

**TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO
RJEŠENJE ZA
POSTOJEĆE POSTROJENJE
HOLCIM (HRVATSKA) d.o.o.,
PROIZVODNJA CEMENTA
KOROMAČNO**



ZAGREB, 2013.



Naručitelj: Holcim (Hrvatska) d.o.o.,
Proizvodnja cementa Koromačno

Ovlaštenik: EKONERG d.o.o.

Radni nalog: I-14-0229

Naslov:

**TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO RJEŠENJE ZA
POSTOJEĆE POSTROJENJE HOLCIM (HRVATSKA) d.o.o.,
PROIZVODNJA CEMENTA KOROMAČNO**

Koordinator izrade: Dr. sc. Andrea Hublin, dipl. ing.

Autori: Dr. sc. Andrea Hublin, dipl. ing.
Renata Kos, dipl. ing.
Berislav Marković, mag. ing. prosp. arch.
Univ. spec. oecoing. Iva Švedek, dipl. ing.
Mr. sc. Davor Vešligaj, dipl. ing.

Suradnici od strane Naručitelja: Žarko Horvat, dipl. ing.
Edi Karužić, dipl. ing.
Dalibor Fable, dipl. ing.
Ivan Rimac, dipl. ing.
Igor Santro, dipl. ing.
Virna Višković-Agušaj, dipl. ing.
Mirta Lisica-Galović, dipl. ing.

Direktor Odjela za zaštitu atmosfere
i klimatske promjene:

Mr. sc. Davor Vešligaj, dipl. ing.

Direktor:

Mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing.

Zagreb, travanj 2013.

SADRŽAJ

1. OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA.....	1
2. PLAN S PRIKAZOM LOKACIJE ZAHVATA S OBUHVATOM CIJELOG POSTROJENJA (SITUACIJA).....	8
3. OPIS POSTROJENJA	9
4. BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVIMA.....	11
5. PROCESNI DIJAGRAMI TOKA.....	11
6. PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA	15

1. OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA

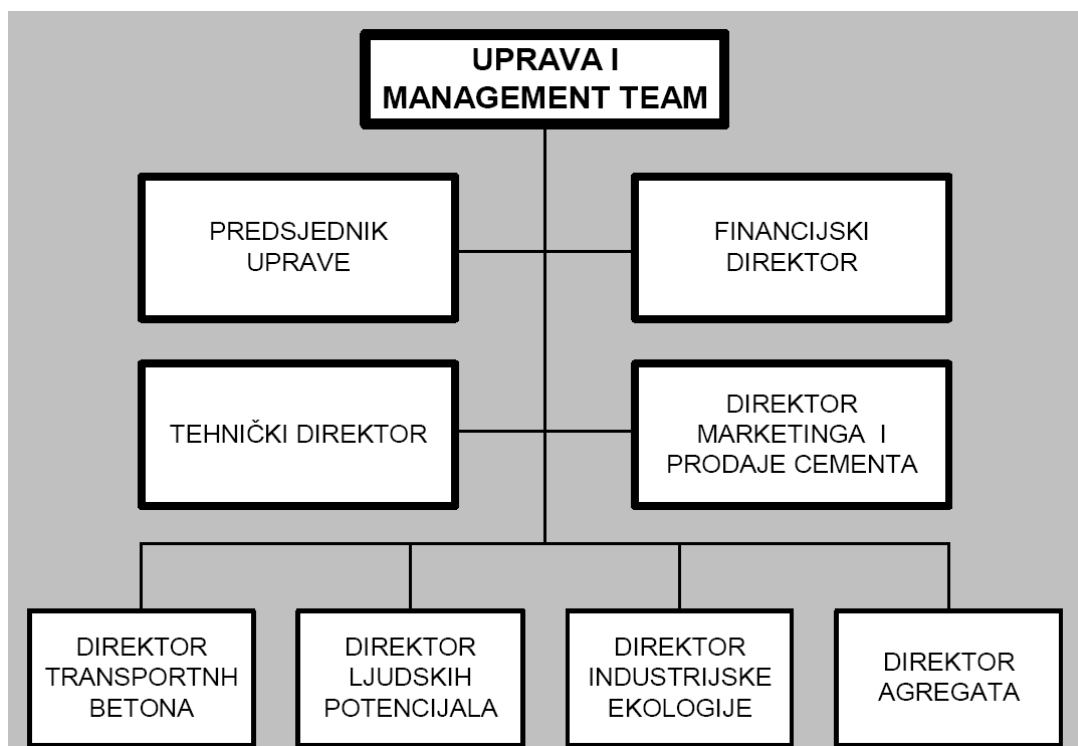
Osnovni podaci o postrojenju

Holcim (Hrvatska) d.o.o. dio je Holcim Grupe, jednog od vodećih svjetskih dobavljača cementa i agregata (drobljeni kamen, pijesak i šljunak), transportnog betona, asfalta i usluga u građevinskom sektoru.

Tvornica cementa je smještena na obali jugoistočne Istre u Općini Raša, udaljenoj 17 km od Labina. Najbliže naselje je Koromačno, s 270 stanovnika, koje je udaljeno od tvornice oko 500 m. Pristup tvornici moguć je kopnenim putem asfaltnom cestom iz Labina, te morskim putem. Uz tvornički kompleks smješten je lučki terminal za pristajanje srednje velikih brodova i tupinolom.

Današnja se tvornica razvila iz pogona koji je utemeljen 1926. godine te danas zapošljava oko 200 radnika. Organizacijska struktura tvrtke prikazana je slikom 1 – Organogram upravljanja.

