

PRÍLOHA Č. 8

*„Protokol z merania emisií znečistujúcich látok na
porovnatelnom jestvujúcom zariadení“*

*Eko*logické Centrum spol. s r.o.
Člen ALME
159 00 Praha 5, Na Staré 3, tel.+fax: 257941721, 257940132
Laboratoře: 153 00 Praha 5, Na cikánce 2, tel.: 257911088
Technologické měření emisí

Protokol č. 19/03/04

**z měření emisí PCDD/DF spalovny nebezpečného odpadu v Trmicích,
s adresou Na Rovném 865, Trmice,
provozovatel Dekonta a.s., Podhoří 328/28, 400 10 Ústí nad Labem**

Objednávatelem: SMS-CZ s.r.o., Rokycany
Měřené zařízení: Linka B

Vedoucí měření: Zdeněk Černý

Zprávu vypracovala: Ing. Libuše Neubauerová
vedoucí zkušebny

Datum měření: 19.3.2004

Počet výtisků : 3

Výtisk č.: 3 - 4

Počet stran celkem: 16

Počet stran textu: 6

Počet stran tabulek: 3

Počet grafických příloh: 3

Počet příloh: 4

Datum vydání zprávy: 3.5.2004

Rozdělovník:

SMS CZ, s.r.o.: 2

Ekologické Centrum: 1

Dekonta a.s.

*Eko*logické Centrum

spol. s r.o.

Na Staré 3, 159 00 Praha 5

tel./fax 257941721, 257911088

DIČ. 005-49685805

Obsah

1. Úvod	2
2. Měřené zařízení a jeho provoz v době měření	2
2.1 Popis zařízení.....	2
3. Měřící místa	2
4. Metodika měření.....	2
5. Prezentace výsledků	4
5.1 Sestavení výsledků	4
5.2 Emise	4
6. Přehled výsledných emisí.....	5
7. Tabulková část	5

1. Úvod

Na základě požadavku odběratele t.j. SMS s.r.o. , Rokycany bylo provedeno technologické měření emisí spalovny nebezpečného odpadu provozované firmou Dekonta, a.s. v Trmicích s cílem stanovit obsah PCDD/DF ve spalinách.

Emise byly proměřovány v souladu se zákonem č.86/02Sb. a souvisejícími předpisami.

Měření bylo provedeno dne 19.3.2004 v rozsahu:

CO, oxidy dusíku vyjadřené jako NO_x, SO₂, polychlorované dibenzodioxiny a polychlorované dibenzofurany vyjadřené jako TEQ (toxický ekvivalent-faktor).

Kooperující organizace:

PCDD/DF-Axys Varilab s.r.o., Vrané n.Vlt.

2. Měřené zařízení a jeho provoz v době měření

2.1 Popis zařízení

Měřená spalovací linka B.

Rotační spalovací pec firmy Hoval s mokrým čištěním spalin.

Nové suché čištění spalin firmy SMS -CZ s.r.o.

Bližší popis není předmětem zprávy.

Dávkování sorbentu: NORIT GL 50 v množství 2.5-3.0 kg.h⁻¹.

Dávkování odpadu:

V průběhu měření bylo spáleno:

zdravotnický odpad skupiny 18 (18 0103)	2.52t
--	-------

halogenová rozpouštědla: (07 0103, 140602, obsah chloru 12.6%)	0.2t.
--	-------

Rozpouštědla byla dávkována tryskou do pece.

Pro výpočte emisního faktoru byla použita hodnota: 0.91t.h⁻¹ odpadu.

3. Měřící místa

Nevyhovovala ČSN ISO 9096.

4. Metodika měření

Teplota vzdušiny byla stanovena termočlánkovými teploměry (Ni-Cr-Al) vy Kane May s rozsahem 0 - 1000 °C s datalogrem vy Kane May (Anglie). Hodnoty byly ukládány do PC paměti.

Rozlišení 0,1 °C, nejistota měření 1 °C.

Tlaková diference, tlak vzdušiny

Byl použit tlakoměr vy Airflow (Anglie) s počítačovou pamětí, typ MEDM 5k, rozsah 0 - 5000 Pa,

Nejistota měření 2 Pa.

Měření rychlosti, snímání dynamického tlaku

Byla použita Prandtlova sonda vy Airflow.

