

POROČILO O MERITVAH EMISIJE SNOVI V ZRAK

Izvajalec:	Sinet d.o.o., Cesta 1. maja 83, 1430 Hrastnik PC ekologija – Preskuševalni laboratorij
Poročilo št.:	O.PO.E. 34/18
Datum:	10. 01. 2019
Naročnik:	KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o., Cesta zmage 57, 1410 Zagorje ob Savi
Naročilo št. / datum:	naročilo št. EP-0579/2018-S-NAR, z dne 11. 12. 2018
Upravljavec naprave:	KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o., Cesta zmage 57, 1410 Zagorje ob Savi
Merjeni objekt/lokacija:	KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o. Kotlarna Zagorje - kotlovska naprava na lesno biomaso Cesta 20. julija 23, 1410 Zagorje ob Savi Izpuš iz elektrofiltrata (obratovanje kotla KIV 2)
Datum merjenja:	18. 12. 2018
Datum prejšnjih meritev:	24. 12. 2015
Vrsta meritev:	Občasne meritve po Pravilniku o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.l. RS št. 105/08)
Namen:	Preverjanje skladnosti emisij naprave z zahtevami Uredbe o emisiji snovi v zrak iz srednjih kurilnih naprav, plinskih turbin in nepremičnih motorjev (Ur.l. RS 17/18, 59/18)
Poročilo vsebuje:	4 strani in 2 prilogi

Poročilo odobril:

Direktor
mag. Stojan Binder





Povzetek

Naprava: Kotlovska naprava na lesno biomaso, Cesta 20. julija 23, 1410 Zagorje ob Savi

Po prilogi 4 Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur.l. RS, št. 31/2007, 70/2008, 61/2009, 50/2013) se naprava uvršča med naprave, označene s številko 1.2 – a.

Obratovalni časi¹: Kotel KIV 2: 4968 ur / leto
(srednja kurična naprava obratuje v kurični sezoni)

Merilna mesta: 1. Z1– izpust iz elektrofiltrata (obratovanje kotla KIV 2)

Merjene snovi:

Parameter	Oznaka	Enota
Parametri stanja odpadnih plinov:		
temperatura plinov	T_{pl}	°C
hitrost plinov	v	m/s
volumski pretok plinov	q_v	m^3_n/h
tlak plinov	p_{pl}	mbar
vlažnost plinov (H_2O , %)	H_2O	%
kisik (O_2 , %)	O_2	%
ogljikov dioksid (CO_2 , %)	CO_2	%
Emisijski parametri:		
celotni prah		mg/m^3_n
organske snovi skupno, kot skupni organski ogljik	TOC	mg/m^3_n
ogljikov monoksid	CO	mg/m^3_n
žveplov dioksid	SO_2	mg/m^3_n
dušikovi oksidi (NO in NO_2 , izraženi kot NO_2)	NO_x	mg/m^3_n

Rezultati meritev:

Vrednotenje smo opravili po Uredbi o emisiji snovi v zrak iz srednjih kuričnih naprav, plinskih turbin in nepremičnih motorjev (Ur.l. RS 17/18, 59/18).

Emisijske koncentracije merjenih parametrov **ne presegajo** mejnih emisijskih koncentracij.

Glede na izmerjene emisijske koncentracije na obravnavanem odvodniku, naprava **ne povzroča** čezmernega obremenjevanja okolja zaradi emisije snovi v zrak.

¹ Glede na obratovanje v letu 2018.

Z1: izpust iz elektrofiltrata (obratovanje kotla KIV 2)

Merjena snov [enota]	n	Srednja vrednost	Največja vrednost	Mejna vrednost	Meritve v pogojih največjih emisij [da / ne]
volumski pretok plinov [m^3/h]	3	4961	5074	-	DA
temperatura plinov [$^{\circ}C$]	3	127	132	-	DA
kisik (O_2) [%]	3	9,3	9,8	-	DA
ogljikov monoksid (CO) [mg/m^3_n]	3×180	27	33	450	DA
ogljikov monoksid (CO) [g/h]	3×180	104	126	-	DA
žveplov dioksid (SO_2) [mg/m^3_n]	3×180	< 18 *	< 19 *	2550	DA
žveplov dioksid (SO_2) [g/h]	3×180	0	0	-	DA
dušikovi oksidi (NO_x , izraženi kot NO_2) [mg/m^3_n]	3×180	444	454	975	DA
dušikovi oksidi (NO_x , izraženi kot NO_2) [g/h]	3×180	1713	1763	-	DA
TOC [mg/m^3_n]	3	< 0,6 *	< 0,6 *	75	DA
TOC [g/h]	3	0	0	-	DA
celotni prah [mg/m^3_n]	3	3,7	5,8	225	DA
celotni prah [g/h]	3	14,2	22,1	-	DA

Opomba: Vrednosti emisije snovi so preračunane na normne pogoje in na referenčni kisik (6 %).

* - pod mejo zaznavnosti.

1 DOLOČITEV NAMENA MERITEV

Navedeno v prilogi Načrt meritev emisije snovi v zrak.

2 OPIS NAPRAVE IN UPORABLJANIH MATERIALOV

Navedeno v prilogi Načrt meritev emisije snovi v zrak.

