

Izvještaj br. I-831-13-22-RM

**IZVJEŠTAJ O REZULTATIMA MJERENJA EMISIJE
ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK IZ NEPOKRETNOG IZVORA
KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA NA BIOMASU
ELEKTRANA GRUBIŠNO POLJE d.o.o.,
Poduzetnička cesta 1/4, 43290 GRUBIŠNO POLJE**

Nepokretni izvor emisija:

Izvor br.1.: Parni kotao KPA Unicon

Zagreb, rujan 2022.

Izvještaj se bez pismenog odobrenja ne smije reproducirati, osim u cijelosti

Obrazac LME-O-43c/izdanje 05

Izvođač –akreditirani
Ispitni laboratorij:

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

Izveštaj broj:

I-831-13-22-RM

Naručitelj:

KPA Unicon d.o.o., Strojarska cesta 20, 10 000 Zagreb

Lokacija mjerenja:

Kogeneracijsko postrojenje na biomasu „GRUBIŠNO POLJE“
ELEKTRANA GRUBIŠNO POLJE d.o.o., Poduzetnička cesta 1/4,
43290 Grubišno Polje.

Vrsta mjerenja:

Povremeno mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz navedenog
nepokretnog izvora.

Radni nalog:

831/22

Narudžbenica broj:

-

Datum mjerenja:

23.09.2022.

Datum izveštaja:

27.09.2022.

Ukupan broj stranica:

28
+ Prilog 1 – Ocjena rezultata emisije onečišćujućih tvari u zrak
Izveštaj br. I-831-13-22 (uključeno u izveštaj)

Svrha:

Svrha povremenog mjerenja na nepokretnom izvoru je provjera
emisije onečišćujućih tvari u zrak, čije se vrijednosti uspoređuju s
propisanim graničnim vrijednostima emisija prema Uredbi o graničnim
vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora
(Narodne novine br. 42/21) u nastavku Uredba.

Mjerenja obavili:

Tehnički voditelj: Tomislav Strsoglavac, prof. geo.-geo.

Tehnički voditelj: Goran Butković, dipl.ing.kem.tehn.

Tehnički voditelj: Petar Uremović, mag.ing.petrol.

Izveštaj izradio:

Tehnički voditelj:

Tomislav Strsoglavac, prof. geo.-geo.

METROALFA d.o.o.
Zagreb, Karlovačka cesta 4I

Voditelj LME:

Željko Keliš, dipl.ing.kem.teh.

SAŽETAK MJERENJA

Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon

Datum mjerjenja		Jedinica	Izmjerene emisijske koncentracije			GVE	Pri proizvodnim uvjetima
			min.	max.	prosjeck		
23.09.2022.	Kisik - O ₂	%	5,14	5,16	5,15		
	temperatura	°C	145,9	149,1	148,0		
	protok plina (0 °C, 101,3 kPa, suhi plin)	m ³ _N /h	34821	38691	36468		
23.09.2022.	Oksidi dušika izraženi kao NO ₂	mg/m ³ _N	119,4	123,0	120,8	500	90% snage
		kg/h	6,906	7,105	6,983		
23.09.2022.	Ugljik monoksid (CO)	mg/m ³ _N	123,0	134,7	129,4	500	90% snage
		kg/h	7,114	7,787	7,482		
23.09.2022.	Oksidi sumpora izraženi kao SO ₂	mg/m ³ _N		<	6,3	2000	90% snage
		kg/h		<	0,365		
23.09.2022.	Krute čestice	mg/m ³ _N	2,47	31,08	12,01	150	90% snage
		kg/h	0,136	0,141	0,138		

NAPOMENA:

U poglavlju 6.1. prikazani su svi detaljni rezultati mjerenja. Mjerenje emisija u zrak iz navedenog izvora je obavljeno prema planu mjerenja I-831-13-22-PM koji je pohranjen u arhivi ispitnog laboratorija (LME-a) i na zahtjev Naručitelja se može dostaviti istom.

SADRŽAJ

1. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA	6
1.1 NARUČITELJ.....	6
1.2 KORISNIK.....	6
1.3 LOKACIJA	6
1.4 UREĐAJI	6
1.4.1 Izvor br. 1: Parni kotao KPA Unicon	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 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon	7
1.8 MJERENE KOMPONENTE.....	9
1.8.1 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon	9
1.9 DOGOVOR O MJERENJU	9
1.10 OSOBE KOJE ĆE SUDJELOVAT NA MJERENJU	9
1.11 SUDJELOVANJE DRUGOG ISPITNOG LABORATORIJA	9
1.12 TEHNIČKI ODGOVORNA OSOBA LME-a ZA PLAN MJERENJA, PROVOĐENJE MJERENJA I IZRADU IZVJEŠTAJA.....	9
1.13 TEHNIČKI ODGOVORNA OSOBA NARUČITELJA	9
2. OPIS UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI	10
2.1 TIP POSTROJENJA	10
2.2 OPIS POSTROJENJA I DJELATNOSTI.....	10
2.2.1 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon	10
2.3 LOKACIJA UREĐAJA I OPIS IZVORA EMISIJE.....	10
2.3.1 Lokacija.....	10
2.3.2 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon	11
2.4 KORIŠTENI I OBRAĐENI 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	11
2.6.1 Uređaji za odvođenje otpadnih plinova/zraka	11
2.6.2 Uređaji za smanjivanje emisije onečišćujućih tvari	11
3. OPIS MJERNOG MJESTA.....	12
3.1 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon	12
3.2 BROJ MJERNIH LINIJA I MJERNIH TOČKI U KOJEM SE OBAVILO MJERENJE	12
3.2.1 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon	12
3.2.2 TEST HOMOGENOSTI.....	12
3.3 MJERNI OTVORI.....	12
3.4 RADNA PLATFORMA.....	13
3.5 FOTOGRAFIJA MJERNOG MJESTA	13
4. MJERNE METODE I INSTRUMENTI	14
4.1 ODREĐIVANJE PARAMETARA STANJA OTPADNIH PLINOVA	14
4.1.1 Brzina i protok plinova.....	14
4.1.2 Statički tlak u kanalu	14
4.1.3 Ambijentalni tlak na mjernom mjestu	14
4.1.4 Temperatura otpadnih plinova.....	15
4.1.5 Vlažnost otpadnih plinova	15
4.1.6 Gustoća otpadnih plinova.....	15
4.2 EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U PLINOVITOM I PARNOM STANJU	16

