



**SOKOLOVSKÁ UHELNÁ,
právní nástupce, a.s.**

Speciální laboratoř

Osvědčení o autorizaci číslo jednací 53984/ENV/16, vydáno dne 16. 8. 2016
Staré náměstí 69, 356 01 Sokolov
Tel. 352 465 650, fax: 352 465 670

Protokol o autorizovaném měření emisí

**Měření plynných znečišťujících látek (NO_x a CO) na výstupech odpadního plynu z
ERVO – Ekologická recyklace vysokomolekulárních druhotných surovin.**

Objednavatel: ERVO Envitech s.r.o.
p. Martínek
Radniční 1/2 - Pasáž U Iva
434 01, Most

Číslo objednávky: ze dne 14. 2. 2017

Datum měření: 15. 2. 2017

Měření provedl: Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.
Zaměstnanci bezprostředně se podílející na měření zdroje:
Jan Osvald a Michal Bernášek

Číslo protokolu: 442/01/01/1

Vypracoval: Jan Osvald, e-mail: osvald@suas.cz, tel.: +420 352 465 664

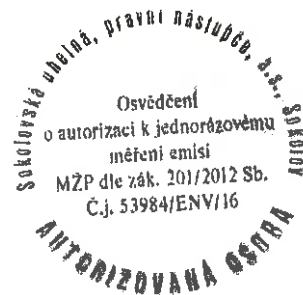
Datum vyhotovení: 22. 2. 2017

Odpovědný zástupce autorizované osoby:


Ing. Alena FILASOVÁ
vedoucí speciální laboratoře

Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.
Sokolov
sekce Centrální laboratoře

Rozdělovník: 1x objednavatel – elektronicky (ervoenvitech@seznam.cz)



OBSAH PROTOKOLU O MĚŘENÍ

1. ÚVOD
2. POPIS MĚŘENÉHO ZAŘÍZENÍ
3. POPIS PRŮBĚHU MĚŘENÍ, MĚŘICÍ PŘÍSTROJE
4. VÝSLEDKY MĚŘENÍ
5. ZÁVĚR
6. PŘÍLOHY : Příl. č. 1 Popis a nákres místa a průřezu měření (měřené zařízení)
Příl. č. 2 Grafické záznamy měření analyzátozem MRU VarioPlus Industrial

1. ÚVOD:

Na základě písemné objednávky ze dne 14. 2. 2017 byla dne 15. 2. 2017 provedena jednorázová měření a výpočty:

- průtoku odpadního plynu
- koncentrací a hmotnostních toků NO_x a CO
- měrné výrobní emise

Výsledky budou použity **pouze jako podklady pro interní potřeby zákazníka.**

Zdrojem odpadního plynu byl v tomto případě ERVO – Ekologická recyklace vysokomolekulárních druhotných surovin

Měřený zdroj je zařazen, dle podkladů dodaných provozovatelem – „Oznámení podlimitního záměru ERVO“ – dle Zákona č. 100/2001 Sb., zákon o posuzování vlivu na životní prostředí, dle bodu 10.2 v kategorii I přílohy č. 1 a přílohy č. 3a, jako podlimitní. Dále je v podkladech uvedeno, s odkazem na Zákon č. 201/2012 Sb. podle § 2 písm. e), že se nejedná o stacionární zdroj znečišťování ovzduší – malokapacitní zařízení určené ke zkoušení nových procesů. Vzhledem k výše uvedenému není možné zdroj zařadit a naměřené hodnoty zpracovat na určité stavové podmínky. Po dohodě s provozovatelem a také vzhledem k tomu, že výsledky měření budou použity pouze pro interní potřeby zadavatele, byly naměřené hodnoty sledovaných složek přepočteny na různé, níže uvedené (viz bod 3.3.), stavové podmínky.

Měření proběhlo v s Příručkou kvality. Při měření byly použity pouze postupy, na něž se vztahuje Osvědčení o autorizaci.

