



Izvještaj br. I-1275-28-25-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:

Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

Zagreb, siječanj 2026.

Izvještaj 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-1275-28-25 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:

1275/2025

Narudžbenica broj:

-

Datum mjerenja:

27., 28. 11. i 02.12.2025.

Datum izvještaja:

14.01.2026.

Ukupan broj stranica:

26

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: Željko Keliš, dipl.ing.kem.tehn.,univ.spec.oecoing.

Tehnički voditelj: Hrvoje Zaninović, dipl.kem.ing.

Ispitivač: Lovro Perković, SSS

Izveštaj izradio:

Tehnički voditelj:

Željko Keliš, dipl.ing.kem.teh.

Voditelj LME:

Željko Keliš, dipl.ing.kem.teh.

METROALFA d.o.o.
M.P.
Zagreb, Karlovačka cesta 4L

SADRŽAJ

1	DEFINIRANJE NALOGA	5
1.1	NARUČITELJ.....	5
1.2	KORISNIK.....	5
1.3	NEPOKRETNOST IZVOR NA KOJIMA SE OBAVLJA KONTROLNO MJERENJE.....	5
1.4	UREĐAJI	5
1.4.1	Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušni broj 1.1.)	5
1.5	PREDVIĐENO VRIJEME MJERENJA.....	5
1.5.1	Datum zadnjeg mjerenja	5
1.5.2	Datum sljedećeg mjerenja.....	5
1.6	SVRHA MJERENJA.....	5
1.7	CILJ	6
1.7.1	Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušni broj 1.1.)	6
1.8	MJERENE KOMPONENTE.....	6
1.8.1	Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušni broj 1.1.)	6
1.9	DOGOVOR O MJERENJU.....	6
1.10	OSOBAMA KOJE ĆE SUDJELOVATI NA MJERENJU	7
1.11	SUDJELOVANJE DRUGOG ISPITNOG LABORATORIJA.....	7
1.12	TEHNIČKI ODGOVORNA OSOBA LME-A ZA PLAN MJERENJA, PROVOĐENJE MJERENJA I IZRADU IZVEŠTAJA	7
1.13	TEHNIČKI ODGOVORNA OSOBA NARUČITELJA.....	7
2	OPIS IZVORA EMISIJE.....	8
2.1	TIP POSTROJENJA	8
2.2	OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA.....	8
2.3	LOKACIJA UREĐAJA I OPIS IZVORA EMISIJE.....	11
2.3.1	Lokacija.....	11
2.3.2	Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušni broj 1.1.)	11
2.4	KORIŠTENI I OBRADENI MATERIJALI	11
2.5	VRIJEME KAD JE POSTROJENJE U RADU I KAD DOLAZI DO EMISIJE U ZRAK	11
2.5.1	Ukupno vrijeme rada	11
2.5.2	Vrijeme kad dolazi do emisije u zrak	11
2.6	UREĐAJI ZA ODVOĐENJE I SMANJIVANJE EMISIJE OTPADNIH PLINOVA.....	12
2.6.1.1	Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušni broj 1.1.)	12
2.6.2	Uređaji za smanjivanje emisije onečišćujućih tvari	12
2.6.2.1	Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušni broj 1.1.)	12
3	FUNKCIONALNI PREGLED AUTOMATSKOG MJERNOG SUSTAVA (AMS).....	13
3.1	POLOŽAJ MJERNIH MJESTA I MJESTA ZA UZORKOVANJE	13
3.1.1	Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušni broj 1.1.)	13
3.1.2	TEST HOMOGENOSTI.....	14
3.2.2.1	Test homogenosti - KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušni broj 1.1.).....	14
3.2	OPIS MJERNE RAVNINE I MJERNE LINIJE S BROJEM MJERNIH TOČAKA	15
3.2.1	Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušni broj 1.1.)	15
3.3	MJERNI OTVORI	15
3.4	RADNA PLATFORMA.....	15
3.4.1	Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušni broj 1.1.)	15
3.4.2	Priključak struje	15
3.5	FOTOGRAFIJE MJERNIH MJESTA.....	16
4	MJERNE METODE I INSTRUMENTI	17
4.1	ODREĐIVANJE PARAMETARA STANJA OTPADNIH PLINOVA.....	17
4.1.1	Brzina i protok plinova.....	17
4.1.2	Statički tlak u kanalu	17

4.1.3	Ambijentalni tlak na mjernom mjestu	17
4.1.4	Temperatura otpadnih plinova.....	18
4.1.5	Vlažnost otpadnih plinova	18
4.1.6	Gustoća otpadnih plinova.....	18
4.2	EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U PLINOVITOM I PARNOM STANJU	18
4.3	EMISIJA UKUPNE PRAŠKASTE TVARI	19
4.3.1	Mjerna metoda	19
4.3.1.1	Oprema za uzorkovanje	19
4.3.1.2	Radni uvjeti filtara za uzorkovanje	19
4.3.1.3	Karakteristike učinkovitosti i njihovo određivanje prema HRN EN 13284/1:2017	20
4.3.1.4	Mjere osiguranja kvalitete	20
5	REZULTATI MJERENJA	20
5.1	ODSTUPANJE OD PLANA MJERENJA.....	20
5.2	UVJETI PROIZVODNJE TIJEKOM MJERENJA.....	20
6.	REZULTATI MJERENJA	21
6.1	IZVOR BR. 1.: KUPOLNA PEĆ (OZNAKA – ISPUST BR. 1.1.)	22
6.1.1	Volumni protok otpadnih plinova – 28.11.2025.....	22
6.1.2	Volumni protok otpadnih plinova – 28.11.2025.....	23
6.1.3	Volumni protok otpadnih plinova – 02.12.2025.....	24
6.1.4	Praškasta tvar – 27.11.2025.	25
6.1.5	Praškasta tvar – 28.11.2025.	25
6.1.6	Praškasta tvar – 02.12.2025.	26

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: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

1.4 UREĐAJI

1.4.1 Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

1.5 PREDVIĐENO VRIJEME MJERENJA

Predviđeno vrijeme mjerenja je 27., 28. i 02.12.2025. u vremenu od 07:00 h do 20:00 h.

