



GODIŠNJI IZVEŠTAJ O KONTINUALNOM MERENJU EMISIJA
2023. godina

1. Opšti podaci o operateru i stacionarnom izvoru zagađivanja

(1) Podaci o operateru

Naziv operatera: Moravacem d.o.o.

Adresa sedišta operatera: Branka Ristića 8, 35254 Popovac

Matični broj operatera: 07112904

Broj telefona/faksa: (035) 572-434 / (035) 572-207

e-mail: general-info@moravacem.rs

Ime i prezime osobe za kontakt: Katarina Gligorijević

Naziv radnog mesta osobe za kontakt: Menadžer zaštite životne sredine

Telefon osobe za kontakt: (063) 10-67-055

Elektronska adresa osobe za kontakt: katarina.gligorjevic@moravacem.rs

(2) Podaci o stacionarnom izvoru zagađivanja

Naziv postrojenja/stacionarnog izvora zagađivanja Moravacem d.o.o.Cementara

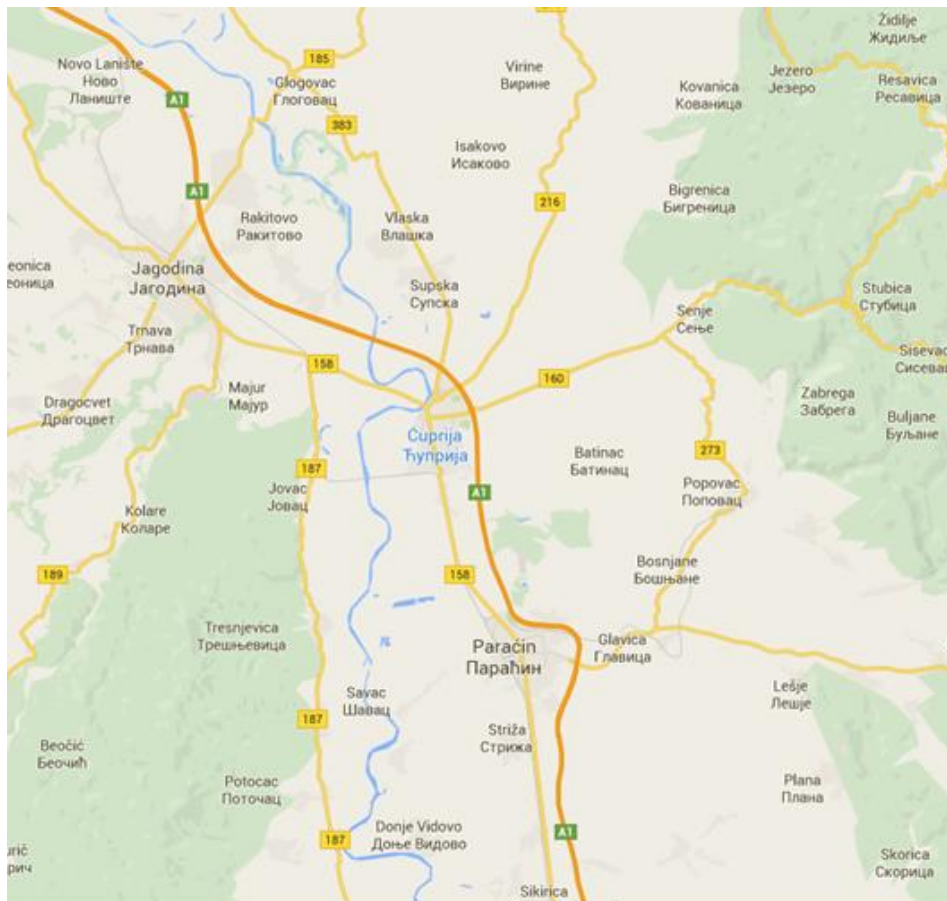
Vrsta stacionarnog izvora zagađivanja: Tehnološki stacionarni izvor zagađivanja