Nejistota měření objemového toku 5%rel.

Emise plynné

SO₂ - (ISO 7935) ultrafialová fluorescenční spektrometrie (UV) typ APSA 350 Horiba, s rozsahem 0-100-200-1000 ppm. Použitý rozsah 0-100 ppm. Kalibrace byla provedena v bodech 0 a 190 ppm.

Nejistota měření je udávána 1% z rozsahu přístroje.

CO - infračervená spektrometrie, Binos 4.2, rozsah 0-500, 0-1000 ppm. Použitý rozsah 0-500 ppm Kalibrace 0 a 180 ppm. *Nejistota měření je udávána 1% z rozsahu přístroje.*

NO_x - (ISO 10849) chemiluminiscence, typ APNA 350 E Horiba, rozsah 0-500 ppm. Kalibrace 0 a 400 ppm. *Nejistota měření je udávána 1% z rozsahu přístroje.*

O₂ - paramagnetismus, Magnos 5T, 0-21, kalibrace 0 a 16% (EN 50104).

Nejistota měření: 0.2% obj. O₂.

Kalibrace analyzátorů byla provedena dvěma směsnými plyny (SO₂, CO, NO) a (O₂, CO₂) v dusíku. Výrobce kalibračních plynů, Linde Technoplyn, přesnost 2%_{rcl}.

Odběr vzorků pro analyzátory

Odběrová trasa pro přívod vzorků do analyzátorů je sestavena ze sondy s vytápěným filtrem s vysokou odlučivostí tuhých částic, topené hadice, chladícího modulu s peristaltickým čerpadlem kondenzátu, sušici jednotky a druhého absorpčního chladicího modulu.

PCDD/DF -metodika ČSN EN 1948 1-3 (HRMS)

Zředovací metoda, odběr na extrahovaný filtr z polyuretanové pěny (PUF) a předazený skleněný filtr. Pro stanovení byla použita aparatura pro izokinetický odběr. Hlavní odběrová trasa byla sestavena z vyhřívané izokineticke sony firmy Gothe s výmennými hlavicemi a filtrem ze skleněných mikrovláken s účinností záchytu 99,95% testovacího aerosolu 3 µm, dále směšovací komory, filtru skleněného a PUF pěnovou, clonkové tratě, plynometru a zdroje sání. Trasa řadicího vzduchu sestává z plynometru, clonkové trasy, filtru s PUF pěnovou pro odfiltrování okolního řadicího vzduchu, sušidla. Součástí aparatury jsou sady teploměrů a tlakoměrů.

Před odběrem byla aparatura vymyta acetonom a toluenem. PUF a skleněný filtr byl v laboratoři 12 hodin extrahován toluenem a sušen. Před expozicí byl PUF a skleněný filtr (předpokládaná záchyt v těchto částech je více než 75%) byl označován vzorkovacími standardy pro stanovení výtěžnosti a proveden slepý pokus (výsledek je 120 ng na odběr). Stejný postup byl proveden u vzorkovacího filtru. Výsledná výtěžnost vzorkovacích standardů je uvedena v originálním protokolu Axysu Varilab.

Použité vzorkovací toxicke standardy a jejich výtěžnost:

¹³ C ₁₂ - 1,2,3,7,8 PeCDF	1 ng	83
¹³ C ₁₂ - 1,2,3,7,8,9 HxCDF	1 ng	68
¹³ C ₁₂ - 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	2 ng	99

Vzorky pro stanovení PCDD/DF jsou zpracovány v laboratoři po přídavku známých vnitřních standardů C¹³ (extrakční a nástřikové standardy) a stanoveny na přístroji GC-MS. Výsledkem je koncentrace 2,3,7,8 substituovaných tetra až deka CDD a CDF, které jsou vyhodnoceny podle příslušné toxicity a vyjádřeny pomocí mezinárodního ekvivalentu toxicity (I-TEF = International toxicity equivalence factor) jako TEQ. Doprovodným údajem je výtěžnost vzorkovacích standardů stanovená na základě identifikace extrakčních standardů.

TEQ je klíčovou hodnotou pro porovnání s emisními limity. Pro vyhodnocení TEQ jsou použity toxicke koeficienty NATO.

Tab.I.