1.5.1 Datum zadnjeg mjerenja

03. – 05.09.2024. i 25., 26. i 28.11.2024. od tvrtke Metroalfa d.o.o., Izvještaj broj (I-965-1-28-24-QAL2 i I-1360-13-24 QAL2) – QAL2 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 Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

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

U okviru povremenih mjerenja mjere se sljedeći parametri:

- mjerenje parametara stanja otpadnih plinova (temperatura, tlak i vlažnost)
- mjerenje koncentracije onečišćujućih tvari u otpadnim plinovima
- izračun volumnog protoka otpadnih plinova
- izračun masenog protoka onečišćujućih tvari u otpadnim plinovima

1.8 MJERENE KOMPONENTE

1.8.1 Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

Na ispustu će se obaviti mjerenje sljedećih parametara:

stanje otpadnih plinova:	broj mjerenja:
Temperatura (°C ili K)	18
Tlak – statički tlak (Pa)	18
Vlažnost (% vol.)	-
Brzina plinova (dinamički tlak -Pa) u mreži točaka u određenom broju mjernim linijama u mjernoj ravnini (m/s)	18

Mjerenje koncentracije i izračun masenog protoka emitiranih onečišćujućih tvari u otpadnom plinu:

	broj mjerenja:
Praškasta tvar	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: Željko Keliš, dipl.ing.kem.tehn.,univ.spec.oecoing.

Tehnički voditelj: Hrvoje Zaninović, dipl.kem.ing.

Ispitivač: Lovro Perković, SSS

1.11 SUDJELOVANJE DRUGOG ISPITNOG LABORATORIJA

Pri mjerenju neće sudjelovati drugi ispitni laboratorij.

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

Ime: Željko Keliš, dipl.ing.kem.tehn.,univ.spec.oecoing.

Telefon: 01/5555-736

e-mail: zeljko.kelis@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 POSTROJENJA

Kupolna peć.

2.2 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

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 125.000 tona/godini gotovog proizvoda odnosno količina sirovine od 165.000 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, otpašivanja 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 kupona peć je u podtlaku, da bi se spriječio izlazak dimnih plinova u halu.

Nasipani 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 nasipanog 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 predenje kontinuiranim tekućom kamenom talinom.

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

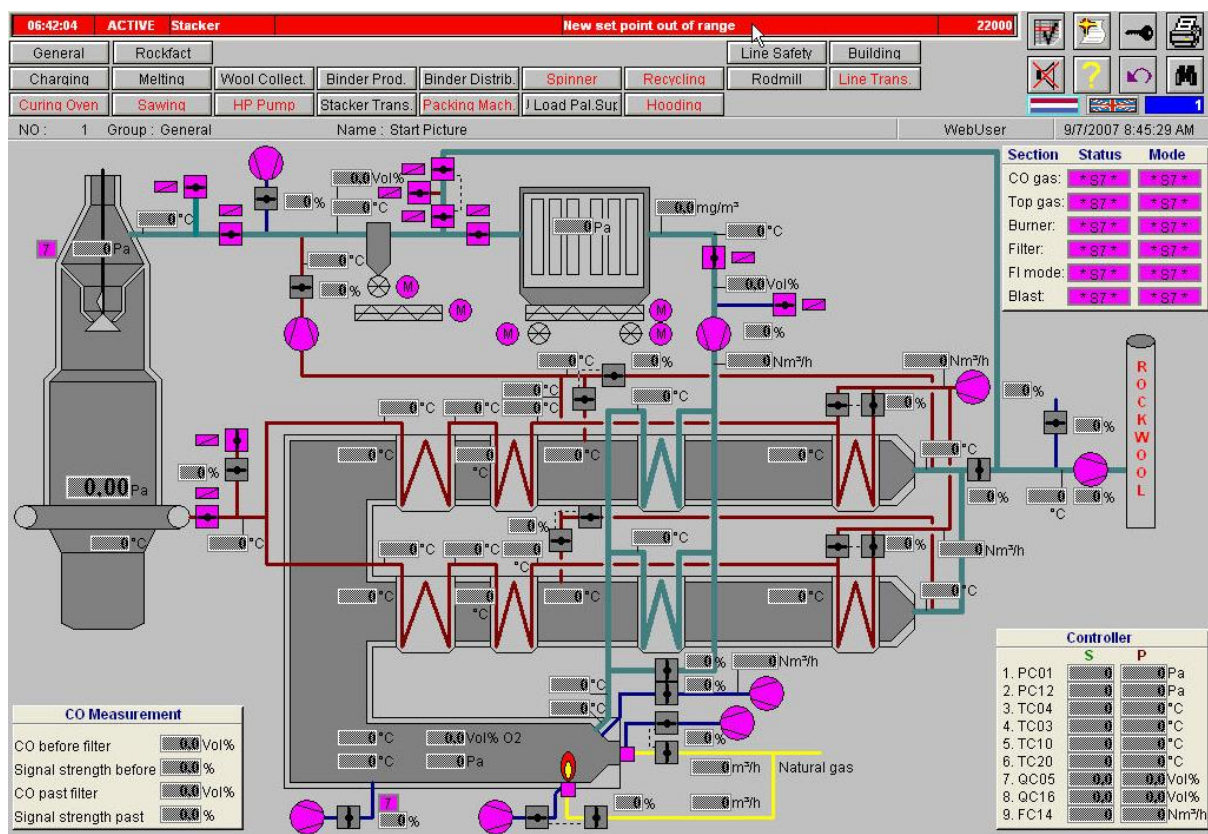
Kao nusprodukt izgaranja odnosno taljenja nastaju dimni plinovi. Dimni plinovi sadrže prašinu, leteći pepeo, CO₂, CO, H₂S, SO₂, NH₃ i NO_x.

