

# Protokol

## o autorizovaném měření plynných emisí CO a NO<sub>x</sub> č. 690/2013

Provozovatel zdroje:  
Sova servis s.r.o.  
Na Jabloňce 565/24  
182 00 Praha 6

IČ: 27110524

IČ: 26025477

Zdroj:  
plynová kotelna  
Středočeský kraj  
Zborovská 11  
15021 Praha 5

Datum vydání: 12.12.2013

Karel Sova  
vedoucí zkušební laboratoře

autorizace čj. 4850/780/10/HI

Sova servis s.r.o.  
Na Jabloňce 24, 182 00 Praha 8  
Autorizované měření emisí  
tel: 222 981 555, 603 423 957  
E-mail: sovaservis@seznam.cz  
DIČ: CZ26025477



## 1. Úvod

### 1.1. Identifikace

Provozovatel zdroje:

Sova servis s.r.o.  
Na Jabloňce 565/24  
182 00 Praha 6

IČ: 27110524

IČ: 26025477

Zdroj:

plynová kotelná  
Středočeský kraj  
Zborovská 11  
15021 Praha 5

Datum měření:

11.12.2013

Zkušební laboratoř:

Sovaservis s.r.o.  
Na Jabloňce 24  
182 00 Praha 8  
tel: 603423957  
e-mail: sovaservis@seznam.cz

Za správnost provedení měření a zpracování  
protokolu zodpovídá vedoucí zkušební  
laboratoře Karel Sova

Oprávnění č.:

4850/780/10/HI

Oprávnění mají podle zákona č. 201/2012 Sb.,  
o ochraně ovzduší, § 42, odst. 1.  
časově neomezenou platnost.

Měření provedl:

Sova Karel

Rozdělovník:

Protokol byl podle zákona č. 201/2012 Sb.,  
o ochraně ovzduší, §34, odst. 2., písm. a)  
předán objednateli také v elektronické formě.

### 1.1. Popis zadání, účelu a způsobu realizace

Požadavkem zákazníka je provedení autorizovaného měření emisí CO a NO<sub>x</sub> na výše  
uvedeném zdroji. Měření bylo provedeno přístroji s elektrochemickými články podle vyhlášky  
MŽP 415/2012 Sb., §4, odst. 6., postupem popsáním v příručce jakosti zkušební laboratoře.

## 2. Popis zařízení:

Kotelna je umístěna v suterénu budovy a je vybavena třemi teplovodními kotli s plynovými tlakovými se dvěma stupni výkonu.

Kotel K3 slouží k ohřevu TUV.

Kotle K1 a K2 slouží k vytápění.

Odběrová místa jsou umístěna v kouřovodech za kotli, jsou dobře a bezpečně přístupná a vhodná pro účel tohoto měření.

Zařízení	Výrobce	Typ	Výr. č.	Rok výr.	Jm. výkon	Jm. příkon
K1	Viessman	VITOPLEX 300	73247227000151108	2007	1120,0 kW	1210,0 kW
hořák	Wieshaupt	ZMD-LN G7/1D	5738358	2007		
K2	Viessman	VITOPLEX 300	71798551700064100	2007	1120,0 kW	1210,0 kW
hořák	Wieshaupt	ZMD-LN G7/1D	7985517	2007		
K3	Viessman	VITOPLEX 300	7324722700151108	2007	225,0 kW	243,0 kW
hořák	Wieshaupt	WG 30 N/1C	ZM LM571372407	2007		

## 3. Způsob a průběh měření

### 3.1. Údaje o průběhu měření, vzorkování a provozu zařízení během měření:

Měření bylo provedeno dle požadavku zákazníka na výše popsaném zdroji.

Vzorek byl odebírán z kouřovodu za zařízením. Na proměřovaném zařízení byla provedena tři jednotlivá (nepřetržitá) měření, každé v trvání 15 minut. V každém intervalu se průběžně zjišťovaly koncentrace měřených látek s intervalem ukládání naměřených hodnot do paměti počítače PC každou jednu sekundu. Průměrná hodnota těchto koncentrací je výsledkem měření.

Výkon zařízení byl po celou dobu ovládán a řízen z nadřazeného počítače dle skutečných potřeb provozu.

Měření proběhlo za běžných provozních podmínek.

Celý průběh měření je zaznamenán na grafickém záznamu.

