



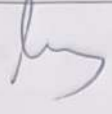


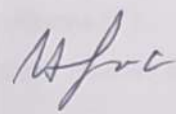
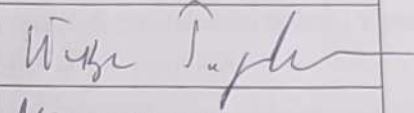
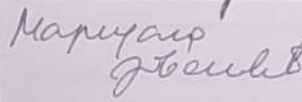
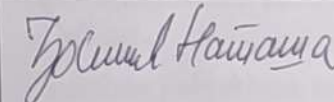
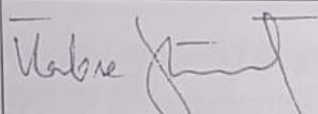
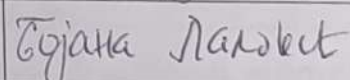
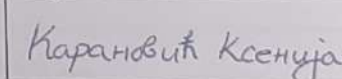
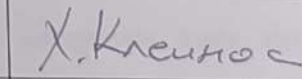
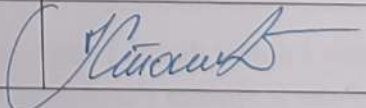
Moravacem d.o.o

**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU
SREDINU PROJEKTA**

**CHLORID BYPASS SA FILTEROM I SILOSOM
PRAŠINE U CEMENTARI „MORAVACEM” U
POPOVCU, PARAĆIN**

Beograd, april 2025. godine

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Chlorid bypass
sa filterom i silosom prašine u cementari „Moravacem” u Popovcu,
Paraćin

Nosilac projekta:	Moravacem d.o.o. Branka Ristića 8, 35524 Popovac	 
Izrada studije:	Dvoper d.o.o Nušićeva 10/20, Beograd direktor: Nebojša Pokimica	
Učesnici u izradi:	Nebojša Pokimica, dipl. hemičar/ specijalista toksikološke hemije	
	dr Tanja Radović, dipl. inž. tehnologije	
	Marijana Jovanović, dipl. inž. geol. za hidrogeologiju	
	Nataša Đokić, dipl. inž. geol. za hidrogeologiju	
	Pavle Cvetić, dipl. inž. pejz. arh. i hort.	
	Bojana Lalović, mast. inž. zašt. živ. sred.	
	Ksenija Karanović, mast. inž. Tehn.	
	Hristos Kleinos, mast. inž. maš. Jelena Stošić, dipl. inž. arh.	 

Beograd, april 2025. godine

Sadržaj

Opšte strane.....	1
Uvod.....	10
1 Podaci o nosiocu projekta (Z i P).....	13
2 Opis lokacije na kojoj se planira realizacija projekta sa navedenim katastarskim parcelama i koordinatama (Z)	13
2.1 Kopija plana katastarskih parcela na kojima se predviđa izvođenje projekta sa ucrtanim rasporedom svih objekata (P)	15
2.2 Podaci o potrebnoj površini zemljišta u m ² za vreme izvođenja radova sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmere, kao i površine koje će biti obuhvaćene kada projekat bude izveden (P).....	15
2.3 Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških i hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena (P)	16
2.4 Podaci o izvoru vodosnabdevanja (udaljenost, kapacitet, ugroženost, zone sanitarne zaštite) i o osnovnim hidrološkim karakteristikama (P).....	21
2.5 Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima (P)	23
2.6 Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije (P).....	25
2.7 Pregled osnovnih karakteristika pejzaža (P)	26
2.8 Pregled nepokretnih kulturnih dobara (P).....	26
2.9 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti (P).....	27
2.10 Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima i objektima infrastrukture i suprastrukture (P).....	28
3 Naziv i opis projekta (veličina, tehnologija, projektovani kapaciteti i druge karakteristike relevantne za procenu uticaja i rizika u toku trajanja projekta) (Z)	29
3.1 Opis prethodnih radova na izvođenju projekta (P)	29
3.2 Opis objekta, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti, njihove tehnološke i druge karakteristike (P).....	31
3.2.1 Usklađenost predmetnog projekta sa BAT-om.....	41
3.3 Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovima, potrebnog materijala za izgradnju i drugo (P).....	46
3.4 Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode, i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim celinama uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u površinske i podzemne vodne recipijente, odlaganje na zemljište, buku, vibracije, toplotu, zračenja (jonizujuća i nejonizujuća) i dr. (P)	46
3.5 Prikaz tehnologije tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje i sl.) svih vrsta otpadnih materija	47

3.6	Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja (P)	48
4	Prikaz razumnih alternativa koje su razmatrane	48
4.1	Lokaciju ili trasu (P)	50
4.2	Proizvodne procese ili tehnologiju (P).....	50
4.3	Metode rada (P).....	50
4.4	Planovi lokacija i nacrti projekata (P).....	50
4.5	Vrsta i izbor materijala (P).....	50
4.6	Vremenski raspored za izvođenje projekta (P)	50
4.7	Funkcionisanje i prestanak funkcionisanja (P)	50
4.8	Datum početka i završetka izvođenja (P).....	50
4.9	Obim proizvodnje (P)	50
4.10	Kontrola zagađenja (P)	50
4.11	Uređenje odlaganja otpada (P).....	51
4.12	Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva (P)	51
4.13	Odgovornost i procedura za upravljanje životnom sredinom (P)	51
4.14	Obuka (P).....	51
4.15	Monitoring (P)	51
4.16	Planovi za vanredne prilike (P).....	51
4.17	Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe (P)	51
5	Opis mogućih uticaja na životnu sredinu u toku građenja i korišćenja projekta (Z)	51
5.1	Uticaj kvalitet vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja	51
5.2	Uticaj projekta na zdravlje stanovništva	55
5.3	Uticaj projekta na meteorološke parametre i klimatske karakteristike	56
5.4	Uticaj projekta na ekosisteme	56
5.5	Uticaj projekta na naseljenost, koncentraciju i migracije stanovništva	56
5.6	Uticaj projekta na namenu i korišćenje površina	56
5.7	Uticaj projekta na komunalnu infrastrukturu	56
5.8	Uticaj projekta na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra..	56
5.9	Uticaj projekta na pejzažne karakteristike	56
6	Prikaz stanja životne sredine na geografskom području mesta izvođenja projekta obuhvaćenom mogućim uticajem projekta (mikro i makro lokacija) i procena mogućih promena činilaca životne sredine bez realizacije projekta na osnovu dostupnih informacija o stanju životne sredine i naučnih saznanja	57

6.1	Stanovništvo (P).....	57
6.2	Fauna i flora (P)	57
6.3	Zemljište, voda, vazduh (P)	58
6.4	Klimatski činioci (P)	68
6.5	Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine (P) 68	
6.6	Pejzaž (P)	68
6.7	Međusobni odnos činilaca zaštite životne sredine (P)	68
7	Opis činilaca životne sredine na koje bi projekat mogao da utiče (Z).....	70
7.1	Primenjene tehnologije, upotrebljeni materijal, projektovani kapacitet, konstrukcije, opremu, potrošnju energije itd. u toku izvođenja i eksploatacije (Z)	70
7.2	Emisije zagađujućih materija u vazduh, vodu, zemljište, buke, vibracija, jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja, svetlosti, toplote, neprijatnosti u toku izvođenja i eksploatacije (Z) 70	
7.3	Negativno delovanje očekivanih ostataka, nastanak, odlaganje i ponovno iskorišćavanje otpada u toku izvođenja i eksploatacije (Z)	71
7.4	Vrste i očekivane količine emisija gasova sa efektom staklene bašte u toku izvođenja i eksploatacije (Z)	71
7.5	Podložnost projekta klimatskim promenama u toku izvođenja i eksploatacije (Z)	72
7.6	Korišćenje prirodnih vrednosti, posebno zemljišta, vode i biljnog i životinjskog sveta u toku izvođenja i eksploatacije (Z).....	73
7.7	Kumulativne uticaje projekta s uticajima drugih sprovedenih, odobrenih, povezanih ili planiranih projekata na geografskom području mesta izvođenja projekta (Z)	73
8	Opis i procene očekivanih rizika od velikih udesa i prirodnih katastrofa po zdravlje ljudi i životnu sredinu koji mogu da nastanu realizacijom projekta (Z)	73
9	Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu (Z)	75
9.1	Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje (P)	75
9.2	Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa (P)	79
9.3	Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.) (P)	80
9.4	Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu (P)	81
10	Program praćenja uticaja na životnu sredinu (Z).....	81
10.1	Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja predmetnog projekta (P).....	81
10.2	Parametri na osnovu kojih se može utvrdi štetni uticaji na životnu sredinu (P).....	82
10.3	Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara (P)	83

11	Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u tač. 2) do 9) (Z).....	84
12	Opis metoda predviđanja ili dokaza korišćenih za utvrđivanje i procenu uticaja projekta na životnu sredinu (Z).....	84
13	Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju odgovarajućih stručnih znanja i veština ili nemogućnosti da se pribave odgovarajući podaci (Z).....	85

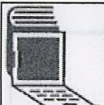


Spisak slika

Slika 1	Položaj naselja Popovac u odnosu na Paraćin	14
Slika 2	Mikrolokacija cementare Moravacem	15
Slika 3	Geološka karta šire okoline fabrike cementa Moravacen.....	16
Slika 4	Hidrogeološke karakteristike šire okoline fabrike cementa Moravacen.....	18
Slika 5	Regionalni hidrogeološki profil šire okoline fabrike cementa	19
Slika 6	Karte seizmičkog hazarda i karta epicentara	21
Slika 7	Sliv reke Crnice	22
Slika 8	Srednje godišnja količina padavina (mm) za period 1993-2023. godine	23
Slika 9	Prosečne godišnje temperature u periodu 1993-2023. godine.....	24
Slika 10	Ruža vetrova na meteorološkoj stanici „Ćuprija“ za period 1993-2023. godine	25
Slika 11	Pogled na cementaru Moravacem sa poljoprivrednog zemljišta (autor Dušan Stamenković)	26
Slika 12	Crkva Blage Marije Petruške.....	27
Slika 13	Morillon sistem za pražnjenje silosa.....	36
Slika 14	Koelmann vodom hlađeni pužni transporter.....	37
Slika 15	Mesta uzorkovanja zemljišta	59
Slika 16	Raspored pijezometara u krugu cementare.....	60
Slika 17	Položaj automatskih stanica u Popovcu i Paraćinu.....	62
Slika 18	Kategorije kvaliteta vazduha u 2023. godini	63
Slika 19	Indeks kvaliteta vazduha za PM10 u period od 2022. do januara 2025. godine	65
Slika 20	Indeks kvaliteta vazduha za PM2.5 u period od 2022. do januara 2025. godine	65
Slika 21	Indeks kvaliteta vazduha za O3 u period od 2022. do januara 2025. godine	66
Slika 22	Indeks kvaliteta vazduha za NO2 u period od 2022. do januara 2025. godine	66
Slika 23	Indeks kvaliteta vazduha za SO2 u period od 2022. do januara 2025. godine	67
Slika 24	Indeks kvaliteta vazduha za CO u period od 2022. do januara 2025. godine.....	67
Slika 25	Položaj mernih mesta buke.....	84

Spisak tabela

Tabela 1 Seizmički parametri.....	20
Tabela 2 Prikaz minimalnih, maksimalnih i srednjih mesečnih padavina (mm) na meteorološkoj stanici Čuprija za period 1993-2023. godine	23
Tabela 3 Prikaz srednjih, minimalnih i maksimalnih mesečnih i godišnjih temperatura na (°C) na meteorološkoj stanici „Čuprija“ za period 1991-2023. godine	24
Tabela 4 Relativne čestine vetra po pravcima i tišine i srednje brzine vetra na stanici „Čuprija“ za period 1993 – 2023. godine.....	24
Tabela 5 Kretanje broja stanovnika od 1948. do 2022. godine.....	27
Tabela 6 Karakteristike gasa	32
Tabela 7 Naziv i koordinate mesta uzorkovanja zemljišta.....	58
Tabela 8 Rezultati kontinualnog monitoringa emisija iz rotacione peći.....	82
Tabela 9 Procenjeni nivoi zvučne snage i zvučnog pritiska alata, opreme i mašina na određenim rastojanjima [dB(A)]	53

Opšte strane

	 5000196490819	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
---	--	---	---

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број 20407441

СТАТУС

Статус привредног субјекта Активан

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име DRUŠTVO ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE I ODRŽIVI RAZVOJ
DVOPER DOO BEOGRAD (STARI GRAD)

Скраћено пословно име DVOPER DOO BEOGRAD

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта

Општина СТАРИ ГРАД

Место Београд-Стари Град, СТАРИ ГРАД

Улица НУШИЋЕВА

Број и слово 10

Спрат, број стана и слово 4 / 20 /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања

Датум оснивања 11.04.2008

Време трајања

Време трајања привредног субјекта Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности 7112

Назив делатности Инжењерске делатности и техничко саветовање

Остали идентификациони подаци

Порески Идентификациони Број (ПИБ) 105557340

Подаци од значаја за правни промет

Дана 28.01.2022. године у 12:11:21 часова

Страна 1 од 3

Текући рачуни

170-0030005721006-26
170-0030005721002-38
340-0000010043135-83
170-0030005721001-41
170-0030005721011-11
340-0000011024778-74
170-0030005721004-32

Подаци о статуту / оснивачком акту

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта

Датум важећег статута

Датум важећег оснивачког акта

Законски (статутарни) заступници**Физичка лица**

1. Име Небојша Презиме Покимица
ЈМБГ 0101972780015
Функција Директор
Ограничење супотписом не постоји ограничење супотписом

Директори / чланови одбора директора**Директори****Чланови одбора директора**

1. Име Небојша Презиме Покимица
ЈМБГ 0101972780015

Прокуристи**Појединачна прокура**

1. Име Ратко Презиме Ђорђевић
ЈМБГ 0405943330077

Чланови / Сувласници**Подаци о члану**

Пословно име DVOKUT-ECRO DOO
Регистарски / Матични број 00539651
Држава Хрватска

Дана 28.01.2022. године у 12:11:21 часова

Страна 2 од 3

Подаци о капиталу

Новчани

износ

датум

Уписан: 3.000,00 EUR, у противвредности од
247.026,90 RSD

износ

датум

Уписан: 3.752.973,10 RSD

износ

датум

Уплаћен: 3.000,00 EUR, у противвредности од
247.026,90 RSD

28.03.2008

износ

датум

Уплаћен: 3.752.973,10 RSD

04.03.2015

износ(%)

Удео

100,000000000000

Основни капитал друштва

Новчани

износ

датум

Уписан: 3.000,00 EUR, у противвредности од
247.026,90 RSD

износ

датум

Уписан: 3.752.973,10 RSD

износ

датум

Уплаћен: 3.000,00 EUR, у противвредности од
247.026,90 RSD

28.03.2008

износ

датум

Уплаћен: 3.752.973,10 RSD

04.03.2015

Регистратор, Миладин Маглов

Дана 28.01.2022. године у 12:11:21 часова

Страна 3 од 3



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Тања Т. Радовић

дипломирани инжењер технологије
ЛИБ 11580077263

одговорни пројектант
технолошких процеса

Број лиценце
371 M423 13



У Београду,
4. јула 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милош Гавриловић
ДПМБ 1008.08



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Маријана С. Јовановић

дипломирани инжењер геологије
ЛИБ 11577069257

одговорни пројектант
хидрогеолошких подлога и објеката

Број лиценце

392 M517 13



У Београду,
8. августа 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милован Главоњић

Датум: 08.08.13.



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ИЗВОЂАЧА РАДОВА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Маријана С. Јовановић

дипломирани инжењер геологије
ЛИВ 11577069257

одговорни извођач радова
на изради хидрогеолошких подлога

Број лиценце
492 Н778 13



У Београду,
8. августа 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милован Гавриловић
директор



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 162. Закона о планирању и изградњи

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
утврђује да је

Наташа Ђ. Ђокић
дипломирани инжењер геологије

ималац лиценце одговорног пројектанта за

СТРУЧНУ ОБЛАСТ
геолошко инжењерство

УЖУ СТРУЧНУ ОБЛАСТ
хидрогеологија

Број лиценце
A20И0091619



ПОТПРЕДСЕДНИЦА ВЛАДЕ
И МИНИСТАРКА

Зорка З. Михајловић
Проф. др Зорка З. Михајловић

У Београду, 21.10.2020. године

Na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“ broj 72/2009-105, 81/2009-76 (ispravka), 64/2010-66 (US), 24/2011-3, 121/2012-14, 42/2013-37 (US), 50/2013-23 (US), 98/2013-258 (US), 132/2014-3, 145/2014-72, 83/2018-18, 31/2019-9, 37/2019-3 (dr. zakon), 9/2020-3, 52/2021-22, 62/2023-10) i Zakona o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, broj 135/2004-29, 36/2009-144, 36/2009-115 (dr. zakon), 72/2009-164 (dr. zakon), 43/2011-88 (US), 14/2016-3, 76/2018-3, 95/2018-267 (dr. zakon), 94/2024-391 (dr. zakon))

IZJAVLJUJEM


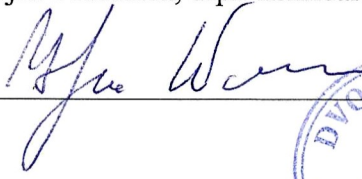
Da se prilikom izrade **Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Chlorid bypass sa filterom i silosom prašine u cementari „Moravacem“ u Popovcu, Paraćin** u svemu pridržavalo

- Projektnog zadatka,
- Odgovarajućih zakonskih propisa koji se odnose na predmetni projekat,
- Pravila struke u vezi rešenja datih u ovom projektu.

U Beogradu,
13. 1. 2025. godine

Rukovodilac izrade
Studije procene uticaja na životnu sredinu

Nebojša Pokimica, dipl. hemičar



Uvod

Predmet Studije procene uticaja na životnu sredinu je izgradnja Chlorid bypass (u daljem tekstu „hlorni bajpas“) – obilaznog voda sa filterom i silosom prašine u cementari „Moravacem“ u Popovcu. Ministarstvo zaštite životne sredine izdalo je Rešenje broj 001930720 2024 od 26. 11. 2024. godine kojim se utvrđuje potreba izrade Studije procene uticaja na životnu sredinu i istovremeno određuje njen obim i sadržaj.

Sadržaj Studije o proceni uticaja na životnu sredinu u potpunosti je usaglašen sa odredbama člana 22 Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 94/2024) i članovima 1–10 Pravilnika o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 69/2005).

U naslovima poglavlja i potpoglavlja korišćene su oznake (Z) i (P) kako bi se jasno naznačilo na koji se propis odnosi određeni deo sadržaja. Oznaka (Z) odnosi se na odredbe Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu, dok oznaka (P) označava odredbe Pravilnika o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu. Ovakav pristup primenjen je s ciljem povećanja preglednosti dokumenta i olakšavanja njegove usklađenosti sa relevantnim zakonskim i podzakonskim aktima.

Prilikom izrade studije o proceni uticaja korišćene su sledeće podloge:

- Zakonska regulativa
- Tehnička dokumentacija.

Zakonska regulativa

1. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 94/2024),
2. Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 69/05),
3. Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 114/08),
4. Zakon o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS“, br. 72/09, 81/09 - ispr, 64/10 - odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 - odluka US, 50/13 - odluka US, 98/13 - odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 i, 37/19 – dr. Zakon, 9/20, 52/21 i 62/23);
5. Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 – odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – dr. zakon i 94/24);
6. Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“, br. 36/09, 88/10, 91/10 – ispr, 14/16, 95/18 - dr. zakon, 71/21);
7. Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Sl. glasnik RS“, br. 5/10, 47/11, 32/16 i 98/16);
8. Zakon o kulturnim dobrima („Sl. glasnik RS“, br. 71/94, 52/11 - dr. zakon, 99/11 -dr. zakon, 6/20 - dr. zakon, 35/21-dr. zakon, 129/21-dr. zakon i 76/23- dr. zakon);
9. Zakon o hemikalijama („Sl. glasnik RS“, br. 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15);
10. Zakon o zaštiti od požara („Sl. glasnik RS“, br. 111/09, 20/15, 87/18 i 87/18 - dr. zakon);

11. Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Sl. glasnik RS", broj 87/2018);
12. Zakon o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 10/2013 i 26/21);
13. Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013);
14. Zakon o vodama („Sl. glasnik RS“, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – dr. zakon);
15. Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/12);
16. Uredba o klasifikaciji voda („Sl. glasnik RS“, br. 5/68);
17. Pravilnik o opasnim materijama u vodama („Sl. glasnik RS“, br. 31/82);
18. Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 24/14)
19. Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 67/2011 i 48/2012 i 1/2016);
20. Zakon o zaštiti zemljišta („Sl. glasnik RS“, br. 112/15);
21. Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS“, br. 30/18 i 64/19);
22. Pravilnik o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta („Sl. glasnik RS“, br. 102/20);
23. Pravilnik o uslovima koje pravno lice mora da ispunjava za obavljanje poslova monitoringa zemljišta, kao i dokumentaciji koja se podnosi uz zahtev za dobijanje ovlašćenja za monitoring zemljišta („Sl. glasnik RS“, br. 58/2019);
24. Pravilnik o sadržini projekata remedijacije i rekultivacije („Sl. glasnik RS“, br. 35/19).
25. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, br. 96/2021);
26. Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Sl. glasnik RS“, br. 139/22);
27. Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, broj 75/2010);
28. Zakon o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 – dr. zakon i 35/2023);
29. Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu („Sl. glasnik RS“, br. 36/09 i 95/18-dr.zakon)
30. Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. glasnik RS“, br. 56/10, 93/19, 39/21 i 65/24);
31. Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije („Sl. glasnik RS“, br. 98/2010);
32. Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. glasnik RS“, br. 95/24);
33. Uredba o proizvodima koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada, obrascu dnevne evidencije o količini i vrsti proizvedenih i uvezenih proizvoda i godišnjeg izveštaja, načinu i rokovima dostavljanja godišnjeg izveštaja, obveznicima plaćanja naknade, kriterijumima za obračun, visinu i način obračunavanja i plaćanja naknade („Sl. glasnik RS“, br. 54/10, 86/11, 15/12, 3/14, 95/18 (dr. zakon) i 77/21);

34. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. glasnik RS”, br. 35/23);
35. Pravilnik o sadržaju elaborata o uređenju gradilišta i radilišta („Sl. glasnik RS”, br. 4/25)
36. Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova („Sl. glasnik RS”, br. 53/97);
37. Uredba o bezbednosti i zdravlju na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima („Sl. glasnik RS”, br. 14/09, 95/10, 98/18, 35/23-dr. zakon i 76/24).

Tehnička dokumentacija i korišćena literatura

Za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta izgradnje hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine u cementari „Moravacem” korišćena je sledeća tehnička dokumentacija i ishodovani uslovi:

1. Idejni projekat, koji je izradio Ludan Engineering d.o.o:
 - 0 Glavna sveska 398/24-IDP-0
 - 2 Projekat konstrukcije 398/24-IDP-2
 - 4 Projekat elektroenergetskih instalacija 398/24-IDP-4
 - 5 Projekat dojava požara 398/24-IDP-5
 - 6 Projekat mašinskih instalacija 398/24-IDP-6
 - E1 Elaborat zaštite od požara 398/24-IDP-E.1
 - E2 Elaborat geološko-geotehničke dokumentacije EGT-03-14/24
2. Lokacijski uslovi broj ROP-MSGI-9042-LOC-1/2024 od 30. 04. 2024. izdati od Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
3. Uslovi Zavoda za zaštitu prirode Srbije, broj u sistemu: ROP-MSGI-9042-LOC-1-HPAP-3/2024 od 23. 04. 2024. godine, Ministarstva zaštite životne sredine, broj ROP-MSGI-9042-LOC-1-HPAP-4/2024 od 10.04.2024. godine,
4. Uslovi Direktorata civilnog vazduhoplovstva Republike Srbije, Beograd, broj u sistemu ROP-MSGI-9042-LOC-1-HPAP-6/2024 od 17. 04. 2024. godine,
5. Uslovi MUP-a, Sektora za vanredne situacije, Odeljenja za vanredne situacije u Jagodini, broj u sistemu ROP-MSGI-6055-LOC-5-HPAP-5/2024 od 29. 04. 2024. godine,
6. Uslovi Ministarstva odbrane, Sektora za materijalne resurse, Uprave za infrastrukturu, broj u sistemu ROP-MSGI-9042-LOC-1-HPAP-7/2024 od 10. 04. 2024. godine.
7. Godišnji izveštaji o stanju životne sredine u Srbiji Agencije za zaštitu životne sredine

1 Podaci o nosiocu projekta (Z i P)

Puno poslovno ime:	Moravacem d.o.o Popovac
Matični broj:	07112904
PIB:	101094763
Opis delatnosti:	Proizvodnja cementa
Adresa sedišta:	Branka Ristića 8, 35524 Popovac
Kontakt osoba:	Danilo Andrić danilo.andric@moravacem.rs +381 69 8011848

Moravacem je članica CRH, vodeće internacionalne grupe u oblasti građevinskih materijala. Godišnji kapaciteti cementare su 1.350.000 tona cementa i veziva. Pored proizvodnje cementa, Moravacem je prisutna i na tržištu gotovog betona.

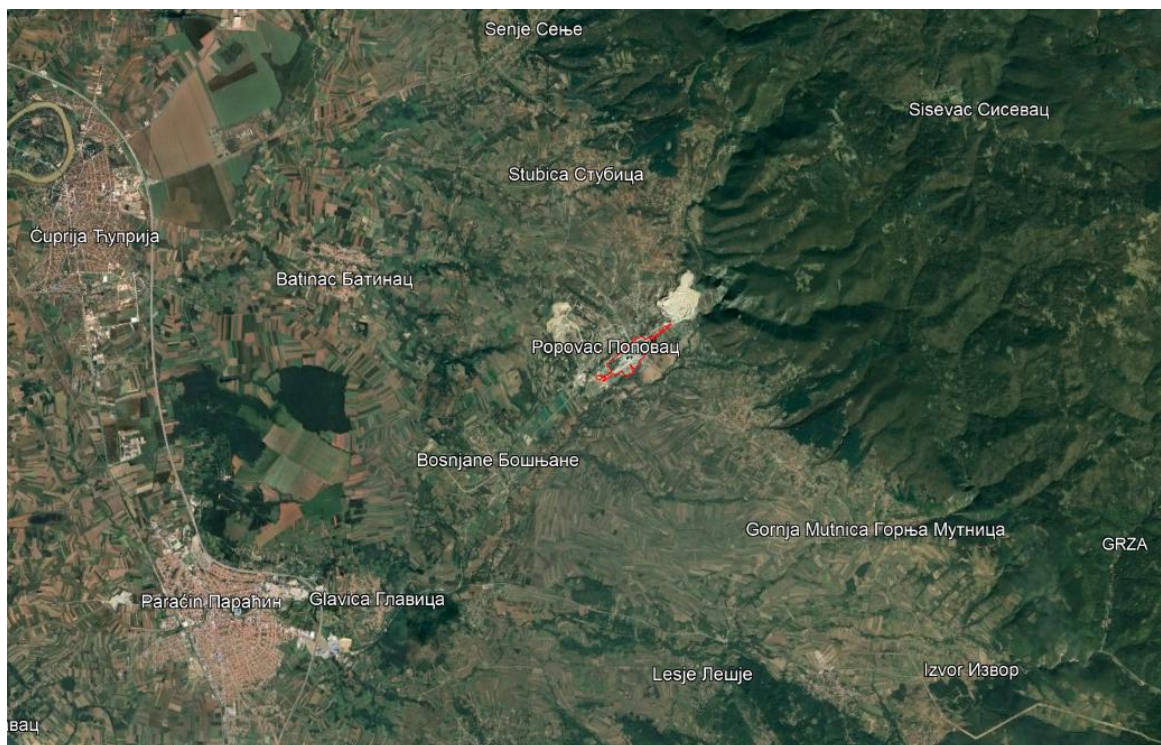
2 Opis lokacije na kojoj se planira realizacija projekta sa navedenim katastarskim parcelama i koordinatama (Z)

Makrolokacija: Cementara Moravacem nalazi se u Popovcu, naselju u opštini Paraćin u Pomoravskom okrugu. Pomoravski okrug obuhvata Grad Jagodinu (sedište okruga) i opštine Despotovac, Paraćin, Rekovac, Svilajnac i Čupriju. Opština Paraćin zahvata deo plodnog Srednjeg Pomoravlja, teritorija opštine se spušta od Kučajskih planina na istoku prema Velikoj Moravi na zapadu i ispresecana je tokovima reka Crnice i Grže.

Gradsko naselje Paraćin je na 130 m nadmorske visine, 4 km udaljenosti od reke Velike Morave i na obalama Crnice. Sa glavnim gradom je povezan međunarodnim auto-putem E-75. Opština Paraćin ima površinu od 542 km² i 45,543 stanovnika, prema Popisu iz 2022. godine. Obuhvata 35 naselja, a najveće i jedino gradsko je Paraćin.

Naselje Popovac se nalazi 15 km severoistočno od grada Paraćina, a do njega se može doći skretanjem (kod Davidovca) sa regionalnog puta M5 (Paraćin-Zaječar). Neposrednu okolinu naselja Popovac čine sela: Stubica, Zabrega, Buljane i Bošnjane. Blizina autoputa Beograd-Niš i železničke pruge, čini položaj fabrike vrlo povoljnim, kako za obezbeđenje sirovina, tako i za isporuku proizvoda.

Sirovine za fabriku dopremaju se sa dva površinska kopa koja se nalaze u neposrednoj blizini. Površinski kop krečnjaka Čokoće, nalazi se severoistočno od fabrike na udaljenosti manjoj od 1 km, a površinski kop laporca Trešnja, severozapadno od fabrike na udaljenosti od oko 1,5 km.



Slika 1 Položaj naselja Popovac u odnosu na Paraćin

Mikrolokacija: Kompleks Cementare Moravacem, ukupne površine 38,5 ha nalazi se na katastarskoj parceli broj 2226/1 KO Popovac, čije su geografske koordinate 43°54' SGŠ i 21°30' IGD. Ukupna površina svih izgrađenih objekata kompleksa je oko 5,26 ha, a stepen izgrađenosti parcele je oko 13,7 %.

Teren oko kompleksa fabrike je brdovit. Prema zapadu brda polako prelaze u dolinu Velike Morave. Pored fabrike protiče reka Crnica, koja izvire kod sela Sisevac i u nju se uliva reka Grza kod sela Davidovac. Crnica se kod Paraćina uliva u Veliku Moravu.