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

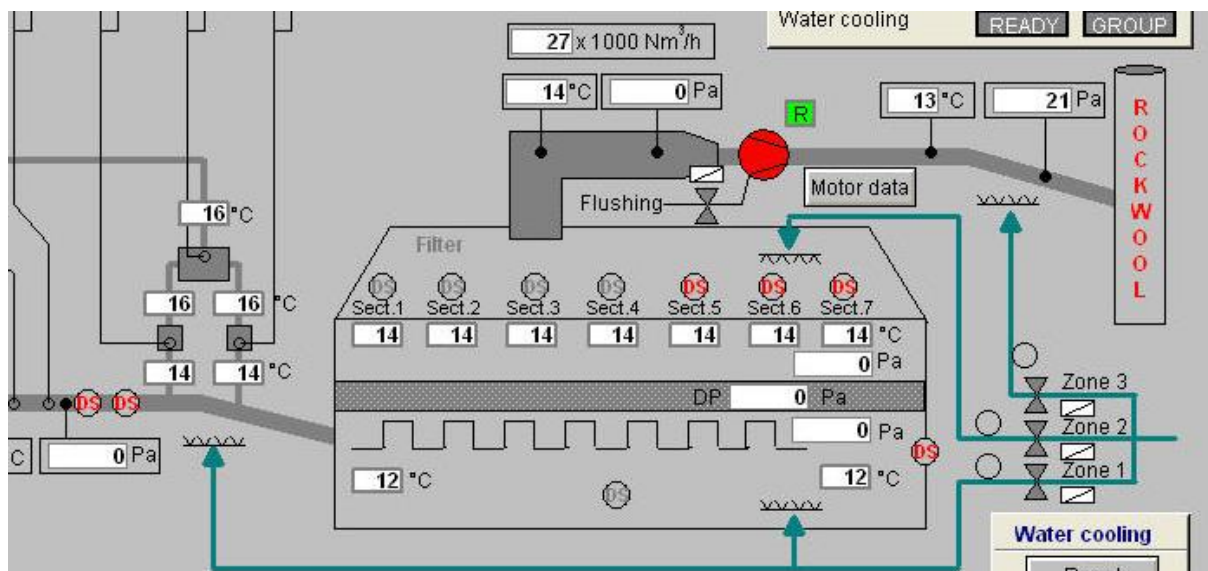
Kao nusprodukt taljenja sirovine nastaje i talina željeza koja se ne koristi u procesu proizvodnje Rockwool®. Talina željeza veće je gustoće ta se taloži na dnu kupolne peći. Povremeno je potrebno

nastalu talinu željeza ispustiti iz kupolaste 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.

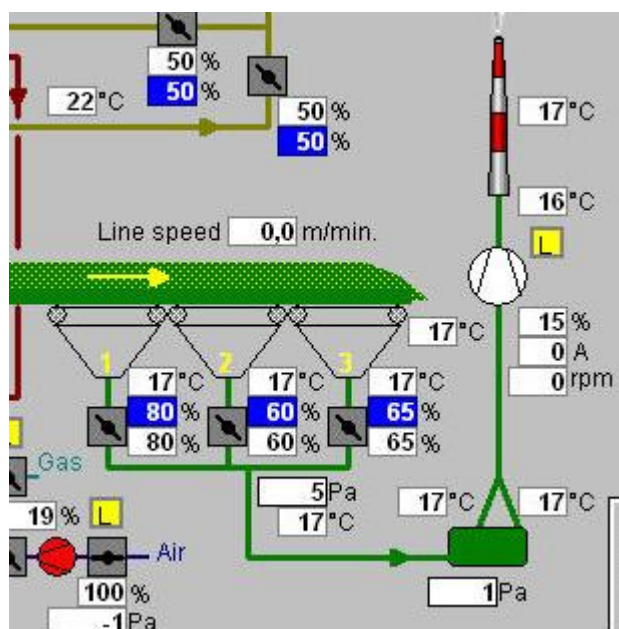
Ispod kupolne peći na koti 0.00 nalazi se tzv. *melt pit* odnosno prostor kojem je dno pokriveno slojem pijeska ili šljunka, u koji se ispušta talina željeza ili kompletni sadržaj peći u slučaju ekscerne situacije. Ispuštena talina se nakon toga hladi i poprima kruti oblik te se utovarivačem odvozi na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



Slika 1. Shema tretiranja dimnih plinova iz kupolaste peći



Slika 2. Shema tretiranja dimova iz vrteće komore i zone sušenja



Slika 3. Shema tretiranja dimova iz zone hlađenja

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 Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

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

2.3.2.1. Visina:	75,0 m
2.3.2.2. Promjer:	1,4 m
2.3.2.3. Površina	1,539 m ²
2.3.2.4. Gauss-Krugerove koordinate	
	X: 5006578
	Y: 5428698
2.3.2.5. Izgled izvora:	Odvodni kanal je spojen na odvodni kanal u dimnjaku - visina 75,0 m.
2.3.2.6. Broj izvora:	1

2.4 KORIŠTENI 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 Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

Otpadni zrak se odvodi preko odsisnog kanala na koji su spojen vrećasti filter. Nakon vrećastog filtra je instaliran odsisni radijalni ventilator koji otpadne dimne plinove odvodi u centralni dimnjak visine 75 m.

Ventilator ima sljedeće karakteristike:

Količina zraka: 1245 m³/min.

Snaga motora: 200 kW

Broj okretaja: 1480 o/min.

Ukupni tlak: 6000 Pa

Temperatura plinova: 300 °C

2.6.2 Uređaji za smanjivanje emisije onečišćujućih tvari

2.6.2.1 Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

FILTARSKA SEKCIJA PROIZVOĐAČA DEICHMANN – VREĆASTI FILTER

Godina proizvodnje	2007.
Radni protok	54760 m ³ /h
Radna temperatura	150 – 180 °C
Sadržaj O ₂	< 15 % vol
Sadržaj vlage u plinu	< 1 %
Rosište	60 °C
Sadržaj prašine na ulazu	7-10 g/m ³
Sadržaj prašina na izlazu	< 5 mg/m ³ efikasnosti >99,6 %.
Vrsta prašine	leteći pepeo
Ukupna filtarska površina	1628 m ²
Broj filtarskih komora	8 kom
Broj filtarskih vreća	864 kom
Dimenzije filtarskih vreća	119X5015 mm
Materijal filtarskih vreća	needlona NX/NX 554 as CS42/18 max. temp.220°C

Nakon filtriranja praškaste tvari otpadni plinovi se spaljuju u spaljivaču otpadnih plinova na oko 800 °C radi uklanjanja CO i H₂S.