### 3.2. Údaje o použitých přístrojích:

Analyzátor spalín MRU NOVA H8 v.č. 281254

O <sub>2</sub>	elektrochemický článek	0-21%	±0.2%abs.
CO	elektrochemický článek	0-4000 ppm	±5%
NO	elektrochemický článek	0-1000 ppm	±5%
Teplota	termočlánek NiCrNi	0-650°C	±2%

Digitální barometr Greisinger GPB-1300

### 3.3. Údaje o nastavení měřicích přístrojů a metrologické návaznosti:

Na přístroji byl před měřením nastaven měřicí bod kalibračním plynem od firmy **Linde Gas**.

Číslo kalibračního listu plynu: 198/10

Číslo láhve: 43820

Garance stability do: 14.11.2014

Senzor pro měření O<sub>2</sub> byl automaticky nastaven na čerstvém vzduchu na hodnotu 20,9%.

analyt	referenční hodnota nastavená před měřením
CO	160 ppm
NO	233 ppm
O <sub>2</sub>	20,9 %

### 3.4. Seznam použitých dokumentů

- Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší
- Vyhláška MŽP č. 415/2012Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší
- Příručka jakosti zkušební laboratoře
- Návod k použití analyzátoru spalín

### 3.5. Prohlášení:

Výsledky měření uvedené v tomto protokolu se týkají výhradně předmětu měření a nenahrazují jiné dokumenty.

## 4. Výsledky měření

### PŘEHLED NAMĚŘENÝCH HODNOT

Zařízení:	K1
Jmenovitý výkon:	1120,0 kW
Jmenovitý příkon:	1210,0 kW
Palivo:	Zemní plyn
Výhřevnost:	34,00 MJ/m <sup>3</sup> při 15°C
Množství suchých spalín:	9,60 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> při 15°C
Barometrický tlak:	1016 hPa
Teplota plynu:	10,0 °C
Přetlak na plynoměru:	15,0 kPa
Koeficient plynu:	1,171

Číslo měření	1	2	3	průměr
Začátek měření [hh:mm:ss]	12:13:13	12:28:20	12:43:28	----
Konec měření [hh:mm:ss]	12:28:13	12:43:20	12:58:28	----
Doba měření [hh:mm:ss]	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00
Čas na 1m <sup>3</sup> plynu [s/m <sup>3</sup> ]	32,0	32,0	32,0	32,0
Teplota vzduchu [°C]	22,5	23,2	23,7	23,1
Teplota spalín [°C]	103,6	143,6	154,8	134,0
Koncentrace O <sub>2</sub> [%]	5,0	5,0	5,0	5,0
Koncentrace CO [ppm]	0,0	0,0	0,0	0,0
Min CO [ppm]	0	0	0	0
Max CO [ppm]	4	0	0	1
<b>Hm. koncentrace CO [mg/m<sup>3</sup><sub>Nr</sub>]</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Koncentrace NO [ppm]	28,3	27,5	28,3	28,0
Min NO [ppm]	27	27	27	27
Max NO [ppm]	30	28	29	29
<b>Hm. koncentrace NO<sub>x</sub> [mg/m<sup>3</sup><sub>Nr</sub>]</b>	<b>65,2</b>	<b>63,6</b>	<b>65,3</b>	<b>64,7</b>
Příkon [kW]	1244,2	1244,2	1244,2	1244,2

Index **N**: při normálních podmínkách ( 0°C ,101,32kPa ).

Index **r** : vztaženo na suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku O<sub>2ref</sub>= 3%.

NO<sub>x</sub> je přepočteno na NO<sub>2</sub>.

Hodnota koncentrace 0 znamená, že koncentrace je pod úrovní meze stanovitelnosti.

Měrná výrobní emise je přepočtena na teplotu zemního plynu 15°C.

## PŘEHLED VÝSLEDKŮ Z NAMĚŘENÝCH HODNOT

Zařízení:

K1

<b>HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE CO</b> [mg/m <sup>3</sup> <sub>Nr</sub> ]	<b>0,0</b>
<b>HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE NO<sub>x</sub></b> [mg/m <sup>3</sup> <sub>Nr</sub> ]	<b>64,7</b>
<b>SMĚR. ODCHYLKA CO</b> [mg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,0</b>
<b>SMĚR. ODCHYLKA NO<sub>x</sub></b> [mg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,8</b>
<b>MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE CO</b> [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	<b>0</b>
<b>MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE NO<sub>x</sub></b> [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	<b>621</b>
<b>HMOTNOSTNÍ TOK CO</b> [g/hod]	<b>0,02</b>
<b>HMOTNOSTNÍ TOK NO<sub>x</sub></b> [g/hod]	<b>81,84</b>

Index **N**: při normálních podmínkách ( 0°C ,101,32kPa ).

