



ELEKTROINSTITUT MILAN VIDMAR  
Institut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo  
Ljubljana  
Oddelek za okolje

**Št. poročila: EKO 5413**

**DOLB Postojna EKOEN DVA d.o.o.**

**MERITVE EMISIJ SNOVI V ZRAK KOTLOV NA LESNE SEKANCE V  
KOTLOVNICI POSTOJNA  
19. oktober 2011 in 5. april 2012**



ELEKTROINSTITUT MILAN VIDMAR  
Institut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo  
Ljubljana  
Oddelek za okolje

**Št. poročila: EKO 5413**

**DOLB Postojna EKOEN DVA d.o.o.**

**MERITVE EMISIJ SNOVI V ZRAK KOTLOV NA LESNE SEKANCE V  
KOTLOVNICI POSTOJNA  
19. oktober 2011 in 5. april 2012**

Ljubljana, 13. 4. 2012

Direktor:

dr. Boris ŽITNIK, univ. dipl. inž. el.

## VSEBINA

<b>PRILOGA 1</b>	<b>POROČILO O MERITVAH EMISIJ SNOVI V ZRAK EKO 5413/P</b>
<b>PRILOGA 2</b>	<b>NAČRT MERITEV EMISIJ SNOVI V ZRAK EKO 5413/N</b>
<b>PRILOGA 3</b>	<b>POROČILO O PRESKUSU EKO 5413/A</b>



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR  
Laboratorij OOK

## POROČILO O MERITVAH EMISIJ SNOVI V ZRAK

Oznaka poročila:

EKO 5413/P

Datum izdelave:

13. 4. 2012

**Zavezanec:**

DOLB Postojna  
EKOEN DVA d.o.o.  
Ljubljanska cesta 5a  
6230 POSTOJNA

**Izvajalec obratovalnega monitoringa:**

ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR  
Laboratorij OOK, Hajdrihova 2, 1000 LJUBLJANA

**Delovni nalog:**

243/11

**Vir emisij**

Kotlovnica Postojna: Turbomat 500, Lambdamat 1000

**Število strani:**

8

**Vrsta meritev:**

Prve meritve emisij snovi v zrak

**Poročilo izdelal:**

Jaroslav Škantar

**Prejemniki poročila:**

- zavezanec	2 izvoda
- EIMV – arhiv	1 izvod

Vodja Oddelka za okolje:

mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.

## POVZETEK MERITEV

Naprava:	Datum meritev:
Kotlovnica Postojna: turbomat 500	19. oktober 2011 in 5. april 2012
Kotlovnica Postojna: lambdamat 1000	19. oktober 2011 in 5. april 2012

Izvorni podatki: Rezultati meritev so povzeti po Poročilu o preskusu, EKO 5413/A.

Tabela 1: povzetek izmerjenih vrednosti in mejnih vrednosti na kotlu turbomat 500

snov	povprečna vrednost		maksimalna vrednost		MVE	
	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h
CO	1	0,001	2	0,001	250	/
NOx	103	0,088	105	0,091	250	/
TOC	5,2	0,009	5,9	0,01	20	/
celotni prah	49,9	0,043	56,5	0,049	80	/

parameter	povprečna vrednost	maksimalna vrednost
Toplotne izgube z dimnimi plini (%)	6,6	6,8
Pretok odpadnih plinov (m <sup>3</sup> /h)	520	550
Temperatura odpadnih plinov (°C)	121	126
Tlak odpadnih plinov (mbar)	948	948
Vlažnost odpadnih plinov (vol.%)	16,7	16,7
Vsebnost kisika (vol. %)	7,8	7,9

Tabela 2: povzetek izmerjenih vrednosti in mejnih vrednosti na kotlu lambdamat 1000

snov	povprečna vrednost		maksimalna vrednost		MVE	
	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h
CO	48	0,075	62	0,098	250	/
NOx	111	0,173	113	0,178	250	/
TOC	2,3	0,005	3,1	0,007	20	/
celotni prah	64,4	0,101	75,2	0,109	80	/

parameter	povprečna vrednost	maksimalna vrednost
Toplotne izgube z dimnimi plini (%)	6,6	6,8
Pretok odpadnih plinov (m <sup>3</sup> /h)	1140	1210
Temperatura odpadnih plinov (°C)	117	119
Tlak odpadnih plinov (mbar)	948	948
Vlažnost odpadnih plinov (vol.%)	16,7	16,7
Vsebnost kisika (vol. %)	10	10,2

Skladnost obratovanja naprave z zakonodajo:

**Analiza opravljenih meritev izkazuje, da so bile vse izmerjene koncentracije in masni pretoki snovi pod mejnimi vrednostmi emisij glede na zakonsko predpisane vrednosti.**

## KAZALO

<b>1. CILJI MERITEV.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OPIS NAPRAVE .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ZAKONSKE ZAHTEVE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. OPIS MERNEGA MESTA.....</b>	<b>4</b>
<b>5. OPIS MERILNIH METOD IN MERILNE OPREME .....</b>	<b>4</b>
<b>6. POTEK MERITEV .....</b>	<b>4</b>
6.1 Obratovanje naprave.....	4
6.2 Spremljanje obratovalnih parametrov naprave .....	4
6.3 Čas vzorčenja .....	4
<b>7. OBDELAVA PODATKOV .....</b>	<b>4</b>
7.1 Podajanje izmerjenih prednosti .....	4
7.2 Pomen oznak .....	5
<b>8. REZULTATI MERITEV .....</b>	<b>6</b>
8.1 Kotel turbomat 500 .....	6
8.2 Kotel lambdamat 1000 .....	7

## 1. CILJI MERITEV

Na napravi so se izvedle meritve emisijskih koncentracij snovi v zrak. Cilj meritev je ugotavljanje skladnosti delovanja naprave z razpisnimi zahtevami.

## 2. OPIS NAPRAVE

Opis naprave je podan v načrtu meritev EKO 5413/N.

## 3. ZAKONSKE ZAHTEVE

Zakonske zahteve so podane v načrtu meritev EKO 5413/N.

## 4. OPIS MERNEGA MESTA

Opis mernega mesta je podan v načrtu meritev EKO 5413/N.

## 5. OPIS MERILNIH METOD IN MERILNE OPREME

Uporabljene merilne metode in merilna oprema so podane v poročilu EKO 5413/A.