3 OPIS MERILNEGA MESTA

Navedeno v prilogi Načrt meritev emisije snovi v zrak.

4 MERILNE IN ANALIZNE METODE TER OPREMA

Navedeno v prilogi Načrt meritev emisije snovi v zrak.

5 OBRATOVALNI POGOJI V ČASU MERITEV

Podatki o obratovalnih pogojih v času meritev so pridobljeni s strani vodje oddelka energetike, g. Marka Kosa in na osnovi lastnega opazovanja v času izvedbe meritev.

5.1 OBRATOVALNI POGOJI NA NAPRAVI

Obratovalno stanje v času izvedbe meritev: v času meritev je obratoval kotel KIV 2, in sicer s 100 % močjo. Kot gorivo so se uporabljali sekanci.

Proizvodi: topla voda.

Odstopanje od dovoljenega načina obratovanja: med merjenjem ni bilo zastojev ali izpadov. Kotel KIV 2 v poletnih mesecih (od junija do septembra) ne obratuje.

5.2 OBRATOVALNI POGOJI NA NAPRAVI ZA ČIŠČENJE ODPADNIH PLINOV

Naprava za čiščenje odpadnih plinov (elektrofilter) je v času meritev normalno obratovala.

6 REZULTATI MERITEV IN DISKUSIJA

6.1 VREDNOTENJE OBRATOVALNIH POGOJEV V ČASU MERITEV

Med izvajanjem meritev ni bilo neobičajnih dogodkov ali odstopanj od normalnih pogojev obratovanja, kar pomeni, da ni bilo učinka na velikost običajnih emisij.

Izvedenec na podlagi izkušenj, lastnega opazovanja in proizvodnje v času meritev izjavlja, da je obratovanja naprave v času meritev povzročalo največje emisije.

6.2 REZULTATI MERITEV

Rezultati meritev so v navedeni v prilogi »**Poročilo o opravljenih preizkusih**«. Poročilo o opravljenih preizkusih je izdelano v skladu z zahtevami nacionalne akreditacijske službe.

Vsa poročila o meritvah se morajo hraniti pri izvajalcu meritev najmanj 5 let.

6.3 OCENA VERODOSTOJNOSTI

Rezultati meritev izkazujejo dejansko stanje emisije snovi v zrak iz obravnavanih virov, pri pogojih obratovanja v času meritev.

6.4 OCENA LETNE KOLIČINE RAZPRŠENE IN UBEŽNE EMISIJE

Glede na to, da je naprava zaprtega tipa, razpršenih emisij ne pričakujemo. Tudi ubežnih emisij, glede na pregled naprave in izpusta ni pričakovati.

Edini vir razpršenih emisij je deponija lesne biomase – silos 150 m³. Letno količino razpršenih emisij prahu ocenjujemo na manj kot 20 kg/leto.

Strokovno odgovorna oseba izvajalca meritev:

Slaviša Oliverović, dipl.var.inž.



Datum

10. 01. 2019

Priloge:

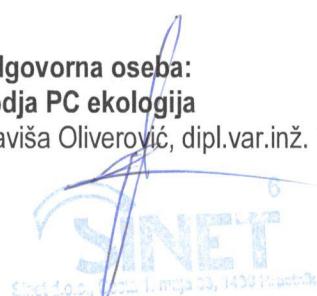
1. Načrt meritev emisije snovi v zrak (O.PO.E. 34/18 – N)
2. Poročilo o opravljenih preizkusih (O.PO.E. 34/18 – P)

NAČRT MERITEV EMISIJE SNOVI V ZRAK

(Načrt meritev O.PO.E. 34/18-N je sestavni del Poročila o meritvah emisije snovi v zrak O.PO.E. 34/18)

Izvajalec:	Sinet d.o.o., Cesta 1. maja 83, 1430 Hrastnik PC ekologija – preskuševalni laboratorij
Oznaka dokumenta:	O.PO.E. 34/18-N
Datum:	14. 12. 2018
Naročnik:	KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o., Cesta zmage 57, 1410 Zagorje ob Savi
Naročilo št. / datum:	naročilo št. EP-0579/2018-S-NAR, z dne 11. 12. 2018
Upravljavec naprave:	KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o., Cesta zmage 57, 1410 Zagorje ob Savi
Merjeni objekt/lokacija:	KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o. Kotlarna Zagorje - kotlovska naprava na lesno biomaso Cesta 20. julija 23, 1410 Zagorje ob Savi Izpuset iz elektrofiltrata (obratovanje kotla KIV 2)
Vrsta meritev:	Občasne meritve po Pravilniku o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.l. RS št. 105/08)
Namen:	Preverjanje skladnosti emisij naprave z zahtevami Uredbe o emisiji snovi v zrak iz srednjih kurišnih naprav, plinskih turbin in nepremičnih motorjev (Ur.l. RS 17/18, 59/18)
Vsebina:	13 strani

Odgovorna oseba:
Vodja PC ekologija
Slaviša Oliverović, dipl.var.inž.



