



Izveštaj br. I-204-28-25-RM

**MJERENJE ZA POTREBE PROVEDBE QAL2 TESTA ZA SUSTAV
KONTINUIRANOG MJERENJA EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK
IZ NEPOKRETNOG IZVORA TVRTKE ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.,
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci, 52 333 Potpićan**

Nepokretni izvor emisija:

- 1. Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE
KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE**

Zagreb, ožujak 2025.

Izviještaj se bez pismenog odobrenja ne smije reproducirati

Obrazac LME-O-110/izdanje 01

Izvođač –akreditirani
Ispitni laboratorij:

METROALFA d.o.o.
Laboratorij za mjerenje emisija i ispitivanje kvalitete zraka (LME)
Karlovačka 4L, 10000 Zagreb
Tel +385 (01) 5555 740
e-mail: metroalfa@metroalfa.hr

Izveštaj broj: I-204-28-25 RM

Vlasnik izvora: ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci, 52 333 Potpićan

Lokacija: ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci, 52 333 Potpićan

Vrsta mjerenja: Mjerenja za potrebe provedbe QAL2 testa za sustav kontinuiranog
mjerenja emisija na nepokretnom izvoru emisija

Radni nalog: 204-2025

Narudžbenica broj: -

Datum mjerenja: 05. - 07.02.2025.

Datum izvještaja: 03.03.2025.

Ukupan broj stranica: 29

Svrha: Svrha mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak na nepokretnom
izvoru je provedba QAL2 testa za sustav za kontinuirano mjerenje
emisija prema Pravilniku o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak
iz nepokretnih izvora – daljem tekstu Pravilnik (N.N. br. 47/21).

Mjerenje obavili: Tehnički voditelj: Antun Smiljan, mag.ing.mech.

Ispitivač: Lovro Perković, sss.

Izveštaj izradio:

Tehnički voditelj:

Antun Smiljan, mag.ing.mech.

Voditelj LME:

Željko Keliš, dipl.ing.kem.teh.

SADRŽAJ

1	DEFINIRANJE NALOGA	6
1.1	NARUČITELJ.....	6
1.2	KORISNIK.....	6
1.3	NEPOKRETNI IZVOR NA KOJIMA SE OBAVLJA KONTROLNO MJERENJE	6
1.4	UREĐAJI	6
1.4.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE	6
1.5	PREDVIĐENO VRIJEME MJERENJA	6
1.5.1	Datum zadnjeg mjerenja	6
1.5.2	Datum sljedećeg mjerenja.....	6
1.6	SVRHA MJERENJA.....	6
1.7	CILJ	7
1.7.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE	7
1.8	MJERENE KOMPONENTE.....	7
1.8.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE	7
1.9	DOGOVOR O MJERENJU	7
1.10	OSOBE KOJE ĆE SUDJELOVAT NA MJERENJU	8
1.11	SUDJELOVANJE DRUGOG ISPITNOG LABORATORIJA	8
1.12	TEHNIČKI ODGOVORNA OSOBA LME-a ZA PLAN MJERENJA, PROVOĐENJE	8
	MJERENJA I IZRADU IZVJEŠTAJA	8
1.13	TEHNIČKI ODGOVORNA OSOBA NARUČITELJA	8
2	OPIS IZVORA EMISIJE	9
2.1	TIP UREĐAJA	9
2.2	OPIS UREĐAJA.....	9
2.3	LOKACIJA UREĐAJA I OPIS IZVORA EMISIJE.....	15
2.3.1	Lokacija.....	15
2.3.2	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE	15
2.4	KORIŠTEN I OBRADENI MATERIJALI.....	15
2.5	VRIJEME KAD JE POSTROJENJE U RADU I KAD DOLAZI DO EMISIJE U ZRAK	15
2.5.1	Ukupno vrijeme rada	15
2.5.2	Vrijeme kad dolazi do emisije u zrak	15
2.6	UREĐAJI ZA ODVOĐENJE I SMANJIVANJE EMISIJE OTPADNIH PLINOVA	16
2.6.1	Uređaji za odvođenje-odsis otpadnih plinova/zraka.....	16

2.6.1.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE.....	16
2.6.2	Uređaji za smanjivanje emisije onečišćujućih tvari	16
2.6.2.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE.....	16
3.	OPIS MJERNOGA MJESTA	17
3.1	LOKACIJA MJERNOG MJESTA.....	17
3.1.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE	17
3.2	OPIS MJERNE RAVNINE I MJERNE LINIJE S BROJEM MJERNIH TOČAKA.....	17
3.2.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE	17
3.2.2	TEST HOMOGENOSTI.....	18
3.2.2.1	Test homogenosti - Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I .. OČVRŠĆIVANJE	18
3.3	MJERNI OTVORI.....	19
3.3.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE	19
3.4	RADNA PLATFORMA.....	19
3.4.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE	19
3.5	FOTOGRAFIJE MJERNIH MJESTA	20
4	MJERNE METODE I INSTRUMENTI	21
4.1	ODREĐIVANJE PARAMETARA STANJA OTPADNIH PLINOVA	21
4.2	EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U PLINOVITOM I PARNOM STANJU	21
4.2.1	Automatske mjerne metode	21
4.2.2	Ručne mjerne metode.....	21
4.2.2.1	Parametri koji se mjere.....	21
4.2.2.2	Metode mjerenja.....	21
4.2.2.3	Oprema za uzorkovanje	21
4.2.2.4	Analitičko određivanje.....	22
4.2.2.5	Karakteristike učinkovitosti i njihovo određivanje	22
4.2.2.6	Mjere osiguranja kvalitete	23
4.3	EMISIJA UKUPNE PRAŠKASTE TVARI.....	23
4.4	EMISIJA KOMPONENTI TOKSIČNE PRAŠINE.....	23
5	REZULTATI MJERENJA	24
5.1	ODSTUPANJE OD PLANA MJERENJA	24
5.2	UVJETI PROIZVODNJE TIJEKOM MJERENJA	24

6. REZULTATI MJERENJA	26
6.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA ... SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE.....	27
6.1.1 Analiza plinova formaldehid (CH ₂ O) – 05.02.2025.	27
6.1.2 Analiza plinova formaldehid (CH ₂ O) – 06.02.2025.	27
6.1.3 Analiza plinova formaldehid (CH ₂ O) – 07.02.2025.....	28
7. PRILOZI	29
7.1 PRILOG 1 – REZULTATI ANALIZA	

1 DEFINIRANJE NALOGA

1.1 NARUČITELJ

ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci, 52 333 Potpićan

1.2 KORISNIK

ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci, 52 333 Potpićan

1.3 NEPOKRETNI IZVOR NA KOJIMA SE OBAVLJA KONTROLNO MJERENJE

Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

1.4 UREĐAJI

1.4.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

1.5 PREDVIĐENO VRIJEME MJERENJA

Predviđeno vrijeme mjerenja je 05. – 07.02.2025. u vremenu od 08:00 h do 20:00 h.

1.5.1 Datum zadnjeg mjerenja

31.08.2023. od tvrtke Metroalfa d.o.o., Izveštaj broj (I-830-2-28-23-KM) – AST sustava za kontinuirano mjerenje emisija.

1.5.2 Datum sljedećeg mjerenja

Prema Pravilniku - 2026. g.

1.6 SVRHA MJERENJA

Svrha mjerenja – za potrebe provedbe QAL2 testa prema za sustav kontinuiranog mjerenja emisija prema zahtjevima norme HRN EN 14181.

1.7 CILJ

1.7.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Cilj mjerenja na ispustu odvodnog kanala je provjera emisije onečišćujućih tvari u zrak, a čije se vrijednosti koriste za potrebe provedbe QAL2 testa za sustav za kontinuirano mjerenje emisija prema zahtjevima norme HRN EN 14181.

