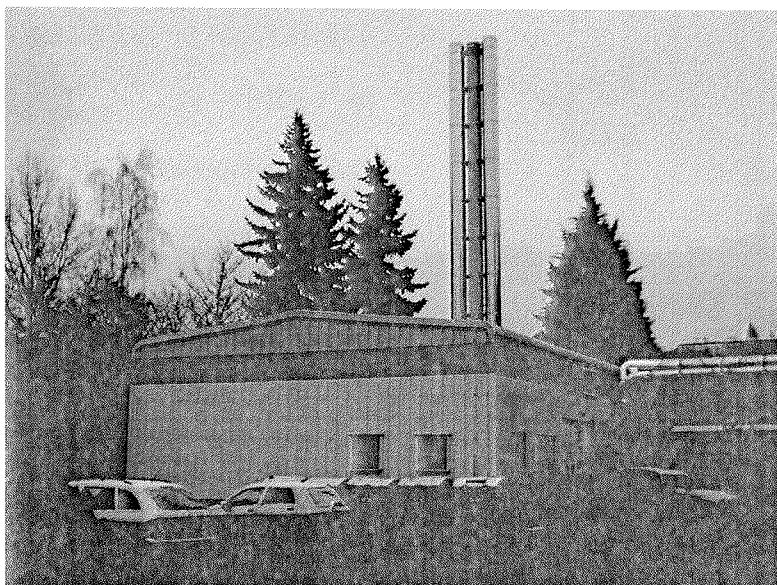




Protokol o autorizovaném měření plynných emisí č. 6241/2016



Provozovatel zdroje:
KOMTERM Čechy, s.r.o.
Bělehradská 55/15
140 00 Praha 4 - Nusle

IČ: 28510011

Zdroj:
plynová kotelná "Sorbona - FTVS"
Fakulta tělesné výchovy a sportu UK
José Martího 269/31
162 00 Praha 6 - Veveslavín



Datum vydání: 1.2.2016

.....
vedoucí zkušební laboratoře

1. Úvod

1.1. Identifikace

Provozovatel zdroje:

KOMTERM Čechy, s.r.o.
Bělehradská 55/15
140 00 Praha 4 - Nusle

IC: 28510011

Zdroj:

plynová kotelna "Sorbona - FTVS"
Fakulta tělesné výchovy a sportu UK
Josef Martího 269/31
162 00 Praha 6 - Veveřavín

Datum měření:

28.1.2016

Zkušební laboratoř:

Zkušební laboratoř MRU
MRU s.r.o.
Španielova 1298
163 00 Praha 6
tel: 235 322 091
e-mail: info@mru.cz
www.mru.cz

Za správnost provedení měření a zpracování
protokolu zodpovídá vedoucí zkušební
laboratoře Ing. Tomáš Folprecht.

Oprávnění č.:

73/740/04/HI
2482/780/11/HI

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

Měření provedl:

Martin Šťastný

Rozdělovník:

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

1.2. Popis zadání, účelu a způsobu realizace

Požadavkem zákazníka je provedení autorizovaného měření emisí CO a NO_x na výše
uvedeném zdroji. Měření bylo provedeno přístrojem pro kontinuální měření.
Zkouška byla provedena dle akreditovaného postupu SOP 01A a B.

2. Popis zařízení:

Kotelna je umístěna v samostatné budově a je vybavena dvěma teplovodními kotli s plynovými tlakovými hořáky s plynulou regulací výkonu.

Kotle slouží k ohřevu ÚT a TV v zásobnících o objemu 2 x 4000l.

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	LOOS International	UT-L 24	103801	2008	3000,0 kW	3330,0 kW
hořák	Weishaupt	G11/1-D, ZMD	4209158	1995		
K2	LOOS International	UT-L 24	103800	2008	3000,0 kW	3330,0 kW
hořák	Weishaupt	G11/1-D, ZMD	4209159	1995		

2.1. Plán měření a vzorkování

Pro všechny zkoušky prováděné podle SOP 01A a B platí stejný plán měření a vzorkování. Na každém zařízení bude provedeno měření v délce 6 hodin, rozdělené do 12 třicetiminutových intervalů.

Případná přerušování měření mezi jednotlivými intervaly byla způsobena nedostatečným odběrem tepla a vypnutím kotle automatickou regulací.