## 6. POTEK MERITEV

### 6.1 Obratovanje naprave

V času vzorčenja sta kotla obratovala v avtomatskem režimu z obremenitvijo med 95% in 100%.

### 6.2 Spremljanje obratovalnih parametrov naprave

Obratovalni parametri so se beležili na nadzorni plošči naprave

### 6.3 Čas vzorčenja

Vzorčenje je potekalo 19.10.2011 na Turbomatu in Lambdamatu – TOC ter 5.4.2012 na Turbomatu in Lambdamatu CO, NO<sub>x</sub>, celotni prah.

## 7. OBDELAVA PODATKOV

### 7.1 Podajanje izmerjenih prednosti

Izmerjene koncentracije snovi pri ročnih metodah se preračuna na standardne pogoje: suhi odpadni plini, 0°C in 1013 mbar. Pri avtomatskih metodah se standardni pogoji dosežejo z načinom vzorčenja. Iz izmerjenih koncentracij se tvorijo polurna povprečja. Če je čas vzorčenja drugačen od pol ure, podana koncentracija ustreza polurnemu povprečju.

Zaradi zahtev zakonodaje se koncentracije preračunajo na računsko vsebnost kisika.

Masni pretok snovi je izračunan iz koncentracije snovi in volumnskega pretoka odpadnih plinov.

## **7.2 Pomen oznak**

- K - koncentracija ali vsebnost merjene snovi v suhih plinih in pri normnih pogojih,
- Kr - koncentracija merjene snovi v suhih plinih, normnih pogojih in računski vsebnosti kisika, ocenjena merilna negotovost vsebuje prispevek preračuna na računsko vsebnost kisika,
- m - masni tok snovi,
- t - temperatura odpadnih plinov,
- $P_{abs}$  - absolutni tlak odpadnih plinov,
- F - volumski delež vodne pare v odpadnem plinu
- Q - pretok suhih odpadnih plinov pri normnih pogojih



## 8. REZULTATI MERITEV

### 8.1 Kotel turbomat 500

Tabela 3: polurne povprečne vrednosti

Kisik (O <sub>2</sub> )				
od	do	K (vol. %)		
8:58	9:27	7,9	± 0,4	
9:28	9:57	7,9	± 0,4	
9:58	10:27	7,7	± 0,4	
<b>povprečno</b>		<b>7,8</b>	<b>± 0,4</b>	

Ogljikov monoksid (CO)					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
8:58	9:27	3	2 ± 10	0,001	± 0,009
9:28	9:57	2	1 ± 10	0,001	± 0,009
9:58	10:27	1	1 ± 10	0,001	± 0,009
<b>povprečno</b>		<b>2</b>	<b>1 ± 10</b>	<b>0,001</b>	<b>± 0,009</b>

Dušikovi oksidi, izraženi kot NO <sub>2</sub> (NO <sub>x</sub> )					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
8:58	9:27	167	102 ± 18	0,087	± 0,02
9:28	9:57	167	102 ± 18	0,087	± 0,02
9:58	10:27	175	105 ± 18	0,091	± 0,02
<b>povprečno</b>		<b>170</b>	<b>103 ± 18</b>	<b>0,088</b>	<b>± 0,02</b>

Celotni prah					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
8:55	9:25	92,5	56,5 ± 8,7	0,049	± 0,01
9:28	9:58	75,5	46,1 ± 7	0,037	± 0,008
10:02	10:32	78,5	47,2 ± 7,2	0,043	± 0,009
<b>povprečno</b>		<b>82,3</b>	<b>49,9 ± 7,6</b>	<b>0,043</b>	<b>± 0,009</b>

Celotni organski ogljik					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
12:57	13:26	5,2	4,5 ± 0,7	0,008	± 0,002
13:27	13:56	5,5	5,3 ± 0,8	0,009	± 0,002
13:57	14:26	6,2	5,9 ± 0,9	0,01	± 0,002
<b>povprečno</b>		<b>5,6</b>	<b>5,2 ± 0,8</b>	<b>0,009</b>	<b>± 0,002</b>

Parametri stanja odpadnih plinov					
od	do	t (°C)	P <sub>abs</sub> (mbar)	Q (m <sup>3</sup> /h)	
8:55	9:25	116 ± 2	947 ± 8	530	± 80
9:28	9:58	122 ± 2	948 ± 8	490	± 70
10:02	10:32	126 ± 2	948 ± 8	550	± 80
<b>povprečno</b>		<b>121 ± 2</b>	<b>948 ± 8</b>	<b>520</b>	<b>± 80</b>

Toplotne izgube z dimnimi plini					
od	do	t <sub>dp</sub> (°C)	t <sub>z</sub> (°C)	O <sub>2</sub> (vol. %)	P <sub>dp</sub> (%)
8:55	9:25	116	18,3	7,9	5,6
9:28	9:58	122	18,5	7,9	6,0
10:02	10:32	126	18,6	7,7	6,1
<b>povprečno</b>		<b>121,3</b>	<b>18,5</b>	<b>7,8</b>	<b>5,9</b>

## 8.2 Kotel lambdamat 1000

Tabela 4: polurne povprečne vrednosti

Kisik (O <sub>2</sub> )			
od	do	K (vol. %)	
11:53	12:22	9,9	± 0,4
12:23	12:52	10	± 0,4
12:53	13:22	10,2	± 0,4
<b>povprečno</b>		<b>10</b>	<b>± 0,4</b>

Ogljikov monoksid (CO)					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
11:53	12:22	86	62 ± 12	0,098	± 0,024
12:23	12:52	56	41 ± 12	0,064	± 0,021
12:53	13:22	55	41 ± 12	0,063	± 0,021
<b>povprečno</b>		<b>66</b>	<b>48 ± 12</b>	<b>0,075</b>	<b>± 0,022</b>

Dušikovi oksidi, izraženi kot NO <sub>2</sub> (NO <sub>x</sub> )					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
11:53	12:22	156	113 ± 21	0,178	± 0,043
12:23	12:52	152	110 ± 21	0,173	± 0,042
12:53	13:22	147	109 ± 22	0,168	± 0,042
<b>povprečno</b>		<b>152</b>	<b>111 ± 22</b>	<b>0,173</b>	<b>± 0,042</b>