Holcim (Hrvatska) d.o.o., Proizvodnja cementa Koromačno godišnje proizvodi oko 560.000 tona različitih vrsta cementa. Kapacitet postrojenja (proces proizvodnje cementnog klinkera u rotacijskoj peći) iznosi 1.650 t/dan.



Slika 1 - Organogram upravljanja

Sustavi upravljanja koji se primjenjuju

Holcim Grupa, pa tako i Holcim (Hrvatska) d.o.o., usvojili su načelo cjelovitog sustava upravljanja kvalitetom, okolišem, zaštitom zdravlja i sigurnosti na radu. Svi proizvodni pogoni tvrtke posluju prema certificiranom integriranom sustavu upravljanja. Certifikati koje Holcim (Hrvatska) d.o.o. posjeduje su sljedeći:

- Sustav upravljanja kvalitetom ISO 9001:2008 (Quality Management System Certification: Production, Sales and Distribution of Cement and Ready mix Concrete),
- Sustav upravljanja okolišom ISO 14001:2004 (Occupational Health and Safety Management System Certification: Production, Sales and Distribution of Aggregates for Construction and Industrial Use),
- Sustav upravljanja zdravljem i sigurnosti na radu OHSAS 18001:2007 (Environmental Management System Certification: Production, Sales and Distribution of Cement and Ready mix Concrete).

Sirovine, sekundarne sirovine i druge tvari te energija potrošena pri radu postrojenja

Opis i potrošnja sirovina za proizvodnju cementa u 2009. godini prikazani su u tablici 1.

Tablica 1: Popis sirovina, pomoćnih materijala i drugih stvari

Postrojenje	Sirovine, sekundarne sirovine, druge tvari	Opis i karakteristike s posebnim naglašavanjem opasnih tvari	Godišnja potrošnja, t/god. (2009.)
Drobilica	Kotlovska šljaka	Šljaka sa rešetki ložišta iz TE Plomin. Koristi se kao alternativna sirovina. Ispitana je u institutu IGH te joj je odobreno korištenje. Prosječni sastav: <ul style="list-style-type: none"> • Ukupna vlaga 23,79% • G.Ž. (975°C) 2,54% • SiO₂ ukupni 55,78% • SO₃ 0,57% • Fe₂O₃ 7,37% • Al₂O₃ 23,27% • CaO ukupni 4,26% • MgO 1,64% 	3688
Drobilica	ARA kolač	Alternativna sirovina. Filtarski kolač iz ARA postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda TE Plomin. Prosječni sastav: <ul style="list-style-type: none"> • Ukupna vlaga 58,2% • G.Ž. (975°C) 18,26% • SiO₂ ukupni 12,86% • SO₃ 20,5% • Fe₂O₃ 2,52% 	

Postrojenje	Sirovine, sekundarne sirovine, druge tvari	Opis i karakteristike s posebnim naglašavanjem opasnih tvari	Godišnja potrošnja, t/god. (2009.)
		<ul style="list-style-type: none"> • Al₂O₃ 6,31% • CaO ukupni 27,81% • MgO 9,57% 	
Droblilica	Željezni oksid	<p>Crvena željezna ruda, sadrži mineral hematit. Koristi se kao korektiv za sirovinu. Prosječni kemijski sastav:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gubitak žarenjem 20,38% • SiO₂ 8,82% • Al₂O₃ 9,81% • Fe₂O₃ 65,06% • CaO 1,4% • MgO 0,12% • SO₃ 0,02% • K₂O 0,28% • Vlaga 8,18% 	2051
Mlin sirovine	Lapor visoki	Sirovina za proizvodnju klinkera, sa sadržajem CaCO ₃ većim od 76,00%	229289
Mlin sirovine	Lapor niski	Sirovina za proizvodnju klinkera sa sadržajem CaCO ₃ manjim od 76,00%	439442
Mlin sirovine	Kvarcni pijesak	<p>Korektiv za sirovinu (silikatni modul), prirodnog porijekla, prosječnog kemijskog sastava:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ukupna vlaga 13,17% • Gubitak žarenjem 3,43% • SiO₂ 81,99% • Al₂O₃ 2,84% • Fe₂O₃ 1,80% • CaO 2,93% • MgO 1,60% • SM 18,74% • AM 1,61% • SZ 1,29% 	3909
Peć	Urea	<p>Iz Petrokemije d.d. dobavlja se čista urea (karbamid) u granulama. Sadržaj dušika iznosi 46%. Priprema se 40% vodena otopina. CAS BR. 57-13-6 Koristi se kao reducens za emisiju NOx.</p>	
Mlin cementa	Vapnenac	<p>Dodatak cementu, prirodnog porijekla, prosječnog kemijskog sastava:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CaO 53,56% • Fe₂O₃ 0,26% • SiO₂ 2,05% • Al₂O₃ 0,55% • MgO 1,11% • SO₃ 0,43% • Net ost 2,51% • Gubitak žarenjem 41,89% 	28963