U okviru mjerenja mjere se sljedeći parametri:

- mjerenje koncentracije onečišćujućih tvari u otpadnim plinovima

1.8 MJERENE KOMPONENTE

1.8.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Na ispustu će se obaviti mjerenje sljedećih parametara:

Mjerenje koncentracije onečišćujućih tvari u otpadnom plinu:

	broj mjerenja:
Formaldehid (CH ₂ O) (mg/m _N ³)	18

1.9 DOGOVOR O MJERENJU

Mjerenje će se obaviti u skladu s Narudžbenicom. Odgovorna osoba od strane naručitelja je Neven Vlačić, voditelj procesa kvalitete i ekologije.

1.10 OSOBE KOJE ĆE SUDJELOVAT NA MJERENJU

Tehnički voditelj: Antun Smiljan, mag.ing.mech.

Ispitivač: Lovro Perković, sss.

1.11 SUDJELOVANJE DRUGOG ISPITNOG LABORATORIJA

Pri mjerenju neće sudjelovati drugi ispitni laboratorij.

Laboratorij koji se koristi za vanjske analize (formaldehid (CH₂O)) je NACIONALNI LABORATORIJ ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO, Center za okolje in zdravje, Oddelek za okolje in zdravje Maribor, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor. Koji je za navedene analize akreditiran prema SIST EN ISO/IEC 17025.

1.12 TEHNIČKI ODGOVORNA OSOBA LME-a ZA PLAN MJERENJA, PROVOĐENJE MJERENJA I IZRADU IZVJEŠTAJA

Ime: Antun Smiljan, mag.ing.mech.

Mob: 091/448-8816

e-mail: antun.smiljan@metroalfa.hr

1.13 TEHNIČKI ODGOVORNA OSOBA NARUČITELJA

Ime: Neven Vlačić, voditelj procesa kvalitete i ekologije

Telefon: 052/858-544

e-mail: neven.vlacic@rockwool.com

2 OPIS IZVORA EMISIJE

2.1 TIP UREĐAJA

Uređaj je proizvodni pogon za proizvodnju kamene vune, a koji se sastoji od osnovnih procesnih dijelova Kupolne peći, Vrteće komore i zone sušenja te Zone hlađenja.

2.2 OPIS UREĐAJA

U Tvornici kamene vune se odvijaju procesi skladištenja i pripreme sirovina, veziva i goriva (koksa); proces proizvodnje Rockwool® te pakiranje i skladištenje gotovih proizvoda.

Investitor je nositelj kompletnog proizvodnog procesa proizvodnje Rockwool®, tj. definira tehnologiju proizvodnje i skladištenja kamene vune, transporta i skladištenja sirovina, goriva, veziva i komponenti veziva, te je i projektant glavne tehnološke opreme.

Osnovne sirovine za proizvodnju kamene vune su:

- Eruptivne stijene (bazalt i diabaz),
- Šljaka i/ili dolomit,
- Cementni briketi koji sadrže otpadni materijal iz procesa.

Predviđeni maksimalni kapacitet je 125000 t/god. gotovog proizvoda tj. količina sirovine od 165000 tona/godinu.

Cementni briketi su jedna od komponenata sirovine za taljenje. Njihova svrha je recikliranje procesnog otpada kao i ispunjenje zahtjeva Europske Unije za određenim kemijskim sastavom vlakana. Briketi sadrže čvrsti otpad iz različitih dijelova procesa povezan cementom u specifični oblik. Otpadna vuna iz vrteće komore, istrošeni filtri vrteće komore, filtarski kolač i filtarski materijal od obrade procesne vode te dio otpadne vune iz postrojenja za recikliranje (otpaci od rezanja, otprašivanja te odbačeni proizvodi) čine glavnu komponentu briketa.

Također su sirovina za brikete prašina i sitniji dijelovi sirovina prosijani na vibracijskom situ ispod silosa.

Pripremljena sirovinska smjesa (sirovi kameni materijal, briketi i koks) doprema se transporterom u kupolnu peć. Pri punjenju sirovinskom smjesom kupolna peć je u podtlaku, da bi se spriječio izlazak dimnih plinova u halu.

Nasipni sloj sirovinske smjese u kupolnoj peći mora biti takav je kroz njega omogućeno strujanje vrućeg zraka za izgaranje kao i nastalih dimnih plinova. To svojstvo nasipnog sloja osigurava se prosijavanjem ulazne sirovinske smjese, tj. tako su sitniji dijelovi i prašina istih odvojeni pri pripremi na vibracijskom situ.

Proces taljenja sirovine odvija se pri temperaturi od 1500 °C do 1900 °C. Kako bi se postigla potrebna temperatura taljenja koristi se koks kao gorivo i predgrijani, vrući zrak za izgaranje.

Vrući zrak potreban za izgaranje koksa se zagrijava u CO spaljivaču, a u kupolnu peć ulazi kroz prsten s mlaznicama. Vrući plinovi za izgaranje zagrijavaju materijal punjenja dok se podiže unutar kupole.

Punjenje kupolne peći sirovinskom smjesom je šaržno dok je opskrbljivanje strojeva za pređenje kontinuiranim tekućom kamenom talinom.

Odvod za talinu je u normalnim uvjetima uronjen u tekuću talinu. Kontrolom kuta sifona, odvod taline prema stroju za pređenje se može podesiti. Kut se podešava iz kontrolne sobe!

Kao nusprodukt izgaranja odnosno taljenja nastaju dimni plinovi. Dimni plinovi sadrže prašinu, leteći pepeo, CO₂, CO, H₂S, SO₂, NH₃ i NO_x.

Dimni plinovi se prije ispuštanja u okoliš kroz dimnjak, tretiraju u sustavu za naknadno izgaranje dimnih plinova iz kupolne peći. Prvo se teže čestite odvajaju u ciklonu, zatim dimovi prolaze kroz filter pepela pa u komoru sagorijevanja CO-a.

Kao nusprodukt taljenja sirovine nastaje i talina željeza koja se ne koristi u procesu proizvodnje Rockwool®. Talina željeza veće je gustoće ta se taloži na dnu kupolaste peći. Povremeno je potrebno nastalu talinu željeza ispustiti iz kupolne peći. Pražnjenje (odvod) željeza se radi tako da se oksidnim

kopljem napravi rupa na donjim vratima i u oblozi donjih vrata. Nakon pražnjenja, rupa se brtvi glinenim čepom na pneumatski pogon. Donja vrata se ne hlade vodom i stoga se mogu koristiti za odvajanje.

Ispod kupolne peći na koti 0.00 nalazi se tzv. *melt pit* odnosno prostor kojem je dno pokriveno slojem pijeska ili šljunka, u koji se ispušta talina željeza ili kompletni sadržaj peći u slučaju ekscerne situacije. Ispuštena talina se nakon toga hladi i poprima kruti oblik te se utovarivačem odvozi na privremeno odlagalište unutar kruga tvornice, a dalje se prodaje kao sekundarna sirovina.

Obrada dimnih plinova iz kupolaste peći

Unutar kupolaste peći, mineralno kamenje i drugi materijali za punjenje su rastaljeni s koksom kao gorivom. Izgaranje koksa rezultira dimni plin u kupoli koji sadrži približno 6-12 % vol. ugljičnog monoksida (CO). Dimni plinovi pri izlasku iz kupolaste peći su u pravilu temperature više od 180 °C. Dimni plin se iz kupolaste peći vodi do Sustava za izgaranje CO. Ventilator CO plina odsisava dimne plinove sa vrha kupole čime se ujedno kontrolira negativni tlak pri vrhu kupole i tjera dimni plin kroz sustav za izgaranje CO sve do komore za izgaranje tj. do jedinice plamenika.

Dimni plinovi CO se nakon izlaska iz kupolaste peći kondicioniraju dodavanjem svježeg ili vrućeg zraka preko sustava za kondicioniranje. Temperatura dimnih plinova se održava između 120 i 180 °C, a dodavanjem svježeg zraka, koncentracija CO se održava ispod 10 %, što je ispod DGE.

Sustav za kondicioniranje kontrolira temperaturu CO plina ispred filtarskog postrojenja, te koncentraciju CO u dimnom plinu ispred i iza filtarskog postrojenja. U tu svrhu sustav za kondicioniranje je opremljen ventilatorom hladnog zraka s upravljanim zaklopkom i ventilatorom recirkulacije dimnog plina s upravljanim zaklopkom za vruće kondicioniranje.