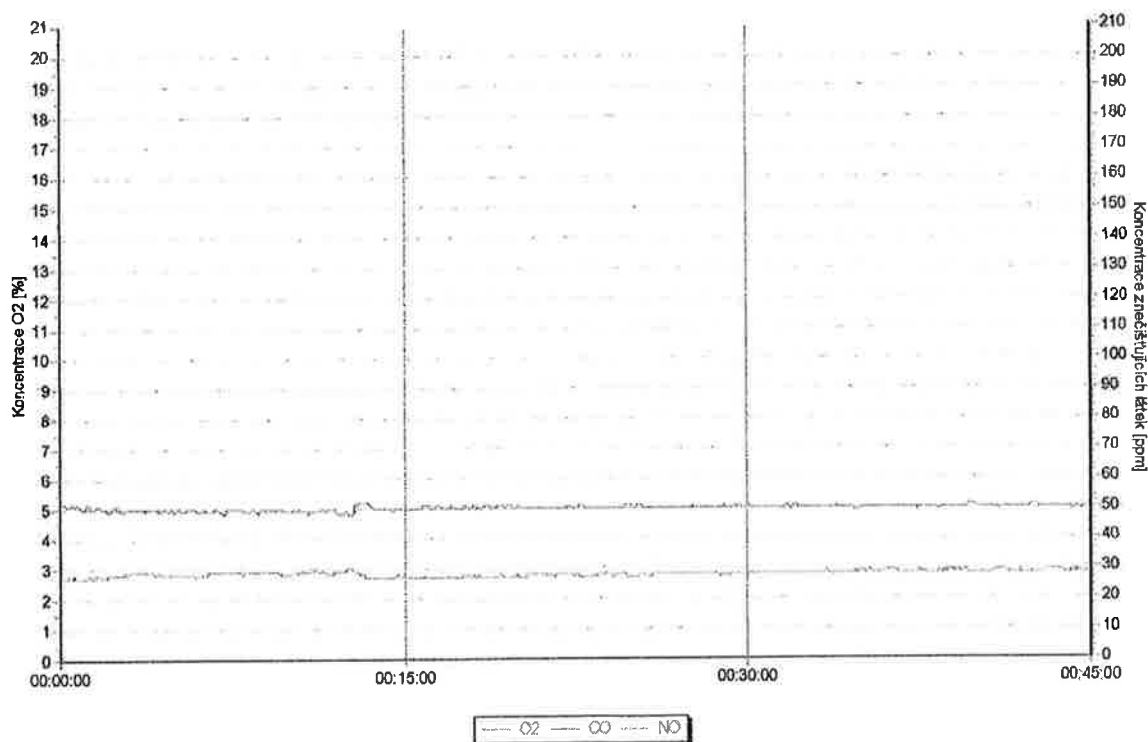
Index **r** : vztaženo na suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku O<sub>2ref</sub>= 3%.

NO<sub>x</sub> je přepočteno na NO<sub>2</sub>.

Hodnota koncentrace 0 znamená, že koncentrace je pod úrovní meze stanovitelnosti.

Měrná výrobní emise je přepočtena na teplotu zemního plynu 15°C.