Celotni prah, metoda po SIST ISO 9096:2003 (2)					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
11:49	12:19	104,4 (2)	75,2 ± 11,6	0,109	± 0,023
12:23	12:53	77,8 (2)	56,6 ± 8,8	0,092	± 0,019
12:56	13:26	85,6 (2)	63,4 ± 9,8	0,103	± 0,022
<b>povprečno</b>		<b>88,6</b>	<b>64,4 ± 10</b>	<b>0,101</b>	<b>± 0,021</b>

Celotni organski ogljik, metoda po SIST EN 12619:2000 (1)					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
10:39	11:08	1,6 (1)	1,4 ± 0,2	0,003	± 0,001
11:09	11:38	2,5 (1)	2,3 ± 0,4	0,005	± 0,001
11:39	12:08	3,5 (1)	3,1 ± 0,5	0,007	± 0,002
<b>povprečno</b>		<b>2,5</b>	<b>2,3 ± 0,4</b>	<b>0,005</b>	<b>± 0,001</b>

Parametri stanja odpadnih plinov					
od	do	t (°C)	P <sub>abs</sub> (mbar)	Q (m <sup>3</sup> /h)	
11:49	12:19	115 ± 1	948 ± 8	1040	± 160
12:23	12:53	118 ± 2	948 ± 8	1180	± 180
12:56	13:26	119 ± 2	948 ± 8	1210	± 180
<b>povprečno</b>		<b>117 ± 2</b>	<b>948 ± 8</b>	<b>1140</b>	<b>± 170</b>

od	do	F (vol.%)
8:01	8:32	16,7 ± 1,7
<b>povprečno</b>		<b>16,7 ± 1,7</b>

Toplotne izgube z dimnimi plini					
od	do	t <sub>dp</sub> (°C)	t <sub>z</sub> (°C)	O <sub>2</sub> (vol. %)	P <sub>dp</sub> (%)
11:49	12:19	115	18,9	9,9	6,4
12:23	12:53	118	19,2	10	6,6
12:56	13:26	119	19,2	10,2	6,8
<b>povprečno</b>		<b>117,3</b>	<b>19,1</b>	<b>10,0</b>	<b>6,6</b>



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR  
Laboratorij OOK

## NAČRT MERITEV EMISIJ SNOVI V ZRAK

Oznaka poročila:

EKO 5413/N

Datum izdelave:

17. 10. 2011

**Naročnik:**

DOLB Postojna  
EKOEN DVA d.o.o.  
Ljubljanska cesta 5a  
6230 POSTOJNA

**Izvajalec obratovalnega monitoringa:**

ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR  
Laboratorij OOK, Hajdrihova 2, 1000 LJUBLJANA

**Delovni nalog:**

243/11

**Vir emisij**

Kotlovnica Postojna: Turbomat 500, Lambdamat 1000

**Število strani:**

7

**Vrsta meritev:**

Prve meritve emisij snovi v zrak

**Načrt izdelal:**

Jaroslav Škantar

**Prejemniki načrta:**

- |                |          |
|----------------|----------|
| - zavezanec    | 2 izvoda |
| - EIMV – arhiv | 1 izvod  |

Vodja Oddelka za okolje:

mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.

## KAZALO

<b>1. CILJI MERITEV.....</b>	<b>3</b>
<b>2. IZVAJALEC OBRATOVALNEGA MONITORINGA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. OPIS VIROV EMISIJ.....</b>	<b>4</b>
3.1 Splošni opis.....	4
<b>4. ZAKONSKE ZAHTEVE.....</b>	<b>4</b>
4.1 Predpisi .....	4
4.2 Merjene snovi in mejne vrednosti .....	5
4.3 Merjeni parametri stanja odpadnih plinov .....	5
<b>5. OPIS MERNEGA MESTA.....</b>	<b>5</b>
<b>6. UPORABLJENE MERILNE METODE.....</b>	<b>6</b>
<b>7. POTEK MERITEV .....</b>	<b>6</b>
7.1 Obratovanje vira .....	6
7.2 Spremljanje obratovalnih parametrov vira .....	6
7.3 Čas vzorčenja in število ponovitev .....	6
7.4 Datum meritev .....	7
<b>8. IZDELAVA POROČILA O MERITVAH .....</b>	<b>7</b>
8.1 Rok predaje .....	7
<b>9. ODGOVORNA OSEBA ZA IZVEDBO MERITEV.....</b>	<b>7</b>

## 1. CILJI MERITEV

Na napravah se bodo izvedle prve meritve emisijskih koncentracij snovi v zrak. Cilj meritev je ugotavljanje skladnosti delovanja naprave z razpisnimi pogoji.

## 2. IZVAJALEC OBRATOVALNEGA MONITORINGA

Elektroinštitut Milan Vidmar je s pooblastilom, ki ga je izdalo Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje, št. 35421-18/2009-2 z dne 22. 9. 2009 je pooblaščen za izvajanje prvih in občasnih meritev emisije snovi in izdelavo ocene o letnih emisijah snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja v naslednjem obsegu:

- izdelavo načrta meritev emisije snovi v zrak, vključno z določitvijo ciljev merjenja emisij snovi in opredelitvijo za emisijo snovi v zrak pomembnih parametrov obratovanja naprave,
- izdelavo strategije vzorčenja in vzorčenje odpadnih plinov,
- izdelavo načrta za beleženje časa obratovanja naprave in ocenjevanje letnega časa obratovanja naprave zaradi izdelave ocene o letni emisiji snovi v zrak,
- merjenje koncentracije snovi v odpadnih plinih ter preračunavanje rezultatov meritev na enoto prostornine suhih ali mokrih odpadnih plinov pri normnih pogojih in na predpisano računsko vsebnost kisika v odpadnih plinih, če je njena vrednost za posamezni vir onesnaževanja določena s predpisi o emisiji snovi v zrak z naslednjimi akreditiranimi metodami:
  - merjenje emisije žveplovega dioksida (SO<sub>2</sub>) po standardu SIST ISO 7935:1996,
  - merjenje emisije dušikovega monoksida (NO<sub>x</sub>) po standardu SIST ISO 10849:1996,
  - merjenje emisije ogljikovega monoksida (CO) po standardu SIST ISO 12039:2002,
  - merjenje kisika (O<sub>2</sub>) po standardu SIST ISO 12039:2002,
  - merjenje emisije skupnega prahu ter vzorčenje po standardu SIST ISO 9096:2003,
  - merjenje emisije skupnega prahu po standardu SIST EN 13284-1:2002,
  - merjenje emisije trdnih delcev manjših od 10 mikrometrov (PM<sub>10</sub>) po smernici VDI 2066 Part 10:2004,
  - določanje dimnega števila,
  - merjenje emisije anorganskih spojin klora, izraženih kot HCl po standardu EN 1911-1, 1911-2 in 1911-3:1999 (metoda B),
  - merjenje emisij fluora in njegovih spojin, izraženih kot HF po smernici VDI 2470 Blatt 1:1975,
  - merjenje hitrosti in volumskega pretoka plinskih tokov v odvodnikih po standardu SIST ISO 10780:1996,
  - vzorčenje emisije prahu prašnatih anorganskih spojin – kovin po standardu EN 14385:2004,
  - merjenje emisije živega srebra po standardu SIST EN 13211:2002 (samo vzorčenje),
  - merjenje emisije ogljikovega monoksida (CO) po standardu SIST EN 15058:2006,
  - merjenje emisije dušikovitih oksidov (NO<sub>x</sub>) po standardu SIST EN 14792:2006,
  - merjenje emisije žveplovega dioksida (SO<sub>2</sub>) po standardu SIST EN 14791 :2005,
  - analizo vzorcev emisije prašnatih anorganskih spojin – kovin izvaja po akreditiranih metodah ERICo Velenje,
  - analizo vzorcev emisije živega srebra izvaja po akreditiranih metodah ERICo Velenje,
- merjenje in vrednotenje parametrov stanja odpadnih plinov in obratovalnih parametrov,
- merjenje prostorninskega pretoka odpadnih plinov in izračun masnega pretoka snovi v odpadnih plinih, emisijskega deleža, stopnje manjšanja emisije, količine vlaken in emisijskega faktorja, če je s predpisi o emisiji snovi v zrak zanje določena mejna vrednost,
- ocenjevanje razpršene in ubežne emisije snovi v zrak,
- izračunavanje emisijskih faktorjev, če so za napravo, za katero se izvajajo prve meritve ali obratovalni monitoring, določene njihove mejne vrednosti,
- izdelavo poročila o opravljenih meritvah emisije snovi in izdelavo ocene o letni emisiji snovi v zrak.

### 3. OPIS VIROV EMISIJ

#### 3.1 Splošni opis

Lokacija	Kotlovnica Postojna
Proizvajalec naprave, tip	Fröhling, Turbomat 500
Tovarniška številka	500.0305.V.17
Vhodna toplotna moč	550 kW
Leto izdelave	2011
Gorivo	lesni sekanci

Tabela 1: opis izpusta

Naziv izpusta		izpust Turbomat
Višina izpusta nad nivojem tal [m]	H	15
Površina izpusta [m <sup>2</sup> ]	A	0,096
Koordinate izpusta v Gauss-Krüger-jevem sistemu	GK <sub>x</sub>	69663
	GK <sub>y</sub>	439090
Oblika izpusta	Okrogel	
Tehnike čiščenja	/	

Lokacija	Kotlovnica Postojna
Proizvajalec naprave, tip	Fröhling, Lambdamat 1000
Tovarniška številka	1000.0077.V.10
Vhodna toplotna moč	980 kW
Leto izdelave	2011
Gorivo	lesni sekanci

Tabela 2: opis izpusta

Naziv izpusta		izpust Lambdamat
Višina izpusta nad nivojem tal [m]	H	15
Površina izpusta [m <sup>2</sup> ]	A	0,159
Koordinate izpusta v Gauss-Krüger-jevem sistemu	GK <sub>x</sub>	69663
	GK <sub>y</sub>	439092
Oblika izpusta	Okrogel	
Tehnike čiščenja	ciklon	

### 4. ZAKONSKE ZAHTEVE

#### 4.1 Predpisi

- [1] Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav (Ur.l. RS, št. 23/2011),
- [2] Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS št. 31/2007, 70/2008, 61/2009),
- [3] Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. list RS št. 105/2008)

- [4] Javni razpis za sofinanciranje individualnih sistemov ogrevanja na lesno biomaso za leti 2010 in 2011 (KNLB 2), v okviru Operativnega programa razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013, , Ministrstvo za gospodarstvo

#### 4.2 Merjene snovi in mejne vrednosti

Tabela 3: MVE za kotle na biomaso glede na razpisne zahteve:

parameter	MVE	
	koncentracija	masni tok
ogljikov monoksid (CO)	250 mg/m <sup>3</sup>	/
dušikovi oksidi (NO <sub>x</sub> ), izraženi kot NO <sub>2</sub>	250 mg/m <sup>3</sup>	/
celotni organski ogljik (TOC) – C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	20 mg/m <sup>3</sup>	/
skupni prah	80 mg/m <sup>3</sup>	/
računska vsebnost kisika v vol. % O <sub>2</sub>	13 %	

Čezmerna obremenitev okolja glede na 20. člen Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja [2]:

Pri občasnih meritvah se šteje, da obratovanje naprave čezmerno obremenjuje okolje, če za posamezno snov ali vsoto različnih snovi pri katerikoli meritvi:

1. povprečje treh polurnih povprečnih vrednosti koncentracije presega mejno koncentracijo in povprečje treh urnih povprečnih vrednosti masnega pretoka presega mejni masni pretok, ali
2. ena od polurnih povprečnih vrednosti koncentracije presega mejno koncentracijo več kakor dvakrat in ena od urnih povprečnih vrednosti masnega pretoka presega mejni masni pretok več kakor dvakrat.

#### 4.3 Merjeni parametri stanja odpadnih plinov

V času vzorčenja snovi je potrebno določiti še naslednje parametre stanja odpadnih plinov: temperatura, tlak, volumenski pretok in vlaga odpadnih plinov ter vsebnost kisika v njih.