4.2.1	Automatske mjerne metode	16
4.2.2	Ručne mjerne metode.....	21
4.3	EMISIJA UKUPNE PRAŠKASTE TVARI.....	22
4.3.1	Mjerna metoda.....	22
4.4	EMISIJA MIRISA.....	23
4.5	EMISIJA KOMPONENTI TOKSIČNE PRAŠINE.....	23
5.	RADNI UVJETI PRILIKOM MJERENJA	24
5.1	ODSTUPANJE OD PLANA MJERENJA	24
5.2	UVJETI PROIZVODNJE TIJEKOM MJERENJA	24
6.	REZULTATI MJERENJA	24
6.1	Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon	25
6.1.1	Volumni protok otpadnih plinova	25
6.1.2	Analiza plinova (O ₂ , NO _x , CO, SO ₂)	26
6.1.3	Krute čestice	27
7.	PRILOZI	28
7.1	PRILOG 1 – OCJENA REZULTATA	

1. ODREĐIVANJE CILJA MJERENJA

1.1 NARUČITELJ

KPA Unicon d.o.o., Strojarska cesta 20, 10 000 Zagreb.

1.2 KORISNIK

ELEKTRANA GRUBIŠNO POLJE d.o.o., Poduzetnička cesta 1/4, 43290 Grubišno Polje.

1.3 LOKACIJA

Izvor emisije smješten je u sklopu tvrtke ELEKTRANA GRUBIŠNO POLJE d.o.o., Poduzetnička cesta 1/4, 43290 Grubišno Polje.

1.4 UREĐAJI

1.4.1 Izvor br. 1: Parni kotao KPA Unicon

Uređaj za loženje je snage 21,0 MW i spada u srednje uređaje za loženje koji koriste goriva od biomase – primjena čl. 92 stavak 2. Uredbe.

1.5 PREDVIĐENO VRIJEME MJERENJA

Predviđeno vrijeme mjerenja je 23.09.2022. u vremenu od 10:00h do 15:00h.

1.5.1 Datum zadnjeg mjerenja

20.12.2021. od tvrtke Metroalfa d.o.o., izvještaj br. I-1231-3-21.

1.5.2 Datum sljedećeg mjerenja

Dinamika mjerenja emisija na nepokretnom izvoru odrediti će se temeljem čl. 113. Uredbe.

1.6 SVRHA MJERENJA

Svrha mjerenja je da se u skladu s zahtjevima Naručitelja obavi povremeno mjerenje emisije onečišćujućih tvari u zrak. Mjerenje se obavilo u skladu s zahtjevima Uredbe.

1.7 CILJ

1.7.1 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon

Cilj mjerenja je da se iz dimovodnog kanala uređaja za loženje provjere emisije CO, NO_x, SO_x i krute čestice, a čije se vrijednosti uspoređuju s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema Uredbi.

U okviru povremenih mjerenja mjere se sljedeći parametri:

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

Mjerenje onečišćujućih tvari u otpadnim plinovima se obavlja prema čl. 75., 92. i 113. Uredbe.

Članci iz Uredbe:

Članak 75.

(1) Uređaji za loženje ovisno o ukupnoj ulaznoj toplinskoj snazi i vrsti goriva su:

Uređaj za loženje	Kruto gorivo i gorivo od biomase	Tekuće i plinsko gorivo
Mali (MUL)	$0,1 \leq MUL < 1 \text{ MW}$	$0,1 \leq MUL < 1 \text{ MW}$
Srednji (SUL)	$1 \leq SUL < 50 \text{ MW}$	$1 \leq SUL < 50 \text{ MW}$
Veliki (VUL)	$50 \text{ MW} \leq VUL$	$50 \text{ MW} \leq VUL$

Članak 92.

(2) GVE za postojeće srednje uređaje za loženje i srednje plinske turbine određene su u Prilogu 12. ove Uredbe.

(3) GVE iz stavaka 1. i 2. ovoga članka izračunavaju se pri temperaturi od 273,15 K, tlaku 101,3 kPa i nakon korekcije za sadržaj vodene pare u otpadnim plinovima i pri standardiziranom sadržaju O₂ od 6 % za kruta goriva i 3 % za tekuća i plinska goriva za srednje uređaje za loženje te 15 % za srednje plinske turbine.

PRILOG 12.

GRANIČNE VRIJEDNOSTI EMISIJA ZA POSTOJEĆE SREDNJE UREĐAJE ZA LOŽENJE I ZA POSTOJEĆE SREDNJE PLINSKE TURBINE

(1) GVE za postojeće srednje uređaje za loženje i srednje plinske turbine ulazne toplinske snage iznad 5 MW primjenjuju do 1. siječnja 2025. te za uređaje ulazne toplinske snage manje od ili jednake 5 MW do 1. siječnja 2030.

1. GVE za srednje uređaje za loženje i srednje plinske turbine koji koriste kruta goriva i goriva od biomase, uz volumni udio kisika 7 % za ugljen i vrtložno taloženje te 11 % za drvo i biomasu su:

Onečišćujuća tvar	GVE (mg/m ³)
Krute čestice	150 ^{(1),(2),(4)}
Oksidi sumpora izraženi kao SO ₂	2000 ⁽³⁾
Ugljikov monoksid	500
Oksidi dušika izraženi kao NO ₂	500 Vrtložno izgaranje: 300

⁽¹⁾ za postojeće srednje uređaje za loženje i/ili srednje plinske turbine koje ne rade više od 500 sati godišnje, izraženo kao petogodišnji pomični prosjek, odnosno 1000 sati u okolnostima proizvodnje

rezervne energije na povezanim otocima i/ili proizvodnje topline u slučajevima iznimno hladnih vremenskih uvjeta GVE za krute čestice iznosi 200 mg/m^3

(2) za nove srednje uređaje za loženje i/ili srednje plinske turbine koji ne rade više od 500 sati godišnje, izraženo kao petogodišnji pomični prosjek, GVE za krute čestice koja iznosi 100 mg/m^3

(3) za srednje uređaje za loženje i za postojeće srednje plinske turbine s ulaznom toplinskom snagom većom od 5 MW uz uvjet da je najmanje 50 % korisne topline proizvedene u uređaju, izraženo kao petogodišnji pomični prosjek, isporučeno u obliku pare ili vruće vode javnoj mreži za isporuku toplinske energije GVE za SO_2 iznosi 1100 mg/m^3

(4) za postojeće srednje uređaje za loženje i/ili plinske turbine u kojima se kao glavno gorivo upotrebljava kruta biomasa, a koji su smješteni u zonama u kojima je kvaliteta zraka I. kategorije GVE za krute čestice iznosi 150 mg/m^3

Članak 113.