## GRAF PRŮBĚHŮ MĚŘENÝCH VELIČIN



Výsledky v osnově dle požadavků ČIŽP

Zařízení:	K1		
<b>Znečišťující látka</b>	<b>oxid uhelnatý - CO</b>		
<b>Emisní limit</b>	<b>100 [mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>], suchý plyn, ref. O<sub>2</sub> = 3%</b>		
Koncentrace - přepočtené [mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> ] suchý plyn, ref. O <sub>2</sub> = 3% T=273.15K, P=101.32kPa	jednotlivá měření - střední hodnoty délka intervalu 0:15:00 <b>průměrná hodnota: 0,0</b> 0,0                      0,0                      0,0		
Koncentrace - naměřené	jednotlivá měření - střední hodnoty CO [ppm] 0,0                      0,0                      0,0		
Měrná výrobní emise [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	0		
Hmotnostní tok [g/h]	0,02		
<b>Znečišťující látka</b>	<b>oxidy dusíku - NO<sub>x</sub></b>		
<b>Emisní limit</b>	<b>200 [mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>], suchý plyn, ref. O<sub>2</sub> = 3%</b>		
Koncentrace - přepočtené [mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> ] suchý plyn, ref. O <sub>2</sub> = 3% T=273.15K, P=101.32kPa	jednotlivá měření - střední hodnoty délka intervalu 0:15:00 <b>průměrná hodnota: 64,7</b> 65,2                      63,6                      65,3		
Koncentrace - naměřené	jednotlivá měření - střední hodnoty NO [ppm] 28,3                      27,5                      28,3		
Měrná výrobní emise [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	621		
Hmotnostní tok [g/h]	81,84		
Hodnoty stavových a referenčních veličin použitých pro přepočet	jednotlivá měření - střední hodnoty O <sub>2</sub> [%] 5,0                      5,0                      5,0		

### PŘEHLED NAMĚŘENÝCH HODNOT

Zařízení: K2  
Jmenovitý výkon: 1120,0 kW  
Jmenovitý příkon: 1210,0 kW  
Palivo: Zemní plyn  
Výhřevnost: 34,00 MJ/m<sup>3</sup> při 15°C  
Množství suchých spalin: 9,60 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> při 15°C  
Barometrický tlak: 1016 hPa  
Teplota plynu: 10,0 °C  
Přetlak na plynoměru: 15,0 kPa  
Koeficient plynu: 1,171

Číslo měření	1	2	3	průměr
Začátek měření [hh:mm:ss]	13:42:50	13:57:54	14:12:58	----
Konec měření [hh:mm:ss]	13:57:50	14:12:54	14:27:58	----
Doba měření [hh:mm:ss]	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00
Čas na 1m <sup>3</sup> plynu [s/m <sup>3</sup> ]	32,0	32,0	32,0	32,0
Teplota vzduchu [°C]	25,7	26,1	26,7	26,2
Teplota spalin [°C]	134,5	164,9	167,9	155,7
Koncentrace O <sub>2</sub> [%]	4,6	4,5	4,7	4,6
Koncentrace CO [ppm]	0,1	0,0	0,0	0,0
Min CO [ppm]	0	0	0	0
Max CO [ppm]	8	0	0	3
<b>Hm. koncentrace CO [mg/m<sup>3</sup><sub>Nr</sub>]</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>
Koncentrace NO [ppm]	30,3	31,6	32,7	31,5
Min NO [ppm]	28	31	32	30
Max NO [ppm]	31	33	34	33
<b>Hm. koncentrace NO<sub>x</sub> [mg/m<sup>3</sup><sub>Nr</sub>]</b>	<b>68,5</b>	<b>70,7</b>	<b>74,3</b>	<b>71,2</b>
Příkon [kW]	1244,2	1244,2	1244,2	1244,2

Index **N**: při normálních podmínkách ( 0°C ,101,32kPa ).

Index **r** : vztaženo na suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku O<sub>2ref</sub>= 3%.

NO<sub>x</sub> je přepočteno na NO<sub>2</sub>.

Hodnota koncentrace 0 znamená, že koncentrace je pod úrovní meze stanovitelnosti.

Měrná výrobní emise je přepočtena na teplotu zemního plynu 15°C.



## PŘEHLED VÝSLEDKŮ Z NAMĚŘENÝCH HODNOT

Zařízení:

K2

<b>HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE CO</b> [mg/m <sup>3</sup> <sub>Nr</sub> ]	<b>0,1</b>
<b>HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE NO<sub>x</sub></b> [mg/m <sup>3</sup> <sub>Nr</sub> ]	<b>71,2</b>
<b>SMĚR. ODCHYLKA CO</b> [mg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,1</b>
<b>SMĚR. ODCHYLKA NO<sub>x</sub></b> [mg/m <sup>3</sup> ]	<b>2,4</b>
<b>MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE CO</b> [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	<b>1</b>
<b>MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE NO<sub>x</sub></b> [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	<b>683</b>
<b>HMOTNOSTNÍ TOK CO</b> [g/hod]	<b>0,07</b>
<b>HMOTNOSTNÍ TOK NO<sub>x</sub></b> [g/hod]	<b>90,02</b>

Index **N**: při normálních podmínkách ( 0°C ,101,32kPa ).