Dimni plinovi struje velikom brzinom, sa sobom nose užarene i goruće čestice krutine koje se nakon kondicioniranja dimnih plinova odvajaju na separatoru, dok se u vrećastom filtru vrši odvajanje letećeg pepela s efikasnosti >99,6 %. Temperatura dimnih plinova unutar filtra letećeg pepela može biti od 120 °C do 180 °C. Da se izbjegne rad na temperaturama ispod rosišta plina CO, filtarsko postrojenje se prije pokretanja kupolaste peći predgrijava. Pepeo iz dimnih plinova se u vrećastom filtru "hvata" na filtarskim vrećicama s kojih se povremeno otresa puštanjem kratkih impulsa komprimiranog zraka. Pepeo iz vrećastog filtra se transportira i skladišti u silosu letećeg pepela.

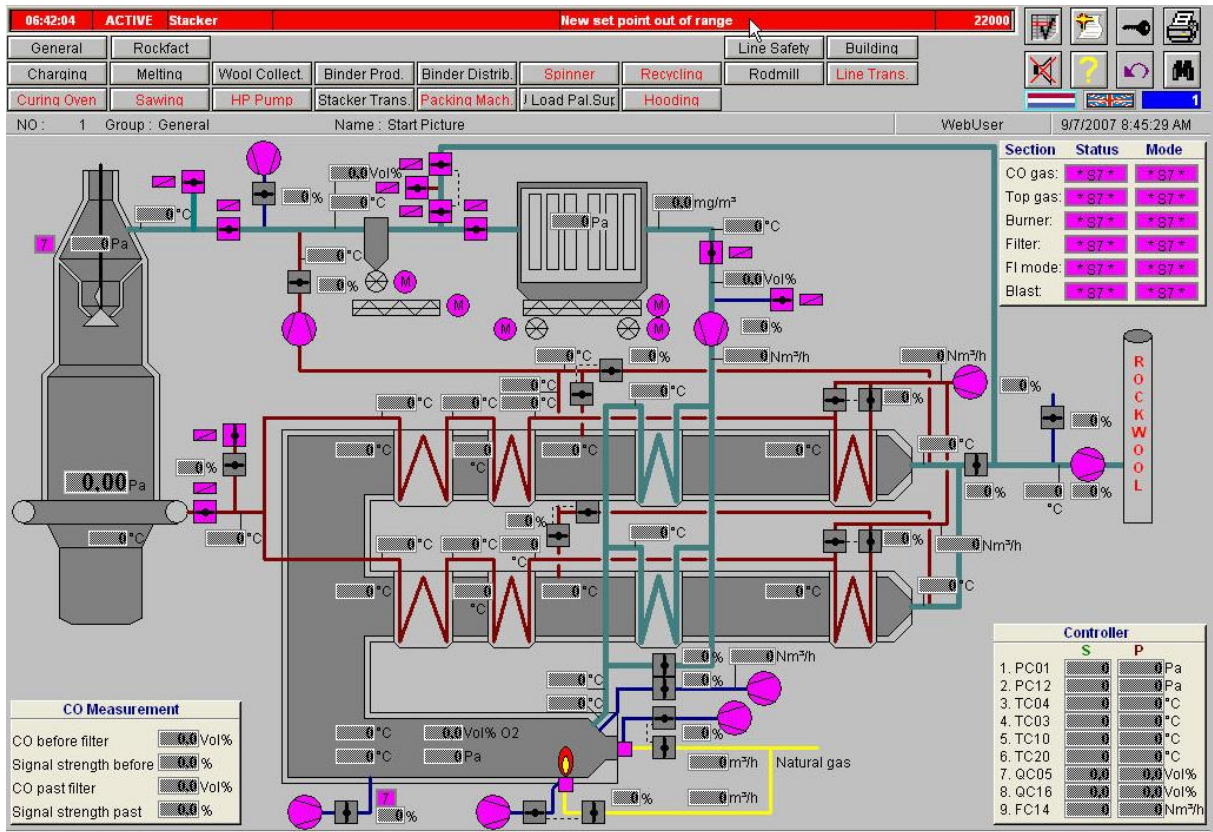
Dimni plinovi se nakon filtriranja dalje odvoze na predgrijavanje u izmjenjivače topline HE 3 L/R u kojima se zagrijavaju na 350 – 400 °C, a zatim se uvode u plamenik CO plina. U komori za izgaranje plamenik CO plina miješa zrak izgaranja i predgrijani dimni plin CO, a mješavina se pali plamenom iz pilot plamenika na prirodni plin.

Spaljivanje dimnih plinova CO vrši se u komori za izgaranje na temperaturi iznad 800 °C pri čemu se vrši pretvorba ugljičnog monoksida (CO) u ugljični dioksid (CO₂) i sumporovodika (H₂S) u sumporni dioksid (SO₂).

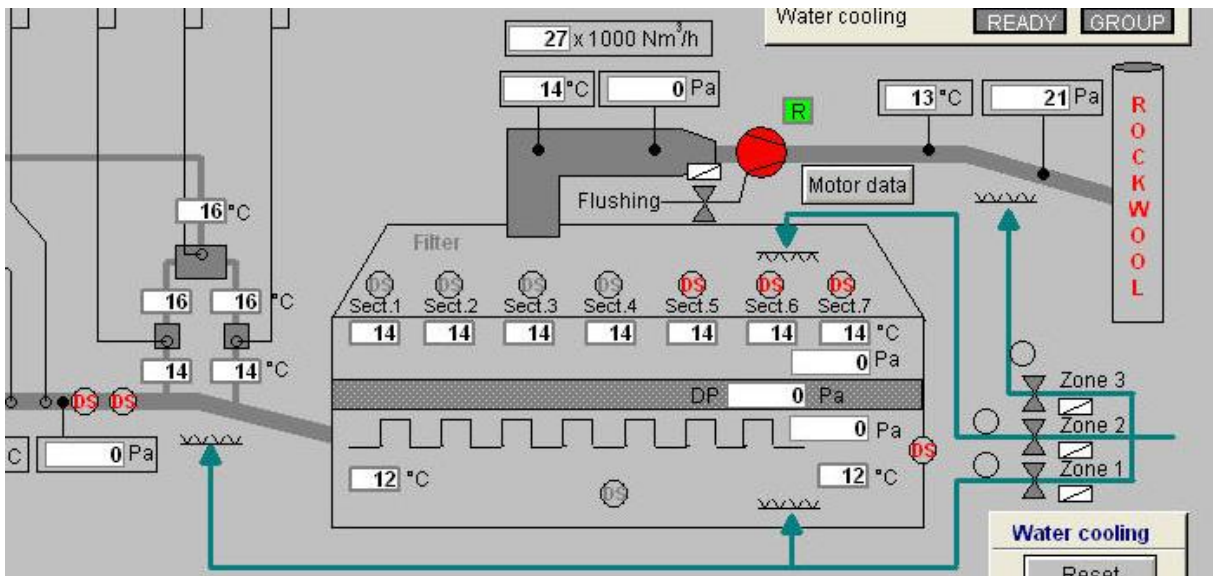
Komora izgaranja se zagrijava prirodnim plinom iz glavnog plamenika prije početka rada kupole.

Izgarajući dimni plin nastao nakon spaljivanja CO plina u komori za izgaranje, hladi se dodavanjem rashladnog zraka, te se dalje hladi tako da se njim vrši predgrijavanje zraka za izgaranje za kupolastu peć u izmjenjivačima topline HE1L/R; HE2L/R i HE4L/R i dimnog plina CO u izmjenjivaču topline HE3L/R. Temperatura izgarajućeg dimnog plina prije ulaska u toplinski izmjenjivač HE1L/R se kontrolira količinom rashladnog zraka. Izgarajući dimni plin se hladi kako bi se izbjegle previsoke temperature na dimnjaku.