(1) Emisija onečišćujućih tvari u otpadnim plinovima iz srednjih uređaja za loženje i srednjih plinskih turbina se utvrđuje povremenim mjerenjem, najmanje:

– svake godine za srednje uređaje za loženje i srednje plinske turbine ulazne toplinske snage veće od 20 MW.

1.8 MJERENE KOMPONENTE

1.8.1 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon

Na ispustu će se obaviti mjerenje sljedećih parametara:

stanje otpadnih plinova:	broj mjerenja:
Temperatura (°C ili K)	3
Tlak (Pa)	3
Vlažnost (% vol.)	izračun
Volumni sastav plinova (% vol.)	3
Brzina plinova u mreži točaka u određenom broju mjernim linijama u mjernoj ravlini (m/s)	3

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

	broj mjerenja:
Krute čestice ($\text{mg}/\text{m}_\text{N}^3$)	3
Ugljikov monoksid (CO) ($\text{mg}/\text{m}_\text{N}^3$)	3
Oksidi dušika izraženi kao NO_x ($\text{mg}/\text{m}_\text{N}^3$)	3
Oksidi sumpora izraženi kao SO_2 ($\text{mg}/\text{m}_\text{N}^3$)	3

1.9 DOGOVOR O MJERENJU

Mjerenje će se obaviti u skladu s Narudžbenicom. Odgovorna osoba od strane naručitelja je g. Stipan Perić.

1.10 OSOBE KOJE ĆE SUDJELOVAT NA MJERENJU

Tehnički voditelj: Tomislav Strsoglavec, prof .geo.-geo.

Tehnički voditelj: Goran Butković, dipl.ing.kem.tehn.

Tehnički voditelj: Petar Uremović, mag.ing.petrol.

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: Tomislav Strsoglavec, prof .geo.-geo.

Mob: 091/448-8890

e-mail: tomislav.strsoglavec@metroalfa.hr

1.13 TEHNIČKI ODGOVORNA OSOBA NARUČITELJA

Ime: Stipan Perić

Telefon: 097 6241523

e-mail: stipan.peric@kpaunicon.com

2. OPIS UREĐAJA I KORIŠTENI MATERIJALI

2.1 TIP POSTROJENJA

Nepokretni izvor emisija je parni kotao na gorivo od biomase u sklopu kogeneracijskog postrojenja „GRUBIŠNO POLJE“, (proizvodnja električne i toplinske energije).

2.2 OPIS POSTROJENJA I DJELATNOSTI

Kogeneracijsko postrojenje „Grubišno Polje“ sagorijevanjem drvene mase proizvoditi toplinsku i električnu energiju. Električna se energija isporučuje u energetske sustav HEP-a, dok se toplinska energija koristi za sušenje drvene mase u sušarama smještenim u neposrednoj blizini kogeneracijskog postrojenja. Za pripremu pare instaliran je visokotlačni kotao na bimasu.

Visokotlačni parni kotao ima izveden sustav automatskog doziranja (dobave) goriva od biomase (drvena sječka) te automatski sustav za odvođenje pepela nakon izgaranja goriva. U kotlu se priprema tehnološka para visokog tlaka za pogon parne turbine povezane s električnim generatorom, te toplinska energija za potrebe sušara. Sastavni dio kotlovskog postrojenja je izmjenjivač topline (tzv. ekonomajzer) za dodatno iskorištavanje otpadne topline dimnih plinova, te elektrostatski sustav za pročišćavanje dimnih plinova (izdvajanje krutih čestica). Otpadni dimni plinovi odvođeni se u okoliš kroz samostojeći dimnjak visine 31,0 m.

2.2.1 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon

Izvor emisije:	Parni kotao
Proizvođač	KPA Unicon OY
Tip	Vodocijevni kotao
Serijski broj	112/17
Godina proizvodnje	2017
Toplinska snaga kotla	21 MW
Maksimalni tlak pare	106 bar
Vrsta goriva	Gorivo od biomase – drvena sječka
Doziranje goriva	Automatski sustav doziranja

2.3 LOKACIJA UREĐAJA I OPIS IZVORA EMISIJE

2.3.1 Lokacija

Izvor emisije smješten je u sklopu tvrtke Elektrana Grubišno Polje d.o.o., Poduzetnička cesta 1/4, 43290 Grubišno Polje.

2.3.2 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon

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

2.3.2.1. Visina:	31 m
2.3.2.2. Promjer:	1,2 m
2.3.2.3. Površina	1,130 m ²
2.3.2.4. Gaus-Krugerove koordinate:	
	X: -
	Y: -
2.3.4.5. Izgled izvora:	okrugli
2.3.4.6. Broj izvora:	1

2.4 KORIŠTENI I OBRAĐENI MATERIJALI

Kao pogonsko gorivo kotla KPA Unicon, koristi se gorivo od biomase (drvena sječka).

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 vezano je za potrebom proizvodnje toplinske i električne energije.

2.5.2 Vrijeme kad dolazi do emisije u zrak

Do emisije u zrak dolazi prilikom rada kotla.

2.6 UREĐAJI ZA ODVOĐENJE I SMANJIVANJE EMISIJE OTPADNIH PLINOVA

2.6.1 Uređaji za odvođenje otpadnih plinova/zraka

Otpadni plinovi izgaranja se izbacuju preko ventilatora i dimnjaka u vanjsku atmosferu. Ispust dimnjaka nalazi se 31,0 m iznad nivoa okolnog zemljišta.