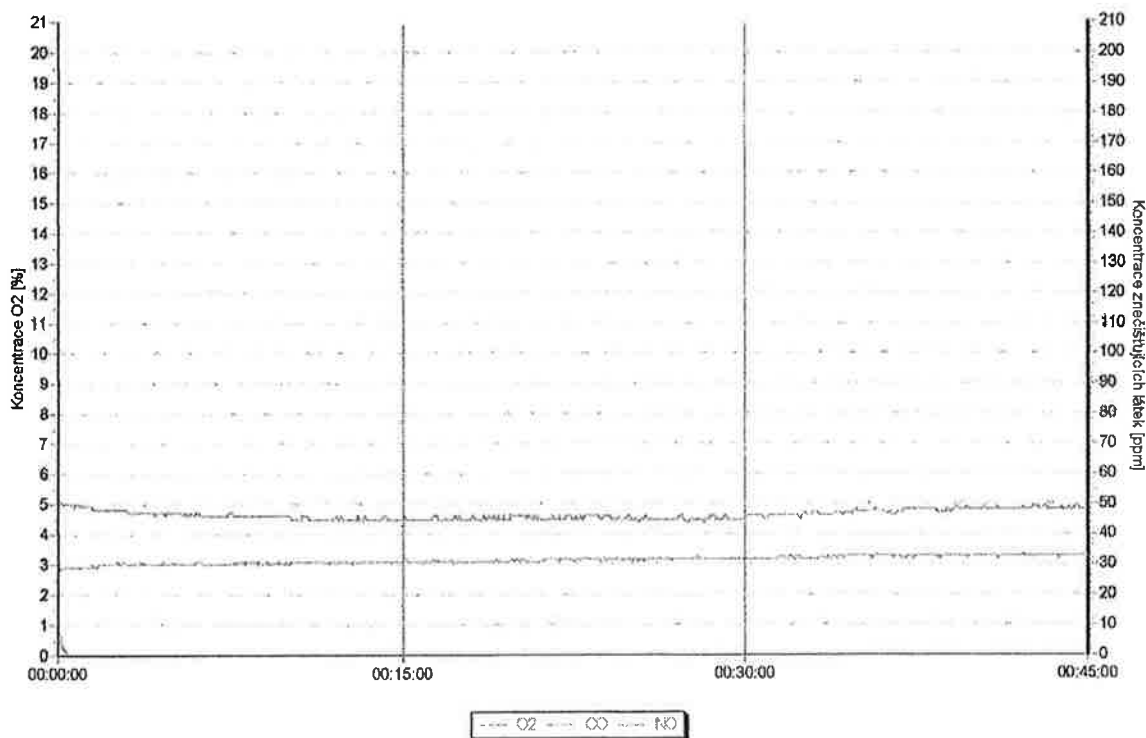
Index **r** : vztaženo na suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku O<sub>2ref</sub>= 3%.

NO<sub>x</sub> je přepočteno na NO<sub>2</sub>.

Hodnota koncentrace 0 znamená, že koncentrace je pod úrovní meze stanovitelnosti.

Měrná výrobní emise je přepočtena na teplotu zemního plynu 15°C.

## GRAF PRŮBĚHŮ MĚŘENÝCH VELIČIN



Výsledky v osnově dle požadavků ČIŽP

Zařízení:	K2		
<b>Znečišťující látka</b>	<b>oxid uhelnatý - CO</b>		
<b>Emisní limit</b>	<b>100 [mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>], suchý plyn, ref. O<sub>2</sub> = 3%</b>		
Koncentrace - přepočtené [mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> ] suchý plyn, ref. O <sub>2</sub> = 3% T=273.15K, P=101.32kPa	jednotlivá měření - střední hodnoty délka intervalu 0:15:00 <b>průměrná hodnota: 0,1</b> 0,2                      0,0                      0,0		
Koncentrace - naměřené	jednotlivá měření - střední hodnoty CO [ppm] 0,1                      0,0                      0,0		
Měrná výrobní emise [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	1		
Hmotnostní tok [g/h]	0,07		
<b>Znečišťující látka</b>	<b>oxidy dusíku - NO<sub>x</sub></b>		
<b>Emisní limit</b>	<b>200 [mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>], suchý plyn, ref. O<sub>2</sub> = 3%</b>		
Koncentrace - přepočtené [mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> ] suchý plyn, ref. O <sub>2</sub> = 3% T=273.15K, P=101.32kPa	jednotlivá měření - střední hodnoty délka intervalu 0:15:00 <b>průměrná hodnota: 71,2</b> 68,5                      70,7                      74,3		
Koncentrace - naměřené	jednotlivá měření - střední hodnoty NO [ppm] 30,3                      31,6                      32,7		
Měrná výrobní emise [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	683		
Hmotnostní tok [g/h]	90,02		
Hodnoty stavových a referenčních veličin použitých pro přepočet	jednotlivá měření - střední hodnoty O <sub>2</sub> [%] 4,6                      4,5                      4,7		