1 DOLOČITEV NAMENA MERITEV

1.1 NAROČNIK MERITEV

KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o., Cesta zmage 57, 1410 Zagorje ob Savi

1.2 UPRAVLJAVEC NAPRAVE

KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o., Cesta zmage 57, 1410 Zagorje ob Savi

1.3 MERJENI OBJEKT/LOKACIJA

Kotlovska naprava na lesno biomaso.

KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o., Kotlarna Zagorje, Cesta 20. julija 23, 1410 Zagorje ob Savi.

1.4 NAPRAVA

Po prilogi 4 Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur.l. RS, št. 31/2007, 70/2008, 61/2009, 50/2013) se naprava uvršča med naprave označene s številko 1.2 – a.

Naprava se ne uvršča med naprave po prilogi 1 Uredbe o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Uradni list RS, št. 57/15).

1.5 PREDVIDEN ČAS MERITEV

51. teden 2018

1.5.1 Datum zadnjih meritev

24. 12. 2015

1.5.2 Datum naslednjih meritev

18. 12. 2021

1.6 NAMEN MERITEV

Preverjanje skladnosti emisij naprave z zahtevami Uredbe o emisiji snovi v zrak iz srednjih kuričnih naprav, plinskih turbin in nepremičnih motorjev (Ur.l. RS 17/18, 59/18).

1.7 CILJI

Izvedba meritev v skladu s standardi: SIST ISO 10780:1996, SIST ISO 12039:2002, SIST ISO 9096:2003, SIST EN 13284-1:2002, SIST EN 12619:2013 in SIST EN 14790:2005.

Preverjanje skladnosti emisij naprave z zahtevami Uredbe o emisiji snovi v zrak iz srednjih kurilnih naprav, plinskih turbin in nepremičnih motorjev (Ur.l. RS 17/18, 59/18).

Dopustne vrednosti emisije snovi v zrak so za posamezne vire emisij določene v uredbi in jih tu povzemamo.

Vrsta snovi	Enota	Mejna vrednost
Celotni prah ^{a)}	mg/m ³ _n	225
Dušikovi oksidi, izraženi kot NO ₂ ^{a)}	mg/m ³ _n	975
Ogljikov monoksid (CO) ^{a)}	mg/m ³ _n	450
Žveplov dioksid (SO ₂) ^{a)}	mg/m ³ _n	2550
Organske snovi skupno, kot skupni organski ogljik ^{a)}	mg/m ³ _n	75

a) Izmerjene vrednosti emisije snovi se preračunajo na 6 % vsebnosti kisika v odpadnih plinih.

Pogoji, določeni z načrtom meritev:

- Meritve bo izvedla pooblaščena organizacija.
- Merilno mesto je urejeno.
- Obratovalne razmere virov obremenjevanja: normalno obratovanje, polna obremenjenost (normalne obratovalne razmere ob polnem obsegu dela).
- Meritev se bo izvajala 3 x po 0,5 ure.
- Izvajajo se občasne meritve.

1.8 MERJENI PARAMETRI

Merjeni parametri so določeni pod točko 1.7.

1.9 DOGOVOR O MERITVI

Načrt meritev je bil dogovorjen z vodjo oddelka energetike, g. Markom Kosom.

1.10 SODELUJOČE OSEBE

Simon Kosović, dipl.san.inž.

Ivan Lavrač, univ.dipl.inž.str.

1.11 SODELUJOČI DRUGI PREIZKUSNI LABORATORIJI

/

1.12 TEHNIČNO ODGOVORNA OSEBA

Ime: Matjaž Senica, dipl.inž.kem.tehnol.

Telefon/fax: 03/56 54 081; 03/56 54 028

e-naslov: matjaz.senica@sinet.si

2 OPIS NAPRAVE IN UPORABLJANIH MATERIALOV

2.1 VRSTA NAPRAVE

Po prilogi 4 Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur.l. RS, št. 31/2007, 70/2008, 61/2009, 50/2013) se naprava uvršča med naprave označene s številko 1.2 – a.

Naprava se ne uvršča med naprave po prilogi 1 Uredbe o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Uradni list RS, št. 57/15).

2.2 OPIS NAPRAVE

Na skupni izpust, preko elektrofiltrira, sta vezana dva vročevodna kotla na lesno biomaso – KIV 1 in KIV 2. Glede na potrebe po topotli obratuje vsak kotel posamezno, le v času ogrevalne sezone.

Na kotlu KIV 1 je bil narejen generalni remont, obratuje kotel KIV 2.