2. POPIS MĚŘENÉHO ZAŘÍZENÍ:

Název zdroje: ERVO – Ekologická recyklace vysokomolekulárních druhotných surovin

Číslo zdroje dle systému ISPOP: nebylo dosud přiděleno

Popis zdroje: Jednotka osazena dvěma hořáky na LTO o celkovém maximálním výkonu 280 kW (v době měření spalováno pouze certifikované palivo), do druhé komory je zaústěn přebytečný plyn vznikající při rozkladu plastů. V době měření byl v provozu pouze hořák druhé komory – dle dodavatele zařízení byly hořáky výkonově předimenzované a pro běh technologie zcela postačoval pouze výkon hořáku druhé komory. Do výstupu odpadního plynu (komína) je zaústěn vzduchový ventilátor, který do komína vhání okolní vzduch a ejektorovým způsobem zajišťuje komínový tah. Do komína jsou zaústěny odtahy odpadního plynu z ohřevu obou komor reaktoru (nepřímý ohřev).

Hořáky:

- štítky nenalezeny
- výkon jednotlivých hořáků (dle dodavatele): 70 - 140 kW

Ventilátor: vzduchový (ejektor)

- typ: 3 MC 48
- výrobní číslo: 016138
- rok výroby: 2016
- ostatní údaje neuvedeny

Palivo: - druh: LTO

- spotřeba v době měření: dle dodavatele cca 6 l/hod, tj. cca 5,34 kg/hod (LTO)

Výše uvedené údaje poskytl provozovatel.

Na měřených zařízeních a na příslušných kouřových trasách nebyly, skupinou měření emisí, zjištěny žádné zjevné závady, které by měly za následek zkreslení výsledků měření.

Umístění měřicího profilu (viz Příloha č. 1), počet a umístění měřicích bodů bylo provedeno, s přihlédnutím k místním podmínkám, podle ČSN EN 13 284-1 (83 4617).

3. POPIS PRŮBĚHU MĚŘENÍ, MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

3.1. POPIS PRŮBĚHU MĚŘENÍ

V průběhu měření nedošlo k poruchám ani na měřených zařízeních ani na měřicí aparatuře.

Zařízení, ERVO, pracovalo v automatickém režimu, dle požadavku na teplotu v jednotlivých komorách reaktoru.

Chod měřeného zařízení byl kontrolován pracovníkem dodavatele a provozovatele zařízení.

3.2. MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

3.2.1. Stavové veličiny:

Stavové veličiny byly měřeny jako tlaková diference Prandtlovy sondy modulem pro snímání diferenčního tlaku měřicí soupravy ALMEMO 2690-8A. Teploty byly měřeny teploměry analyzátoru MRU VarioPlus Industrial.

Atmosférický tlak byl zjištěn na digitálním barometru GMH 3160-12 firmy Greisinger electronic GmbH.

Získané hodnoty byly použity k výpočtům rychlostního profilu a následně k výpočtům průtoků odpadního plynu.

3.2.2. Měření plynných znečišťujících látek:

Odběr a úprava vzorku pro stanovení plynných znečišťujících látek

Z proudu odpadního plynu, vystupujícího ze zařízení, je sondou s filtrem kontinuálně odebírán vzorek odpadního plynu. Po odstranění vlhkosti v interní chladničce plynu je plyn veden do jednotlivých elektrochemických převodníků. Zde je změřena koncentrace jednotlivých měřených znečišťujících látek. Naměřené hodnoty jsou ukládány v průběhu měření v EEPROM paměti analyzátoru. Pro stanovení vlhkosti odpadního plynu je odloučený kondenzát jímán do odměrné nádoby.

Měření oxidů dusíku, oxidu uhelnatého a kyslíku – analyzátor MRU VarioPlus Industrial je vybaven čtyřmi elektrochemickými převodníky pro měření koncentrace oxidu dusnatého, oxidu dusičitého, oxidu uhelnatého a kyslíku.

Použité měřicí rozsahy:

oxid dusnatý : 0 - 5000 ml/m³

oxid dusičitý : 0 - 1000 ml/m³

oxid uhelnatý : 0 - 10000 ml/m³

kyslík : 0 - 20,95 obj. zl. [%]

3.3.ZPRACOVÁNÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT

Zpracování naměřených hodnot bylo po dohodě se zákazníkem provedeno na různé stavové podmínky:

1. normální stavové podmínky, suchý plyn, obsah srovnávací složky- kyslíku: 3 %
2. normální stavové podmínky, suchý plyn, bez srovnávací složky
3. normální stavové podmínky, vlhký plyn, bez srovnávací složky
4. stavové podmínky plynu v potrubí, bez srovnávací složky