Kongenery polychlorované dibenzodioxiny	I-TEF	Kongenery polychlorované dibenzofurány	I-TEF
	(NATO) *		(NATO) *
2,3,7,8-TetraCDD	1	2,3,7,8-TetraCDF	0.1
Ostatní TetraCDD	0	Ostatní-TetraCDF	0
1,2,3,7,8-PentaCDD	0.5	1,2,3,7,8-PentaCDF	0.05
Ostatní PentaCDD	0	2,3,4,7,8-PentaCDF	0.5
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	0.1	Ostatní-PentaCDF	0
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	0.1	1,2,3,4,7,8-HexaCDF	0.1
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	0.1	1,2,3,6,7,8-HexaCDF	0.1

Ostatní HexaCDD	0	1,2,3,7,8,9-HexaCDF	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	0.01	2,3,4,6,7,8-HexaCDF	0.1
Ostatní Hepta CDD	0	Ostatní-HexaCDF	0
OctaCDD	0.001	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0.01
		1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	0.01
Ekvivalenty jsou shodné s vyl.č.117/97Sb.		Ostatní-HeptaCDF	0
		OctaCDF	0.001

Mez stanovitelnosti a mez detekce: pro jednotlivý kongen-- viz. orig. protokol laboratoře

5. Prezentace výsledků

Výsledkem měření jsou hmotnostní koncentrace emisí za referenčních podmínek /K/ (normální stav t.j. 0°C, 101,325 kPa, suché vzdušina, obsah kyslíku 11 %obj.) a emisní toky /E_s/.

Mezi emisními parametry jsou tyto vztahy:

K _{ss} =	K _s .100 ./100-w/ ⁻¹	[ppm] nebo [mg.m ⁻³]
K =	K _{ss} ./21-O _B ./21-O _M / ⁻¹	[mg.m ⁻³]
V _{spNs} =	V _{spN} ./100-w/.100 ⁻¹	[m ³ .h ⁻¹]
E _s =	K _s .V _{spN} .10 ⁻⁶	[kg.h ⁻¹]
nebo		
E _s =	K _{ss} .V _{spNs} .10 ⁻⁶	[kg.h ⁻¹]
kde:		
K _{ss} =	koncentrace složky v suchých	[ppm] nebo [mg.m ⁻³]
K =	K _{ss} přepočtená na zadaný obsah kyslíku	
w =	vlhkost vzdušiny přepočtená na normální stav	[%obj.]
O _M =	měření obsah kyslíku	
O _B =	zadaný obsah kyslíku	[%obj]
E _s =	hmotnostní tok složky ve vzdušině	[kg.h ⁻¹]
V _{spN} =	objemový tok vzdušiny za norm. stavu	[m ³ .h ⁻¹]
V _{spNs} =	objemový tok suché vzdušiny za norm. stavu	[m ³ .h ⁻¹]

Koncentrace plynných emisí jsou v tabulkách udávány v hodnotách K_{ss} [ppm] a [mg.m⁻³] a již znamenají koncentraci složky v suchém plynu .

5.1 Sestavení výsledků

- Tab.č.1 - Emise PCDD/DF
- Tab.č.2 - Emise plynných složek CO, SO₂, NO_x
- Tab.č.3 - Průměrné parametry vzdušiny v místě měření
- V závěru za textem - Přehled výsledků .
- Grafická příloha - Grafický průběh složek emisí
- Příloha: - Originál protokol Axys Varilab č.466/1 a 466/2 (slepý).

5.2 Emise

Při posuzování emisních koncentrací je zapotřebí zahrnout chyby měření dané přístrojovou technikou a odběrem vzorků . Nejistota měření pro jednotlivé složky je uvedena níže (rekapitulace):

NO _x	+/- 5 ppm / 10 mg.m ⁻³ /		
CO	+/- 5 ppm / 6 mg.m ⁻³ /	O ₂	+/-0,2 %obj.
SO ₂	+/- 1 ppm / 3 mg.m ⁻³ /		

6. Přehled výsledných emisí

Měření zařízení	spalovna odpadů – DEKONTA a.s. - TRMICE		
Datum měření:	19.3.2004		
Složka:	Hmotnostní Koncentrace-K	Hmotnostní tok-E _s	Emisní faktor-F _o
	střed	max	
	[mg.m ⁻³]	[mg.m ⁻³]	[kg.h ⁻¹]
CO	13	27	0.062
SO ₂	9	12	0.043
NO _x	86	102	0.410
	[ng.m ⁻³]		[μg.h ⁻¹]
Σ PCDD/DF (TEQ)	0.063	x	0.3
			0.33

Pozn:

Emisní hodnoty jsou uvedeny pro referenční podmínky t.j.norm. stav suché vzdušiny a 11%O₂

stř.ed,max = stř ední nebo maximální dílčí koncentrace složky

K = hmotnostní koncentrace složky ze referenčních podmínek.