Postrojenje	Sirovine, sekundarne sirovine, druge tvari	Opis i karakteristike s posebnim naglašavanjem opasnih tvari	Godišnja potrošnja, t/god. (2009.)
		<ul style="list-style-type: none"> • Vлага 105°C 0,49% • Ukupna vлага 2,25% • CaCO₃ 95,65% • CO₂ 42,04% Minimalni sadržaj CaCO ₃ treba biti 93,0%.	
Mlin cementa	Zgura	Dodatak cementu. Dobiva se brzim hlađenjem taline zgure pogodnog sastava, koja je dobivena taljenjem željezne rude u visokoj peći i sadrži najmanje dvije trećine masenog udjela staklaste faze te ima hidraulična svojstva kad je na odgovarajući način aktivirana. Prosječni kemijski sastav: <ul style="list-style-type: none"> • Ukupna vлага 105°C 9,97% • Gubitak žarenjem 41,89% • Net.ost. 0,28% • SiO₂ 32,71% • Al₂O₃ 12,63% • Fe₂O₃ 1,84% • CaO 42,68% • MgO 6,97% • SO₃ 0,98% • Cl⁻ 0,0445% • CaO+MgO+SiO₂ 87,86% • <u>CaO+MgO SiO₂</u> 1,32% • <u>CaO/SiO₂</u> 1,13% 	56335
Mlin cementa	Prirodni gips	Dodatak cementu	-
Mlin cementa	REA gips	Dodatak cementu, služi kao regulator vezivanja. Nastao u procesu odsumporavanja u TE Plomin. Ispitan u institutu IGH i odobren za korištenje. Prosječni kemijski sastav: <ul style="list-style-type: none"> • Ukupna vлага 12,05% • SO₃ 43,78% • Kristalna voda 19,18% • CaSO₄ 2,86% • CaSO₄x2H₂O 91,45% 	21826
Mlin cementa	Leteći pepeo	Nastao u procesu pročišćavanja dimnih plinova u TE Plomin. Ispitan u institutu IGH i odobren za korištenje. Služi kao dodatak u cementu, prosječnog kemijskog sastava: <ul style="list-style-type: none"> • Net. t.9 75,70% • SiO₂ ukupni 52,94% • CaO sl. 0,50% 	38276

Postrojenje	Sirovine, sekundarne sirovine, druge tvari	Opis i karakteristike s posebnim naglašavanjem opasnih tvari	Godišnja potrošnja, t/god. (2009.)
		<ul style="list-style-type: none"> • SO₃ 0,76% • Fe₂O₃ 6,66% • Al₂O₃ 24,71% • CaO ukupni 2,93% • MgO 2,27% • Cl⁻ 0,010% • CaO aktivni 2,09% • SiO₂ aktivni 31,15% • 45μm 31,92 • 63μm 21,56 • 90μm 13,82 • 200μm 3,04 	
Mlin cementa	Filtarska prašina – vlastita	<p>Služi kao dodatak cementu, prosječnog kemijskog sastava:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vlaga 1,50% • G.Ž. 29,32% • Net.ost. 19,44% • CaOsl 0,10% • SiO₂ 16,06% • SO₃ 3,17% • Fe₂O₃ 4,54% • Al₂O₃ 8,38% • CaO 33,82% • MgO 1,02% • Na₂O 0,44% • K₂O 3,29% • Cl⁻ 0,54% 	13363
Mlin cementa	Filtarska prašina – Pula	<p>Dodatak cementu, prosječnog kemijskog sastava:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vlaga 0,71% • G.Ž. 13,76% • Net.ost. 21,45% • CaOsl 0,64% • SiO₂ 13,63% • SO₃ 7,58% • Fe₂O₃ 9,12% • Al₂O₃ 17,85% • CaO 23,70% • MgO 0,51% • Na₂O 0,97% • K₂O 7,54% • Cl⁻ 1,00% 	-
Mlin cementa	Aditiv za mljevenje	Pomoćni materijal. Dodaci za mljevenje za poboljšanje čvrstoće, posebno pogodni za mljevenje kompozitnog cementa (pucolan, zgura, leteći pepeo). Koriste se aditivi različitih proizvođača	0

Postrojenje	Sirovine, sekundarne sirovine, druge tvari	Opis i karakteristike s posebnim naglašavanjem opasnih tvari	Godišnja potrošnja, t/god. (2009.)
		dostupnih na tržištu (MAPEI, GRACE i dr.) U skladu s direktivom CEE 88/379, korišteni proizvodi se ne smatraju štetnim i ne predstavljaju nikakve rizike za zdravlje zaposlenika.	
Mlin cementa	Aditiv za redukciju kroma	Pomoćni materijal. Služi za redukciju Cr^{6+} u Cr^{3+} , kako bi se osiguralo da je kvaliteta cementa u skladu sa Direktivom 2003/53 EZ, tj. udio Cr^{6+} u cementu treba biti manji od 2 ppm. Za redukciju se koristi uglavnom kositreni sulfat iako se povremeno upotrebljava i željezni sulfat. Korišteni reducens CEM-Protector (proizvođač MIG – Njemačka) je kositreni sulfat u prahu, stabiliziran i vakumski osušen sa zaštitnim sistemom protiv vlage i oksidacije na bazi zeolita. Kositreni sulfat je opasna tvar oznake Xr, R 36/37/38, iritirajući za oči, dišni sustav i kožu. Željezni sulfat (raznih proizvođača) se koristi u praškastom obliku i prema EINECS: 312-753-5 klasificiran je kao Xn, R22-41, štetan za zdravlje.	398

Voda

U postrojenju se koristi voda iz javnog sustava vodoopskrbe („Vodovod Labin“) te voda iz izvora (kaptaže) „ZAHVAT“ u zaleđu naselja Koromačno.

Pitka voda iz „Vodovoda Labin“ koristi se za sanitarne potrebe (oko 50%), kao nadopuna tehnološke vode iz izvora (oko 30%) te za zalijevanje trave, močenje materijala i brodove (oko 20%).