Podatki o napravi:	Opis:
Naziv naprave	KIV 1(tov. št. 2637), KIV 2 (tov. št. 2636)
Lokacija naprave	Cesta 20. julija 23, 1410 Zagorje ob Savi, KO Zagorje – mesto, parcelna številka: 1842/5
Proizvajalec naprave	KIV d.d., Vrransko
Tip naprave	Dva vročevodna kotla na lesno biomaso KIV INTEGRAL 2500
Leto izdelave naprave	2003
Vrsta vhodne surovine, ki se v napravi obdeluje, predeluje...	Lesni ostanki: sekanci
Proizvodna zmogljivost naprave (vhodna topotna moč/ količina proizvoda na leto)	2 x 2500 kW
Tipični obratovalni parametri v napravi (tlak, temperatura..)	Max dovoljen tlak = 6,0 bar, T = 120 °C
Proizvajalec gorilca	KIV d.d., Vrransko
Podatki o gorilcu	Zgorevanje v kurišču s pomicno hidravlično rešetko, podtlakčno
Leto izdelave/vgradnje	2003
Opis tehnološkega procesa na napravi	Kotla sta integrirane izvedbe, kar pomeni, da je kurišču direktno prigrajen kotel. V kurišče se dozira gorivo, ki se enakomerno porazdeli na celotno širino zgorevalne rešetke. Rešetke so fiksne in pomicne in s svojim gibanjem gorivo pomikajo proti koncu kurišča. S pravilno dinamiko gibanja zagotavljajo optimalno zgorevanje oz. ekološko neoporečno kurjenje. V kurišču je s sistemom primarnega in sekundarnega dovoda zraka omogočeno popolno zgorevanje goriva. Odvod dimnih plinov pa zagotavlja dimni ventilator. Prenos toplote dimnih plinov na vodo poteka v vertikalno vgrajenih dimnih ceveh.

2.3 LOKACIJA NAPRAVE IN OPIS VIROV EMISIJ

2.3.1 Lokacija

Naprava se nahaja na naslovu Cesta 20. julija 23 v Zagorju ob Savi (območje bivše Svee).



Slika 1: Prikaz naprave in lokacije izpusta (vir: <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja>)



Slika 2: Prikaz merilnega mesta in izpusta

2.3.2 Izpusti emisij

Tabela 1: Izpusti emisij

Oznaka izpusta	Višina [m] ¹	Površina [m ²]	Konstrukcija	Koordinate izpusta ²	
				X	Y
Z1	12	0,33	pločevina	109223	500028

¹ Višina izpusta nad nivojem tal.

² V Gauss-Krüger-jevem sistemu.

2.3.2.1 Državne ali lokalne označbe

/

2.4 UPORABLJANI IN PREDELOVANI MATERIALI

Obratovanje obeh kotlov je odvisno od odjema toplote. Obratuje vsak kotel posamezno; zdaj obratuje le kotel KIV 2. Obratuje v času kurične sezone. Kot gorivo se uporablja lesni sekanci. Delež mase vode v lesu na maso vlažnega lesu: max. 30 %.

V letu 2018 je bilo na kotlu KIV 2 proizvedeno 7530 MWh.

2.5 OBRATOVALNI ČASI¹

Kotel KIV 2 in elektrofilter: 4968 ur / leto.

Kotel obratuje v kurični sezoni.

2.6 NAPRAVE ZA ZAJEM IN ZMANJŠEVANJE EMISIJ

2.6.1 Naprave za zajem emisij

Emisije se zajemajo direktno na izpustu. Sistem je zaprt. Cevi nikjer ne puščajo. Ni podatkov o odvodnem ventilatorju.²

2.6.2 Naprava za zmanjševanje emisij

Naziv naprave:	ELEKTROFILTER
Proizvajalec:	V.A.S. Vorfahrentechnik und Anlagensysteme Gesellschaft M.B.H. & CO KG
Tip:	VAS-HT-I-12/20/3.0/343/32-123, sr.št. 384
Leto izd./vgradnje:	2003
Temp. obratovanja:	200 °C

Opis tehnološkega procesa na napravi

Za čiščenje dimnih plinov je vgrajen skupen elektrofilter za obe kurični napravi na lesno biomaso.

Dimni kanali vodijo dimne pline v elektrofilter, kjer se ustrezno očistijo.

Izločeni delci iz elektrofiltra se zbirajo v konusu, ter preko presipa padajo v polžni transporter EF, ki transportira pepel v poševni polž. Presip je izveden preko celičnega dozatorja, ki preprečuje vstop zunanjega zraka zaradi podtlaka v elektrofiltru. Polž in konus EF sta ogrevana z vodo.

Očiščeni plini v EF potujejo naprej v samostoječ dimnik, ki je izdelan iz nerjavne pločevine ter toplotno izoliran in zaščiten z nerjavno pločevino.

Elektrofilterski obrat je električni obrat, namenjen prestrezanju trdnih delcev v dimnih plinih s pomočjo električnega polja. Pri tem se uporablja učinek električne sile na nanelektrene delce. Ta način prestrezanja deluje tudi na zelo majhne delce, zato spada elektrofilter med visoko zmogljive prestreznike prašnih delcev, s stopnjo prestrezanja do 99% in nizko porabo energije v primerjavi s primerljivimi prestrezniki drugega vrste.

¹ Glede na obratovanje v letu 2018.

Elektrofilterski obrat vsebuje sledeče dele:

1. Oprema za transformacijo napetosti, ki jo sestavlja:
 - nizkonapetostna enota (krmilna omarica)
 - visokonapetostna enota (transformator, usmernik, oprema za usmernik)
2. Visokonapetostna napeljava (kabli, togi vodniki in izolacija)
3. Elektrofilter (v katerem poteka naelektritev in prestrezanje trdnih delcev)

Elektrofilter je del elektrofilterskega obrata iz zgornjega dela (ohišje, elektrode ter sistem za otresanje prestrezne elektrode) in spodnjega dela (zbirnik za pepel, polž za iznos pepela, ionizacijska elektroda, sistem za otresanja ionizacijske elektrode ter vibratorji za zbirnik).