3 FUNKCIONALNI PREGLED AUTOMATSKOG MJERNOG SUSTAVA (AMS)

3.1 POLOŽAJ MJERNIH MJESTA I MJESTA ZA UZORKOVANJE

3.1.1 Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

Mjerno mjesto za mjerenje masenih koncentracija plinskih komponenata je napravljeno iza uređaja za otprašivanje i komore za izgaranje, na ravnom horizontalnom dijelu odvodnog kanala. U tom dijelu su otpadni plinovi homogenog sastava, koji omogućuje uzorkovanje otpadnih plinova u skladu s standardom za mjerenje plinskih komponenti (npr. HRN ISO 10396 za ekstraktivno uzorkovanje dimnih plinova za analizu plinskih komponenti). Na mjernom mjestu je odvodni kanal okruglog presjeka, unutarnjeg promjera 1,4 m. Na mjernom mjestu je postavljena sonda za uzorkovanje otpadnih plinova za automatsko uzorkovanje za potrebe sustava za kontinuirano mjerenje emisijskih koncentracija plinskih komponenata. Napravljeni su otvori koji služe za obavljanje usporednih mjerenja emisije onečišćujućih tvari u zrak s ručnim metodama.

Mjerno mjesto za mjerenje praškaste tvari, temperature i brzine otpadnih plinova je napravljeno u smjeru toka otpadnih plinova, u ravnom horizontalnom djelu odvodnog kanala na južnoj strani, pred priključkom odvodnog kanala u centralni dimnjak, na visini c 8 m od razine tla. Na mjernom mjestu je odvodni kanal okruglog presjeka, unutarnjeg promjera 1,4 m. Smetnju u protoku otpadnih plinova od mjerne ravnine predstavlja vertikalno-horizontalni zavoj, koji je udaljen 8 metara od mjerne ravnine. Sljedeća smetnja za mjernu ravninu je priključak odvodnog kanala u centralni dimnjak, koji je udaljen 5 metara od mjerne ravnine. Mjerni 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 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 su homogenog sastava, te se uzorkovanje plinskih komponenata obavlja u bilo kojoj 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.

3.1.2 TEST HOMOGENOSTI

3.2.2.1 Test homogenosti - KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

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.	0,046	13,2	13,4	98,5
1.2.	0,147	13,2	13,4	98,5
1.3.	0,272	13,1	13,2	99,2
1.4.	0,452	13,5	13,3	101,5
1.5.	0,948	13,4	13,3	100,8
1.6.	1,128	13,3	13,2	100,8
1.7.	1,253	13	13,2	98,5
1.8.	1,354	13,2	13,4	98,5
2.1.	0,046	13,3	13,5	98,5
2.2.	0,147	13	13,1	99,2
2.3.	0,272	13,2	13,5	97,8
2.4.	0,452	13,5	13,4	100,7
2.5.	0,948	13,5	13,3	101,5
2.6.	1,128	13,4	13,3	100,8
2.7.	1,253	13,1	13,2	99,2
2.8.	1,354	13	13,2	98,5
Srednja vrij.		13,2	13,3	99,53
STD		0,18	0,12	
Broj mjerenja		16	16	
Stupnjeva slobode		15	15	
Test homogenosti				
Test vrijednost $(s_{grid}/s_{ref})^2$:		2,29		
F95%		2,40		
Otpadni plin		homogen		
Stdev pos		0,13		

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 $SQRT(s_{grid}^2 - s_{ref}^2)$
$t_{n-1;0,95}$	student t faktor
Upos	proširena nesigurnost ($Upos = t_{n-1;0,95} \cdot Stdev\ pos$)
Ud	dozvoljena proširena nesigurnost
$F/F95\% \leq 1$	plin homogen

3.2 OPIS MJERNE RAVNINE I MJERNE LINIJE S BROJEM MJERNIH TOČAKA

3.2.1 Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

Oblik odvodnog kanala na mjernom mjestu:	okrugli
Unutrašnja dimenzija kanala (m)	1,4
Površina (m ²)	1,539
Udaljenost smetnje prije mjerne ravnine (m)	8,0
Udaljenost smetnje iza mjerne ravnine (m)	5,0
Udaljenost istrujnog otvora iza mjerne ravnine (m)	80
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.	Temperatura	2 mjerne linije po točkama	0,094; 0,350; 1,050; 1,306
2.	Tlak	2 mjerne linije po točkama	0,094; 0,350; 1,050; 1,306
3.	Brzina plinova	2 mjerne linije po točkama	0,094; 0,350; 1,050; 1,306
4.	Praškasta tvar	2 mjerne linije po točkama	0,094; 0,350; 1,050; 1,306

3.3 MJERNI OTVORI

Izvor ima 2 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 Izvor br. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispust br. 1.1.)

Pokretna radna platforma je smještena na visini cca 8 m od razine tla uz horizontalni odvodni kanal. Radna platforma ima 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.

3.4.2 Priključak struje

Priključak za struju se nalazi se 15 m od mjernog mjesta.

3.5 FOTOGRAFIJE MJERNIH MJESTA

1. Kupolna peć



4 MJERNE METODE I INSTRUMENTI

4.1 ODREĐIVANJE PARAMETARA STANJA OTPADNIH PLINOVA

4.1.1 Brzina i protok plinova

Metoda:	HRN EN ISO 16911-1:2013 Emisije iz stacionarnih izvora – Ručno i automatsko određivanje brzine i volumnoga protoka u ispušnim cjevima – 1. dio: Ručna referentna metoda (ISO 16911-1:2013; EN ISO 16911-1:2013) Stationary source emissions – Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts – Part 1: Manual reference method (ISO 16911-1:2013; EN ISO 16911-1:2013)
Mjerni princip:	mjerenje diferencijalnog tlaka s Pitot cijevi u mreži točaka
Mjerno područje:	$\Delta p = 0-2600$ Pa diferencijalnog tlaka brzina $v \approx 3$ do 50 m/s; ovisno od T, ρ i p
Rezolucija:	$\Delta p = 0,01$ Pa
Točnost:	bolje od 1 % mjernog područja (± 2 Pa)
Instrumenti:	DADOLAB ST 5 ID 184;
Sonde:	Pitot cijevi dužine 1,5 m sa grijanom sondom; materijal Ni-Cr čelik, Id. br. 197

4.1.2 Statički tlak u kanalu

Metoda:	HRN EN ISO 16911-1:2013 Emisije iz stacionarnih izvora – Ručno i automatsko određivanje brzine i volumnoga protoka u ispušnim cjevima – 1. dio: Ručna referentna metoda (ISO 16911-1:2013; EN ISO 16911-1:2013) Stationary source emissions – Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts – Part 1: Manual reference method (ISO 16911-1:2013; EN ISO 16911-1:2013)
Mjerni princip:	mjerenje statičkog tlaka u odvodnom kanalu s Pitot cijevi na više mjernih točaka po mjernoj ravlini i vanjskog ambijentalnog tlaka
Mjerno područje:	$p = 0$ do 105000 Pa
Rezolucija:	10 Pa
Točnost:	bolje od 1 % mjernog područja (± 10 Pa)
Instrumenti:	DADOLAB ST 5 ID 184;
Sonde:	Pitot cijevi dužine 1,5 m sa grijanom sondom; materijal Ni-Cr čelik, Id. br. 197

