sadašnja i buduća izloženost lokacije zahvata primarnim i sekundarnim klimatskim varijablama / opasnostima

Br.	Klimatski parametar	Trenutna izloženost	Buduća izloženost
Primarne klimatske varijable			
1	Povećanje ekstremnih oborina		
2	Maksimalna brzina vjetra		
Sekundarne klimatske varijable / opasnosti			
3	Porast razine mora		
4	Povišenje temperature mora		
5	Oluje		
6	Poplave		

Legenda:

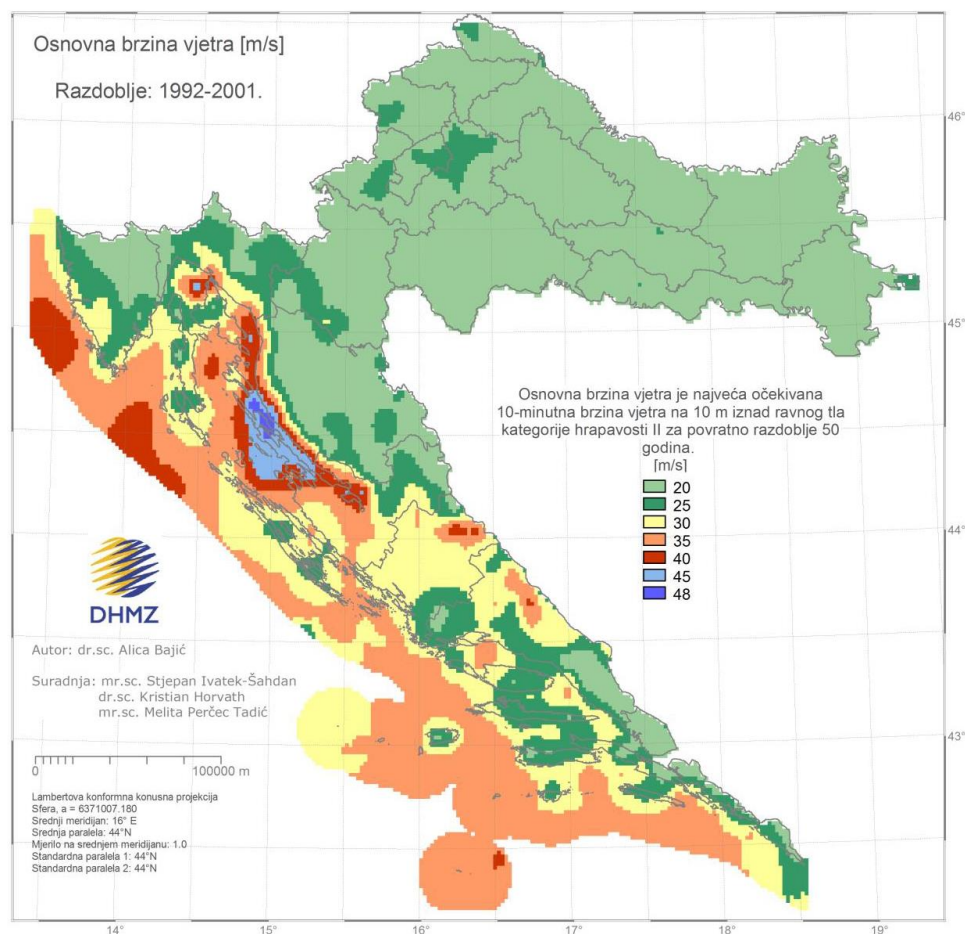
Izloženost klimatskim promjenama

Nema	Srednja	Visoka
------	---------	--------

Postojeća izloženost jakim vjetrovima i olujama, prema informacijama operatera je mala, tj. problemi priveza brodova i rada dizalice s vremenskim neprilikama i orkanskom burom su rijetki. Da ovo područje nije područje koje obilježavaju jaki vjetrovi govori i Karta osnovne brzine vjetra⁵² - **sl. 3.6-3**. Također u reviziji Procjene rizika od velikih nesreća za Grad Pula – Pola, DLS d.o.o., studeni 2020. među identificiranih 6 rizika koji predstavljaju potencijalnu ugrozu za stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš nisu identificirani jaki vjetrovi i oluje.

Što se tiče buduće izloženosti, prema projekcijama ne očekuje se značajno povećanje maksimalne brzine vjetra na ovom području te su rezultati modeliranja nepouzdana (vidi pog. 3.6.2.2.).

⁵² Osnovna brzina vjetra definirana kao maksimalna 10-minutna brzina vjetra na 10 m iznad ravnog tla kategorije hrapavosti II za koju se može očekivati da bude premašena jednom u 50 godina. Klimatologija vjetra u prizemnom graničnom sloju proračunata je za raspoloživo razdoblje od 10 godina (1992.-2001.). Koristeći duge nizove modeliranih brzina za svaku točku mreže su proračunate očekivane ekstremne brzine vjetra koristeći opću Pareto razdiobu ekstrema. Područja pojedinog razreda osnovne brzine vjetra ujedno su i zone opterećenja vjetrom, a karta osnovne brzine vjetra sastavni je dio nacionalnog dodatka norme HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja-- Djelovanja vjetra -- Nacionalni dodatak (Eurocode 1: Actions on structures -- Part 1-4: General actions -- Wind actions -- National Annex).