E_s = hmotnostní tok složky (odvozen z průměrné hmotnostní koncentrace)

F_o = emisní faktor tj. emise vztažená na tunu spáleného odpadu

7. Tabulková část

Tab. č. 2 Emise složek CO, SO₂, NO_x, O₂ - spalovna nebezpečného odpadu

Datum měření:

19.3.2004

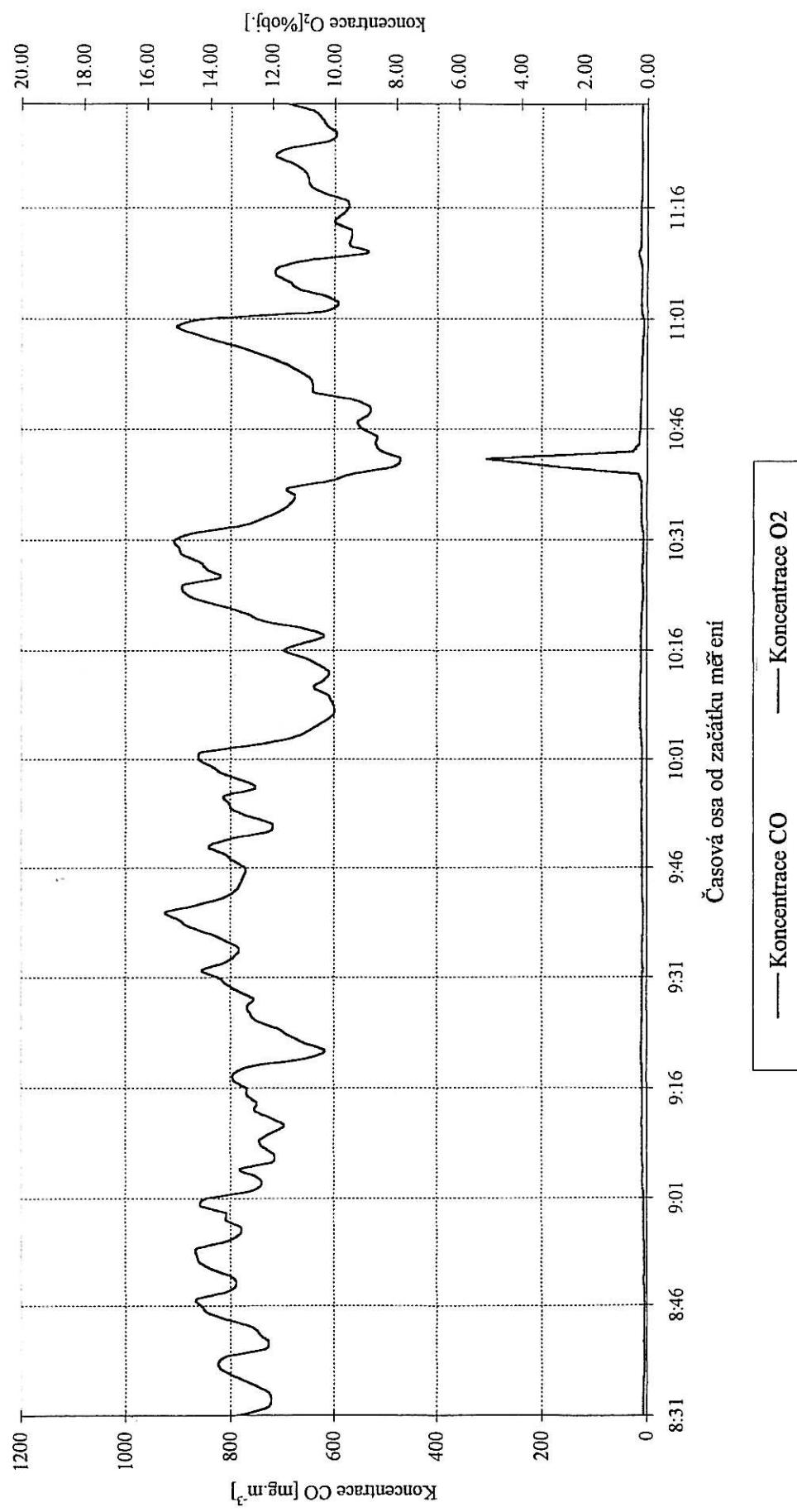
Čas měření [h]	průměrné objemové koncentrace /K _s - suchá vzdušina, 0°C, 101,325 kPa/					průměrné hmotnostní koncentrace - /K _s /					průměrné hmotnostní koncentrace (11%)- /KJ/				
	CO [ppm]	SO ₂ [ppm]	NO _x [ppm]	C _x H _y [ppm]	O ₂ [obj.%]	CO [mg.m ⁻³]	SO ₂ [mg.m ⁻³]	NO _x [mg.m ⁻³]	TOC [mg.m ⁻³]	CO [mg.m ⁻³]	SO ₂ [mg.m ⁻³]	NO _x [mg.m ⁻³]	TOC [mg.m ⁻³]		
8:31:02	9:00:00	4	2	37	0.0	13.30	6	6	76	0.0	7	7	99	0.0	
9:01:00	9:30:00	7	3	36	0.0	12.37	9	8	73	0.0	11	9	85	0.0	
9:31:00	10:00:00	7	3	37	0.0	13.47	9	9	77	0.0	12	12	102	0.0	
10:01:00	10:30:00	8	3	36	0.0	12.18	10	9	75	0.0	12	10	85	0.0	
10:31:00	11:00:00	22	3	41	0.0	11.04	27	9	83	0.0	27	9	83	0.0	
11:01:00	11:30:00	9	3	33	0.0	10.63	11	8	68	0.0	11	7	66	0.0	
střední hodnota															
8:31:02	11:30:00	10	3	37	0	12.16	12	8	75	0	13	9	86	0.0	
maximální hodnota															
											27	12	102	0.0	