Adresa stacionarnog izvora zagađivanja: Branka Ristića 8, 35254 Popovac

2. Opis makrolokacije i mikrolokacije stacionarnog izvora zagađivanja

(1) Prikaz makrolokacije stacionarnog izvora zagađivanja

Fabrika cementa Popovac nalazi se u neposrednoj blizini naselja Popovac. Popovac se nalazi 12 km severoistočno od Paraćina koji pripada Pomoravskom okrugu. Naselje Popovac nalazi se na prelazu između istočnog Pomoravlja i planinskog masiva Južnog Kučaja, na desetak kilometara od opštinskog centra i reke Velike Morave.

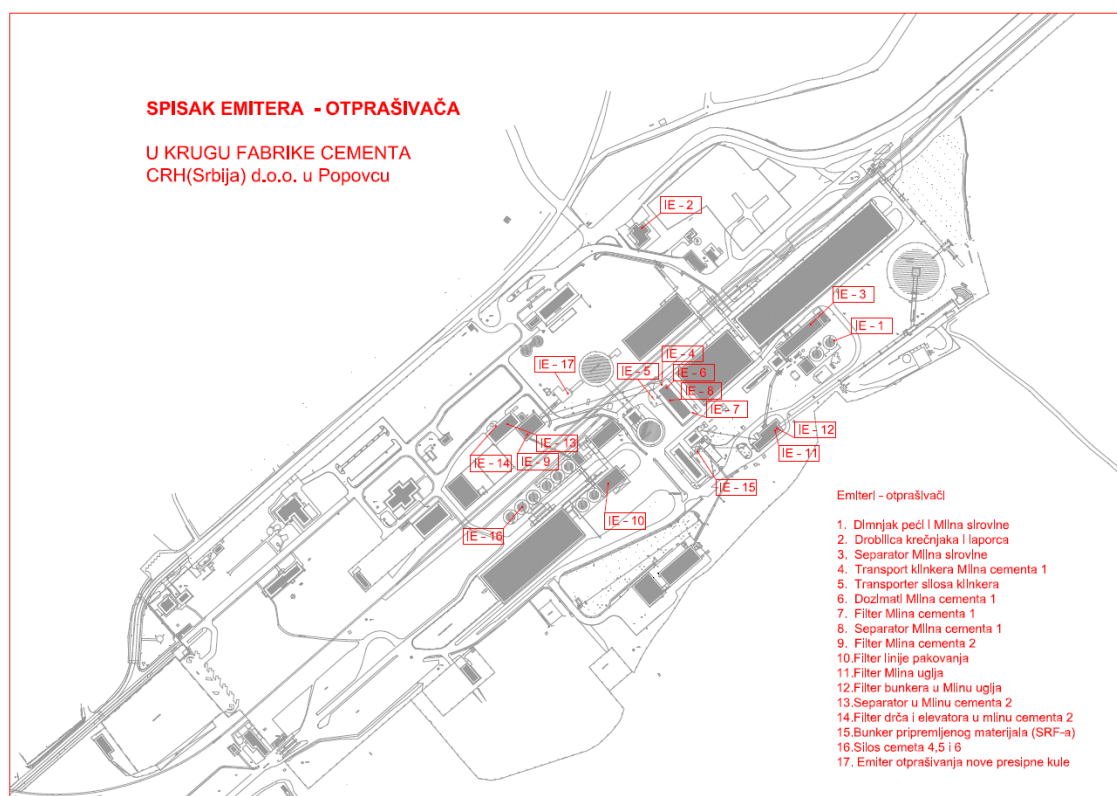


(2) Prikaz mikrolokacije stacionarnog izvora zagađivanja

Fabrika se nalazi u neposrednoj blizini naselja Popovac. Naseljeni deo Popovca je severozapadno od fabrike.