### 5. OPIS MERNEGA MESTA

Tabela 4: opis mernih mest

Oznaka izpusta/ mernega mesta	Mesto merilne ravnine	Skladnost MM s SIST EN 15259	Skladnost MM s 4. točko 15. člena Pravilnika[3]	Dimenzije odvodnika v merilni ravnini	Št. mernih linij	Merilne odprtine	Delovni podest
izpust Turbomat	2 m za spremembo, 1,5 m pred spremembo	DA	/	D [m] 0,35	1	1 x ø 80 mm 1 x ø 10 mm	Del. podest: da El. priključek: <25m Dostop: lestev Varnostne zahteve: urejeno
izpust Lambdamat	3 m za spremembo, 1 m pred spremembo	DA	/	D [m] 0,45	1	1 x ø 80 mm 1 x ø 10 mm	Del. podest: da El. priključek: <25m Dostop: lestev Varnostne zahteve: urejeno



## 6. UPORABLJENE MERILNE METODE

Tabela 5: Identifikacija merilnih metod

Snov	Opis metode
Celotni prah	Standardna metoda po SIST ISO 9096:2003 in SIST EN 13284-1:2002.
ogljikov monoksid (CO)	Standardna metoda po SIST EN 15058:2006.
dušikovi oksidi, izraženih kot dušikov dioksid (NO <sub>x</sub> )	Standardna metoda po SIST EN 14792:2006.
celotni organski ogljik (TOC)	Standardna metoda po SIST EN 12619:2000 in SIST EN 13526:2002.

Parameter stanja	Opis metode
pretok odpadnih plinov	Metoda po SIST ISO 10780:1996.
vsebnost kisika	Standardna metoda po SIST EN 14789:2005
vlažnost odpadnih plinov	Standardna metoda po SIST EN 14790:2005
temperatura odpadnih plinov	Metoda po SIST ISO 10780:1996
tlak odpadnih plinov	Zračni tlak: metoda po SIST ISO 10780:1996, Tlak odpadnih plinov: metoda po SIST ISO 10780:1996

## 7. POTEK MERITEV

### 7.1 Obratovanje vira

Kotla morata obratovati enakomerno, z maksimalno možno močjo. Kot gorivo se uporabi lesne sekance.

### 7.2 Spremljanje obratovalnih parametrov vira

Obratovanje se spremlja na nadzorni plošči kotlov.

### 7.3 Čas vzorčenja in število ponovitev

Tabela 5: čas vzorčenja in število ponovitev za posamezno snov in obratovalni parameter

Snov	Čas vzorčenja	Št. ponovitev	Merilne točke
CO	kontinuirna meritev, polurno povprečje	3	referenčna točka
NO <sub>x</sub>	kontinuirna meritev,	3	referenčna točka

	polurno povprečje		
TOC	kontinuirna meritev, polurno povprečje	3	referenčna točka
celotni prah	30 min	3	mrežna meritev

Parameter stanja	Čas vzorčenja	Št. ponovitev	Merilne točke
Pretok odpadnih plinov	30 min	3	mrežna meritev
Temperatura odpadnih plinov	30 min	3	mrežna meritev
Tlak odpadnih plinov	30 min	3	mrežna meritev
Vlažnost odpadnih plinov	30 min	1	referenčna točka
Vsebnost kisika	kontinuirna meritev, polurno povprečje	3	referenčna točka

#### **7.4 Datum meritev**

Meritve se bodo izvedle po dogovoru glede na možnosti odjema.

### **8. IZDELAVA POROČILA O MERITVAH**

#### **8.1 Rok predaje**

Izvajalec mora predati zavezancu poročilo o meritvah najkasneje 60 dni po opravljenih meritvah.

### **9. ODGOVORNA OSEBA ZA IZVEDBO MERITEV**

Jaroslav Škantar  
[jaro.skantar@eimv.si](mailto:jaro.skantar@eimv.si)  
tel: 051 302 749, 01 474 3624  
fax: 01 425 3326



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR  
Laboratorij OOK

## POROČILO O PRESKUSU – MERITVE EMISIJ SNOVI V ZRAK

Oznaka poročila:

EKO 5413/A

Datum izdelave:

13. 4. 2012

Naročnik:

DOLB Postojna  
EKOEN DVA d.o.o.  
Ljubljanska cesta 5a  
6230 POSTOJNA

Izvajalec:

ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR  
Laboratorij OOK, Hajdrihova 2, 1000 LJUBLJANA

Delovni nalog:

243/11

Naprava in datum preskusa:

Kotlovnica Postojna: Turbomat 500, Lambdamat 1000, 19.10.2011 in 5.4. 2012

Število strani:

10

Izvedba preskusa:

Janez Jamšek, Jaroslav Škantar, Leonida Mehle

Poročil izdelal:

Jaroslav Škantar

Prejemniki poročila o preskusu:

- naročnik 2 izvoda
- EIMV - arhiv 1 izvod

Izjava:

Rezultati meritev se nanašajo izključno na napravo, uporabljeno gorivo oziroma surovine in delovne pogoje, navedene v tem poročilu.

Tehnični vodja laboratorija:

Jaroslav ŠKANTAR, univ. dipl. inž. el.

Vodja laboratorija:

mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.



## KAZALO

<b>1. UVOD.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OPIS NAPRAVE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. MERILNI POSTOPEK .....</b>	<b>3</b>
<b>4. POTEK MERITEV TER MERNO MESTO.....</b>	<b>6</b>
<b>5. POMEN OZNAK.....</b>	<b>7</b>
<b>6. REZULTATI MERITEV.....</b>	<b>8</b>

## 1. UVOD

Na napravi so se izvedle občasne meritve emisijskih koncentracij snovi v zrak.

## 2. OPIS NAPRAVE

Lokacija	Kotlovnica Postojna
Proizvajalec naprave, tip	Fröhling, Turbomat 500
Tovarniška številka	500.0305.V.17
Vhodna toplotna moč	550 kW
Leto izdelave	2011
Gorivo	lesni sekanci

Tabela 1: opis izpusta

Naziv izpusta		izpust Turbomat
Višina izpusta nad nivojem tal [m]	H	15
Površina izpusta [m <sup>2</sup> ]	A	0,096
Koordinate izpusta v Gauss-Krüger-jevem sistemu	GK <sub>x</sub>	69663
	GK <sub>y</sub>	439090
Oblika izpusta	Okrogel	
Tehnike čiščenja	/	

Lokacija	Kotlovnica Postojna
Proizvajalec naprave, tip	Fröhling, Lambdamat 1000
Tovarniška številka	1000.0077.V.10
Vhodna toplotna moč	980 kW
Leto izdelave	2011
Gorivo	lesni sekanci