Parcela na kojoj se nalazi fabrika je izduženog pravougaonog oblika, orijentisanog dužom stranom u smeru jugozapad-severoistok. Parcela je ogradena betonskom ogradom ukupne dužine oko 3400 metara. Mikrolokacijski oko fabrike cementa Moravacem se nalaze:

- Južno, jugoistočno i istočno: poljoprivredno zemljište na desnoj obali reke Crnice, zapadno:
- istočno, južno i severoistočno: reka Crnica, na udaljenosti oko 0,5 km,
- severoistočno: površinski kop krečnjaka „Čokoće“ na rastojanju manjem od 1 km,
- severozapadno: državni put II reda R-273, preko koga ostvaruje i osnovnu vezu sa naseljem i širim okruženjem (autoput E-75) i naselje Popovac (najbliže kuće nalaze se na udaljenosti oko 300 m)
- severozapadno: površinski kop laporca „Trešnja“ na rastojanju oko 1,5 km,
- istočno: obronci Južnog Kučaja (na udaljenosti 2,5 km),
- jugozapadno: fudbalsko igralište lokalnog sportskog kluba (neposredno uz kompleks).



Slika 2 Mikrolokacija cementare Moravacem

2.1 Kopija plana katastarskih parcela na kojima se predviđa izvođenje projekta sa ucrtanim rasporedom svih objekata (P)

Situacioni planovi sa postojećim i planiranim stanjem, kao i mesta povezivanja predmetnog obilaznog voda sa postojećim instalacijama dati su u separatu Prilozi, u okviru Glavnog projekta.

2.2 Podaci o potrebnoj površini zemljišta u m² za vreme izvođenja radova sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmere, kao i površine koje će biti obuhvaćene kada projekat bude izveden (P)

Svi planirani građevinski radovi odvijaće se na katastarskoj parceli 2226/1 KO Popovac. Takođe, svi novoprojektovani objekti nalaziće se na katastarskoj parceli 2226/1 KO Popovac, čija je površina 384,959 m², a trenutno je pod objektima 52,551 m². Nakon realizacije projekta, površina pod objektima će biti povećana za 199,87 m², te će zauzetost parcele iznositi 13,7%. Površine pod planiranim objektima iznose:

- Tehnološki toranj (8,05 x 17,4 m)	140,07 m ²
- Oslonački stub 1 za transportnu liniju (2,8 x 2,4 m)	6,72 m ²
- Oslonački stub 2 za transportnu liniju (2,8 x 2,4 m)	6,72 m ²
- Oslonački stub 3 za transportnu liniju (2,82 x 2 m)	5,64 m ²
- Ventilator 1 (7,5 x 2,6 m)	19,50 m ²
- Ventilator 2 (6,466 x 2,09/1,6 m)	11,31 m ²
- Mešna komora (3,25 x 3,05 m)	9,91 m ²

UKUPNO 199,87 m²

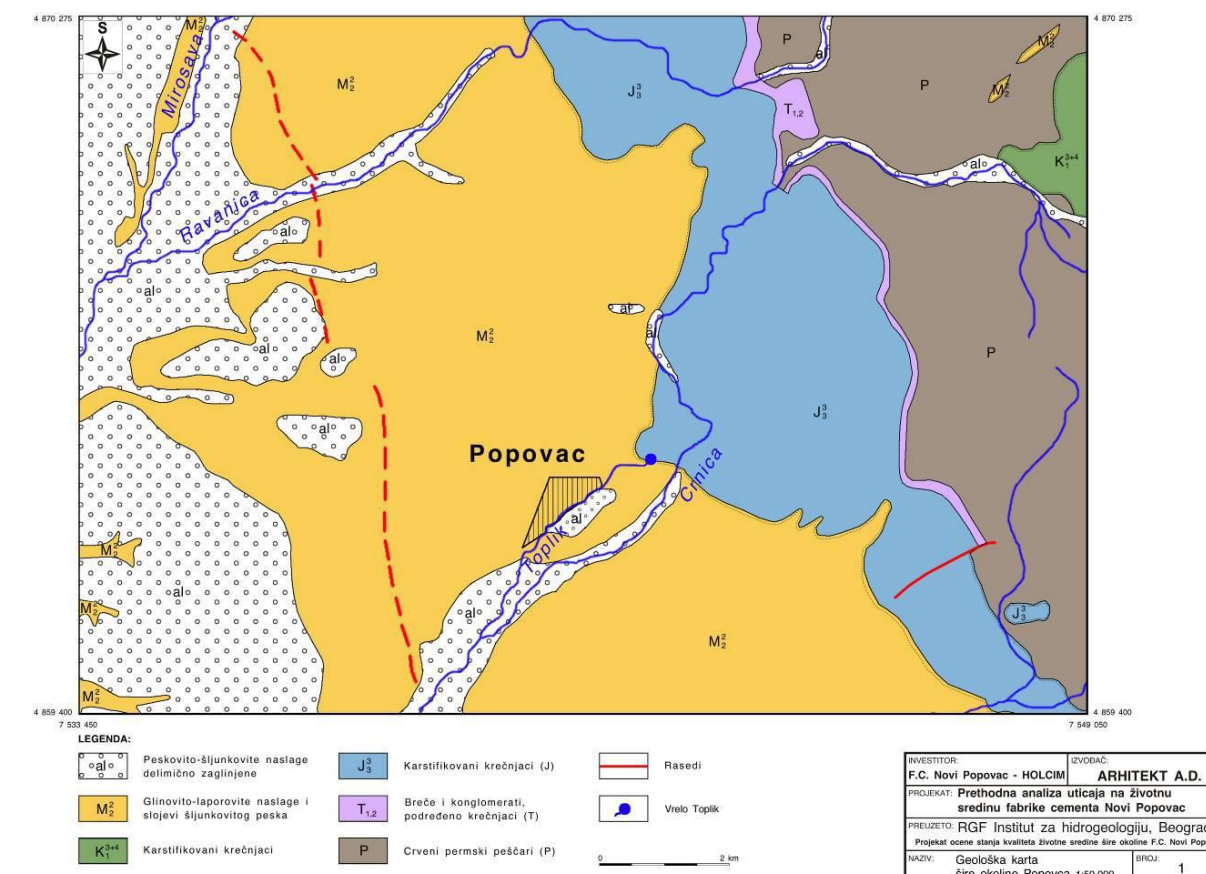
2.3 Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških i hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena (P)

Pedološke karakteristike: Bonitet zemljišta u okruženju fabrike varira, od II – IV klase u dolini Crnice, do VI – IX klase na okolnim brdima gde se nalaze pašnjaci i livade. Zastupljeni su različiti tipovi zemljišta, mada se uglavnom radi o karbonatnom černozeu i izluženom černozeu na terasnim terenima pored Crnice i Toplika. Uz same vodotokove preovlađuje ilovasti aluvijum. U brdovitom zaleđu dominira ilovasta gajnjača sa dosta primesa peskova.

Geomorfološke karakteristike: Predmetna lokacija se nalazi na delu terena neogenog basena koji se naslanja na krečnjački masiv Južnog Kučaja. Krečnjački masiv se oštro izdiže severno od fabrike. Neogeni basen je blaga, zatalasana ravan prosečena rečnim dolinama. Sama lokacija fabrike je na zaravnjenom terasnom platou između reke Crnice i potoka Toplik.

Kote okolnog terena u neposrednom okruženju, kreću se od 175,5 m pored reke Crnice na izlazu iz naselja, do 342,8 m na vrhu brda Čokoće, sa izrazitim padovima u kanjonu Crnice i na delovima površinskih kopova, i kraćim padom od terasnog platoa prema Crnici.

Geološke karakteristike: Na širem području istraživanja, zastupljene su sledeće geološke formacije: paleozojske stene, mezozojski sedimenti–krečnjaci laporci i dolomiti, tercijarne i kvartarne tvorevine.



Slika 3 Geološka karta šire okoline fabrike cementa Moravacen

Geološka građa na mikrolokaciji istraživanja

Na samoj lokaciji fabrike cementa, preduzeće „Kosovoprojekt” iz Beograda, je 1977. godine, izvršilo geotehnička istraživanja i ispitivanja temeljnog tla fabrike u cilju izgradnje novih

proizvodnih pogona. Na osnovu tih istraživanja na samoj lokaciji definisani su: litološki sastav, inženjersko-geološke, hidrogeološke i geomehaničke karakteristike terena.

Na osnovu rezultata svih izvršenih ispitivanja može se konstatovati da je litološki sastav terena na predmetnoj lokaciji sledeći:

Sloj 1 – Ovaj sloj čini površinski deo terena do dubine od 0,50 m i sačinjen je od humusa.

Sloj 2 – U drugom sloju do dubine od 1,20 m nalazi se nasuti materijal sačinjen od glinovitog građevinskog šuta heterogenog sastava. Sloj je smeđe boje, humificiran, rastresit, vodopropustan i slabo konsolidovan.

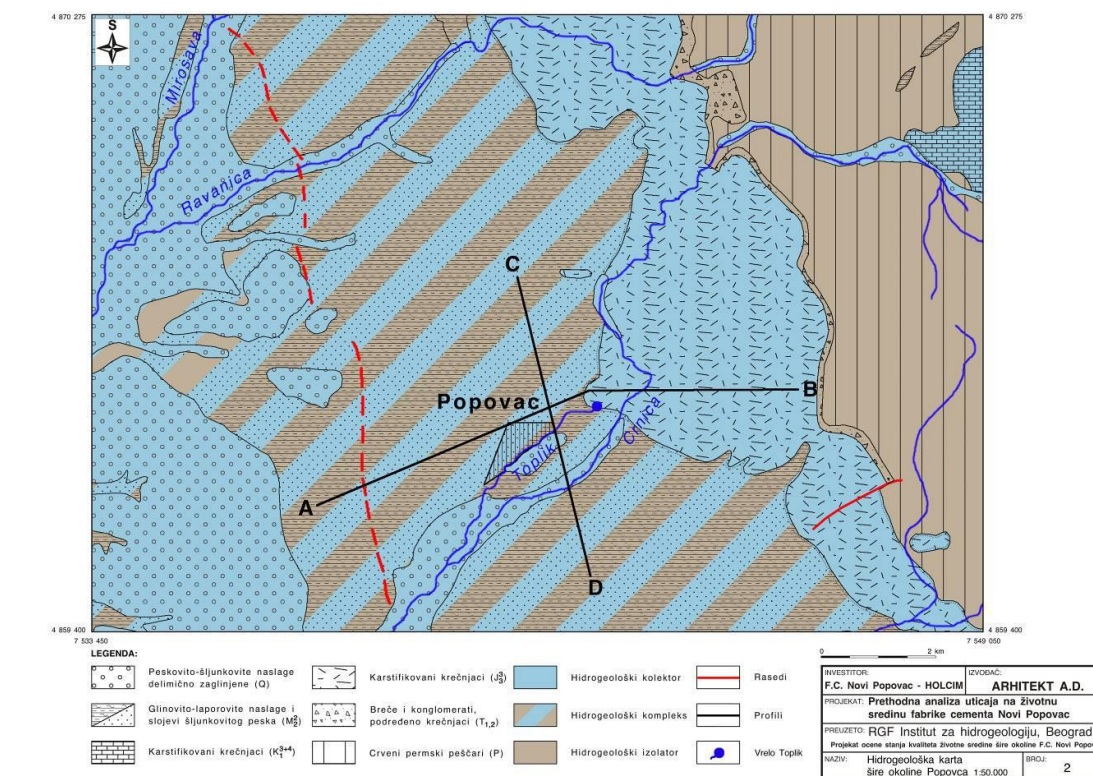
Sloj 3 – Ovaj sloj prostire se do dubine od 3,40 m i dominantno ga čini šljunak, peskovit i zaglinjen sa oblucima slabo zaobljenog rečnjaka i peščara, vezan glinovitim vezivom mrko-crvene boje. U ovom sloju registrovana je pojava podzemne vode.

Sloj 4 – Sloj ispod šljunka sve do dubine od 9,80 m čini laporovita glina visoke plastičnosti, teško gnječnog do čvrstog konzistentnog stanja, obuhvaćena zbirnim uticajem egzogenih faktora, gde je stenska masa pretežno degradirana-izdeljena sistemima nepravilnih pukotina i prslina koje joj umanjuju otporna svojstva.

Poroznost je pretežno sekundarna-prslinska, gde su pukotine pretežno ispunjene peskom ili sivom glinovitom masom. Mestimično se uočavaju i glatke površine duž mehaničkih diskontinuiteta, sive do sivo-zelene boje.

Sloj 5 – Poslednji ispitani sloj, koji zaleže do dubine od 20 m, što je i konačna dubina bušotine, čini lapor. On je čvrst, žilav, delimično degradiran-ispucan, pri čemu se uočavaju i glatke površine duž ravni mehaničkih diskontinuiteta. Ređe su konstatovani tanki proslojci peska debljine 5-20 cm, pretežno smeđe, ređe crvenkaste boje (peskoviti lapor).

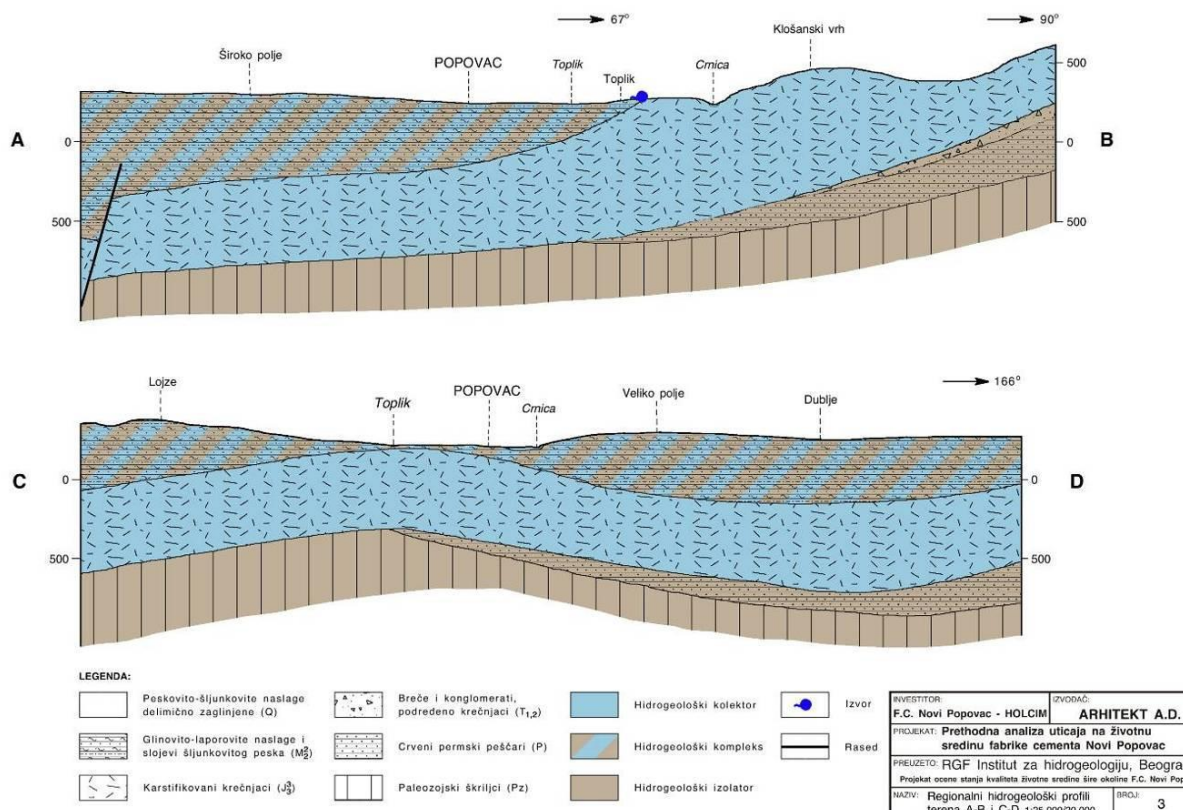
Hidrogeološke karakteristike: Na području šire okoline fabrike cementa mogu se izdvojiti stene sa funkcijom hidrogeoloških kolektora, stene u okviru hidrogeološkog kompleksa i stene sa funkcijom hidrogeoloških izolatora (Slika 4).



Slika 4 Hidrogeološke karakteristike šire okoline fabrike cementa Moravacen

Hidrogeološki kolektori

Hidrogeološki kolektori regionalnog značaja su jurski krečnjaci u kojima je formirana karstna izdan velikog rasprostranjenja, kako na površini terena, tako i ispod mlađih naslaga Popovačkog neogenog basena. Dosadašnja saznanja ukazuju da znatan deo voda ove izdani podzemno otiče u dublje delove izdani. Hidrogeološkim istraživanjima konstatovano je da se dreniranje ove izdani vrši preko karstnih vrela (Sveta Petka, Toplik) i delom u površinske tokove. Vrelo Toplik se javlja kod cementare u Popovcu, uzlaznog je tipa i kaptirano je za potrebe cementare i stanovništva u Popovcu. Naziv je dobio zbog povećane temperature vode (preko 14 °C), a izdašnost mu varira od 80 l/s do preko 155 l/s.



Slika 5 Regionalni hidrogeološki profil šire okoline fabrike cementa

Na području okoline fabrike cementa javlja se još i izdan lokalnog značaja predstavljena intergranularno poroznim peskovito–glinovitim šljunkovima, sa većim oblucima u kojim je oformljena izdan sa slobodnim nivoom. Zbog neujednačenog sastava i hidrogeoloških karakteristika, ova izdan u pojedinim zonama pokazuje slabiju vodopropusnost zbog povećanog sadržaja glinovitih frakcija koje povezuju zrna peskovitog šljunka i na taj način čine ove sedimente slabo vodopropusnim. Koeficijent filtracije iznosi 10^{-5} cm/s, i zbog toga ovi sedimenti predstavljaju slabije izražene kolektore. Kod usvajanja koeficijenata filtracije ovog sloja, prednost nad računskim putem imali su koeficijenti filtracije dobijeni laboratorijskim putem i koji se kreću oko 10^{-5} cm/s.

Hidrogeološki kompleks

U okviru naslaga miocenske starosti prisutno je više vodonosnih horizonata u okviru peskovito–šljunkovitih naslaga.

Hidrogeološki izolatori

U ovu grupu spadaju sedimenti paleozojske starosti. Osim ovih, u hidrogeološke izolatore spadaju i miocenski sedimenti čiji je $K_f < 10^{-4}$ cm/s. Predstavljani su uglavnom visokoplastičnim laporovitim glinama i laporima, čiji su $K_f = 10^{-6} - 10^{-8}$ cm/s. Praktično su vodonepropusni, međutim ne isključuje se cirkulacija podzemnih voda kroz pukotine ukoliko su one međusobno povezane. Iz tog razloga pri dubokim iskopima moguće je očekivati da se iz pukotina pojavi podzemna voda koja sa hidrogeološkog aspekta nema većeg značaja za obrazovanje pukotinske izdani.

Rasprostiranje, hranjenje i dreniranje izdani u glinovito-šljunkovito-peskovitim sedimentima

Lokalna izdan formirana u okviru sedimenata predstavljenih zaglinjenim peskovitim šljunkovima, rasprostranjena je u zoni terasnog platoa na kome se nalazi fabrika i ima karakter izdani sa slobodnim nivoom.

Nivo podzemnih voda na lokaciji kreće se između 1,60 i 5,30 m.

Prihranjivanje ove izdani vrši se uglavnom infiltracijom atmosferskih voda, što znači da je u direktnoj zavisnosti od padavina i njihove preraspodele tokom vremena.

Dreniranje izdani vrši se uglavnom oticanjem izdanskih voda u aluvijon reke Crnice, odnosno prema reci Crnici i njenoj pritoci Topliku.

Kretanje izdanskih voda vrši se pri različitim hidrauličkim gradijentima i brzinama koje uslovljavaju filtraciona svojstva, u pojedinim zonama terena.

Analizirajući elemente izdani, tj. debljinu, rasprostranjenost, uslove hranjenja i dreniranja, kao i filtracione karakteristike akvifera (gde uglavnom preovlađuje vrednost $K_f=10^{-4}$ cm/s), može se zaključiti da se radi o slaboj izdani intergranularnog tipa poroznosti sa slobodnim nivoom u kojoj su dinamičke, kao i ukupne rezerve podzemnih voda male, pa sa hidrogeološkog aspekta nema naročitog značaja.

Seizmološke karakteristike:

Prema najnovijim regionalnim istraživanjima Republičkog seizmološkog zavoda Srbije (<http://www.seismo.gov.rs/>) određeni su parametri seizmičnosti za teritoriju Republike Srbije.

Prema karti seizmičkog hazarda za očekivano maksimalno horizontalno ubrzanje na osnovnoj steni – Acc(g) i očekivani maksimalni intenzitet zemljotresa – I_{max} u jedinicama Evropske makroseizmičke skale (EMS-98), u okviru povratnog perioda od 95, 475 i 975 godina mogu se očekivati zemljotresi maksimalnog intenziteta i ubrzanja prikazani u tabeli.

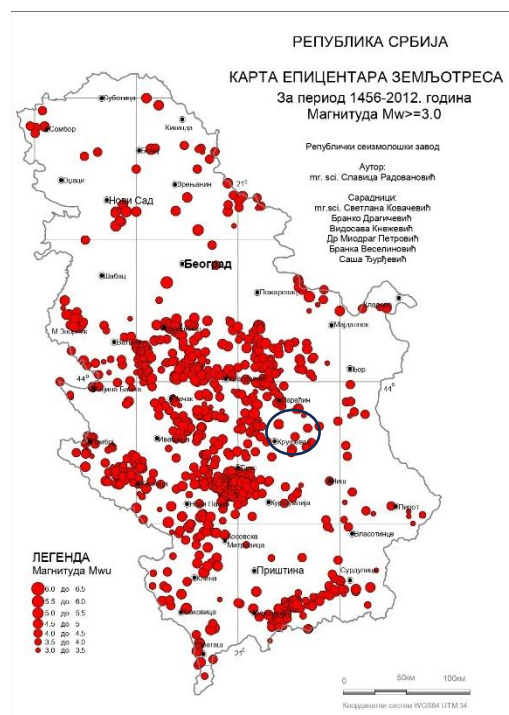
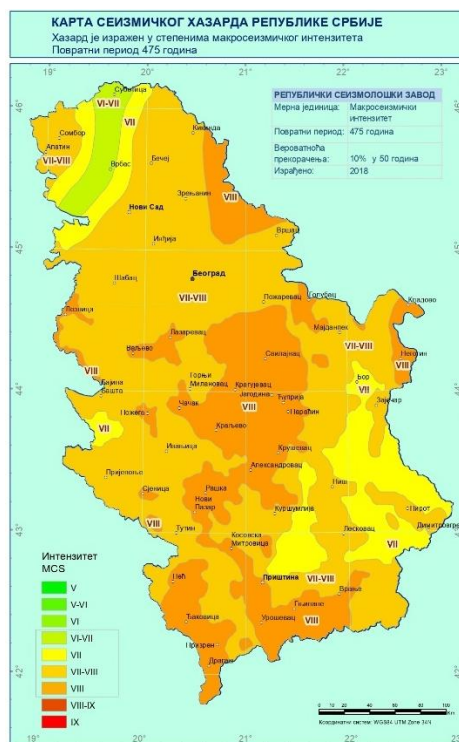
Tabela 1 Seizmički parametri

Seizmički parametri	Povratni period vremena (godine)		
	95	475	975
Acc(g) max	0,09	0,2	0,2
I _{max} (EMS-98)	VII	VIII	VIII - IX

Teritorija Paraćina i Prahova nalazi se u zoni seizmičkog hazarda VIII za povratni period od 475 godina na skali EMS-98. Ovi stepeni intenziteta odgovaraju zemljotresu koji se opisuje kao štetan. Efekti uključuju gubitak ravnoteže, pomeranje ili prevrtanje nameštaja, a zgrade se rangiraju od malih nestrukturnih do veoma teških strukturalnih oštećenja, u zavisnosti od ranjivosti njihove strukture.

Za povratni period od 475 godina, maksimalno horizontalno ubrzanje na tlu tipa A steni je 0,20 g ($g = 9.81$ m/s²) što odgovara ubrzanju pri kojem ljudi gube ravnotežu.

Epicentri zemljotresa trenutne magnitude $M_w > 3,5$ Mv registrovani od 1456. godine u okolini Paraćina nalaze se na sledećoj mapi.



Slika 6 Karte seizmičkog hazarda i karta epicentara

2.4 Podaci o izvoristu vodosnabdevanja (udaljenost, kapacitet, ugroženost, zone sanitarne zaštite) i o osnovnim hidrološkim karakteristikama (P)

Hidrografsku mrežu opštine čine reka Crnica i potoci koji se ili direktno ulivaju u Crnicu, ili se razlivaju ka aluvijalnoj ravni Velike Morave i Crnice. Deo aluvijalne ravni između Paraćina i toka Velike Morave obiluje mrtvajama, koje predstavljaju ostatke nekadašnjih meandara ove reke. Od povremenih tokova teritorijom protiču Bačijski potok, Lozički potok i Kneselački potok.

Crnica je desna pritoka Velike Morave i izvire u Sisevačkom basenu na zapadnoj strani Kučaja. Protiče kroz Davidovački fluvijalni basen, klisure u krečnjaku i gabru, zatim kroz Paraćin i zapadno od njega utiče u Veliku Moravu. Dugačka je 28 km, a površina sliva je 289 km². Srednji protok reke je 2,5 m³/s. Sliv dobija godišnje prosečno 630 mm padavina. moraver i izvire. Među pritokama najveća joj je Grza, koja takođe izvire u Kučaju i čini levi krak Crnice, skoro iste jačine. Klisura u krečnjacima je duboka i meandarska. Crnica teče i pored Popovca (fabrika cementa). Dolinom Crnice i Grze vodi asfaltni put od Paraćina (Pomoravlja) prema Zaječaru (dolina Timoka).



Slika 7 Sliv reke Crnice

Cementara se snabdeva vodom sa kaptaže „Toplik“ koje je od fabrike udaljeno oko 700 m od ograde fabrike. Kaptaža se nalazi u neposrednoj blizini rudnika krečnjaka. Uz kaptažu se nalazi crpna stanica kojom se preko cevovoda prečnika 300 mm vrši snabdevanje fabrike vodom. Sa ovog izvorišta fabrika je obezbeđivala potrebnu količinu industrijske vode kao i vode za piće.

Vodovodni sistem koji je izgradila fabrika cementa, snabdeva naselje Popovac i fabriku. Upravljanje vodovodom je od 2011. godine preuzeo JP Vodovod Paraćin i vodosnabdevanje je regulisano ugovorom između JP Vodovod Paraćin i Moravacem d.o.o.

Za potrebe vodosnabdevanja fabrike i sela koristi se karstni izvor Toplik, koji je kaptiran i sproveden do crpne stanice. Ne vrši se nikakav tretman vode osim što se kompletna količina dezinfikuje automatskim gasnim hlorinatorom uz pogonsku kontrolu nivoa rezidualnog hlora svakih 60 minuta.

Javnu sanitarnu kontrolu kvaliteta vode (fizičko-hemijsku i mikrobiološku analizu) vrši nadležni Zavod za zaštitu zdravlja iz Čuprije.

2.5 Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima (P)

Područje istraživanja odlikuje se umereno-kontinentalnom klimom. Osnovne klimatske odlike su kontinentalni režim padavina, odnosno veća količina padavina u toplijoj polovini godine i toplija jesen od proleća. Najučestalije duvaju vetrovi sa severozapada i jugoistoka.

Opšte klimatske karakteristike područja istraživanja razmatrane su na osnovu merenja i osmatranja na meteorološkoj stanici „Ćuprija“ za 1993-2023. godine. Podaci su preuzeti sa sajta Republičkog hidrometeorološkog zavoda Srbije (w.w.w.hidmet.gov.rs) iz Meteoroloških godišnjaka - klimatološki podaci.

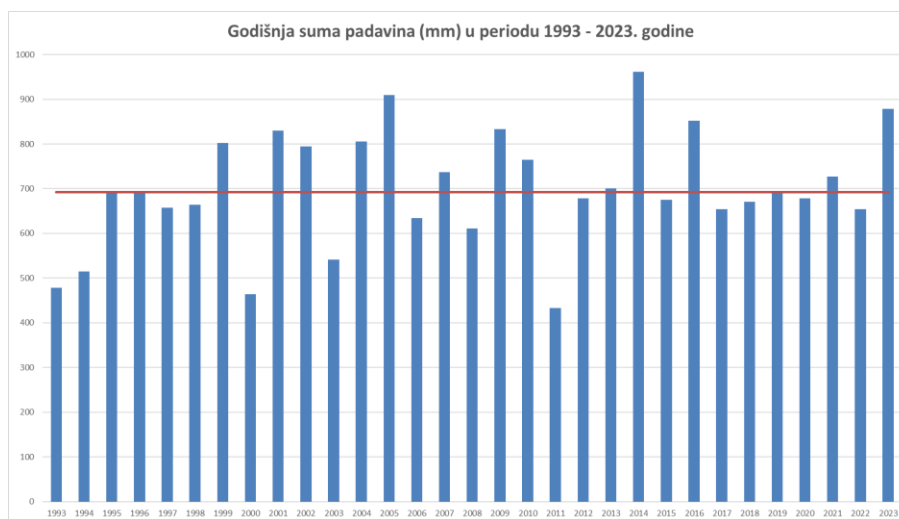
Padavine

U narednoj tabeli prikazani su podaci o mesečnim padavinama na meteorološkoj stanici „Ćuprija“ za periode osmatranja 1993-2023. godine. Srednje mesečne količine padavina u mm vodenog stuba za navedene periode prikazane su na histogramu (Slika 8).

Tabela 2 Prikaz minimalnih, maksimalnih i srednjih mesečnih padavina (mm) na meteorološkoj stanici Ćuprija za period 1993-2023. godine

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ_{god}
P_{min}	17,7	12,1	5,3	0,6	17,7	4,1	12,9	0	5,7	2,1	1,2	8,3	87,7
P_{maks}	124,6	106,9	117,6	157,8	185,2	209,1	183,1	149	151,3	108,1	159,1	125,5	961,5
P_{sred}	56,1	47,0	49,2	62,0	75,3	76,4	62,7	48,4	55,6	52,2	53,8	60,7	699,4

Tokom perioda merenja i osmatranja od 1993. do 2023. godine, odnosno za period osmatranja od 30 godina, prosečna godišnja količina padavina iznosila je 699,4 mm vodenog stuba. Period sa najviše padavina je maj-jun, a sa najmanje februar, mart i avgust. Najsušnija godina u ovom periodu bila je 2011. godina sa 432,6 mm vodenog stuba dok je najkišovitija godina bila 2014. godina sa 961,5 mm vodenog stuba .