Analyzátor MRU VarioPlus Industrial ukládá třicetisekundové průměrné hodnoty jednotlivých škodlivin do své nezávislé paměti EEPROM vždy po dobu 15 minut. Těchto 15 minut představuje jedno dílčí krátkodobé (nepřetržité) měření. Celkem byla provedena tři tato dílčí krátkodobá, na sebe navazující, měření. Tato naměřená data (objemové zlomky, vyjádřené v ml/m³) byla zpracována na externím PC dle Vyhlášky MŽP č. 415 / 2012 Sb., tj. z naměřených třicetisekundových hodnot byly vypočteny zpracovatelským programem MRU_Profi střední hodnoty v každém dílčím patnáctiminutovém měření a vyhledány minimální a maximální hodnoty. Střední patnáctiminutové hodnoty byly přepočteny na jednotlivé typy, výše uvedených, stavových podmínek. Z patnáctiminutových středních hodnot hmotnostních koncentrací byl vypočten aritmetický průměr za celé měření.

Měrná výrobní emise

Ze zjištěných hmotnostních toků znečišťujících látek a udané hodinové spotřeby paliva za podmínek měření, uvedených v bodě 3.1. **POPIS PRŮBĚHU MĚŘENÍ**, byla vypočtena měrná výrobní emise pro jednotlivé měřené znečišťující látky.

3.4.ÚDAJE O KALIBRACI

Metrologická návaznost:

Měřidlo	Metrologická návaznost měřidla	Lhůta
Analyzátor spalín (elektrochemické články)	Znečišťující látky: Kontrolní standardy CRM (Linde Gas a.s.): NO, CO v N ₂	Před každým měřením
	Teplota: AKL č. 2202, ČMI	2 roky
Prandtl. sonda	Rychlost: Prandtl. trubice: AKL č. 2202, ČMI	Bez omezení
Měřicí přístroj s teplotním čidlem a modulem pro snímání diferenčního tlaku	Teplota, tlak: AKL č. 2202, ČMI	2 roky
Barometr	AKL č. 2287, ČHMÚ Praha	2 roky

3.5. POUŽITÉ VELIČINY A ZNAČKY

Měřené i vypočtené veličiny jsou v tomto protokolu vyjádřeny slovně včetně příslušných jednotek.

3.6. POUŽITÁ LITERATURA

Zákon č. 201 / 2012 Sb. – Zákon o ochraně ovzduší – v platném znění

Vyhláška č. 415 / 2012 Sb. – Vyhláška o přípustné úrovni znečišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší

ČSN EN 13 284-1 (83 4617) - Stacionární zdroje emisí - Stanovení nízkých hmotnostních koncentrací prachu - Manuální gravimetrická metoda

Použité metody, vztahující se k výsledkům měření

Měřený parametr	Metoda	Status
oxidy dusíku, oxid uhelnatý, kyslík	000.PPO.CL.CL.1_5_1_15.06 Měření oxidů dusíku a oxidu uhelnatého elektrochemickými články	Autorizovaná zkouška
rychlost proudění a objemový průtok	000.ZP.CL.CL.8_1_3.10 Stanovení rychlosti proudění a objemového toku. Stanovení vlhkosti plynu (metoda kondenzační) – postup A	Autorizovaná zkouška

4. Výsledky měření

4.1. Výsledky měření plynných znečišťujících látek

Plocha odběrového místa	0,071	[m ²]
Počet bodů měření v přímce	1	[-]
Počet bodů měření - celkem	1	[-]

Číslo odběru	Interval	Statický tlak	Dynamický tlak	Termodynamická teplota v potrubí	Rychlost proudění	Obsah CO ₂
	[hod]	[Pa]	[Pa]	[K]	[m/s]	[%]
1.	08:47 - 09:02	100 795	275	391,7	24,8	1,3
2.	09:02 - 09:17	100 795	275	390,4	24,7	1,4
3.	09:17 - 09:32	100 795	275	390,9	24,7	1,5

Číslo odběru	Interval	Plyn v potrubí		Vlhký plyn za normálních podmínek		Suchý plyn za normálních podmínek	
		Hustota	Objemový průtok	Hustota	Objemový průtok	Hustota	Objemový průtok
	[hod]	[kg/m ³]	[m ³ /s]	[kg/m ³]	[m ³ /s]	[kg/m ³]	[m ³ /s]
1.	08:47 - 09:02	0,873	1,75	1,259	1,21	1,293	1,12
2.	09:02 - 09:17	0,876	1,75	1,259	1,22	1,293	1,12
3.	09:17 - 09:32	0,876	1,75	1,260	1,21	1,294	1,12