Pozn.: CxHy neměřeno

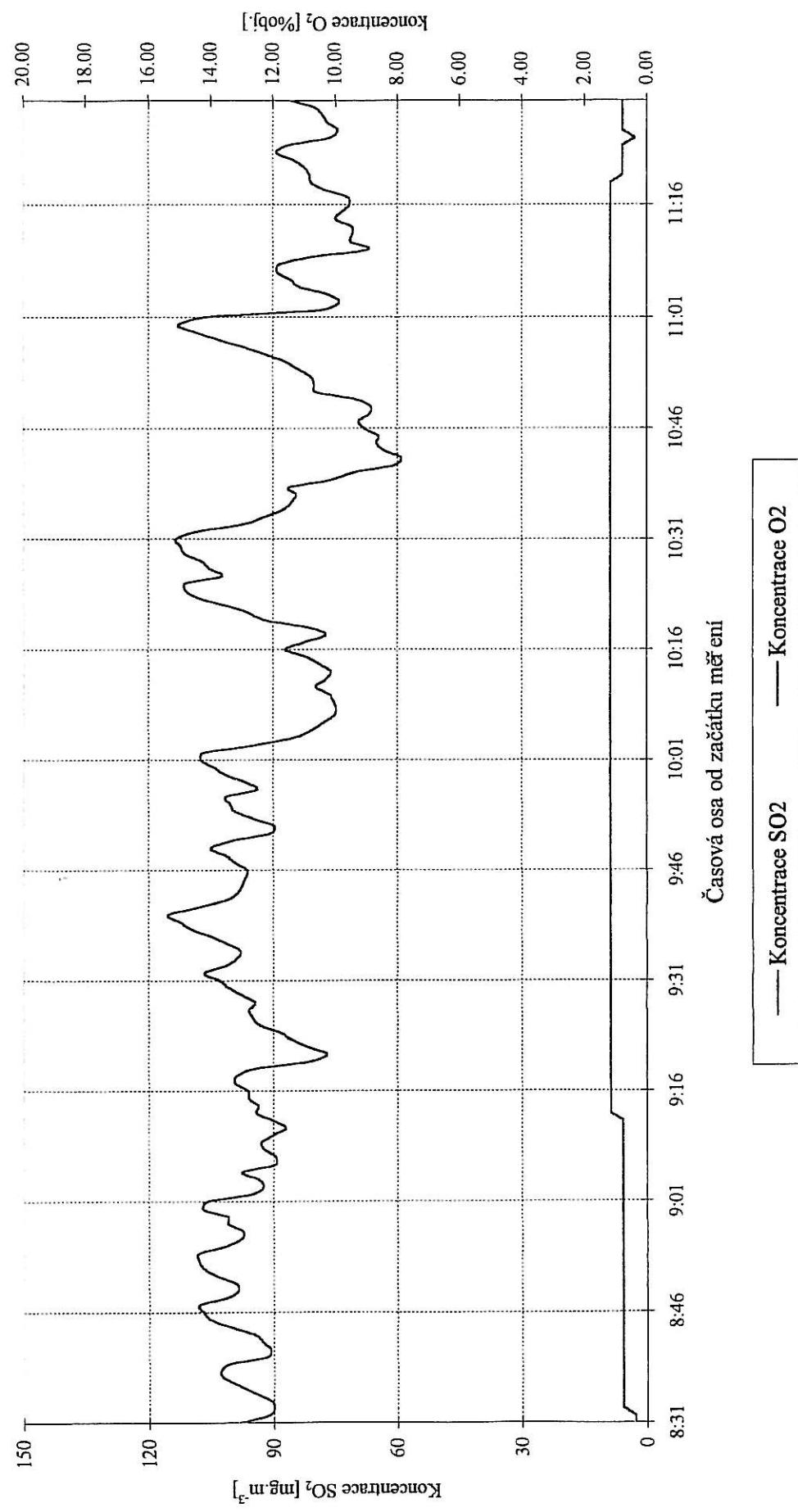
Tab.č.3 - Parametry vzdušiny - před vstupem do komína**Spalovna nebezpečného odpadu, Linka B**