Slika 8 Srednje godišnja količina padavina (mm) za period 1993-2023. godine

Temperatura

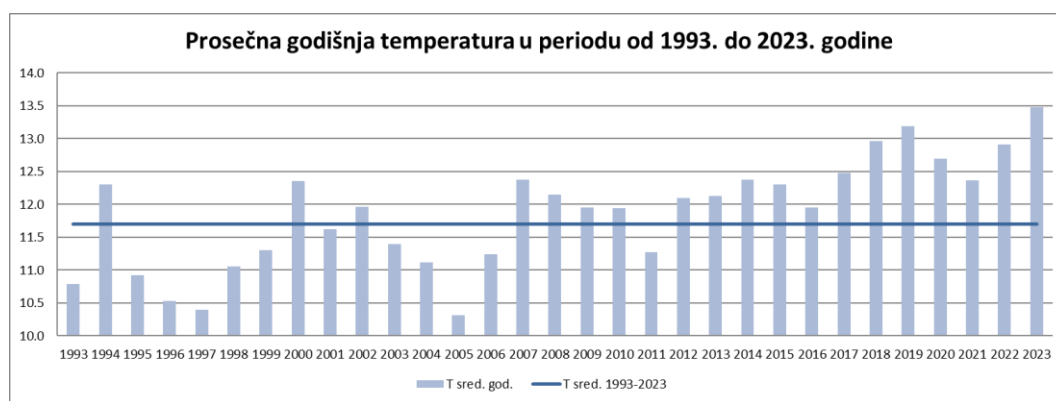
Za analizu temperature vazduha korišćeni su i prikazani podaci sa meteorološke stanice „Ćuprija“, za period 1993-2023. godine. U narednoj tabeli prikazane su srednje, minimalne i

maksimalne mesečne temperature za posmatrani period, dok je na slici. Na slici 9 date su srednje godišnje temperature za navedeni period osmatranja.

Iz tabela se može videti da su najhladniji meseci januar i decembar, dok su meseci sa najvišom temperaturom jul i avgust. Tokom jesenjih meseci prosečna temperatura je viša od temperature tokom prolećnih meseci, odnosno jesen je toplija od proleća. Srednja godišnja temperatura za posmatrani tridesetogodišnji period iznosi 11,7 °C.

Tabela 3 Prikaz srednjih, minimalnih i maksimalnih mesečnih i godišnjih temperatura na (°C) na meteorološkoj stanici „Ćuprija“ za period 1991-2023. godine

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	T _{sr.god.}
T _{min}	-4,5	-4,5	1,6	6,5	12,9	18,1	20,4	19,2	13,6	7,7	2,3	-3,5	7,5
T _{maks}	5	7,8	10,2	16,6	19,6	23	25,4	25,2	20,8	15,8	11,7	5,6	15,6
T _{sr}	0,7	2,4	6,6	11,9	16,8	20,6	22,5	22,2	17,1	11,8	7,0	2,0	11,7



Slika 9 Prosečne godišnje temperature u periodu 1993-2023. godine

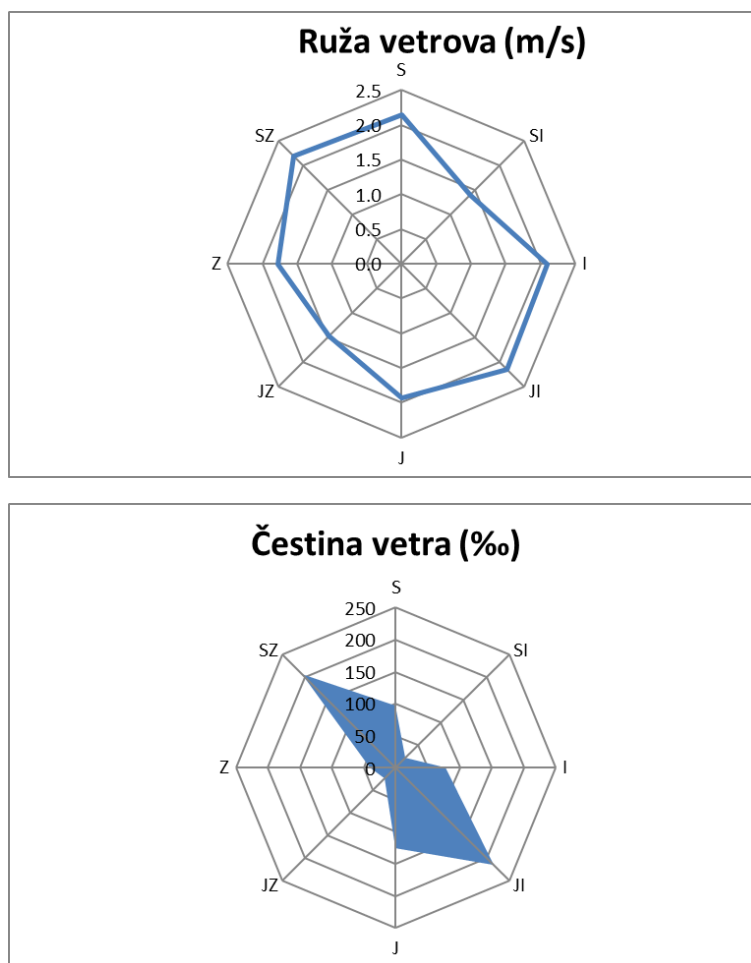
Vetar

Na širem području istraživanja najčešće duvaju vetrovi iz pravca severozapada i jugoistoka. Severozapadni vetar se javlja tokom čitave godine, najveća čestina duvanja je u leto. To je ujednačen vetar, koji postepeno menja brzinu i ponekad dostiže brzinu olujnog vetra. Obično donosi osveženje i padavine, a posebno u letnjim mesecima.

Jugoistočni vetar (košava) najčešće duva tokom jesenjih i zimskih meseci i po pravilu donose suvo i hladno vreme. Udari vetra u nekim delovima gde se javlja mogu dostizati brzinu i do 130 km/h, mada se prosečna brzina vetra kreće oko 2 i 3 m/s. Vetar poznat kao moravac je hladan i suv vetar koji duva sa severa dolinom Velike i Južne Morave. Predstavlja, zapravo, skup vetrova koji duvaju sa severa i istoka i ulazi rečnim dolinama u dolinu Velike Morave.

Tabela 4 Relativne čestine vetra po pravcima i tišine i srednje brzine vetra na stanici „Ćuprija“ za period 1993 – 2023. godine

	S	SI	I	II	J	JZ	Z	SZ	Tišina
Relativna čestina (%)	97	21	78	215	126	24	41	207	287
Srednja brzina (m/s)	2,1	1,4	2,1	2,2	1,9	1,5	1,8	2,2	



Slika 10 Ruža vetrova na meteorološkoj stanici „Čuprija“ za period 1993-2023. godine

2.6 Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije (P)

Prema Uslovima Zavoda za zaštitu prirode Srbije (broj 021-1413/2 od 19. aprila 2024. godine), lokacija fabrike cementa Moravacem ne nalazi se unutar zaštićenog područja, niti u okviru ekološke mreže Republike Srbije, niti je za nju pokrenut postupak zaštite.

U neposrednom okruženju fabrike pretežno se prostire poljoprivredno zemljište visoke plodnosti (II–IV bonitetne klase), koje se intenzivno koristi za ratarsku proizvodnju, pri čemu dominiraju usevi pšenice, kukuruza, deteline i lucerke.

Vegetacija duž obala reke Crnice i potoka Toplik sastoji se uglavnom od vrbe i bele topole, uz sporadičnu prisutnost jasena i jablana. Na okolnim brdima, izloženim povećanom zaprašivanju, preovlađuju degradirane izdanačke šume graba, cera i hrasta, sa pojedinačnim primercima jasena. Značajnije bukove šume nalaze se na obroncima Južnog Kučaja, na većim nadmorskim visinama i izvan zone uticaja fabrike.

Kada je reč o fauni, populacija lovne divljači u dolini Crnice i Toplika je izuzetno oskudna, ograničena na prisustvo zeca i lisice. Od ptica, na livadama i obradivim površinama prisutna je jarebica, dok se među selicama mogu naći prepelica, grlica i šumska šljuka.

Ihtiofauna gornjeg toka Crnice karakteristična je po prisustvu potočne pastrmke i potočne mrene, dok se u srednjem toku, pored potočne mrene, javljaju klen i skobalj. U potoku Toplik

takođe su prisutni klen i potočna mrena. Rečni rak nastanjuje oba vodotoka, što ukazuje na određeni stepen očuvanosti vodenih ekosistema.

2.7 Pregled osnovnih karakteristika pejzaža (P)

Kompleks fabrike cementa Moravacem nalazi se na zaravnjenom platou, na prelazu obronaka Južnog Kučaja u aluvijalnu ravan Crnice, koja se blago spušta ka Velikoj Moravi. Posmatrano iz naselja Popovac ili sa okolnih brda, kompletnim prostorom dominiraju dimnjak, rotaciona peć, silosi i drugi objekti cementare, s obzirom na svoj položaj i visinu u odnosu na objekte u naselju.



Slika 11 Pogled na cementaru Moravacem sa poljoprivrednog zemljišta (autor Dušan Stamenković)

2.8 Pregled nepokretnih kulturnih dobara (P)

Prema podacima Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kragujevac, na teritoriji Opštine Paraćin nalazi se 16 nepokretnih kulturnih dobara, kategorisanih kao „kulturno dobro” i „kulturno dobro od velikog značaja”, a u skladu sa Zakonom o kulturnim dobarima („Sl. glasnik RS”, br. 71/94, 52/2011 - dr. zakoni i 99/2011 - dr. Zakon, 6/2020 - dr. zakon, 35/2021 - dr. zakon, 129/2021 - dr. zakon i 76/2023 - dr. zakon).

U Popovcu je Crkva Blaga Marija Petruška, proglašena za kulturno dobro - spomenik kulture odlukom Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kragujevac br. 357/1 od 30.06.1975. god, a za nepokretno kulturno dobro od velikog značaja odlukom Skupštine SRS od 21.07.1983. godine („Sl. glasnik SRS“ br. 28/83).

Na oko 2 kilometra od cementare, nedaleko od srednjevekovnog grada Petrusa na desnoj obali reke Crnice, nalaze se dobro očuvani ostaci srednjevekovnog hrama, podignutog na jednoj steni. Crkva je rađena u tradiciji arhitekture moravske Srbije i ima direktne analogije sa crkvom Svete Bogorodice u Lešju, trikonhalne osnove sa istovremeno građenom pripratom i kupolom. Po svojim uobičajnim arhitektonskim oblicima spada u red vrlo značajnih graditeljskih ostvarenja druge polovine XIV i početka XV veka. Crkva pripada znamenitoj srednjevekovnoj

petruškoj oblasti i ima indicija da je građena kao vlastelinska crkva, čiji je ktitor bio vlastelin Crep, sin Dušanovog vlastelina Vukoslava.



Slika 12 Crkva Blage Marije Petruške

Van Popovca, najbliži cementari su manastiri i crkve, uglavnom iz XIV i XV veka:

1. Crkva Sv. Jovana Glavoseka u selu Zabrega, nalazi se na oko 700 m od sela Zabrega, nizvodno na levoj obali reke Crnice, neposredno uz reku, na udaljenosti od oko 2,7 km od cementare.
2. Arheološko nalazište „Petrus”, predstavlja ostatke starog srednjovekovnog grada, i nalazi se na vrhu litice koja se uzdiže nad desnom obalom reke Crnice. Udaljenje od predmetne lokacije je oko 2,3 km.
3. Manastirski kompleks „Namasija” nalazi se u neposredno iznad sela Zabrega, levoj obali reke Crnice. Manastir je udaljen oko 4,2 km od cementare.

2.9 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti (P)

Popovac je jedno do manjih naselje u opštini Paraćin i broj stanovnika postepeno opada. Prema Popisu stanovnika iz 2022. godine, broj stanovnika je iznosio 475. Od 1971. godine započinje pad broja stanovnika, pri čemu se za poslednjih 20 godina broj smanjio za gotovo polovinu.

Tabela 5 Kretanje broja stanovnika od 1948. do 2022. godine

Godina	1948	1953	1961	1971	1981	1991	2002	2011	2022
Broj stanovnika	902	1290	1517	1575	1393	1247	805	621	475

Prosečna starost stanovništva Popovca je velika, preko 48 godina. Broj domaćinstava je 195, pri čemu je najviše domaćinstava sa dva (61 domaćinstvo) i sa jednim članom (60 domaćinstava), a prosečan broj članova domaćinstva iznosi 2,44 člana.

2.10 Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima i objektima infrastrukture i suprastrukture (P)

Na teritoriji opštine Paraćin postoje 153,57 km opštinskih puteva od tog 113 km puteva sa savremenim kolosekom. Dužina državnih puteva je 97,4 km. Kroz Popovac prolazi državni put II B reda 387 Davidovac-Popovac.

Sva naselja u opštini Paraćin su priključena na niskonaponsku elektroenergetsku mrežu. Poslove distribucije električne energije na teritoriji opštine Paraćin, osim sela Stubice i naselja Sisevac, obavlja Ogranak elektrodistribucija Jagodina, Pogon ogranka Paraćin, a Stubica i Sisevac su u nadležnosti Pogona ogranka Čuprija.

Ukupna dužina vodovodne mreže u opštini Paraćin je oko 250 kilometara, dok je dužina kanalizacione mreže 156 km. Ukupna godišnja potrošnja vode je 2,2 miliona m³, od čega je potrošnja domaćinstava 1,2 miliona m³. Sela Popovac, Bošnjane i Stubica snabdevanje vodom obezbeđuje se iz izvorišta Toplik.

Od privrednih objekata najveći i najznačajniji je cementara Moravacem i pogon za proizvodnju građevinskog materijala „Röfix“ otvoren na lokaciji stare cementare. Ove fabrike angažuju značajan deo radno sposobnog stanovništva. U Popovcu postoji više manjih privrednih, uslužnih i društvenih objekata (auto servis, benzinska stanica, stovarište građevinskog materijala, osmogodišnja škola, pošta, zdravstvena stanica i dr).

Popovac je vrlo malo naselje u kome dominiraju porodične stambene zgrade, spratnosti P i P+1 sa okućnicom. Jedini objekti kolektivnog stanovanja nalaze se u „Staroj koloniji“ podignutoj za radnike cementare pre pedesetak godina, gde se u svakom objektu nalaze po 4 stana. U neposrednoj blizini fabrike nalaze se individualna domaćinstva, zgrada pošte i crkva, kao i postrojenje Sapphire.

3 Naziv i opis projekta (veličina, tehnologija, projektovani kapaciteti i druge karakteristike relevantne za procenu uticaja i rizika u toku trajanja projekta) (Z)

Naziv projekta: Chlorid bypass sa filterom i silosom prašine u cementari „Moravacem” na KP 2226/1 KO Popovac, Paraćin.

Opis projekta dat je kroz potpoglavlja.

Predmet Studije je ugradnja novog dela instalacije – hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine u već postojeću fabriku za proizvodnju cementa. U delu 3.1. *Opis prethodnih radova na izvođenju projekta* objašnjen je postojeći proces proizvodnje cementa u cementari Moravacem, dok je u nastavku, u delu 3.2. *Opis objekta, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti, njihove tehnološke i druge karakteristike* dat opis tehnološkog postupka uklanjanja hlorida iz gasova, hlađenja izdvojenog gasa, njegovo prečišćavanje u filteru, a zatim skladištenje izdvojene prašina u silosu i njeno dalje iskorišćava u proizvodnji cementa.

3.1 Opis prethodnih radova na izvođenju projekta (P)

Proces proizvodnje cementa od kopova sirovinskog materijala do isporuke cementa klijentu se sastoji iz šest faza:

1. Ekstrakcija sirovinskog materijala - Miniranje laporca i krečnjaka i transport,
2. Priprema sirovinskog materijala - Drobljenje laporca i krečnjaka i predhomogenizacija,
3. Priprema sirovinskog brašna - Mlevenje sirovine i homogenizacija,
4. Proizvodnja klinkera - Pečenje i transport cementnog klinkera,
5. Proizvodnja cementa - Mlevenje cementnog klinkera,
6. Isporuca cementa - Skladištenje, pakovanje i otprema cementa.

Stenovite formacije („ležišta“) sa mineraloški kvalitetnim materijalom prevode se u sirovinski materijal za proizvodnju cementa tehnikama miniranja i iskopavanja. Miniranje ima za cilj da sirovinski materijal odvoji od stenovitih formacija na takav način koji će omogućiti lakši transport materijala. Pri tom se u toku miniranja vrši i primarna redukcija dimenzija sirovinskog materijala.

Laporac i krečnjak se kao osnovne sirovine za dobijanje cementa obezbeđuju iz vlastitih površinskih kopova, sa etaža koje su u neposrednoj blizini glavnog proizvodnog pogona fabrike

Materijal se iz kopova transportuje velikim transportnim kamionima – damperima. Sirovinski materijal se zatim transportuje do drobilice – mašine koja vrši usitnjavanje sirovinskog materijala. Time počinje druga faza proizvodnje cementa – priprema sirovinskog materijala.

Sirovinski materijal dopremljen iz kopova se u ovoj fazi procesa proizvodnje usitnjava. U ovoj fazi se vrši i predhomogenizacija tog materijala. Usitnjavanje materijala vrši se u drobilici. Materijal koji dolazi iz kopova ima prečnik 100-1200 mm dok se u drobilici njegova veličina smanjuje do prečnika 5-30 mm. Usitnjen materijal se zatim, transportuje u halu predhomogenizacije. Tu se koristi mašina - odlagač, koja usitnjeni sirovinski materijal slaže u kupolaste formacije u velikom broju prolaza (10 slojeva sa po 30 redova). Na ovaj način se, koristeći veliki broj slojeva sirovinske mešavine, kratkotrajne i dugotrajne fluktuacije kvaliteta

i mineraloško-hemijskog sastava sirovinskog materijala smanjuju i dobija se sirovinška mešavina zadovoljavajućih homogenih karakteristika.

Sirovinška mešavina se iz hale za predhomogenizaciju transportuje do mlina sirovine gde se vrši njeno mlevenje i formiranje sirovinskog brašna. Mlevenje sirovinskog materijala radi dobijanja sirovinskog brašna vrši se zbog:

- Proizvodnje sirovinskog brašna sa finoćom koja odgovaraju zahtevima proizvodnje klinkera,
- Obezbeđivanja odgovarajuće hemijske kompozicije sirovinskog brašna korigujući sastav sirovinske mešavine koja dolazi iz hale predhomogenizacije korektivnim materijalima (visokokvalitetni krečnjak, pesak, gips, korektiv gvožđa oksida...),
- Mešanja svih komponenti,
- Sušenja sirovinskog brašna radi lakšeg rukovanja u daljim fazama proizvodnje.

Mlevenje i sušenje sirovinskog materijala vrši se u mlinu sirovine sa kuglama. Vreli gasovi (čija je temperatura 350°C-600°C) vrše i sušenje materijala. Usitnjeni materijal koji izađe iz mlina se transportuje do separatora, koji vrši odvajanje dovoljno usitnjenih čestica sirovinskog brašna od onih čestica koje još trebaju da se melju. Čestice koje nemaju dovoljnu finoću se transportnim sistemom vraćaju u prvi komoru mlina, kako bi se u još jednom ciklusu usitnile do odgovarajuće finoće.

Na ovaj način pripremljeno i osušeno sirovinsko brašno transportuje se do homogenizacionih silosa. U homogenizacionim silosima se vrši mešanje sirovinskog brašna kako bi ono sa što ujednačenijim kvalitetom ušlo u proces proizvodnje. Pored ove funkcije, homogenizacioni silosi imaju i ulogu skladišta sirovinskog brašna i odvajaju dve kontinualne faze proizvodnje – proizvodnju sirovinskog brašna i proizvodnju klinkera. Na ovaj način pripremljeno sirovinsko brašno ujednačenog kvaliteta i hemijskog sastava ulazi u narednu fazu proizvodnje cementa – proizvodnju klinkera.

Proizvodnja klinkera u rotacionim pećima je toplotno najintenzivnija faza procesa proizvodnje cementa. Klinker je veštačka stena koja nastaje u hemijskom procesu koji se odigrava u rotacionoj peći.

Ovaj proces možemo podeliti u sledećih pet faza:

- Sušenje,
- Predgrevanje,
- Kalcinacija,
- Sinterovanje,
- Hlađenje.

Standardan sistem za proizvodnju klinkera čine predgrejački toranj, rotaciona peć i hladnjak klinkera. Predgrejački toranj odgovoran je za efikasnost procesa prenosa toplote sa vrelim gasovima koji dolaze iz rotacione peći i kreću se suprotnostrujno u odnosu na sirovinsko brašno. Naime, vreli gasovi iz peći potpomognuti velikim procesnim ventilatorom, kreću se kroz predgrejački toranj iz pravca rotacione peći prema vrhu predgrejačkog tornja. Ulaskom u rotacionu peć završava se proces kalcinacije započet u predgrejaču i vrši se zagrevanje do 1450 °C pri čemu dolazi do hemijskih reakcija sinterovanja i nastanka minerala cementnog klinkera.

Hladnjak klinkera ima ulogu da naglim hlađenjem tj kvenčovanjem (sa 1450°C na 100°C-200°C) zadrži minerale klinkera formirane u rotacionoj peći u željenom odnosu za zahtevani kvalitet klinkera. Formiran klinker transportuje se u silose klinkera kao posredna skladišta, dok se isti ne iskoristi u proizvodnji cementa.

Linija hlornog bajpasa, koja je predmet Studije, predstavlja obilazni vod za deo gasova odvojen od ukupne količine sa ulaza rotacione peći (ulaz peći gledano iz smera kretanja materijala). Gasovi se u procesu proizvodnje kreću od peći ka vrhu predgrađa, a izdvojeni deo se preusmerava do prve četiri rashladne komore u objektu hladnjak klinkera, tj. u deo hladnjaka odakle se gasovi vraćaju u rotacionu peć. Pre ulaska u hladnjak, gasovi se prečišćavaju u filteru, a izdvojena prašina se skladišti u silosu i dalje iskorišćava u proizvodnji cementa. Opis linije hlornog bajpasa dat je u potpoglavlju 3.2.

Cement je finalni proizvod fabrike cementa. To je sivi prah koji u kontaktu sa vodom pokazuje hidraulična (vezivna) svojstva. Cement se dobija mlevenjem klinkera i gipsa u mlinovima sa kuglama. Pored klinkera i gipsa, shodno tipu betona za koju je cement namenjen, u mlinu se melju i aditivi koji utiču na finalne karakteristike betona. To su najčešće granulirana šljaka, leteći pepeo, pucolanski materijali, veštački gips, krečnjak i slično.

Finalni proizvod, cement koga čine fine čestice izdvojene u separatoru, transportuje se u silose cementa gde čeka pakovanje i isporuku klijentu.

3.2 Opis objekta, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti, njihove tehnološke i druge karakteristike (P)

Postrojenje hlornog bajpasa (obilazni vod) sa filterom i silosom prašine u cementari „Moravacem“ u Popovcu planirano je radi smanjenja sadržaja hlorida (poreklom od sirovine i goriva) u proizvodnom procesu jer njihova visoka koncentracija u gasovima dovodi do kondenzacije na zidovima sistema tj. stvaranja nalepa i zagušenja sistema. Odvajanjem dela gasova sa odgovarajuće projektovane pozicije smanjuje se ukupan sadržaj hlorida u sistemu, čime se izbegavaju zastoji u proizvodnji.

Granice predmetnog hlornog bajpasa prikazane su u separatu Prilozi (Situacioni plan – novoprojektovano stanje, broj crteža 0398-IDP-0-002 i obuhvataju postojeće objekte unutar kompleksa na parceli 2226/1 KO Popovac:

- mesto odvajanja prašine iz gasova na ulazu u Rotacionu peć (objekat br. 92) i ulaz prečišćenog gasa u rashladne komore Hladnjaka klinkera (objekat br. 90), kao i priključak prašine na Mlinu cementa (objekat br. 94)
- mesto priključka u trafostanici u Skladištu aditiva (objekat br. 96) za elektro napajanje Tehnološkog tornja
- mesto priključka u trafostanici u Brener bini (objekat br. 88) za elektro napajanje novih ventilatora u Hladnjaku klinkera (objekat br. 90)
- mesto priključka rashladne vode u Mlinu uglja (objekat br. 136)
- mesto priključka komprimovanog vazduha u Predrejaču (objekat br. 93).

Svrha ugradnje novog dela instalacije je da se izvrši uklanjanje prašine u novom filteru (oznake 4A1-BF1 na dispozicije opreme u mašinskom projektu), a da se tako otprašeni gasovi vrate nazad u tehnološki proces proizvodnje klinkera. Celokupna prašina, izdvojena u filteru, će se skupljati u novom silosu (oznake 4A1-3S1 na dispozicije opreme u mašinskom projektu)

zapremine 500 m³ koji je smešten ispod filtera i zatim transportovati pneumatski do mlina cementa i vraćati u proizvodnju.

Linija hlornog bajpasa predstavlja obilazni vod dela gasova kao nosioca prašine od mesta odvajanja na ulazu u postojeću peć do prve četiri rashladne komore u objektu hladnjaka klinkera.

Opis tehnološke linije

Prvi deo: Linija hlornog bajpasa za uklanjanje prašine iz gasova i prvi stepen hlađenja

Na ulaznoj strani peći za pečenje klinkera predviđeno je postavljanje komore za izuzimanje gasova 4AA-CH1 preko koje se odvaja linija hlornog bajpasa za uklanjanje prašine iz gasova. U narednoj tabeli su dati podaci o karakteristikama gasa koji se izdvaja:

Tabela 6 Karakteristike gasa

	Nominalno	Minimalno	Maksimalno
Zapreminski protok gasa u peći, Nm ³ /h	122.000	122.000	122.000
Količina izuzetog gasa iz peći, %	5,75	4	5,75
Zapreminski protok izuzetog gasa iz peći, Nm ³ /h	7.000	4.880	7.000
Maseni protok prašine, kg/h	1400	976	2800
Količina prašine u gasu, g/Nm ³	200	200	400

Okvirni sastav gasova iz peći je:

Komponeta	Zapreminski udeo
O ₂	3%
H ₂ O	10%
CO ₂	20%
SO _x	6,64 mg/Nm ³
HCl	0,55 mg/Nm ³

Karakteristike prašine iz gasa su:

- Nasipna gustina: 0,36 – 0,6 t/m³
- Veličina čestica: 0 – 100 μm
- Sadržaj hlora: približno 12%

Izuzeti gasovi prolaze kroz prvi stepen hlađenja („Kvenčing komora“ 4AA-QA1). Ovde se gasovi mešaju i hlade. Spoljni vazduh se uduvava preko centrifugalnog ventilator 4AA-FA1, koji promenom broja obrtaja reguliše kapacitet hlađenja. Na potisnom kanalu ventilatora postavljaju se Y račva (i na svakom kraku po još jedna Y račva), budući da je „kvenčing komora“ projektovana sa četiri priključka kako bi se ostvarilo najpovoljnije mešanje.

Da bi se povećao radni opseg, dva priključka komore su opremljena žaluzinama. Kada se u toku rada zahteva manji stepen uklanjanja prašine, onda se ovi priključci mogu zatvoriti kako bi se obezbedila zahtevana brzina gasova u ostalim kanalima i kvalitetnije mešanje i hlađenje.

Karakteristike opreme koja je projektom predviđena u ovom delu tehnološke linije:

Oznaka i naziv	Tehnički podaci
4AA-CH1 Komora za izuzimanje (hauba za izuzimanje dimnih gasova iz peći)	materijal haube: 1.0038, 10 mm debljina vatrostalne obloge: 250 mm
4AA-QA1 Kvančing komora	dimenzije: DN 1180 1200.00 materijal: 1.0038; 6/8 mm PP obloga i materijal: 90 mm, npr. Calderys Calde flow LA 50 ZS
4AA-FA1 Rashladni ventilator – prvi stepen hlađenja	tip: vkd71 0630-fb14 max zapreminski protok: $22857 \text{ Nm}^3/\text{h} = 26448 \text{ m}^3/\text{h}$ ukupno povećanje pritiska: 2478 Pa ukupno povećanje pritiska: 2488 Pa instalirana snaga: 30 kW, 400V uključujući mlaznice, posudu i magnetni ventil nominalni zapreminski protok: $19554 \text{ Nm}^3/\text{h} = 21254 \text{ m}^3/\text{h}$

Drugi deo: Drugi stepen hlađenja

Nakon prvog stepena hlađenja, smeša gasova se transportuje dalje kroz kanal do drugog stepena hlađenja. Spoljašnji vazduh se uduvava preko centrifugalnog ventilatora 4AA-FA2. Na potisnom kanalu postavlja se žaluzina sa damperom 4AA-LD3.

Karakteristike opreme koja je projektom predviđena u ovom delu tehnološke linije:

Oznaka i naziv	Tehnički podaci
4AA-FA2 Rashladni ventilator – drugi stepen hlađenja	tip: vkd80 0710-fb14 1200.00 max zapreminski protok: $32250 \text{ Nm}^3/\text{h} = 37309 \text{ m}^3/\text{h}$ ukupno povećanje pritiska: 2109 Pa nominalni zapreminski protok: $26000 \text{ Nm}^3/\text{h} = 28614 \text{ m}^3/\text{h}$ ukupno povećanje pritiska: 2109 Pa instalirana snaga: 37 kW, 400V
4AA-LD3 Žaluzine sa damperom pozicija: između rashladnog ventilatora i kanala	materijal otporan na temperaturu do 450 °C pneumatski aktuator jednostrukog dejstva sa 3/2-putnim ventilom, povratna opruga rezervoar komprimovanog vazduha od 20 l dimenzije: DN 710

Treći deo: Filter, ventilacija i kanalski razvod

Nakon dvostepenog hlađenja, gasovi se kanalskim razvodom dopremaju do vrećastog filtera 4A1-BF1 u kom se vrši uklanjanje prašine iz smeše gasova. Centrifugalni ventilator (bajpas ventilator) 4A1-FN1 se koristi za ventilaciju tj. obezbeđenje protoka kompletnog sistema gasova. Količina odvođenja gasova preko linije hlornog bajpasa se može regulisati promenom brzine rada ventilatora.

Ispod filtera nalazi se posuda za prikupljanje izvojene prašine u čijem sastavu se nalazi i pužni transporter 4A1-SC1. Količina prašine koja se iz filtera prebacuje u silos 4A1-3S1 regulisana je preko zasuna 4A1-SG1 i rotacionog dozatora 4A1-RF1. Na ovom mestu se vrši i uzorkovanje prašine.

Na vrhu silosa 4A1-3S1, predviđeno je postavljanje uređaja za otprašivanje silosa, odnosno filtera 4A1-BF2 i ventilatora 4A1-FN2 čija je uloga izdvajanje prašine iz gasova koji se stvaraju prilikom punjenja/praznjenja silosa. Izdvojena prašina se ponovo vraća u silos, a prečišćeni vazduh se ispušta u atmosferu. Takođe, na vrhu silosa se postavlja i klapna za kompenzaciju pritiska 4A1-FV1 radi regulacije pritiska unutar silosa.