3. Způsob a průběh měření

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

Měření bylo provedeno v kouřovodu za kotlem. Na proměřovaném kotli bylo provedeno 12 jednotlivých (nepřetržitých) měření, každé v trvání 30 minut. V každém intervalu se průběžně zjišťovaly koncentrace měřených látek s intervalem ukládání naměřených hodnot do paměti počítače PC každých patnáct sekund. Průměrná hodnota těchto koncentrací je výsledkem měření.

Výkon hořáku byl řízen ručně tak, aby bylo možné dodržet předepsanou délku měření. Celý průběh měření je zaznamenán na grafickém záznamu.

3.2. Použité akreditované metody

Měření bylo provedeno podle akreditovaného postupu SOP 01 – Stanovení hmotnostní koncentrace oxidů dusíku, oxidu uhelnatého, oxidu siřičitého nedispersní IČ metodou a kyslíku elektrochemickou metodou.

3.3. Údaje o použitých přístrojích:

Analyzátor spalín MRU MGA 5+

v.č. 060033 060034

analyt	princip měření	rozsah	přesnost	Odkaz na kalibraci
O ₂	elektrochemický článek	0-21%	±0.2% abs.	Kal.list č. : K/050/14
CO	NDIR	0-2000 ppm	±5%	Kal.list č. : K/051/14
NO	NDIR (+NO ₂ /NO konvertor)	0- 500 ppm	±3%	Kal.list č. : K/052/14
SO ₂	NDIR	0- 500 ppm	±3%	Kal.list č. : K/054/14

Kalibrace analyzátoru byla provedena akreditovanou kalibrační laboratoří INPEK (K2335)

Digitální barometr Greisinger GPB-1300
Termočlánek NiCrNi

3.4. Údaje o nastavení měřicích přístrojů a metrologické návaznosti:

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

Certifikát referenčního materiálu: 26/15

Číslo láhve: 56586

Garance stability do: 10. 2. 2017

Senzor pro měření O₂ byl automaticky nastaven na čerstvém vzduchu na hodnotu 20,9%.
Po měření byl stejný měřicí bod znovu prověřen a byla provedena kontrola nulového bodu.

analyt	referenční hodnota	kontrola po měření	kontrola nulového bodu	Nejistota měření	Mez detekce
O ₂	20,9 %	20,8 %	0,0 %	5%	0,2% abs.
CO	236 ppm	234 ppm	2 ppm	5%	5 ppm
NO	258 ppm	260 ppm	3 ppm	8%	10 ppm
SO ₂	251 ppm	247 ppm	7 ppm	8%	15 ppm

3.5. Údaje o nejistotě měření

Uvedená rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření **k=2**, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%.

3.6. Seznam použitých dokumentů

- Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší
- Vyhláška MŽP č. 415/2012Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování.
- Příručka kvality zkušební laboratoře a SOP 01
- ČSN ISO 10396, ČSN ISO 7935, ČSN ISO 10849, ČSN EN 15058,
- Manuál k přístroji MGA5+

3.7. Prohlášení:

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

4. Výsledky měření

PŘEHLED VÝSLEDKŮ Z NAMĚŘENÝCH HODNOT

Zařízení:	K2
Jmenovitý výkon:	3000,0 kW
Jmenovitý příkon:	3330,0 kW
Palivo:	Zemní plyn
Výhřevnost:	34,00 MJ/m ³ při 15°C
Množství suchých spalín:	9,60 m ³ /m ³ při 15°C
Barometrický tlak:	982 hPa
Teplota plynu:	10,0 °C
Přetlak na plynoměru:	110,0 kPa
Koeficient plynu:	2,091

+HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE CO [mg/m³_{Nr}]	0,0
+HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE NO_x [mg/m³_{Nr}]	192,5
SMĚR. ODCHYLKA CO [mg/m³]	0,0
SMĚR. ODCHYLKA NO_x [mg/m³]	1,0
MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE CO [kg/10⁶m³]	0
MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE NO_x [kg/10⁶m³]	1848
HMOTNOSTNÍ TOK CO [g/hod]	0,00
HMOTNOSTNÍ TOK NO_x [g/hod]	378,59

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

Index **r** : vztaženo na suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku O_{2ref}= 3%.

NO_x je přepočteno na NO₂.