Elektrofilterski obrat je načrtovan za razprševanje dimnih plinov iz kotla na lesno biomaso. Dimni plini pridejo iz kotlov v elektrofilter skozi vstopni pokrov. Znotraj vstopnega pokrova so razporeditveni paneli, ki dimne pline enakomerno porazdelijo po celotni površini elektrofiltra. Za zagotovitev maksimalne razelektritve korone znotraj visokonapetostnega polja, so večji delci vnaprej izločeni s pomočjo integriranega predseparatorja.

Po tem dimni plini tečejo skozi prestrezne steze prvega visokonapetosnega polja. Tam delce naelektri močno elektromagnetno polje in kot nosilci naboja v homopolarnem polju potujejo naprej proti zbirnim ploščam, kjer se nabirajo v dipolnih formacijah.

Tako prestrežene delce, ki se nabirajo na zbirnih ploščah (prestreznih elektrodah), periodično s plošč otrese sistem za otresanje, ki je sestavljen iz iztepalne gredi z zamaknjeno postavljenimi kladivi. Oblika prestreznih elektrod preprečuje, da bi nakopičene prašne delce med postopkom otresanja odnesel tok dimnih plinov. Prašni delci po posebnih stezah padajo v zbirnik. Prah, nakopičen na ionizacijskih elektrodah, se otresa na enak način v podobnih intervalih.

Pepel se nabira v zbirniku, iz katerega ga iznese polž, ki je pritrjen na dno zbirnika. Na stene zbirnika so togo pritrjeni necentrirani motorji (vibratorji zbirnika), ki zagotavljajo vibracije in s tem dober iznos pepela in preprečujejo kopiranje pepela na stenah.

3 OPIS MERILNEGA MESTA

3.1 Z1–IZPUST IZ ELEKTROFILTRA (OBRATOVANJE KOTLA KIV 2)

3.1.1 Mesto merilne ravnine

Merilno mesto je urejeno na vertikalnem delu odvodnika, pred odvodnim ventilatorjem, po prihodu dimnih plinov iz elektrofiltra. Merilno mesto se nahaja zunaj objekta, na dvorišču (glej sliko 2 na strani 5).

Dolžina ravnega dela pred odvzemom je 2,3 m in po odvzemu 1,2 m.

Merilno mesto ni popolnoma v skladu s standardom SIST EN 15259:2008. Da bi se čim bolj približali zahtevam standarda, bodo meritve izvedene v več točkah od zahtevanih.

3.1.2 Dimenzijsje odvodnika odpadnih plinov v merilni ravnini

Odvodnik ima v merilni ravnini okroglo obliko, notranji premer je 0,65 m.

$D = 0,65 \text{ m}$

3.1.3 Število merilnih linij in položaj merilnih točk v merilni ravnini

Število merilnih linij: 2; število merilnih točk: 9 (zahteva standarda SIST EN 15259:2008: 5 točk)

3.1.4 Merilne odprtine

1 odprtina premera 13 cm.

3.1.5 Delovni podest

Merilno mesto se nahaja zunaj objekta, na dvorišču. Dostop do merilnega mesta je omogočen s tal, preko lestve (merilno mesto je ca. 2 m nad tlemi – na podestu). V okolini je dovolj prostora za merilno opremo. Električno napajanje je preko električnega podaljška. Merilno mesto je izpostavljeno vremenskim vplivom.

4 MERILNE IN ANALIZNE METODE IN NAPRAVE

4.1 DOLOČITEV PARAMETROV STANJA ODPADNIH PLINOV

4.1.1 Hitrost in pretok plinov (metoda: P/SN 1, SIST ISO 10780:1996)

- Avtomatski izokinetični vzorčevalnik ISOK 4 - F s pripadajočo opremo, ser. št.: 09-52
 - o kalibracija CP/VA1 – Sinet d.o.o., z dne 30. 03. 2018.
- Kontrolna enota Testo 350 XL/Testo 454, št. 01313058/701
 - o pretvornik razlike tlakov certifikat o kalibraciji: Belmet, št. kalibracije 2018D63, z dne 17. 10. 2018,
 - o Pitot-ova cev, tip: FD991297VA, tov. št.: 3363, certifikat o kalibraciji: Belmet, št. kalibracije 2018D63, z dne 17. 10. 2018.

4.1.2 Statični tlak v odvodniku (metoda: P/SN 1, SIST ISO 10780:1996)

- Spominska enota - analizator ALMEMO 2290 – 8, tov. št.: H0007375G
 - o pretvornik tlaka – barometer, tip FDA 612-MA, tov. št. 03050171, certifikat o kalibraciji: Belmet, št. kalibracije 2017D51-3, z dne 02. 11. 2017.
- Analizator Testo 350 XL/Testo 454, št. 01313058/701
 - o pretvornik razlike tlakov certifikat o kalibraciji: Belmet, št. kalibracije 2018D63, z dne 17. 10. 2018,
 - o Pitot-ova cev, tip: FD991297VA, tov. št.: 3363, certifikat o kalibraciji: Belmet, št. kalibracije 2018D63, z dne 17. 10. 2018.