Karakteristike opreme koja je projektom predviđena u ovom delu tehnološke linije:

Oznaka i naziv	Tehnički podaci
4A1-BF1 Bajpas filter Impulsni vrećasti filter sa potpuno automatskim čišćenjem svih vreća filtera sa komprimovanim vazduhom	tip: fi pp18w-66-07/1n00 metoda čišćenja: online raspored: pojedinačne kolone površina filtracije: 1.959 m ² stepen filtracije u normalnom radu: 0,81 m ³ /m ² /min maks. stepen filtracije: 0,95 m ³ /m ² /min maks. negativni pritisak: 5000 Pa očekivana potrošnja komprimovanog vazduha: 35 Nm ³ /h maks. potrošnja komprimovanog vazduha: 185 Nm ³ /h pritisak čišćenja: 6 bar Kontrola čišćenja: Kontrolna jedinica „PulseMaster Advanced” za potpuno automatsko čišćenje filtera aktiviranjem pojedinačnih ventila. Kontroler čišćenja je modularnog tipa, komunikacija između modula je preko Bus veze (CAN-Bus). Čišćenje je kontinualno (preko tajmera) ili prema diferencijalnom pritisku. Filterske vreće i nosači: 630 filterskih vreća: prečnika 165 mm i dužine 6.000 mm materijal vreća: fiberglas sa PTFE membranom 750 g/m ² tip vreće: sa uskočnim prstenom materijal nosača: ugljenični čelik, EPD premaz Kućište: - visina: 6150 mm - materijal: 1.0038 (ugljenični čelik) - debljina lima: 4 mm Posuda filtera: Predviđena je filterska posuda za skupljanje i kontinualno uklanjanje prašine iz filtera. - nagib: 70° - materijal: 1.0038 (S235) - debljina lima: 4 mm protok gasaa: 111.700 m ³ /h temperatura: max 250 °C Kanal prečišćenog gasa: Predviđen je kolektor sirovog/prečišćenog gasa sa

	<p>komprimovanim pregradnim zidom za kontinualno sužvanje.</p> <ul style="list-style-type: none"> - materijal: 1.0038 (S235) - debljina lima: 4 mm <p>Penthouse – ograđeni prostor iznad glave filtera Predviđen je ograđen i natkriven prostor oko glave filtera, uključujući pristupnu platformu sa objekta predgrejača. Prostor ima izlaz do merdevina sa leđobranima za evakuaciju. Održavanje i zamena filterskih vreća može se obaviti kompletno unutar prostora.</p> <ul style="list-style-type: none"> - visina iznad vrha filtera: 3250 mm - tip krova: natkriveni - čelična konstrukcija: pocinkovana - krovna i zidna obloga: od pocinkovanog lima
4A1-FN1 Bajpas ventilator	<p>tip: vkd63 1000-fb14 zapreminski protok: 111700 m³/h ukupno povećanje pritiska: 5163 Pa temperatura fluida: 200 °C instalirana snaga: 250 kW, 400 V</p>
4A1-FN2 Ventilator filtera (u sklopu filtera)	<p>tip: vml45 0200-hb29 zapreminski protok (radni uslovi): 2500 m³/h temperatura fluida: 200 °C instalirana snaga: 4 kW, 400 V</p>
4A1-SC1 Pužni transporter za izdvojenu prašinu	<p>tip: fs fs-0400-7200 prečnik puža: 400 mm dužina posude: 7200 mm kapacitet transporta (pri 22% opterećenja): 3.800 kg/h (10,5 m³/h) instalirana snaga: 2,2 kW, 400 V debljina toplotne izolacije: 100 mm površina za izolaciju: 20 m² nasipni materijal: bajpas prašina gustina nasipnog materijala: 360-600 kg/m³ temperatura nasipnog materijala: 220 °C</p>
4A1-3S1 Silos prašine sa ravnim dnom	<p>zapremina vode: aproksimalno 530 m³ korisna zapremina: aproksimalno 500 m³ dimenzije: prečnik 8.000 mm; visina 10.600 mm</p> <p>debljina toplotne izolacije: 150 mm površina za izolaciju: cilindrični deo: 410 m², krov 55 m², dno</p>
4A1-SS10 Čelična konstrukcija za oslanjanje silosa prašine	<p>uključujući obloge, ventilacione žaluzine i zaštitnu ogradu tehnički podaci: toplo pocinkovan</p> <p>Obloge za čeličnu konstrukciju za oslanjanje Uključujući žaluzine za prirodnu ventilaciju tehnički podaci: toplo pocinkovan</p>
4A1-SG1 Zasun	<p>dimenzije: 500 x 315 mm, ručni pogon prečnik puža: 400 mm težina zasuna je uračunata u težini bajpas filtera</p>

4A1-RF1 Rotacioni dozator	Rotacioni dozator materijala za transport prašine iz filtera u silos. - tip: zss 0400-tk-25, - tip pogona: direktno preko spojnice - dimenzije ulazne/izlazne priрубnice: 507 x 322 mm - visina kućišta: 530 mm - temperatura nasipnog materijala: približno $< 220^{\circ} \text{C}$ - kapacitet transporta pri 13% opterećenja: 10.5 m ³ /h (3800 kg/h) - nasipni materijal: bypass prašina - specifična težina nasipnog materijala: 360 kg/m ³ - instalisana snaga: 1,1 kW, 400 V
4A1-BF2 Filter (ventilacija silosa)	Impulsni vrećasti filter sa potpuno automatskim čišćenjem svih vreća filtera sa komprimovanim vazduhom Tehnički podaci: 1 - tip: skdb 08/08-1.6-01 - zapreminski protok: 2.500 m ³ /h - temperatura vazduha: 200 °C - 64 filter vreće, Prečnika 100 mm i dužine 1.600 mm - površina filtracije: 34 m ² - potrošnja komprimovanog vazduha za čišćenje filtera: max. 5,8 Nm ³ /h - pritisak čišćenja: 4 bar - instalisana snaga: 0,5 kW, 400 V

Četvrti deo: Transport prašine iz silosa

Transport prašine iz silosa je projektovan sa sistemom za pražnjenje silosa 4A1-SC2 (tip Morillon). Sistem u svom sastavu poseduje puž promenljivog prečnika koji se rotira za 360° po ravnom dnu silosa, što omogućava pražnjenje silosa po principu „FIFO“ (first in, first out). Pokretanje sistema se vrši hidrauličkim motorom iz hidrauličke stanice 4A1-HD1. Morillon sistem za pražnjenje je prikazan na narednoj slici.

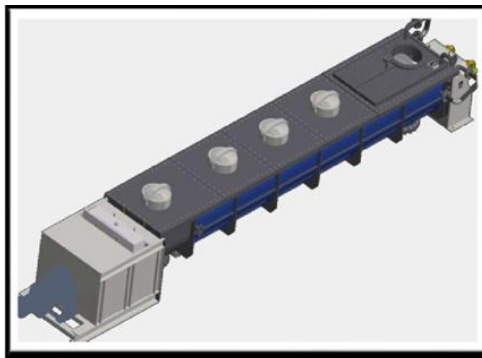


Slika 13 Morillon sistem za pražnjenje silosa

Od centralnog izlaza iz silosa (otvor ispod Morillon sistema) prašina se vodi do ulazne priрубnice reverzibilnog pužnog transportera 4A1-SC3. Ispod centralnog izlaza, predviđeno je postavljanje sigurnosnog zasuna (ručni pogon) 4A1-SG3 i operativnog zasuna (pneumatski pogon) 4A1-SG4.

Na reverzibilnom pužnom transporteru su planirane dve izlazne priрубnice budući da izvojena prašina može da se usipa u silo cisterne (uz posredstvo vodom hlađenog pužnog transportera

4A1- SC4) i dalje isporučuje kupcima ili da se pneumatskim transportnim sistemom (4A1-PP1) doprema do mlina cementa i koristi u daljem procesu proizvodnje. Vodom hlađeni pužni transporter, tipa Koellermann, prikazan je na narednoj slici.



Slika 14 Koellermann vodom hlađeni pužni transporter

Silos poseduje i rezervnim otvor za pražnjenje silosa koji je opremljen ručnim zasunom 4A1-SG2 i rotacionim dozatorom 4A1-RF2. U slučajevima kada se koristi ovaj otvor za pražnjenje silosa, prašina se upuće na vodom hlađeni pužni transporter.

Pneumatski transportni sistem se pored transporta prašine do mlina cementa koristi i za povremenu recirkulaciju prašine u silosu (sprečavanje nalepa). Putanja prašine je određena položajem dvosmerne klapne 4A1-DG1.

Karakteristike opreme koja je projektom predviđena u ovom delu tehnološke linije:

Oznaka i naziv	Tehnički podaci
4A1-SC2 Sistem za pražnjenje silosa Morillon	<p>tip: HMC910 Z2 (PHMC0021) nerđajući čelik uključujući: 1800.00 poklopac, kućište i rezervoar od nerđajućeg čelika otporan na koroziju specijalne zaptivke i creva otporna na koroziju i visoku temperaturu senzor za visoke temperature</p> <p>Puž kapaciteta 10 - 30 m³/h (CVIS0002) Puž sa progresivnim prečnikom i navojom prečnik i navoj: max. 280 x 260 mm, debljina: 6 mm cev: 122 mm i debljina: 20 mm lopatice sa tvrdoćom 400 HB (čelik otporan na habanje) vratilo od E470 (ugljenični čelik)</p> <p>materijal: mešavina bypass prašine i prašine iz peći; 0.36-0.6 t/m³ kapacitet pražnjenja: 10 - 30 m³/h veličina zrna: do 1 mm vlažnost: do 1.0 % temperatura: 160 °C max - 180 °C najduže u trajanju od 10 min glava potpuno zatvorena, specijalne zaptivke otporne na koroziju i visoku temperaturu</p>
4A1-HD1 Hidraulička stanica za pražnjenje silosa	<p>jedinica H250 - 22 kW – RC (PCE250P022) rezervoar ulja zapremine 250 l instalirana snaga: 22 kW, 400 V grejač ulja: 2 kW, 400 V set cevovoda</p>

4A1-SC3 Reverzibilni pužni transporter	za transport prašine do uređaja za pneumatski transport ili do vodom hlađenog pužnog transportera
4A41-SG3 Zasun - glavni otvor za pražnjenje silosa	dimenzije: 600 x 700 mm, ručni pogon
4A41-SG4 Zasun - iznad reverzibilnog pužnog transportera	uključujući pneumatski pogon dimenzije: 600 x 700 mm instalirana snaga: 0.02 kW, 400 V
4A1-SC4 Vodom hlađeni pužni transporter	dvostruko vratilo Tehnički podaci: tip: DTKSF-DN800. TL=8500 mm potrošnja vode: 18 m³/h instalirana snaga: 11 kW, 400 V horizontalni raspored prečnik otvora: DN 800 ulaz proizvoda: DN 500 izlaz proizvoda: 400 x 600 mm dužina transportera: 7,700 mm dužina propusnika: ~ 8,500 mm ukupna dužina: 12,000 mm sa $\Delta T = 10 \text{ K}$ (15-25 °C) i 18 m³/h vode, može se ostvariti kapacitet hlađenja od 200 kW. Što bi značilo za hlađenje proizvoda temperature 115 °C i protoka 24 t/h ili za hlađenje proizvoda temperature 90 °C i protoka 12 t/h
4A1-PP1 Pneumatski transportni sistem	ulazni deo i kućište puža od livenog materijala zajednički nosač za pumpu i motor izlazni deo, zavaren za nosač ojačano završno krilo, visoko otporno na habanje zamenljive čaure otporne na habanje centralna mlaznica za vazduh vratilo pužnog transportera sa ležajevima sa zaštitom od prašine rotacioni zaptivač vratila sa lavirintskom zaptivkom i priključcima za zaptivanje vazduhom kontrolni poklopac na prednjoj strani izlaza puža, uključujući demper i povratnu oprugu prelazni deo za transportnu cev, otporan na habanje tri manometra fleksibilna spojnica sa zaštitom transducer pritiska sa displejom Tehnički podaci: tip: PETERS Pump X – 150 kapacitet: 10 t/h instalirana snaga: 15 kW, 400 V Posuda za doziranje: dimenzije: 150 zavarene čelične ploče sa otvorom za inspekciju veličina ulaznog otvora: DN 300 veličina izlaznog otvora: DN 65
4A1-SG2 Zasun - rezervni otvor za pražnjenje silosa	dimenzije: 500 x 500 mm, ručni pogon
4A1-RF2 Rotacioni dozator	dimenzije: prečnik 500 mm instalirana snaga: 3 kW, 400 V

4A1-DG1 Dvosmerna klapna	uključujući pneumatski aktuator, solenoidni ventil i granične prekidače za uključivanje/isključivanje Tehnički podaci: dimenzije: DN 200 instalirana snaga: 2 x 0.006 kW
---	---

Peti deo: Sistem protoka gasova od filtera do hladnjaka klinkera

Prečišćeni bajpas gasovi se pomoću bajpas ventilatora transportuju cevovodom do hladnjaka klinkera. Mešanje prečišćeni gasova sa svežim vazduh (dovod svežeg vazduha preko žaluzina sa damperom 4A1-LD1) se odvija u komori za mešanje. Nakon mešanja, gasovi se preko račve dele na dve grane: jedna grana za ventilatore 471-FA1 i 471-FA3, druga grana za ventilatore 471-FA2 i 471-FA4. Pre ispuštanja prečišćenih gasova ispod rešetke hladnjaka, predviđeno je mešanje svežeg vazduha i prečišćenih gasova (na usisnom kanalu svakog ventilatora) u mešnim komorama. Na ovaj način je izvršeno vraćanje prečišćenih gasova kroz hladnjak u rotacionu peć i u proces proizvodnje. Prečišćeni gasovi se ne ispuštaju u atmosferu.

U svaki kanal prečišćenog gasa je predviđena ugradnja leptir klapne (on/off položaj) što omogućava uvlačenje svežeg vazduha u potrebnoj količini za hlađenje klinkera, ukoliko bajpas sistem nije u funkciji.

Karakteristike opreme koja je projektom predviđena u ovom delu tehnološke linije:

Oznaka i naziv	Tehnički podaci
4A1-LD1 Žaluzina sa demperom	pozicija: između rashladnog ventilatora i quench komore Tehnički podaci: materijal otporan na temperaturu do 500 °C pneumatski aktuator jednostrukog dejstva sa 3/2-putnim ventilom, povratna opruga rezervoar komprimovanog vazduha od 20 l dimenzije: DN 630
471-FA1 Rashladni ventilator – prvi stepen hlađenja	tip: vkd71 0630-fb14 max zapreminski protok: 22857 Nm ³ /h = 26448 m ³ /h ukupno povećanje pritiska: 2478 Pa nominalni zapreminski protok: 19554 Nm ³ /h = 21254 m ³ /h ukupno povećanje pritiska: 2488 Pa instalirana snaga: 30 kW, 400V
471-FA2 Rashladni ventilator – drugi stepen hlađenja	tip: vkd80 0710-fb14 max zapreminski protok: 32250 Nm ³ /h = 37309 m ³ /h ukupno povećanje pritiska: 2109 Pa nominalni zapreminski protok: 26000 Nm ³ /h = 28614 m ³ /h ukupno povećanje pritiska: 2109 Pa instalirana snaga: 37 kW, 400V
471-FA3 Rashladni ventilator za treću komoru - novi	Projektni uslovi: temperatura: 150 °C zapreminski protok: 39480 Nm ³ /h = 62640 m ³ /h ukupno povećanje pritiska: 8200 Pa Radni uslovi: temperatura: 150 °C

	zapreminski protok: $33180 \text{ Nm}^3/\text{h} = 52680 \text{ m}^3/\text{h}$ ukupno povećanje pritiska: 6100 Pa instalisana snaga: 200 kW, 400 V
471-FA4 Rashladni ventilator za četvrtu komoru - novi	Projektni uslovi: temperatura: 150°C zapreminski protok: $34080 \text{ Nm}^3/\text{h} = 54120 \text{ m}^3/\text{h}$ ukupno povećanje pritiska: 8000 Pa Radni uslovi: temperatura: 150°C zapreminski protok: $28680 \text{ Nm}^3/\text{h} = 45540 \text{ m}^3/\text{h}$ ukupno povećanje pritiska: 5700 Pa instalisana snaga: 160 kW, 400 V

Tehnološka šema procesa prečišćavanja bajpas gasova sa postojećom i novoprojektovanom opremom, kao tokovima izdvojene prašine i bajpas gasova je prikazana u separatu Prilozi (Tehnološka šema, broj crteža 0398-IDP-6-004).

Za potrebe rada postrojenja, predviđeni su priključci na postojeće instalacije cementare. Za potrebe čišćenja filtera, dopunu rezervoara pneumatske opreme i za vazdušne topove, predviđen je priključak na postojeću mrežu komprimovanog vazduha. Dok se za potrebe hlađenja pužnog transportera, predviđen priključak na postojeću mrežu rashladne vode. Položaj priključaka je prikazan u separatu Prilozi (Situacioni plan – mesta priključenja, broj crteža 0398-IDP-0-003).

Konstrukcija objekata

Čelična konstrukcija ispod novog silosa - tehnološka kula sa temeljima

Glavni noseći sistem je uklješteni kruti ram u oba pravca, sposoban da primi sve vrste opterećenja u svojoj ravni. Osa dimenzije objekta u osnovi je $6,45 \times (8,0 \text{ m} + 6,375 \text{ m})$. Projektovane platforme na nivoima +4,8 m i +7,4 m, krov na +11 m. Stubovi su projektovani od čeličnih profila HEB600 (osa B,C) i HEB240 (osa A).

Grede međuspratnih konstrukcija su različitih dimenzija projektovane i raspoređene shodno opterećenjima od proizvodnog procesa. Pod je od rešetkastog gazišta. Na krovnu konstrukciju na nivou +11 m između osa B, C je oslonjen silos za prašinu. Konstrukcija ispod silosa je oslonac postojećih cevi za topli gas. Krovna i zidna obloga je od TR limova bez termoizolacije, sa providnim trakama.

Silos

Silos za prašinu je čelična konstrukcija, cilindar prečnika 8 m i ukupne visine ~11 m. Dno silosa projektovano od ortogonalnih greda oslonjenih na kružni nosač/obodni prsten, pokriveno limom debljine 16 mm. Ispod ove konstrukcije postoje oslonci. Omotač silosa je projektovan od limova debljine 15 do 18 mm. Krov cilindra je projektovan od lima debljine 8 mm, oslonjenog na sistem greda. Na krovnu konstrukciju silosa na nivou +22,4 m oslanja se konstrukcija filtera. Ukupna visina konstrukcije, uključujući filter je 40,6 m.

Glavna noseća konstrukcija, uključujući silos, projektovana je od čelika S355J0, S355J2 i S355K2. Sekundarni elementi su izrađeni od čelika S235JR.

Oslonački stubovi cevi – Z2, Z4, Z6, Z7

Oslonci za nove čelične kanale do bajpas filtera i izmeštanja postojećih cevovoda za vrući gas, podupiru i vertikalne i horizontalne delove pojedinačnih cevi.

Oslonački stub Z2 projektovan za podupiranje cevi prečnika 1200 mm. Projektovan kao prostorni rešetkasti stub visine 9,72 m, sa prepustom od 7,08 m. Stubovi rešetkastog stuba projektovani od profila HEA160, a horizontalni elementi od HEA100. Prepust sa kosnicama povezan sa rešetkastim stubom. Veza prepusta i prostornog stuba preko zavrtnja. Prepust projektovan kao ravanska rešetka, pojasevi od profila HEA160.

Oslonački stub Z7 projektovani za podupiranje cevi prečnika 1600 mm. Projektovani kao prostorni rešetkasti stub visine 5,42 m. Stubovi rešetkastog stuba projektovani od profila HEA140. Horizontale na vrhu stuba projektovane od profila HEA140, a ostale od HEA100.

Oslonci Z4, Z6 su ravanski stubovi za podupiranje cevi prečnika 1600 m visine 8,43 m i 5,42 m. Vertikalni elementi stuba Z4 projektovani od profila HEA160, kao i horizontalni nosači na vrhu. Vertikalni elementi stuba Z6 od profila HEA140, kao i horizontalni nosači na vrhu.

Kvalitet čelika oslonačkih stubova je S235. Antikorozivna zaštita konstrukcija je obezbeđena površinskom obradom toplim cinkovanjem, za kategoriju korozije C3 prema SRPS EN ISO 12944-2.

3.2.1 Usklađenost predmetnog projekta sa BAT-om

Postrojenje Moravacem d.o.o. u Popovcu poseduje važeću integrisanu dozvolu broj 353-01-00013/2019-03 od 19. 10. 2020. godine za rad celokupnog postrojenja i obavljanje aktivnosti proizvodnje cementa na lokaciji Popovac (izmena dozvole urađena je 23. 04. 2021. godine i prva revizija 09. 03. 2022. godine). U važećoj integrisanoj dozvoli, a u skladu sa dokumentom Program mera prilagođavanja rada postojećeg postrojenja i aktivnosti uslovima propisanim Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine, nadležni organ, Ministarstvo zaštite životne sredine obavezalo je Moravacem d.o.o. Popovac da sprovede predviđene mere. U skladu sa tim, u periodu od izdavanja integrisane dozvole, realizovane su mere koje su predviđene za protekli vremenski period i to:

- U oblasti Korišćenje resursa/Potrošnja energije realizovana je mera: Smanjenje potrošnje toplotne energije - projekat zamene satelitskog hladnjaka rešetkastim.
- U oblasti Emisije u vazduh realizovane su mere: Nabavka novog uređaja za kontinualno merenje emisija NO₂, SO₂, CO, HCl, VOC, O₂, vodena para, na glavnom emiteru rotacione peći, Obezbeđenje kvaliteta automatskog mernog sistema (QAL 2), u skladu sa standardom EN14181, Zamena filter vreća na filteru mlina uglja i Zamena filter vreća na glavnom filteru peći.

Takođe, Moravacem d.o.o. Popovac je pribavio saglasnost za vršenje kontinualnog merenja emisija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja od nadležnog organa Ministarstva zaštite životne sredine, broj 353-01-03076/2023-04 od 10. 10. 2023. godine.

- U oblasti Emisije u vodu realizovana je mera: Zamena membrana za ultrafiltraciju u postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda (urađena delimična zamena).

U Studiji procene uticaja na životnu sredinu hlornog bajpasa sa filterom i silosom za prašinu za upoređivanje ovog novog dela procesa sa zahtevima najboljih dostupnih tehnika (BAT),

korišćeni su Referentni dokument Evropske unije relevantan za industriju proizvodnje cementa - Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide (2013) i BAT zaključci za proizvodnju cementa, kreča i magnezijum oksida - COMMISSION IMPLEMENTING DECISION of 26 March 2013 establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the production of cement, lime and magnesium oxide. Analiza usklađenosti je pokazala da će realizacijom projekta uvođenja hlornog bajpasa sa filterom i silosom za prašinu biti **postignuta dodatna usklađenost** sa sledećim BAT-ovima:

<i>Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide i BAT zaključci za proizvodnju cementa, kreča i magnezijum oksida - COMMISSION IMPLEMENTING DECISION of 26 March 2013 establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the production of cement, lime and magnesium oxide</i>		
BAT zahtevi utvrđeni referentnim dokumentom	Referentni dokument	Usklađenost Moravacem d.o.o. Popovac sa BAT
1.1 Opšti zaključci o BAT-u		
<p>BAT za smanjenje emisija buke tokom proizvodnog procesa za cement, kreč i magnezijum oksid je primena sledećih tehnika:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) izbor odgovarajuće lokacije za bučne aktivnosti b) zatvaranje bučnih procesa/jedinica c) upotreba izolacije za vibracije nastale tokom aktivnosti d) upotreba unutrašnjih i spoljnih obloga koje su napravljene od materijala koji apsorbuje udare e) upotreba zvučno izolovanih objekata za zaštitu od svih bučnih radnji koje uključuju opremu za preradu materijala f) upotreba zidova za zaštitu od buke i/ili prirodnih pregrada za zaštitu od buke g) zatvaranje vrata i prozora pogona h) upotreba zvučne izolacije za objekte sa mašinama i) upotreba zvučne izolacije za prostore između zidova j) ugradnja prigušnica zvuka na izlaznim otvorima vazduha, na pr. izlaznom otvoru za prečišćeni gas jedinice za uklanjanje prašine k) smanjenje protoka u cevima 	1.1.2 Buka	<p>Nove izvore buke, u odnosu na postojeće stanje u postrojenju predstavljaju dva rashladna ventilatora za dvostepeno hlađenje izuzetih gasova iz peći (4AA-FA1 i 4AA-FA2) i bajpas ventilator za ventilaciju čitavog sistema (4A1-FN1). Rashladni ventilatori se postavljaju u postojeći objekat predgrejača, dok se bajpas ventilator postavlja na otvorenom prostoru.</p> <p>Radi smanjenja buke i njenog prenošenja u okolni prostor, projektom je predviđena ugradnja zvučnih prigušivača na usisnoj strani ventilatora i primena zvučne izolacije kućišta bajpas ventilatora.</p>

l) upotreba zvučne izolacije u cevima m) upotreba prigušnica za ventilatore filtera n) izgradnja objekata ili sađenje drveća i grmova između zaštićenog područja i bučnih aktivnosti i dr.		
1.2 Bat zaključci za industriju cementa		
BAT za smanjenje emisija iz peći i efikasno korišćenje energije je uspostavljanje nesmetanog i stabilnog procesa u peći, koji se odvija u skladu sa utvrđenim parametrima procesa primenjujući sledeće tehnike: <ul style="list-style-type: none"> • optimizovanom kontrolom procesa na osnovu kompjuterizovanog automatskog sistema upravljanja • primenom savremenih sistema gravimetrijskog doziranja čvrstih goriva. 	1.2.1 Opšte primarne tehnike BAT 3	<p>Sa sirovinama, kao i sa gorivima (uključujući otpad) u sistem predgrejača i peći za proizvodnju klinkera unose se i hlor, sumpor, alkalije. Oni pokazuju ciklično ponašanje i mogu pri višim koncentracijama, izazvati formiranje naslaga u oblasti ulaza u peć, kalcinatora. Ova jedinjenja, koja su u početku u gasovitom stanju, kondenzuju se na dovodu peći ili na prašini peći, na temperaturama između 700 i 900°C, a zatim ponovo ulaze u rotacionu peć.</p> <p>Kako je ujednačen rad peći sa minimalnim smetnjama osnova za energetske efikasne proizvodnje klinkera, treba izbegavati zastoje usled formiranja ovih naslaga. Otuda velika cirkulacija alkalija, hlora i, u manjoj meri, sumpora, nameće upotrebu gasnog bajpasa na ulazu u peć. Bajpas na ulazu u peć omogućava efikasno smanjenje ciklusa istih i na taj način smanjuje kvarove u radu. Tako se uklanjanjem dela procesnog gasa može eliminisati i hlor, sumpor i alkalije i dr.</p> <p>U Moravacem d.o.o. Popovac bajpasom će se izdvajati deo gasova – max 5,75%. Efekat koji se očekuje uvođenjem hlornog bajpasa u proces proizvodnje cementnog klinkera u Moravacem d.o.o. u Popovcu</p>

		<p>je manji broj incidentnih zastoja peći, prouzrokovanih kondenzacijom hlora na zidovima predgrejača i ciklona što dovodi do zagušenja i zastoja peći. Prilikom naglih zastoja i ponovnog pokretanja rada operativni uslovi u peći su neoptimalni i do uspostavljanje redovnih i stabilnih operativnih uslova postoji mogućnost povećanih emisija. Očekuje se da se ovaj broj zastoja drastično smanji sistemom hlornog bajpasa (izdvajanjem hlora). Na taj način očekuje se indirektno smanjenje emisije iz razloga stabilnijeg rada peći.</p> <p>Treba napomenuti da je u Moravacem-u u Popovcu, na osnovu ispitivanja, predviđeno povećanje specifične potrošnje električne energije oko 1,5kWh/t klinkera uvođenjem hlornog bajpasa u proces proizvodnje, ali mora se reći i da su u ovoj cementari zahtevi u pogledu energetske efikasnosti ispunjeni, što je posledica primene mera i aktivnosti u predhodnom periodu.</p>
<p>BAT za smanjenje usmerenih (kanalisanih) emisija prašine je primena sistema upravljanja održavanjem koji se posebno odnosi na efikasnost filtera koji se upotrebljavaju pri procesima koje generišu prašinu, osim onih koje nastaju pri paljenju i hlađenju peći i glavnim postupcima mlevenja. Uzimajući u obzir taj sistem upravljanja, BAT je suvo čišćenje dimnog gasa uz pomoć filtera. (Nivo emisija povezan sa BAT za kanalisane emisije prašine iz procesa koji generišu prašinu (osim onih koje nastaju pri paljenju i hlađenju peći i glavnim postupcima mlevenja) je <10 mg/Nm³, kao prosek tokom vremena uzorkovanja (merenje u trajanju najmanje pola sata).</p>	<p>1.2.5.2 Kanalisanje emisije prašine iz procesa koji generišu prašinu BAT 16</p>	<p>Prečišćeni bajpas gasovi se pomoću bajpas ventilatora transportuju kanalima do hladnjaka klinkera. Mešanje prečišćeni gasova sa svežim vazduh se odvija u komori za mešanje. Nakon mešanja, gasovi se preko račve dele na dve grane: jedna grana za ventilatore 471-FA1 i 471-FA3, druga grana za ventilatore 471-FA2 i 471-FA4. Pre ispuštanja prečišćenih gasova ispod rešetke hladnjaka, predviđeno je mešanje svežeg vazduha i prečišćenih gasova (na usisnom kanalu svakog ventilatora) u mešnim komorama. Na ovaj način je izvršeno vraćanje</p>

		<p>prečišćenih gasova u proces proizvodnje. Prečišćeni gasovi se ne ispuštaju u atmosferu, već se vraćaju preko ventilatora hladnjaka u peć na reciklaciju. Svi eventualno prisutni polutanti razgrađuju se na visokoj temperaturi. Za izdvajanje prašine koristiće se Bajpas filter - Impulsni vrećasti filter (630 filterskih vreća) sa potpuno automatskim čišćenjem svih filter vreća sa komprimovanim vazduhom. Čišćenje je kontinualno (preko tajmera) ili prema diferencijalnom pritisku. Predviđena je filterska posuda (silos) za skupljanje i kontinualno uklanjanje prašine iz filtera. Silos za prašinu je korisne zapremine 500m³. Na vrhu silosa bajpas prašine 4A1-3S1, predviđeno je postavljanje uređaja za ventilaciju silosa, odnosno filtera 4A1-BF2 i ventilatora 4A1-FN2 čija je uloga izdvajanje prašine iz gasova koji se stvaraju prilikom punjenja/pražnjenja silosa. To je impulsni vrećasti filter sa potpuno automatskim čišćenjem svih filter vreća (64 vreća) sa komprimovanim vazduhom. Kada je u pitanju održavanje opreme u slučaju hlor-bajpasa ogleda se u zameni filter vreća jednom u tri godine. Ostale aktivnosti održavanja se ogledaju u unutrašnjoj inspekciji.</p>
<p>BAT za smanjenje stvaranja čvrstog otpada iz postupka proizvodnje cementa uz uštedu sirovina je:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ponovna upotreba sakupljene prašine u postupku kad god je izvodivo 	<p>1.2.9 Procesni gubici/otpad BAT 29</p>	<p>Prašina, izdvojena u filteru, će se skupljati u silosu smeštenom ispod filtera i zatim pneumatski transportovati do mlina sirovine i ponovo u proces proizvodnje cementa.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • korišćenje te prašine u drugim komercijalnim proizvodima kad god je moguće <p>(Sakupljena prašina može se reciklirati i vratiti u postupak proizvodnje kad god je to moguće. To recikliranje se može direktno odvijati u peći ili u punjenju peći (pri čemu je alkalni sadržaj metala ograničavajući faktor) ili mešanjem sa gotovim proizvodom tj. cementom. Kad se sakupljena prašina ponovno reciklira u postupku proizvodnje, može se tražiti postupak osiguranja kvaliteta.)</p>		
---	--	--

3.3 Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovima, potrebnog materijala za izgradnju i drugo (P)

Energija i energenti: Rad hlornog bajpasa se oslanja na postojeći energetska sistem cementne peći, a dodatna potrošnja električne energije za rad filtera i sistema za transport prašine je minimalna i iznosi 1,5 kWh po toni klinkera.