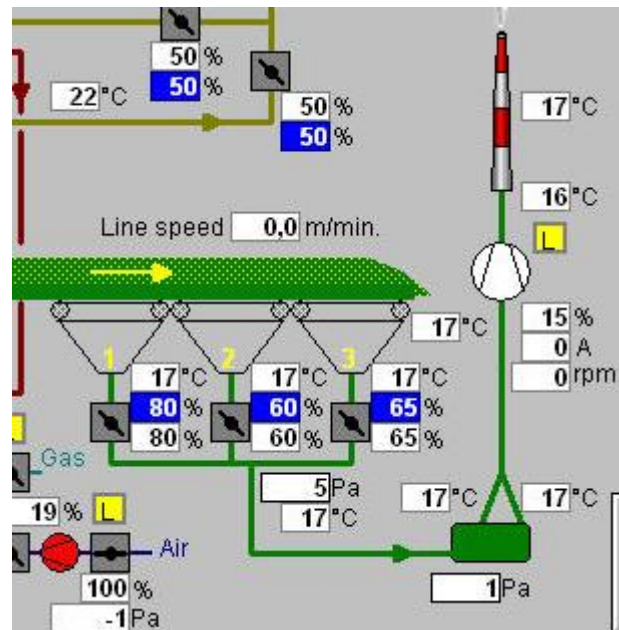
Nakon posljednjeg izmjenjivača topline (HE4L/R) ispušni plin ulazi u dimovodnu cijev dimnjaka 75 m – korištenjem ventilatora za ispušni plin.



Slika 1: Shema tretiranja dimnih plinova iz kupolne peći



Slika 2: Shema tretiranja dimnih plinova iz vrteće komore i zone sušenja



Slika 3: Shema tretiranja dimova iz zone hlađenja

Postrojenja za smanjenje sumpora u otpadnim plinovima nastalih u procesu taljenja

Novi zahvat, tj. sustav za smanjenje sumpora, koji je sastavljen od nekoliko dijelova sa samostalnim električnim upravljačkim sustavom, integriran je s postojećim sustavom za pročišćavanje otpadnih plinova.

Opis tehnološkog procesa

Osnovni parametri:

- Temperatura dimnih plinova 140-160 °C
- Protok plina prije postojećeg vrećastog filtera 18.000 Nm³/h
- Sorbent je natrijev hidrogenkarbonat. Čvrst u finom prahu bijele boje.

OBRADA DIMNIH PLINOVA

Sorbent natrijev hidrogenkarbonat razvijen za suhu neutralizaciju dimnih plinova nastalih u procesu izgaranja koji sadrže kisele onečišćujuće tvari, uglavnom SO_x, HF, HCl.

Odabrani tzv. suhi postupak u kojemu se u struju dimnih plinova ispred vrećastog otprašivača upuhuje reagens u obliku praha koji reagira sa sumpornim spojevima, veže ih na sebe u krutom obliku te ih izdvaja iz dimnih plinova zajedno s letećim pepelom u procesnom vrećastom otprašivaču. Reagens koji se upuhuje u struju dimnih plinova može biti različitog sastava.

Tipično će se koristiti slijedeći reagens, mješavina trgovačkog naziva SOLVAir® SB 0/3:

Natrijev hidrokarbonat (NaHCO₃) 80 – 94%

Natrijev karbonat (Na₂CO₃) 5 – 10%

Ammonjev hidrokarbonat (NH₄HCO₃) 1 – 5%

Produkti odsumporavanja su dominantno natrijev sulfat (NaSO₄) i znatno manje amonijev sulfat ((NH₄)₂SO₄). Oba produkta su krutine koji se pojavljuju u obliku praha i zajedno s dimnim plinovima kupolne peći prolaze kroz procesni vrećasti otprašivač gdje se izdvajaju iz dimnih plinova i transportiraju u silos filtarske prašine u neposrednoj blizini.

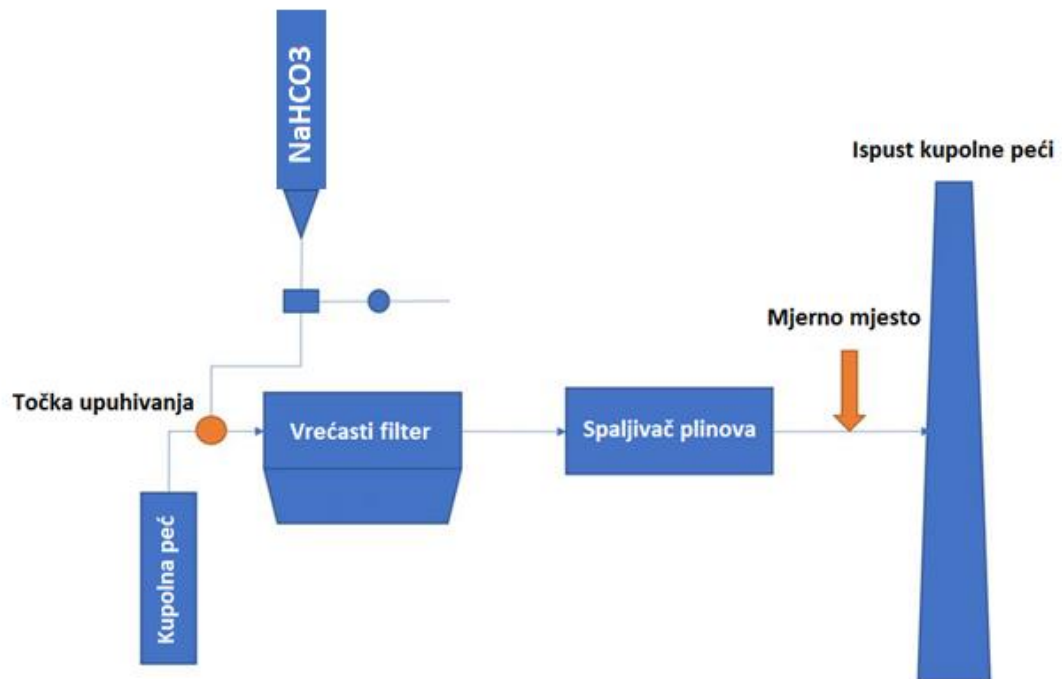
Prema podacima proizvođača opreme, efikasnost odsumporavanja iznosi: 100 mg/Nm³ smanjenja sadržaja SO₂ troši 33,3 kg/h reagensa (NaHCO₃)

OPIS OPREME

Postrojenje za doziranje reagensa sastoji se od slijedećih dijelova:

Sustav odsumporavanja čine:

- nosač za istovar Jumbo vreća ("big bag" vreće), dimenzija 1.500 x 1.440 x V 4.810 mm, koji čini noseći okvir, gumena brtva, vibracijski spremnik sa cijevi za ispuštanje zraka Ø 100, indikator brzine vrtnje,
- ručna lančana dizalica, kapacitet 2.000 kg, visina dizanja: 9 m, uređaj za zaštitu od preopterećenja,
- pužni transporter s motorom, promjer: 139 mm, duljina: ~ 2.760 mm, nagib: 40°, instalirana snaga: 2,2 KW,
- volumetrijski dozator, izrađen od nehrđajućeg čelika, u kompletu s mjernim elementom opremljenim motor-reduktorom i vijkom za doziranje te malim spremnikom s 2 rotirajuća senzora razine (min.-max.) i poklopacem za zatvaranje,
Dozirni uređaj služi za precizno doziranje reagensa u sustav dimnih plinova kupolne peći. Doziranje se vrši šaržno, tj. pužnica puni dozirni uređaj koji je postavljen na mjerne ćelije. Nakon postizanja programirane količine reagensa i nakon protoka vremena kojim se određuje kapacitet doziranje, dozirni uređaj se prazni putem dozirne pužnice. Nakon potpunog pražnjenja reagensa iz dozirnog uređaja, slijedi ponovni ciklus punjenja i pražnjenja, kako je to već opisano.
Dozirna pužnica služi za transport reagensa od dozirnog uređaja do mjesta spoja s ispušnom cijevi ventilatora gdje reagens biva zahvaćen strujom zraka pneumatskog transporta i transportiran do kanala dimnih plinova kupolne peći.
- „T“ prirubnički spoj,
- elektro-ventilator za transport zraka/apsorbensa, izrađen od ugljičnog čelika s prigušivačem i transmitemom protoka, instalirana snaga: 11 kW, kapacitet: 1.300 m³/h, tlak: 1.100 mmH₂O max.,
Ventilator transportnog zraka služi za stvaranje struje nosivog zraka koji prima reagens od dozirne pužnice i prenosi ga u kanal dimnih plinova kupolne peći.
- sustav vaganja za kontrolu doziranja koji čini elektronički terminal za upravljanjem procesom korištenjem PLC-a te postolje za vaganje od nehrđajućeg čelika, dimenzija 550 x 500 x 70 mm,
- inox i fleksibilne cijevi od poliuretana s ugrađenom čeličnom spiralom u stjenku za transport apsorbensa, unutarnji promjer 115 mm, duljina cca 40 m
Transportni cjevovod služi za transport reagensa u struji zraka do mjesta uboda u kanal dimnih plinova kupolne peći. Ubod u kanal dimnih plinova kupolne peći izveden je prije glavnog vrećastog otprašivača kupolne peć.
Koplje za injektiranje je spoj transportnog cjevovoda reagensa s kanalom dimnih plinova kupolne peći koji vodi prema glavnom vrećastom otprašivaču.
- električni upravljački sustav unutar ormara sa ventilatorom za prozračivanje i odzračnicima integriran sa sustavom za pročišćavanje otpadnih plinova tvornice kamene vune.