Tabela 2: opis izpusta

Naziv izpusta		izpust Lambdamat
Višina izpusta nad nivojem tal [m]	H	15
Površina izpusta [m <sup>2</sup> ]	A	0,159
Koordinate izpusta v Gauss-Krüger-jevem sistemu	GK <sub>x</sub>	69663
	GK <sub>y</sub>	439092
Oblika izpusta	Okrogel	
Tehnike čiščenja	ciklon	

## 3. MERILNI POSTOPEK

### 3.1 Meritev CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> – avtomatske metode

Merjena snov	Preskusna metoda	vključeno v LP-063
ogljikov monoksid (CO)	SIST EN 15058:2006	DA
dušikovi oksidi (NO <sub>x</sub> ), izraženi kot dušikov dioksid (NO <sub>2</sub> )	SIST EN 14792:2006	DA
žveplov dioksid (SO <sub>2</sub> )	SIST ISO 7935:1996	DA
kisik (O <sub>2</sub> )	SIST EN 14789:2005	DA
<b>Merilna oprema:</b> analizator SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> in O <sub>2</sub> , tip PG-250, proizvajalec Horiba, inv št. 6065,		

hladilnik s črpalko M&C PSS 5/3, ogrevan vod dolžine 10 m, JCT, inv. št. 5850				
<b>Merjena snov</b>	<b>CO</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>Merilna metoda</b>	NDIR	kemiluminiscenca z NO <sub>2</sub> /NO pretvornikom	NDIR	paramagnetizem
<b>Merilno območje</b>	0-500 ppm	0-500 ppm	0-500 ppm	0-25 %
<b>Ocenjena merilna negotovost (K=2)</b>	3,3% (relativno) merilnega območja	5,8% (relativno) merilnega območja	5,7% (relativno) merilnega območja	0,4 % (volumski delež)
<b>Meja določljivosti</b>	0,5 mg/m <sup>3</sup>	0,5 mg/m <sup>3</sup>	1,0 mg/m <sup>3</sup>	0,1 %
<b>Kontrola delovanja s testnim plinom</b>				
<b>Oznaka jeklenke</b>	68638	68638	68638	okoliški zrak
<b>Koncentracija</b>	393 ppm	416 ppm	378 ppm	20,9 %
<b>Značilnosti preskusne metode</b>				
<b>Vzorčenje:</b> temperatura ogrevanega voda: 180 °C, temperatura hladilnika: 5 °C				
<b>Zajem podatkov:</b> prenosni računalnik Toshiba s programskim paketom LabView, frekvenca vzorčenja: 10 s				

### 3.2 Meritev TOC

<b>Merjena snov</b>	<b>Preskusna metoda</b>	<b>vklučeno v LP-063</b>
celotni organski ogljik (TOC) (1)	SIST EN 12619:2000	DA
celotni organski ogljik (TOC) (2)	SIST EN 13526:2002	DA
<b>Merilna oprema:</b> analizator TOC, tip 3030PM, proizvajalec Signal Group, inv št. 6332, ogrevan vod dolžine 10 m, JCT, inv. št. 5850		
<b>Merjena snov</b>	<b>TOC (1)</b>	<b>TOC (2)</b>
<b>Merilna metoda</b>	FID	FID
<b>Merilno območje</b>	0 – 10 ppm	0 – 40/100/400/1000 ppm
<b>Ocenjena merilna negotovost (K=2)</b>	15 % (relativno) merilnega območja, normni pogoji in suh plin	15 % (relativno) merilnega območja, normni pogoji in suh plin
<b>Meja določljivosti</b>	0,1 mg/m <sup>3</sup>	0,5 mg/m <sup>3</sup>
<b>Nastavitev merilnika s testnim plinom</b>		
<b>Oznaka jeklenke</b>	68535	68535
<b>Koncentracija</b>	propan - 344 ppm	propan - 344 ppm
<b>Kontrola delovanja s testnim plinom</b>		
<b>Oznaka jeklenke</b>	81947	81947
<b>Koncentracija</b>	propan – 19,65 ppm	propan – 19,65 ppm
<b>Značilnosti preskusne metode</b>		
<b>Gorivo:</b> 40 % H <sub>2</sub> + 60 % He za zmanjšanje vpliva kisika		
<b>Vzorčenje:</b> temperatura ogrevanega voda: 180 °C		
<b>Podajanje izmerjene vrednosti:</b> merilnik je umerjen na propan		
<b>Zajem podatkov:</b> prenosni računalnik s programskim paketom LabView, frekvenca vzorčenja: 10 s		

### 3.3 Meritev celotnega prahu

<b>Merjena snov</b>	<b>Preskusna metoda</b>	<b>vklučeno v LP-063</b>
Celotni prah (1)	SIST EN 13284-1:2002	DA
Celotni prah (2)	SIST ISO 9096:2003	DA

<b>Merilna oprema:</b> gravimetrični merilni sistem GRAVIMAT tip SHC 502, SICK, inv. št. 4749, sušilnik, tip SP-45 C, Kambič, Laboratorijska oprema, Slovenija, inv. št. 5030, analitska tehtnica, tip AT 261, Mettler-Toledo AG, Švica, inv. št. 3629		
<b>Merjena snov</b>	<b>Celotni prah (1)</b>	<b>Celotni prah (2)</b>
<b>Merilna metoda</b>	gravimetrija	gravimetrija
<b>Merilno območje</b>	Normni pogoji, suh plin: 0,5 - 50 mg/m <sup>3</sup>	Normni pogoji, suh plin: 20 - 475 mg/m <sup>3</sup>
<b>Ocenjena merilna negotovost (K=2)</b>	Normni pogoji, suh plin: - 2 mg/m <sup>3</sup> v območju do 14 mg/m <sup>3</sup> - 15 % v območju nad 14 mg/m <sup>3</sup>	Normni pogoji, suh plin: - 2 mg/m <sup>3</sup> v območju do 14 mg/m <sup>3</sup> - 15 % v območju nad 14 mg/m <sup>3</sup>
<b>Meja določljivosti</b>	0,5 mg/m <sup>3</sup>	0,5 mg/m <sup>3</sup>
<b>Postopki za zagotavljanje kakovosti ob izvedbi preskusa</b>		
<b>Kontrola tesnosti:</b> netesnost pri vzorčenju manjša od 2 % nominalnega pretoka		
<b>Slepa vrednost:</b> manjša od 10 % mejne vrednosti emisij		
<b>Izokinetičnost:</b> v območju od -5% do 15%		
<b>Tehtanje:</b> uporaba etalonskih uteži		
<b>Značilnosti preskusne metode</b>		
<b>Priprava filtrov:</b> sušenje na 300 °C pred vzorčenjem, na 160 °C po vzorčenju		
<b>Vzorčenje:</b> izokinetično, mrežna meritev		
<b>Zajem podatkov:</b> prenosni računalnik Dell s programskim paketom SMP 500		

