



**TOP-ENVI**  
S. r. o.  
**Tech**  
BRNO  
**MĚŘENÍ A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

TOP – ENVI Tech Brno, s.r.o., Zábrdovická 827/10, 615 00 Brno, IČ: 155 27 875, www.topenvi.cz  
Zkušební laboratoř kvality ovzduší, Křížíkova 70b, 612 00 Brno, tel.: 603 361 413, e-mail: emise@topenvi.cz

**Zkušební laboratoř číslo 1536 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018  
autorizovaná MŽP, č.j. 1838/780/11**

## **PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 25015**

### **autorizované měření emisí**

Zadavatel

**Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.**  
**Pisárecká 555/1a, 603 00 Brno**

Místo měření

**Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.**  
**ČOV Modřice**  
**Chrlická 552, 664 42 Brno**

Měřený zdroj

**kogenerační jednotky č. 1 a č. 2**  
**spalující kalový plyn**

Datum měření: 27. leden 2025

Měření provedl:

Vypracoval:

Schválil:

Podpis:

Datum vystavení:

3. únor 2025

Počet stran:

13

Razítko:

Rozdělovník:

paré č. 1 – Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.  
paré č. 2 – TOP-ENVI Tech Brno, s.r.o.

## **Obsah:**

1. Úvod.....	3
2. Účel měření .....	3
3. Popis měřeného zdroje.....	4
3.1. Technický popis měřeného zdroje .....	4
3.2. Technické údaje měřeného zdroje .....	4
4. Způsob měření.....	4
5. Průběh měření .....	5
5.1. Popis průběhu autorizovaného měření.....	5
5.2. Průměrné parametry měřeného zdroje při autorizovaném měření .....	5
5.3. Popis odběrových míst .....	5
6. Shrnutí výsledků.....	6
7. Porovnání s emisními limity .....	7
8. Tabulky naměřených a vypočtených hodnot .....	9
8.1. Kogenerační jednotka č.1 .....	9
8.2. Kogenerační jednotka č.2 .....	11
9. Závěr.....	13
10. Seznam použitých zkratk a symbolů.....	13
11. Seznam použité literatury.....	13

## 1. Úvod

Identifikace dodavatele:	Identifikace zadavatele:
TOP – ENVI Tech Brno, s. r. o. Zábrdovická 10 615 00 Brno IČ: 155 27 875  pracoviště: Zkušební laboratoř kvality ovzduší Křižíkova 70b 612 00 Brno	Brněnské vodárny a kanalizace, a. s. Pisárecká 555/1a 603 00 Brno IČ: 463 47 275  Místo měření (provozovatel ZZO): Brněnské vodárny a kanalizace, a. s. ČOV Modřice Chrlická 552 664 42 Brno

Autorizované měření emisí u měřeného zdroje znečišťování ovzduší – **kogenerační jednotky č.1 a č.2** – bylo provedeno měřící skupinou laboratoře kvality ovzduší TOP-ENVI Tech Brno, s. r. o., na základě objednávky.

Měřený zdroj je zařazen [5] podle rozhodnutí Krajského úřadu Jihomoravského kraje, odboru životního prostředí, č. j. JMK 98265/2024, ze dne 4. 7. 2024, a podle Přílohy č. 2 k zákonu č. 201/2012 Sb. [1] jako vyjmenovaný stacionární zdroj, kód 1.2.

Zdroj znečišťování ovzduší je provozován bez opatření ke snižování emisí.

Měřený zdroj	Rozsah autorizovaného měření	SOP	index zkoušky
<b>Kogenerační jednotka č.1</b>	oxidy dusíku vyjádřené jako oxid dusičitý NO <sub>2</sub>	6	A
	oxid siřičitý SO <sub>2</sub>	6	A
	oxid uhelnatý CO	6	A
	stanovení objemové koncentrace : kyslík (O <sub>2</sub> )	6	A
	stanovení vzduchotechnických parametrů	7	N

Měřený zdroj	Rozsah autorizovaného měření	SOP	index zkoušky
<b>Kogenerační jednotka č.2</b>	oxidy dusíku vyjádřené jako oxid dusičitý NO <sub>2</sub>	6	A
	oxid siřičitý SO <sub>2</sub>	6	A
	oxid uhelnatý CO	6	A
	stanovení objemové koncentrace : kyslík (O <sub>2</sub> )	6	A
	stanovení vzduchotechnických parametrů	7	N

A- zkouška v rozsahu akreditace      N- zkouška mimo rozsah akreditace  
AN – laboratoř provedla aktualizaci norem identifikující zkušební postup

## 2. Účel měření

Účelem jednorázového autorizovaného měření emisí bylo stanovení hmotnostních emisních koncentrací, hmotnostních emisních toků a měrných výrobních emisí znečišťujících látek, v rozsahu výše uvedených zkoušek, pro potřeby provozovatele a státní správy. Jednorázové autorizované měření emisí bylo provedeno podle zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. v platném znění [1], vyhlášky č. 415/2012 Sb., v platném znění [2], Příručky jakosti Laboratoře kvality ovzduší TOP-ENVI-Tech Brno, s. r. o. [3] a Příručky kvality zkušební laboratoře kvality ovzduší TOP-ENVI Tech Brno, s. r. o. [4].

### **3. Popis měřeného zdroje**

#### **3.1. Technický popis měřeného zdroje**

Předmětem měření byly dvě kogenerační jednotky, umístěné v samostatné místnosti v areálu zadavatele. Kogenerační jednotky jsou uzpůsobeny alternativnímu spalování buď zemního plynu nebo bioplynu (Prakticky se spaluje pouze kalový plyn).

Obě jednotky jsou vybaveny samostatným odvodem spalin, realizovaným ocelovým zatepleným výfukem nad střechu haly. Teplo spalin je možné v případě potřeby využít k ohřevu termooleje ve výměnících.