Voda: Za potrebe rada novoprojektovanog postrojenja hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine, voda će se koristiti isključivo kao rashladna za hlađenja pužnog transportera i vršice se njena recirkulacija, uz nadoknadu količine koja ispari. Predviđen je priključak na postojeću mrežu rashladne vode.

Sirovine i materijali: Projekat ne podrazumeva tehnološki proces proizvodnje, stoga se sirovine ne koriste. Materijal potreban za izgradnju sistema hlornog bajpasa uključuje čelične konstrukcije, cevovode, filtere i transportne sisteme, čija je količina definisana tehničkom dokumentacijom projekta.

3.4 Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode, i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim celinama uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u površinske i podzemne vodne recipijente, odlaganje na zemljište, buku, vibracije, toplotu, zračenja (jonizujuća i nejonizujuća) i dr. (P)

Tokom redovnog rada hlornog bajpasa dolazi do emisija u vazduh iz filtera silosa, nastanka buke i potencijalno vibracija, dok ispuštanja u površinske i podzemne vodne recipijente, odlaganja na zemljište, toplote i zračenja nema.

Emisije u vazduh: Emisije praškastih materija iz silosa su svedene na minimum primenom vrećastog filtera sa automatskim čišćenjem filter vreća pomoću komprimovanog vazduha (oznaka: 4A1-BF2).

Proizvođač filtera garantuje da koncentracija praškastih materija u prečišćenom gasu iznosi 5 mg/Nm³. Praškaste materije iz silosa transportuju se pomoću zatvorenih pužnih transportera i pneumatskim transportnim sistemom do mlina cementa. Ovim rešenjem eliminiše se rizik od nekontrolisanog rasipanja prašine tokom manipulacije.

Kod ovog projekta, emisije difuznog tipa nisu prisutne, s obzirom na to da je ceo sistem zatvorenog tipa. Takvo tehničko rešenje osigurava potpunu kontrolu emisije i minimizaciju negativnog uticaja na kvalitet vazduha.

Buka: U toku redovnog rada postrojenja hloprnog bajpasa očekuju se izvori buke od dva rashladna ventilatora za dvostepeno hlađenje izuzetih gasova iz peći (4AA-FA1 i 4AA-FA2) i bajpas ventilator za ventilaciju čitavog sistema (4A1-FN1). Rashladni ventilatori se postavljaju u postojeći objekat predgrejača, dok se bajpas ventilator postavlja na otvorenom prostoru.

Radi smanjenja buke i njenog prenošenja u okolni prostoru, projektom je predviđena ugradnja zvučnih prigušivača na usisnoj strani ventilatora i primena zvučne izolacije kućišta bajpas ventilatora.

Očekivani nivo buke ventilatora prikazan je u sledećim tabelama. Prikazani podaci su dobijeni od proizvođača opreme.

1. 4A1-FN1 Bajpas ventilator

Hz	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ukupno
Lzpk ¹ , dB(A)										80.4

2. 4AA-FA1 Rashladni ventilator – prvi stepen hlađenja

Hz	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ukupno
Lzs ² , dB(A)	66.1	79.1	87.1	87.1	83.1	75.1	73.1	78.1	77.1	91.7
Lzp ³ , dB(A)	57.4	70.4	78.4	78.4	74.4	66.4	64.4	69.4	68.4	83.0

3. 4AA-FA2 Rashladni ventilator – drugi stepen hlađenja

Hz	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ukupno
Lzs, dB(A)	66.4	79.4	87.4	87.4	83.4	75.4	73.4	78.4	77.4	92.0
Lzp, dB(A)	57.6	70.6	78.6	78.6	74.6	66.6	64.6	69.6	68.6	83.2

Vibracije: Mogući izvori vibracija u hlornom bajpas sistemu prvenstveno potiču od rotirajućih mašina, naročito ventilatora i transportnih sistema. Najveći potencijal za generisanje vibracija imaju rashladni ventilatori (471-FA1, 471-FA3, 471-FA4) i bajpas ventilator (4A1-FN1), koji imaju visoku instalisanu snagu (od 160 do 250 kW), što može dovesti do dinamičkih opterećenja, naročito ako dođe do debalansa rotora, labavih spojeva ili habanja ležajeva. Pored toga, duvaljka (4A1-BL2) snage 75 kW može doprineti oscilacijama zbog visokih obrtnaja i eventualne rezonance sa drugim komponentama sistema.

3.5 Prikaz tehnologije tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje i sl.) svih vrsta otpadnih materija

Tokom izvođenja radova, potrebno je izvršiti uklanjanje postojećih kolovoznih obloga čija je debljina ukupno 400 mm - beton 200 mm i podloga od šljunka 200 mm. Kako je navedeno, površina pod objektima iznosi približno 200 m² (2.2 Podaci o potrebnoj površini zemljišta), što

¹ Lzpk, dB(A) - nivo zvučnog pritiska na udaljenosti od 1 m – sa izolacijom kućišta

² Lzs, dB(A) - nivo zvučne snage na usisnoj strani ventilatora – sa prigušivačem

³ Lzp, dB(A) - nivo zvučnog pritiska na usisnoj strani ventilatora – sa prigušivačem

znači da se očekuje da nastane 40 m³ betona i 40 m³ šljunka. Pored građevinskog otpada, mogu se očekivati i ostale vrste otpada koje nastaju pri izvođenju radova – drvo (daske, palete, otpadne grede), metalni otpad (armatura, cevi, kablovi), staklo, plastika, ali i opasni otpad kao što su boje, lakovi, hemikalije (rastvarači, sredstva za čišćenje), elektronski i električni otpad, ulja i maziva. Takođe, povećaće se i količina ambalažnog i komunalnog otpada usled boravka radnika koji će izvoditi projekat.

Izvođenje radova će se obavljati na već postojećem betonskom platou, međutim, u slučaju akcidenta koji uključuje curenje motornog ulja ili goriva i njegovog sakupljanja sorbentima koje Moravacem inače koristi, nastaće opasan otpad koji je potrebno na propisan način odložiti i predati operateru koji ima odgovarajuću dozvolu za upravljanje otpadom.

Projektom je predviđeno da se celokupna količina izdvojena prašina iz silosa transportuju do mlina cementa, odnosno da se vraća u proces proizvodnje. Transport će se vršiti pomoću zatvorenih pužnih transportera i pneumatskim transportnim sistemom.

Tokom redovnog rada nastaju vreće filtera koje se redovno menjaju. Tokom održavanja opreme, koje uključuje preglede, čišćenje, zamenu delova i podmazivanje, mogu se generisati i sledeće vrste otpada: metali (istrošeni ili oštećeni delovi sistema), opasan otpad (otpadna ulja i maziva), adsorbenti natopljeni uljima, kao i različite hemikalije i njihova ambalaža.

3.6 Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja (P)

Izabrano tehnološko rešenje – implementacija hlornog bajpasa – predstavlja dodatnu meru za kontrolu sadržaja hlora i njegovo ponasanje u sistemu peći. Ova mera nadograđuje već uspostavljeni sistem kontrole kvaliteta otpada koji se koristi kao sirovina ili gorivo u cementnoj peći, u skladu sa BAT 11 („Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide“).

Uticaj izabranog rešenja na životnu sredinu:

- Pozitivan efekat na stabilnost rada peći, što smanjuje operativne poremećaje, incidentne zastoje i indirektno emisije štetnih gasova.
- Energetska efikasnost – stabilan rad peći omogućava optimalnu potrošnju energije i smanjuje specifične emisije CO₂ po toni klinkera.

4 Prikaz razumnih alternativa koje su razmatrane

Sa sirovinama, kao i sa gorivima (uključujući otpad kao alternativno gorivo) u sistem predgrejača i peći za proizvodnju klinkera unose se i hlor, sumpor, alkalije i dr. Najbolja dostupna tehnika kojom se obezbeđuje smanjen unos ovih sastojaka je uspostavljanje sistema kontrole kvaliteta otpada koji se koristi kao sirovina ili kao gorivo u cementnoj peći (BAT 11, *Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide*). Pored toga što mora posedovati ujednačen kvalitet, otpad koji se koristi, mora zadovoljiti, kako fizičke (reaktivnost, kaloričnu vrednost, nastajanje emisija i dr.), tako i hemijske kriterijume (udeo hlora, sumpora, baza, fosfata, relevantni udeo metala). Takođe, potrebno je kontrolisati i količinu relevantnih parametara za sav otpad koji će se koristiti kao sirovina ili gorivo u proizvodnji cementa, kao i uspostaviti Sistem kvaliteta za svaki tovar otpada.

Iz tog razloga u Moravacem d.o.o. Popovac kontrola, uzorkovanje i ispitivanje otpada vrši se prema utvrđenom planu kontrole, sa definisanim frekvencijom uzorkovanja, količinom uzorka, kao i parametrima koji se ispituju (P_2O_5 , S, Cl, Hg, Cr, Cd, Pb, Ni, V, Tl, As, Co, Cu, Zn, Sb, Sn i dr.).

Prijemno kontrolisanje obuhvata uzimanje, obradu i analizu uzoraka (proba). Uzorkovanje se vrši od svake dopreme alternativnih sirovina na mestu istovara. Po završetku svakog uzorkovanja, uzorci se šalju u laboratoriju na dalju obradu.

Kvalitativni prijem pripremljenog goriva u Moravacem d.o.o. vrši se na osnovu specifikacije za SRF (*Solid Recovered Fuel*) i rezultata procesnog kontrolisanja laboratorije Sapphire.

Takođe, za sve vrste otpada koji se koriste kao alternativne sirovine i kao alternativno gorivo postoje izveštaji o ispitivanju otpada.

Moravacem d.o.o. u Popovcu se opredelila i za uvođenje hlorni bajpas sistema, **kao dodatnu, a ne kao alternativnu meru za kontrolu unošenja jedinjenja hlora** koji su u manjem procentu sadržani u sirovinama i gorivu u procesu proizvodnje cementa. Ova mera će se sprovoditi uporedo sa kontrolom kvaliteta otpada koji se koristi kao sirovina ili kao gorivo u cementnoj peći. Naime, sa sirovinama, kao i sa gorivima (otpad) u sistem predgrejača i peći za proizvodnju klinkera unose se i hlor, sumpor, alkalije i dr. Oni pokazuju ciklično ponašanje i mogu pri višim koncentracijama, izazvati formiranje naslaga u oblasti ulaza u peć, kalcinatora. Ova jedinjenja, koja su u početku u gasovitom stanju, kondenzuju se na dovodu peći ili na prašini peći, na temperaturama između 700 i 900°C, a zatim ponovo ulaze u rotacionu peć.

Kako je neometan i ujednačen/stabilan rad peći jedan od preduslova za energetski efikasnu proizvodnju i smanjenje emisija iz peći pri proizvodnji klinkera, treba izbegavati zastoje usled formiranja ovih naslaga. Otuda velika cirkulacija alkalijskih hlora i, u manjoj meri, sumpora, nameće upotrebu gasnog bajpasa na ulazu u peć. Bajpas na ulazu u peć omogućava efikasno smanjenje ciklusa istih i na taj način smanjuje kvarove u radu. Tako se uklanjanjem dela procesnog gasa može eliminisati i hlor, sumpor, alkalije i dr.

U Moravacem d.o.o. Popovac bajpasom će se izdvajati deo gasova – max 5,75%. Hlorni bajpas je provereno rešenje sa poznatim efektima, u širokoj upotrebi u cementnoj industriji, u fabrikama koje koriste u procesu proizvodnje alternativne sirovine i goriva. Uvođenjem hlornog bajpasa u procesu proizvodnje cementnog klinkera u Moravacem d.o.o. u Popovcu je manji broj incidentnih zastoja peći, prouzrokovanih kondenzacijom hlora na zidovima predgrejača i ciklona što dovodi do zagušenja i zastoja peći. Prilikom naglih zastoja i ponovnog pokretanja rada operativni uslovi u peći su neoptimalni i do uspostavljanje redovnih i stabilnih operativnih uslova postoji mogućnost povećanih emisija. Očekuje se da se ovaj broj zastoja drastično smanji sistemom hlornog bajpasa (izdvajanjem hlora).

Uvođenjem ove mere očekuje se indirektno smanjenje emisije iz razloga stabilnijeg rada peći. Takođe, ograničavanje unosa hlora putem sirovina, direktno je povezano sa emisijama hlorovodonika (HCl), emisijama polihlorovanih dibenzo-p-dioksina (PCDD) i polihlorovanih dibenzofurana (PCDF) (BAT 25 i BAT 27, *Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide*). Pored toga, prašina izdvojena u bajpas filteru, će se sakupljati u silosu smeštenom ispod filtera i zatim pneumatski transportovati do mlina sirovine. Alternativa vraćanju prašine u mlin cementa je njegov transport do kamionskih cisterni (silos cisterne) za dalju distribuciju prema potencijalnim kupcima koji prašinu mogu koristiti kao komponentu pri izradi kolovozne konstrukcije puteva.

4.1 Lokaciju ili trasu (P)

Nije bilo potrebe za razmatranjem alternativnih lokacija ili trasa jer je reč o unapređenju tehnološkog procesa unutar postojećeg postrojenja Moravacem d.o.o. Popovac. Projekat se realizuje u okviru postojeće fabrike cementa, bez potrebe za dodatnim građevinskim radovima van fabričkog kompleksa.

4.2 Proizvodne procese ili tehnologiju (P)

Predloženo poboljšanje je zasnovano na primeni najboljih dostupnih tehnika (BAT) za proizvodnju cementa. Konkretno, reč je o unapređenju kontrole unosa hlora kroz uvođenje hlornog bajpasa, a ne o promeni osnovne proizvodne tehnologije. Ova metoda je prepoznata kao efikasna i široko primenjena u cementnoj industriji.

4.3 Metode rada (P)

Metode rada ostaju nepromenjene.

4.4 Planovi lokacija i nacrti projekata (P)

Uvođenje hlornog bajpasa ne zahteva značajne izmene postojećih objekata, osim instalacije dodatnog filtera i silosa za izdvojenju prašinu. Postojeća infrastruktura se koristi u najvećoj mogućoj meri kako bi se minimizirali građevinski radovi.

4.5 Vrsta i izbor materijala (P)

Temelji objekata i opreme su od armiranog betona, a konstrukcija od armiranog betona i čelik. Materijal opreme je u skladu sa tehnologijom, okolnim prostorom i detaljnim uslovima i propisima.

4.6 Vremenski raspored za izvođenje projekta (P)

Uvođenje hlornog bajpasa planirano je kao postepena implementacija u okviru redovnog održavanja postrojenja, što minimizira uticaj na redovan rad fabrike i ne zahteva duže prekide u proizvodnji.

4.7 Funkcionisanje i prestanak funkcionisanja (P)

Unapređenja su trajna. Sistem hlornog bajpasa će raditi paralelno sa postojećim procesima, čime će se poboljšati stabilnost i kontinuitet proizvodnje.

4.8 Datum početka i završetka izvođenja (P)

Implementacija je planirana u skladu sa dinamikom redovnog održavanja i optimizacije procesa. Tačni rokovi zavise od tehničkih i operativnih faktora.

4.9 Obim proizvodnje (P)

Obim proizvodnje ostaje nepromenjen, hlorni bajpas nema uticaj na povećanje kapaciteta, već na optimizaciju procesa i smanjenje zastoja.

4.10 Kontrola zagađenja (P)

Uvođenje hlornog bajpasa omogućava smanjenje emisija hlora, sumpora i alkalija, čime se poboljšava ekološka efikasnost proizvodnje. Pored toga, uspostavljen je rigorozniji sistem kontrole kvaliteta alternativnih sirovina i goriva, što doprinosi dugoročnom smanjenju emisija štetnih materija.

4.11 Uređenje odlaganja otpada (P)

Prašina izdvojena u bajpas filteru će se sakupljati u silosu i transportovati do mlina sirovine. Alternativno, može se pakovati i koristiti kao komponenta u izradi kolovoznih konstrukcija puteva, pri čemu se ne posmatra kao otpad već kao nusproizvod.

4.12 Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva (P)

Nema potrebe za izmenama u transportnoj infrastrukturi, jer se proces odvija unutar postojećeg postrojenja. Interni transportni putevi su adekvatni za kretanje vozila koja učestvuju u procesu izgradnje hlornog bajpasa.

4.13 Odgovornost i procedura za upravljanje životnom sredinom (P)

Upravljanje životnom sredinom sprovodi se u skladu sa propisima i standardima zaštite životne sredine. Postojeće procedure uključuju redovno praćenje emisija i kontrolu kvaliteta sirovina i goriva. Odgovornost za sprovođenje mera zaštite životne sredine pripada definisanim operativnim timovima u okviru kompanije.

4.14 Obuka (P)

Osoblje fabrike će biti dodatno obučeno za rad sa hlornim bajpas sistemom, kao i za unapređene procedure kontrole otpada i emisija. Trening programi uključuju praktičnu obuku i simulacije rada sistema.

4.15 Monitoring (P)

Vršiće se dodatni monitoring filtera silosa prašine, dok se ostali monitoring propisan integrisanom dozvolom ne menja.

4.16 Planovi za vanredne prilike (P)

Postojeće mere za vanredne situacije ostaju na snazi. U slučaju naglih zastoja, očekuje se da hlorni bajpas smanji rizik od nagomilavanja naslaga i poremećaja u radu peći. Sistem upravljanja vanrednim situacijama uključuje i brzo reagovanje u slučaju odstupanja od standardnih parametara.

4.17 Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe (P)

S obzirom na to da se ne radi o novom postrojenju, već o unapređenju procesa, ne predviđa se dekomisija. Postrojenje će nastaviti sa radom uz poboljšanu ekološku efikasnost. U slučaju eventualnog prestanka rada sistema, predviđene su mere za bezbedno uklanjanje opreme i vraćanje postrojenja u prvobitno stanje.

5 Opis mogućih uticaja na životnu sredinu u toku građenja i korišćenja projekta (Z)

Uticaji na životnu sredinu koji nastaju kao rezultat izgradnje i korišćenja hlornog bajpasa mogu se podeliti na dve kategorije – privremene uticaje, odnosno uticaje tokom izgradnje i dugotrajne uticaje, koji se javljaju u toku eksploatacije.

5.1 Uticaj kvalitet vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja (P)

Emisije u vazduh: Tokom izvođenja radova na izgradnji sistema hlornog bajpasa, dolazi do emisije zagađujućih materija u vazduh, koje nastaju usled rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem građevinske i transportne mehanizacije. Ove emisije uključuju:

- **Izduvne gasove** koji sadrže zagađujuće supstance kao što su ugljen-dioksid (CO_2), azotni oksidi (NO_x), sumpor-dioksid (SO_2), čađ, ugljen-monoksid (CO), nesagoreli ugljovodonici, aldehidi, poliaromatični ugljovodonici, teški metali i neprijatni mirisi.
- **Emisiju prašine** prilikom izvođenja aktivnosti poput uklanjanja betona i šljunka.

Angažovanjem građevinske mehanizacije dolazi do emisije izduvnih gasova u zavisnosti od kvaliteta i vrste upotrebljenog goriva, režima rada i opterećenja motora, vrste korišćene mehanizacije, stepena održavanja opreme i vrste pogonskog goriva.

Prilikom redovnog rada postrojenja hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine, onemogućene su difuzne emisije praškastih materija, jer su transportni i utovarni sistem prašine zatvorenog tipa. Emisije praškastih materija iz silosa su svedene na minimum primenom vrećastog filtera sa automatskim čišćenjem filter vreća pomoću komprimovanog vazduha (oznaka: 4A1-BF2).

Tehničke karakteristike filtera silosa:

- **Tip filtera:** SKDB 08/08-1.6-01 (Scheuch Impulse Compact Filter),
- **Zapreminski protok gasa:** 2500 m^3/h ,
- **Radna temperatura gasa:** 200 $^{\circ}\text{C}$,
- **Broj filter vreća:** 64 (prečnik: 100 mm, dužina: 1600 mm),
- **Ukupna površina filtracije:** 34 m^2 ,
- **Potrošnja komprimovanog vazduha za čišćenje:** maksimalno 5.8 Nm^3/h pri pritisku od 4 bara, prosečno 1.0 Nm^3/h pri pritisku od 2 bara,
- **Instalisana snaga:** 0,5 kW; 400 V,
- **Koncentracija prašine:** <10 g/m^3 ,
- **Garantovana koncentracija prašine u prečišćenom gasu:** 5 mg/Nm^3 .

Proizvođač filtera garantuje da koncentracija praškastih materija u prečišćenom gasu iznosi 5 mg/Nm^3 , što je znato niže od granične vrednosti emisije praškastih materija, koja iznosi 50 mg/Nm^3 , a koja je propisana u Delu III – Mineralna industrija, Postrojenja za proizvodnju cementa i cementnog klinkera) u Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduhu iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS“, br. 111/2015 i 83/2021).

Praškaste materije iz silosa transportuju se pomoću zatvorenih pužnih transportera i pneumatskim transportnim sistemom do mlina cementa. Ovim rešenjem eliminiše se rizik od nekontrolisanog rasipanja prašine tokom manipulacije.

Kod ovog projekta, emisije difuznog tipa nisu prisutne, s obzirom na to da je ceo sistem zatvorenog tipa. Takvo tehničko rešenje osigurava potpunu kontrolu emisije i minimizaciju negativnog uticaja na kvalitet vazduha.

Buka: Tokom izvođenja građevinskih radova, emisija buke nastaje usled rada građevinske mehanizacije i transportnih sredstava. Glavni izvori buke su građevinski alati, oprema i mašine. Odabirom tehnički ispravne i akustički optimizovane mehanizacije, kao i njenim isključivanjem iz rada kada se ne koristi, značajno se smanjuje intenzitet buke.

Najveći uticaj emisije buke biće ograničen na prostor gradilišta i njegovu neposrednu, a emisije su privremenog karaktera, budući da traju samo tokom izvođenja radova.

Tipični nivoi buke koji mogu da potiču od alata, opreme i mašina za vreme izvođenja radova dati su na osnovu: BS5228 (Kontrola buke i vibracija na građevinskim lokacijama i otvorenim terenima, Deo 1 - Buka) i AS2436 (Smernice za kontrolu buke na područjima izvođenja radova, održavanja i rušenja).

Nivo buke za vreme izvođenja radova zavisi od sledećih faktora: obima i lokacije izvođenja radova, vrste i stanja korišćenih alata, opreme i mašina, prisutnih postojećih izvora buka, topografskih karakteristika terena i meteoroloških uslova.

Važno je napomenuti da alat i mašine ne rade kontinuirano pri maksimalnom opterećenju, što u realnim uslovima smanjuje efektivne nivoe buke.

Za potrebe analize izvršena je procena prostiranja buke pri maksimalnom angažovanju opreme u uslovima uniformnog prostiranja zvuka, bez uvažavanja prepreka. U realnim uslovima, očekuje se da će stvarni nivoi buke biti niži od procenjenih vrednosti.

U narednoj tabeli su prikazani procenjeni nivoi zvučne snage (L_w) i zvučnog pritiska [dB(A)] za različitu opremu i mašine na udaljenostima od 50, 100, 250, 500, 1000, 2000 i 3000 metara.

Tabela 7 Procenjeni nivoi zvučne snage i zvučnog pritiska alata, opreme i mašina na određenim rastojanjima [dB(A)]

Alat, oprema ili mašina	Procenjeni nivo zvučne snage L_w [dB(A)]	Rastojanje [m]						
		50	100	250	500	1000	2000	3000
Buldožer	114	72	66	58	52	46	40	36
Grejder	105	63	57	49	43	37	31	27
Hidraulični bager 20 t	107	65	59	51	45	39	33	29
Bager 20 t	108	66	60	52	46	40	34	30
Kiper	109	67	61	53	47	41	35	31
Valjak 18 t	101	59	53	45	39	33	27	23
Rovokopač	96	54	48	40	34	28	22	18
Cisterna	109	67	61	53	47	41	35	31
Pokretna dizalica	99	57	51	43	37	31	25	21
Oprema za bušenje rupa za šipove	110	68	62	54	48	42	36	32
Oprema za podbijanje šipova	133	91	85	77	71	65	59	55

Izvor: Alpha Coal Project (Rail), Noise and Vibration Assessment, 2010.

Siva boja u tabeli označava očekivane nivoe buke u okruženju, uključujući i najbliže stambene objekte (udaljeni oko 380 m od Moravacema).

U toku redovnog rada postrojenja hloprnog bajpasa očekuju se izvori buke od dva rashladna ventilatora za dvostepeno hlađenje izuzetih gasova iz peći (4AA-FA1 i 4AA-FA2) i bajpas ventilator za ventilaciju čitavog sistema (4A1-FN1). Rashladni ventilatori se postavljaju u postojeći objekat predgrejača, dok se bajpas ventilator postavlja na otvorenom prostoru.

Radi smanjenja buke i njenog prenošenja u okolni prostoru, projektom je predviđena ugradnja zvučnih prigušivača na usisnoj strani ventilatora i primena zvučne izolacije kućišta bajpas ventilatora.

Očekivani nivo buke ventilatora prikazan je u sledećim tabelama. Prikazani podaci su dobijeni od proizvođača opreme.

4. 4A1-FN1 Bajpas ventilator

Tip: vkd63 1000-fb14 (proizvod Scheuch)

Zapreminski protok: 111700 m³/h

Ukupno povećanje pritiska: 5163 Pa

Radni medijum: prečišćeni gasovi

Debljina toplotne izolacije: 100 mm

Površina za izolaciju: 20 m²

Emisija buke ventilatora 4A1-FN1

Hz	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ukupno
Lzpk ⁴ , dB(A)										80.4

5. 4AA-FA1 Rashladni ventilator – prvi stepen hlađenja

Tip: vkd71 0630-fb14 (proizvod Scheuch)

Radni medijum: svež vazduh

Instalisana snaga: 30 Kw

Zapreminski protok: 26448 m³/h

Emisija buke ventilatora 4AA-FA1

Hz	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ukupno
Lzs ⁵ , dB(A)	66.1	79.1	87.1	87.1	83.1	75.1	73.1	78.1	77.1	91.7
Lzp ⁶ , dB(A)	57.4	70.4	78.4	78.4	74.4	66.4	64.4	69.4	68.4	83.0

6. 4AA-FA2 Rashladni ventilator – drugi stepen hlađenja

Tip: vkd80 0710-fb14 (proizvod Scheuch)

Radni medijum: svež vazduh

Instalisana snaga: kW

Zapreminski protok: 37309 m³/h

Emisija buke ventilatora 4AA-FA2

Hz	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ukupno
Lzs, dB(A)	66.4	79.4	87.4	87.4	83.4	75.4	73.4	78.4	77.4	92.0
Lzp, dB(A)	57.6	70.6	78.6	78.6	74.6	66.6	64.6	69.6	68.6	83.2

Vibracije: Mogući izvori vibracija u hlornom bajpas sistemu prvenstveno potiču od rotirajućih mašina, naročito ventilatora i transportnih sistema. Najveći potencijal za generisanje vibracija imaju rashladni ventilatori (471-FA1, 471-FA3, 471-FA4) i bajpas ventilator (4A1-FN1), koji imaju visoku instalisanu snagu (od 160 do 250 kW), što može dovesti do dinamičkih opterećenja, naročito ako dođe do debalansa rotora, labavih spojeva ili habanja ležajeva. Pored

⁴ Lzpk, dB(A) - nivo zvučnog pritiska na udaljenosti od 1 m – sa izolacijom kućišta

⁵ Lzs, dB(A) - nivo zvučne snage na usisnoj strani ventilatora – sa prigušivačem

⁶ Lzp, dB(A) - nivo zvučnog pritiska na usisnoj strani ventilatora – sa prigušivačem

toga, duvaljka (4A1-BL2) snage 75 kW može doprineti oscilacijama zbog visokih obrtnaja i eventualne rezonance sa drugim komponentama sistema.

Stvaranje otpada: Tokom izvođenja radova, potrebno je izvršiti uklanjanje postojećih kolovoznih obloga čija je debljina ukupno 400 mm - beton 200 mm i podloga od šljunka 200 mm. Kako je navedeno, površina pod objektima iznosi približno 200 m² (2.2 Podaci o potrebnoj površini zemljišta), što znači da se očekuje da nastane 40 m³ betona i 40 m³ šljunka. Pored građevinskog otpada, mogu se očekivati i ostale vrste otpada koje nastaju pri izvođenju radova – drvo (daske, palete, otpadne grede), metalni otpad (armatura, cevi, kablovi), staklo, plastika, ali i opasan otpad kao što su boje, lakovi, hemikalije (rastvarači, sredstva za čišćenje), elektronski i električni otpad, ulja i maziva. Takođe, povećaće se i količina ambalažnog i komunalnog otpada usled boravka radnika koji će izvoditi projekat.

Izvođenje radova će se obavljati na već postojećem betonskom platou, međutim, u slučaju akcidenta koji uključuje curenje motornog ulja ili goriva i njegovog sakupljanja sorbentima koje Moravacem inače koristi, nastaće opasan otpad koji je potrebno na propisan način odložiti i predati operateru koji ima odgovarajuću dozvolu za upravljanje otpadom.

Projektom je predviđeno da se celokupna količina izdvojena prašina iz silosa transportuju do mlina cementa, odnosno da se vraća u proces proizvodnje. Transport će se vršiti pomoću zatvorenih pužnih transportera i pneumatskim transportnim sistemom.

Tokom redovnog rada nastaju vreće filtera koje se redovno menjaju. Tokom održavanja opreme, koje uključuje preglede, čišćenje, zamenu delova i podmazivanje, mogu se generisati i sledeće vrste otpada: metali (istrošeni ili oštećeni delovi sistema), opasan otpad (otpadna ulja i maziva), adsorbenti natopljeni uljima, kao i različite hemikalije i njihova ambalaža.

Uticaj na vode: Rad novoprojektovanog postrojenja hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine ne dovodi do generisanja novih količina otpadnih voda.