Slika 4: Shematski prikaz mjesta ubacivanja apsorbensa u sustav otpadnih plinova

2.3 LOKACIJA UREĐAJA I OPIS IZVORA EMISIJE

2.3.1 Lokacija

Proizvodni proces za proizvodnju kamene vune je smješten u krugu tvornice Rockwool Adriatic d.o.o., Poduzetnička zona Pićan 1, Potpićan.

2.3.2 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Otpadni plinovi se odvođe u atmosferu preko odvodnog kanala sljedećih karakteristika:

2.3.2.1. Visina:	75,0 m
2.3.2.2. Promjer:	2,8 m
2.3.2.3. Površina	6,154 m ²
2.3.2.4. Gaus-Krugerove koordinate:	
	X: 5006578
	Y: 5428698
2.3.2.5. Izgled izvora:	Odvodni kanal je spojen na odvodni kanal u dimnjaku visine 75,0 m.
2.3.2.6. Broj izvora:	1

2.4 KORIŠTEN I OBRAĐENI MATERIJALI

Kao sirovina se koristi:

- eruptivna stijena (bazalt i diabaz),
- šljaka i/ili dolomit
- cementni briketi koji sadrže otpadni materijal iz procesa.

Kao gorivo se koristi koks.

Maksimalan kapacitet taljenja je 20,5 t/h.

2.5 VRIJEME KAD JE POSTROJENJE U RADU I KAD DOLAZI DO EMISIJE U ZRAK

2.5.1 Ukupno vrijeme rada

Planirano ukupno vrijeme rada je 24 h/dan, 5-7 dana u tjednu. Za cijelo vrijeme rada dolazi do emisije u zrak.

2.5.2 Vrijeme kad dolazi do emisije u zrak

Vrijeme kad dolazi do emisije je ukupno vrijeme rada od 24 h/dan, 5-7 dana u tjednu.

2.6 UREĐAJI ZA ODVOĐENJE I SMANJIVANJE EMISIJE OTPADNIH PLINOVA

2.6.1 Uređaji za odvođenje-odsis otpadnih plinova/zraka

2.6.1.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Otpadni zrak se odvodi preko odsisnog kanala na koji su spojen kasetni filter. Nakon vrećastog filtra je instaliran odsisni radialni ventilator koji otpadne dimne plinove odvodi u centralni dimnjak visine 75 m. Kasetni filter je proizvod tvrtke Rockwool i nakon što je iskorišten se zbrinjava na način da se ubacuje u Kupolnu peć.

Ventilator ima slijedeće karakteristike:

Tip:	aksijalni
Količina zraka:	123,5 m ³ /s.
Snaga motora:	997 kW
Broj okretaja:	991 o/min.
Ukupni tlak:	6360 Pa
Temperatura plinova:	95 °C

2.6.2 Uređaji za smanjivanje emisije onečišćujućih tvari

2.6.2.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Otpadni plinovi se filtriraju preko filter ploča koje proizvodi naručitelj mjerenja. Filterne ploče se izrađene od kamene vune.

Filterne ploče koje se koriste za vrteću komoru su dimenzije 50x2390x1002 mm gustoće 70 kg/m³. Nakon zasićenja filterne ploče se zbrinjavaju spaljivanjem u kupolnoj peći.

3. OPIS MJERNOGA MJESTA

3.1 LOKACIJA MJERNOG MJESTA

3.1.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Mjerno mjesto za mjerenje koncentracija plinskih komponenata (Formaldehid (CH_2O)), te temperature i brzine otpadnih plinova je napravljeno iza sustava za otprašivanje vrteće komore i sustava za pranje zone sušenja i iza glavnog odsisnog ventilatora, u ravnom horizontalnom dijelu odvodnog kanala, na južnoj strani hale kupolne peći, prije priključka dimovoda u centralni dimnjak. Na mjernom mjestu je odvodni kanal okruglog presjeka, unutarnjeg promjera 2,80 m te je površina mjerne ravnine 6,154 m².

Smetnja protoku otpadnih plinova, na mjernoj ravnini, je odsisni ventilator, koji je udaljen 8 metara prije mjerne ravnine. Sljedeća smetnja za mjernu ravninu je priključak odvodnog kanala u centralni dimnjak, koji je udaljen 6 metara od mjerne ravnine.

Na mjernom mjestu su otvori za uzorkovanje otpadnih plinova za emisijska mjerenja s ručnim i automatskim metodama, ručno mjerenje brzine otpadnih plinova za kontrolu rada sustava za kontinuirano mjerenje. Otvori su napravljeni tako, da je omogućeno mjerenje brzine u mreži točaka u dvije mjerne linije, koje su gledajući ulaz linija postavljene pod kutom od 90°.

Zahtjev norme HRN EN 15259 i HRN EN 13284-1 za navedenu površinu kanala zahtjeva mjerenje u 2 osi u 8 točaka na svakoj osi. Opće preporuke za mjernu ravninu prema navedenim normama su da nema ometajućih dijelova u dužini 5 hidrauličkih promjera do i iza mjerne ravnine. Prema normi HRN EN 15259 je napravljen test homogenosti otpadnih plinova u mjernoj ravnini. U tom dijelu su otpadni plinovi nisu homogenog sastava, te se uzorkovanje plinskih komponenata obavlja u reprezentativnoj točki (utvrđeno testom homogenosti plinova), a ostali parametri (praškasta tvar, brzina strujanja i temperatura otpadnih plinova) se uzorkuju na 16 mjernih točaka. Mjerno mjesto je tehnički uvjetovano i ne može se nigdje drugdje osigurati.

3.2 OPIS MJERNE RAVNINE I MJERNE LINIJE S BROJEM MJERNIH TOČAKA

3.2.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Oba stacionarna izvora su istih dimenzija

Oblik odvodnog kanala na mjernom mjestu:	okrugli
Unutrašnja dimenzija kanala – promjer (m)	2,8
Površina (m ²)	6,154
Udaljenost smetnje prije mjerne ravnine (m)	8
Udaljenost smetnje iza mjerne ravnine (m)	6
Udaljenost istrujnog otvora iza mjerne ravnine (m)	81
Broj mjernih linija	2
Broj mjernih točaka po mjernoj liniji	8

Broj mjernih linija i mjernih točaka u kojima se mjeri pojedini mjerni parametri

Redni Br.	Mjerena komponenta	Mjerne linije	Mjerne točke u metrima
1.	Formaldehid (CH_2O)	Reprezentativna točka u 1. liniji (1.2)	0,294

3.2.2 TEST HOMOGENOSTI

3.2.2.1 Test homogenosti - Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Test homogenosti otpadnih plinova u mjernoj ravnini