Mikrolokacijski oko Fabrike cementa nalaze se:

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



Emiter sa oznako E1 je stacionarni izvor zagađenja, gde se vrši kontinualno merenje emisije u vazduh - Mlin sirovina i rotaciona peć – oznaka dimnjaka 421 – BF1.

3. Kalendarska godina, oznaka dimnjaka i naziv stacionarnog izvora zagađenja

Kalendarska godina: 2023.

Stacionarni izvor zagađenja, na emiteru gde se vrši kontinualno merenje emisije u vazduh je:

- Mlin sirovina i rotaciona peć – oznaka dimnjaka 421 – BF1

4. Ukupno vreme rada stacionarnog izvora zagađivanja i broj sati efektivnog rada

Ukupno vreme rada stacionarnog izvora zagađivanja: 7363h

Vreme efektivnog rada stacionarnog izvora zagađivanja: 7363h

Vreme merenje emisije: 6722 h, u skladu sa Uredbom o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, član 33., stav 5 (U slučajevima iz stava 1. ovog člana, rezultati kontinualnog merenja emisije koji su dobijeni tokom perioda pokretanja i zaustavljanja stacionarnog izvora zagađivanja ne uzimaju se u obzir).

5. Opis stacionarnog izvora zagađivanja u kojem se vrši merenje

(1) Opis industrijskog kompleksa (osnovna delatnost, proizvodni program, kapaciteti, proizvodni pogoni, skladišta i slično)

Fabrika cementa obavlja delatnost proizvodnje cementa, 2351. Cementni klinker se dobija kroz više faza-tehnoloških postupaka i to kroz proizvodnju-eksploataciju mineralne sirovine; pripremu mineralnih i alternativnih sirovina – drobljenjem, mlevenjem i homogenizacijom, a zatim pečenjem pripremljene sirovine koristeći osnovna i alternativna goriva za dobijanje cementnog klinkera. Mlevenjem cementnog klinkera sa pripremljenim dodacima (korektivima i aditivima) se dobija cement.

Proces proizvodnje obuhvata sledeće tehnološke postupke:

1. eksploatacija i priprema sirovina (krečnjak, laporac)
2. drobljenje, transport i uskladištenje sirovina
3. proizvodnja sirovinskog brašna
4. skladištenje i priprema goriva
5. proizvodnja i skladištenje klinkera
6. proizvodnja i skladištenje cementa
7. pakovanje i paletizacija cementa, otprema

Kapaciteti fabrike su:

- Proizvodnja klinkera 730 000 tona godišnje
- Proizvodnja cementa i veziva 1 350 000 tona godišnje

(2) Podaci o stacionarnom izvoru zagađivanja preuzeti iz tehnološkog projekta i druge tehničke dokumentacije (vrsta stacionarnog izvora zagađivanja, proizvođač, oznaka modela, fabrički broj i godina proizvodnje, kapacitet, vrste sirovina i pomoćnog materijala i njihova potrošnja, vrste i količine otpada i nusproizvoda koji nastaje, vrste energenata i njihova potrošnja)

(A) Rotaciona peć i mlin sirovine

Vrsta stacionarnog izvora zagađivanja: Tehnološki stacionarni izvor zagađivanja

Proizvođač: "F.L.Smith"

Model, godina proizvodnje: Rotaciona peć $\phi 5\text{m}/76.4\text{m}$, 1981

Gorionik: Novoflam (Pillard), 2016

Kapacitet: 2000t/dan

Vrste sirovina i potrošnja: Sirovinsko brašno predstavlja sirovinsku mešavinu laporca i krečnjaka uz dodatak aditiva i korektiva. Alternativne sirovine odnosno neopasnih otpada se za proizvodnju sirovinskog brašna koristi vlažni pepeo, šljaka, otpadno staklo, solidifikovani otpadi. Sirovinsko brašno se koristi za proizvodnju klinkera u rotacionoj peći uz korišćenje termalne energije. Termalna energija se dobija korišćenjem tradicionalnog i alternativnog goriva.