2.6.2 Uređaji za smanjivanje emisije onečišćujućih tvari

Za smanjivanje emisije krutih čestica u dimnim plinovima instaliran je elektrostatski sustav za pročišćavanje dimnih plinova.

Podaci o elektrostatskom filtru:

Tehničke karakteristike	
Proizvođač	Scheuch
Tip	sef 3,8/5,4x2-d
Serijski broj	EF-0022/17
Godina proizvodnje	-
Podaci za dimenzioniranje	
Količina plina [m ³ /h]	73440
Radna temperatura [°C]	143
Količina prašine u sirovom plinu [mg/Nm ³ tr]	1660
Količina prašine u čistom plinu [mg/Nm ³ tr]	20

3. OPIS MJERNOG MJESTA

3.1 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon

Mjerno mjesto za mjerenje koncentracija plinovitih komponenata (kisika, ugljičnog monoksida (CO), dušikovih spojeva izraženih kao NO₂, oksida sumpora izraženih kao SO₂, te krutih čestica), kao i mjerenje temperature, napravljeno je na okomitom dijelu dimnjaka kotla. Dimnjak je okruglog presjeka promjera 1,2 m, te je površina mjerne ravnine 1,130 m². Smetnja protoku otpadnih plinova, na mornoj ravnini, je ulaz dimnjače u dimnjak 6,0 m prije mjerne ravnine, te istrujni otvor na udaljenosti 19,6 m poslije mjerne ravnine. Ukupno postoji 5 mjernih otvora, na tri otvora postavljen je sustav za kontinuirano praćenje parametara dimnih plinova, dok su na preostala dva otvora moguća povremena mjerenja emisija onečišćujućih tvari. Zahtjev norme HRN EN 15259 za navedenu površinu kanala zahtjeva mjerenje u 2 mjerne linije i 4 mjerne točke po liniji.

3.2 BROJ MJERNIH LINIJA I MJERNIH TOČKI U KOJEM SE OBAVILO MJERENJE

3.2.1 Izvor br. 1.: Parni kotao KPA Unicon

Oblik odvodnog kanala na mjernom mjestu:	okrugli
Unutrašnja promjer kanala (m)	1,2
Površina (m ²)	1,130
Udaljenost smetnje prije mjerne ravnine (m)	6,00
Udaljenost smetnje iza mjerne ravnine (m)	19,6
Udaljenost istrujnog otvora iza mjerne ravnine (m)	19,6
<u>Zahtjev norme HRN EN 15259</u>	
Broj mjernih linija	2
Broj mjernih točaka po mornoj liniji	4

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	Dvije mjerne linije, četiri točke	0,08; 0,29; 0,86; 1,07
2	Brzina plinova	Dvije mjerne linije, četiri točke	0,08; 0,29; 0,86; 1,07
3	O ₂ , CO, NO _x , SO ₂	Dvije mjerne linije, četiri točke	0,08; 0,29; 0,86; 1,07
4	Krute čestice	Dvije mjerne linije, četiri točke	0,08; 0,29; 0,86; 1,07

3.2.2 TEST HOMOGENOSTI

Test homogenosti nije moguće provesti. Mjerenje obaviti u dvije mjerne linije po točkama.

3.3 MJERNI OTVORI

Izvor ima 2 mjerna otvora na okomitom dijelu odvodnog kanala na visini 11,4 m od tla, pogodnih za uzorkovanje onečišćujućih tvari i mjerenje brzine i temperature otpadnih plinova po točkama i po mjernim linijama, tako da se pokrije cijela mreža mjerne ravnine.

3.4 RADNA PLATFORMA

Mjerno mjesto je dostupno s platforme na koju je moguće smjestiti sve instrumente. Priključak za električnu struju (220 V) nalazi se u neposrednoj blizini dimnjaka.

3.5 FOTOGRAFIJA MJERNOG MJESTA



Dimnjak Parnog kotla KPA Unicon

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 Nepokretni izvor emisija – Ručno i automatsko određivanje brzine i volumnog protoka u ispušnim cijevima (Stationary source emissions - Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts – Part 1: Manual reference method
Mjerni princip:	mjerenje diferencijalnog tlaka s Pitot cijevi u mreži točaka
Mjerno područje:	$\Delta p = 0-980$ Pa diferencijalnog tlaka brzina $v \sim 4$ do 40 m/s; ovisno od T, p i p
Rezolucija:	$\Delta p = 0,1$ Pa
Preciznost:	± 1 % mjernog područja <10 %; pri $\Delta p \geq 100$ Pa
Instrument:	Automatski uzorkivač zraka ST5, Id.br.153
Sonda:	Pitot cijevi dužine 1,5 m; materijal Ni-Cr čelik, Id. br. 167

4.1.2 Statički tlak u kanalu

Metoda:	HRN EN ISO 16911-1:2013 Nepokretni izvor emisija - Ručno i automatsko određivanje brzine i volumnog protoka u ispušnim cijevima
Mjerni princip:	mjerenje statičkog tlaka u odvodnom kanalu s Pitot cijevi na više mjernih točaka po mjernoj ravni i vanjskog ambijentalnog tlaka
Mjerno područje:	$p = -9800$ do 9800 Pa
Rezolucija:	1 Pa
Preciznost:	± 2 % mjernog područja
Instrument:	Automatski uzorkivač zraka ST5, Id.br.153
Sonda:	Pitot cijevi dužine 1,5 m; materijal Ni-Cr čelik, Id. br. 167

4.1.3 Ambijentalni tlak na mjernom mjestu

Metoda:	HRN EN ISO 16911-1:2013 Nepokretni izvor emisija – Ručno i automatsko određivanje brzine i volumnog protoka u ispušnim cijevima (Stationary source emissions - Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts – Part 1: Manual reference method
Mjerno područje:	$p = 0$ do 103332 Pa
Rezolucija:	1 Pa
Preciznost:	± 2 % mjernog područja
Instrument:	Digitalni tlakomjer Greisinger GDH12 AN, Id. br. 070 Automatski uzorkivač zraka ST5, Id.br.153