Datum měření: 15.02.2017
Místo měření: ERVO Envitech s.r.o., Most

Číslo protokolu: 442/01/01/1
Měřené zařízení: testovací jednotka ERVO

Měření oxidů dusíku, vyjádřeného jako NO₂

Číslo odběru	Interval	Objemový zlomek NO _x	Objemový zlomek O ₂
	[hod]	[ml/m ³]	[%]
1.	08:47 - 09:02	4	19,2
2.	09:02 - 09:17	5	19,1
3.	09:17 - 09:32	9	18,9

		Hmotnostní koncentrace NO _x				
Číslo odběru	Interval	Plyn v potrubí	Vlhký plyn za normálních podmínek	Suchý plyn za normálních podmínek	Suchý plyn za normálních podmínek a ref. O ₂ 3%	Hmotnostní tok
	[hod]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[g/hod]
1.	08:47 - 09:02	5,76	8,30	8,99	91,1	36,2
2.	09:02 - 09:17	6,88	9,89	10,7	101	43,3
3.	09:17 - 09:32	12,3	17,7	19,2	162	77,4
Průměr		8,32	12,0	13,0	118	52,3

Datum měření: 15.02.2017
Místo měření: ERVO Envitech s.r.o., Most

Číslo protokolu: 442/01/01/1
Měřené zařízení: testovací jednotka ERVO

Měření oxidu uhelnatého

Číslo odběru	Interval	Objemový zlomek CO	Objemový zlomek O ₂
	[hod]	[ml/m ³]	[%]
1.	08:47 - 09:02	50	19,2
2.	09:02 - 09:17	14	19,1
3.	09:17 - 09:32	3	18,9

Číslo odběru	Interval	Hmotnostní koncentrace CO				Hmotnostní tok
		Plyn v potrubí	Vlhký plyn za normálních podmínek	Suchý plyn za normálních podmínek	Suchý plyn za normálních podmínek a ref. O ₂ 3%	
		[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	
	[hod]				[g/hod]	
1.	08:47 - 09:02	40,1	57,8	62,6	634	252
2.	09:02 - 09:17	11,3	16,2	17,6	165	71,0
3.	09:17 - 09:32	2,31	3,32	3,59	30,3	14,5
Průměr		17,9	25,8	27,9	277	113

4.2. Souhrn výsledků měření plynných znečišťujících látek

Tabulka hmotnostních koncentrací a hmotnostních toků

Měřená složka	Průměrná hmotnostní koncentrace, suchý plyn za normálních podmínek	Průměrný hmotnostní tok
	[mg/m ³]	[g/hod]
NO _x	13,0	52,3
CO	27,9	113

Rozšířená nejistota

Měřená složka	Rozšířená nejistota	Jednotka
NO _x	± 15	%
CO	± 15	%

Rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%.

Měrná výrobní emise

Měřená složka	Hodnota	Jednotka
NO _x	9,79	kg/t
CO	21,1	kg/t

4.3. Souhrn výsledků měření plynných znečišťujících látek

Tabulka hmotnostních koncentrací a hmotnostních toků

Měřená složka	Průměrná hmotnostní koncentrace, suchý plyn za normálních podmínek a ref. O ₂ 3%	Průměrný hmotnostní tok
	[mg/m ³]	[g/hod]
NO _x	118	52,3
CO	277	113

Rozšířená nejistota

Měřená složka	Rozšířená nejistota	Jednotka
NO _x	± 15	%
CO	± 15	%

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

Měrná výrobní emise

Měřená složka	Hodnota	Jednotka
NO _x	9,79	kg/t
CO	21,1	kg/t

4.4. Souhrn výsledků měření plynných znečišťujících látek

Tabulka hmotnostních koncentrací a hmotnostních toků

Měřená složka	Průměrná hmotnostní koncentrace, vlhký plyn za normálních podmínek	Průměrný hmotnostní tok
	[mg/m ³]	[g/hod]
NO _x	12,0	52,3
CO	25,8	113

Rozšířená nejistota

Měřená složka	Rozšířená nejistota	Jednotka
NO _x	± 15	%
CO	± 15	%

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

Měrná výrobní emise

Měřená složka	Hodnota	Jednotka
NO _x	9,79	kg/t
CO	21,1	kg/t

4.5. Souhrn výsledků měření plynných znečišťujících látek

Tabulka hmotnostních koncentrací a hmotnostních toků

Měřená složka	Průměrná hmotnostní koncentrace, za podmínek plynu v potrubí	Průměrný hmotnostní tok
	[mg/m ³]	[g/hod]
NO _x	8,32	52,3
CO	17,9	113

Rozšířená nejistota

Měřená složka	Rozšířená nejistota	Jednotka
NO _x	± 15	%
CO	± 15	%

Rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%.