Tehnološka voda iz izvora (kaptaže) „ZAHVAT“ dovodi se do uređaja za desalinizaciju. Ugušćena voda koristi se za hlađenje mlina cementa, a desalinizirana se ispušta u bazen te se koristi kao tehnološka voda za hlađenje dimnih plinova peći u rashladnom tornju, u direktnom kontaktu – rasprskavanjem pomoću sapnica.

Godišnja količina potrošnje vode (2009.) prikazana je u tablici 2.

Tablica 2: Potrošnja tehnološke i pitke vode (2009.)

Zahvat vode	Upotreba u radu postrojenja	Petrošnja tehnološke i pitke vode (\emptyset)				
		\emptyset , l/s	maks. l/s	m ³ /mj. prosjek	m ³ /god.	l/t cementa
Pitka voda iz „Vodovoda Labin“	- sanitarne potrebe (oko 50%) - nadopuna tehnološke vode iz izvora (oko 30%) - ostalo (oko 20%)	0,62	3,47	1610	19331	35
Tehnološka voda iz izvora „ZAHVAT“	- rashladna voda	2,4	5,8	6123	73473	131

Obvezujućim vodopravnim mišljenjem, od 21.02.2013., odredbom o korištenju voda iz vlastitog vodozahvata dozvoljava se korištenje vode iz vodozahvata „Zahvat“ za tehnološke potrebe (hlađenje, DeNO_x) u količini od: $Q_{\max} = 5,8$ l/s $Q_{\max} = 182.908$ m³/god

Energija

Kao osnovno gorivo peći koristi se smjesa ugljena i petrol-koksa, a od 1999. djelomično se tradicionalna goriva nadomještaju zamjenskim. Ukupne godišnje potrošnje pojedinog energenta u 2009. godini prikazane se u tablici 3:

Tablica 3: Potrošnja goriva (2009.)

Ulaz goriva i energije	Petrošnja, t/god. (2009.)	Toplinska vrijednost, GJ/t	Pretvoreno u GJ
Crni ugljen	39363	25,045	985846
-kameni ugljen			
Koks	7507	32,35	242851
- naftni koks	544	27,95	15205
- metalurški koks			
Druga kruta goriva	3983	25,00	99575
- otpadne gume	3436	19,30	66315
- gorivo iz otpada			
Mazut (lož-ulje)	687	40,235	27641
Loživo ulje za grijanje (HGG mlina cementa, kotlovnica za pripremu mazuta, kotlovnica zgrade tupinoloma, kotlovnice za grijanje zgrada)	240	42,7	10.248
Dizel gorivo	280	42,7	11956
-interni transport			
Obnovljivi izvori	2397	16,32	39119
- drvena prašina	386	19,17	7400
- mesno-koštano brašno			
Kupljena električna energija	55044	x	198158
- u MWh			
Ostala goriva	1030	39,30	40479
- otpadna ulja	463	2,03	940
- emulzije			
Ukupne ulazne količine energije i goriva u GJ		1745733	

Napomena:

Ukupno lož ulje odnosi se većinom na *hot gas* generator (HGG) koji grije dodatke za cement u procesu mljevenja i kotlovnici za pripremu mazuta za potpalu peći.

2. PLAN S PRIKAZOM LOKACIJE ZAHVATA S OBUHVATOM CIJELOG POSTROJENJA (SITUACIJA)

Prema Prostornom planu Istarske županije (Sl. novine Istarske županije 2/02, 1/05, 4/05 i 14/05), područje lokacije tvornice namijenjeno je gospodarskoj namjeni – proizvodna djelatnost (pretežno industrijska).

Prikaz lokacije zahvata s obuhvatom cijelog postrojenja prikazan je slikom 2.



Slika 2 – Prikaz lokacije zahvata i okolnog područja

3. OPIS POSTROJENJA

Tehnološke jedinice u postrojenju

Popis tehnoloških jedinica u postrojenju s njihovim kapacitetom prikazan je u tablici 4.

Tablica 4: Tehnološke jedinice u postrojenju i njihov kapacitet

NAZIV TEHNOLOŠKE JEDINICE	KAPACITET
drobilica sirovine	lapor 350 t/h vapnenac 300 t/h
mlin sirovine	170 t/h
izmjenjivač topline	2000 t/dan
mlin ugljena	9,5 t/h
peć	1650 t/dan
hladnjak i drobilica klinkera	1650 t/dan
valjkasta preša	135 t/h
mlin cementa	135 t/h
rinfuzo utovar cementa	2 x 120 t/h
postrojenje za pakiranje cementa	vreće 25 kg - 80 t/h vreće 50 kg - 100 t/h
postrojenje za paletiranje uvrećanog cementa	2400 vreća/h

Procesi koji se koriste u postrojenju

Dobava sirovine

Osnovne sirovine koje se koriste za proizvodnju cementa su lapor i vapnenac koji se eksploatiraju u obližnjem kamenolomu u vlasništvu tvrtke Holcim (Hrvatska) d.o.o. Niski i visoki lapor koriste se za proizvodnju sirovinskog brašna, a vapnenac pri proizvodnji cementa.

Priprema sirovina

Nakon miniranja sirovina se kamionima odvozi do drobilice gdje se usitnjava metodama udara od veličine oko 120 cm na veličinu 25 do 100 mm. U tijeku drobljenja niskog lapora, ovisno o sastavu sirovine, dodaju se kotlovska šljaka, ARA kolač i željezni oksid.