Za potrebe rada novoprojektovanog postrojenja hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine, voda će se koristiti isključivo kao rashladna, za potrebe hlađenja pužnog transportera. Za ove vode predviđen je priključak na postojeću mrežu rashladne vode, koja se trenutno koristi za hlađenje opreme i uređaja (reduktora mlina sirovina, mlina i eshaustora, peći FLS, kompresora, ležajeva mlina cementa, reduktora mlina uglja, reduktora i ležajeva mlina cementa „Polysius“) cirkuliše u zatvorenom dvokružnom sistemu.

Kako nosilac projekta već poseduje zatvoreni sistem recirkulacije rashladne vode dovoljnog kapacitetom za rad i novoprojektovanog postrojenja, neće doći do generisanja novih količina otpadnih voda koje utiču na kvalitet voda reke Crnice i potoka Toplik. Rashladna voda

Izgradnja i eksploatacija projekta ne dovode do stvaranja toplote i zračenja.

5.2 Uticaj projekta na zdravlje stanovništva (P)

Nema negativnih uticaj na zdravlje ljudi, dok se na indirektan način očekuje pozitivan uticaj kroz optimizaciju procesa rada peći i smanjenja broja incidentnih zastoja koji nastaju zbog kondenzacije hlornih jedinjenja na unutrašnjima zidovima postrojenja što dovodi do blokade sistema i zastoja. Ovim projektom sprečava se naveden proces kondenzacije hlornih jedinjenja i blokade sistema.

5.3 Uticaj projekta na meteorološke parametre i klimatske karakteristike (P)

Hlorni bajpas nema uticaj na meteorološke parametre i klimatske karakteristike. Njegova funkcija je unutrašnja optimizacija procesa u cementnoj peći, bez direktnog uticaja na temperaturu, vlažnost, vetrove ili druge klimatske faktore.

5.4 Uticaj projekta na ekosisteme (P)

Hlorni bajpas nema direktan negativan uticaj na ekosisteme u okolini fabrike cementa Moravacem. S obzirom na to da se lokacija fabrike ne nalazi u zaštićenom području niti u okviru ekološke mreže Republike Srbije, ne očekuje se značajan uticaj na floru i faunu. Unapređenje procesa može indirektno doprineti očuvanju ekosistema kroz smanjenje emisija suspendovanih čestica i potencijalno manji depozit prašine na vegetaciju, posebno u okolnim šumama i poljoprivrednim površinama.

5.5 Uticaj projekta na naseljenost, koncentraciju i migracije stanovništva (P)

Projekat nema dugoročan uticaj na naseljenost, koncentraciju ili migraciju stanovništva, jer se odvija u okviru postojećeg industrijskog postrojenja bez širenja zahvata ili potrebe za novim radnim mestima na duži rok. Kratkotrajno povećanje broja radnika može se očekivati tokom instalacije hlornog bajpasa, kada će angažovani izvođači radova boraviti na lokaciji, ali to nema demografski značaj.

5.6 Uticaj projekta na namenu i korišćenje površina (P)

Projekat nema uticaj na namenu i korišćenje površina jer se u potpunosti realizuje na katastarskoj parceli 2226/1 KO Popovac, čiji je način korišćenja: Zemljište pod zgradom i drugim objektima.

5.7 Uticaj projekta na komunalnu infrastrukturu (P)

Projekat ne utiče na komunalnu infrastrukturu. Za potrebe rada postrojenja, predviđeni su priključci na postojeće instalacije cementare, tj. na postojeću mrežu komprimovanog vazduha i na postojeću mrežu rashladne vode.

5.8 Uticaj projekta na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra (P)

U blizini cementare nema prirodnih dobara posebnih vrednosti niti nepokretnih dobara na koje bi izgradnja i rad hlornog bajpasa mogli uticati.

5.9 Uticaj projekta na pejzažne karakteristike (P)

Projekat nema uticaj na pejzažne karakteristike jer se izgledom i visinom uklapa u postojeći pejzaž u kome dominiraju dominiraju dimnjak, rotaciona peć, silosi i drugi objekti cementare.

6 Prikaz stanja životne sredine na geografskom području mesta izvođenja projekta obuhvaćenom mogućim uticajem projekta (mikro i makro lokacija) i procena mogućih promena činilaca životne sredine bez realizacije projekta na osnovu dostupnih informacija o stanju životne sredine i naučnih saznanja (Z)

Realizacija projekta hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine planirana je na lokaciji Moravacem d.o.o. u Popovcu. Kako bi se u potpunosti sagledala slika stanja životne sredine na lokaciji Popovca i Paraćina kao bliže okoline cementare, potrebno je sagledati stanje svih činilaca životne sredine. Pri tome treba uzeti u obzir uticaj svih postrojenja, koja se nalaze u bližoj okolini cementare, kao što su: Srpska fabrika stakla Paraćin, Fabrika stočne hrane Mag d.o.o. Paraćin, Fabrika betona Transkop Paraćin, proizvodni pogon fabrike čokolade Pionir Paraćin, Proizvodnja građevinskog materijala Röfix d.o.o. Srbija Popovac, kop krečnjaka „Čokoće“, kop laporca „Trešnja“ i drugi.

6.1 Stanovništvo (P)

U opštini Paraćin, koju čine 35 naselja, broj stanovnika se u poslednjih 40 godina stalno smanjuje. Prema poslednjem popisu iz 2022. godine u opštini živi 45.543 stanovnika, dok je prema popisu iz 2011. godine živelo 54.242 stanovnika. Depopulacija je najizraženija u Popovcu gde je broj stanovnika 2011. godine iznosio nešto preko 600.

Gustina stanovanja u naselju Popovac je relativno mala i ne prelazi 60 stanovnika po hektaru, jer se uglavnom radi o porodičnim stambenim zgradama, spratnosti P i P+1 sa okućnicom. Objekti kolektivnog stanovanja nalaze se u „Novoj koloniji“ podignutoj za radnike cementare.

U Popovcu je sve više staračkih domaćinstava. Situacija se progresivno pogoršava i prosečna starost stanovništva raste zbog migracije radno sposobnog stanovništva u Paraćin, Čupriju i druge gradove.

6.2 Fauna i flora (P)

Ukupna površina šuma i šumskih kultura na teritoriji opštine Paraćin iznosi 17.651 ha, što čini 32,6% ukupne teritorije, premašujući republički prosek. Najveća šumovitost beleži se u istočnom delu opštine, ali je raspodela po katastarskim opštinama neujednačena. Na obroncima Južnog Kučaja dominiraju šume bukve (*Fagetum montanum calcicolum*) na većim nadmorskim visinama, dok se degradirane izdanačke šume sladuna i cera (*Quercetum frainetto-cerris*), uz prisustvo graba i gloga, javljaju iznad kopa krečnjaka „Čokoće“.

Jugozapadno od Južnog Kučaja, duž reke Crnice i potoka Toplika, prostire se poljoprivredno zemljište visokog boniteta (2. do 4. klasa), koje se intenzivno obrađuje. Dominantne kulture su pšenica, kukuruz, detelina i lucerka. Na obalama Crnice i Toplika preovlađuju vrba i bela topola, uz sporadično prisustvo jasena i jablana.

Na prostoru Moravacem d.o.o. Popovac i u širem okruženju nisu evidentirane zaštićene prirodne vrednosti, ugrožene biljne i životinjske vrste niti retke biljne zajednice koje bi zahtevale zaštitu. Lovna divljač je izuzetno retka u dolini Crnice i Toplika, dok su obronci Južnog Kučaja bogatije lovno područje, sa prisustvom lisice, srne, divlje svinje, zeca i, u poslednje vreme, šakala. Od ptica se sreću jarebica, prepelica, grlica i šumska šljuka.

U gornjem toku Crnice dominiraju potočna pastrmka i potočna mrena, dok se u srednjem toku uz potočnu mrenu javljaju klen i skobalj. Potok Toplik takođe naseljavaju klen i potočna mrena, dok je rečni rak prisutan u oba vodotoka.

6.3 Zemljište, voda, vazduh (P)

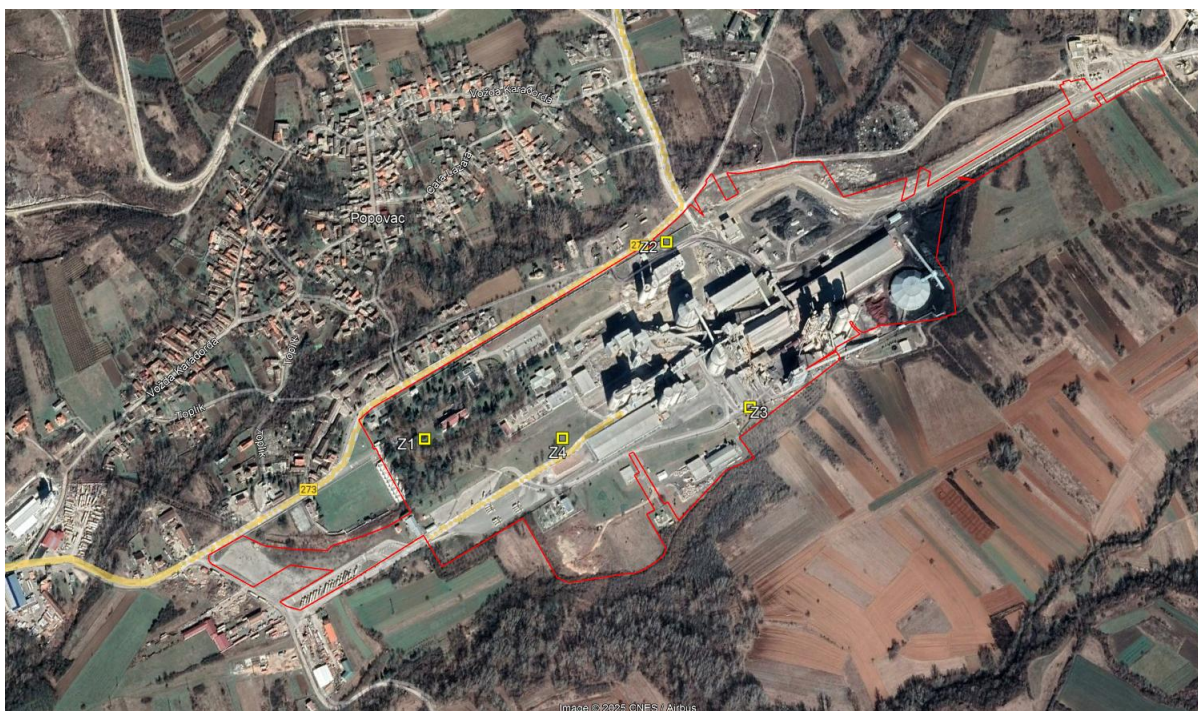
Zemljište

Na širem prostoru naselja Popovac, van zauzete industrijske zone, površinskih kopova, saobraćajne infrastrukture i naselja dominiraju poljoprivredno i šumsko zemljište.

Moravacem d.o.o. Popovac je u obavezi da vrši kontrolu promene kvaliteta zemljišta od 2022. godine u okolini fabričkog kompleksa, a u skladu sa uslovima u važećoj integrisanoj dozvoli broj 353-01-00013/2019-09 od 19. 10. 2020. godine (izmena od 23. 04. 2021.godine i revizija od 09. 03. 2022.godine), prema Pravilniku o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta („Službeni glasnik RS“, broj 102/20). Uzorkovanje se vrši na četiri merna mesta u krugu kompleksa, koja predstavljaju reprezentativna mesta i u skladu su sa odredbama Pravilnika: park kod upravne zgrade, kod benzinske stanice, kod mlina uglja i kod pakeraja. Ispituju se fizičko-hemijska svojstva zemljišta, sadržaj metala (kadmijum, hrom, bakar, nikl, olovo, cink, živa, arsen), policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni), ukupni naftni ugljovodonici (frakcije C₆-C₄₀). Ispitivanje kvaliteta zemljišta vrši spoljna akreditovana i ovlašćena laboratorija. Granične vrednosti zagađujućih materija u zemljištu propisane su na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, broj 30/18 i 64/19).

Tabela 8 Naziv i koordinate mesta uzorkovanja zemljišta

Redni broj	Naziv	Koordinate
Z1	Park kod upravne zgrade	43°54'23,85"; 21°30'16,85"
Z2	Kod benzinske stanice	43°54'36,62" ; 21°30'32,18"
Z3	Kod mlina uglja	43°54'28,46" ; 21°30'40,39"
Z4	Kod pakeraja	43°54'25,13" ; 21°30'26,97"



Slika 15 Mesta uzorkovanja zemljišta

Poslednja merenja kvaliteta zemljišta izvršena su u april/maj 2024. godine. Uzorkovana su četiri uzorka poremećenog (na dubini 0-30 cm) i 12 uzoraka neporemećenog (na dubini 0-10 cm) zemljišta. Uzorkovanja i analizu zemljišta izvršio je Institut za rudarstvo i metalurgiju.

Na osnovu rezultata merenja zaključeno je sledeće:

- da su vrednosti za sadržaj bakra i nikla iznad maksimalno dozvoljenih vrednosti prema važećoj regulativi u svim analiziranim uzorcima.
- da su vrednosti za sadržaj hroma iznad maksimalno dozvoljenih vrednosti prema važećoj regulativi u uzorcima uzetih iz parka kod upravne zgrade i kod benzinske stanice.
- da je sadržaj arsena iznad maksimalno dozvoljenih vrednosti prema važećoj regulativi u uzorku uzetom kod benzinske stanice.

Svi navedeni rezultati nisu u skladu sa maksimalnim graničnim vrednostima, ali ne prelaze remedijacione vrednosti.

Takođe, kroz ispitivanje podzemnih voda Moravacem d.o.o. prati i kvalitet zemljišta.

Vode

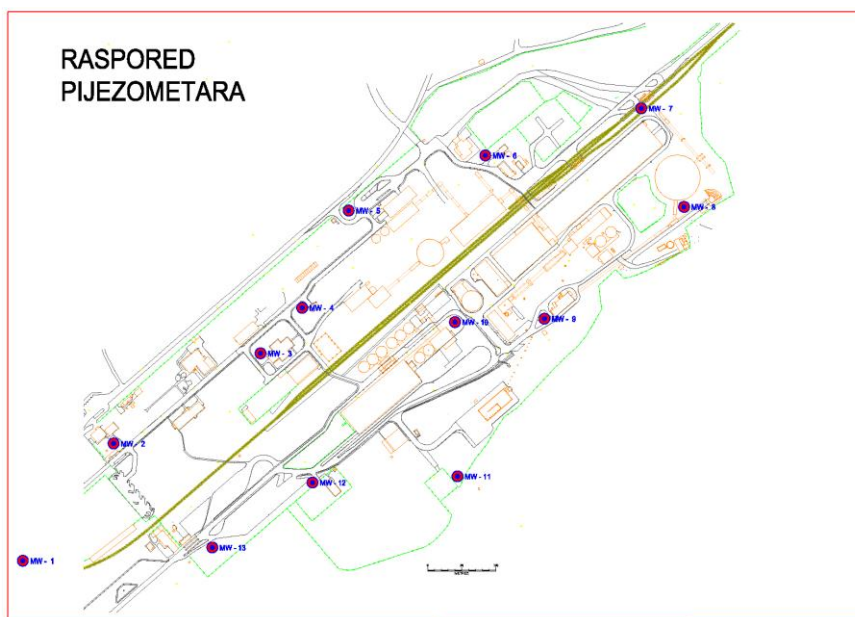
Podzemne vode

Kvalitet podzemnih voda na prostoru kompleksa cementare zavisi od biogeochemijskog sastava tla, zagađenosti zemljišta, kvaliteta površinskih voda i akcidentnih zagađenja koja su se odigravala na predmetnoj lokaciji.

Kontrola kvaliteta podzemnih voda, kao i merenje nivoa istih, vrši se preko 13 pijeziometara koji su locirani u krugu cementare (Slika 16), kao i 2 pijeziometra na lokaciji jalovišta laporca „Trešnja“, koje se nalazi na 1,5 km severozapadno od postrojenja Moravacem d.o.o. Popovac.

Ocena stepena zagađenosti podzemnih voda data je na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, broj 30/18 i 64/19), Prilog 2 – Remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u vodonosnom sloju i Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, broj 50/12)-Prilog 2, tačka I – Standardi kvaliteta podzemnih voda.

Praćenje kvaliteta podzemnih voda vrši akreditovana spoljna laboratorija ovlašćena za tu vrstu ispitivanja. Ispitivanja se vrše jednom godišnje.



Slika 16 Raspored pijezometara u krugu cementare

Pored nivoa podzemnih voda ispitivanjem podzemnih voda prate se sledeći parametri: temperatura vode, boja, miris, plivajuće materije, pH, mutnoća, rastvoreni kiseonik, specifična provodljivost, ukupni ostatak nakon isparavanja, permanganatni indeks, amonijum jon, nitriti, nitrati, hloridi, sulfati, fosfati, ukupni N, ukupni P, metali (kadmijum, hrom-ukupni, bakar, nikal, olovo, cink, živa, arsen, mangan, gvožđe), ulja i masti, fenoli, mineralna ulja C10-C40, benzen, toluen, etilbenzen, ksilen, ukupni BTEX.

Nivo podzemnih voda na platou ispod cementare varira od 3,5 m do 4,5 m, u aluvionu Toplika i Crnice 1,5 m - 2,5 m. Smer kretanja podzemnih voda je generalno u pravcu severoistok-jugozapad, odnosno prati tok Crnice.

Na osnovu rezultata ispitivanja kvaliteta podzemnih voda iz pijezometara u krugu kompleksa Moravacem d.o.o., kao i na lokaciji jalovišta laporca „Trešnja“ može se uvideti da su u svim ispitivanim uzorcima podzemnih voda vrednosti koncentracija teških metala, fenola i mineralnih ulja C₁₀-C₄₀ ispod remedijacionih vrednosti zagađujućih, opasnih i štetnih materija u vodonosnom sloju propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, broj 30/18 i 64/19).

Koncentracije nitrata u svim ispitivanim uzorcima podzemnih voda sa lokaliteta kompleksa cementare, kao i uzorcima na lokaciji jalovišta laporca „Trešnja“, niže su od prosečne propisane godišnje koncentracije propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, broj 50/12).

Površinske vode

Prema Uredbi o kategorizaciji vodotoka i Uredbi o klasifikaciji voda („Službeni glasnik RS“, broj 6/68) reka Crnica je do Popovca svrstana u I klasu vodotoka, a od Popovca do ušća u Veliku Moravu u IIa klasu vodotoka.

Potok Toplik nije kategorisan, jer se radi o veoma malom vodotoku, izrazito lokalnog karaktera.

Otpadne vode fabrike cementa Moravacem d.o.o. Popovac su po svom poreklu zagađene atmosferske vode sa manipulativnih površina i sanitarno-fekalne vode. Ove vode se prečišćavaju na dva sistema za tretman otpadnih voda: PPOV Toplik iz koga se nakon prečišćavanja ispuštaju u potok Toplik i PPOV Crnica iz koga se nakon prečišćavanja ispuštaju u reku Crnicu.

Moravacem d.o.o. Popovac kontroliše kvalitet voda Crnice i Topluka četiri puta godišnje, od strane ovlašćene institucije, na dva merna mesta: 50 m uzvodno od mesta ispuštanja otpadnih voda iz cementare i 50m nizvodno od mesta ispuštanja, a nakon 95% mešanja voda ispusta i recipijenta. Rezultati ovih ispitivanja kvaliteta vode u Crnici i potoku Toplik pokazuju da vode cementare ne uzrokuju pogoršanje kvaliteta vodotoka.

Pored terenskih merenja, vrše se i laboratorijska fizičko-hemijska ispitivanja vode i to sledeći parametri: sadržaj ukupnog ostatka nakon isparavanja, suspendovane materije, sedimentne materije, hemijska potrošnja kiseonika, biološka potrošnja kiseonika, permanganatni indeks, ukupna tvrdoća, kalcijum, magnezijum, natrijum, amonijum jon, nitrati, nitriti, hloridi, sulfati, fosfati, aluminijum, hrom ukupni, hrom šestovalentni, arsen, nikl, olovo, kadmijum, bakar, živa, cink, masti i ulja, deterdženti anjonski, mineralna ulja C₁₀-C₄₀, ukupan fosfor, ukupan azot, TOC, Ne-jonizovani amonijak, ortofosfati, ukupni zaostali hlor, cijanidi, AOX, ostatak žerenjem, gubitak žerenjem.

Ocena stepena zagađenosti površinskih voda daje se na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, broj 50/12), Prilog 1, Tabele 1 i 3.

Na osnovu izvršenih merenja (Izveštaji četiri kvartala iz 2024. godine) može se konstatovati da prečišćene otpadne vode iz PPOV Toplik i PPOV Crnica nemaju negativan uticaj na kvalitet vode, kako u potoku Toplik, tako i u reci Crnici.

Za potrebe rada novoprojektovanog postrojenja hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine, voda će se koristiti isključivo kao rashladna za potrebe hlađenja pužnog transportera sa maksimalnim zapreminskim protokom od 18 m³/h. Nosilac projekta već poseduje zatvoreni sistem recirkulacije rashladne vode (bazeni hladne i tople vode, rashladna kula i pumpe) sa dovoljnim kapacitetom za rad novoprojektovanog postrojenja. Na ovaj način nema generisanja otpadnih voda, što znači da pri stalnom radu postrojenje hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine ne utiče na kvalitet voda potoka Toplik i reke Crnice.

Vazduh

Uredbom o utvrđivanju zona i aglomeracija („Službeni glasnik RS“, broj 58/2011 i 98/2012) područje Srbije podeljeno je na tri zone i osam aglomeracija, radi kontrole, održavanja uslova i/ili poboljšanja kvaliteta vazduha. Naselje Popovac i opština Paraćin pripadaju zoni Srbija.

U skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha i Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha, Agencija za zaštitu životne sredine je proglašena odgovornim izvršiocem za uspostavljanje i upravljanje sistemom za automatsko praćenje kvaliteta vazduha u okviru

državne mreže za monitoring, a na području grada Paraćina, kvalitet vazduha se prati na dva merna mesta – u gradu Paraćinu i u Popovcu.

Položaj automatskih mernih stanica u odnosu na cementaru prikazane su na narednoj slici.



Slika 17 Položaj automatskih stanica u Popovcu i Paraćinu

Na osnovu Izveštaja o stanju životne sredine u Republici Srbiji za 2023. godinu koji je pripremila Agencija za zaštitu životne sredine, kvalitet vazduha u Paraćinu pripadao je prvoj, a u Popovcu trećoj kategoriji.



Slika 18 Kategorije kvaliteta vazduha u 2023. godini

Na osnovu podataka u pomenutom Izveštaju, Popovac je bio u 2023. godine među prekomerno zagađenim gradovima u Srbiji, a uzrok je bio prisustvo suspendovanih čestica PM_{10} iznad dozvoljenih granica. U Popovcu je 137 dana u 2023. godini zabeleženo prekoračenje dozvoljene koncentracije suspendovanih čestica od $50 \mu g/m^3$ (procenat validnih podataka minimum 90%). Na drugoj mernoj stanici, u gradu Paraćinu, nije bilo prekoračenja i vazduh je bio u prvoj kategoriji.

Prema podacima sa automatske merne stanice u Popovcu iz 2024. godine, može se reći da je beležena povećana koncentracija suspendovanih čestica $PM_{2,5}$ i PM_{10} , ali da nije bilo prekoračenja dozvoljenih koncentracija za NO_2 , SO_2 i CO .

Na narednim slikama⁷ dat je prikazani su indeksi kvaliteta vazduha AQI (Air Quality Index) od 2022. godine. Podaci za mernu stanicu Popovac preuzeti su sa internet stranice Agencije za zaštitu životne sredine.

Indeks kvaliteta vazduha predstavlja mehanizam za izveštavanje šire javnosti o kvalitetu vazduha na osnovu kojeg se može na jednostavan način staviti na raspolaganje pravovremena informacija o kvalitetu vazduha u realnom vremenu. Kvalitet vazduha na mernoj stanici Popovac predstavljen je pomoću šest klasa indeksa:

⁷ Izvor: <https://aqicn.org/station/serbia/popovac/>

AQI vrednost	Nivo zagađenja	Uticaj na zdravlje	Preporuka
0-50	Dobar	Kvalitet vazduha se smatra zadovoljavajućim, zagađenje ne predstavlja značajan rizik.	Nema posebnih preporuka
51-100	Umeren	Kvalitet vazduha je prihvatljiv, ali pojedini zagađivači mogu izazvati blage tegobe kod osoba koje su izuzetno osetljive na aerozagađenje.	Deca, starije osobe i osobe sa respiratornim oboljenjima (npr. astmom) treba da ograniče produžene napore na otvorenom.
101-150	Nezdrav za osetljive grupe	Osetljive grupe mogu osetiti zdravstvene efekte, ali šira populacija verovatno neće biti pogođena.	Aktivna deca, odrasli i osobe sa respiratornim oboljenjima treba da smanje produžene aktivnosti na otvorenom.
151-200	Nezdrav	Zdravstveni problemi mogu se javiti kod celokupne populacije, dok će osetljive grupe biti pod većim rizikom.	Osetljive grupe treba da izbegavaju produžene aktivnosti na otvorenom, dok bi svi ostali, a posebno deca, trebalo da ograniče boravak napolju.
201-300	Vrlo nezdrav	Hitna upozorenja o mogućim zdravstvenim rizicima; celokupna populacija je ugrožena.	Osetljive grupe ne bi smele da borave napolju, dok bi svi ostali, posebno deca, trebalo da maksimalno smanje fizičke aktivnosti na otvorenom.
301	Opasan	Ozbiljno zdravstveno upozorenje: celokupna populacija može osetiti ozbiljne zdravstvene posledice.	Svi treba da izbegavaju bilo kakve aktivnosti na otvorenom.

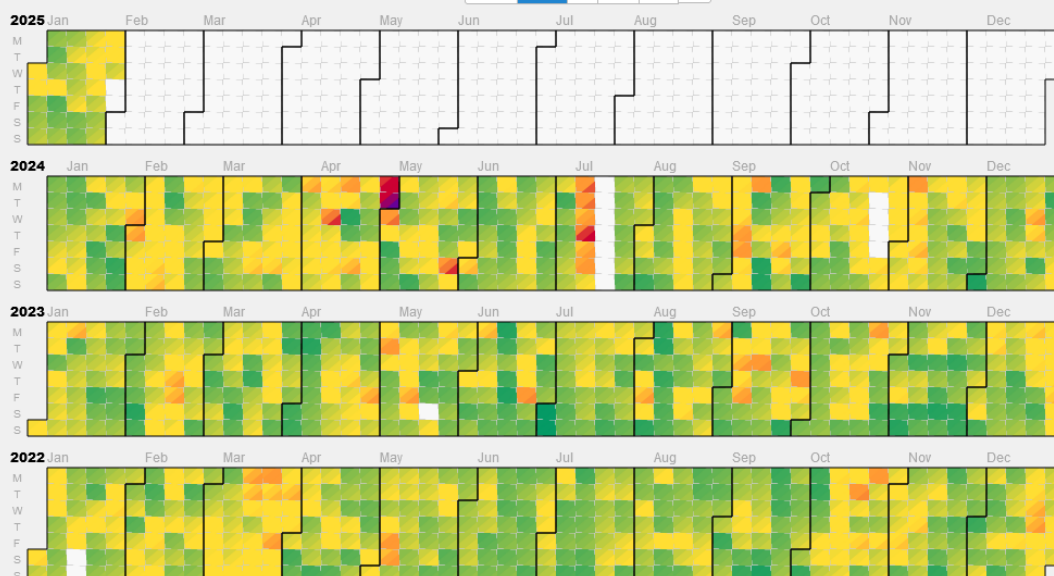
Air Quality Historical Data

Historical Air Quality Index

Station: [SR:Popovac](#)

from SEPA - Serbian National Air Monitoring network (Državna mreža za automatski monitoring kvaliteta vazduha)

Pollutants: ☐ PM_{2.5} ☒ PM₁₀ ☐ O₃ ☐ NO₂ ☐ SO₂ ☐ CO



Slika 19 Indeks kvaliteta vazduha za PM₁₀ u period od 2022. do januara 2025. godine

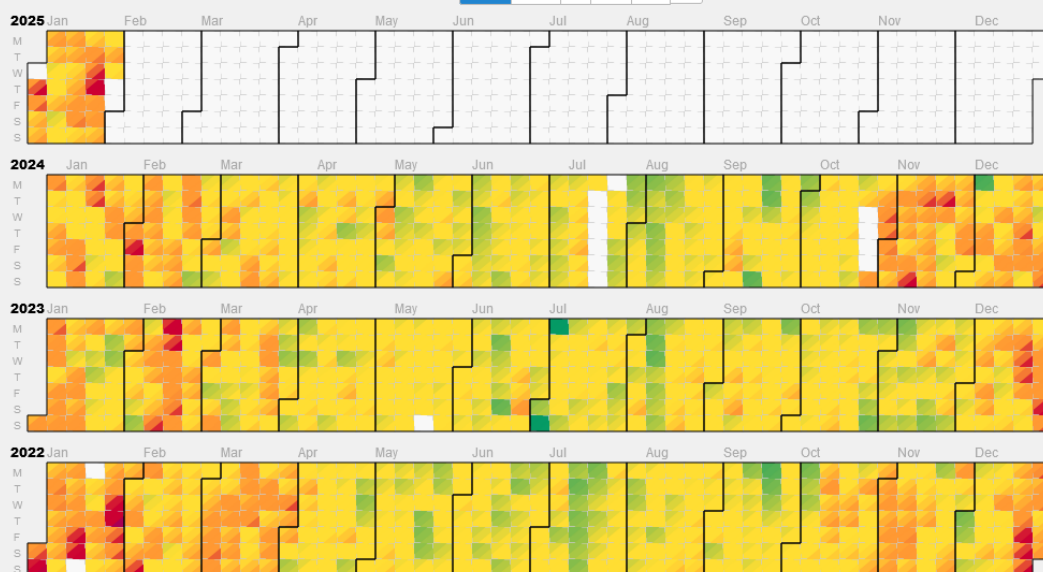
Air Quality Historical Data

Historical Air Quality Index

Station: [SR:Popovac](#)

from SEPA - Serbian National Air Monitoring network (Državna mreža za automatski monitoring kvaliteta vazduha)

Pollutants: ☒ PM_{2.5} ☐ PM₁₀ ☐ O₃ ☐ NO₂ ☐ SO₂ ☐ CO



Slika 20 Indeks kvaliteta vazduha za PM_{2.5} u period od 2022. do januara 2025. godine