4.1.4 Temperatura otpadnih plinova

Metoda:	HRN ISO 10780:1997 Emisije iz stacionarnih izvora – Ručno i automatsko određivanje brzine i volumnog protoka u ispušnim cijevima (Stationary source emissions - Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts – Part 1: Manual reference method
Mjerni princip:	mjerenje temperature plinova s termočlankom Ni-Cr-Ni (tip K) u mreži točaka
Mjerno područje:	od 1 do +999 °C (274-1273 K)
Donja granica detekcije:	1 °C (274 K)
Mjerna nesigurnost:	< 1 % abs T (< 3 K)
Instrument:	Automatski uzorkivač zraka ST5, Id.br.153
Sonda:	Pitot cijevi dužine 1,5 m; materijal Ni-Cr čelik, Id. br. 167

4.1.5 Vlažnost otpadnih plinova

Metoda:	Izračunom ili HRN EN 14790:2017 Nepokretni izvor emisija - Određivanje vodene pare u odvodnom kanalu
Mjerni princip:	Ocjenski iz podatak o procesu (stehiometrijski) - 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:	<20 % izmjerene vrijednosti
Instrument:	QB 1, Id. br. 193 OHAUS VAGA, Adventure 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

4.2.1 Automatske mjerne metode

4.2.1.1 Parametri koji se mjere

Kisik (O₂)
Ugljik (II) oksid (CO)
Oksidi dušika izraženi kao NO₂
Oksidi sumpora izraženi kao SO₂

Navedeni parametri se mjere u mjernim linijama i mjernim točkama opisanim u poglavlju 3.2.

4.2.1.2 Metode mjerenja

Kisik (O₂)

Metoda: HRN EN 14789:2017 Stacionarni izvor emisija - Određivanje volumne koncentracije kisika – referentna metoda: paramagnetizam
Mjerni princip: paramagnetizam

Ugljikov monoksid (CO)

Metoda: HRN EN 15058:2017 Nepokretni izvor emisija - Određivanje masene koncentracije ugljičnog monoksida
Mjerni princip: nedisperzivna infracrvena spektrofotometrija (NDIR)

Sumpor dioksid (SO₂)

Metoda: HRN ISO 7935:1997 Stacionarni izvor emisija - Određivanje masene koncentracije sumporovog dioksida – značajke rada automatskih mjernih metoda
Mjerni princip: nedisperzivna infracrvena spektrofotometrija (NDIR)

Dušikovi oksidi – NO i NO₂ izraženi kao NO₂

Metoda: HRN EN 14792:2017 Nepokretni izvor emisija - Određivanje masene koncentracije dušikovih oksida
Mjerni princip: kemiluminiscencija

4.2.1.3 Automatsko uzorkovanje plinova - uređaj

Uređaj za automatsko uzorkovanje plinova CO, NO_x, SO₂, O₂

Proizvođač:	Horiba
Tip:	PG 350-EDR
Godina proizvodnje:	2022
Id. br.:	202

4.2.1.4 Mjerno područje instrumenta

HORIBA PG-350-EDR (Niski mjerni rasponi)

Parametar	NO _x	SO ₂	CO	O ₂
Mjerni princip	Kemiluminiscencija	NDIR	NDIR	Paramagnetizam
Mjerno područje	0 – 25 ppm 0 – 50 ppm 0 – 100 ppm 0 – 250 ppm 0 – 500 ppm 0 – 1000 ppm 0 – 2500 ppm	0 – 50 ppm 0 – 100 ppm 0 – 200 ppm 0 – 500 ppm	0 – 60 ppm 0 – 100 ppm 0 – 200 ppm 0 – 500 ppm 0 – 1000 ppm	0 – 5 % 0 – 10 % 0 – 25 %

4.2.1.5 Karakteristike uređaja

HORIBA PG-350-EDR

Parametar	NO _x	SO ₂	CO	O ₂
Ponovljivost	100 ppm ili više mjerno područje < ±0,5 % od cijele skale	< ±1 % od cijele skale	1000 ppm ili više mjerno područje < ±0,5 % od cijele skale	< ±1 % od cijele skale
Linearnost	< ±1 % od cijele skale			
Rezolucija	1 ppm (2,05 mg/m ³)	1 ppm (2,86 mg/m ³)	1 ppm (1,25 mg/m ³)	0,1 vol. %
Drift nule	< ±1 % od cijele skale	< ±2 % od cijele skale	< ±1 % od cijele skale	< ±1 % od cijele skale
Drift raspona	< ±1 % od cijele skale	< ±2 % od cijele skale	< ±1 % od cijele skale	< ±1 % od cijele skale
Vrijeme odaziva (t90)	< 45 sec	< 240 sec	< 45 sec	< 45 sec

4.2.1.6 Oprema za uzorkovanje

Sistem za uzorkovanje:	proizvođač:	M&C
	tip:	PSS-5,
	Godina proizvodnje:	2016
	Id.br.:	158

Sistem P&C, tip PSS-5, sadrži električni plinski hladnjak serije ECP koja hladi otpadne plinove na 4 °C, univerzalnu sekciju filtera tip FSS koji služe za odvajanje tekućine i finih čestica prašine, membransku pumpu N5 KPE kapaciteta 5 l_N/min, peristaltičku pumpu serije SR koja služi za odstranjivanje kondenzata. Također odvojeno navedeni sustavu sadrži pripadajuće grijano crijevo dužine 10,0 m i sondu s grijanom glavom. Sonda je izrađena od nehrđajućeg čelika. Grijana glava sadrži filter za čestice koji je izrađen od keramike.