Vapnenac se drobi zasebno na granulaciju manju od 30 mm te se kamionima transportira na otvoreno odlagalište s kojeg se transportira u bunker na postrojenju za meljavu cementa.

Priprema sirovinskog brašna

Drobljeni lapor se skladišti te zajedno s korektivom – kvarcnim pijeskom transportira do bunkera na postrojenju za meljavu sirovine. Transport od bunkera do mlina sirovine vrši se trakastim transporterima. Sirovinski materijali se melju i suše u vertikalnom mlinu sirovine. Masivni valjci smješteni su iznad rotacijskog stola i na taj se način gruba frakcija materijala usitnjava do te mjere da struja zraka odnosi materijal u silose homogenizacije gdje se materijal (sirovinsko brašno) skladišti i dodatno homogenizira.

Proizvodnja klinkera

Iz silosa homogenizacije sirovinsko brašno prolazi kroz 4-stupanjski izmjenjivač topline gdje se zagrijava u atmosferi toplih plinova peći. Najosjetljivija faza proizvodnje je pečenje, čija je svrha

da se pomoću visoke temperature do 1500°C razmekša (sinterira) sirovinna smjesa kako bi u toj napola tekućoj smjesi pojedine čestice mogle međusobno reagirati, tj. stvarati nove kemijske spojeve – klinkerske minerale koji cementu daju vezivna svojstva. Sirovina iz izmjenjivača topline ulazi u rotacijsku peć. Uz polagano okretanje i blagi nagib peći, sirovina prolazi kroz peć obloženu vatrostalnom opekom. Temperatura u peći raste prema izlazu gdje je instaliran glavni plamenik. Kao gorivo koristi se smjesa ugljena i petrol-koksa, a od 1999. ova se goriva djelomično nadomještaju zamjenskim: mesno koštanim brašnom, otpadnim uljima i emulzijama te gorivom iz otpada. Na ulazu u rotacijsku peć doziraju se i cijele gume.

Po izlasku iz peći klinker se naglo hladi u roštiljnom hladnjaku što pozitivno utječe na vezivna svojstva. Prije ispuštanja toplih plinova u atmosferu izdvaja se prašina. Ohlađeni klinker se skladišti u silosu klinkera.

Mljevenje cementa

Postrojenje za meljavu cementa, instalirano početkom 2005., izvedeno je u dva stupnja. Valjkasta preša sa svojim visokoučinskim VSK separatorom predstavlja prvu fazu u procesu mljevenja cementa. Cementni klinker i zgura ili vapnenac (ovisno o tipu cementa) melju se u preši i tako samljeveni odlaze u separator gdje se fina frakcija odvaja i odlazi prema mlinu, a gruba se vraća nazad u krug valjkaste preše. U mlinu cementa odvija se druga faza mljevenja cementnog klinkera i cementnih materijala uz dodatak umjetnog ili prirodnog gipsa.

Tako samljeveni materijali odlaze u separator mlina cementa u koji se dodaju (ovisno o tipu cementa) leteći pepeo i filtarska prašina. Separator odvaja finu frakciju – cement (gotov proizvod) koji se transportira u silose cementa, dok se gruba frakcija vraća u krug mlina cementa.

Otprema cementa

Dobiveni cement se skladišti u silosima i isporučuje kao rasuti cement pomoću cisterni i brodova ili kao uvrećani (25 kg i 50 kg) cement. Holcim (Hrvatska) d.o.o., Postrojenje cementa Koromačno posjeduje dvije identične linije za utovar rinfuzo cementa u cisterne.

Postrojenje se sastoji od zračnih transportnih korita, vrećastog filtra za otprašivanje, vibracijskog sita te pokretnog uređaja za ukrcaj cementa u cisterne i kolne vage. Cement se iz silosa transportira pomoću zračnih transportnih korita u vibracijsko sito te dalje u pokretni uređaj za utovar. Postrojenjem samostalno upravljaju vozači cisterni pomoću sistema za upravljanje smještenog neposredno uz kolnu vagu.

Postrojenje za pakiranje

Postrojenje obuhvaća rotopak, transportni sustav za cement, predbunker rotopaka, sito, kontrolnu vagu i transportni sustav do postrojenja za paletiranje. Cement se iz silosa transportira zračnim koritom i elevatorom do predbunkera rotopaka. Rotopak se sastoji od 12 jedinica za punjenje cementa u vreće (25 kg i 50 kg). Kontrolna vaga osigurava ispravnost punjenja. Nakon rotopaka uvrećani cement transportnim trakama odlazi na paletiranje.

Postrojenje za paletiranje

Sastoji se od paletpaka, transportnog sustava za palete i dovodne staze. Zona za održavanje postrojenja za paletiranje je osigurana fiksiranom razdvojnomo zaštitnom napravom i zaštitnim vratima. Vreće se pojedinačno transportiraju u uređaju za paletiranje te se prema izabranom uzorku za pakiranje okreću, razdjeljuju i sakupljaju u jedan sloj. Čim se dostigne utvrđeni broj slojeva puna se paleta dalje transportira valjčanom stazom do uređaja za oblaganje paleta najlonskom folijom.

Ostale tehnički povezane aktivnosti

Ostale tehnički povezane aktivnosti na lokaciji postrojenja obuhvaćaju sljedeća postrojenja:

- Postrojenje za zbrinjavanje otpadnih guma
- Postrojenje za zbrinjavanje otpadnih ulja
- Postrojenje za zbrinjavanje mesno koštanog brašna i mulja iz pročišćivača komunalnih otpadnih voda
- Postrojenje za zbrinjavanje goriva iz otpada
- Postrojenje za redukciju emisija dušikovih oksida
- Postrojenje za redukciju kroma u cementu

Automatizacija procesa

Proces proizvodnje klinkera i cementa je, počevši od pripreme sirovine tj. drobljenja, u potpunosti automatiziran i vodi se iz kontrolne sobe. Jedino se otprema cementa vodi automatski iz prostorija nadzornika otpreme.