4.1.3 Ambijentalni tlak na mjernom mjestu

Metoda:	HRN EN ISO 16911-1:2013 Emisije iz stacionarnih izvora – Ručno i automatsko određivanje brzine i volumnoga protoka u ispušnim cjevima – 1. dio: Ručna referentna metoda (ISO 16911-1:2013; EN ISO 16911-1:2013) Stationary source emissions – Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts – Part 1: Manual reference method (ISO 16911-1:2013; EN ISO 16911-1:2013)
Mjerno područje:	$p = 0$ do 103332 Pa
Rezolucija:	1 Pa
Preciznost:	± 2 % mjernog područja
Instrument:	Digitalni tlakomjer Greisinger GDH12 AN, Id. br. 070 Digitalni fini tlakomjer Greisinger GDH 12 AN, Id. br. 071; DADOLAB ST 5 ID 184

4.1.4 Temperatura otpadnih plinova

Metoda:	HRN ISO 10780:1997 Emisije iz stacionarnih izvora - Mjerenje brzine i obujamskog protoka plinova u odvodnom kanalu (ISO 10780:1994) Stationary source emissions – Measurement of velocity and volume flowrate of gas streams in ducts (ISO 10780:1994)
Mjerni princip:	mjerenje temperature plinova s termočlankom Ni-Cr-Ni (tip K) u mreži točaka
Mjerno područje:	od 1 do +1200 °C (274-1473 K)
Rezolucija::	0,1 °C
Točnost:	< 1 % abs T (< 3 K)
Instrumenti:	DADOLAB ST 5 ID 184;
Sonde:	Pitot cijevi dužine 1,5 m sa grijanom sondom; materijal Ni-Cr čelik, Id. br. 197

4.1.5 Vlažnost otpadnih plinova

Metoda:	HRN EN 14790:2017 Emisije iz nepokretnih izvora – Određivanje vodene pare u izlaznoj cijevi – Standardna referentna metoda (EN 14790:2017) Stationary source emissions – Determination of the water vapour in ducts – Standard reference method (EN 14790:2017)
Mjerni princip:	Ocjenski iz podataka o procesu, prema normi je adsorpcija na sredstvu za sušenje (silika-gel), te odvaga vlage
Mjerno područje:	2-40 % relativne vlažnosti i koncentraciju vodene pare od 29-250 g/m ³
Donja granica detekcije:	29 g/m ³
Mjerna nesigurnost:	< 30 % izmjerene vrijednosti
Instrument:	Aquaria Aquaria; Id. br. 125 OHAUS VAGA, Adventurer Pro, Id. br. 069

4.1.6 Gustoća otpadnih plinova

Gustoća plina ovisi o sastavu plina i izračunava se po jednadžbi $\rho_0 = \sum(x_i \cdot \rho_i)$ gdje je:
 x_i – volumni udio pojedine komponente, u 100 %;
 ρ_i – gustoća čiste komponente pri normiranim uvjetima ($T=0$ °C; $p=101325$ Pa).

Parametri koje treba odrediti su:
kisik (O₂),
vodena para u otpadnom plinu,
temperatura i tlak u odvodnom kanalu.

4.2 EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U PLINOVITOM I PARNOM STANJU

Navedeno se ne mjeri.

4.3 EMISIJA UKUPNE PRAŠKASTE TVARI

4.3.1 Mjerna metoda

Metoda: HRN EN 13284-1:2017 Nepokretni izvor emisija – Određivanje masene koncentracije krutih čestica niskih koncentracija - ručna gravimetrijska metoda Stationary source emissions – Determination of low range mass concentration of dust – Part 1: Manual gravimetric method (EN 13284-1:2017)

Mjerni princip: ekstraktivno uzrokovanje reprezentativnog plinskog uzorka iz odvodnog kanala ili dimnjaka, pri definiranim uvjetima uzorkovanja (u točno određenim točkama uzorkovanja uz izokinetičke uvjete); filtriranje krutih čestica iz plinskog uzorka kroz filter; gravimetrijsko određivanje mase zadržane praškaste tvari na filtru

4.3.1.1 Oprema za uzorkovanje

Filtar:

Oblik:	planarni filter
Materijal:	kvarcni
Proizvođač:	LLG
Tip	Grade 293
Promjer	47 mm
Poroznost	0,3 um

Držać filtara

Materijal:	Ni-Cr
Proizvođač:	Zambelli

Sonda za uzorkovanje

Materijal:	Ni-Cr
Proizvođač:	Zambelli
Dužina:	1,5 m; Id. br. 197

Uređaj za uzorkovanje

Proizvođač:	DADOLAB
Tip	ST5
Godina proizvodnje:	2019.
Id.br.:	184

4.3.1.2 Radni uvjeti filtara za uzorkovanje

Temperatura sušenja prije i poslije uzorkovanja:	160 °C
Vrijeme sušenja:	min. 1 sat
Vrijeme stabilizacije u eksikatoru	min. 8 sati na 20 °C
Vagaona je klimatizirana:	da
Vaga	elektronička vaga
proizvođač	METTLER
tip	TOLEDO
godina proizvodnje	2019
Umjernica	da
Id. br.	171

4.3.1.3 Karakteristike učinkovitosti i njihovo određivanje prema HRN EN 13284/1:2017

Granica kvanifikacije

Ukupna praškasta tvar 0,5 mg/m³

Mjerna nesigurnost (U₉₅)

Ukupna praškasta tvar za 0,5 mg/m³ mjerna nesigurnost U₉₅ = 30%

4.3.1.4 Mjere osiguranja kvalitete

Mjere osiguranja kvalitete su opisane u procedurama i radnim uputama laboratorija LME koje su u skladu s standardom HRN EN 13284/1:2017

Radne procedure:

LME-PI-01 Emisija iz stacionarnih izvora-Određivanje masene koncentracije krutih čestica-ručna gravimetrijska metoda

LME-PI-20 Emisija iz stacionarnih izvora -određivanje brzine i volumnog protoka u odvodnim kanalima – ručna referentna metoda

Radne upute:

LME-RI-03 izračun mjerne nesigurnosti za radne postupke LME-PI-01 emisija iz stacionarnih izvora - određivanje masene koncentracije krutih čestica - ručna gravimetrijska metoda i LME-PI-17 emisija plinova u zrak određivanje masene koncentracije krutih čestica niskih koncentracija - ručna gravimetrijska metoda

LME-RI-14 izračun mjerne nesigurnosti za ispitni postupak LME-PI-20 i radnu uputu LME-RI-01 - mjerna nesigurnost brzine plinova i volumnog protoka

LME-RI-15 Kontrola automatskog uzorkivača Zambelli 6000

LME-RI-57 Rad s pumpom ST5

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 dan 27., 28.11. i 02.12.2025. proizvodnja kamene vune je tekla prema uobičajenom kapacitetu, bez posebnih zastoja.