Glava s kvarcnim filtrom:	proizvođač:	M&C,
	tip:	PSP4000-H
	grijana na temperaturu:	150 °C
	godina proizvodnje:	2016
	Id. br.:	159

Grijano crijevo	dužina 10,0 m, materijal PTFE
Sonda za uzorkovanje	dužina 0,5 – 1,5 m; materijal Ni-Cr - negrijana
Temperatura grijanja sistema:	max. 190°C (može se regulirati od 20 do 190°C)

4.2.1.7 Korišteni testni plinovi za kontrolu automatskih uređaja

Dušik (N₂)

Nula plin:	Dušik 5.0	
	Proizvođač:	Messer Croatia Plin d.o.o.
	Broj boce:	-
	Datum proizvodnje:	2022.
	Sadržaj N ₂ :	>99,999 %
	Certifikat	da

CO, NO, SO₂

Testni plin 1:	Mješavina plinova CO, SO ₂ i NO	
	Koncentracije:	CO 151,5 ppm
		SO ₂ 402,5 ppm
		NO 181,4 ppm
		ostatak N ₂
	Tolerancija:	2 % rel.
	Proizvođač:	Messer Croatia Plin d.o.o.
	Certifikat:	ISO 6141 20222911
	Broj boce:	24611
	Datum proizvodnje:	19.07.2022.
	Garancija stabilnosti	24 mjeseci

CO₂, O₂

Testni plin 2:

Mješavina plinova CO₂ i O₂ u dušiku

Koncentracije:	CO ₂ 12,00 % vol. O ₂ 8,01 % vol. ostatak N ₂
Tolerancija:	2% rel.
Proizvođač:	Messer Croatia Plin d.o.o.
Certifikat:	ISO 6141
Broj boce:	L80895
Datum proizvodnje:	12.04.2022.
Garancija stabilnosti	24 mjeseca
Certifikat	da

4.2.1.8 Vrijeme odaziva (t-90%)

Pogledati u poglavlju 4.2.1.5. – Karakteristike uređaja

4.2.1.9 Registriranje izmjerenih vrijednosti

Izmjerene vrijednosti se snimaju na SD karticu, a dio podataka se ručno upisuje u propisane obrasce.

4.2.1.10 Mjere osiguranja kvalitete**Uglikov monoksid (CO)**

Mjere osiguranja kvalitete su opisane u ispitnim postupcima i ispitnim radnim uputama LME koje su u skladu s normom HRN EN 15058.

Ispitni postupci

LME-PI-02 Emisija iz stacionarnih izvora – Mjerenje CO, CO₂, SO₂, NO_x i O₂, automatska metoda

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

Ispitne radne upute:

LME-RI-08 Izračun mjerne nesigurnosti CO za radni postupak LME-PI-02 Emisija iz stacionarnih izvora – Mjerenje CO, CO₂, SO₂, NO_x i O₂, automatska metoda

LME-RI-16 kalibracija i kontrola automatskog analizatora za mjerenje koncentracije plinova (O₂, CO, CO₂, NO i SO₂) Horiba PG-250

LME-RI-40 Kontrola sistema za pripremu plinova PSS-5 i grijane glave sa crijevom PSP 4000-H

LME-RI-60 Uputa za rad s automatskim analizatorom za mjerenje koncentracije plinova HORIBA PG-350 E

LME-RI-61 Uputa za rad sa sistemom za pripremu plinova

Kisik (O₂)

Mjere osiguranja kvalitete su opisane u ispitnim postupcima i ispitnim radnim uputama LME koje su u skladu s normom HRN EN 14789.

Ispitni postupci

LME-PI-02 Emisija iz stacionarnih izvora – Mjerenje CO, CO₂, SO₂, NO_x i O₂, automatska metoda

Ispitne radne upute:

LME-RI-10 Izračun mjerne nesigurnosti O₂ za radni postupak LME-PI-02 Emisija iz stacionarnih izvora – Mjerenje CO, CO₂, SO₂, NO_x i O₂, automatska metoda

LME-RI-16 Kalibracija i kontrola automatskog analizatora za mjerenje koncentracije plinova (O₂, CO, CO₂, NO i SO₂) Horiba PG-250

LME-RI-40 Kontrola sistema za pripremu plinova PSS-5 i grijane glave sa crijevom PSP 4000-H

LME-RI-60 Uputa za rad s automatskima analizatorom za mjerenje koncentracije plinova HORIBA PG-350 E

LME-RI-61 Uputa za rad sa sistemom za pripremu plinova

Dušikovi oksidi – NO i NO₂ izraženi kao NO₂

Mjere osiguranja kvalitete su opisane u ispitnim postupcima i ispitnim radnim uputama LME koje su u skladu s normom HRN EN 14792.

Ispitni postupci

LME-PI-02 Emisija iz stacionarnih izvora – Mjerenje CO, CO₂, SO₂, NO_x i O₂, automatska metoda

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

Ispitne radne upute:

LME-RI-09 Izračun mjerne nesigurnosti NO_x za radni postupak LME-PI-02 Emisija iz stacionarnih izvora – Mjerenje CO, CO₂, SO₂, NO_x i O₂, automatska metoda

LME-RI-16 kalibracija i kontrola automatskog analizatora za mjerenje koncentracije plinova (O₂, CO, CO₂, NO i SO₂) Horiba PG-250

LME-RI-28 Rad s instrumentom prijenosni sistem za pripremu i uzorkovanje plina M&C, tip PSS-5

LME-RI-40 Kontrola sistema za pripremu plinova PSS-5 i grijane glave sa crijevom PSP 4000-H

LME-RI-60 Uputa za rad s automatskima analizatorom za mjerenje koncentracije plinova HORIBA PG-350 E

LME-RI-61 Uputa za rad sa sistemom za pripremu plinova

Sumporov dioksid (SO₂)

Mjere osiguranja kvalitete su opisane u ispitnim postupcima i ispitnim radnim uputama LME koje su u skladu s normom HRN ISO 9735.

Ispitni postupci

LME-PI-02 Emisija iz stacionarnih izvora – Mjerenje CO, CO₂, SO₂, NO_x i O₂, automatska metoda

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

Ispitne radne upute:

LME-RI-09 Izračun mjerne nesigurnosti NO_x za radni postupak LME-PI-02 Emisija iz stacionarnih izvora – Mjerenje CO, CO₂, SO₂, NO_x i O₂, automatska metoda

LME-RI-16 kalibracija i kontrola automatskog analizatora za mjerenje koncentracije plinova (O₂, CO, CO₂, NO i SO₂) Horiba PG-250

LME-RI-28 Rad s instrumentom prijenosni sistem za pripremu i uzorkovanje plina M&C, tip PSS-5

LME-RI-40 Kontrola sistema za pripremu plinova PSS-5 i grijane glave sa crijevom PSP 4000-H

LME-RI-60 Uputa za rad s automatskim analizatorom za mjerenje koncentracije plinova HORIBA PG-350 E

LME-RI-61 Uputa za rad sa sistemom za pripremu plinova

4.2.2 Ručne mjerne metode

Navedeno se ne mjeri

4.3 EMISIJA UKUPNE PRAŠKASTE TVARI

4.3.1 Mjerna metoda

Metoda: HRN EN 13284-1:2017 Stacionarni izvor emisija - Određivanje masene emisije krutih čestica - Ručna gravimetrijska metoda.