Proces se vodi uz pomoć specijaliziranog industrijskog *software*-a razvijenog od strane Siemens. U tvornici cementa postoje dvije generacije tog sistema. Proces proizvodnje i otpreme cementa se vodi na bazi Siemens PCS7 sistema dok se proces pripreme sirovine, pripreme sirovinskog brašna, proizvodnje klinkera i tradicionalnih goriva odvija na novom Siemens CEMAT sistemu. CEMAT je inženjerski alat koji se koristi za kontrolu procesa, posebno prilagođen cementnoj industriji. U sebi integrira funkcije vezane uz sigurnost postrojenja, dojavu grešaka, nadgledanje rada pojedinačnih dijelova postrojenja kao i kompletnog procesa. Omogućava grafički prikaz stanja postrojenja i operateru nudi potpunu kontrolu nad istim. Inženjerima nudi fleksibilnost i prilagođavanje potrebama procesa.

Procesom proizvodnje klinkera i cementa upravljaju operateri koji su za to stručno osposobljeni. Sam program upravljanja izveden je tako da omogućuje automatsko zaustavljanje pojedine opreme i/ili djela procesa u slučaju izvanrednih događaja. Ta se izvanredna zaustavljanja osiguravaju međusobnim blokadama koje uvjetuju rad opreme samo ako su zadovoljeni svi ili određeni pojedinačni uvjeti (npr. granice temperature, pritiska, raspoloživost opreme i sl.).

U svrhu optimalnog korištenja pojedinih strojeva (npr. mlinova) s ciljem smanjenja potrošnje električne energije, uvedene su određene automatske kontrolne petlje u program upravljanja procesa koje na temelju mjerenih procesnih parametara i veličina prilagođavaju rad dotičnih strojeva.

4. BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVIMA

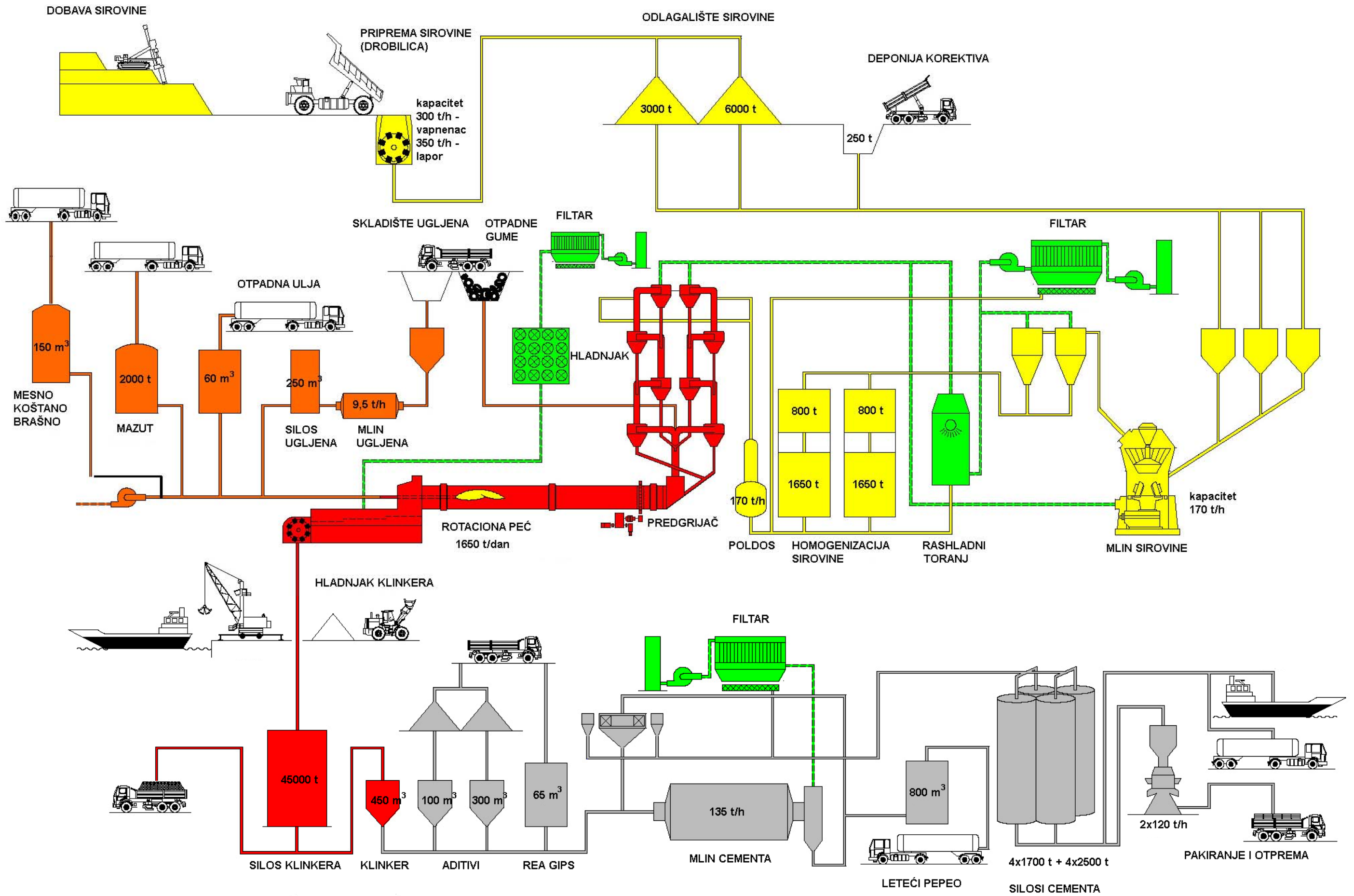
Prikaz postrojenja prema posebnim tehnološkim dijelovima prikazan je slikom 3.