Prema podacima Naručioca parametri proizvodnje i gustoća proizvoda u vrijeme mjerenja od 27., 28.11. i 02.12.2025., bili su slijedeći:

Opis	Debljina (mm)	Gustoća (kg/m ³)	Početak proizvodnje	Kraj proizvodnje
234 003 900 2400/1205/101 12ST/PAL	101	100	02.12.2025 00:53	02.12.2025 02:42
SPANROCK M 2400/1205/102 26ST/PAL	102	100	02.12.2025 02:42	02.12.2025 07:22
Spanrock S 2400/1205/102 25ST/PAL	102	90	02.12.2025 07:22	02.12.2025 08:56
590.004.900 2340/1210/100 24ST/PAL	100	75	02.12.2025 08:56	02.12.2025 10:12
590.004.900 1910/1210/100 24 ST/PAL	100	75	02.12.2025 10:12	02.12.2025 10:57
MULTIROCK 35 100/1200/625 8/16P T	100	32	02.12.2025 10:57	02.12.2025 11:49
MULTIROCK 35 100/1200/600 8/16P T	100	32	02.12.2025 11:49	02.12.2025 13:16
MULTIROCK 35 200/1200/600 4/16P T	200	32	02.12.2025 13:16	02.12.2025 13:58
MULTIROCK 35 160/1200/600 5/16P T	160	32	02.12.2025 13:58	02.12.2025 14:49
MULTIROCK 35 50/1200/600 15/16P T	50	32	02.12.2025 14:49	02.12.2025 16:07
220 PANNELLO/AIRROCK ND 1200/600/100 TAH	100	50	02.12.2025 16:07	02.12.2025 16:45
SPANROCK TT 101/1200/1200 48ST/PAL	104	95	02.12.2025 16:45	02.12.2025 20:24
SPANROCK TX 1200/1200/101 48ST/PAL	104	120	02.12.2025 20:24	02.12.2025 22:30
FRONTROCK MAX PLUS 120/1000/600 3/12P	120	78	02.12.2025 22:30	02.12.2025 23:28
FRONTROCK EXTRA/RENO 120/1000/600 2/10P	120	107	02.12.2025 23:28	03.12.2025 00:22
FLAT50/MONROCK EP 80/1215/1015 64/P HALB	81	138	28.11.2025 01:25	28.11.2025 05:38
FRONTROCK PRO 100/1200/500 4/12P	100	81	28.11.2025 05:38	28.11.2025 06:13
FRONTROCK MAX PLUS 100/1000/600 4/12P	100	80	28.11.2025 06:13	28.11.2025 09:22
AIRROCK DD/VENTIROCK DUO 1200/600/120	120	49	28.11.2025 09:22	28.11.2025 14:20
225 AC PLUS/AC EXT N 140/1200/600 4/8P	140	70	28.11.2025 14:20	28.11.2025 14:57
225 AC PLUS/AC EXT N 40/1200/600 9/14P	40	70	28.11.2025 14:57	28.11.2025 15:33
211 PANN AC/ACOU. N 80/1200/600 8/16P T	80	40	28.11.2025 15:33	28.11.2025 17:24
211 PANN AC/ACOU. N 40/1200/600 15/16P T	40	40	28.11.2025 17:24	28.11.2025 19:18
211 PANN AC/ACOU. N 60/1200/600 10/16P T	60	40	28.11.2025 19:18	28.11.2025 21:26
211 PANN AC/ACOU. N 50/1200/600 12/16P T	50	40	28.11.2025 21:26	28.11.2025 22:35
HARDROCK ENERGY P 2400/600/100 24ST	100	114	28.11.2025 22:35	29.11.2025 00:00
SPANROCK M 2400/1205/102 26ST/PAL	102	100	27.11.2025 01:24	27.11.2025 06:12
SPANROCK XL 1200/1200/101 48ST/PAL	104	120	27.11.2025 06:12	27.11.2025 08:57
LC SWP 12 1000/1020/112 36ST/PAL	113	120	27.11.2025 08:57	27.11.2025 10:22
FRONTROCK MAX PLUS 140/1000/600 3/12P	140	77	27.11.2025 10:22	27.11.2025 12:11
Roof 50 PL/Dach 50 PL 150/2000/1200 8 MW	150	120	27.11.2025 12:11	27.11.2025 12:55
Block232090-IST 2000/1000/240 5ST/PAL	240	90	27.11.2025 12:55	27.11.2025 13:52
DUROCK ENERGY P 1200/600/50 100ST/PAL	50	149	27.11.2025 13:52	27.11.2025 16:04
DUROCK ENERGY P 1200/600/60 84ST/PAL	60	144	27.11.2025 16:04	27.11.2025 17:29
FLAT50/MONROCK EP 60/1215/1015 84/P HALB	60	144	27.11.2025 17:29	27.11.2025 19:52
HARDROCK ENERGY PLUS 1200/600/80 64ST/P	80	119	27.11.2025 19:52	27.11.2025 23:46
DUROCK ENERGY P 1200/600/80 64 ST/PAL	80	138	27.11.2025 23:46	28.11.2025 01:25

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).

C_{mO_2} koncentracija onečišćujućih tvari u otpadnom plinu pri normiranim uvjetima (0°C, 101,3 kPa, suhi plin) normirana na referentni kisik prema Rješenju.

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 IZVOR BR. 1.: KUPOLNA PEĆ (oznaka – ispušt br. 1.1.)