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 filteru

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

Držač filtera

Materijal:	Ni-Cr
Proizvođač:	Zambelli

Uređaj za uzorkovanje

Proizvođač:	DADOLAB
Tip	ST5
Godina proizvodnje:	2015.
Id.br.:	153

Sonda za uzorkovanje

Materijal:	Ni-Cr
Proizvođač:	Zambelli
Dužina:	1,5 m
Grijana:	da
Id.br.:	006

Grijač-termo regulator

Proizvođač:	Zambelli
Tip:	Grado
Id.br.:	008

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 TOLEDO
Tip:	Gold balance JP105DUG
Godina proizvodnje:	2019
Umjernica:	da
Id. br.:	171

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

Granica kvantifikacije

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-57 Uputa za rad s automatskim uzorkivačem zraka DADO LAB ST5

4.4 EMISIJA MIRISA

Navedeno se ne mjeri.

4.5 EMISIJA KOMPONENTI TOKSIČNE PRAŠINE

Navedeno se ne mjeri.

5. RADNI UVJETI PRILIKOM MJERENJA

5.1 ODSUPANJE OD PLANA MJERENJA

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

5.2 UVJETI PROIZVODNJE TIJEKOM MJERENJA

Za dobivene podatke od naručitelja mjerenja pod točkom 5.2., koje mogu utjecati na rezultate mjerenja, LME nije odgovoran.

Tijekom mjerenja kotao je radio kapacitetom od cca 90%. Kao gorivo je korištena isključivo kruta drvena biomasa (drvena sječka).

- Vlažnost sječke: 40%
- Količina potrošene sječke: 25 t
- Predana električna energija u mrežu tokom testa: 15 MWh
- Prosječna el. snaga prema mreži: 5 MW
- Električna energija tokom testa: 16,41 MWh
- Prosječna snaga generatora: 5,48 MW
- Prosječna termalna snaga kotla tokom testa: 19,89 MW

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 Uredbi.

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.: Parni kotao KPA Unicon

6.1.1 Volumni protok otpadnih plinova

Tablica br. 1

K 0,839

Redni broj mjerenja			1	2	3	PROSJEK	MIN	MAX
Datum:			23.09.2022.	23.09.2022.	23.09.2022.			
Početak:			11:45	12:33	13:18			
Kraj:			12:17	13:06	13:49			
Parametar	Jedinica	METODA						
Vanjski uvjeti - temperatura	°C	HRN EN ISO 16911-1	16	18	18	17		
Vanjski uvjeti - tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1	100200	100210	100210	100207		
Uvjeti u odvodnom kanalu								
Kisik - O ₂	%	HRN EN 14789	5,14	5,15	5,16	5,15	5,14	5,16
Uglik (IV) oksid - CO ₂	%	HRN ISO 12039	15,45	15,49	15,54	15,49		
Dušik - N ₂	%	izračun	62,5	62,3	62,2	62,4		
ostalo	%	ocjena	<1	<1	<1			
apsolutna vlaga	%	izračun	16,87	17,04	17,08	17,00		
temperatura	°C	HRN ISO 10780	149,1	149,1	145,9	148,0	145,9	149,1
apsolutni tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1	100060	100090	100070	100073		
gustoća plina	kg/m ³	HRN EN ISO 16911-1	0,8262	0,8262	0,8325	0,8283		
statički tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1	-140	-120	-140	-133		
diferencijalni tlak	Pa	HRN EN ISO 16911-1	188,2	162,5	152,0	167,6		
promjer mjerne ravnine	m	iz teh.dokum.	1,200	1,200	1,200			
površina presjeka kanala	m ²	izračun	1,130	1,130	1,130	1,130		
brzina strujanja plina	m/s	HRN EN ISO 16911-1	17,91	16,64	16,03	16,86		
protok plina-radni uvjeti (Tpl, Ppl, H ₂ O)-Q	m ³ /h	HRN EN ISO 16911-1	72873	67719	65242	68611	65242	72873
protok plina (0°C, 101,3 kPa, vlažni plin)	m ³ _N /h	HRN EN ISO 16911-1	46543	43264	41993	43933	41993	46543
protok plina (0°C, 101,3 kPa,suhi plin)	m ³ _N /h	HRN EN ISO 16911-1	38691	35891	34821	36468	34821	38691

6.1.2 Analiza plinova (O₂, NO_x, CO, SO₂)

Tablica br. 2

Redni broj mjerenja			1	2	3	PROSJEK	MIN	MAX
Datum:			23.09.2022.	23.09.2022.	23.09.2022.			
Početak:			11:35	12:15	12:55			
Kraj:			12:15	12:55	13:35			
	Jedinica	METODA						
Koncentracija O ₂	%	HRN EN 14789	5,14	5,15	5,16	5,15		
koncentracija NO _x - (C _m)	mg/m ³ _N	HRN EN 14792	189,4	190,3	194,8	191,5		
koncentracija NO _x - normirano na 11% O ₂ - (C _m O ₂)	mg/m ³ _N	HRN EN 14792	119,4	120,1	123,0	120,8	119,4	123,0
maseni protok NO _x - (EK)	kg/h	izračun	6,906	6,940	7,105	6,983	6,906	7,105
koncentracija CO - (C _m)	mg/m ³ _N	HRN EN 15058	195,1	213,5	206,9	205,2		
koncentracija CO - normirano na 11% O ₂ - (C _m O ₂)	mg/m ³ _N	HRN EN 15058	123,0	134,7	130,6	129,4	123,0	134,7
maseni protok CO - (EK)	kg/h	izračun	7,114	7,787	7,545	7,482	7,114	7,787
koncentracija SO ₂ - (C _m)	mg/m ³ _N	HRN ISO 7935	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0		
koncentracija SO ₂ - normirano na 11% O ₂ - (C _m O ₂)	mg/m ³ _N	HRN ISO 7935	< 6,3	< 6,3	< 6,3	< 6,3		
maseni protok SO ₂ - (EK)	kg/h	izračun	< 0,365	< 0,365	< 0,365	< 0,365		