### PŘEHLED NAMĚŘENÝCH HODNOT

Zařízení:	K3
Jmenovitý výkon:	225,0 kW
Jmenovitý příkon:	243,0 kW
Palivo:	Zemní plyn
Výhřevnost:	34,00 MJ/m <sup>3</sup> při 15°C
Množství suchých spalín:	9,60 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> při 15°C
Barometrický tlak:	1016 hPa
Teplota plynu:	10,0 °C
Přetlak na plynoměru:	15,0 kPa
Koeficient plynu:	1,171

Číslo měření	1	2	3	průměr
Začátek měření [hh:mm:ss]	15:23:49	15:38:49	15:53:49	----
Konec měření [hh:mm:ss]	15:38:49	15:53:49	16:08:49	----
Doba měření [hh:mm:ss]	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00
Čas na 1m <sup>3</sup> plynu [s/m <sup>3</sup> ]	165,0	165,0	165,0	165,0
Teplota vzduchu [°C]	28,2	28,6	28,9	28,6
Teplota spalín [°C]	128,4	149,5	162,5	146,8
Koncentrace O <sub>2</sub> [%]	6,0	5,6	5,4	5,6
Koncentrace CO [ppm]	0,0	0,0	0,0	0,0
Min CO [ppm]	0	0	0	0
Max CO [ppm]	0	0	0	0
<b>Hm. koncentrace CO [mg/m<sup>3</sup><sub>Nr</sub>]</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Koncentrace NO [ppm]	15,5	16,9	17,7	16,7
Min NO [ppm]	13	16	17	15
Max NO [ppm]	17	18	18	18
<b>Hm. koncentrace NO<sub>x</sub> [mg/m<sup>3</sup><sub>Nr</sub>]</b>	<b>38,1</b>	<b>40,3</b>	<b>41,8</b>	<b>40,1</b>
Příkon [kW]	241,3	241,3	241,3	241,3

Index **N**: při normálních podmínkách ( 0°C ,101,32kPa ).

Index **r** : vztaženo na suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku O<sub>2ref</sub>= 3%.

NO<sub>x</sub> je přepočteno na NO<sub>2</sub>.

Hodnota koncentrace 0 znamená, že koncentrace je pod úrovní meze stanovitelnosti.

Měrná výrobní emise je přepočtena na teplotu zemního plynu 15°C.

### PŘEHLED VÝSLEDKŮ Z NAMĚŘENÝCH HODNOT

Zařízení:

K3

<b>HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE CO [mg/m<sup>3</sup><sub>Nr</sub>]</b>	<b>0,0</b>
<b>HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE NO<sub>x</sub> [mg/m<sup>3</sup><sub>Nr</sub>]</b>	<b>40,1</b>
<b>SMĚR. ODCHYLKA CO [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>0,0</b>
<b>SMĚR. ODCHYLKA NO<sub>x</sub> [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>1,5</b>
<b>MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE CO [kg/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>]</b>	<b>0</b>
<b>MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE NO<sub>x</sub> [kg/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>]</b>	<b>385</b>
<b>HMOTNOSTNÍ TOK CO [g/hod]</b>	<b>0,00</b>
<b>HMOTNOSTNÍ TOK NO<sub>x</sub> [g/hod]</b>	<b>9,83</b>

Index **N**: při normálních podmínkách ( 0°C ,101,32kPa ).