6.1.1 Volumni protok otpadnih plinova – 28.11.2025.

Podaci o odvodnom kanalu i volumnom protoku

Tablica br. 1

			K faktor		0,827			
Redni broj mjerenja			1		2		3	
Datum:			27.11.2025.		27.11.2025.		27.11.2025.	
Početak mjerenja			12:34		14:47		15:47	
Kraj mjerenja:			13:11		15:23		16:24	
Parametar	Jedinica	METODA	9		9		9	
Vanjski uvjeti - temperatura	°C	HRN EN ISO 16911-1:2013	101310		101230		101210	
Vanjski uvjeti - tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013	6,68		7,50		7,61	
Uvjeti u odvodnom kanalu			279,2		261,1		260,8	
Kisik - O ₂	%	HRN EN 14789:2017	0,6503		0,6671		0,6706	
Uglik (IV) oksid - CO ₂	%	HRN ISO 12039:2020	1,400		1,400		1,400	
Dušik - N ₂	%	izračun	1,539		1,539		1,539	
ostalo	%	ocjena	-315,0		-315,0		-275,0	
apsolutni tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013	125,7		93,5		89,5	
apsolutna vlaga	%	HRN EN 14790:2017	16,26		13,85		13,51	
temperatura	°C	HRN ISO 10780:1997	13,45		13,70		13,65	
gustoća plina	kg/m ³	izračun	90051		76697		74839	
promjer u mjernoj ravnini	m	iz teh.dokum.	44375		39044		38127	
površina presjeka kanala	m ²	izračun	41410		36117		35225	
statički tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013	125,7		93,5		89,5	
diferencijalni tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013	16,26		13,85		13,51	
brzina strujanja plina	m/s	HRN EN ISO 16911-1:2013	13,45		13,70		13,65	
protok plina-radni uvjeti (T _{pl} , P _{pl} , H ₂ O)-Q	m ³ /h	HRN EN ISO 16911-1:2013	90051		76697		74839	
protok plina (0°C, 101,3 kPa, vlažni plin)	m ³ _N /h	HRN EN ISO 16911-1:2013	44375		39044		38127	
protok plina (0°C, 101,3 kPa,suhi plin)	m ³ _N /h	HRN EN ISO 16911-1:2013	41410		36117		35225	

6.1.2 Volumni protok otpadnih plinova – 28.11.2025.

Podaci o odvodnom kanalu i volumnom protoku

Tablica br. 2

Tablica br. 2			K faktor	0,827					
Redni broj mjerenja				7	8	9	10	11	12
Datum:				28.11.2025.	28.11.2025.	28.11.2025.	28.11.2025.	28.11.2025.	28.11.2025.
Početak mjerenja				10:25	13:57	15:00	16:01	17:01	18:01
Kraj mjerenja:				13:38	14:34	15:37	16:37	17:37	18:37
Parametar	Jedinica	METODA							
Vanjski uvjeti - temperatura	°C	HRN EN ISO 16911-1:2013		15	15	15	15	15	15
Vanjski uvjeti - tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013		101310	101310	101310	101200	101140	101120
Uvjeti u odvodnom kanalu									
Kisik - O ₂	%	HRN EN 14789:2017		8,85	8,82	8,65	8,69	8,47	8,63
Uglik (IV) oksid - CO ₂	%	HRN ISO 12039:2020		11,27	11,59	11,82	11,95	12,23	12,03
Dušik - N ₂	%	izračun		72,13	71,88	71,89	71,96	72,11	71,99
ostalo	%	ocjena		<1	<1	<1	<1	<1	<1
apsolutni tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013		101010	100990	100955	100870	100825	100795
apsolutna vlaga	%	HRN EN 14790:2017		7,75	7,71	7,64	7,40	7,18	7,35
temperatura	°C	HRN ISO 10780:1997		274,8	270,7	267,0	263,0	264,4	265,3
gustoća plina	kg/m ³	izračun		0,6514	0,6574	0,6625	0,6680	0,6672	0,6650
promjer u mjernoj ravnini	m	iz teh.dokum.		1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
površina presjeka kanala	m ²	izračun		1,539	1,539	1,539	1,539	1,539	1,539
statički tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013		-300,0	-320,0	-355,0	-330,0	-315,0	-325,0
diferencijalni tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013		95,6	106,1	106,4	101,4	101,5	105,0
brzina strujanja plina	m/s	HRN EN ISO 16911-1:2013		14,16	14,86	14,82	14,41	14,43	14,69
protok plina-radni uvjeti (T _{pl} , P _{pl} , H ₂ O)-Q	m ³ /h	HRN EN ISO 16911-1:2013		78456	82301	82096	79815	79900	81389
protok plina (0°C, 101,3 kPa, vlažni plin)	m ³ _N /h	HRN EN ISO 16911-1:2013		38977	41188	41353	40470	40389	41061
protok plina (0°C, 101,3 kPa,suhi plin)	m ³ _N /h	HRN EN ISO 16911-1:2013		35957	38011	38192	37476	37487	38041