Měrná výrobní emise

Měřená složka	Hodnota	Jednotka
NO _x	9,79	kg/t
CO	21,1	kg/t

5. ZÁVĚR :

Účelem měření bylo stanovení hmotnostní koncentrace a toku znečišťujících látek v odpadním plynu ve smyslu autorizovaného měření. I přesto, že podmínky uvedených právních norem pro autorizovaná měření byly dodrženy, je možné hodnoty naměřené na výstupu odpadního plynu z ERVO – Ekologická recyklace vysokomolekulárních druhotných surovin, na základě požadavku zákazníka, **použít pouze jako podklady pro interní potřeby zákazníka.**

Výsledky měření, uvedené v protokolu, se týkají pouze místa, času a technologie, při které bylo měření provedeno.

Výsledky měření, uvedené v protokolu jsou pouze podkladem pro správní řízení o provozu měřeného zařízení a nenahrazují stanovisko orgánů ČIŽP všech stupňů a dalších orgánů státní správy.

Protokol může být reprodukován pouze celý.

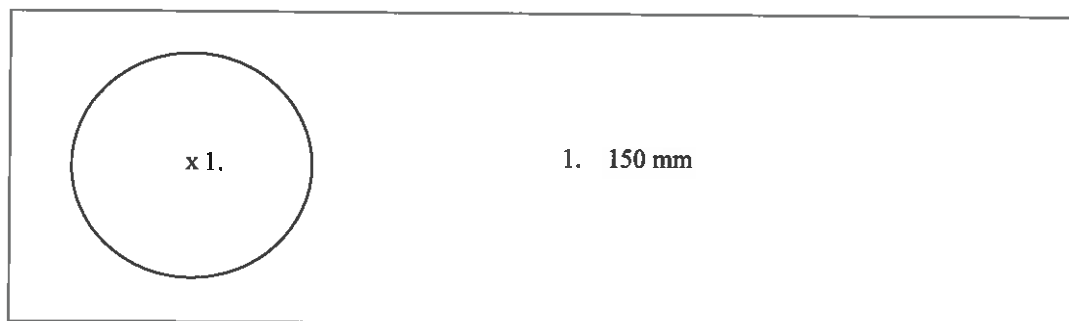
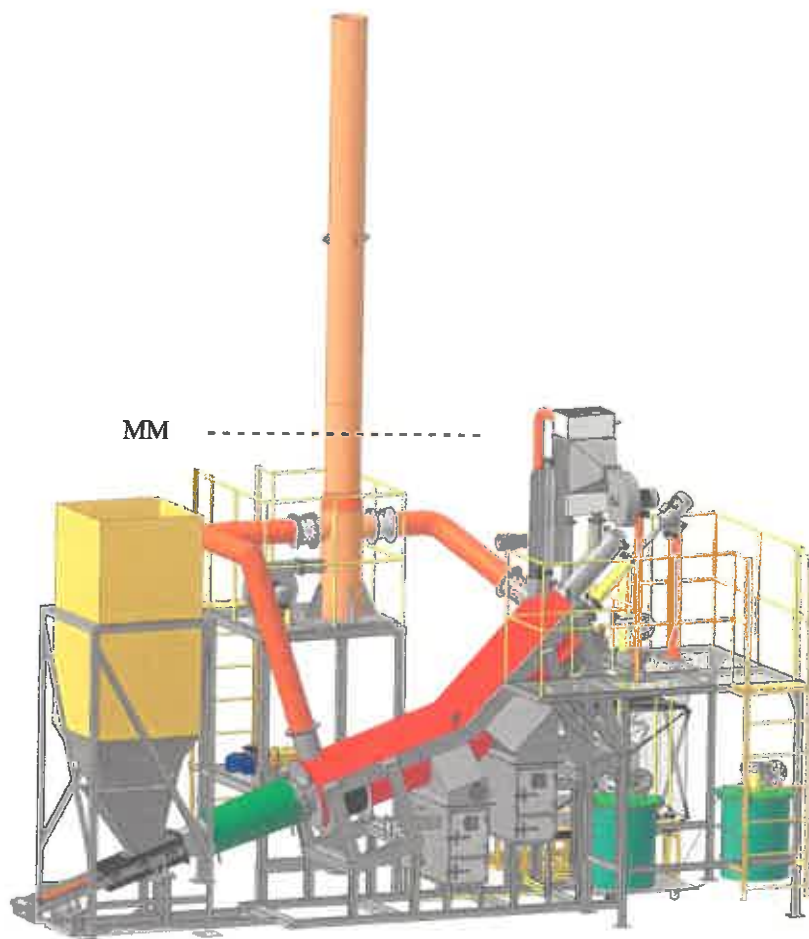
Příloha č. 1 Popis a náčrt místa a průřezu měření