Sl. 3.6-3: Karta osnovne brzine vjetra, kopno i more

Vezano uz temperaturu mora, već se danas ljeti na usisu rashladne vode javljaju temperature od 27 °C. Budući da usis vode nije na većoj dubini, te da se prema projekcijama očekuje dodatno povišenje temperature zraka pa time i temperature mora u budućnosti, postojeća izloženost povišenju temperature mora ocjenjuje se kao srednja, a buduća kao visoka.

Što se tiče izloženosti poplavama, prije svega maritimnim, kako je već navedeno u **pog. 2.2.3** prema karti opasnosti od poplava na lokaciji tvornice Calucem velika je vjerojatnost pojavljivanja poplava – **sl. 2.2-5**.

Poplavljanje područja poluotoka Sv. Petar moguće je uslijed visokih voda (maritimne poplave). Prije više od 20 godina bilo je laganog plavljenja mora prilikom velikog juga s oborinama. Na tom dijelu obale izgrađena je nova obala i od tada nema plavljenja. Zbog navedenoga je postojeća izloženost ocijenjena kao srednja. S obzirom na podizanje razine mora u budućnosti sukladno klimatskim projekcijama buduća izloženost ocijenjena je kao visoka.

Modul 3 – Analiza ranjivosti zahvata (engl. *vulnerability analysis* – VA)

Na temelju procjene osjetljivosti zahvata na klimatske parametre i njegove postojeće i buduće izloženosti klimatskim parametrima određuje se ranjivost na sljedeći način:

$$V = S \times E$$

pri čemu S označava stupanj osjetljivosti, a E izloženost osnovnim klimatskim parametrima / sekundarnim efektima.

Ranjivost se određuje pomoću jednostavne matrice (tab. 3.6-7).

Tab. 3.6-7: Matrica kategorizacije ranjivosti

Osjetljivost	Izloženost			
		Ne postoji	Srednja	Visoka
	Ne postoji			
	Srednja			
	Visoka			
Razina ranjivosti				
	Ne postoji			
	Srednja			
	Visoka			

U tab. 3.6-8 dana je analiza ranjivosti (postojeće i buduće) tvornice cementa Calucem, a time i planiranog zahvata.

Tab. 3.6-8: Analiza ranjivosti tvornice cementa Calucem

Klimatski parametri	Br.	Transport	Ulaz	Izlaz	Imovina i procesi na lokaciji	Transport	Ulaz	Izlaz	Imovina i procesi na lokaciji
		Postojeća ranjivost				Buduća ranjivost			
Povećanje ekstremnih oborina	1								
Maksimalna brzina vjetra	2								
Porast razine mora	3								
Povišenje temperature mora	4								
Oluje	5								
Poplave	6								

Modul 4 – Procjena rizika (*engl. Risk assessment – RA*)

Procjena rizika proizlazi iz analize ranjivosti s fokusom na identifikaciju rizika koji proizlaze iz visoko ranjivih aspekata zahvata s obzirom na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti.

Rizik je definiran kao kombinacija vjerojatnosti pojave događaja i posljedice povezane s tim događajem, a računa se prema izrazu $R = P \times S$, gdje je P vjerojatnost pojavljivanja, a S jačina posljedica pojedine opasnosti koja utječe na zahvat.

Vjerojatnost pojavljivanja i jačina posljedica ocjenjuju se prema ljestvici za bodovanje s pet kategorija (**tab. 3.6-9** i **tab. 3.6-10**). Jačina posljedica klimatskih utjecaja je prvi kriterij koji se procjenjuje, nakon čega se procjenjuje vjerojatnost da će se dana posljedica dogoditi u određenom vremenskom periodu (npr. životnom vijeku projekta).

Tab. 3.6-9: Ljestvica za procjenu jačine posljedica opasnosti s obzirom na rizik od oštećenja postrojenja

	1	2	3	4	5
	Beznačajne	Male	Umjerene	Velike	Katastrofalne
Značenje:	Minimalni utjecaj koji može biti ublažen kroz normalne aktivnosti	Događaj koji utječe na normalan rad sustava, što rezultira lokaliziranim utjecajima privremenog karaktera	Ozbiljan događaj koji zahtijeva dodatne mjere upravljanja, rezultira umjerenim utjecajem	Kritičan događaj koji zahtijeva izvanredne aktivnosti, rezultira značajnim, rasprostranjenim ili dugotrajnim utjecajima	Katastrofa koja vodi do mogućeg isključivanja ili kolapsa postrojenja/ mreže, uzrokujući značajnu štetu i rasprostranjene dugotrajne utjecaje.

Tab. 3.6-10: Ljestvica za procjenu vjerojatnosti pojavljivanja opasnosti

	1	2	3	4	5
	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Značenje:	Vrlo vjerojatno da se neće pojaviti	Prema sadašnjim iskustvima i procedurama malo je vjerojatno da se ovaj incident pojavi.	Incident se dogodio u sličnoj državi / postrojenju.	Vrlo vjerojatno da se incident pojavi.	Gotovo sigurno da se incident pojavi, moguće nekoliko puta.