Kogenerační jednotky jsou v provozu dle potřeby a produkce kalového plynu.

#### **3.2. Technické údaje měřeného zdroje**

<b>Kotel č. :</b>	<b>kogenerační jednotka č. 1</b>	<b>kogenerační jednotka č. 2</b>
<b>Typ jednotky :</b>	TBG 520	TBG 520
<b>Výrobce :</b>	MOTORGAS s.r.o.	MOTORGAS s.r.o.
<b>Rok výroby :</b>	2002	2002
<b>Elektrický výkon :</b>	520 kW	520 kW
<b>Topný výkon :</b>	735 kW	735 kW
<b>Výrobní číslo :</b>	025EX 01 A	025EX 01 B
<b>Palivo :</b>	Zemní plyn/ kalový plyn	Zemní plyn/ kalový plyn
<b>Typ motoru :</b>	WAUKESHA L36 GLD zážehový	WAUKESHA L36 GLD zážehový

### **4. Způsob měření**

#### **SOP č. 6: Stanovení koncentrace plynných složek a kyslíku v emisích**

Analyzátor MGAPrime Q je přenosný kontinuální analyzátor plynů pro monitorování koncentrací níže uvedených složek pomocí IR spektroskopie (NDIR) a k měření koncentrace kyslíku paramagnetickým detektorem. Vzorek nosného plynu je v místě měření nasáván odběrovou sondou MRU s teploměrem, vyhřívanou až na teplotu 160 °C, opatřenou keramickým filtrem a filtrem z křemenné vaty, dále je vzorek veden otápeným odběrovým vedením přímo na vstup vzorku do analyzátoru.

Rozsahy analyzátoru a referenční plyn:

měřená složka	měřicí rozsah č. 1	koncentrace referenčního plynu (v dusíku)	platnost atestu referenčního plynu do:
oxid dusnatý NO	500 ppm	261 ppm	28. 11. 2025
oxid siřičitý SO <sub>2</sub>	500 ppm	295 ppm	
oxid uhelnatý CO	500 ppm	489 ppm	
kyslík O <sub>2</sub>	0 – 25 objem. % O <sub>2</sub>	0 % (referenční plyn) 20,9 % (vzduch)	2. 8. 2025
oxid dusičitý NO <sub>2</sub>	200 ppm	128 ppm	

Evidenční číslo	měřidla a zařízení použítá v SOP č. 6
M 02	analýzátor MGAPrime s příslušenstvím
M 07	multifunkční měřicí přístroj typ ALMEMO 2590

## SOP č. 7 : Stanovení vzduchotechnických parametrů

Rozměry vzorkovacího průřezu byly stanoveny pomocí měřicí kovové tyče a svinovacího metru. Hodnota atmosférického tlaku byla měřena digitálním barometrem. Hodnoty teploty nosného plynu byly měřeny teplotním čidlem, parametry vyhodnoceny multifunkčním měřicím přístrojem ALMEMO.

Jelikož na stávajících úsecích kouřovodů měřeného zdroje nelze zvolit odběrová místa pro měření vzduchotechnických parametrů tak, aby měření vzduchotechnických parametrů mělo význam, byly objemový průtok a vlhkost spalin stanoveny výpočtem. Složení bioplynu, použité ve výpočtech: 61% CH<sub>4</sub>, 38% CO<sub>2</sub>, 1 % N<sub>2</sub>.

Evidenční číslo	měřidla a zařízení
M 07	Multifunkční měřicí přístroj typ ALMEMO 2590
M 37	metr svinovací

## 5. Průběh měření

### 5.1. Popis průběhu autorizovaného měření

V době měření byl dle prohlášení zástupce provozovatele měřený zdroj – **kogenerační jednotky č.1 a č.2** - ve standardním provozu. Autorizované měření bylo realizováno formou jednorázového kontinuálního šestihodinového měření plyných složek v emisích a alespoň tří měření teploty spalin. Časové intervaly jednotlivých odběrů jsou uvedeny v jednotlivých přílohách k Protokolu o zkoušce.

### 5.2. Průměrné parametry měřeného zdroje při autorizovaném měření

Údaje poskytnuté provozovatelem označeny \*

	kogenerační jednotka č. 1	kogenerační jednotka č. 2
<b>doba měření</b>	8 : 00 – 14 : 00	14 : 15 – 20 : 15
<b>spotřeba kalového plynu [m<sup>3</sup>/h]:*</b> (parametry bioplynu: 101.325 kPa a 15°C)	149,0	134,4
<b>příkon v palivu [kW]:</b>	847	764

### 5.3. Popis odběrových míst

Měřený zdroj :	kogenerační jednotky č. 1 a č. 2 (oba výfuky jsou rozměrově shodné)	
Charakteristika vzorkovacího průřezu	[ jednotka ]	kruhový
Délky stran vzorkovacího průřezu (průměr)	[ m ]	0.3
Hydraulický průměr vzorkovacího průřezu	D <sub>h</sub> [ m ]	0.3
Plocha vzorkovacího průřezu	S [ m <sup>2</sup> ]	0.071

## 6. Shrnutí výsledků

Výsledky měření jsou přepočteny na stav suchého plynu za normálních stavových podmínek – stavové podmínky A, při referenčním obsahu kyslíku v nosném plynu 5 obj.% (koncentrace  $C_{sn5}$ ).

V následující tabulce jsou pro znečišťující látky uvedeny průměrné (za celou zkoušku) hmotnostní emisní koncentrace  $C_{sn5}$  [ $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ], hmotnostní emisní toky  $M$  [ $\text{g} \cdot \text{h}^{-1}$ ] a měrné výrobní emise  $E$  [ $\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ] vyjadřující množství emisí vzniklých spálením  $1 \text{ m}^3$  kalového plynu (parametry kalového plynu: tlak: 101.325 kPa, teplota: 15°C).