parametr/měření č.:	jednotka	1
datum měření		19.3.2004
začátek měření	[h]	8:35
konec měření	[h]	11:30
rozměr výdechu	[mm]	800
rozměr odběrové hubice		6
odběrové místo vyhovuje ČSN 12 4070 (ČSN ISO 9096)		ne
atmosferický tlak	[Pa]	100800
statický tlak	[Pa]	100682
tlaková diference	[Pa]	-118
dynamický tlak	[Pa]	11.5
teplota vzdušiny	[°C]	114.5
hustota vzdušiny	[kg.m ⁻³]	0.8501
hustota vzdušiny za norm. stavu	[kg.m ⁻³]	1.2143
fiktivní vlhkost vzdušiny, n.s.	[kg.m ⁻³]	0.175
vlhkost vzdušiny	[%obj.]	18.5
obsah O ₂	[%obj.]	12.16
střední rychlosť vzdušiny	[m.s ⁻¹]	5.2
střední objemový tok vzdušiny(max,min,prů měř.)	[m ³ .h ⁻¹]	9416
střední objemový tok vzdušiny za norm. stavu	[m ³ .h ⁻¹]	6592
střední objem.tok suché vzdušiny za n. s.	[m ³ .h ⁻¹]	5370
střední objem. tok vzdušiny za n. s. a 11% O ₂	[m ³ .h ⁻¹]	4747