Vrste i količine otpada i nusproizvoda koji nastaje: Otpad nastaje prilikom redovnog održavanja postrojenja i čine ga uglavnom ishabani mašinski elementi, ulja i maziva za podmazivanje. U tehnološkom procesu proizvodnje klinkera ne nastaje tehnološki otpad kao ni nusproizvodi. Sav pepeo nastao sagorevanjem tradicionalnog goriva (uglja i petrol koksa) i alternativnog goriva (SRF -a i otpadnih guma) se ugrađuje u klinker i nema ostataka nakon tretmana. Vrste energenata i njihova potrošnja: Godišnja potrošnja energenata iznosi u 2023. godini: Petrol koksa: 35822 tona; ugalj: 22600 tona; gas: 410 tona; SRF: 33209 tone; otpadne gume: 6168 tona.

(3) Opis tehnološkog procesa stacionarnog izvora zagađivanja u kojem se vrši merenje

Rotaciona peć obuhvata četvorostepeni ciklonski izmenjivač toplote (predgrejač) sa pratećim gasovodom, rešetkasti hladnjak klinkera, gorionik i procesni Redecam filter (za smanjenje emisije prašine).

Rotaciona peć je cilindričnog oblika sa plaštom od kotlovskog lima, sa unutrašnje strane je obložena vatrostalnim opekama. Funkcija rotacione peći je zagrevanje sirovinske smeše koja dolazi iz predgrejača do temperature neophodne za formiranje cementnog klinkera. Sirovinsko brašno i vreli gasovi se u rotacionoj peći (kao i u predgrejaču) kreću u suprotnim smerovima. Sirovinsko brašno se kreće od kraja rotacione peći, od predgrejača ka prednjem kraju na kome se nalazi rešetkasti hladnjak. Vreli gasovi se kreću od rešetkastog hladnjaka, odnosno gorionika ka kraju rotacione peći tj. ka dimnoj komori i predgrejaču.

U rotacionoj peći se odvija fizičko-hemijski proces kojim se postiže formiranje cementnog klinkera na temperaturama od 1450 – 1500 °C. U zavisnosti od temperature i promena u rotacionoj peći put stvaranja klinkera se može podeliti na više zona i to zonu predgrevanja, zatim zonu kalcinacije, prelaznu i sinter zonu i zonu hlađenja.

- Četvorostepeni ciklonski izmenjivač toplote – predgrejač (proizvođač "F.L.Smith")
 - a. Dimenzije ciklona (prečnik na prvom stepenu je od 4,75m, a na ostalim od po 6,9m).

Četvorostepeni ciklonski izmenjivač toplote sastoji se od odgovarajućeg rasporeda ciklona tako da su dva ciklona raspoređena na prvom stepenu, a po jedan ciklon na ostala tri stepena, tako da u stvari predstavlja sistem od četiri povezana ciklona i gasovoda, u kojima dolazi do intenzivne

razmene toplote između sirovinske smeše koja se dovodi u prvi stupanj ciklona sa dimnim gasovima koji dolaze iz rotacione peći.

U ovom sistemu višestepenih ciklonskih – predgrejaču vrši se zagrevanje i delimična dekarbonizacija sirovinske smeše dimnim gasovima koji su nastali u rotacionoj peći. Tok sirovine i dimnih gasova je suprotnog smera, tako što se sirovina uvodi u prvi stepen predgrejača, a dimni gasovi nastaju u zoni sagorevanja peći. Pri pomenutom kretanju sirovina i gasova (i intenzivnoj razmeni toplote) u predgrejaču temperatura gasova u pravcu kretanja stalno opada, dok temperatura sirovinske smeše raste.

- Rešetkasti hladnjak klinkera
 - a. 7 redova, ukupna širina rešetke 2,8 m,
 - b. 10 modula, 2 m po modulu, ukupna dužina hladnjaka 20 m.