5. PROCESNI DIJAGRAMI TOKA

Procesni dijagram toka u postrojenju prikazan je slikom 4.

LEGENDA Slike 3:

- S1 - Deponija MAGRA
- S1 - Deponija GRAŠA
- S2 - Deponija korektiva
- S3 - Silosi homogenizacije 1
- S4 - Silosi homogenizacije 2
- S5 - Silos filtarske prašine
- S6 - Silos peleta uree
- S7 - Silos klinkera
- S8 - Bunker ugljena i petrol koksa
- S9 - Silos ugljene prašine
- S10 - Deponija troske - dnevna
- S11 - Deponija vapnenca - dnevna
- S12 - Bunker Mix-a (međuproizvod meljave cementa)
- S13 - Silos željeznog sulfata (reducens za Cr)
- S14-21 - Silosi cementa 3
- S22 - Tank mazuta
- S23 - Spremnik diesel goriva - vrelouljna kotlovnica
- S24 - Spremnik diesel goriva - generator vrućih plinova
- S25 - Glavni tank mazuta
- S26 - Spremnik dizel goriva za vozila tupinoloma
- S27 - Spremnik lož ulja ekstra lakog - kotlovnica skladišta i radiona
- S28 - Spremnik lož ulja ekstra lakog - kotlovnica zgrade tupinoloma
- S29 - Spremnik lož ulja ekstra lakog - kotlovnica upravne zgrade
- S30 - Bunker Magro
- S31 - Bunker Grašo
- S32 - Bunker Korektiv (kvarcni pijesak)
- S33 - Tank vod. otopine uree
- S33 - Predbunker ugljen
- S34 - Predbunker petrol koks
- S36 - Bunker troske
- S37 - Bunker vapnenca
- S38 - Bunker klinkera
- S39 - Plato uvrećanog cementa
- S40 - Deponija petrol koksa
- S41 - Deponija troske
- S42 - Deponija vapnenca
- O1 - Dnevni spremnik guma
- O2 - Tank otpadnih ulja
- O3 - Silos mesno koštanog brašna
- O4;O5 - Prikjučne stanice prikolica s RDF-om
- O6 - Silos letećeg pepela
- O7 - Silos filtarske prašine
- O8 - Bunker REA gipsa
- O9 - Bunker odbačenog materijala
- O10 - Deponija kotlovske šljake i ARA kolača



Slika 4 – Procesni dijagram toka

6. PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA

Procesnu dokumentaciju postrojenja čine sljedeći dokumenti:

- Operativni plan intervencija u zaštiti okoliša
- Plan evakuacije i spašavanja za slučaj izvanrednog događaja
- Rješenje za termičku obradu suspaljivanjem otpada od prerade duhana i cigareta
- Dozvola za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom: privremeno skladištenje i termička uporaba otpada u procesu proizvodnje klinkera u rotacijskoj peći
- Vodopravna dozvola za ispuštanje sanitarno-potrošnih, tehnoloških, rashladnih otpadnih voda iz područja Tvornice cementa u javnu kanalizaciju i u tlo
- Procesna mapa „Upravljanje procesima“
- Procesna mapa „Operativno upravljanje“
- Procesna mapa „Planiranje održavanja“
- Procesna mapa „Upravljanje aspektima okoliša“
- Procesna mapa „Educiranje radnika“
- Procesna mapa „Nadziranje i mjerenje procesa, proizvoda, aspekata i rizika“
- Procesna mapa „Upravljanje nesukladnostima“
- Procesna mapa „Rješavanje pritužbi zainteresiranih strana“
- Procesna mapa „Ocjena dobavljača“
- Priručnik integriranog sustava upravljanja
- Opis posla (OB-06_02.101)
- Plan nadzora značajnih aspekata okoliša PL-09_02.101
- Dozvole za sljedeće objekte:
 - 1. „Rekonstrukcija tvornice cementa Koromačno 300.000 tona godišnje“**
 - Suglasnost Zavoda za zaštitu na radu i sanitarna suglasnost Republičkog sekretarijata za narodno zdravlje i socijalnu zaštitu
 - Odobrenje za građenje
 - Odobrenje za upotrebu
 - 2. „Natkrivanje i zatvaranje postojećeg skladišta sirovina“**
 - Potvrda Republičkog zavoda za zaštitu prirode SR Hrvatske
 - Građevinska dozvola
 - Rješenje za upotrebu
 - 3. „Mehanička radionica“**
 - Potvrda Republičkog zavoda za zaštitu prirode SR Hrvatske
 - Građevinska dozvola
 - Rješenje za upotrebu
 - 4. „Pretovarna stanica za cement SCS-500 VK“**
 - Pismena obavijest Republičkog zavoda za zaštitu prirode SR Hrvatske
 - Građevinska dozvola
 - Rješenje za upotrebu
 - 5. „Pakovaona cementa i utovar vreća u kamione“**
 - Pismena obavijest Republičkog zavoda za zaštitu prirode SR Hrvatske
 - Građevinska dozvola
 - Rješenje za upotrebu
 - 6. „Prihvat i transport ugljena i transportnih sirovina, mlinica ugljena, transport, skladištenje i loženje ugljenom“**