Odběrové místo : - tvar: kruhový

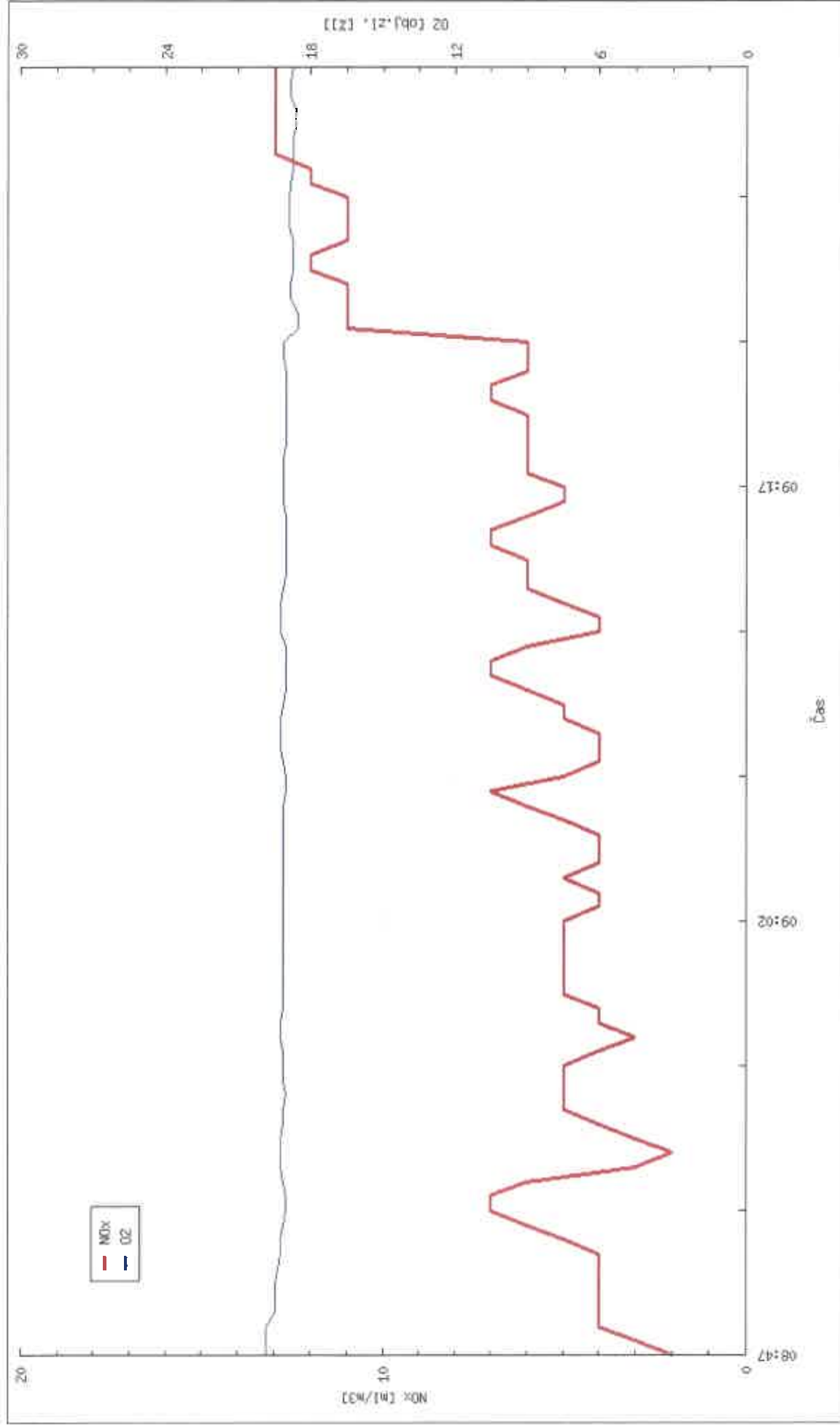
d- 300 mm, L- 6 m

/L - délka rovného úseku, d- průměr/

- umístění na vertikální části potrubí
- umístění 1,2 m za vstupy odp. plynu do komína
- umístění 5 m před vstupem do atmosféry