Rezultati bodovanja jačine posljedice i vjerojatnosti za svaki pojedini rizik iskazuju se prema klasifikacijskoj matrici rizika danoj u **tab. 3.6-11** te definiraju prema **tab. 3.6-12**.

Tab. 3.6-11: Matrica rizika

	Vjerojatnost pojavljivanja	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Jačina posljedica		1	2	3	4	5
Beznačajne	1	1	2	3	4	5
Male	2	2	4	6	8	10
Umjerene	3	3	6	9	12	15
Velike	4	4	8	12	16	20

	Vjerojatnost pojavljivanja	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

Tab. 3.6-12: Definiranje razine rizika

Razina rizika	
	Zanemariv rizik
	Nizak rizik
	Umjeren rizik
	Visok rizik
	Ekstremno visok rizik

Tab. 3.6-13: Procjena razine rizika za tvornicu cementa Calucem

	Vjerojatnost pojavljivanja	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Jačina posljedica		1	2	3	4	5
Beznačajne	1			4		
Male	2			3, 6		
Umjerene	3					
Velike	4					
Katastrofalne	5					

Rizik od problema hlađenja peći je zanemariv budući da je Rješenjem o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole iz 2023. godine maksimalno dozvoljena temperatura rashlade vode na ispustu u ljetnom razdoblju, kada je temperatura vode na zahvatu viša od 20 °C, povišena na 35 °C (tab. 1.4-5).

Rizik od poplava na lokaciji tvornice je nizak, a obrađen je i u Procjeni ugroženosti za tvornicu cementa Calucem iz studenog 2014. godine. U dokumentu se navodi sljedeće (prenosi se tekst u cjelosti):

„U tvornici u svrhu pročišćavanja otpadnih tehnoloških i oborinskih voda instalirano je 5 separatora - taložnika, nakon kojih se otpadne vode ispuštaju u more. Odvodnja oborinskih voda sa platoa tvornice riješena je putem pet samostalnih oborinskih slivnika direktno u more. Svaki od oborinskih slivnika prije ispusta u more ima izveden kišni preliv i separator - taložnik.

Iz navedenog je razvidno da u slučaju ekstremnih količina padalina u tvornici može doći do manjih i kratkotrajnijih problema koji ne mogu imati značajnije posljedice na ljude i proizvodni proces. Isto tako, fenomen podizanja razine mora koji je sve češći u Jadranu može prouzročiti slične probleme, ali ne može izazvati veće štete.“

Poplavljanje uslijed podizanja razine mora i većih oborina eventualno je moguće u nekoj daljoj budućnosti. Operater će pratiti pojave vezane uz moguće plavljenje obale te ukoliko se utvrdi opasnost od plavljenja, izgradit će se odgovarajući zid na dijelovima obale gdje je to potrebno.

U Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20) navodi se kako se Strategija prilagodbe temelji na analizi onih sektora i međusektorskih područja koji su relevantni za prilagodbu zbog njihove socioekonomske važnosti za Republiku Hrvatsku i/ili su od važnosti za prirodu i okoliš. U tu je svrhu odabrano osam ključnih sektora (vodni resursi; poljoprivreda; šumarstvo; ribarstvo; bioraznolikost; energetika; turizam i zdravlje) i dva međusektorska tematska područja (prostorno planiranje i uređenje te upravljanje rizicima). Sektor industrije u koji spada planirani zahvat nije obuhvaćen Strategijom prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj.

3.6.2.4. Dokumentacija o pregledu otpornosti na klimatske promjene⁵³

Proces procjene utjecaja na okoliš	Ključna razmatranja
Pregled (Ocjena o potrebi procjene utjecaja na okoliš)	Hoće li klimatske promjene vjerojatno znatno imati utjecaj na provedbu projekta?
	Analizom rizika za klimatske parametre za koje je ocijenjena visoka ranjivost zahvata utvrđeno je da su rizici zanemarivi i niski. Operater će pratiti pojave vezane uz moguće plavljenje obale te ukoliko se utvrdi opasnost od plavljenja, izgradit će se odgovarajući zid na dijelovima obale gdje je to potrebno. U ovoj fazi utvrđuje se da nisu potrebne mjere prilagodbe na klimatske promjene. Mjere prilagodbe od klimatskih promjena: Zahvat neće povećati ranjivost okoliša lokacije zahvata i okolnog područja na klimatske promjene niti umanjiti njegov potencijal prilagodbe klimatskim promjenama.