4.1.3 Zračni tlak na merilnem mestu

- Spominska enota - analizator ALMEMO 2290 – 8, tov. št.: H0007375G
 - o pretvornik tlaka – barometer, tip FDA 612-MA, tov. št. 03050171, certifikat o kalibraciji: Belmet, št. kalibracije 2017D51-3, z dne 02. 11. 2017.

4.1.4 Temperatura odpadnih plinov (metoda: OP/SN 1)

- Avtomatski izokinetični vzorčevalnik ISOK 4 - F s pripadajočo opremo, ser. št.: 09-52
 - o kalibracija CP/VA1 – Sinet d.o.o., z dne 30. 03. 2018.
- Analizator ALMEMO 2290 – 8, tov. št: H0007375G
 - o zaznavalo temperature in relativne vlažnosti, tip: FH A646 – 1, tov št.: 08090705 kalibracija v Belmet MI, št certifikata o kalibraciji 2017D51-1, z dne 02. 11. 2017.

4.1.5 Vlažnost odpadnih plinov (metoda: OP/SN 1, VP/SN 1, SIST EN 14790:2005)

- Tehtanje kondenzirane vlage.

4.1.6 Gostota odpadnih plinov

Izračun gostote odpadnih plinov z upoštevanjem deležev:

- kisika O₂,
- ogljikovega dioksida CO₂.

4.2 EMISIJA SNOVI V PLINASTEM IN PARNEM STANJU

4.2.1 Avtomatske merilne metode

4.2.1.1 Merjena snov

O₂, CO, NO, NO₂, SO₂ – elektrokemijska detekcija

4.2.1.2 Merilna metoda:

OP/SN1, SIST ISO 12039:2002

4.2.1.3 Analizator:

Testo AG, tip Analizator Testo 350 XL – Testo 454, tov. št.: 01609678

4.2.1.4 Merilno območje:

- CO₂ [$\pm 0,3$ vol.% + 1% odčitka pri 0 do 25 vol.% CO₂; $\pm 0,5$ vol.% + 1,5% odčitka pri 25 do 50 vol.%], kalibracija OP/VA3 – Sinet d.o.o., z dne 09. 04. 2018,
- O₂ [0 – 25 vol.% $\pm 0,8$ %], kalibracija OP/VA3 – Sinet d.o.o., z dne 09. 04. 2018,
- CO [± 10 ppm (do 100 ppm), ± 5 % (do 2000 ppm), ± 10 % (do 10000 ppm)], kalibracija OP/VA3 – Sinet d.o.o., z dne 09. 04. 2018,
- NO [± 5 ppm (do 100 ppm), ± 5 % (do 2000 ppm), ± 10 % (do 3000 ppm)], kalibracija OP/VA3 – Sinet d.o.o., z dne 09. 04. 2018,
- NO₂ [± 5 ppm (do 100 ppm), ± 5 % (do 500 ppm)], kalibracija OP/VA3 – Sinet d.o.o., z dne 09. 04. 2018,
- SO₂ [± 5 ppm (do 100 ppm), ± 5 % (do 2000 ppm), ± 10 % (do 5000 ppm)], kalibracija OP/VA3 – Sinet d.o.o., z dne 09. 04. 2018.

4.2.1.5 Podatki o zmogljivosti:

vpliv sestave plinov (*interference*): < 4 %

meja zaznavanja: CO (2 ppm), CO₂ (0,3 %), O₂ (0,2 %), NO (2 ppm), NO₂ (5 ppm), SO₂ (5 ppm)

lezenje ničelne vrednosti: < 2 %

linearnost: < 2 %

4.2.1.6 Oprema za vzorčenje:

sonda za vzorčenje:	ogrevana: 160 °C
prašni filter (v odvodniku):	neogrevan
vzorčevalna linija pred pripravo plina:	ogrevana dolžina: 5 m

materiali sistema za prenos plinov: Inconel 625, PTFE

priprava plinskega vzorca: sušenje, hlajenje

hladilnik plinskega vzorca: Peltierov hladilni sistem vgrajen v analizator

4.2.1.7 Preverjanje instrumenta s testnim plinom:

Številka cilindra	Certificirana koncentracija	Osnova	Datum analize	Veljavnost do	Negotovost
287660 ^a	100,0 ppm CO 4,99 vol. % O ₂ 19,98 vol. % CO ₂	Dušik	06. 03. 2018	06. 03. 2020	± 2,0 ppm ± 0,05 % ± 0,20 %
039964 ^a	192,0 ppm NO ₂	Dušik	25. 08. 2017	25. 02. 2019	± 1 %
016346 ^a	201,1 ppm SO ₂	Dušik	27. 03. 2018	27. 03. 2020	± 2,0 ppm
513205 ^a	450 ppm NO	Dušik	21. 08. 2018	21. 08. 2020	± 9 ppm

^a SIAD

4.2.1.8 Odzivni čas (90%) celotnega merilnega sistema:

Snov	Odzivni čas (90%)
CO	36 s
CO ₂	19 s
O ₂	25 s
NO	13 s
NO ₂	36 s
SO ₂	21 s

Podatki o odzivnih časih so pridobljeni na podlagi testiranja s testnimi plini.