**Brněnské vodárny a  
kanalizace, a.s.  
ČOV Brno - Modřice**

**kogenerační jednotka č. 1**

**27.01.2025**

<b>oxidy dusíku vyjádřené jako oxid dusičitý NO<sub>2</sub></b>			
průměrná hmotnostní emisní koncentrace	$C_{sn5}$	[ $\text{mg} / \text{m}^3$ ]	<b>121.7</b>
průměrný hmotnostní emisní tok	$M$	[ $\text{g} / \text{h}$ ]	<b>125.6</b>
měrná výrobní emise	$E$	[ $\text{g} / \text{m}^3$ ]	<b>0.843</b>
<b>oxid siřičitý SO<sub>2</sub></b>			
průměrná hmotnostní emisní koncentrace	$C_{sn5}$	[ $\text{mg} / \text{m}^3$ ]	<b>14.9</b>
průměrný hmotnostní emisní tok	$M$	[ $\text{g} / \text{h}$ ]	<b>15.4</b>
měrná výrobní emise	$E$	[ $\text{g} / \text{m}^3$ ]	<b>0.103</b>
<b>oxid uhelnatý CO</b>			
průměrná hmotnostní emisní koncentrace	$C_{sn5}$	[ $\text{mg} / \text{m}^3$ ]	<b>621.3</b>
průměrný hmotnostní emisní tok	$M$	[ $\text{g} / \text{h}$ ]	<b>641.4</b>
měrná výrobní emise	$E$	[ $\text{g} / \text{m}^3$ ]	<b>4.305</b>

**Brněnské vodárny a  
kanalizace, a.s.  
ČOV Brno - Modřice**

**kogenerační jednotka č. 2**

**27.01.2025**

<b>oxidy dusíku vyjádřené jako oxid dusičitý NO<sub>2</sub></b>			
průměrná hmotnostní emisní koncentrace	$C_{sn5}$	[ $\text{mg} / \text{m}^3$ ]	<b>115.2</b>
průměrný hmotnostní emisní tok	$M$	[ $\text{g} / \text{h}$ ]	<b>107.4</b>
měrná výrobní emise	$E$	[ $\text{g} / \text{m}^3$ ]	<b>0.7989</b>
<b>oxid siřičitý SO<sub>2</sub></b>			
průměrná hmotnostní emisní koncentrace	$C_{sn5}$	[ $\text{mg} / \text{m}^3$ ]	<b>10.5</b>
průměrný hmotnostní emisní tok	$M$	[ $\text{g} / \text{h}$ ]	<b>9.83</b>
měrná výrobní emise	$E$	[ $\text{g} / \text{m}^3$ ]	<b>0.0732</b>
<b>oxid uhelnatý CO</b>			
průměrná hmotnostní emisní koncentrace	$C_{sn5}$	[ $\text{mg} / \text{m}^3$ ]	<b>636.5</b>
průměrný hmotnostní emisní tok	$M$	[ $\text{g} / \text{h}$ ]	<b>593.2</b>
měrná výrobní emise	$E$	[ $\text{g} / \text{m}^3$ ]	<b>4.413</b>

## 7. Porovnání s emisními limity

### Porovnání s emisními limity

kogenerační jednotka č. 1												
<b>znečišťující látka :</b>												<b>oxidy dusíku vyjádřené jako oxid dusičitý NO<sub>2</sub></b>
Emisní limit : <b>průměr</b>	vztažné podmínky: <b>A</b>		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = <b>500</b>		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Emisní limit: <b>půlhodina</b>	vztažné podmínky: <b>A</b>		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = <b>600</b>		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Naměřené hodnoty												
číslo půlhodiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Půlhodinové naměřené koncentrace C</b>												
- přepočtené na vztažné podmínky A, referenční obsah kyslíku: 5%												
	126.4	129.6	130.5	134.4	96.4	94.3	128.5	122.8	123.6	124.1	124.2	125.4
<b>Průměrná hodnota naměřené koncentrace</b>												
C = <b>121.7</b>												[mg /m <sup>3</sup> ] ± 13 % NH
<b>znečišťující látka :</b>												<b>oxidy dusíku vyjádřené jako oxid dusičitý NO<sub>2</sub></b>
Průměrný hmotnostní emisní tok												M = <b>125.6</b> [g /h]
Měrná výrobní emise												E = <b>0.843</b> [g /m <sup>3</sup> ]

kogenerační jednotka č. 1												
<b>znečišťující látka :</b>												<b>oxid siřičitý SO<sub>2</sub></b>
Emisní limit : <b>průměr</b>	vztažné podmínky: <b>A</b>		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = <b>160</b>		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Emisní limit: <b>půlhodina</b>	vztažné podmínky: <b>A</b>		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = <b>192</b>		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Naměřené hodnoty												
číslo půlhodiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Půlhodinové naměřené koncentrace C</b>												
- přepočtené na vztažné podmínky A, referenční obsah kyslíku: 5%												
	15.2	15.6	15.7	15.7	14.2	13.8	15.1	15	14.7	14.7	14.7	14.8
<b>Průměrná hodnota naměřené koncentrace</b>												
C = <b>14.9</b>												[mg /m <sup>3</sup> ] ± 23 % NH
<b>znečišťující látka :</b>												<b>oxid siřičitý SO<sub>2</sub></b>
Průměrný hmotnostní emisní tok												M = <b>15.4</b> [g /h]
Měrná výrobní emise												E = <b>0.103</b> [g /m <sup>3</sup> ]

kogenerační jednotka č. 1												
<b>znečišťující látka :</b>												<b>oxid uhelnatý CO</b>
Emisní limit : <b>průměr</b>	vztažné podmínky: <b>A</b>		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = <b>650</b>		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Emisní limit: <b>půlhodina</b>	vztažné podmínky: <b>A</b>		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = <b>780</b>		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Naměřené hodnoty												
číslo půlhodiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Půlhodinové naměřené koncentrace C</b>												
- přepočtené na vztažné podmínky A, referenční obsah kyslíku: 5%												
	623	623.9	625.3	628	613.9	610.7	626.7	623	620.4	620.2	619.7	621.2
<b>Průměrná hodnota naměřené koncentrace</b>												
C = <b>621.3</b>												[mg /m <sup>3</sup> ] ± 6 % NH
<b>znečišťující látka :</b>												<b>oxid uhelnatý CO</b>
Průměrný hmotnostní emisní tok												M = <b>641.4</b> [g /h]
Měrná výrobní emise												E = <b>4.305</b> [g /m <sup>3</sup> ]