3.6.3. KONSOLIDIRANA DOKUMENTACIJA O PREGLEDU NA KLIMATSKE PROMJENE

Proces procjene utjecaja na okoliš	Ključna razmatranja	
Pregled (Ocjena o potrebi procjene utjecaja na okoliš)	Hoće li provedba projekta vjerojatno znatno utjecati na pitanja u području klimatskih promjena?	Hoće li klimatske promjene vjerojatno znatno imati utjecaj na provedbu projekta?
	Planirani zahvat predstavlja izgradnju nove šahtne peći kapaciteta 9 t/h, na mjestu dvije postojeće peći kapaciteta 4 t/h. Nova peć (peć B) biti će identična već ugrađenoj peći kapaciteta 9 t/h (peć A). Planiranim zahvatom omogućit će se energetske učinkovitija proizvodnja aluminatnog cementa uz zadržavanje postojećih proizvodnih kapaciteta. Planirani zahvat dakle ima pozitivan utjecaj na klimatske	Analizom rizika za klimatske parametre za koje je ocijenjena visoka ranjivost zahvata utvrđeno je da su rizici zanemarivi i niski. Operater će pratiti pojave vezane uz moguće plavljenje obale te ukoliko se utvrdi opasnost od plavljenja, izgradit će se odgovarajući zid na dijelovima obale gdje je to potrebno. U ovoj fazi utvrđuje se da nisu potrebne mjere prilagodbe na klimatske promjene.

⁵³ Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027. (2021/C 373/01)

Proces procjene utjecaja na okoliš	Ključna razmatranja	
	promjene jer omogućava proizvodnju uz manju emisiju ugljikovog dioksida. Planirani zahvat je također u skladu sa Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske budući da Strategija za industriju koja je u ETS-u u smjernicama za niskougljični razvoj između ostalog navodi povećanje energetske učinkovitosti.	Mjere prilagodbe od klimatskih promjena: Zahvat neće povećati ranjivost okoliša lokacije zahvata i okolnog područja na klimatske promjene niti umanjiti njegov potencijal prilagodbe klimatskim promjenama.
Je li potrebno provesti procjenu utjecaja na okoliš?	S obzirom da je utjecaj na klimatske promjene pozitivan te da je ocjenjeno da klimatske promjene vjerojatno neće imati znatan utjecaj na provedbu projekta, <u>zaključuje se da za zahvat nije potrebno provesti procjenu utjecaja na okoliš.</u>	

3.7. OPASNE TVARI

Unutar područja postrojenja Calucem prisutne su količine opasnih tvari ispod granica za male količine odnosno granica za svrstavanje postrojenja u „niži razred postrojenja“ sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17).

Od opasnih tvari unutar postrojenja nalaze se manje količine loživog ulja (do 15 t) za potrebe potpale peći, dizel goriva (do 25 t) za pogon dizalice (za ukrcaj i iskrcaj brodova) i unutarnji transport, ugljena prašina u silosima ugljene prašine mlina ugljena i silosima peći (do 300 t), prirodni plin za potrebe potpale i pogona peći 3 i mlina ugljena, boce s acetilenom (do 95 kg) i kisikom za potrebe zavarivanja te spremnici kisika (70 t), industrijska i maziva ulja, opasni otpad i aditivi⁵⁴.

Zbog planiranog zahvata neće doći do promjena količina opasnih tvari unutar postrojenja.

Navedene opasne tvari mogu uslijed istjecanja i/ili zapaljenja izazvati požar, eksploziju te onečišćenje voda. Za sprječavanje i ublažavanje posljedica akcidentnih situacija postrojenje posjeduje i primjenjuje sljedeće interne dokumente:

- Operativni plan pravnih osoba koje djelatnost obavljaju korištenjem opasnih tvari Calucem d.o.o., DLS d.o.o., rujan 2019.,
- Operativni plan mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda i
- Pravilnik o zaštiti od požara.

Postrojenje je opremljeno sustavima za zaštitu od požara (sustav vatrodjave, sustav za inertizaciju s CO₂ u postrojenju mlinice ugljena, AC pećima i silosima ugljene prašine, hidrantska mreža i aparati za gašenje požara).

U daljnjim fazama razvoja projekta izradit će se klasifikacija prostora i zona opasnosti te odrediti ugradnja odgovarajuće opreme (npr. za zonu 21 ugradnja opreme u Ex izvedbi). Posebna

⁵⁴ Procjena rizika pravnih osoba koje obavljaju djelatnost korištenjem opasnih tvari Calucem d.o.o., DLS d.o.o., rujan 2019.

pozornost posvetit će se izvedbi dijelova u kojima se provodi manipulacija zapaljivim tvarima (ugljena prašina i lako lož ulje): odgovarajuća izvedba cjevovoda za transport ugljene prašine i lakog loživog ulja, za povremenu inertizaciju prostora silosa i dozirnih uređaja predviđena instalacija za dovod CO₂, silos ugljene prašine oprema se potrebnim sigurnosnim zaklopkama, oprašivačem i eksplozivnom zaklopkom i dr. Druge predviđene mjere za sprečavanje pojave eksplozije i požara organizacijskog su karaktera i sukladne postojećim procedurama korisnika postrojenja.

3.8. SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE

Na građevini će biti instalirana nova unutarnja rasvjeta oko objekta nove peći u postojećoj hali. Koristit će se energetski učinkovita rasvjeta. Rasvjeta će se koristiti sukladno propisima zaštite na radu te u skladu s tehnološkim procesom. Što se tiče same vanjske rasvjete, koristit će se postojeća rasvjeta. S obzirom na sve navedeno, zahvatom se neće povećati svjetlosno onečišćenje na lokaciji već rasvijetljenog industrijskog postrojenja.