4.2.1.9 Zajem izmerjenih vrednosti:

Izmerjene vrednosti se shranjujejo v notranji spomin analizatorja.

4.2.2 Celotni organski ogljik (TOC)

Celotni organski ogljik (TOC)

Merjena snov:	Celokupni organski ogljik - TOC						
Merilna metoda:	SIST EN 12619:2013						
Analizator:	SIGNAL 3030 PM						
Merilna območja (ppm):	0-4 0-10 0-40 0-100 0-400 0-1000 0-4000 0-10000						
Princip:	plemenski ionizacijski detektor FID						
Podatki o zmogljivosti:							
odzivni čas	detekcija	linearnost	vpliv sestave plina	vpliv kisika			
95 %	< 2s	0,1 ppm	1 min	0,5 % merilnega območja	< 5 %		< 0,5 %
Preverjanje inštrumenta s testnim plinom:							
testni/ničelni plin	proizvajalec	datum proizvodnje	rok stabilnosti	certifikat	certifikat izdal		
30,02 ppm	SIAD	16. 10. 2018	16. 10. 2020	da	SIAD		
zunanji zrak	/	/	/	/	/		/
Oprema za vzorčenje:							
- sonda za vzorčenje							neogrevana
- prašni filter							neogrevan
- vzorčevalna linija pred pripravo filtra							ogrevana
Zajem izmerjenih vrednosti:							
- računalnik ACER							model Aspire 3000 ZL5
- program SIGNAL							SIGNAL3.GNI

4.3 EMISIJA CELOTNEGA PRAHU

Merjena snov:	Celotni prah				
Merilna metoda:	SIST EN 9096:2003, SIST EN 13284-1:2002				
Črpalka:	Avtomatski izokinetični vzorčevalnik ISOK 4 - F s pripadajočo opremo				
Vzorčevalna oprema:					
Filter	material	dimenzijs	velikost por	proizvajalec	tip
planarni	steklen	$\varnothing 50 \text{ mm}$	$0,3 \mu\text{m}$	Munktell	globinski
		material	ogrevana/neogrevano	in-stack/out-stack	
Vzorčevalna sonda	nerjaveče jeklo		ogrevano	in-stack	
Obdelava in analiza filtra:					
- temperatura sušenja filtra pred vzorčenjem:			180	$^{\circ}\text{C}$	
- čas sušenja filtra pred vzorčenjem:			1	h	
- temperatura sušenja filtra po vzorčenju:			180	$^{\circ}\text{C}$	
- čas sušenja filtra po vzorčenju:			1	h	
- klimatizirana tehtalna soba:				NE	
		proizvajalec		tip	
tehtnica		KERN		ALT 220-5DAM	
Podatki o zmogljivosti metode in postopek zagotavljanja kakovosti:					
merilna negotovost:	26 % *	pogoji vzorčenja:		izokinetičnost	
meja zaznavanja:	$0,5 \text{ mg/m}^3$	neg. določitve vol. plinskega vzorca:		$\pm 2\%$	
test tesnosti sistema:	ustreza	neg. določitve temperature:		$\pm 1\%$	
ustreznost slepe vrednosti:	ustreza	neg. določitve tlaka:		$\pm 1\%$	

* ...velja pri masi na filtru 5 mg

5 KATALOG PODATKOV O OBRATOVANJU NAPRAV ZA ČIŠČENJE ODPADNIH PLINOV

Podatki o elektrofiltru so podani pod tč. 2.6.2.

Delovanje elektrofiltra poteka avtomatsko.

Elektrofilter se v poletnih mesecih pregleda, opere in očisti.

Sinet d.o.o.
PC ekologija
Preskuševalni laboratorij

Oznaka dokumenta: O.PO.E. 34/18-P
Datum: 10. 01. 2019

Poročilo o opravljenih preizkusih

(Poročilo O.PO.E. 34/18-P je sestavni del Poročila o meritvah emisije snovi v zrak O.PO.E. 34/18. Podatki o namenu meritev, opisu naprav in merilnih mest ter merilne in analizne metode ter oprema so navedeni v načrtu meritev O.PO.E. 34/18-N)

Naročnik: KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o., Cesta zmage 57, 1410 Zagorje ob Savi

Upravljavec: KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o., Cesta zmage 57, 1410 Zagorje ob Savi

Merjeni objekt: KOMUNALA ZAGORJE, d.o.o., Kotlarna Zagorje, Cesta 20. julija 23,
1410 Zagorje ob Savi
Kotlovska naprava na lesno biomaso
Izpust iz elektrofiltrata (obratovanje kotla KIV2)

Datum in čas
merjenja: 18. 12. 2018; čas merjenja: 12⁰⁶ – 15¹⁵

Meritve izvedla: Simon Kosović, dipl.san.inž.
Ivan Lavrač, univ.dipl.inž.str.