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

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

Výsledky označené + jsou získány akreditovanými postupy dle SOP 01A a B

MRU s.r.o. – zkušební laboratoř MRU

Španielova 1298/82, 163 00 Praha 6 – Řepy

tel: 235 322 091, e-mail: info@mru.cz, www.mru.cz

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA pod číslem 1543

Protokol č.: **6241/2016**

List č: 6

Počet listů: 13

PŘEHLED NAMĚŘENÝCH HODNOT

Číslo měření	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	průměr
Začátek měření [hh:mm:ss]	6:32:10	7:02:10	7:32:10	8:02:10	8:32:10	9:02:10	9:32:10	10:02:10	10:32:10	11:02:10	11:32:10	12:02:10	----
Konec měření [hh:mm:ss]	7:02:10	7:32:10	8:02:10	8:32:10	9:02:10	9:32:10	10:02:10	10:32:10	11:02:10	11:32:10	12:02:10	12:32:10	----
Doba měření [hh:mm:ss]	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00
Čas na 1m ³ plynu [s/m ³]	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
Teplota vzduchu [°C]	29,4	29,4	29,3	28,8	28,5	28,6	28,9	29,1	29,2	29,1	29,1	29,0	29,0
Teplota spalin [°C]	106,3	108,9	107,9	108,5	109,0	109,3	108,8	110,0	109,6	110,0	110,0	107,9	108,9
Koncentrace O ₂ [%]	5,5	5,0	5,4	5,5	5,4	5,4	5,3	5,0	5,2	5,2	5,4	5,3	5,3
Koncentrace CO [ppm]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Min CO [ppm]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max CO [ppm]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Směr. odchylka CO [ppm]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hm. koncentrace CO [mg/m³_{Nr}]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrace NO [ppm]	80,3	82,7	81,9	81,2	81,5	81,6	81,6	82,7	81,9	81,9	81,6	82,2	81,8
Min NO [ppm]	75	80	80	79	80	80	79	80	79	80	80	80	79
Max NO [ppm]	88	89	89	89	89	89	89	89	89	89	88	89	89
Směr. odchylka NO [ppm]	3,0	3,3	3,0	2,6	2,8	2,7	2,6	2,8	3,1	3,2	1,7	2,7	2,8
Hm. koncentrace NO_x [mg/m³_{Nr}]	191,7	190,9	193,6	193,6	193,6	193,3	192,6	191,4	191,6	191,0	192,7	193,4	192,5
Příkon [kW]	1935,3	1935,3	1935,3	1935,3	1935,3	1935,3	1935,3	1935,3	1935,3	1935,3	1935,3	1935,3	1935,3

MRU s.r.o. – zkušební laboratoř MRU
Španielova 1298/82, 163 00 Praha 6 – Řepy
tel: 235 322 091, e-mail: info@mru.cz, www.mru.cz
Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA pod číslem 1543

Protokol č.: **6241/2016**
List č: 7
Počet listů: 13

GRAF PRŮBĚHŮ MĚŘENÝCH VELIČIN



Výsledky v osnově dle požadavků ČIŽP

Zařízení:	K2
Znečišťující látka	oxid uhelnatý - CO
Emisní limit	100 [mg/m³_N], suchý plyn, ref. O₂ = 3%
Koncentrace - přepočtené [mg/m ³ _N] suchý plyn, ref. O ₂ = 3% T=273.15K, P=101.32kPa	jednotlivá měření - střední hodnoty délka intervalu 0:30:00 průměrná hodnota: 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0
Koncentrace - naměřené	jednotlivá měření - střední hodnoty CO [ppm] 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0
Měrná výrobní emise [kg/10 ⁶ m ³]	0
Hmotnostní tok [g/h]	0,00
Znečišťující látka	oxidy dusíku - NO_x
Emisní limit	200 [mg/m³_N], suchý plyn, ref. O₂ = 3%
Koncentrace - přepočtené [mg/m ³ _N] suchý plyn, ref. O ₂ = 3% T=273.15K, P=101.32kPa	jednotlivá měření - střední hodnoty délka intervalu 0:30:00 průměrná hodnota: 192,5 191,7 190,9 193,6 193,6 193,6 193,3 192,6 191,4 191,6 191,0 192,7 193,4
Koncentrace - naměřené	jednotlivá měření - střední hodnoty NO [ppm] 80,3 82,7 81,9 81,2 81,5 81,6 81,6 82,7 81,9 81,9 81,6 82,2
Měrná výrobní emise [kg/10 ⁶ m ³]	1848
Hmotnostní tok [g/h]	378,59
Hodnoty stavových a referenčních veličin použitých pro přepočet	jednotlivá měření - střední hodnoty O ₂ [%] 5,5 5,0 5,4 5,5 5,4 5,4 5,3 5,0 5,2 5,2 5,4 5,3