Vztažné podmínky :

**A** : suchý plyn, normální podmínky (tlak 101.325 kPa, teplota 0 °C)

Výsledky jsou uváděny s nejistotou měření (rozšířená nejistota U v % z NH (naměřené hodnoty) s koeficientem rozšíření k=2 pro hladinu významnosti 95%).

## Porovnání s emisními limity

kogenerační jednotka č. 2												
znečišťující látka :												oxidy dusíku vyjádřené jako oxid dusičitý NO <sub>2</sub>
Emisní limit : průměr	vztažné podmínky: A		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = 500		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Emisní limit: půlhodina	vztažné podmínky: A		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = 600		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Naměřené hodnoty												
číslo půlhodiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Půlhodinové naměřené koncentrace C												
- přepočtené na vztažné podmínky A, referenční obsah kyslíku: 5%												
	113.6	111.8	112.7	112.8	115.1	114.8	116.1	114.7	116.3	115	120.5	119.3
Průměrná hodnota naměřené koncentrace												C = 115.2 [mg /m <sup>3</sup> ] ± 13 % NH
znečišťující látka :												oxidy dusíku vyjádřené jako oxid dusičitý NO <sub>2</sub>
Průměrný hmotnostní emisní tok												M = 107.4 [g /h]
Měrná výrobní emise												E = 0.7989 [g /m <sup>3</sup> ]

kogenerační jednotka č. 2												
znečišťující látka :												oxid siřičitý SO <sub>2</sub>
Emisní limit : průměr	vztažné podmínky: A		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = 160		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Emisní limit: půlhodina	vztažné podmínky: A		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = 192		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Naměřené hodnoty												
číslo půlhodiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Půlhodinové naměřené koncentrace C												
- přepočtené na vztažné podmínky A, referenční obsah kyslíku: 5%												
	10.2	10.3	10.2	10.3	10.6	10.7	10.7	10.6	10.7	10.5	10.8	10.9
Průměrná hodnota naměřené koncentrace												C = 10.5 [mg /m <sup>3</sup> ] ± 23 % NH
znečišťující látka :												oxid siřičitý SO <sub>2</sub>
Průměrný hmotnostní emisní tok												M = 9.83 [g /h]
Měrná výrobní emise												E = 0.0732 [g /m <sup>3</sup> ]

kogenerační jednotka č. 2												
znečišťující látka :												oxid uhelnatý CO
Emisní limit : průměr	vztažné podmínky: A		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = 650		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Emisní limit: půlhodina	vztažné podmínky: A		, referenční obsah kyslíku: 5%		koncentrace		C = 780		[mg/m <sup>3</sup> ]			
Naměřené hodnoty												
číslo půlhodiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Půlhodinové naměřené koncentrace C												
- přepočtené na vztažné podmínky A, referenční obsah kyslíku: 5%												
	634.5	633.5	633.6	635.1	636.6	637.4	638.2	637	637.7	637.1	639.5	637.7
Průměrná hodnota naměřené koncentrace												C = 636.5 [mg /m <sup>3</sup> ] ± 6 % NH
znečišťující látka :												oxid uhelnatý CO
Průměrný hmotnostní emisní tok												M = 593.2 [g /h]
Měrná výrobní emise												E = 4.413 [g /m <sup>3</sup> ]

Vztažné podmínky :

A : suchý plyn, normální podmínky (tlak 101.325 kPa, teplota 0 °C)

Výsledky jsou uváděny s nejistotou měření (rozšířená nejistota U v % z NH (naměřené hodnoty) s koeficientem rozšíření k=2 pro hladinu významnosti 95%).

## 8. Tabulky naměřených a vypočtených hodnot

### 8.1. Kogenerační jednotka č.1

Tabulka naměřených a vypočtených hodnot pro plynné znečišťující látky

## kogenerační jednotka č. 1

Atmosférické podmínky a parametry měřicího řezu

atmosférický tlak	b	[hPa]	984
teplota okolí	t	[°C]	20
plocha řezu	S	[m <sup>2</sup> ]	0.0707
ekv. průměr	De	[m]	0.30

Parametry nosného plynu, hodnoty stavových a referenčních veličin použitých pro výpočet