6.1.3 Krute čestice

Tablica br. 3

Redni broj mjerenja			1	2	3	PROSJEK	MIN	MAX
Datum:			23.09.2022.	23.09.2022.	23.09.2022.			
Početak mjerenja:			11:45	12:33	13:18			
Kraj mjerenja:			12:17	13:06	13:49			
Broj filtra:			543/22	544/22	545/22			
	Jedinica	METODA						
sapnica			6	6	6			
volumen uzorkovanog zraka	m ³	HRN EN 13284-1	0,843	0,686	0,651			
volumen uzorkovanog zraka-normirani	m ³ _N	HRN EN 13284-1	0,514	0,480	0,471			
tlak u plinskoj uri Pa	Pa	HRN EN 13284-1	65330	75410	78290			
temperatura u mjerачu plina °C	°C	HRN EN 13284-1	15,7	17,6	18,6	17,3		
masa uzorkovane ukupne praškaste tvari	mg	HRN EN 13284-1	25,34	1,88	1,84	9,69		
koncentracija - (C _m)	mg/m ³ _N	HRN EN 13284-1	49,30	3,92	3,91	19,04		
koncentracija - normirano na 11% O ₂ - (C _m O ₂)	mg/m ³ _N	HRN EN 13284-1	31,08	2,47	2,47	12,01	2,47	31,08
maseni protok čestica - (EK)	kg/h	izračun	1,907	0,141	0,136	0,138	0,136	0,141

7. PRILOZI

7.1 PRILOG 1 – OCJENA REZULTATA

PRILOG 1 – OCJENA REZULTATA

**IZVJEŠTAJ O OCJENI REZULTATA EMISIJE ONEČIŠĆUJUĆIH
TVARI U ZRAK IZ NEPOKRETNOG IZVORA
KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA NA BIOMASU
ELEKTRANA GRUBIŠNO POLJE d.o.o.,
Poduzetnička cesta 1/4, 43290 GRUBIŠNO POLJE**

Nepokretni izvor emisija:

Izvor br.1.: Parni kotao KPA Unicon

Zagreb, rujan 2022.

Izvještaj se bez pismenog odobrenja ne smije reproducirati, osim u cijelosti

Obrazac LME-O-43a/izdanje 5

Izvođač –akreditirani
Ispitni laboratorij:

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

Izveštaj broj:

I-831-13-22

Naručitelj:

KPA Unicon d.o.o., Strojarska cesta 20, 10 000 Zagreb

Lokacija mjerenja:

Kogeneracijsko postrojenje na biomasu „GRUBIŠNO POLJE“
ELEKTRANA GRUBIŠNO POLJE d.o.o., Poduzetnička cesta 1/4,
43290 Grubišno Polje

Vrsta mjerenja:

Povremeno mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz navedenog
nepokretnog izvora

Radni nalog:

831/22

Narudžbenica broj:

-

Datum mjerenja:

23.09.2022.

Datum izvještaja:

27.09.2022.

Ukupan broj stranica:

4

Svrha:

Svrha povremenog mjerenja na nepokretnom izvoru je provjera
emisije onečišćujućih tvari u zrak, čije se vrijednosti uspoređuju s
propisanim graničnim vrijednostima emisija prema Uredbi o graničnim
vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora
(Narodne novine br. 42/21) u nastavku Uredba.

Izveštaj ocijenio:

Tehnički voditelj:

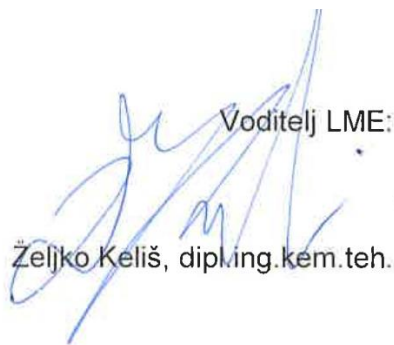
Tomislav Strsoglavac, prof. geo.-geo.



METROALFA d.o.o.
Zagreb, Karlovačka cesta 4I

Voditelj LME:

Željko Keliš, dipl.ing.kem.teh.



1. OCJENA REZULTATA

Izvor emisije br.1.: Parni kotao KPA Unicon

obzirom na emisijske koncentracije:

- emisijske koncentracije NO_x
- emisijske koncentracije CO
- emisijske koncentracije SO₂
- krute čestice

UDOVOLJAVA GVE prema članku 92.(2) "Uredbe o graničnim vrijednostima emisije (GVE) onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora", ("Narodne novine" br. 42/21).

DINAMIKA MJERENJA:

Prema čl. 113.(1) «Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora», ("Narodne novine" br. 42/21) **mjerjenja ponoviti najkasnije do 23.09.2023.**

1.1 Izvor emisije br.1.: Parni kotao KPA Unicon

Skupna tablica mjerenja

Prikaz rezultata mjerenja emisije onečišćujućih tvari u zrak:

Datum mjerenja		Jedinica	Izmjerene emisijske koncentracije			GVE	Zadovoljava GVE	Pri proizvodnim uvjetima
			min.	max.	prosjeak			
23.09.2022.	Kisik - O ₂	%	5,14	5,16	5,15			
	temperatura	°C	145,9	149,1	148,0			
	protok plina (0 °C, 101,3 kPa,suhi plin)	m ³ _N /h	34821	38691	36468			
23.09.2022.	Oksidi dušika izraženi kao NO ₂	mg/m ³ _N	119,4	123,0	120,8	500	da	90% snage
		kg/h	6,906	7,105	6,983			
23.09.2022.	Ugljik monoksid (CO)	mg/m ³ _N	123,0	134,7	129,4	500	da	90% snage
		kg/h	7,114	7,787	7,482			
23.09.2022.	Oksidi sumpora izraženi kao SO ₂	mg/m ³ _N		<	6,3	2000	da	90% snage
		kg/h		<	0,365			
23.09.2022.	Krute čestice	mg/m ³ _N	2,47	31,08	12,01	150	da	90% snage
		kg/h	0,136	0,141	0,138			