PŘEHLED VÝSLEDKŮ Z NAMĚŘENÝCH HODNOT

Zařízení:	K1
Jmenovitý výkon:	3000,0 kW
Jmenovitý příkon:	3330,0 kW
Palivo:	Zemní plyn
Výhřevnost:	34,00 MJ/m ³ při 15°C
Množství suchých spalín:	9,60 m ³ /m ³ při 15°C
Barometrický tlak:	982 hPa
Teplota plynu:	10,0 °C
Přetlak na plynoměru:	110,0 kPa
Koeficient plynu:	2,091

+ HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE CO [mg/m³_{Nr}]	2,9
+ HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE NO_x [mg/m³_{Nr}]	161,9
SMĚR. ODCHYLKA CO [mg/m³]	0,6
SMĚR. ODCHYLKA NO_x [mg/m³]	5,9
MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE CO [kg/10⁶m³]	28
MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE NO_x [kg/10⁶m³]	1555
HMOTNOSTNÍ TOK CO [g/hod]	6,65
HMOTNOSTNÍ TOK NO_x [g/hod]	370,56

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

Index **r** : vztaženo na suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku O_{2ref}= 3%.

NO_x je přepočteno na NO₂.

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

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

Výsledky označené + jsou získány akreditovanými postupy dle SOP 01A a B

MRU s.r.o. – zkušební laboratoř MRU
 Španielova 1298/82, 163 00 Praha 6 – Řepy
 tel: 235 322 091, e-mail: info@mru.cz, www.mru.cz
 Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA pod číslem 1543