číslo púlhodiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	průměr
čas odběru od hh:mm	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	průměr
čas odběru do hh:mm	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	X
barometrický tlak b [Pa]	98400	98400	98400	98400	98400	98400	98400	98400	98400	98400	98400	98400	98400
teplota nosného plynu t [°C]	487.1	487.1	487.1	487.1	487.8	487.8	487.8	487.8	488.6	488.6	488.6	488.6	488
fiktivní vlhkost (n.p.) f <sub>n</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	0.119	0.119	0.119	0.119	0.117	0.118	0.118	0.118	0.119	0.119	0.119	0.119	0.118
hustota suchého plynu (n.p.) ρ <sub>sn</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
hustota vlhkého plynu (n.p.) ρ <sub>n</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254
hustota nosného plynu ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.436	0.437
rychlost proudění nosného pl. v [m/s]	16.1	16.0	16.1	16.0	16.3	16.2	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1
průtok nosného plynu Q <sub>p</sub> [m <sup>3</sup> /h]	4 097	4 072	4 097	4 072	4 148	4 122	4 097	4 097	4 097	4 097	4 097	4 097	4 100
průtok vlhkého plynu (n.p.) Q <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> /h]	1 429	1 421	1 429	1 421	1 446	1 437	1 428	1 428	1 427	1 427	1 427	1 427	1 430
průtok suchého plynu (n.p.) Q <sub>sn</sub> [m <sup>3</sup> /h]	1 245	1 238	1 245	1 238	1 262	1 254	1 245	1 245	1 244	1 244	1 243	1 243	1 250
<b>c<sub>s</sub></b> kyslík O <sub>2</sub> [%] (suchý plyn)	7.71	7.70	7.71	7.70	7.88	7.84	7.74	7.77	7.71	7.71	7.70	7.70	7.74
<b>c<sub>n</sub></b> kyslík O <sub>2</sub> [%] (vlhký plyn)	6.72	6.71	6.72	6.71	6.87	6.84	6.74	6.78	6.72	6.72	6.71	6.71	6.75
<b>c<sub>s</sub></b> oxid dusíku NO <sub>x</sub> [pp m]	51.2	52.6	52.9	54.5	38.6	37.8	52	49.5	50.1	50.3	50.4	50.8	49.22
<b>C<sub>sn</sub></b> jako NO <sub>2</sub> [mg /m <sup>3</sup> ]	105	107.7	108.3	111.8	79.1	77.6	106.5	101.5	102.7	103.1	103.3	104.2	100.9
<b>C<sub>sn 5</sub></b> [mg /m <sup>3</sup> ]	126.4	129.6	130.5	134.4	96.4	94.3	128.5	122.8	123.6	124.1	124.2	125.4	121.7
<b>M</b> oxid dusičitý NO <sub>2</sub> [g /h]	131	133.3	134.8	138.4	99.8	97.3	132.6	126.4	127.8	128.3	128.4	129.5	125.6
<b>c<sub>s</sub></b> oxid siřičitý SO <sub>2</sub> [pp m]	4.3	4.4	4.4	4.5	4	3.9	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
<b>C<sub>sn</sub></b> [mg /m <sup>3</sup> ]	12.6	12.9	13	13.1	11.7	11.4	12.5	12.4	12.2	12.2	12.2	12.3	12.4
<b>C<sub>sn 5</sub></b> [mg /m <sup>3</sup> ]	15.2	15.6	15.7	15.7	14.2	13.8	15.1	15	14.7	14.7	14.7	14.8	14.9
<b>M</b> oxid siřičitý SO <sub>2</sub> [g /h]	15.7	16	16	16.2	14.8	14.3	15.6	15.4	15.2	15.2	15.2	15.3	15.4
<b>c<sub>s</sub></b> oxid uhelnatý CO [pp m]	414.1	415	415.4	417.7	402.8	401.7	415.6	412	412.3	412.2	412.1	413.1	412
<b>C<sub>sn</sub></b> [mg /m <sup>3</sup> ]	517.6	518.7	519.3	522.1	503.5	502.1	519.5	515	515.4	515.3	515.1	516.4	515
<b>C<sub>sn 5</sub></b> [mg /m <sup>3</sup> ]	623	623.9	625.3	628	613.9	610.7	626.7	623	620.4	620.2	619.7	621.2	621.3
<b>M</b> oxid uhelnatý CO [g /h]	644.4	642.2	646.5	646.4	635.4	629.6	646.8	641	641.2	641	640.3	641.9	641.4

Význam symbolů:

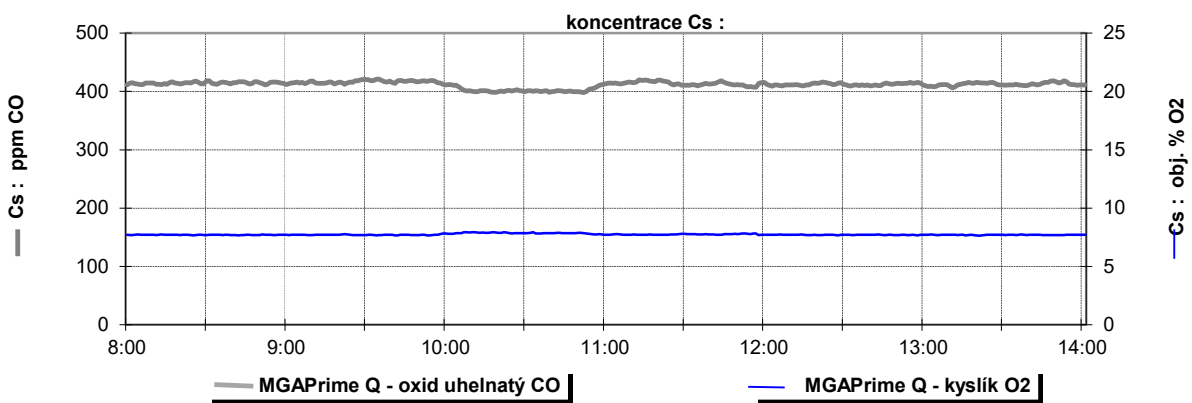
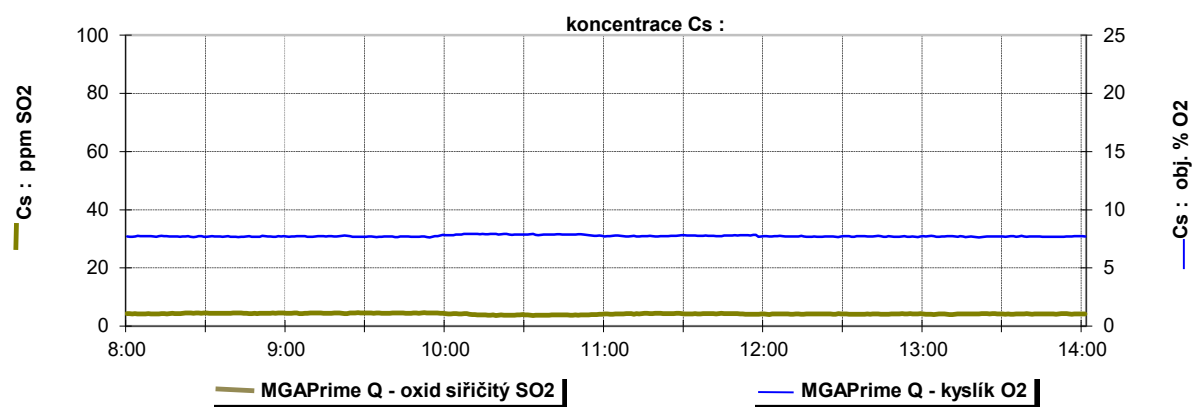
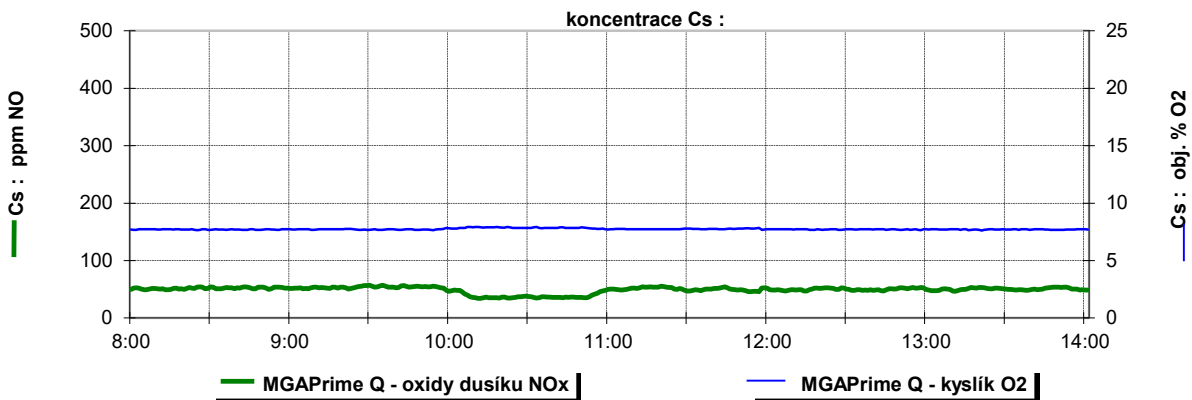
- c ... relativní koncentrace
- C ... hmotnostní koncentrace
- M ... hmotnostní tok
- X ... hodnota váženého průměru
- (n. p.) = normální podmínky nosného plynu

Význam indexů:

- p ... provozní stav nosného plynu
- n ... vlhký plyn, přepočten na 101325 Pa a 0°C
- sn ... suchý plyn, přepočten na 101325 Pa a 0°C
- sn5 ... suchý plyn, přepočten na 101325 Pa, 0°C
- a obsah kyslíku v nosném plynu 5 obj. %

**Grafický záznam naměřených hodnot koncentrace plyných znečišťujících látek**  
 (hodnoty naměřené v jednotkách ppm a obj. % slouží pro následné výpočty)

**kogenerační jednotka č. 1**



## 8.2. Kogenerační jednotka č.2

Tabulka naměřených a vypočtených hodnot pro plynné znečišťující látky

## kogenerační jednotka č. 2

Atmosférické podmínky a parametry měřicího řezu

atmosférický tlak	b	[hPa]	985
teplota okolí	t	[°C]	21
plocha řezu	s	[m <sup>2</sup> ]	0.0707
ekv. průměr	De	[m]	0.30

Parametry nosného plynu, hodnoty stavových a referenčních veličin použitých pro výpočet