### 3.4 Meritev pretoka, temperature in tlaka odpadnih plinov

Merjena snov	Preskusna metoda	vkjučeno v LP-063
Pretok odpadnih plinov	SIST ISO 10780:1996	DA
Temperatura odpadnih plinov	SIST ISO 10780:1996	DA
Tlak odpadnih plinov	SIST ISO 10780:1996	DA
<b>Merilna oprema:</b> gravimetrični merilni sistem GRAVIMAT tip SHC 502, SICK, inv. št. 4749,		
<b>Merjena snov</b>	<b>Pretok odpadnih plinov</b>	
<b>Merilna metoda</b>	tlačna razlika na merilni sondi	
<b>Merilno območje</b>	hitrost plina: 2 - 48 m/s	
<b>Ocenjena merilna negotovost (K=2)</b>	Normni pogoji, suh plin: 15 % (relativno)	
<b>Meja določljivosti</b>	2 m/s ali 300 m <sup>3</sup> /h	
<b>Merjena snov</b>	<b>Temperatura odpadnih plinov</b>	
<b>Merilna metoda</b>	uporovno tipalo Pt100	
<b>Merilno območje</b>	0-600 °C	
<b>Ocenjena merilna negotovost (K=2)</b>	1,3 % (relativno)	
<b>Merjena snov</b>	<b>Absolutni tlak odpadnih plinov (zračni tlak + statični tlak)</b>	
<b>Merilna metoda</b>	barometer, tlačni senzor	
<b>Merilno območje</b>	750-1250 mbar, -70 – 70 mbar	
<b>Ocenjena merilna negotovost (K=2)</b>	absolutni tlak: 0,8 % (relativno)	
<b>Postopki za zagotavljanje kakovosti ob izvedbi preskusa</b>		
<b>Kontrola tesnosti:</b> kontrola ničelnega stanja		
<b>Značilnosti preskusne metode</b>		
<b>Vzorčenje:</b> mrežna meritev		
<b>Zajem podatkov:</b> prenosni računalnik Dell s programskim paketom SMP 500		

### 3.5 Meritev vsebnosti vlage

Merjena snov	Preskusna metoda	vključeno v LP-063
absolutna vlažnost odpadnih plinov	SIST EN 14790:2005	DA
<b>Merilna oprema:</b> ogrevan odjemni vod JCT, inv. št. 5850 proga za vzorčenje s pripadajočo opremo, inv. št. 5350, precizna tehtnica, tip PM-2000EL, Mettler-Toledo AG, Švica, inv. št. 3019,		
<b>Merjena snov</b>	<b>absolutna vlažnost odpadnih plinov</b>	
<b>Merilna metoda</b>	Gravimetrija. Vodna para kondenzira v hladni vodi ter se absorbira v silikagelu.	
<b>Merilno območje</b>	58 - 250 g/m <sup>3</sup> ali 6,7 - 23,7 % (volumna)	
<b>Ocenjena merilna negotovost (K=2)</b>	0,0331*delež (vol. %) + 1,1263	
<b>Meja določljivosti</b>	29 g/m <sup>3</sup>	
<b>Postopki za zagotavljanje kakovosti ob izvedbi preskusa</b>		
<b>Kontrola tesnosti:</b> netesnost pri vzorčenju manjša od 2 % nominalnega pretoka		
<b>Tehtanje:</b> uporaba etalonskih uteži		
<b>Značilnosti preskusne metode</b>		
<b>Vzorčenje:</b> neizokinetično, referenčna točka		
<b>Negotovost vzorčenega volumna:</b> < 2 %		
<b>Negotovost temperature vzorčenega volumna:</b> < 2,5 K		
<b>Negotovost tlaka vzorčenega volumna:</b> < 1 %		

Navedena negotovost je podana kot standardna deviacija, pomnožena s faktorjem dva, tj.  $k = 2$ . Standardna negotovost je izračunana iz prispevkov negotovosti, ki izvirajo iz etalona, iz preskusne metode in pogojev okolja, kot tudi iz kratkotrajnih prispevkov predmeta preskušanja, v skladu z dokumentom EA-4/02.

Če se izmerjene koncentracije preračunajo na računsko vsebnost kisika, vsebuje ocenjena merilna negotovost tudi prispevek preračuna.

## 4. POTEK MERITEV TER MERNO MESTO

Vzorčenje je potekalo 19.10.2011 na Turbomatu in Lambdamatu – TOC ter 5.4.2012 na Turbomatu in Lambdamatu CO, NO<sub>x</sub>, celotni prah. V času meritev sta kotla obratovala med 95% in 100%.

Tabela 3: opis mernih mest

Oznaka izpusta/ mernega mesta	Mesto merilne ravnine	Skladnost MM s SIST EN 15259	Skladnost MM s 4. točko 15. člena Pravilnika[3]	Dimenzije odvodnika v merilni ravnini	Št. mernih linij	Merilne odprtine	Delovni podest
izpust Turbomat	2 m za spremembo, 1,5 m pred spremembo	DA	/	D [m] 0,35	1	1 x ø 80 mm 1 x ø 10 mm	Del. podest: da El. priključek: <25m Dostop: lestev Varnostne zahteve: urejeno



izpust Lambdamat	3 m za spremembo, 1 m pred spremembo	DA	/	D [m] 0,45	1	1 x ø 80 mm 1 x ø 10 mm	Del. podest: da El. priključek: <25m Dostop: lestev Varnostne zahteve: urejeno
---------------------	---	----	---	---------------	---	----------------------------------	--