3.9. UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Budući da se predmetnim zahvatom planira izgradnja unutar već postojećeg pogona, ne očekuje se dodatni gubitak kopnenih staništa. Nadalje, budući da će se za potrebe planiranog zahvata koristiti postojeći sustav rashladne vode, ne očekuje se niti dodatni gubitak morskih stanišnih tipova. Naime, postojeće postrojenje smješteno na području Izgrađenih i industrijskih staništa (J.) – **sl. 2.2-12** na poluotoku okruženom morem.

Za potrebe izrade Studije o utjecaju na okoliš za zahvat izgradnje nove peći unutar kruga postojeće tvornice cementa Calucem u Puli, EKONERG, 2014. za potrebe ocjene utjecaja novog ispusta rashladne vode sagledan je i utjecaj postojećeg ispusta. Mjerenjem temperature rashladne vode na usisu, ispustu i neposredno nakon ispusta utvrđeno je kako je ΔT rashladne vode s 12 °C pao na 6 °C (temperatura na ispustu iznosila je 23,4 °C, a u neposrednoj blizini otvora (oko 50 cm od samih usta ispusta) temperatura rashladne vode pomiješana s morskom vodom nije prelazila 17 °C. Budući da temperatura na ispustu uglavnom ne prelazi 30 °C može se zaključiti da morska voda u neposrednoj blizini usta ispusta nije prelazila maksimalne uobičajene vrijednosti morske vode pri dužem toplom periodu te kao takva nije imala veliki utjecaj na površinski plankton. Također je općenito postojeće stanje na području luke Pula takvo da su postojeće životne zajednice/ biocenoze već dugi niz godina pod snažnim ljudskim utjecajem. Utjecaj je toliko snažan da je izmijenio sva staništa u akvatoriju luke Pula. Glavna karakteristika izmijenjenih staništa je smanjen broj vrsta, ali povećana gustoća jedinki preostalih vrsta. Obavljenim pregledom na lokalitetu postojećeg ispusta rashladne vode nije uočen značajan utjecaj na živi svijet, pa time i na strogo zaštićene vrste. Stoga radom planiranog zahvata gdje u određenim situacijama (istovremeni rad svih peći, što se rijetko kada događa) može doći do povećanja toplinskog utjecaja u odnosu na današnji, utjecaj je i dalje vrlo lokaliziran i ispod dopuštenih vrijednosti za priobalne vode. Nadalje, prema analizama iz **pog. 3.3.** zaključuje se kako će utjecaj ispuštanja rezidualnog klora ostati lokaliziran. Dakle, može se očekivati da utjecaj ispusta rashladne vode nije značajan.

3.10. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA I PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

Predmetni zahvat planira se unutar postojećeg postrojenja tvornice cementa Calucem koja je smještena izvan zaštićenih područja te se stoga može reći da zahvat nema utjecaja na iste.

Na samoj lokaciji tvornice nema područja ekološke mreže, ali u neposrednoj blizini se nalazi područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR5000032 Akvatorij zapadne Istre i područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000032 Akvatorij zapadne Istre. Međutim, planiranim se zahvatom ne širi prostor predmetne tvornice Calucem na nova kopnena ili morska staništa, već se zahvat odnosi na izgradnju nove energetski učinkovitije peći na mjestu postojeće peći unutar već postojećeg postrojenja, stoga se ovim zahvatom neće utjecati na dodatne gubitke ciljnih staništa i staništa ciljnih vrsta područja ekološke mreže HR1000032 niti HR5000032.

Planirani zahvat koristit će postojeći sustav rashladne vode. Za potrebe izrade Studije o utjecaju na okoliš za zahvat izgradnje nove peći unutar kruga postojeće tvornice cementa Calucem u Puli, EKONERG, 2014. za potrebe ocjene utjecaja novog ispusta rashladne vode sagledan je i utjecaj postojećeg ispusta. Mjerenjem temperature rashladne vode na usisu, ispustu i neposredno nakon ispusta utvrđeno je kako je ΔT rashladne vode s 12 °C pao na 6 °C (temperatura na ispustu iznosila je 23,4 °C, a u neposrednoj blizini otvora (oko 50 cm od samih usta ispusta) temperatura rashladne vode pomiješana s morskom vodom nije prelazila 17 °C. Budući da temperatura na ispustu uglavnom ne prelazi 30 °C može se zaključiti da morska voda u neposrednoj blizini usta ispusta nije prelazila maksimalne uobičajene vrijednosti morske vode pri dužem toplom periodu te kao takva nije imala veliki utjecaj na površinski plankton. Također je općenito postojeće stanje na području luke Pula takvo da su postojeće životne zajednice/biocenoze već dugi niz godina pod snažnim ljudskim utjecajem. Utjecaj je toliko snažan da je izmijenio sva staništa u akvatoriju luke Pula. Glavna karakteristika izmijenjenih staništa je smanjen broj vrsta, ali povećana gustoća jedinki preostalih vrsta. Obavljenim pregledom na lokalitetu postojećeg ispusta rashladne vode nije uočen značajan utjecaj na živi svijet, dakle niti utjecaj na ciljne vrste, stanišne tipove i staništa ciljnih vrsta. Stoga radom planiranog zahvata gdje u određenim situacijama (istovremeni rad svih peći, što se rijetko kada događa) može doći do povećanja toplinskog utjecaja u odnosu na današnji, utjecaj je i dalje vrlo lokaliziran i ispod dopuštenih vrijednosti za priobalne vode. Nadalje, prema analizama iz **pog. 3.3.** zaključuje se kako će utjecaj ispuštanja rezidualnog klora ostati lokaliziran. Dakle, može se očekivati da utjecaj ispusta rashladne vode nije značajan.