Z1– izpust iz elektrofiltrata (obratovanje kotla KIV2)

Meteorološki pogoji (ob 11 ³⁰):	Opis merilnega mesta (bolj natančen opis je v Načrtu meritev O.PO.E. 34/18-N):
T _{zraka} = -2 °C	Oblika odvodnika: okrogel; Premer: 0,65 m; Površina: 0,33 m ² ;
RH = 81 %	Dolžina ravnega dela pred odvzemom: 2,3 m in po odvzemu: 1,2 m;
V _{zraka} = 1,0 m/s	Dolžina do izpusta: > 10 m
p _{zraka} = 999 mbar	Obratovalni pogoji med meritvijo (100 %): DA (podatek upravljalca)

Rezultati preskušanja:

Parameter	Enota	Meritev 1	Meritev 2	Meritev 3	Povpreče	Metoda
Čas merjenja (3×30 min)	18.12.18	12 ⁰⁶ – 12 ³⁶	12 ⁴² – 13 ¹²	13 ²⁹ – 13 ⁵⁹		
Parametri stanja odpadnih plinov (merilna negotovost pretoka 5 % - faktor pokritja k=2 za 95 % stopnjo zaupanja)						
Hitrost odpadnih plinov	m/s	7,4 #	7,4 #	7,4 #	7,4 #	SIST EN 13284-1:2002
Temperatura odpadnih plinov	°C	118 #	131 #	132 #	127 #	
Statični tlak o. p. v odvodniku	hPa	990 #	990 #	990 #	990 #	
Diferencialni tlak	Pa	33 #	33 #	33 #	33 #	
Vлага odpadnih plinov	g/m ³	85,1 #	85,1 #	85,1 #	85,1 #	
Vol. pretok odpadnih plinov	m ³ /h	8840 #	8840 #	8840 #	8840 #	
Vol. pretok suhih odpadnih plinov	m ³ _n /h	5074 #	4910 #	4898 #	4961 #	
Opombe: Meritevi hitrosti odpadnih plinov in diferencialni tlak izvedene v 2-h merilnih linijah in 8-ih točkah.						
Odpadni plini (merilna negotovost 26,6 % - faktor pokritja k=2 za 95 % stopnjo zaupanja)						
Čas merjenja (3×30 min)		12 ²⁵ – 12 ⁵⁵	12 ⁵⁹ – 13 ²⁹	13 ³⁵ – 14 ⁰⁵	Povpreče	
Kisik (O ₂)	%	9,8	9,1	9,1	9,3	Modif. SIST ISO 12039: 2002
Ogljikov dioksid (CO ₂)	%	10,5	11,1	11,2	10,9	
Ogljikov monoksid (CO)	mg/m ³ _n	25	21	17	21	
Dušikovi oksidi (NO _x) kot NO ₂	mg/m ³ _n	324	353	360	346	
Žvepljov dioksid (SO ₂)	mg/m ³ _n	< 15	< 15	< 15	< 15	
Prah (merilna negotovost 39 % - faktor pokritja k=2 za 95 % stopnjo zaupanja)						
Premer ustnika:	12 mm	Masa slepega vzorčenja:		0 mg		
Vzorčenje:	»in stack«	Masa nezajetega prahu:		2,1 mg		
Premer filtra:	Φ 50 mm	Korekcija mase:		0 mg		
Tip filtra:	steklen MG 160	Kriterij izokinetičnosti		da da/ne		
Temperatura filtriranja:	127 °C	Koncentracija CO ₂ :		10,9 %		
Temperatura sušenja pred/po:	180 / 160 °C	Koncentracija O ₂ :		9,3 %		
Test tesnosti (< 2%):	da da/ne	Gostota zraka:		1,352 kg/m ³ _n		
Opombe: Meritevi izvedene v 2-h merilnih linijah in 8-ih točkah.						
Čas merjenja (3×30 min)		12 ⁰⁶ – 12 ³⁶	12 ⁴² – 13 ¹²	13 ²⁹ – 13 ⁵⁹	Povpreče	
Masa prahu na filteru:	mg	3,3	1,9	2,0	2,4	SIST ISO 9096:2003 SIST EN 13284-1:2002
Prečrpan volumen (suhi plin, normni pogoji):	m ³ _n	0,979	1,262	1,160	1,134	
Povprečen pretok črpanja:	m ³ /h	2,68	3,11	3,13	2,97	
Koncentracija celotnega prahu:	mg/m ³ _n	4,4 #	1,9 #	2,2 #	2,8 #	
TOC (merilna negotovost ± 200 % - faktor pokritja k=2 za 95 % stopnjo zaupanja)						
Kalibracijski plin: 29,8 propan		Temperatura ogrevanja sonde:		160 °C		SIST EN 12619:2013
Čas merjenja (3×30 min)		13 ⁴⁵ – 14 ¹⁵	14 ¹⁵ – 14 ⁴⁵	14 ⁴⁵ – 15 ¹⁵	Povpreče	
Koncentracija TOC	mg/m ³ _n	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	

rezultati se nanašajo na neakreditirano dejavnost, ker merilno mesto ni popolnoma v skladu z zahtevami standarda SIST EN 15259:2008.

Poročilo izdelal:

Ivan Lavrač, univ.dipl.inž.str.

**Odgovorna oseba:**

Vodja PC ekologija

Slaviša Oliverović, dipl.var.inž.