Protokol č.: **6241/2016**
 List č: 10
 Počet listů: 13

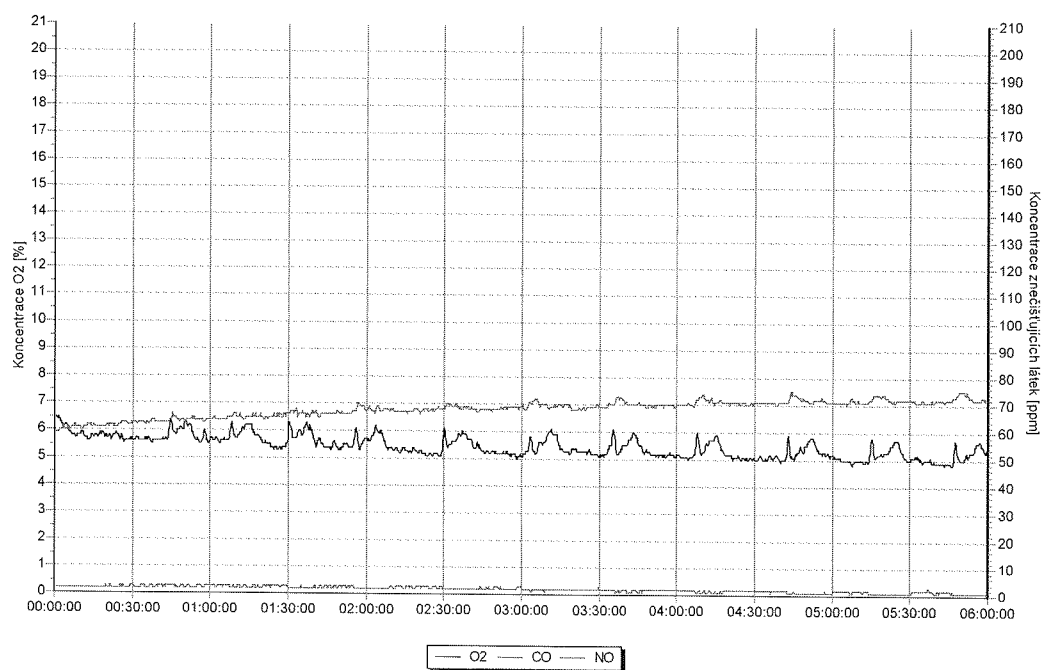
PŘEHLED NAMĚŘENÝCH HODNOT

Číslo měření	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	průměr
Začátek měření [hh:mm:ss]	12:47:32	13:17:32	13:47:32	14:17:32	14:47:32	15:17:32	15:47:32	16:17:32	16:47:32	17:17:32	17:47:32	18:17:32	----
Konec měření [hh:mm:ss]	13:17:32	13:47:32	14:17:32	14:47:32	15:17:32	15:47:32	16:17:32	16:47:32	17:17:32	17:47:32	18:17:32	18:47:32	----
Doba měření [hh:mm:ss]	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00
Čas na 1m ³ plynu [s/m ³]	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6
Teplota vzduchu [°C]	24,3	24,6	25,1	27,1	28,0	28,5	28,8	29,0	29,1	29,3	29,2	29,3	27,7
Teplota spalín [°C]	104,0	106,5	107,2	109,3	106,9	107,7	108,3	108,9	108,3	109,8	109,6	109,7	108,0
Koncentrace O ₂ [%]	5,8	5,8	5,7	5,7	5,4	5,4	5,4	5,4	5,3	5,3	5,2	5,1	5,5
Koncentrace CO [ppm]	2,1	2,5	2,6	2,3	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	1,4	1,4	1,5	2,0
Min CO [ppm]	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2
Max CO [ppm]	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
Směr. odchylka CO [ppm]	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4
Hm. koncentrace CO [mg/m³_{Nr}]	3,1	3,7	3,8	3,4	3,5	3,1	2,9	2,6	2,5	2,0	2,0	2,1	2,9
Koncentrace NO [ppm]	61,2	63,5	64,9	66,5	67,5	68,5	69,3	70,1	71,0	71,7	71,9	72,3	68,2
Min NO [ppm]	59	62	64	65	66	67	68	69	69	70	70	71	67
Max NO [ppm]	63	66	66	70	69	70	72	73	74	75	74	75	71
Směr. odchylka NO [ppm]	1,0	0,8	0,7	1,1	0,6	0,7	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	0,9
Hm. koncentrace NO_x [mg/m³_{Nr}]	149,1	154,1	156,7	160,0	159,9	162,3	164,4	165,7	166,8	168,1	167,8	168,2	161,9
Příkon [kW]	2251,3	2251,3	2251,3	2251,3	2251,3	2251,3	2251,3	2251,3	2251,3	2251,3	2251,3	2251,3	2251,3

MRU s.r.o. – zkušební laboratoř MRU
Španielova 1298/82, 163 00 Praha 6 – Řepy
tel: 235 322 091, e-mail: info@mru.cz, www.mru.cz
Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA pod číslem 1543

Protokol č.: **6241/2016**
List č: 11
Počet listů: 13

GRAF PRŮBĚHŮ MĚŘENÝCH VELIČIN



Výsledky v osnově dle požadavků ČIŽP

Zařízení:	K1
Znečišťující látka	oxid uhelnatý - CO
Emisní limit	100 [mg/m³_N], suchý plyn, ref. O₂ = 3%
Koncentrace - přepočtené [mg/m ³ _N] suchý plyn, ref. O ₂ = 3% T=273.15K, P=101.32kPa	jednotlivá měření - střední hodnoty délka intervalu 0:30:00 průměrná hodnota: 2,9 3,1 3,7 3,8 3,4 3,5 3,1 2,9 2,6 2,5 2,0 2,0 2,1
Koncentrace - naměřené	jednotlivá měření - střední hodnoty CO [ppm] 2,1 2,5 2,6 2,3 2,4 2,2 2,0 1,8 1,7 1,4 1,4 1,5
Měrná výrobní emise [kg/10 ⁶ m ³]	28
Hmotnostní tok [g/h]	6,65
Znečišťující látka	oxidy dusíku - NO_x
Emisní limit	200 [mg/m³_N], suchý plyn, ref. O₂ = 3%
Koncentrace - přepočtené [mg/m ³ _N] suchý plyn, ref. O ₂ = 3% T=273.15K, P=101.32kPa	jednotlivá měření - střední hodnoty délka intervalu 0:30:00 průměrná hodnota: 161,9 149,1 154,1 156,7 160,0 159,9 162,3 164,4 165,7 166,8 168,1 167,8 168,2
Koncentrace - naměřené	jednotlivá měření - střední hodnoty NO [ppm] 61,2 63,5 64,9 66,5 67,5 68,5 69,3 70,1 71,0 71,7 71,9 72,3
Měrná výrobní emise [kg/10 ⁶ m ³]	1555
Hmotnostní tok [g/h]	370,56
Hodnoty stavových a referenčních veličin použitých pro přepočet	jednotlivá měření - střední hodnoty O ₂ [%] 5,8 5,8 5,7 5,7 5,4 5,4 5,4 5,4 5,3 5,3 5,2 5,1

5. Obrazová příloha