6.1.3 Volumni protok otpadnih plinova – 02.12.2025.

Podaci o odvodnom kanalu i volumnom protoku

Tablica br. 3

Tablica br. 3			K faktor	0,827					
Redni broj mjerenja				13	14	15	16	17	18
Datum:				02.12.2025.	02.12.2025.	02.12.2025.	02.12.2025.	02.12.2025.	02.12.2025.
Početak mjerenja				11:12	12:15	13:15	14:15	15:17	16:17
Kraj mjerenja:				11:48	12:50	13:50	14:50	15:53	16:53
Parametar	Jedinica	METODA							
Vanjski uvjeti - temperatura	°C	HRN EN ISO 16911-1:2013		8	8	8	8	8	8
Vanjski uvjeti - tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013		101410	101350	101310	101250	101220	101210
Uvjeti u odvodnom kanalu									
Kisik - O ₂	%	HRN EN 14789:2017		8,57	8,80	8,76	8,76	8,39	9,67
Uglik (IV) oksid - CO ₂	%	HRN ISO 12039:2020		11,91	12,11	12,03	12,24	13,47	13,06
Dušik - N ₂	%	izračun		71,95	71,43	71,21	71,35	70,37	69,84
ostalo	%	ocjena		<1	<1	<1	<1	<1	<1
apsolutni tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013		101075	101050	100985	100945	100915	100900
apsolutna vlaga	%	HRN EN 14790:2017		7,57	7,66	8,00	7,65	7,78	7,42
temperatura	°C	HRN ISO 10780:1997		263,8	263,6	264,6	265,8	267,4	277,7
gustoća plina	kg/m ³	izračun		0,6675	0,6683	0,6656	0,6654	0,6670	0,6549
promjer u mjernoj ravni	m	iz teh.dokum.		1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
površina presjeka kanala	m ²	izračun		1,539	1,539	1,539	1,539	1,539	1,539
statički tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013		-335,0	-300,0	-325,0	-305,0	-305,0	-310,0
diferencijalni tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1:2013		90,5	88,7	82,3	95,4	97,1	98,2
brzina strujanja plina	m/s	HRN EN ISO 16911-1:2013		13,62	13,47	13,01	14,00	14,11	14,32
protok plina-radni uvjeti (T _{pl} , P _{pl} , H ₂ O)-Q	m ³ /h	HRN EN ISO 16911-1:2013		75431	74632	72037	77571	78163	79340
protok plina (0°C, 101,3 kPa, vlažni plin)	m ³ _N /h	HRN EN ISO 16911-1:2013		38267	37867	36458	39156	39327	39166
protok plina (0°C, 101,3 kPa,suhi plin)	m ³ _N /h	HRN EN ISO 16911-1:2013		35370	34965	33543	36162	36269	36259

6.1.4 Praškasta tvar – 27.11.2025.

Analiza ukupne praškaste tvari

Tablica br. 4

Redni broj mjerenja			1	2	3	4	5	6
Datum:			27.11.2025.	27.11.2025.	27.11.2025.	27.11.2025.	27.11.2025.	27.11.2025.
Početak mjerenja			12:34	14:47	15:47	16:47	17:50	18:50
Kraj mjerenja:			13:11	15:23	16:24	17:23	18:25	19:30
Oznaka uzorka			1162/25	1163/25	1164/25	1165/25	1166/25	1167/25
	Jedinica	METODA						
sapnica			6	6	6	6	6	6
volumen uzorkovanog zraka	m ³	HRN EN 13284-1	0,5820	0,4662	0,4630	0,4650	0,4554	0,4602
volumen uzorkovanog zraka-normirani	m ³ _N	HRN EN 13284-1	0,4284	0,3757	0,3672	0,3665	0,3721	0,3718
tlak u mjeracu plina	Pa	HRN EN 13284-1	77970	84795	83445	82895	85845	84840
temperatura u mjeracu plina °C	°C	HRN EN 13284-1	12,4	10,5	10,5	10,4	10,1	9,9
masa uzorkovane ukupne praškaste tvari	mg	HRN EN 13284-1	0,18	0,14	0,15	0,11	0,14	0,14
koncentracija (c _s)	mg/m ³	HRN EN 13284-1	# 0,42	0,37	0,41	0,30	0,38	0,38
koncentracija - normirano na 8 % O ₂ - (c _N)	mg/m ³	HRN EN 13284-1	# 0,46	0,40	0,44	0,31	0,41	0,39

6.1.5 Praškasta tvar – 28.11.2025.

Analiza ukupne praškaste tvari

Tablica br. 5

Redni broj mjerenja			7	8	9	10	11	12
Datum:			28.11.2025.	28.11.2025.	28.11.2025.	28.11.2025.	28.11.2025.	28.11.2025.
Početak mjerenja			10:25	13:57	15:00	16:01	17:01	18:01
Kraj mjerenja:			13:38	14:34	15:37	16:37	17:37	18:37
Oznaka uzorka			1169/25	1170/25	1173/24	1174/25	1175/25	1176/25
	Jedinica	METODA						
sapnica			6	6	6	6	6	6
volumen uzorkovanog zraka	m ³	HRN EN 13284-1	0,4766	0,4892	0,4974	0,4874	0,4930	0,5026
volumen uzorkovanog zraka-normirani	m ³ _N	HRN EN 13284-1	0,3727	0,3807	0,3876	0,3838	0,3850	0,3907
tlak u mjeracu plina	Pa	HRN EN 13284-1	83145	84075	83730	83770	82685	82175
temperatura u mjeracu plina °C	°C	HRN EN 13284-1	13,5	18,1	16,5	13,6	12,3	11,8
masa uzorkovane ukupne praškaste tvari	mg	HRN EN 13284-1	0,14	0,11	0,12	0,12	0,13	0,15
koncentracija (c _s)	mg/m ³	HRN EN 13284-1	# 0,38	0,29	0,31	0,31	0,34	0,38
koncentracija - normirano na 8 % O ₂ - (c _N)	mg/m ³	HRN EN 13284-1	# 0,40	0,31	0,33	0,33	0,35	0,40

6.1.6 Praškasta tvar – 02.12.2025.

Analiza ukupne praškaste tvari

Tablica br. 6

Redni broj mjerenja			13	14	15	16	17	18
Datum:			02.12.2025.	02.12.2025.	02.12.2025.	02.12.2025.	02.12.2025.	02.12.2025.
Početak mjerenja			11:12	12:15	13:15	14:15	15:17	16:17
Kraj mjerenja:			11:48	12:50	13:50	14:50	15:53	16:53
Oznaka uzorka			1177/25	1178/25	1179/25	1180/25	1181/25	1182/25
	Jedinica	METODA						
sapnica			6	6	6	6	6	6
volumen uzorkovanog zraka	m ³	HRN EN 13284-1	0,4544	0,4480	0,4210	0,4602	0,4574	0,4576
volumen uzorkovanog zraka-normirani	m ³ _N	HRN EN 13284-1	0,3655	0,3569	0,3421	0,3682	0,3666	0,3643
tlak u mjerачu plina	Pa	HRN EN 13284-1	85375	85060	86770	85075	84955	84275
temperatura u mjerачu plina °C	°C	HRN EN 13284-1	13	14,7	14,7	13,5	12,6	12,2
masa uzorkovane ukupne praškaste tvari	mg	HRN EN 13284-1	0,13	0,14	0,12	0,11	0,12	0,15
koncentracija (c _S)	mg/m ³ _N	HRN EN 13284-1	# 0,36	0,39	0,35	0,30	0,33	0,41
koncentracija - normirano na 8 % O ₂ - (c _N)	mg/m ³ _N	HRN EN 13284-1	# 0,37	0,42	0,37	0,32	0,34	0,47