číslo pülhodiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	průměr
čas odběru od hh:mm	14:15	14:45	15:15	15:45	16:15	16:45	17:15	17:45	18:15	18:45	19:15	19:45	průměr
čas odběru do hh:mm	14:45	15:15	15:45	16:15	16:45	17:15	17:45	18:15	18:45	19:15	19:45	20:15	X
barometrický tlak b [Pa]	98500	98500	98500	98500	98500	98500	98500	98500	98500	98500	98500	98500	98500
teplota nosného plynu t [°C]	479.9	479.9	479.9	479.9	479.4	479.4	479.4	479.4	478.5	478.5	478.5	478.5	479
fiktivní vlhkost (n.p.) f <sub>n</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118
hustota suchého plynu (n.p.) ρ <sub>sn</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
hustota vlhkého plynu (n.p.) ρ <sub>n</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254	1.254
hustota nosného plynu ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	0.442	0.442	0.442	0.442	0.442	0.442	0.442	0.442	0.443	0.443	0.443	0.443	0.442
rychlost proudění nosného pl. v [m/s]	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.3	14.4	14.3	14.3	14.4
průtok nosného plynu Q <sub>o</sub> [m <sup>3</sup> /h]	3 664	3 664	3 664	3 664	3 664	3 664	3 664	3 664	3 639	3 664	3 639	3 639	3 660
průtok vlhkého plynu (n.p.) Q <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> /h]	1 292	1 292	1 292	1 292	1 293	1 293	1 293	1 293	1 285	1 294	1 285	1 285	1 290
průtok suchého plynu (n.p.) Q <sub>sn</sub> [m <sup>3</sup> /h]	1 126	1 126	1 126	1 126	1 127	1 127	1 127	1 127	1 120	1 128	1 120	1 120	1 130
<b>c<sub>s</sub></b> kyslík O2 [%] (suchý plyn)	7.73	7.74	7.74	7.76	7.75	7.76	7.75	7.75	7.75	7.76	7.73	7.73	7.75
<b>c<sub>n</sub></b> kyslík O2 [%] (vlhký plyn)	6.74	6.75	6.75	6.77	6.75	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.74	6.74	6.75
<b>c<sub>s</sub></b> oxidy dusíku NOx [pp m]	46	45.2	45.5	45.5	46.5	46.4	46.9	46.3	47	46.4	48.7	48.3	46.56
<b>C<sub>sn</sub></b> jako NO2 [mg /m <sup>3</sup> ]	94.2	92.6	93.4	93.4	95.4	95	96.1	94.9	96.3	95.2	99.9	98.9	95.44
<b>C<sub>sn 5</sub></b> [mg /m <sup>3</sup> ]	113.6	111.8	112.7	112.8	115.1	114.8	116.1	114.7	116.3	115	120.5	119.3	115.2
<b>M</b> oxid dusičitý NO <sub>2</sub> [g /h]	106	104	105	105	108	110	108	107	108	107	112	111	107.4
<b>c<sub>s</sub></b> oxid siřičitý SO <sub>2</sub> [pp m]	2.9	2.9	2.9	2.9	3	3	3	3	3	3	3.1	3.1	3.0
<b>C<sub>sn</sub></b> [mg /m <sup>3</sup> ]	8.4	8.5	8.5	8.6	8.8	8.9	8.8	8.8	8.9	8.7	8.9	9.1	8.7
<b>C<sub>sn 5</sub></b> [mg /m <sup>3</sup> ]	10.2	10.3	10.2	10.3	10.6	10.7	10.7	10.6	10.7	10.5	10.8	10.9	10.5
<b>M</b> oxid siřičitý SO <sub>2</sub> [g /h]	9.5	9.6	9.6	9.7	9.9	10	9.9	9.9	10	9.8	10	10	9.83
<b>c<sub>s</sub></b> oxid uhelnatý CO [pp m]	420.9	419.9	420.1	420.5	421.8	422	422.7	422	422.4	422	424.3	423.1	421.8
<b>C<sub>sn</sub></b> [mg /m <sup>3</sup> ]	526.1	524.9	525.1	525.6	527.3	527.5	528.4	527.5	528	527.5	530.4	528.8	527.3
<b>C<sub>sn 5</sub></b> [mg /m <sup>3</sup> ]	634.5	633.5	633.6	635.1	636.6	637.4	638.2	637	637.7	637.1	639.5	637.7	636.5
<b>M</b> oxid uhelnatý CO [g /h]	592.4	591	591.3	591.8	594.3	594.5	595.5	594.5	591	595	594	592.3	593.2

## Význam symbolů:

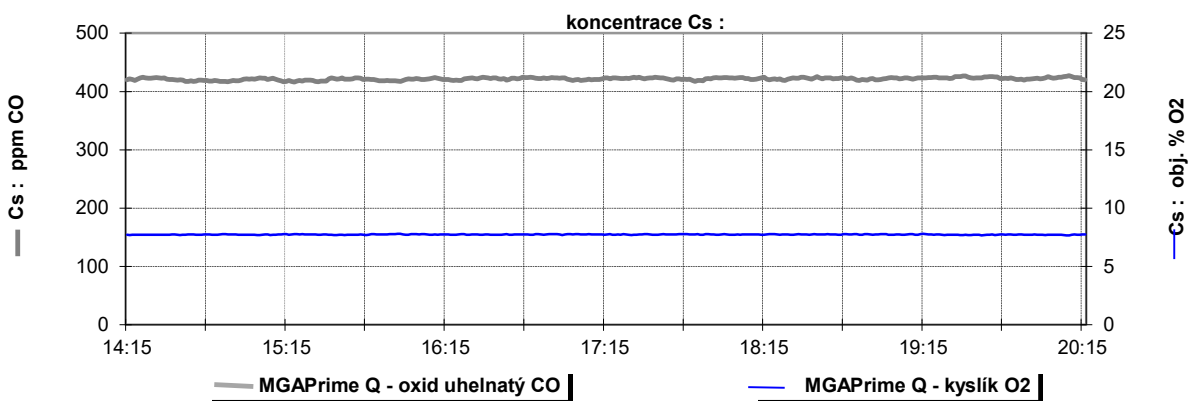
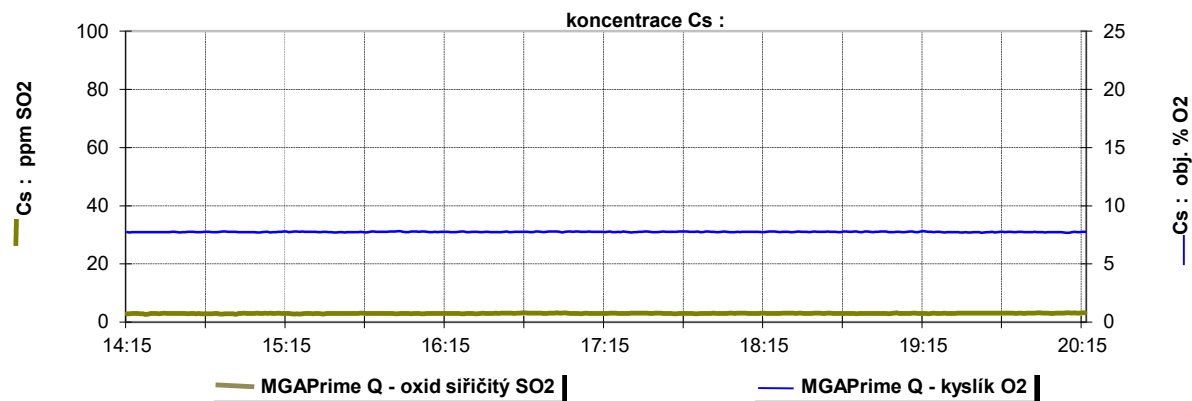
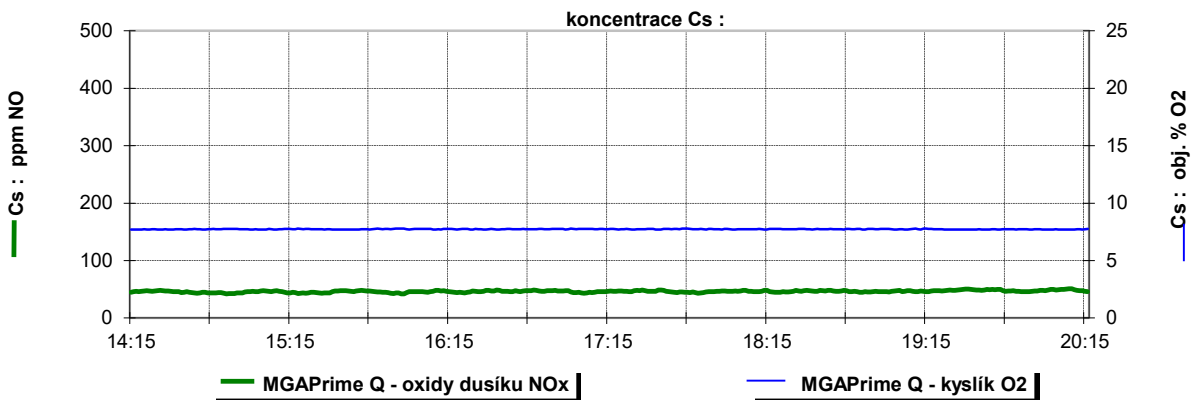
- c ... relativní koncentrace
- C ... hmotnostní koncentrace
- M ... hmotnostní tok
- X ... hodnota váženého průměru
- (n. p.) = normální podmínky nosného plynu