Zaključno, budući da se radi o zahvatu na već postojećoj lokaciji tvornice cementa zamjenom postojeće peći kapaciteta 4 t/h energetski učinkovitijom novom peći kapaciteta 9 t/h te da se lokacija tvornice nalazi u postojećoj aktivnoj gospodarskoj zoni, lučkom području uz već postojeći antropogeni utjecaj, može se zaključiti da zahvat nema značajan negativni utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

3.11. UTJECAJ NA KULTURNU BAŠTINU

Na samoj lokaciji zahvata nema zaštićene kulturne baštine, međutim unutar tvornice nalaze se dvije građevine ambijentalne vrijednosti gradskog značaja i jedna građevina skromne

arhitektonske vrijednosti (vidi **sl. 2.2-30** i **sl. 2.2-31**). Planirani zahvat je izvan mogućeg utjecaja na iste. Slijedom navedenog ne očekuje se utjecaj na kulturnu baštinu planiranog zahvata.

3.12. UTJECAJ TIJEKOM IZGRADNJE

Građevinski radovi za potrebe izgradnje zahvata neće biti velikih razmjera te će biti ograničeni na uže područje unutar tvorničkog kruga. Na taj način će se utjecaji na bio-ekološke karakteristike, tlo i vode svesti na minimum, odnosno mogući utjecaji su lokalizirani i privremenog su karaktera. Budući da se radovi neće provoditi u pojasu mora, utjecaja na priobalno vodno tijelo neće biti, kao niti na površinske kopnene vode budući da istih nema na području izgradnje.

Utjecaj na zrak tijekom izgradnje javljat će se zbog prašenja koje prati izvođenje građevinskih (prije svega zemljanih) radova te zbog emisija onečišćujućih tvari (prvenstveno NO_x-a i čestica) teških vozila te građevinskih strojeva i opreme. Ove emisije se mogu minimizirati primjenom odgovarajućih mjera suzbijanja generiranja i širenja prašine te odgovarajućom organizacijom gradilišta.

Uklanjanjem postojeće peći i provedbom drugih rekonstrukcija nastat će različite vrste građevinskog otpada: grupa 17 01 beton, cigle, crijep/pločice i keramika, 17 04 metali (uključujući njihove legure), KB 17 09 04 miješani građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, koji nije naveden pod 17 09 01*, 17 09 02* i 17 09 03* i dr. Navedeni otpad predat će se ovlaštenim tvrtkama na daljnju uporabu ili zbrinjavanje.

3.13. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

S obzirom na lokaciju zahvata i karakteristike emisija, planirani zahvat neće imati prekogranični utjecaj.

4. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

4.1. KLIMATSKE PROMJENE

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.

4.2. BUKA

4.2.1. ZAŠTITA OD BUKE U FAZI PROJEKTA

U fazi izrade projekta, za planirani zahvat treba izraditi elaborat zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke postavljena u ovom elaboratu.

Prilikom izbora opreme treba predvidjeti ugradnju opreme – dominantnih izvora buke (puhala) u zvučno izoliranoj izvedbi, zvučne snage u skladu s navedenim u **pog. 3.4.3.1** elaborata.

Najviša dopuštena razina buke koja se u vanjskom prostoru na referentnim točkama javlja kao posljedica djelovanja izvora buke predmetnog zahvata iznosi 40 dB(A).

4.2.2. MJERE ZAŠTITE OD BUKE TIJEKOM GRAĐENJA

Tijekom građevinskih radova zaštita od buke primarno se ostvaruje kroz organizaciju gradilišta te korištenjem malobučnih građevinskih strojeva i uređaja.

Bučne radove treba organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, ukoliko to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.

4.2.3. MJERE ZAŠTITE OD BUKE TIJEKOM KORIŠTENJA

Postrojenja/uređaje treba redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi došlo do povećane emisije buke.

4.2.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

4.2.4.1. Tijekom građenja

Ukoliko se ukaže potreba za izvođenjem građevinskih radova tijekom noćnog razdoblja, potrebno je provesti mjerenje buke u vanjskom prostoru ispred bukom najugroženijeg stambenog objekta.

Mjerenje treba provesti tijekom prvih noćnih radova te ponavljati tijekom svakih idućih 30 dana, sve do prekida radova noću.