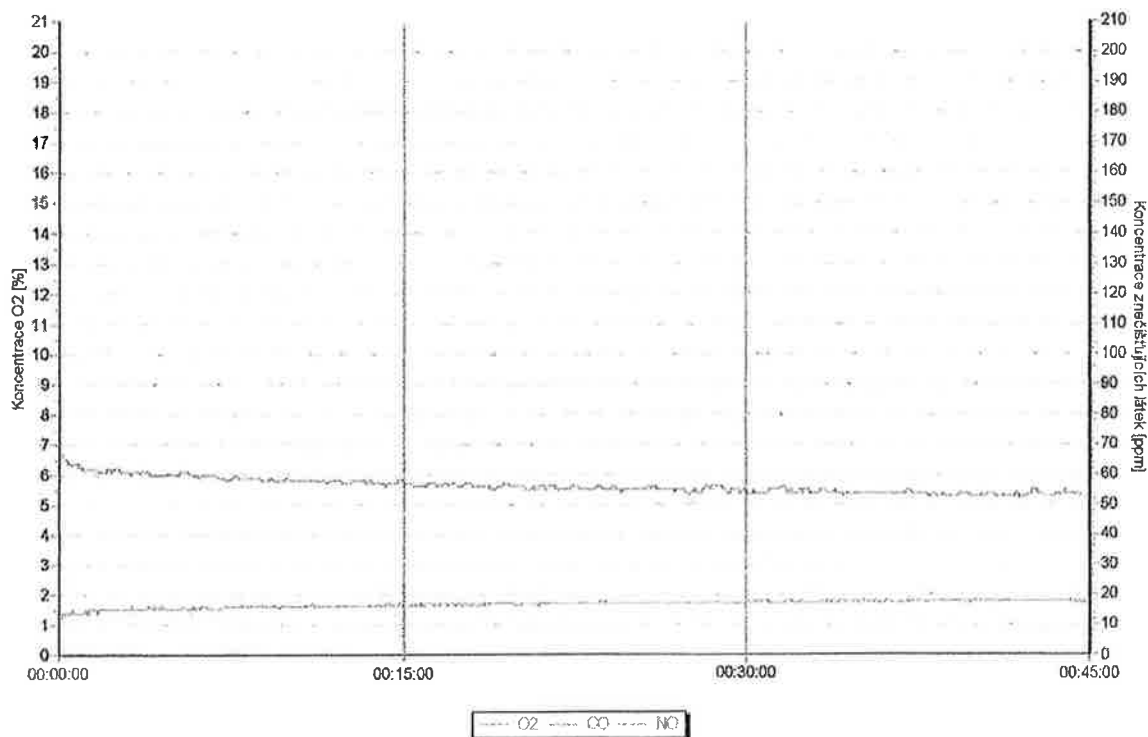
Index **r** : vztaženo na suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku O<sub>2ref</sub>= 3%.

NO<sub>x</sub> je přepočteno na NO<sub>2</sub>.

Hodnota koncentrace 0 znamená, že koncentrace je pod úrovní meze stanovitelnosti.

Měrná výrobní emise je přepočtena na teplotu zemního plynu 15°C.

### GRAF PRŮBĚHŮ MĚŘENÝCH VELIČIN



Výsledky v osnově dle požadavků ČIŽP

Zařízení:		K3		
<b>Znečišťující látka</b>		<b>oxid uhelnatý - CO</b>		
<b>Emisní limit</b>		<b>100 [mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>], suchý plyn, ref. O<sub>2</sub> = 3%</b>		
Koncentrace - přepočtené [mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> ] suchý plyn, ref. O <sub>2</sub> = 3% T=273.15K, P=101.32kPa		jednotlivá měření - střední hodnoty délka intervalu 0:15:00 <b>průměrná hodnota: 0,0</b>		
		0,0	0,0	0,0
Koncentrace - naměřené		jednotlivá měření - střední hodnoty CO [ppm]		
		0,0	0,0	0,0
Měrná výrobní emise [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]		0		
Hmotnostní tok [g/h]		0,00		
<b>Znečišťující látka</b>		<b>oxidy dusíku - NO<sub>x</sub></b>		
<b>Emisní limit</b>		<b>200 [mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>], suchý plyn, ref. O<sub>2</sub> = 3%</b>		
Koncentrace - přepočtené [mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> ] suchý plyn, ref. O <sub>2</sub> = 3% T=273.15K, P=101.32kPa		jednotlivá měření - střední hodnoty délka intervalu 0:15:00 <b>průměrná hodnota: 40,1</b>		
		38,1	40,3	41,8
Koncentrace - naměřené		jednotlivá měření - střední hodnoty NO [ppm]		
		15,5	16,9	17,7
Měrná výrobní emise [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]		385		
Hmotnostní tok [g/h]		9,83		
Hodnoty stavových a referenčních veličin použitých pro přepočet		jednotlivá měření - střední hodnoty O <sub>2</sub> [%]		
		6,0	5,6	5,4