Os/točke	Dubina (m)	V _{grid} (m/s)	V _{ref} (m/s)	V _{grid} /V _{ref} %
1.1.	0,092	19,0	19,3	98,45
1.2.	0,294	18,9	19,2	98,44
1.3.	0,543	18,8	19,4	96,91
1.4.	0,904	18,6	19,5	95,38
1.5.	1,896	19,2	19,4	98,97
1.6.	2,257	19,6	19,8	98,99
1.7.	2,506	19,6	19,9	98,49
1.8.	2,708	18,8	19,5	96,41
2.1.	0,092	18,5	19,6	94,39
2.2.	0,294	18,6	19,2	96,88
2.3.	0,543	19,1	19,3	98,96
2.4.	0,904	19,4	19,6	98,98
2.5.	1,896	19,3	19,5	98,97
2.6.	2,257	19,6	19,6	100,00
2.7.	2,506	18,9	19,5	96,92
2.8.	2,708	19,1	19,2	99,48
Srednja vrij.		19,1	19,5	97,75
STD		0,36	0,21	
Broj mjerenja		16	16	
Stupnjeva slobode		15		
Test homogenosti				
F-Test vrijednost $(s_{grid}/s_{ref})^2$:		3,15		
F95%		2,40		
Otpadni plin		nehomogen		
Stdev pos		0,30		
Doz. proširena nesigurnost:	Ud		2	
Proširena nesigurnost	tn-1;0,95		2,131	
	Upos		0,64	
	Upos ≤ 0,5*Ud		da	
odstupanje reprezentativne točke		0,68		
Reprezentativna mjerna točka		1.2.		0,294

Legenda oznaka:

STD	standardna devijacija
V _{grid}	brzina strujanja u određenoj točki
V _{ref}	brzina strujanja u fiksnoj točki
S _{grid}	standardna devijacija brzine strujanja - po točkama
S _{ref}	standardna devijacija brzine strujanja - u fiksnoj točki
Stdev pos	standardna devijacija $SQRT(s_{grid}^2 - s_{ref}^2)$
tn-1;0,95	student t faktor
Upos	proširena nesigurnost (Upos=tn-1;0,95*Stdev pos)
Ud	dozvoljena proširena nesigurnost
F/F95%<=1	plin homogen

3.3 MJERNI OTVORI

3.3.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Izvor ima 4 mjerna otvora te su pogodna za uzorkovanje onečišćujućih tvari i mjerenje brzine i temperature otpadnih plinova po točkama po mjernim linijama, tako da se pokrije cijela mreža mjerne ravnine.

Potreban broj linija za uzorkovanje je 2 linije. Svaka linija ima po 2 otvora.

3.4 RADNA PLATFORMA

3.4.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Pokretne radne platforme su smještene na visini cca 1 i 3 m od razine tla uz horizontalni odvodni kanal sa obje strane. Radne platforme imaju po dvije radne površine od 4 m² (u 2 razine), te je su s nje lako dostupni mjerni otvori, a oko cijele radne platforme je zaštitna ograda, tako da je s aspekta uvjeta radne okoline sigurna.

Priključak za električnu struju (220 V) nalazi se u prostoriji u podnožju dimnjaka.

3.5 FOTOGRAFIJE MJERNIH MJESTA

Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE



4 MJERNE METODE I INSTRUMENTI

4.1 ODREĐIVANJE PARAMETARA STANJA OTPADNIH PLINOVA

Navedeno se ne mjeri

4.2 EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U PLINOVITOM I PARNOM STANJU

4.2.1 Automatske mjerne metode

Navedeno se ne mjeri.

4.2.2 Ručne mjerne metode

4.2.2.1 Parametri koji se mjere

Formaldehid (CH₂O)

Navedeni parametar se mjere u jednoj točki - reprezentativnoj koja je definirana u poglavlju 3.2.

4.2.2.2 Metode mjerenja

Formaldehid (CH₂O)

Metoda: VDI 3862-2 Uzorkovanje za određivanje alifatskih i aromatskih aldehida i ketona DNPH metodom

Mjerni princip: ekstraktivno uzorkovanje reprezentativnog uzorka iz odvodnog kanala ili dimnjaka, pri definiranim uvjetima uzorkovanja, apsorpcija formaldehida u apsorpcijskoj otopini komponenata ili kapljica aerosola, određivanja koncentracije formaldehida u apsorpcijskoj otopini.

4.2.2.3 Oprema za uzorkovanje

Sonda za uzorkovanje Zambelli:

Materijal:	bor-silikatno staklo
Dužina:	od 1,5 m
Grijano:	da – 150 °C
Id. br.:	073

Predfillter:

	planarni filter LLG Grade 293, D=47 mm od kvarca u staklenom držaču filtra (opcijski - kvarcna vuna u staklenom držaču)
Grijano:	da – 150 °C

Apsorpcijski uzorkivači

Materijal:	apsorpcijska kolona-impinđer 2 x 250 ml i/ili 2 x 400 ml
------------	--

	borosilikatno staklo
--	----------------------

Apsorpcijska otopina za formaldehid:

- 0,1 M H₂SO₄ u 2x destiliranoj vodi.

Grijač-termo regulator

Proizvođač: Zambelli
Tip: -
Id.br.: 076

Uređaj za uzorkovanje

Proizvođač: Zambelli
Tip: ZB1
Godina proizvodnje: 2010.
Id.br.: 093

Udaljenost izlaza sonde za uzorkovanje koja se ne grije od ulaza u apsorpcijsku kolonu:
Cijeli se sistem grije do ulaza u apsorpcijsku kolonu.

Brzina uzorkovanja i potrebni volumen uzorkovanja:
2,0-3,5 l/min, a potrebni volumen je 30-100 l.

Transport uzorka:

Uzorak se pohranjuje u PP bočice od 100 ml, koje se jednoznačno označe i spremne u prijenosni hladnjak. Tako spremljeni uzorak se transportira u vanjski laboratorij koji obavlja analizu istog.

Vrijeme između uzorkovanja i analize

Vrijeme između uzorkovanja i dostave na analizu je maksimalno 7 dana, a u roku 20 dana od dostave uzorka se obavlja analiza.

Sudjelovanje drugog ispitnog laboratorija

Pri mjerenju-uzorkovanju neće sudjelovati drugi ispitni laboratorij.
Laboratorij koji se koristi za vanjske analize (Formaldehid (CH₂O)) je NACIONALNI LABORATORIJ ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO, Center za okolje in zdravje, Oddelek za okolje in zdravje Maribor, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor. Koji je za navedene analize akreditiran prema SIST EN ISO/IEC 17025.

4.2.2.4 Analitičko određivanje

Formaldehid (CH₂O)Opis analitičke metode

Metoda se radi prema VDI 3862-2

Analitički instrument

HPLC (DAD+FLD)
Proizvođač: AGILENT TECHNOLOGIES
Tip: AT 1100

4.2.2.5 Karakteristike učinkovitosti i njihovo određivanje

Formaldehid (CH₂O)Utjecaj drugih komponenti na analizu

Nema utjecaja

Granica kvantifikacije

Formaldehid 1,2 mg/m³

Mjerna nesigurnost (U₉₅)

Formaldehid za 1,2 mg/m³ mjerna nesigurnost U₉₅ < 35 %

4.2.2.6 Mjere osiguranja kvalitete

Formaldehid (CH₂O)

Mjere osiguranja kvalitete su opisane u procedurama i radnim uputama laboratorija LME koje su u skladu s standardom VDI 3862-2

Radne procedure:

LME-PI-14 emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje alifatskih i aromatskih aldehida i ketona DNPH metodom – uzorkovanje plina

Radne upute:

LME-RI-43 Određivanje mjerne nesigurnosti za radni postupak LME-PI-14

LME-RI-26 Uputa za rad s uzorkivačem ZB1

LME-RI-27 Kontrola uzorkivača Zambelli ZB-1 i 5005

4.3 EMISIJA UKUPNE PRAŠKASTE TVARI

Navedeno se ne mjeri

4.4 EMISIJA KOMPONENTI TOKSIČNE PRAŠINE

Navedeno se ne mjeri.

5 REZULTATI MJERENJA

5.1 Odstupanje od plana mjerenja

Nije bilo odstupanja u odnosu na predviđene uvjete navedene u Planu mjerenja.