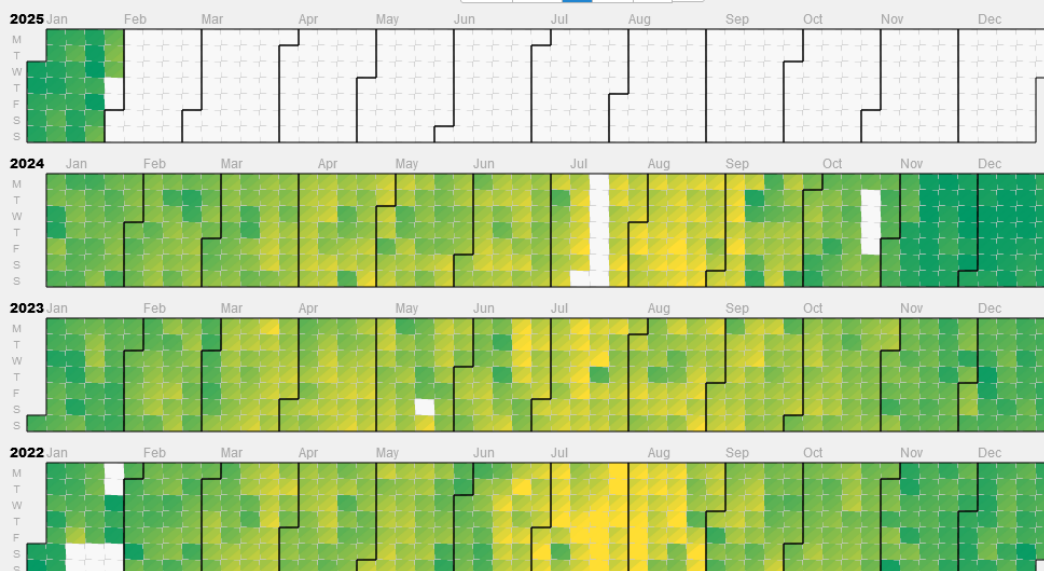
Air Quality Historical Data

Historical Air Quality Index

Station: **SR:Popovac**

from SEPA - Serbian National Air Monitoring network (Državna mreža za automatski monitoring kvaliteta vazduha)

Pollutants: ☐ PM_{2.5} ☐ PM₁₀ ☒ O₃ ☐ NO₂ ☐ SO₂ ☐ CO



Slika 21 Indeks kvaliteta vazduha za O₃ u period od 2022. do januara 2025. godine

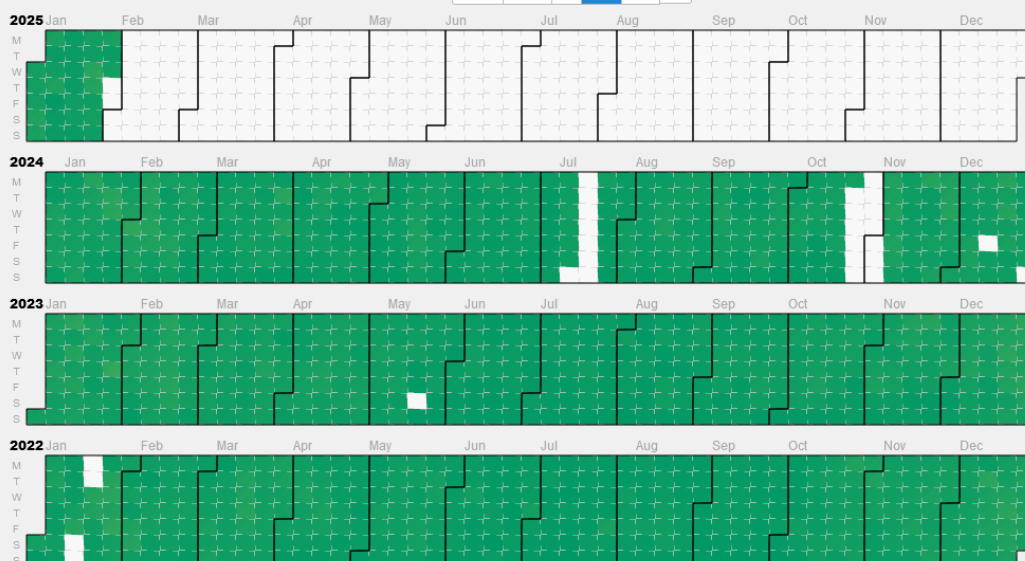
Air Quality Historical Data

Historical Air Quality Index

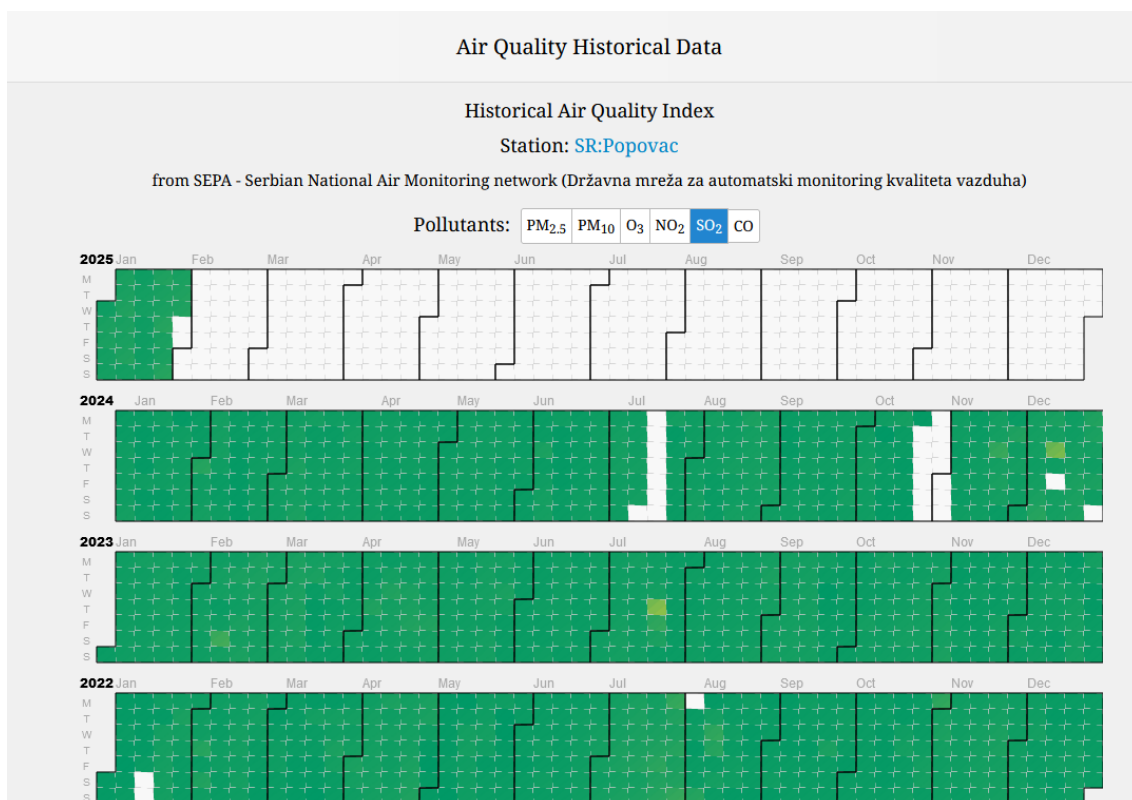
Station: **SR:Popovac**

from SEPA - Serbian National Air Monitoring network (Državna mreža za automatski monitoring kvaliteta vazduha)

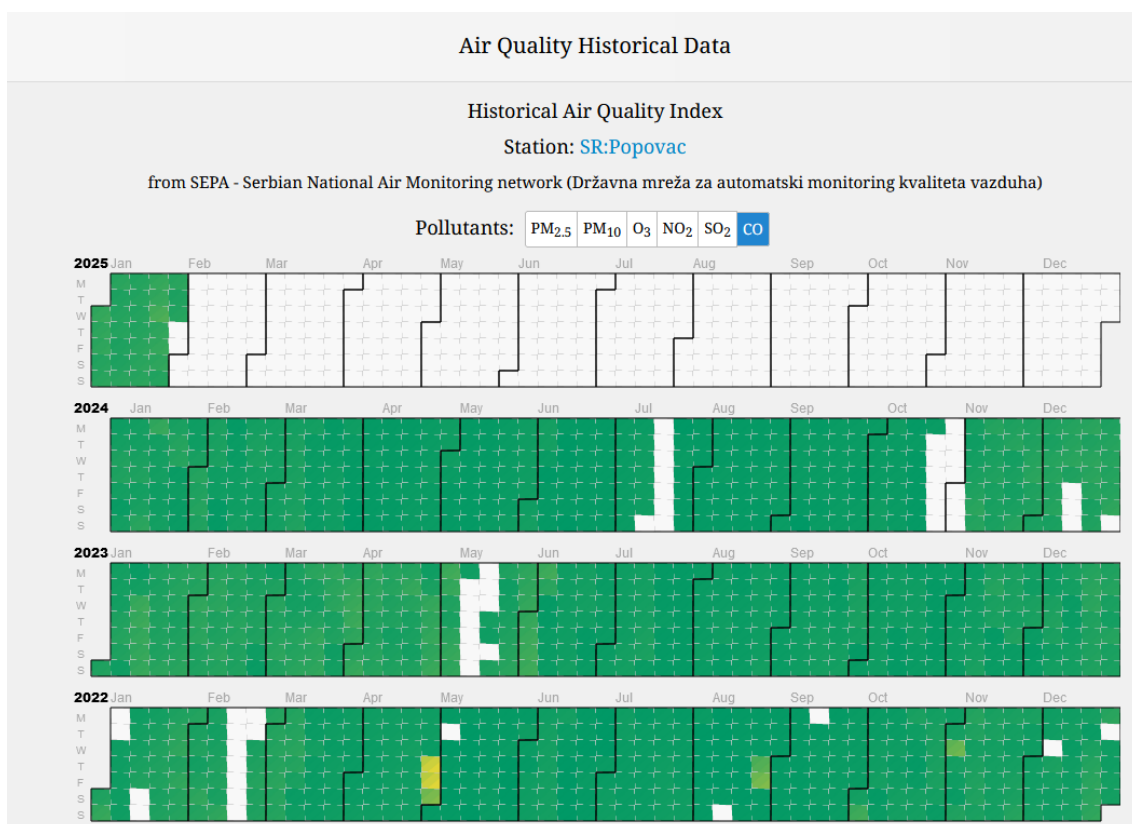
Pollutants: ☐ PM_{2.5} ☐ PM₁₀ ☐ O₃ ☒ NO₂ ☐ SO₂ ☐ CO



Slika 22 Indeks kvaliteta vazduha za NO₂ u period od 2022. do januara 2025. godine



Slika 23 Indeks kvaliteta vazduha za SO₂ u period od 2022. do januara 2025. godine



Slika 24 Indeks kvaliteta vazduha za CO u period od 2022. do januara 2025. godine

Stepen zagađenosti vazduha u okolini fabrike cementa zavisi od intenziteta emisije gasova i čestica iz njenih pogona, individualnih ložišta u naselju i motornih vozila, kao i lokalnih meteoroloških faktora, dok u manjoj meri zavisi od daljinskog transporta, s obzirom na položaj i udaljenost velikih emitera.

Kada je u pitanju kvalitet vazduha u Popovcu, kao i Paraćinu, mora se napomenuti da na ovoj lokaciji trenutno ima više proizvodnih postrojenja, kao što su: Srpska fabrika stakla Paraćin, Fabrika stočne hrane MAG doo Paraćin, Fabrika betona TRANSKOP Paraćin, proizvodni pogon fabrike čokolade PIONIR Paraćin, Proizvodnja građevinskog materijala RÖFIX d.o.o. Srbija Popovac i dr.

6.4 Klimatski činioci (P)

Širi prostor analiziranog područja karakteriše umereno kontinentalni tip klime, dok se u višim delovima zaleđa javlja prelaz ka planinskoj klimi. Klimatske karakteristike u velikoj meri određuju i kvalitet životne sredine određenog prostora, u sadejstvu sa izvorima zagađivanja, orografijom, vegetacijom i izgrađenošću terena.

U Popovcu ne postoji meteorološka stanica uključena u osmatračku mrežu RHMZ-a, pa se za prostor cementare i okolinu mogu koristiti meteorološki podaci sa glavne hidrometeorološke

Na osnovu registrovanih podataka o temperaturi vazduha za period od 30 godina, srednja godišnja temperatura vazduha je 11,7 °C, dok je najhladniji mesec januar (srednja mesečna temperatura 0,7 °C), a najtopliji mesec jul (srednja mesečna temperatura 22,5 °C). Prosečna godišnja vrednost sume padavina iznosi 699,7 mm. Vazdušno strujanje najvećom snagom javlja se iz smera istok jugoistok 2,2 m/s i sever severozapad 2,2 m/s, dok najmanju brzinu dostiže vetar iz pravca severoistoka i ona prosečno iznosi 1,4 m/s.

6.5 Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine (P)

Fabrika se nalazi u neposrednoj blizini naselja Popovac, na oko 1,5 km. Naseljeni deo Popovca je severozapadno od fabrike. Gustina stanovanja u naselju Popovac je relativno mala i ne prelazi 60 stanovnika po hektaru, jer se uglavnom radi o porodičnim stambenim zgradama, spratnosti P i P+1 sa okućnicom. Objekti kolektivnog stanovanja nalaze se u „Novoj koloniji” podignutoj za radnike cementare. U neposrednoj blizini fabrike nalaze se individualna domaćinstva, zgrada pošte i crkva, kao i postrojenje Sapphire.

U blizini fabrike cementa nema nepokretnih kulturnih dobara, arheoloških nalazišta niti ambijentalnih celina.

6.6 Pejzaž (P)

Kompleks fabrike cementa Moravacem nalazi se na zaravnjenom platou, na prelazu obronaka Južnog Kučaja u aluvijalnu ravan Crnice, koja se blago spušta ka Velikoj Moravi. Posmatrano iz naselja Popovac ili sa okolnih brda, kompletnim prostorom dominiraju dimnjak, rotaciona peć, silosi i drugi objekti cementare, s obzirom na svoj položaj i visinu u odnosu na objekte u naselju.

6.7 Međusobni odnos činilaca zaštite životne sredine (P)

U Popovcu i Paraćinu, najveći stacionarni izvori zagađenja vazduha potiču od različitih industrijskih postrojenja, koja emituju značajne količine gasovitih i čestičnih zagađujućih

materija. Među ključnim izvorima čestičnog zagađenja nalaze se kopovi krečnjaka i laporca „Čokoće“ i „Trešnja“, individualna ložišta i drumski saobraćaj, što doprinosi ukupnom zagađenju atmosfere i njegovim posledicama na druge činilace životne sredine.

U neposrednoj blizini fabrike cementa nalazi se poljoprivredno zemljište relativno visokog boniteta (od 2. do 4. klase), koje se intenzivno koristi za uzgoj pšenice, kukuruza, deteline i lucerke. Taloženje suspendovanih čestica i teških metala na zemljištu može uticati na kvalitet poljoprivrednih proizvoda, dok atmosferske padavine mogu doprineti ispiranju zagađujućih materija u dublje slojeve zemljišta i podzemne vode.

Kvalitet vazduha u Popovcu je 2023. godine ocenjen III kategorijom zbog učestalih prekoračenja dozvoljenih dnevnih i godišnjih koncentracija suspendovanih čestica PM_{2,5} i PM₁₀, u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013). Podaci sa automatske merne stanice u Popovcu iz 2024. godine potvrđuju povećane koncentracije ovih čestica, dok nisu zabeležena prekoračenja za NO₂, SO₂ i CO.

Distribucija zagađujućih materija vetrom ima značajan uticaj na taloženje čestičnih zagađivača u pravcima dominantnih vetrova. Smanjenje transportne moći vetra dovodi do akumulacije ovih materija na zemljištu, što može rezultirati dugoročnim promenama njegovog kvaliteta. Takođe, teški metali prisutni u atmosferi i na površini zemljišta mogu dospeti u biljni svet, što može uticati na biodiverzitet i poljoprivrednu proizvodnju.

Hidrološki ciklus igra ključnu ulogu u daljoj redistribuciji zagađujućih materija. Infiltracija atmosferskih padavina u zemljište može dovesti do kontaminacije podzemnih voda, naročito u područjima gde su prisutne zagađujuće materije iz industrijskih emisija i saobraćaja. Pošto podzemne vode imaju hidrauličku vezu sa površinskim tokovima, u periodima viših nivoa podzemnih voda može doći do prihranjivanja reka i potoka, dok u sušnim periodima površinske vode mogu infiltrirati u podzemne slojeve, utičući na njihov kvalitet.

U vezi sa implementacijom projekta hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine, potrebno je uzeti u obzir prethodna ispitivanja činilaca životne sredine. Analize kvaliteta zemljišta koje je sprovedla firma Moravacem d.o.o. u Popovcu (april/maj 2024.) pokazale su da su koncentracije bakra i nikla u svim uzorcima bile iznad dozvoljenih granica, dok su koncentracije hroma i arsena u nekim uzorcima takođe bile povišene, ali ispod remedijacionih vrednosti.

Ispitivanja podzemnih voda iz piježometara u okviru kompleksa Moravacem d.o.o. i jalovišta laporca „Trešnja“ pokazala su da su koncentracije teških metala, fenola i mineralnih ulja C10-C40 ispod remedijacionih vrednosti, u skladu sa propisima o graničnim vrednostima zagađujućih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/18 i 64/19). Takođe, koncentracije nitrata u podzemnim vodama bile su niže od propisanih prosečnih godišnjih vrednosti prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama („Službeni glasnik RS“, br. 50/12).

Stalnim radom postrojenja hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine ne dolazi do negativnog uticaja na kvalitet voda u potoku Toplik i reci Crnici, budući da ne dolazi do generisanja otpadnih voda. Međutim, potrebno je kontinuirano praćenje međusobnog uticaja svih činilaca životne sredine kako bi se minimizirali kumulativni efekti industrijske aktivnosti i obezbedio održiv ekološki balans u ovom području.

7 Opis činilaca životne sredine na koje bi projekat mogao da utiče (Z)

7.1 Primijenjene tehnologije, upotrebljeni materijal, projektovani kapacitet, konstrukcije, opremu, potrošnju energije itd. u toku izvođenja i eksploatacije (Z)

Uvođenje hlornog bajpasa ne menja osnovne sirovine i goriva koji se koriste u proizvodnji cementnog klinkera, već doprinosi boljoj kontroli njihovog sastava i kvaliteta. Alternativne sirovine i goriva (uključujući otpad) podvrgavaju se strožoj analizi u skladu sa BAT 11 („Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide“).

Projektovani kapacitet postrojenja ostaje nepromenjen. Unapređenje procesa ne podrazumeva povećanje proizvodnje klinkera, već stabilizaciju rada peći, što doprinosi efikasnosti i smanjenju emisija.

Postojeća postrojenja ostaju nepromenjena, uz dodatak hlornog bajpasa koji uključuje filter za izdvajanje prašine, silos za sakupljanje izdvojene prašine i pneumatski sistem za transport prašine do mlina sirovine.

Uvođenje hlornog bajpasa ima minimalan uticaj na potrošnju energije, a zbog dodatne instalirane opreme očekuje se porast potrošnje električne energije za 1,5 kW po toni proizvedenog klinkera. Smanjenje zastoja i optimizacija procesa dodatno doprinosi energetskej efikasnosti.

Tokom izvođenja radova na instalaciji hlornog bajpasa mogući su privremeni uticaji kao što su povećana buka i emisija prašine, ali će oni biti kratkotrajnog karaktera i u granicama dozvoljenih vrednosti. Svi radovi će biti sprovedeni u skladu sa merama zaštite životne sredine.

U eksploataciji, hlorni bajpas doprinosi smanjenju emisija hlora, sumpora i alkalija, poboljšanju stabilnosti rada peći i smanjenju incidentnih zastoja, smanjenju rizika od povećanih emisija prilikom ponovnog pokretanja peći nakon zastoja, kao i kvalitetnijoj kontroli sirovina i goriva. Od uticaja na životnu sredinu tokom redovnog rada, očekuju se emisije u vazduh iz vrećastog filtera silosa, buka i vibracije.

Uvođenjem ove mere unapređuje se ekološka efikasnost proizvodnog procesa i smanjuju negativni uticaji na životnu sredinu.

7.2 Emisije zagađujućih materija u vazduh, vodu, zemljište, buke, vibracija, jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja, svetlosti, toplote, neprijatnosti u toku izvođenja i eksploatacije (Z)

Emisije u vazduh, buka i uticaj na vode su opisani u poglavlju 5 Opis mogućih uticaja na životnu sredinu u toku građenja i korišćenja projekta. Izvođenje i korišćenje projekta nemaju uticaj na kvalitet vode, zemljišta, niti su izvor jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja, svetlosti, toplote.

Mogući izvori vibracija u hlornom bajpas sistemu prvenstveno potiču od rotirajućih mašina, naročito ventilatora i transportnih sistema. Najveći potencijal za generisanje vibracija imaju rashladni ventilatori (471-FA1, 471-FA3, 471-FA4) i bajpas ventilator (4A1-FN1), koji imaju visoku instalisanu snagu (od 160 do 250 kW), što može dovesti do dinamičkih opterećenja, naročito ako dođe do debalansa rotora, labavih spojeva ili habanja ležajeva. Pored toga,

duvaljka (4A1-BL2) snage 75 kW može doprineti oscilacijama zbog visokih obrtnaja i eventualne rezonance sa drugim komponentama sistema.

7.3 Negativno delovanje očekivanih ostataka, nastanak, odlaganje i ponovno iskorišćavanje otpada u toku izvođenja i eksploatacije (Z)

Tokom izvođenja radova očekuje se generisanje građevinskog otpada, otpadnog drveta (daske, palete, otpadne grede), metalnog otpada (armatura, cevi, kablovi), stakla, plastika, ali i opasni otpad kao što su boje, lakovi, hemikalije (rastvarači, sredstva za čišćenje), elektronski i električni otpad, ulja i maziva. Takođe, povećaće se i količina ambalažnog i komunalnog otpada usled boravka radnika koji će izvoditi projekat. Tokom redovnog rada nastaju vreće filtera koje se redovno menjaju. Održavanjem opreme, koje uključuje preglede, čišćenje, zamenu delova i podmazivanje, mogu se generisati i sledeće vrste otpada: metali (istrošeni ili oštećeni delovi sistema), opasan otpad (otpadna ulja i maziva), adsorbenti natopljeni uljima, kao i različite hemikalije i njihova ambalaža.

7.4 Vrste i očekivane količine emisija gasova sa efektom staklene bašte u toku izvođenja i eksploatacije (Z)

Radom građevinskih mašina emituju se izduvni gasovi koji sadrže zagađujuće supstance kao što su ugljen-dioksid (CO_2), azotni oksidi (NO_x), sumpor-dioksid (SO_2), čađ, ugljen-monoksid (CO), nesagoreli ugljovodonici, aldehidi, poliaromatični ugljovodonici, teški metali i neprijatni mirisi. CO_2 , N_2O , CH_4 , O_3 i određeni ugljovodonici su glavni gasovi koji povećavaju efekat staklene bašte. NO_x i CO indirektno doprinose povećanju metana i ozona. SO_2 i čađ imaju složeniji uticaj – mogu imati i efekte zagrevanja i hlađenja, zavisno od njihovog oblika i interakcija u atmosferi.

Na ovom nivou projektne dokumentacije nisu definisane vrste i tehničke karakteristike građevinske mehanizacije predviđene za ugradnju hlornog bajpasa. Detaljan pregled odabrane mehanizacije, uključujući specifikacije i podatke o emisijama u vazduh, biće obuhvaćen projektom za izvođenje. Pregled građevinske i transportne mehanizacije i emisije ugljen dioksida, azotnih oksida i metana dat je u sledećoj tabeli:

Vrsta mašine	Vrsta goriva	Emisija CO_2 (kg/h)	Emisija CH_4 (kg/h)	Emisija NO_x (kg/h)
Bager	Dizel	5-15	0,005-0,01	0,05-0,15
Buldozer	Dizel	10-20	0,01-0,02	0,1-0,2
Betonska pumpa	Dizel	5-12	0,005-0,01	0,05-0,15
Kamion	Dizel	25-40	0,02-0,04	0,2-0,4
Prikolica	Dizel	8/-15	0,01-0,02	0,08-0,15
Električna mehanizacija	Električni pogon	0 (direktno)	0 (direktno)	0 (direktno)

Napomene uz tabelu:

- **CO_2 emisije:** Zasnovane na potrošnji dizela (2,68 kg CO_2 po litru sagorevanja) i tipičnom opsegu potrošnje goriva za svaku mašinu (npr. bager 2-6 l/h, buldožer 4-8 l/h, kamion 20-30 l/100 km).
- **CH_4 i NO_x :** Procene su prilagođene na osnovu standardnih emisionih faktora za dizel motore (EPA, EU NRMM regulative). CH_4 je nizak jer dizel emituje malo metana, dok NO_x zavisi od tehnologije motora.

- *Kamion*: Emisije po satu su za tipičnu vožnju (50-60 km/h), ali ukupna emisija je data za 1000 km jer je to standardna metrika za transportna vozila. 25-40 kg/sat odgovara potrošnji od 10-15 l/h pri prosečnoj brzini.
- **Ukupna emisija**: Računata kao jedinična emisija $\text{CO}_2 \times 100$ sati (osim za kamion). CH_4 i NO_x nisu uključeni u ukupnu vrednost jer su zanemarljivi u poređenju sa CO_2 u pogledu mase (iako CH_4 ima veći potencijal globalnog zagrevanja po kg).
- **Električna mehanizacija**: Direktne emisije su 0, ali indirektne emisije zavise od izvora struje (npr. 0,5-1 kg $\text{CO}_2\text{e/kWh}$ ako je iz uglja; 0,1-0,2 kg $\text{CO}_2\text{e/kWh}$ ako je iz obnovljivih izvora). Ovo nije uključeno jer zahteva dodatne pretpostavke o energetskom miksu.

Izvori informacija

1. **EPA (U.S. Environmental Protection Agency)** - "Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories" (2023):
2. **IEA (International Energy Agency)** - "Energy and Emissions Data" (2023):
3. **EU NRRM Regulation (Regulation (EU) 2016/1628)**:
4. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories** (2006, ažurirano 2019):
5. **Our World in Data** - "CO₂ and Greenhouse Gas Emissions" (2023):
6. **Proizvođači opreme (npr. Caterpillar, Volvo CE)**:

Tokom redovnog rada hlornog bajpasa ne dolazi do emisije gasova sa efektom staklene bašte.

7.5 Podložnost projekta klimatskim promenama u toku izvođenja i eksploatacije (Z)

Ekstremne klimatske pojave, poput suša, poplava, toplotnih talasa, jakih vetrova i oluja, mogu imati značajan uticaj na cementnu industriju, uključujući i hlorni bajpas sistem. Ove promene utiču na dostupnost sirovina, proizvodne procese, energetske potrošnje i ukupnu održivost industrije.

Suše mogu ozbiljno ugroziti snabdevanje vodom, koja je ključna za hlađenje opreme i pripremu sirovina u cementnoj proizvodnji. Manjak vode može dovesti do smanjenja kapaciteta proizvodnje i povećanja operativnih troškova. Takođe, više temperature tokom suša mogu povećati potrošnju energije u pećima, jer se zahteva dodatno gorivo da bi se održale optimalne temperature u procesu sinterovanja klinkera.

Poplave mogu prouzrokovati oštećenje infrastrukture, uključujući puteve kojim se transportuju sirovine i gotovih proizvoda, ali i kontaminirati sirovine poput krečnjaka i gline, što može promeniti njihov hemijski sastav i uticati na ključne procese, uključujući hlorni bajpas sistem.

Toplotni talasi mogu dodatno otežati rad cementnih postrojenja. Visoke temperature mogu povećati isparavanje i gubitke toplote u peći, što dovodi do povećane potrošnje energije i emisije gasova sa efektom staklene bašte. Takođe, ekstremna vrućina može predstavljati ozbiljan zdravstveni rizik za radnike, posebno u oblastima peći i mlevenja, gde su temperature već veoma visoke.

Oluje i jaki vetrovi mogu izazvati značajne probleme u lancu snabdevanja cementne industrije. Jake kiše i vetrovi mogu uništiti elektroenergetsku infrastrukturu, što može dovesti do prekida proizvodnje na duži period. Pored toga, transportni putevi mogu biti ozbiljno oštećeni, što otežava dopremu sirovina i distribuciju cementa kupcima.

7.6 Korišćenje prirodnih vrednosti, posebno zemljišta, vode i biljnog i životinjskog sveta u toku izvođenja i eksploatacije (Z)

Izvođenje i redovan rad hlornog bajpasa utiče na prirodne vrednosti niti zahteva njihovo korišćenje. Voda se koristi za hlađenje opreme i uređaja, cirkuliše u zatvorenom dvokružnom sistemu.

7.7 Kumulativne uticaje projekta s uticajima drugih sprovedenih, odobrenih, povezanih ili planiranih projekata na geografskom području mesta izvođenja projekta (Z)

Ugradnja hlornog bajpasa doprineće smanjenju ukupnog uticaja cementare na životnu sredinu. Smanjenjem sadržaja hlora u rotacionoj peći očekuje se i manji broj incidentnih zastoja peći, prouzrokovanih kondenzacijom hlora na zidovima predgrejača i ciklona što dovodi do zagušenja i zastoja peći. Dodatno, stabilizacija rada peći pozitivno utiče na energetske efikasnost i smanjenje potrošnje goriva, čime se redukuju emisije gasova sa efektom staklene bašte. Na taj način, sprovođenje hlorid bajpasa doprinosi poboljšanju ekološke održivosti cementare, unapređenju kvaliteta vazduha i smanjenju potencijalnih negativnih uticaja na okolinu.

8 Opis i procene očekivanih rizika od velikih udesa i prirodnih katastrofa po zdravlje ljudi i životnu sredinu koji mogu da nastanu realizacijom projekta (Z)

Mogući akcidenti do kojih može doći tokom rada projekta obuhvataju:

- Požare,
- Otkazivanje sistema za prečišćavanje gasova;
- Akcidente sa opremom /vozilima u radnoj zoni;
- Akcidentno zagađenje zemljišta i podzemne vode.

Kao retki, ali mogući akcidenti moraju se navesti i:

- Zemljotresi;
- Ekstremne klimatske pojave;
- Razaranja (eventualne ratne situacije).

Požari

Kao deo projektne dokumentacije, izrađen je Elaborat zaštite od požara za postrojenje hlornog bajpasa sa filterom i silosom prašine.

Na osnovu tehnološkog procesa i fizičko-hemijskih osobina materija koje se koriste u predmetnim procesnim uređajima, može se konstatovati da su moguće klase požara A (požari koji obuhvataju čvrste materije, u veoma maloj meri i pojava požara na uređajima i

instalacijama pod električnim naponom (elektromotori, transformatori, razvodna postrojenja i razvodni ormani). U delovima konstrukcije i opremi, gorivi materijali nisu zastupljeni.