4.2.4.2. Tijekom korištenja

Buku treba mjeriti u vanjskom prostoru uz predmetnoj buci najizloženiji stambeni objekt, na referentnoj točki T1 prema ovome elaboratu.

Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke.

Prvo mjerenje treba provesti nakon završetka izgradnje i opremanja građevine odnosno početka korištenja iste (tijekom pokusnog rada ako je predviđen). Nakon toga, mjerenja treba provoditi pri izmjeni dominantnih izvora buke.

Mjerenja treba provoditi za vrijeme istovremenog rada svih dominantnih izvora buke nazivnim kapacitetom.

5. IZVORI PODATAKA

5.1. POPIS PROPISA

OPĆI:

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18),
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17),
- Uredba o okolišnoj dozvoli (NN 8/14, 5/18).

ZRAK:

- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22),
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21),
- Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 47/21),
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20),
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14),
- Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 107/22),
- Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (12/23),
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20).

VODE:

- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11),
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19, 20/23, 50/23),
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, 47/13),
- Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji (Sl. novine Istarske županije br. 12/05 i 2/11),
- Odluka o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11),
- Odluka o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša (NN 78/11),
- Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 79/22),
- Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/12),
- Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16),
- Plan upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23).

OTPAD:

- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21),

- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22).

BUKA:

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21),
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08).

PRIRODA:

- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19),
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21, 101/22).

OPASNE TVARI:

- Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17),
- Zakon o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21),
- Zakon o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10),
- Pravilnik o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti o postupku njihovog donošenja (NN 66/21).

KLIMATSKE PROMJENE:

- Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19),
- Uredba o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 89/20),
- Pravilnik o načinu besplatne dodjele emisijskih jedinica postrojenjima i o praćenju, izvješćivanju i verifikaciji izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova (NN 89/20),
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20),
- Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 63/21).

SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE:

- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19),
- Pravilnik o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/20),
- Pravilnik o mjerenju i načinu praćenja rasvjetljenosti okoliša (NN 22/23),
- Pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/23).

KULTURNA BAŠTINA:

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21).

5.2. DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA

Prostorni plan Istarske županije (Službene novine Istarske županije br. 02/02, 01/05, 04/05, 14/05-pročišćeni tekst, 10/08, 07/10, 16/11-pročišćeni tekst, 13/12, 09/16, 14/16-pročišćeni tekst)

Prostorni plan uređenja Grada Pule (Službene novine Grada Pule br. 12/06, 12/12, 05/14, 08/14-pročišćeni tekst, 07/15, 10/15-pročišćeni tekst, 05/16, 08/16-pročišćeni tekst, 02/17, 05/17, 08/17-pročišćeni tekst, 20/18, 01/19-pročišćeni tekst, 11/19, 13/19-pročišćeni tekst)

Generalni urbanistički plan Grada Pule (Službene novine Grada Pule br. 5a/08, 12/12, 05/14, 08/14-pročišćeni tekst, 10/14, 13/14, 19/14-pročišćeni tekst, 07/15, 09/15-pročišćeni tekst, 02/17, 05/17, 09/17-pročišćeni tekst, 20/18, 02/19-pročišćeni tekst, 08/19, 11/19, 08/20-pročišćeni tekst, 03/21, 04/21, 06/21-pročišćeni tekst)

Detaljni plan uređenja "ICI-Istra cement international Pula" (Službene novine Grada Pule br. 04/00, 05/15, 06/15-pročišćeni tekst)

5.3. PODLOGE

Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. na lokaciji Revelanteova 4, Pula operatera Calucem d.o.o. (KLASA: UP/I 351-03/12-02/95, URBROJ: 517-06-2-2-1-14-37, od 1. kolovoza 2014.).

Studija o utjecaju na okoliš za zahvat izgradnje nove peći unutar kruga postojeće tvornice cementa Calucem u Puli, EKONERG d.o.o., lipanj 2014.

Rješenje o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole za postojeće postrojenje za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. (KLASA: UP/I 351-02/20-45/05, URBROJ: 517-05-1-3-1-22-34 od 24. studenoga 2022.)

Elaborat zaštite okoliša, Zahvat: Izmjena zahvata unutar postojećeg postrojenja za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. povećanjem kapaciteta meljave klinkera, Grad Pula, Istarska županija, EKONERG d.o.o., ožujak 2020.

Idejno rješenje Šahtna peć kapaciteta proizvodnje 9 t/h, EKONERG d.o.o., listopad 2022.

Izveštaj o rezultatima mjerenja emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora tvrtke Calucem d.o.o., Revelanteova 14, 52000 Pula, Metroalfa d.o.o., prosinac 2020.

Podaci Hrvatskih voda temeljem Zahtjeva za pristup informacijama (Klasifikacijska oznaka: 008-01/23-01/0000450, Urudžbeni broj: 372-23-1)

<http://korp.voda.hr/>

Geoportal Hrvatske vode

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu, HAOP, studeni 2017.

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu, HAOP, studeni 2018.

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2018. godinu, MZOE, listopad 2019.

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2019. godinu, MINGOR, listopad 2020.

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2020. godinu, MINGOR, studeni 2021.