5.2 UVJETI PROIZVODNJE TIJEKOM MJERENJA

Za dobivene podatke pod strane Naručitelja pod točkom, 5.2 koji mogu utjecati na rezultate mjerenja, Laboratorij za mjerenje emisija i ispitivanja kvalitete zraka (LME) nije odgovoran.

U vremenu mjerenja 05. - 07.02.2025. proizvodnja kamene vune je tekla prema uobičajenom kapacitetu, bez posebnih zastoja.

Ulaz sirovina, energenata i veziva u vrijeme mjerenja od 05. - 07.02.2025. u vremenu od 0 – 24 sata:

Dnevni prosjek	Briketi (t/dan)	Kamenje (t/dan)	Koks (t/dan)
05.02.2025. 00:00-24:00	248,992	248,988	57,268
06.02.2025. 00:00-24:00	238,904	229,326	53,844
07.02.2025. 00:00-17:00	176,994	177,012	40,711

Datum/vrijeme	Doziranje veziva (l/h)
05.02.2025. 12:11-18:00	2.282,71
06.02.2025. 10:05-17:45	2.625,25
07.02.2025. 09:27-15:12	3.579,18

Prema podacima Naručioca parametri proizvodnje i gustoća proizvoda u vrijeme mjerenja od 05. - 07.02.2025., bili su sljedeći:

Opis	Debljina (mm)	Gustoća (kg/m ³)	Početak proizvodnje	Kraj proizvodnje
SPANROCK TT 101/1200/1200 48ST/PAL	104	95	05.02.2025 00:49	05.02.2025 04:51
SPANROCK M 2400/1205/102 26ST/PAL	102	100	05.02.2025 04:51	05.02.2025 08:13
Spanrock S 2400/1205/102 25ST/PAL	102	90	05.02.2025 08:13	05.02.2025 11:29
SPANROCK S 102/2400/1205 12/P	102	90	05.02.2025 11:29	05.02.2025 13:02
225 ACOUS PLUS/ACOUS EXTRA 1200/600/60	60	70	05.02.2025 13:02	05.02.2025 14:28
225 ACOUS PLUS/ACOUS EXTRA 1200/600/40	40	70	05.02.2025 14:28	05.02.2025 15:57
225 ACOUS PLUS/ACOUS EXTRA 1200/600/80	80	70	05.02.2025 15:57	05.02.2025 17:13
590.004.900 1910/1210/100 24 ST/PAL	100	75	05.02.2025 17:13	05.02.2025 18:09
SPANROCK TT 101/1200/1200 48ST/PAL	104	95	05.02.2025 18:09	06.02.2025 00:54
LC SWP 12 1000/1020/112 36ST/PAL	112	120	06.02.2025 00:54	06.02.2025 02:23
FLAT50/MONROCK EP 120/1215/1015 42/P HAL	120	132	06.02.2025 02:23	06.02.2025 04:51
SPANROCK 402 128/2400/1234 20/P	128	100	06.02.2025 04:51	06.02.2025 08:30
SPANROCK 402 130/2400/1234 20/P	130	100	06.02.2025 08:30	06.02.2025 11:47
Dachrock 650 40/2000/1200 32ST/MWO	40	165	06.02.2025 11:47	06.02.2025 13:44
FLAT70PL/DUROCK EX 60/2400/1200 20P CROS	60	161	06.02.2025 13:44	06.02.2025 16:38
FLAT50/MONROCK EP 60/1215/1015 84/P HALB	60	144	06.02.2025 16:38	06.02.2025 18:18
Roofrock 50 PLUS 1200/600/80 64ST/PAL	80	120	06.02.2025 18:18	06.02.2025 20:23
DUROCK ENERGY P 1200/600/80 64 ST/PAL	80	138	06.02.2025 20:23	06.02.2025 21:32
Flat 50/MonEP/Hard550 80/2000/1200 16MW	80	138	06.02.2025 21:32	06.02.2025 23:34
FLAT 70 P/DUROCK EXT 80/2000/1200 16MW	80	152	06.02.2025 23:34	07.02.2025 00:26
HARDROCK ENERGY PLUS 1200/600/100 48ST/P	100	114	07.02.2025 00:26	07.02.2025 04:44
234 003 900 2400/1205/101 12ST/PAL	101	100	07.02.2025 04:44	07.02.2025 06:16
Spanrock S 2400/1205/102 25ST/PAL	102	90	07.02.2025 06:16	07.02.2025 19:16
SPANROCK TX 1200/1200/101 48ST/PAL	101	120	07.02.2025 19:16	07.02.2025 21:36
SPANROCK XL 1200/1200/101 48ST/PAL	101	120	07.02.2025 21:36	07.02.2025 23:20
SPANROCK ZL 2300/1210/100 24ST/PAL	100	150	07.02.2025 23:20	08.02.2025 01:12

6. REZULTATI MJERENJA

Emisijske koncentracije onečišćujućih tvari u zrak su izražene kao:

C_m koncentracija onečišćujućih tvari u otpadnom plinu pri normiranim uvjetima (0°C, 101,3 kPa, suhi plin).

EK emitirana količina onečišćujućih tvari u otpadnom plinu (kg/h ili g/h)

Rezultati mjerenja se odnose isključivo na navedeni izvor onečišćenja i za radne uvjete tijekom mjerenja.

6.1 Nepokretni izvor - mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

6.1.1 Analiza plinova formaldehid (CH₂O) – 05.02.2025.

Analiza formaldehida

Tablica br. 1

Redni broj mjerenja			1	2	3	4	5	6
Datum:			05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.
Početak mjerenja			12:11	13:11	14:11	15:11	16:11	17:11
Kraj mjerenja:			13:06	13:51	14:46	15:46	16:46	17:56
Oznaka uzorka:			RA(VK)-ALD-1	RA(VK)-ALD-2	RA(VK)-ALD-3	RA(VK)-ALD-4	RA(VK)-ALD-5	RA(VK)-ALD-6
	Jedinica	METODA						
volumen apsorpcione otopine	ml		150	150	150	150	150	150
temperatura plina u mjeracu protoka	°C	VDI 3862-2	20,4	23,5	24,6	21,0	19,7	15,2
volumen uzorkovanog plina	m ³	VDI 3862-2	0,1488	0,1082	0,0826	0,0854	0,0842	0,1426
volumen uzorkovanog plina-normirani	m ³ _N	VDI 3862-2	0,1408	0,1013	0,0771	0,0807	0,0799	0,1374
koncentracija formaldehida - (C _m)	mg/m ³	VDI 3862-2	2,45	3,41	4,48	3,91	4,51	2,40

6.1.2 Analiza plinova formaldehid (CH₂O) – 06.02.2025.

Redni broj mjerenja			7	8	9	10	11	12
Datum:			06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.
Početak mjerenja			10:05	12:05	13:05	14:05	15:05	16:05
Kraj mjerenja:			10:31	12:45	13:45	14:45	15:45	16:45
Oznaka uzorka:			RA(VK)-ALD-7	RA(VK)-ALD-8	RA(VK)-ALD-9	RA(VK)-ALD-10	RA(VK)-ALD-11	RA(VK)-ALD-12
	Jedinica	METODA						
volumen apsorpcione otopine	ml		150	150	150	150	150	150
temperatura plina u mjeracu protoka	°C	VDI 3862-2	13,9	21,8	23,4	21,6	18,3	15,9
volumen uzorkovanog plina	m ³	VDI 3862-2	0,0943	0,1206	0,1198	0,1186	0,1290	0,1206
volumen uzorkovanog plina-normirani	m ³ _N	VDI 3862-2	0,0913	0,1136	0,1122	0,1118	0,1230	0,1159
koncentracija formaldehida - (C _m)	mg/m ³	VDI 3862-2	< 1,64	2,51	2,14	2,28	1,83	1,68