- Uvjeti uređenja prostora izdani od strane Republičkog komiteta za građevinarstvo, komunalne poslove i zaštitu čovjekove okoline – Zavod za prostorno uređenje i zaštitu čovjekove okoline Zagreb
- Građevinska dozvola
- Odobrenje za upotrebu
- 7. „Produženje i sanacija postojeće obale“**
- Uvjeti uređenja prostora
- Građevinska dozvola
- Odobrenje za upotrebu
- 8. „Operativna obala i plato“**
- Potvrda Ministarstva graditeljstva i zaštite okoliša
- Građevinska dozvola
- Rješenje za upotrebu
- 9. „Odvodnja otpadnih voda, pumpne stanice otpadnih voda, vodoopskrbe i protupožarne zaštite operativne obale“**
- Potvrda Ministarstva graditeljstva i zaštite okoliša
- Građevinska dozvola
- Rješenje za upotrebu
- 10. „Rekonstrukcija tvornice cementa Koromačno – rekonstrukcija proizvodnog postrojenja linije klinkera u svrhu povećanja kapaciteta sa 950 t/dan na 1500 t/dan“**
- Uvjeti uređenja prostora
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 11. „Rekonstrukcija postojeće prometnice“**
- Potvrda Ureda za prostorno uređenje, stambeno komunalne poslove, graditeljstvo i zaštitu okoliša – ispostava Labin
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 12. „Rekonstrukcija pakirnice cementa i postrojenja za ukrcaj u kamione“**
- Uvjerene o uvjetima uređenja prostora
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 13. „Zgrada uprave“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 14. „Skladištenje, transport i ukrcaj cementa“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 15. „Sustav za spaljivanje starih guma“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 16. „Sustav za spaljivanje rabljenih ulja“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola

- 17. „Priključak tvornice cementa Koromačno na spremnik tehnološke vode (vrh niskopa)“**
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 18. „Postrojenje za REA gips“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 19. „Postrojenje za leteći pepeo“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 20. „Rekonstrukcija mlinice sirovine“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 21. „Sustav za zbrinjavanje mesno koštanog brašna i mulja iz pročišćivača komunalnih otpadnih voda“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 22. „Sustav odvodnje i pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda iz automehaničarske radionice u TC Koromačno“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 23. „Postrojenje za pripremu i doziranje mazuta“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 24. „Centralno skladište i radione održavanja“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 25. „Sustav odvodnje i pročišćavanja sanitarnih otpadnih voda“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 26. „Silos cementa 7-10“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 27. „Sustav za skladištenje i doziranje filterske prašine u mlin cementa“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola
 - Uporabna dozvola
- 28. „Adaptacija dimnjaka cementne peći“**
 - Lokacijska dozvola
 - Građevinska dozvola

- Uporabna dozvola
- 29. „Adaptacija zgrade autopaka radi druge linije rinfuzo ukrcaja cementa u kamione“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 30. „Rekonstrukcija mlinice cementa“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 31. „Adaptacija pakirnice cementa“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 32. „Trafostanica 110/6 kV Koromačno“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 33. „Adaptacija zgrade skladišta vreća i rinfuzo ukrcaja cementa radi izgradnje postrojenja za redukciju kroma u cementu“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 34. „Adaptacija radi građenja sustava kontrole i nadzora prometa vozila na ulazu u tvornicu cementa“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 35. „Transport vrućih plinova u mlinicu cementa“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 36. „Postrojenje za korištenje nove vrste alternativnog goriva nastalog sortiranjem i preradom otpada koje sadrži uglavnom plastiku“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 37. „Postrojenje za umanjenje emisija dušikovih oksida u dimnim plinovima rotacione peći“**
- Lokacijska dozvola
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- 38. „Postrojenje za oduzimanje klorida iz sustava proizvodnje klinkera“**
- Lokacijska dozvola
- 39. „Rekonstrukcija ispušne cijevi filtra MC“**
- Lokacijska dozvola - Mišljenje
- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola

40. „Rekonstrukcija zgrade arhive i IT, te zgrade ureda i tokarske radionice u zgradeu tehničkog sektora“

- Lokacijska dozvola
- Potvrda glavnog projekta
- Rješenje o kategorizaciji u III. kategoriju ugroženosti od požara
- SUO promjene tehnološkog goriva u tvornici cementa Koromačno (1985)
- SUO rekonstrukcije tvornice cementa Koromačno (1991)
- SUO smanjenog sadržaja: Uporabe alternativnih goriva – otpadnih guma i otpadnih ulja – u postrojenju tvornice cementa Koromačno (1997)
- SUO ciljanog sadržaja za zbrinjavanje spaljivanjem mesno koštanog brašna i mulja iz pročišćivača komunalnih otpadnih voda u Tvornici cementa Koromačno (2001)
- SUO ciljanog sadržaja – Korištenje RDF goriva dobivenog iz industrijskog i komunalnog otpada u peći za proizvodnju klinkera u tvornici Holcim (Hrvatska) d.o.o. u Koromačnu (2006)
- Disperzija onečišćujućih tvari u okolici tvornice cementa Holcim (Hrvatska) d.o.o. (2003)