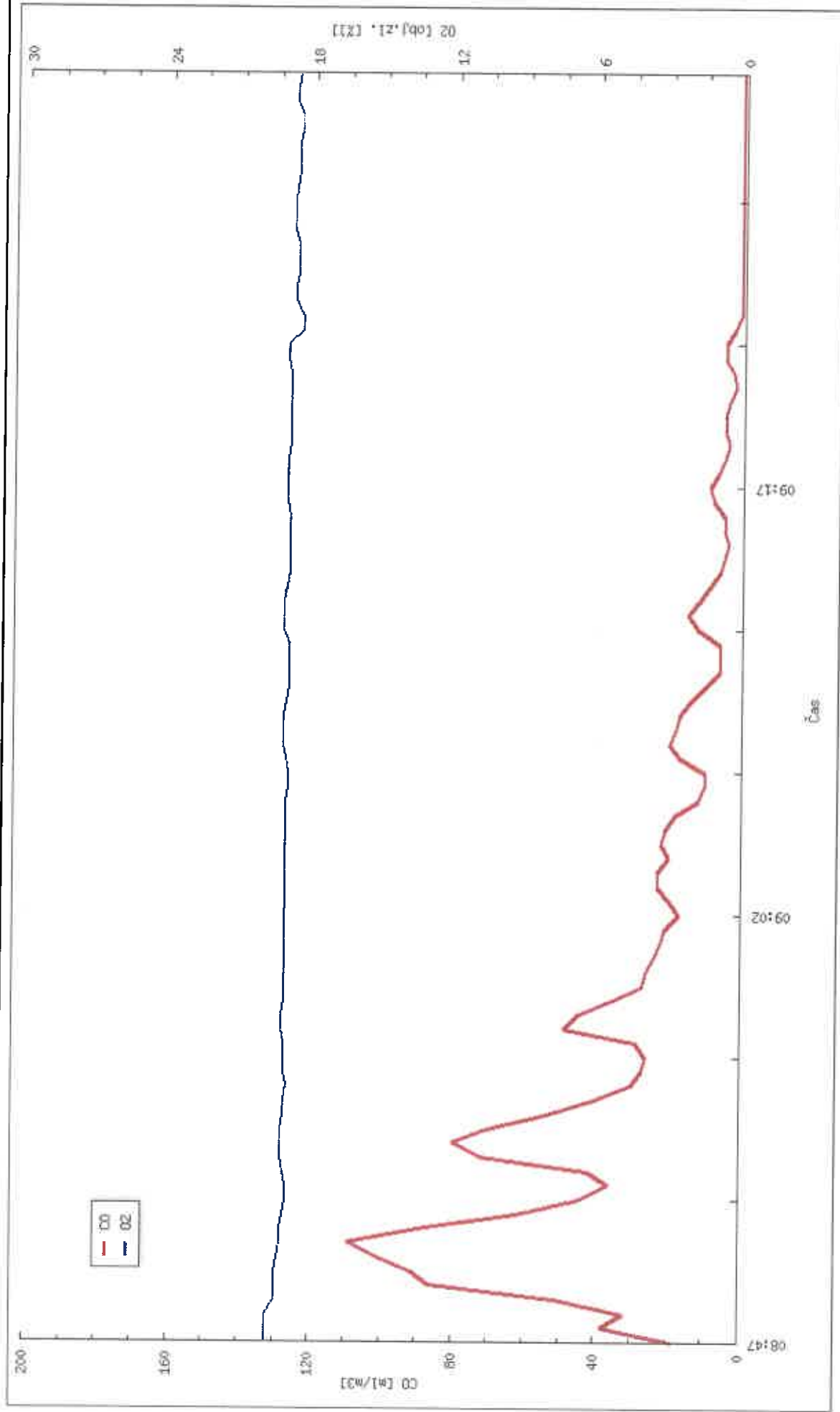
Příloha číslo: 2



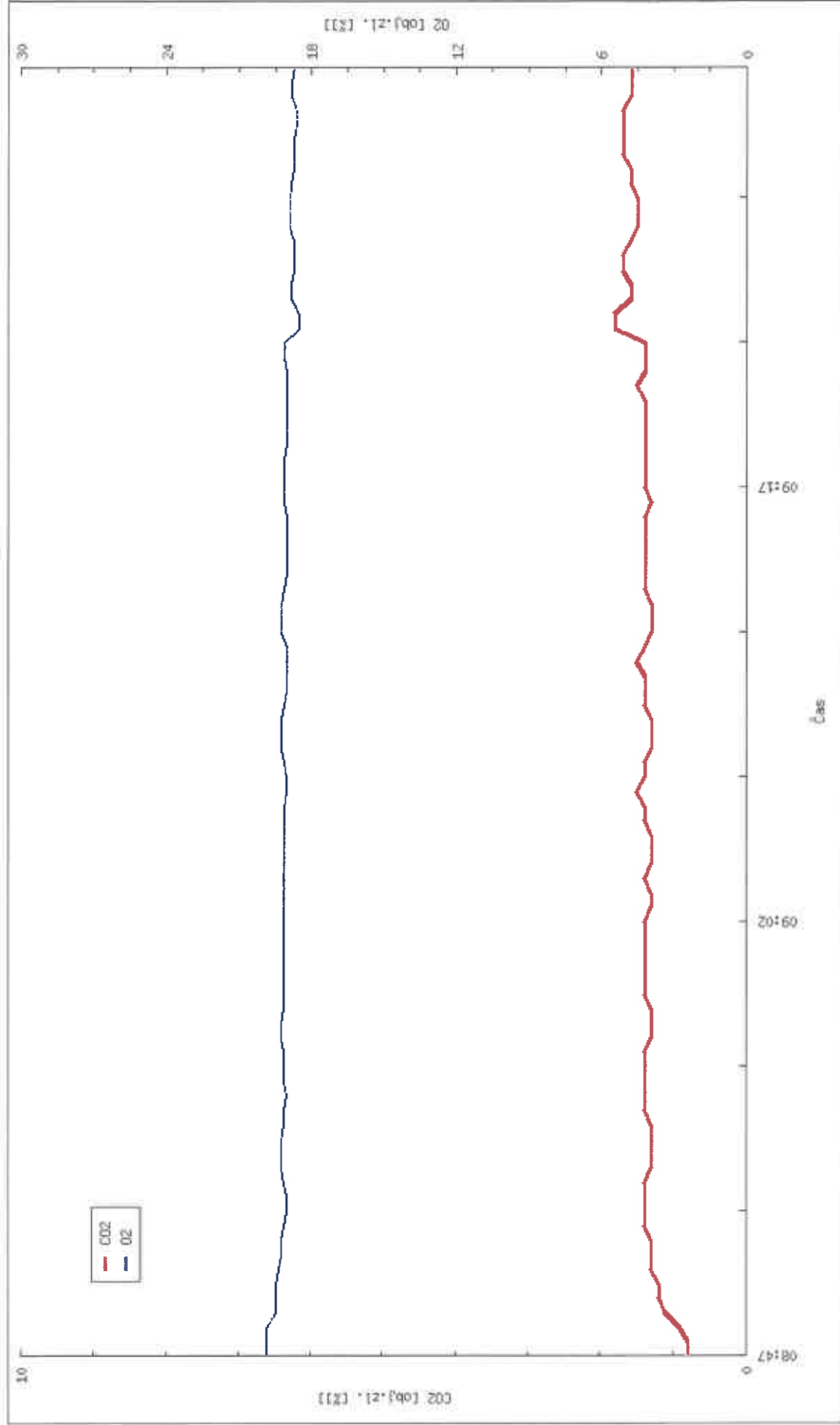
Datum měření: 15.02.2017
Místo měření: ERVO Envitech s.r.o., Most

Číslo protokolu: 442/01/01/1
Měřené zařízení: testovací jednotka ERVO

Příloha číslo: 2



Příloha číslo: 2



Příloha číslo: 2