Zbog specifičnosti tehnološkog procesa koji su predmet ovog projekta, a u kojima se ne koriste, ne uskladištavaju, zapaljive supstance, pare ili gasovi proračunska potrebna otpornost na požar nije računata.

Požarno opterećenje je određeno prema pretežnoj nameni objekta, a prema zbirci propisa Kadić - Sekulović „Zaštita od požara i eksplozija – priručnik za projektante“, knjiga II: Proizvodnja cementa 42 MJ/m² → nisko požarno opterećenje, klasa opasnosti VI.

Požarni sektori predmetnog postrojenja su objekat hladnjaka klinkera može se smatrati požarnim sektorom (Požarni sektor I), ostali delovi opreme zajedno sa Hladnjakom klinkera su jedna tehnološka celina i Nova elektroprostorija (Požarni sektor II).

Za konstrukciju i obloge opreme predviđeni su negorivi elementi. Bitna je činjenica da je mogućnost nastanka požara veoma mala i praktično ne postoji sa aspekta ugrađenih materijala niti sa aspekta materija korišćenih u procesu proizvodnje.

Stepeništa i platforme postrojenja hlornog bajpasa su ključni elementi evakuacionog sistema. Njihova struktura, raspored i materijali su pažljivo odabrani i ispunjavaju zahteve Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu industrijskih objekata od požara („Službeni glasnik RS“, 1/2018, 81/2023).

Ostali mogući akcidenti će biti predupređeni primenom mera zaštite životne sredine tokom redovnog rada.

Otkazivanje sistema za prečišćavanje gasova

Otkazivanje vrećastih filtera može da obuhvatu:

- Zagušenje filtera usled prekomernog nakupljanja prašine, što može smanjiti efikasnost prečišćavanja gasova
- Pucanje ili habanje filter vreća, što može dovesti do povećane emisije prašine u okolinu
- Oštećenje ventilatora i sistema za otprašivanje usled nepravilnog protoka gasova i povećanog otpora u filterima
- Neispravan rad sistema za čišćenje filtera, što može smanjiti kapacitet filtracije

Akcidenti sa silosom za prašinu podrazumevaju:

- Zagušenje i prekomerno nakupljanje prašine u silosu, što može izazvati pritisak i mogućnost eksplozije prašine
- Povećan statički elektricitet i mogućnost varničenja, što može dovesti do samozapaljenja prašine
- Pucanje sigurnosnih ventila ili curenje prašine usled povećanog unutrašnjeg pritiska
- Neispravan rad transportnog sistema, što može izazvati prosipanje prašine ili prekid rada sistema.

Akcidente sa opremom /vozilima u radnoj zoni

Ovi akcidenti mogu nastati tokom dopremanja materijala za izgradnju hlornog bajpasa, kao i pri izvođenju radova u neposrednoj blizini postrojenja. Glavni rizici uključuju:

- nezgode tokom transporta materijala (Sudari ili prevrtanja vozila prilikom transporta teških i kabastih delova bajpasa, oštećenje infrastrukture (puteva, instalacija, drugih objekata) zbog loše procene rute transporta, ispadanje ili prosipanje materijala tokom istovara ili skladištenja),
- nezgode pri istovaru i manipulaciji materijalima (prevrnuće dizalica, viljuškara ili drugih mašina pri istovaru teških elemenata bajpasa; povrede radnika usled nepravilne upotrebe opreme ili nepropisnog rukovanja teretom; oštećenje već postojeće opreme postrojenja pri istovaru ili premještanju materijala),
- kvarovi i havarije na radnim mašinama (mehanički kvarovi građevinskih mašina, što može izazvati kašnjenja i dodatne rizike na gradilištu; Curenje goriva, ulja ili hidrauličnih tečnosti iz vozila i radnih mašina, što može dovesti do zagađenja tla i potencijalnog požara; neispravnost kočionih sistema ili drugih ključnih delova vozila koji mogu uzrokovati nezgode)

Akcidentno zagađenje zemljišta i podzemne vode može doći usled akcidenata na radnim i transportnim mašinama, a koje podrazumevaju curenje goriva, ulja ili hidrauličnih tečnosti.

Retki, ali mogući akcidenti podrazumevaju zemljotres (oštećenje sistema za prečišćavanje gasova, mehanička oštećenja cevovoda i delova postrojenja), ekstremne klimatske pojave (nagla promjena temperature može uticati na efikasnost rada hlornog bajpasa, a poplave mogu izazvati prodor vode u skladišta sirovina i povećati koroziju opreme), razaranja (ratne situacije, sabotaže).

9 Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu (Z)

9.1 Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje (P)

S obzirom na procenjene uticaje na životnu sredinu, nosilac projekta je u obavezi da primenjuje mere zaštite životne sredine propisane zakonskim i podzakonskim aktima:

Opšti zakonski propisi:

- Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 – odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – dr. zakon i 94/24)
- Zakon o zaštiti prirode („Sl.glasnik RS“, br. 36/09, 88/10, 91/10 – ispr, 14/16, 95/18 - dr. zakon, 71/21);
- Zakon o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS“, br. 72/09, 81/09 - ispr, 64/10 - odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 - odluka US, 50/13 - odluka US, 98/13 - odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 i, 37/19, 9/20, 52/21 i 62/23).

Mere zaštite vazduha preduzimaće se u skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS“, 36/2009-60, 10/2013-30, 26/2021) i podzakonskih akata:

- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS“, 111/2015, 83/2021),
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS“, 11/2010, 75/2010, 63/2013).

Mere zaštite od buke preuzimaće se u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, br. 96/2021) i podzakonskim aktom:

- Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS, broj 75/2010).

Mere upravljanja otpadom preduzimaće se u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018, 35/2023) i podzakonskim aktima:

- Uredba o načinu i postupku upravljanja otpadom od građenja i rušenja („Sl. glasnik RS“, br. 93/2023, 94/2023),
- Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. glasnik RS“, br. 95/2024),
- Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS“, br. 7/2020, 79/2021)
- Pravilnik o obrascu Dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njihovo popunjavanje („Sl. glasnik RS“, br. 17/2017)
- Pravilnik o obrascu Dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS“, br. 114/2013),
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. glasnik RS“, 56/2010, 93/2019, 39/2021, 65/2024).

Mere tokom izvođenja radova

Mere zaštite vazduha

Uticaj emisije izduvnih gasova i prašine na kvalitet vazduha smanjiće se primenom sledećih mera:

- Ograničenjem površine lokacije gde se izvode radovi kao i trajanje radova, uz planiranje radnih aktivnosti u skladu sa vremenskim uslovima kako bi se smanjila emisija prašine (npr. izbegavanje radova u vetrovitim danima);
- Dnevним čišćenjem prilaznih puteva u blizini lokacije radi sprečavanja nastajanja prašine;
- Dnevним čišćenjem manipulativnih i radnih površina od građevinskog otpada i prašine.
- Pravilnim izborom građevinskih mašina i vozila radi nabavke savremenih uređaja sa najmanjom emisijom izduvnih gasova (npr. električnih ili hibridnih mašina);
- Praćenjem i održavanjem ispravnosti motora i mehanizacije u cilju eliminisanja prekomerne emisije izduvnih gasova. Ovo uključuje redovnu zamenu filtera i ulja, kao i kontrolu emisije izduvnih gasova.

- Isključivanjem iz rada motora kada se mehanizacija i vozila ne koriste, kako bi se sprečila nepotrebna emisija gasova i smanjila potrošnja goriva.
- Korišćenjem sistema za prskanje vodom na mestima intenzivnih radova (kao što iskopavanja temelja) radi smanjenja prašine u vazduhu.
- Edukacijom radnika o pravilnim tehnikama rada i merama za zaštitu životne sredine, uključujući upravljanje emisijom prašine i gasova.
- Postavljanjem uređaja za monitoring kvaliteta vazduha na i oko gradilišta kako bi se pratila emisija i preduzele korektivne mere u slučaju prekoračenja dozvoljenih vrednosti.

Mere zaštite od buke

- Tokom pauza, motori građevinskih mašina moraju biti isključeni kako bi se smanjila emisija buke i nepotrebno opterećenje okoline.
- Obavezno obaveštavanje okolnog stanovništva o predstojećim bučnim radovima, njihovoj prirodi i predviđenom trajanju, uz pružanje informacija o mogućim merama ublažavanja.
- Za vreme izvođenja radova potrebno je redovno sprovoditi periodična merenja nivoa buke kako bi se osiguralo da generisane vrednosti ne prelaze zakonom propisane granice.
- U slučaju da se monitoringom utvrde povišeni nivoi buke koji dovode do jakih i stalnih smetnji u neposrednom okruženju, na građevinskoj opremi i na delu gradilišta na kojem se izvode radovi postaviti potrebno je postaviti odgovarajuće zvučne barijere na građevinskoj opremi i na delu gradilišta gde se izvode radovi i koristiti opremu sa ugrađenim sistemima za smanjenje buke i vibracija.
- Planirati radove sa visokim nivoom buke tokom dana, izbegavajući izvođenje ovakvih aktivnosti u ranim jutarnjim i večernjim satima, kako bi se smanjio uticaj na okolno stanovništvo.
- Primenjivati savremenu građevinsku opremu i alate dizajnirane za smanjenje buke, poput električnih ili pneumatskih uređaja sa nižim nivoima zvuka.
- Osigurati da svi radnici koriste ličnu zaštitnu opremu za uši (poput antifona ili čepića za uši) u zonama visokog nivoa buke kako bi se zaštitilo njihovo zdravlje.
- Primena tehničkih mera za redukciju buke, poput zvučno izolovanih kućišta za mašine i uređaja koji proizvode intenzivne vibracije.
- Redovno održavanje građevinske mehanizacije kako bi se minimizovala buka uzrokovana neispravnim delovima ili nepravilnim radom opreme.

Mere zaštite životne sredine tokom redovnog rada

Mere zaštite vazduha

- Vršiti redovno čišćenje vrećastog filtera, zamenu filtera i o tome voditi evidenciju;
- Ukoliko se pokaže da zamena vrećastih filtera mora biti učestalija operater će postupiti u skladu sa tim;
- Vršiti redovnu kontrolu rada kako bajpas ventilatora tako i ostalih ventilatora na novoj opremi;
- Ukoliko dođe do prekoračenja graničnih vrednosti emisija, preduzeti adekvatne mere kako bi se emisije zagađujućih materija dovele u okvir propisanih vrednosti;

- Vršiti redovan monitoring emisija u vazduh iz silosa prašine tokom probnog rada;
- Ukoliko dođe do kvara uređaja kojima se obezbeđuje sprovođenje propisanih mera zaštite ili do poremećaja tehnološkog procesa, nosilac projekta je dužan da kvar ili poremećaj otkloni ili obustavi tehnološki proces kako bi se emisija svela u dozvoljene granice u najkraćem roku;
- Koristiti pri redovnom radu ispravna vozila i mehanizaciju. Rad svih teretnih vozila i mašina koji će se koristiti u toku redovnog rada moraju biti u skladu propisima o kvalitetu izduvnih gasova (graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u izduvnim gasovima);
- Isključivati motore vozila kada su ista u stanju mirovanja;
- Primenjivati mere predviđene Planom zaštite od požara.

Mere smanjenja buke

- Po završetku radova na novoprojektovanom delu postrojenja izvršiti kontrolno merenje buke za novu opremu koja predstavlja novi izvor buke, kako bi se utvrdilo da li odgovaraju predviđenim opsezima od strane proizvođača;
- Nakon puštanja novoprojektovanog dela postrojenja u rad obezbediti i prvo merenje buke u životnoj sredini, u okolini novog dela postrojenja;
- Postaviti sve prigušivače, kako je projektom predviđeno, kako bi se smanjio uticaj buke i vibracija;
- Svu opremu postaviti na odgovarajuće podloge, kako bi se buka i vibracije što manje prenosile na okolnu sredinu;
- Ukoliko dođe do prekoračenja nivoa buke u životnoj sredini koje direktno utiče na osetljive spoljne receptore potrebno je preduzeti dodatne mere za smanjenje iste;
- Utovar kamiona cisterni koji odvoze prikupljenu prašinu, ako je moguće, uvek vršiti u dnevnom režimu rada;
- Ne ostavljati uključene motore na vozilima i mehanizaciji kada se ne koriste;
- Osigurati da svi zaposleni tokom redovnog rada koriste ličnu zaštitnu opremu za uši (poput antifona ili čepića za uši) u zonama visokog nivoa buke kako bi se zaštitilo njihovo zdravlje.

Mere upravljanja otpadom

- Izvršiti karakterizaciju otpada;
- Za zbrinjavanje otpada angažovati operatere za upravljanje otpadom koji su ovlašćeni za preuzimanje date vrste otpada;
- Kretanje neopasnog otpada treba da prati poseban Dokument o kretanju (opasnog otpada);
- Kretanje opasnog otpada treba da prati poseban Dokument o kretanju opasnog otpada;
- Voditi dnevnu evidenciju o otpadu i dostaviti redovni godišnji izveštaj Agenciji za zaštitu životne sredine do 31. marta tekuće godine za prethodnu godinu;
- Skladište opasnog otpada mora biti ograđeno, fizički obezbeđeno, zaključano i pod stalnim nadzorom;
- Zabranjeno je mešanje različitih tokova opasnog otpada;
- Opasan otpad ne može biti privremeno uskladišten na lokaciji duže od 36 meseci;

- Posuda za skladištenje opasnog otpada mora biti zatvorena i izrađena od materijala koji obezbeđuje nepropustljivost i koji je otporan na otpad koji se u njima nalazi;
- Posude u kojima se nalazi opasan otpad, a u čijoj blizini se nalaze posude za skladištenje opasnog otpada čiji je sadržaj nekompatibilan, moraju biti zaštićene međusobno i odvojene pregradom, bankinom, nasipom, zidom ili na drugi bezbedan način;
- Posude za skladištenje kontrolisati kroz redovne provere u pogledu prisustva oštećenja, curenja, korozije ili drugog oblika oštećenja;
- Upakovan otpad vidljivo i jasno obeležiti.

9.2 Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa (P)

Mere zaštite životne sredine u slučaju udesa

Preventivne i organizacione mere:

- Upoznati zaposlene (izvršiti obuku) sa opasnostima kojima mogu biti izloženi u toku rada, sa procedurama u slučaju udesa, osnovnim performansama zaštitne opreme i načinom upotrebe;
- Upoznati zaposlene sa načinom sprovođenja preventivnih mera zaštite od požara, kao i sa upotrebom uređaja, opreme i sredstava za gašenje požara;
- U izrađenom dokument o obavezama, načinu postupanja i sprovođenju mera zaštite tokom redovnog rada, kao i za slučaj udesa, dopuniti ga potrebnim merama za novoprojektovani deo postrojenja;
- Definirati procedure, mere zaštite i način intervencije u slučaju havarijskih situacija, u skladu sa kojim je potrebno planirati i postaviti odgovarajuću posudu/objekat za smeštaj sorbenata ili drugih sredstava koji su potrebni za intervenciju u slučaju nastanka havarijskih situacija (izlivanja goriva, i drugih supstanci koje mogu da ugroze - zagade zemljište i podzemne vode);
- Izraditi planova kontrole i pregleda: instalacija, opreme, sistema za gašenje požara, dojavu požara i ostalih sistema čija ispravnost utiče na smanjenje rizika;
- Izraditi planove, organizaciju i sprovođenje redovnih osposobljavanja svih zaposlenih za gašenje početnih požara i za sprovođenje evakuacije;
- Redovno planirati i sprovoditi osposobljavanja lica zaduženih za zaštitu od požara;
- Redovno vršiti kontrolu ispravnosti svih vozila i mehanizacije koja je potrebna za rad na novoprojektovanom delu postrojenja i o tome voditi evidenciju;

Mere protivpožarne zaštite:

- Sprovesti mere predviđene Elaboratom predviđenih mera zaštite od požara, čijom primenom su ispunjeni osnovni zahtevi zaštite od požara u slučaju dejstva požara, u skladu sa važećim Pravilnikom o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni glasnik RS", broj 96/23);
- Postaviti dovoljan broj protivpožarnih aparata u skladu sa projektom zaštite od požara za novoprojektovani deo postrojenja;
- Postaviti hidrantsku mrežu za novoprojektovani deo postrojenja;
- Postaviti uređaje koji omogućavaju automatsko otkrivanje i javljanje požara za novoprojektovani deo postrojenja;

- Omogućiti slobodan i nesmetan pristup vozilima profesionalne vatrogasno spasilačke jedinice na celoj lokaciji predmetnog projekta;
- Postaviti zaštitu od napona dodira i gromobransku zaštitu koje predstavljaju uzemljenje sa zajedničkim uzemljivačem;
- U novoprojektovanom delu postrojenja obeležiti zone opasnosti odgovarajućim znakovima upozorenja i opasnosti;
- Ograničiti pristup predmetnom projektu i rukovanje sa instalisanom opremom samo ovlašćenim i stručno osposobljenim licima;
- Zabraniti prisustvo predmeta ili sredstva koji povećavaju opasnost od požara ili eksplozije.

Mere za sprečavanje akcidenta na delovima postrojenja za prešišćavanje gasova:

- Redovno održavati i vršiti zamenu filter vreća, prema preporukama proizvođača.
- Pratiti vrednost pada pritiska koji upozorava na zapušenje.
- Vršiti redovno čišćenje filtera.
- Vršiti redovno pražnjenje silosa.

Mere za sprečavanje akcidenta sa transportnim i radnim mašinama:

- Detaljno planirati rute transporta i analiza nosivosti puteva kako bi se izbegla infrastrukturna oštećenja.
- Obučiti radnike za bezbedno rukovanje opremom i teretom.
- Redovna kontrolisati ispravnosti vozila i radnih mašina.
- Jasno obeležiti zone kretanja vozila i pešaka u radnoj zoni kako bi se smanjio rizik od sudara i povreda.
- Opremu za hitne intervencije (protivpožarni aparati, upijajući materijali za prosute tečnosti, prva pomoć) postaviti na ključnim lokacijama.

9.3 Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.) (P)

Sa svim otpadom koji nastaje tokom izvođenja radova potrebno je postupati u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018, 35/2023) i podzakonskim aktima.

Kako je već navedeno, tokom izgradnje očekuje se generisanje oko 40 m³ građevinskog otpada (zajedno predstavljaju indeksni broj 17 01 07 - mešavine ili pojedine frakcije betona, cigle, pločice i keramika drugačiji od onih navedenih u 17 01 06*). Prema izmenama i dopunama Zakona o upravljanju otpadom iz 2023. godine i Uredbi o načinu i postupku upravljanja otpadom od građenja i rušenja („Sl. glasnik RS“, br. 93/2023 i 94/2023 - ispr.), proizvođač otpada od građenja i rušenja u obavezi da sačini Plan upravljanja otpadom od građenja i rušenja, na koji se dobija saglasnost od organa zaduženog za zaštitu životne sredine na nivou ministarstva.

Vlasnik otpada od građenja i rušenja je odgovoran za tretman otpada, što može vršiti samostalno ili može otpad predati ovlašćenim operaterima sa dozvolom za tretman ove vrste otpada. Troškove tretmana, ponovnog iskorišćenja i/ili odlaganja otpada od građenja i rušenja snosi vlasnik otpada.

9.4 Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu (P)

Sve mere koje će se primenjivati su date u potpoglavljima 9.1, 9.2 i 9.3.

10 Program praćenja uticaja na životnu sredinu (Z)

10.1 Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja predmetnog projekta (P)

U ovom delu Studije dati su podaci monitoringa buke i emisija u vazduh koje sprovodi Moravacem d.o.o. jer je očekivani uticaj rada projekta na životnu sredinu nastanak buke i emisija praškastih materija u vazduh.

Buka

U Moravacem d.o.o. vrši se merenje nivoa buke u životnoj sredini, na otvorenom prostoru oko fabrike, na granici parcela u vlasništvu cementare. Merenja se vrše na 10 mernih mesta u dnevnom, večernjem i noćnom terminu merenja, pri uobičajenom radu fabrike, kao i uobičajenim aktivnostima naselja (radovi u blizini i daljoj okolini, prolazak vozila i dr.)

Radno vreme fabrike cementa je od 0 do 24 časa, sedam dana u nedelji.

U skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, broj 96/21), član 17, stav 5, kao granične vrednosti se primenjuju najveće propisane granične vrednosti iz Uredbe o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, broj 75/10) odnosno granične vrednosti vrednosti indikatora buke za dan i veče/noć 65/55 dB(A) (otvoren prostor).

Na osnovu obavljenog ispitivanja nivoa buke, koja nastaje radom cementare Moravacem d.o.o. u Popovac, na granici kompleksa, na ukupno 10 mernih mesta na otvorenom prostoru može se zaključiti da merodavni nivoi ukupne buke ne prelaze granične vrednosti indikatora buke za dnevni, večernji i noćni period na svim mernim tačkama.

Emisije u vazduh

U skladu sa propisanim uslovima integrisanom dozvolom u cementari Moravacem d.o.o. Popovac vrši se praćenje emisija u vazduh iz tačkastih izvora emisija. Kontinualna merenja zagađujućih materija vrše se na emiteru Mlina cementa i Rotacione peći i to: oksida azota izraženih kao NO₂, oksida sumpora izraženih kao SO₂, praškastih materija, ugljen monoksida, ukupnog organskog ugljenika TOC, hlorida HCl. Na istom emiteru vrše se periodična merenja: dva puta godišnje se mere fluoridi HF, benzen, Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V, amonijak NH₃ (od 2026. godine će se meriti kontinualno), a jedanput godišnje se mere dioksini i furani, Cd+Tl, Hg. Takođe, prate se i procesni parametri. Kontinualna merenja u 2024. godini, kao i periodična merenja, su pokazala da nema prekoračenja propisanih GVE na ovom emiteru. Na emiteru je postavljen sistem za otprašivanje – vrećasti filter.

S obzirom da se predmetnim projektom izdvajaju gasovi na ulazu u rotacionu peć, a iz njih izdvajaju čestice i hloridi, u nastavku su dati rezultati kontinualnog monitoringa emisija iz rotacione peći.

Tabela 9 Rezultati kontinualnog monitoringa emisija iz rotacione peći

Mesec	Praškaste materije, mg/Nm ³	SO ₂ , mg/Nm ³	NO _x , mg/Nm ³	TOC, mg/Nm ³	CO, mg/Nm ³	HCl, mg/Nm ³
	GVE= 30	GVE=100	GVE=800	GVE= 30	GVE= 30	GVE= 10
Januar	5,79	5,29	554,52	13,57	439,56	0,32
Februar	6,16	4,53	602,64	nije vršeno	255,24	0,1
Mart	remont					
April	6,78	7,11	539,40	8,98	206,83	0,07
Maj	6,29	8,18	510,67	3,89	206,50	0,07
Jun	2,01	6,51	482,74	7,13	324,00	0,22
Jul	2,58	6,35	526,74	28,50	370,84	0,61
Avgust	2,41	3,86	509,86	23,18	208,37	0,42
Septembar	2,75	5,23	472,03	25,88	305,40	0,44
Oktober	2,89	14,45	405,50	28,98	466,93	0,80
Novembar	3,32	3,47	336,36	24,00	422,47	0,56
Decembar	3,78	6,72	371,77	17,37	465,55	0,84
Srednja godišnja vrednost	3,92	6,64	474,63	17,70	338,29	0,55

Napomena: Granične vrednosti emisije su propisane Integrisanom dozvolom (prema Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide i BAT zaključci za proizvodnju cementa, kreča i magnezijum oksida - COMMISSION IMPLEMENTING DECISION of 26 March 2013 establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the production of cement, lime and magnesium oxide)

Periodična merenja, dva puta godišnje, se vrše na ostalim tehnološkim emiterima (mlinovima cementa i čvstog goriva, drobilici krečnjaka i laporca, separatorima mlinova, transporterima, dozimatu mlina cementa, separatorima mlinova, bunkeru mlina uglja i pripremljenog materijala, liniji pakovanja, sušari mlina cementa, otprašivačima). Na ovim emiterima mere se emisije praškastih materija u vazduh. Merenja u 2024. godini su pokazala da nema prekoračenja propisanih GVE na ovim emiterima. Na emiterima su postavljeni sistemi za otprašivanje – vrećasti filter.

Takođe, periodična merenja vrše se i na energetskim postrojenjima tj. kotlarnicama: restorana, glavne radionice, centralne garderobe, upravne zgrade, bivšeg kapeksa, FLS upravne zgrade. Na ovim emiterima prate se emisije sledećih zagađujućih materija: oksida azota izraženih kao NO₂, ugljen monoksid. Pri tome prate se i procesni parametri. U 2024. godini na oba merenja rezultati na ovim emiterima zadovoljavali su integrisanom dozvolom propisane GVE. Kao energent se koristi prirodni gas i nema ugrađenog sistema za smanjenje emisija gasova na ovim emiterima.

Sva merenja emisija u vazduh vrši spoljna akreditovana laboratorija ovlašćena za tu vrstu merenja.

10.2 Parametri na osnovu kojih se može utvrdi štetni uticaji na životnu sredinu (P)

U toku redovnog rada hlornog bajpasa, vršiće se monitoring emisija u vazduh i buke.

Monitoring emisija u vazduh

Sagledavajući uticaje predmetnog projekta na životnu sredinu, Nosilac projekta se obavezuje da uz postojeći monitoring koji sprovodi u skladu sa važećom integrisanom dozvolom broj 353-01-00013/2019-09 od 19. 10. 2020. godine (izmena od 23. 04. 2021.godine i revizija od 09. 03. 2022. godine) vrši dodatni monitoring emisije praškastih materija u vazduh na tačkastom emiteru 4A1-BF2 Filter silosa.

Monitoring emisije praškastih materija na emiteru silosa prilikom vršenja monitoringa mora zadovoljiti, kao novi deo postrojenja, zahteve BAT-a kao i Uredbe o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS“, broj 111/15 i 83/21).

Zagađujuća materija	GVE prema BAT (mg/Nm ³)	GVE prema Uredbi (mg/Nm ³)
Ukupne praškaste materije	30	50

Rezultati merenja emisija u vazduh iz silosa prašine moraju biti sastavni deo Izveštaja o povremenom merenju emisije koji se dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine u roku od 30 dana od dana izvršenog merenja, a za merenja na godišnjem nivou u vidu godišnjeg izveštaja najkasnije do 31. marta tekuće godine za prethodnu kalendarsku godinu.

Monitoring buke

U skladu sa integrisano dozvolom broj 353-01-00013/2019-09 od 19. 10. 2020. godine (izmena od 23. 04. 2021. godine i revizija od 09. 03. 2022. godine), Nosilac projekta je u obavezi da vrši merenje buke na deset mernih mesta, jednom godišnje. Broj mernih mesta i dinamika merenja se zadržavaju, postrojenje hlornog bajpasa sa filterom i silosom ne zahteva povećanje broja mernih mesta i broja merenja.

10.3 Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara (P)

Monitoring emisija u vazduh vršiti **dva puta godišnje**, u skladu sa Uredbom o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Službeni glasnik RS“, broj 5/16 i 10/24) **na tačkastom emiteru 4A1-BF2 Filter silosa**. Monitoring vrši akreditovana laboratorija.

Merenje buke vrši akreditovana laboratorija **jednom godišnje**, u skladu sa Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, broj 139/2022). Metode merenja buke u životnoj sredini su utvrđene standardima SRPS ISO 1996-1 i SRPS ISO 1996-2.

Referentna mesta za merenje buke u Moravacem d.o.o. su propisane integrisanom dozvolom:

- Merno mesto 1: Jugozapadno od kompleksa, na travnatom platou ispred glavnog ulaza u krug cementare, na udaljenosti 10 m od ulaza u fabriku.
- Merno mesto 2: Jugozapadno od kompleksa, na betonskom platou ispred pošte, na udaljenosti 15m od ivice kolovoza.
- Merno mesto 3: Severozapadno od kompleksa, na travnatoj površini između crkve i pogona cementare, na udaljenosti 20 m od zidane ograde..
- Merno mesto 4: Severno od kompleksa, naspram transportne kapije.

- Merno mesto 5: Severno od kompleksa, naspram drobilice gde se vrši dopremanje laporca i krečnjaka, na udaljenosti 1m od žičane ograde.
- Merno mesto 6: Jugoistočni ugao kompleksa, iza postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, na travnatoj površini, 3m od žičane ograde.
- Merno mesto 7: Južno od kompleka, ispod mlina uglja, na travnatoj površini, 3m od žičane ograde.
- Merno mesto 8: Južno od kompleksa, iza Ekoreka, na travnatoj površini, 2m od žičane ograde.
- Merno mesto 9: Jugozapadno od kompleksa, iza kancelarija Ekoreka, na travnatoj površini, 2m od žičane ograde.
- Merno mesto 10: Jugozapadno od kompleksa, na travnatoj površini, 30 m ispred teretne kapije.



Slika 25 Položaj mernih mesta buke

11 Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u tač. 2) do 9) (Z)

Netehnički prikaz podataka iz pojedinih poglavlja Studije, dat kao poseban separat i sastavni je deo ove Studije.

12 Opis metoda predviđanja ili dokaza korišćenih za utvrđivanje i procenu uticaja projekta na životnu sredinu (Z)

Za utvrđivanje i procenu uticaja projekta na životnu sredinu primenjena je sledeća metodologija:

1. Prikupljanje relevantnih podataka, uključujući:
 - Rezultate monitoringa postojećeg stanja (baseline),
 - Uslove i smernice nadležnih organa,
 - Informacije dostavljene od strane nosioca projekta.
2. Analiza prikupljenih podataka, koja obuhvata:
 - Pregled i ocenu dostavljene tehničke dokumentacije,
 - Pregled i ocenu rezultata monitoringa postojećeg stanja (baseline)

- Analizu izveštaja i podataka Agencije za zaštitu životne sredine i Republičkog hidrometeorološkog zavoda,
 - Obradu dostupnih podataka o ekološkim parametrima i klimatskim uslovima.
3. Stručna procena potencijalnih uticaja, zasnovana na:
- Važećim zakonima, standardima i smernicama,
 - Ekspertskim znanjima iz oblasti zaštite životne sredine,

Procena uticaja vršena je na osnovu opšte prihvaćene metodologije koja obuhvata identifikaciju uticaja, njihovu procenu, definisanje mera za sprečavanje i smanjenje mogućih štetnih uticaja i procenu rezidualnih uticaja nakon primene mera. Za svaki identifikovan uticaj predložene su mere za smanjenje štetnog uticaja.

Ovaj pristup omogućava sveobuhvatnu i utemeljenu procenu potencijalnih uticaja projekta na životnu sredinu, uzimajući u obzir dostupne podatke i relevantne propise.

13 Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju odgovarajućih stručnih znanja i veština ili nemogućnosti da se pribave odgovarajući podaci (Z)

Tokom izrade Studije nisu identifikovani tehnički nedostaci koji bi mogli dovesti do ugrožavanja životne sredine usled realizacije Projekta. Takođe, nije utvrđen nedostatak stručnih znanja i veština neophodnih za projektovanje i sprovođenje mera zaštite životne sredine.