6.1.3 Analiza plinova formaldehid (CH₂O) – 07.02.2025.

Analiza formaldehida

Tablica br. 3

Redni broj mjerenja	13	14	15	16	17	18
Datum:	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.
Početak mjerenja	9:27	10:27	11:27	12:27	13:27	14:27
Kraj mjerenja:	10:12	11:17	12:12	13:12	14:12	15:12
Oznaka uzorka:	RA(VK)-ALD-13	RA(VK)-ALD-14	RA(VK)-ALD-15	RA(VK)-ALD-16	RA(VK)-ALD-17	RA(VK)-ALD-18
	Jedinica	METODA				
volumen apsorpcione otopine	ml		150	150	150	150
temperatura plina u mjerачu protoka	°C	VDI 3862-2	7,9	12,6	18,2	22,4
volumen uzorkovanog plina	m ³	VDI 3862-2	0,1306	0,1389	0,1392	0,1304
volumen uzorkovanog plina-normirani	m ³ _N	VDI 3862-2	0,1290	0,1349	0,1326	0,1225
koncentracija formaldehida - (C _m)	mg/m ³	VDI 3862-2	2,09	2,22	2,26	2,20
					2,02	1,88

7. PRILOZI

7.1 PRILOG 1 – REZULTATI ANALIZA

NACIONALNI LABORATORIJ ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO, Center za okolje in zdravje, Oddelek za okolje in zdravje Maribor, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor. Koji je za navedene analize akreditiran prema SIST EN ISO/IEC 17025.

PRILOG 1 – REZULTATI ANALIZA

NACIONALNI LABORATORIJ ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO, Center za okolje in zdravje, Oddelek za okolje in zdravje Maribor, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor. Koji je za navedene analize akreditiran prema SIST EN ISO/IEC 17025.



**NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO**
CENTER ZA KEMIJSKE ANALIZE ŽIVIL, VOD IN
DRUGIH VZORCEV OKOLJA



**SLOVENSKA
AKREDITACIJA**
SIST EN ISO/IEC 17025
LP-014

Evidenčna oznaka: 1011-07/24411-25/12990-K

Poročilo o kemijskem preskušanju

Matriks: Absorpcijska raztopina H₂SO₄
Številka vzorca: 25/12990, 25/12993, 25/12994, 25/12995, 25/12996, 25/12997, 25/12999, 25/13000, 25/13001, 25/13002, 25/13003, 25/13004, 25/13005, 25/13006, 25/13007, 25/13008, 25/13009, 25/13010, 25/13011, 25/13012, 25/13014, 25/13015, 25/13016, 25/13017

Namen: Analiza po naročilu lastnika
Naloga: Analiza vzorcev Metroalfa d.o.o.
Vodja naloge: Peter Strmšek, dipl.inž.kem.tehnoł.
Naročnik: METROALFA D.O.O., KARLOVAČKA CESTA 4L, 10000 ZAGREB, Hrvaška
Naročilo: Broj zahtjeva 09, z dne 11.02.2025
Pogodba PG 2111b-07/24411-22/71573 (Št. 1922), z dne 01.01.2022

Stanje vzorca: Vzorec ustreza kriterijem za sprejem
Odvzem vzorca **Sprejem vzorca** **Datum poročila:** 24.02.2025
Datum in ura: **Datum in ura:** 11.02.2025 13:07
Odvzel: METROALFA D.O.O. **Sprejel:** Timo Potočnik

Podatki naročnika navedeni na poročilu o preskušanju so naslednji
Naročnik je posredoval podatke o vzorcu IN o odvzemu vzorca: datum odvzema: 07.02.2025, naziv osebe, ki je izvedla odvzem vzorca: A. Smiljan, L. Perković.

Rezultati preskušanja

Parameter	Rezultat Opomba	Enota	Izražen kot/na	Metoda Kraj izvedbe	Začetek / zaključek analize
Vzorec 25/12990: RA(VK)-ALD-0(1);					
Aldehidi					
Formaldehid	<1	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/12993: RA(VK)-ALD-1;					
Aldehidi					
Formaldehid	2.3	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/12994: RA(VK)-ALD-ef(1);					
Aldehidi					
Formaldehid	<1	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/12995: RA(VK)-ALD-2;					
Aldehidi					
Formaldehid	2.3	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/12996: RA(VK)-ALD-3;					
Aldehidi					

Oddelek za kemijske analize živil, vod in drugih vzorcev okolja Maribor
Prvomajska ulica 1, 2000 MARIBOR, T: 02 45 00 100, E: mb.oka@ntzoh.si
Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor
ID za DDV: SI19651295; TRR: SI5601100-6000043285; BIC: BSLJIS2X, Banka Slovenije

Stran: 1/4

Orbita®LIMS ver.: 1.8.12.10
verzija predloge poročila: 1.3



**NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO**
CENTER ZA KEMIJSKE ANALIZE ŽIVIL, VOD IN
DRUGIH VZORCEV OKOLJA

Evidenčna oznaka: 1011-07/24411-25/12990-K

Rezultati preskušanja

Parameter	Rezultat Opomba	Enota	Izražen kot/na	Metoda Kraj izvedbe	Začetek / zaključek analize
Formaldehid	2.3	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/12997: RA(VK)-ALD-4;					
Aldehidi					
Formaldehid	2.1	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/12999: RA(VK)-ALD-5;					
Aldehidi					
Formaldehid	2.4	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13000: RA(VK)-ALD-6;					
Aldehidi					
Formaldehid	2.2	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13001: RA(VK)-ALD-0(7);					
Aldehidi					
Formaldehid	<1	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13002: RA(VK)-ALD-7;					
Aldehidi					
Formaldehid	<1	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13003: RA(VK)-ALD-ef(7);					
Aldehidi					
Formaldehid	<1	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13004: RA(VK)-ALD-8;					
Aldehidi					
Formaldehid	1.9	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13005: RA(VK)-ALD-9;					
Aldehidi					
Formaldehid	1.6	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13006: RA(VK)-ALD-10;					
Aldehidi					
Formaldehid	1.7	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13007: RA(VK)-ALD-11;					

Oddelek za kemijske analize živil, vod in drugih vzorcev okolja Maribor
Prvomajska ulica 1, 2000 MARIBOR, T:02 45 00 100, E:imb.oka@ntzoh.si
Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor
ID za DDV: SI19651295; TRR: SI5601100-6000043285; BIC: BSLJ212X, Banka Slovenije

Stran: 2/4

Orbita®LIMS ver.: 1.8.12.10
verzija predloge poročila: 1.3



**NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO**
CENTER ZA KEMIJSKE ANALIZE ŽIVIL, VOD IN
DRUGIH VZORCEV OKOLJA

Evidenčna oznaka: 1011-07/24411-25/12990-K

Rezultati preskušanja

Parameter	Rezultat Opomba	Enota	Izražen kot/na	Metoda Kraj izvedbe	Začetek / zaključek analize
Aldehidi					
Formaldehid	1.5	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13008: RA(VK)-ALD-12;					
Aldehidi					
Formaldehid	1.3	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13009: RA(VK)-ALD-0(13);					
Aldehidi					
Formaldehid	<1	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13010: RA(VK)-ALD-13;					
Aldehidi					
Formaldehid	1.8	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13011: RA(VK)-ALD-ef(13);					
Aldehidi					
Formaldehid	<1	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13012: RA(VK)-ALD-14;					
Aldehidi					
Formaldehid	2.0	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13014: RA(VK)-ALD-15;					
Aldehidi					
Formaldehid	2.0	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13015: RA(VK)-ALD-16;					
Aldehidi					
Formaldehid	1.8	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13016: RA(VK)-ALD-17;					
Aldehidi					
Formaldehid	1.6	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25
Vzorec 25/13017: RA(VK)-ALD-18;					
Aldehidi					
Formaldehid	1.5	mg/L		SIST-TS CENTS 17638:2021, modif., MB	14.02.25 17.02.25

Oddelek za kemijske analize živil, vod in drugih vzorcev okolja Maribor
Prvomajska ulica 1, 2000 MARIBOR, T:02 45 00 100, E:imb_oka@ntzoh.si
Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor
ID za DDV: SI19651295, TRR: SI5601100-6000043285, BIC: BSLJ212X, Banka Slovenije

Stran: 3/4

Orbita®LIMS ver.: 1.8.12.10
verzija predloge poročila: 1.3