## Význam indexů:

- p ... provozní stav nosného plynu
- n ... vlhký plyn, přepočten na 101325 Pa a 0°C
- sn ... suchý plyn, přepočten na 101325 Pa a 0°C
- sn5 ... suchý plyn, přepočten na 101325 Pa, 0°C
- a obsah kyslíku v nosném plynu 5 obj. %

**Grafický záznam naměřených hodnot koncentrace plyných znečišťujících látek**  
 (hodnoty naměřené v jednotkách ppm a obj. % slouží pro následné výpočty)

**kogenerační jednotka č. 2**



## **9. Závěr**

Měřicí skupina Zkušební laboratoře TOP-ENVI Tech Brno, s.r.o., provedla stanovení hmotnostních emisních koncentrací, hmotnostních emisních toků a měrných výrobních emisí požadovaných znečišťujících látek u měřeného zdroje znečišťování v rozsahu autorizovaného měření. Výsledky uvedené v protokolu o zkoušce se týkají výhradně měřeného zdroje a nenahrazují jiné dokumenty. Bez písemného souhlasu Zkušební laboratoře TOP-ENVI Tech Brno, s.r.o., nesmí být protokol reprodukován jinak než celý. Za provozní údaje měřeného zdroje znečišťování ovzduší odpovídá provozovatel měřeného zdroje.

## **10. Seznam použitých zkratk a symbolů**

ČIA	Český institut pro akreditaci, o.p.s.
I-TEQ	mezinárodní koeficient ekvivalentu toxicity počítaný podle Vyhlášky č. 415/2012 Sb.
MŽP	Ministerstvo životního prostředí České Republiky
M	pracovní měřidlo
NH	naměřená hodnota
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky podle Vyhlášky č. 415/2012 Sb.
PCB	polychlorované bifenyls podle Vyhlášky č. 415/2012 Sb.
PCDD/PCDF	polychlorované dibenzodioxiny (PCDD) a polychlorované dibenzofurany (PCDF) podle Vyhlášky č. 415/2012 Sb.
POP	persistentní organické látky (PCDD/PCDF, PCB, PAH)
Příručka kvality	Příručka kvality Zkušební laboratoře kvality ovzduší TOP-ENVI Tech Brno, s. r. o.
SOP	Standardní operační postup Zkušební lab. kvality ovzduší TOP-ENVI Tech Brno, s. r. o.
TOC nebo TVOC	těkavé organické látky VOC vyjádřené jako celkový organický uhlík (Total Organic Carbon)
TZL	tuhé znečišťující látky
VOC	těkavé organické látky (Volatile Organic Compounds) v případě, že složení emisí není známé, provede se přepočítání na základě vztahu: $VOC = TOC/0.8$ (Vyhláška č. 415/2012 Sb., část IV, str. 5276)
vzduchotechnické parametry (VZP)	barometrický tlak, statický tlak, dynamický tlak, rychlost proudění nosného plynu, teplota nosného plynu, vlhkost nosného plynu, parametry potrubí
ZZ	zkušební zařízení
ZZO	zdroj znečišťování ovzduší

## **11. Seznam použité literatury**

- [1] Zákon č. 201/2012 Sb. ze dne 2. května 2012 o ochraně ovzduší, v platném znění
- [2] Vyhláška č. 415/2012 Sb. ze dne 21. listopadu 2012 o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, v platném znění
- [3] Příručka jakosti Laboratoře kvality ovzduší TOP-ENVI-Tech Brno, s. r. o.
- [4] Příručka kvality Zkušební laboratoře kvality ovzduší dle ČSN EN ISO/IEC 17 025:2018 a standardní operační postupy Zkušební laboratoře kvality ovzduší TOP-ENVI Tech Brno, s. r. o.