Rešetkasti hladnjak radi tako što se vrši „uduvavanje” ambijentalnog vazduha, za to instaliranim ventilatorima kroz debeo sloj vrelog klinkera (60-80 cm) pri čemu se postiže mnogo veći stepen rekuperacije termalne energije. Klinker iz peći prvo pada na tzv. fiksni ulaz hladnjaka tj. potkovicu sa blago nagnutom kaskadom, od vatrostalnog betona i dejstvom uduvanog vazduha, gravitacije i vazдушnih topova, biva raspoređen u sloju podesive visine, po rešetkama pokretnog dela hladnjaka. Rešetka se sastoji od sedam nezavisno pokretnih kolona koje se pokreću u određenom ritmu, tj. programu i brzini.

Pogon za pokretanje ovog „pokretnog poda” su hidraulične pumpe. Od brzine rešetki zavisi i debljina sloja klinkera na njoj, a od debljine zavisi efikasnost samog hladnjaka. Klinker napušta hladnjak sa temperaturom manjom od 100 °C (plus ambijentalna temperatura) i koristi isti transportni put do silosa. Vreli vazduh dobijen prolaskom kroz klinker u prvom delu, gde su temperature i najveće, koristi se kao sekundarni vazduh, odnosno potpomaže sagorevanje goriva na glavnom breneru peći i kreće se kroz peć ka ciklonskom predgrejaču. Dok se drugi deo vazduha vodi kroz hladnjak za vazduh (sistem cevi hlađenih aksijalnim ventilatorima) i filter, i kao takav, ohlađen i čist, napušta sistem.

- Multikanalni gorionik – brener sa podešavajućim plamenom

Gorionik (brener) je postavljen u centar rotacione peći i prati njenu osu. Proces hlađenja klinkera počinje neposredno iza (vrha) gorionika u samoj rotacionoj peći. Oblast u kome dolazi do hlađenja cementnog klinkera naziva se zonom hlađenja.

Doziranje goriva u rotacionoj peći kroz glavni gorionik se vrši na prednjem delu rotacione peći - tkzv. primarno doziranje.

Primarnim doziranjem goriva vrši se ubacivanje (osnovnog goriva i dodatog goriva tj. pripremljenog SRF-a) u zonu sagorevanja (sinterovanja) u kojoj se stvara visoka temperatura koja je neophodna za proces stvaranja klinkera. Sekundarno doziranje goriva (otpadnih guma) se ne vrši kroz glavni gorionik već se dozira na ulazu rotacione peći preko dvostruke klapne tako da se sagorevanje obavlja u zoni kalcinacije (na prelazu između predgrejača i rotacione peći u dimnoj komori). Ukupna termalna energija koja se dobija sagorevanjem neopasnog otpada - alternativnih goriva (SRF-a i otpadnih guma) se ponovo iskoristi. Prilikom termičkog tretmana SRF-a i otpadnih guma, nema ostataka nakon spaljivanja, sav ostatak se inkorporira u klinker.

(4) Podaci o uređajima za smanjenje emisija preuzeti iz tehnološkog projekta i druge tehničke dokumentacije uređaja (vrsta uređaja, proizvođač, oznaka modela, fabrički broj i godina proizvodnje, koje zagađujuće materije uklanjaju iz otpadnih gasova i efikasnost uređaja, nominalne vrednosti parametara rada uređaja koji su bitni za njihovu efikasnost uklanjanja zagađujuće materije)