## 5. POMEN OZNAK

- K - koncentracija ali vsebnost merjene snovi v suhih plinih in pri normnih pogojih,  
 Kr - koncentracija merjene snovi v suhih plinih, normnih pogojih in računski vsebnosti kisika, ocenjena merilna negotovost vsebuje prispevek preračuna na računsko vsebnost kisika,  
 m - masni tok snovi,  
 t - temperatura odpadnih plinov,  
 $P_{abs}$  - absolutni tlak odpadnih plinov,  
 F - volumski delež vodne pare v odpadnem plinu  
 Q - pretok suhih odpadnih plinov pri normnih pogojih

## 6. REZULTATI MERITEV

### 6.1 Kotel turbomat 500

Tabela 4: polurne povprečne vrednosti

<b>Kisik (O<sub>2</sub>)</b>				
od	do	K (vol. %)		
8:58	9:27	7,9	± 0,4	
9:28	9:57	7,9	± 0,4	
9:58	10:27	7,7	± 0,4	
<b>povprečno</b>		<b>7,8</b>	<b>± 0,4</b>	

<b>Ogljikov monoksid (CO)</b>					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
8:58	9:27	3	2 ± 10	0,001	± 0,009
9:28	9:57	2	1 ± 10	0,001	± 0,009
9:58	10:27	1	1 ± 10	0,001	± 0,009
<b>povprečno</b>		<b>2</b>	<b>1 ± 10</b>	<b>0,001</b>	<b>± 0,009</b>

<b>Dušikovi oksidi, izraženi kot NO<sub>2</sub> (NO<sub>x</sub>)</b>					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
8:58	9:27	167	102 ± 18	0,087	± 0,02
9:28	9:57	167	102 ± 18	0,087	± 0,02
9:58	10:27	175	105 ± 18	0,091	± 0,02
<b>povprečno</b>		<b>170</b>	<b>103 ± 18</b>	<b>0,088</b>	<b>± 0,02</b>

<b>Celotni prah, metoda po SIST ISO 9096:2003 (2)</b>					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
8:55	9:25	92,5 (2)	56,5 ± 8,7	0,049	± 0,01
9:28	9:58	75,5 (2)	46,1 ± 7	0,037	± 0,008
10:02	10:32	78,5 (2)	47,2 ± 7,2	0,043	± 0,009
<b>povprečno</b>		<b>82,3</b>	<b>49,9 ± 7,6</b>	<b>0,043</b>	<b>± 0,009</b>

<b>Celotni organski ogljik, metoda po SIST EN 12619:2000 (1)</b>					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
12:57	13:26	5,2 (1)	4,5 ± 0,7	0,008	± 0,002
13:27	13:56	5,5 (1)	5,3 ± 0,8	0,009	± 0,002
13:57	14:26	6,2 (1)	5,9 ± 0,9	0,01	± 0,002
<b>povprečno</b>		<b>5,6</b>	<b>5,2 ± 0,8</b>	<b>0,009</b>	<b>± 0,002</b>

<b>Parametri stanja odpadnih plinov</b>					
od	do	t (°C)	P <sub>abs</sub> (mbar)	Q (m <sup>3</sup> /h)	
8:55	9:25	116 ± 2	947 ± 8	530	± 80
9:28	9:58	122 ± 2	948 ± 8	490	± 70
10:02	10:32	126 ± 2	948 ± 8	550	± 80
<b>povprečno</b>		<b>121 ± 2</b>	<b>948 ± 8</b>	<b>520</b>	<b>± 80</b>

## 6.2 Kotel lambdamat 1000

Tabela 5: polurne povprečne vrednosti

<b>Kisik (O<sub>2</sub>)</b>				
od	do	K (vol. %)		
11:53	12:22	9,9	± 0,4	
12:23	12:52	10	± 0,4	
12:53	13:22	10,2	± 0,4	
<b>povprečno</b>		<b>10</b>	<b>± 0,4</b>	

<b>Ogljikov monoksid (CO)</b>					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
11:53	12:22	86	62 ± 12	0,098	± 0,024
12:23	12:52	56	41 ± 12	0,064	± 0,021
12:53	13:22	55	41 ± 12	0,063	± 0,021
<b>povprečno</b>		<b>66</b>	<b>48 ± 12</b>	<b>0,075</b>	<b>± 0,022</b>

<b>Dušikovi oksidi, izraženi kot NO<sub>2</sub> (NO<sub>x</sub>)</b>					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
11:53	12:22	156	113 ± 21	0,178	± 0,043
12:23	12:52	152	110 ± 21	0,173	± 0,042
12:53	13:22	147	109 ± 22	0,168	± 0,042
<b>povprečno</b>		<b>152</b>	<b>111 ± 22</b>	<b>0,173</b>	<b>± 0,042</b>

<b>Celotni prah, metoda po SIST ISO 9096:2003 (2)</b>					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
11:49	12:19	104,4 (2)	75,2 ± 11,6	0,109	± 0,023
12:23	12:53	77,8 (2)	56,6 ± 8,8	0,092	± 0,019
12:56	13:26	85,6 (2)	63,4 ± 9,8	0,103	± 0,022
<b>povprečno</b>		<b>88,6</b>	<b>64,4 ± 10</b>	<b>0,101</b>	<b>± 0,021</b>

<b>Celotni organski ogljik, metoda po SIST EN 12619:2000 (1)</b>					
od	do	K (mg/m <sup>3</sup> )	Kr(mg/m <sup>3</sup> )	m (kg/h)	
10:39	11:08	1,6 (1)	1,4 ± 0,2	0,003	± 0,001
11:09	11:38	2,5 (1)	2,3 ± 0,4	0,005	± 0,001
11:39	12:08	3,5 (1)	3,1 ± 0,5	0,007	± 0,002
<b>povprečno</b>		<b>2,5</b>	<b>2,3 ± 0,4</b>	<b>0,005</b>	<b>± 0,001</b>

Parametri stanja odpadnih plinov					
od	do	t (°C)	P <sub>abs</sub> (mbar)	Q (m <sup>3</sup> /h)	
11:49	12:19	115 ± 1	948 ± 8	1040 ± 160	
12:23	12:53	118 ± 2	948 ± 8	1180 ± 180	
12:56	13:26	119 ± 2	948 ± 8	1210 ± 180	
<b>povprečno</b>		<b>117 ± 2</b>	<b>948 ± 8</b>	<b>1140 ± 170</b>	

od	do	F (vol.%)
8:01	8:32	16,7 ± 1,7
<b>povprečno</b>		<b>16,7 ± 1,7</b>

Konec poročila o preskusu