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2021. godinu, MINGOR, veljača 2023.

Godišnji izvještaj o praćenju onečišćenja zraka na području Istarske županije za 2009. godinu, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, travanj 2010.

Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2016. godinu, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, travanj 2017.

Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2017. godinu, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, travanj 2018.

Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2018. godinu, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, travanj 2019.

Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2019. godinu, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, travanj 2020.

Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2020. godinu, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, travanj 2021.

Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2021. godinu, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, kolovoz 2022.

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2021. godini, Državni hidrometeorološki zavod, prosinac 2022.

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2022. godini, Državni hidrometeorološki zavod, travanj 2023.

Izveštaj o terenskom mjerenju razina buke okoliša, Tvornica cementa Calucem, rekonstrukcija postojeće peći A, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, oznaka ispitnog izveštaja RN-B-28/14, kolovoz 2014.

Izveštaj o mjerenju buke okoliša Tvornice cementa Calucem, Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d. Osijek, oznaka ispitnog izveštaja EK-BUK-00022/15, travanj 2015.

Izrada karte buke „ISTRACEMENT d.o.o.“ Pula, Faza 2 – Mjerenje razina buke postrojenja, Oznaka elaborata: 2007-KB-02/Faza 2, svibanj 2007.

Projektno rješenje smanjenja vanjske buke tvornice cementa Calucem, Revelanteova 4, Pula, Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d. Osijek, srpanj 2015.

Izveštaj o terenskom mjerenju razina buke okoliša, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, oznaka ispitnog izveštaja RN-B-03/19, ožujak 2019.

Izveštaj o terenskom mjerenju razina buke okoliša, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, oznaka ispitnog izveštaja RN-B-16/19, rujan 2019.

Izveštaj o terenskom mjerenju razina buke okoliša, Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije, oznaka ispitnog izveštaja RN-B-98/21, siječanj 2022.

<http://www.bioportal.hr/gis/>

<https://registar.kulturnadobra.hr/#/details/Z-4013>

Modus d.o.o. Pula (autori. B.Nefat i T.Brajnović Širola): Konzervatorska podloga za DPU tvornice cementa "Calucem" u Puli, 2012.

<https://envi.azo.hr/>

<https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=13.59&lat=44.8605&lon=13.8355&state=eyJiYXNlbWwFwIjoTGF5ZXJCaW5nUm9hZCIsIm92ZXJsYXkiOiJ2aWlyc18yMDIyIiwib3ZlcmxheWNvbG9yIjp0mYWxzZSwib3ZlcmxheW9wYWNPdHkiOiJYwLCJmZWZlcmxheW9wYWNPdHkiOiJfQ==>

Analiza prostiranja tople vode iz ispusta u more tvornice Calucem-Pula upotrebom numeričkih simulacija, Tehnički fakultet Sveučilište u Rijeci, 2013.

Quality Criteria for Water 1986, United States Environmental Protection Agency, May 1986

<https://www.epa.gov/wqc/national-recommended-water-quality-criteria-aquatic-life-criteria-table>

The Water Framework Directive (Standards and Classification) Directions (England and Wales) 2015

Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš - dio zaštita od buke, Izmjena zahvata unutar postojećeg postrojenja za proizvodnju aluminatnog cementa Calucem d.o.o. izgradnjom energetske učinkovite peći kapaciteta 9 t/h na mjestu postojeće peći, Grad Pula, Istarska županija, SONUS d.o.o., rujan 2023.

Dozvola za emisije stakleničkih plinova (KLASA: UP/I 351-02/13-90/54, URBROJ: 517-06-1-2-1-14-7 od 31. ožujka 2014., KLASA: UP/I 351-02/15-90/09, URBROJ: 517-06-1-2-17-20 od 10. listopada 2017. i KLASA: UP/I 351-02/19-89/27, URBROJ: 517-04-1-1-19-1 od 18. ožujka 2019.)

Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027.
(2021/C 373/01)

Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), rujan 2018.

IPCC AR5 WG1 (2013), Stocker, T.F.; et al., eds., Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group 1 (WG1) Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 5th Assessment Report (AR5)

WMO, 2013 : The global climate 2001-2010 – A decade of climate extremes, summary report

Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.), studeni 2017.

Procjena mogućih šteta od podizanja razine mora za Republiku Hrvatsku uključujući troškove i koristi od prilagodbe (PAP/RAC, rujan 2015.)

Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Union, 2013

Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient

Revizija Procjene rizika od velikih nesreća za Grad Pula – Pola, DLS d.o.o., studeni 2020.

Procjena ugroženosti za tvornicu cementa Calucem d.o.o., Intel-Plan d.o.o., studeni 2014.

Procjena rizika pravnih osoba koje obavljaju djelatnost korištenjem opasnih tvari Calucem d.o.o., DLS d.o.o., rujan 2019.

Operativni plan pravnih osoba koje djelatnost obavljaju korištenjem opasnih tvari Calucem d.o.o., DLS d.o.o., rujan 2019.

Operativni plan mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda, Calucem d.o.o., lipanj 2021.

Pravilnik o zaštiti od požara, Calucem d.o.o.