(A) Rotaciona peć i mlin sirovine

- Uređaj za smanjenje emisije prašine postavljen na ovom stacionarnom izvoru zagađivanja je vrećasti filter, sa sledećim karakteristikama:
 - Interna oznaka: 421-BF1
 - Lokacija filtera: na homo/depo silosima
 - Proizvođač: „Redecam“
 - Tip: ``Purge jet (GDPL 20x1)
 - Broj vreća: 2880
 - Kapacitet ventilatora: 200291 m³/h
 - Snaga motora: 800 kW
 - Efikasnost uređaja 99%
- Sistem za smanjenje azotovih oksida se sastoji od rezervoara sa tankvanom, razvoda za reagens, pumpi za punjenje rezervoara, pumpi za ubrizgavanje reagensa u sistem i sistema za omekšavanje vode. Rezervoar za reagens (25% amonijačni rastvor) je termoizolovan, prečnika je oko 3,9 m i kapaciteta oko 130 m³. Rezervoar se nalazi unutar betonske tankvane, čija je zapremina 20% veća od zapremine samog rezervoara. Efikasnost je smanjenje emisije azotovih oksida na osnovu zadate vrednosti u kontrolnom sistemu koja je manja od gve tj. od 800 mg/Nm³.

(5) Godina početka rada stacionarnog izvora zagađivanja, radno vreme (dnevno, mesečno, godišnje), interval/datum poslednjeg servisa uređaja za smanjenje emisije

(A) Rotaciona peć i mlin sirovine

Godina početka rada: 1981. godina

Radno vreme: 24 časa, 3 smene, 7 dana nedeljno, 365 dana godišnje

Interval servisa uređaja za smanjenje emisije: kontinualno praćenje u kontrolnom sistemu (kontrolna soba), mesečne kontrole službe održavanja.

6. Procesni podaci

(A) Naziv emitera stacionarnog izvora zagađivanja: Mlin sirovina i rotaciona peć
Oznaka dimnjaka: 421-BF1
Kalendarska godina: 2023.

Ukupno vreme rada stacionarnog izvora zagađivanja: **7363h**

Vreme efektivnog rada stacionarnog izvora zagađivanja: **7363h**

Ukupno vreme trajanja prekida rada uređaja za smanjenje emisije: **0:00h**

Zapreminski protok otpadnih gasova, Nm³/h: **183789 Nm³/h**

Količina otpadnih gasova, Nm³: **1353238407Nm³**

Zagađujuća materija: Praškaste materije

Maseni protok zagađujuće materije, kg/h: **1,11 kg/h**

Srednja godišnja vrednost emisija zagađujuće materije, mg/Nm³: **6,05 mg/Nm³**

GVE, mg/Nm³: **20 mg/Nm³**

Raspoloživost merenja: **83,8%**

**Tokom godine su radjena kontrolna
merenja.**

Ukupan period prekida merenja: **1089h**

Najduži period prekida merenja: **1089h**

Broj dnevnih proseka > dnevna GVE + merna nesigurnost: **0**

Broj polučasovnih vrednosti > 1,2GVE + merna nesigurnost: **0**

Procenat polučasovnih vrednosti > 1,2GVE + merna nesigurnost: **0,0%**

Broj polučasovnih vrednosti > 2GVE + merna nesigurnost: **0**

Procenat polučasovnih vrednosti > 2GVE + merna nesigurnost: **0,0%**

Zagađujuća materija: NOx

Maseni protok zagađujuće materije, kg/h: **84,59kg/h**

Srednja godišnja vrednost emisija zagađujuće materije, mg/Nm³: **460,28 mg/Nm³**

GVE, mg/Nm³: **800 mg/Nm³**

Raspoloživost merenja: **83,8%**

**Tokom godine su radjena kontrolna
merenja.**

Ukupan period prekida merenja:**1089h**

Najduži period prekida merenja:**1089h**

Broj dnevnih proseka > dnevna GVE + merna nesigurnost: **0**

Broj polučasovnih vrednosti > 1,2GVE + merna nesigurnost: **104**

Procenat polučasovnih vrednosti > 1,2GVE + merna nesigurnost: **0,7%**

%Broj polučasovnih vrednosti > 2GVE + merna nesigurnost: **0**

Procenat polučasovnih vrednosti > 2GVE + merna nesigurnost: **0%**

Zagađujuća materija: SO₂

Maseni protok zagađujuće materije, kg/h: **1,97 kg/h**

Srednja godišnja vrednost emisija zagađujuće materije, mg/Nm³: **10,72 mg/Nm³**

GVE, mg/Nm³: **100 mg/Nm³**

Raspoloživost merenja: **83,8%**

Tokom godine su radjena kontrolna merenja.

Ukupan period prekida merenja:**1089h**

Najduži period prekida merenja:**1089h**

Broj dnevnih proseka > dnevna GVE + merna nesigurnost: **0**

Broj polučasovnih vrednosti > 1,2GVE + merna nesigurnost: **6**

Procenat polučasovnih vrednosti > 1,2GVE+merna nesigurnost: **0,04%**

Broj polučasovnih vrednosti > 2GVE + merna nesigurnost: **0**

Procenat polučasovnih vrednosti > 2GVE + merna nesigurnost: **0%**

Zagađujuća materija: TOC

Maseni protok zagađujuće materije, kg/h: **4,29 kg/h**

Srednja godišnja vrednost emisija zagađujuće materije, mg/Nm³: **23,36 mg/Nm³**

GVE, mg/Nm³: **50 mg/Nm³**

Raspoloživost merenja: **21,65%**

Tokom godine su radjena kontrolna merenja.

Ukupan period prekida merenja:**5267h**

Najduži period prekida merenja:**5267h**

Broj dnevnih proseka > dnevna GVE + merna nesigurnost: **0**
Broj polučasovnih vrednosti > 1,2GVE + merna nesigurnost: **44**
Procenat polučasovnih vrednosti > 1,2GVE+merna nesigurnost: **0,30%**
Broj polučasovnih vrednosti > 2GVE + merna nesigurnost: **0**
Procenat polučasovnih vrednosti > 2GVE + merna nesigurnost: **0 %**

Zagađujuća materija: CO

Maseni protok zagađujuće materije, kg/h: **90,57 kg/h**
Srednja godišnja vrednost emisija zagađujuće materije, mg/Nm³: **492,84 mg/Nm³**
GVE, mg/Nm³: **2500 mg/Nm³**
Raspoloživost merenja: **83,8%**

Tokom godine su radjena kontrolna merenja.

Ukupan period prekida merenja:**1089h**
Najduži period prekida merenja:**1089h**
Broj dnevnih proseka > dnevna GVE + merna nesigurnost: **0**
Broj polučasovnih vrednosti > 1,2GVE + merna nesigurnost: **14**
Procenat polučasovnih vrednosti > 1,2GVE+merna nesigurnost: **0,10%**
Broj polučasovnih vrednosti > 2GVE + merna nesigurnost: **0**
Procenat polučasovnih vrednosti > 2GVE + merna nesigurnost: **0%**

Zagađujuća materija: HCl

Maseni protok zagađujuće materije, kg/h: **0,71 kg/h**
Srednja godišnja vrednost emisija zagađujuće materije, mg/Nm³: **3,89 mg/Nm³**
GVE, mg/Nm³: **10 mg/Nm³**
Raspoloživost merenja: **83,8%**

Tokom godine su radjena kontrolna merenja.

Ukupan period prekida merenja:**1089h**
Najduži period prekida merenja:**1089h**
Broj dnevnih proseka > dnevna GVE + merna nesigurnost: **0**
Broj polučasovnih vrednosti > 1,2GVE + merna nesigurnost: **366**
Procenat polučasovnih vrednost >1,2GVE+merna nesigurnost:**2,5%**

Broj polučasovnih vrednosti $> 2\text{GVE} + \text{merna nesigurnost}$: **0**

Procenat polučasovnih vrednosti $> 2\text{GVE} + \text{merna nesigurnost}$: **0%**

*** Svi izveštaji kontrolnih merenja odrađenih u 2023. godini, dostavljeni su Ministarstvu zaštite životne sredine.**