Graf průběhu koncentrace složek
Spalovna odpadu - 19.3.2004

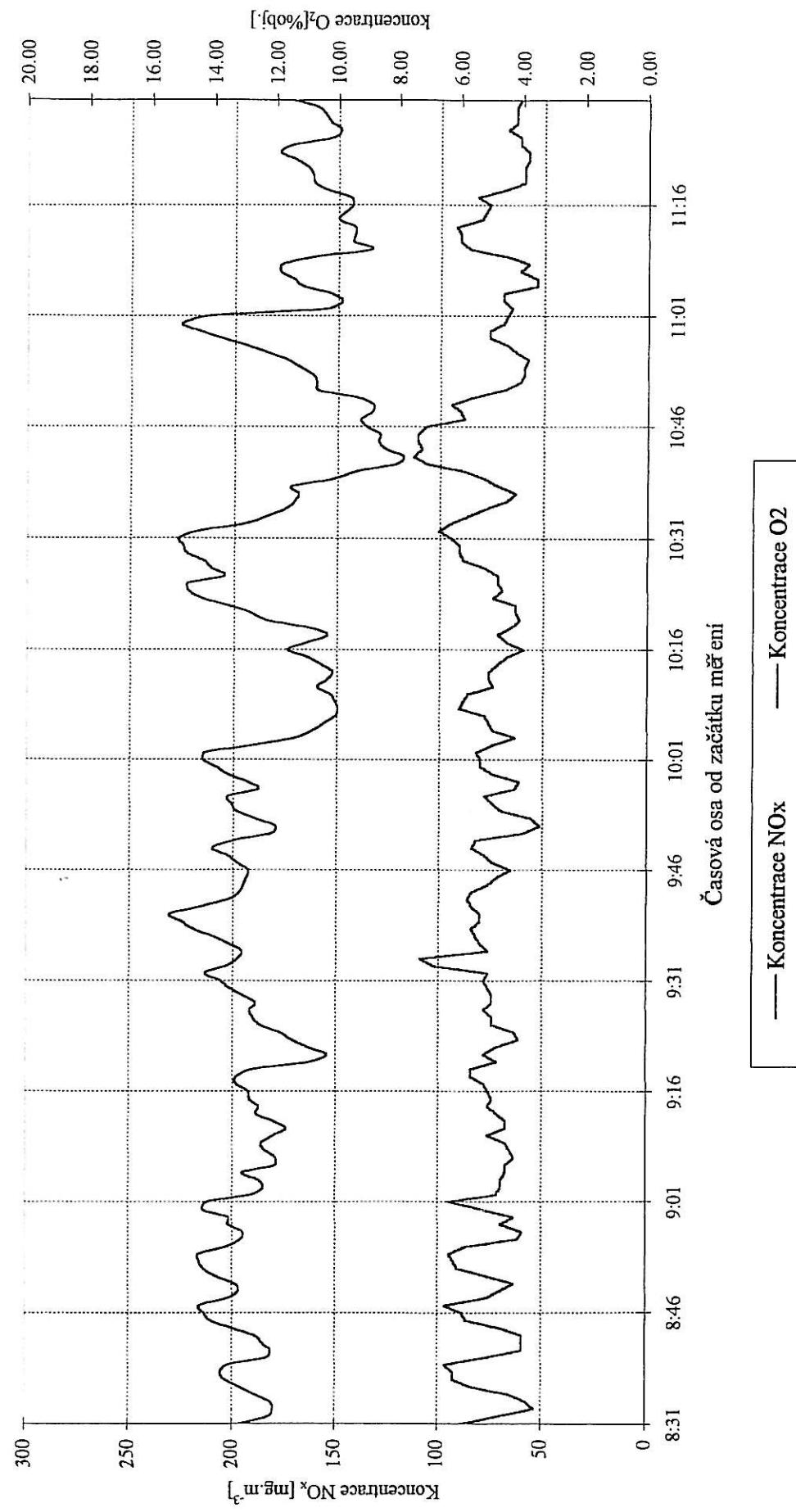


Graf průběhu koncentrace složek
Spalovna odpadu - 19.3.2004



Graf průběhu koncentrace složek

Spalovna odpadu - 19.3.2004



Ekologické Centrum spol. s r.o.

Člen ALME

159 00 Praha 5, Na Staré 3, tel.+fax: 257941721, 257940132

Laboratoře: 153 00 Praha 5, Na cikánce 2, tel.: 257911088

Technologické měření emisí

Protokol č. 27/05/04

**z měření emisí PCDD/DF, PZL, HCl, HF spalovny nebezpečného odpadu
v Trmicích,
s adresou Na Rovném 865, Trmice,
provozovatel Dekonta a.s., Podhoří 328/28, 400 10 Ústí nad Labem**

Objednавatel: SMS-CZ s.r.o., Rokycany
Měřené zařízení: Linka B

Vedoucí měření: Zdeněk Černý

Zprávu vypracovala: Ing. Libuše Neubauerová
vedoucí zkušebny

Datum měření: 27.5.2004

Počet výtisků: 3

Výtisk č.: 1

Počet stran celkem: 14

Počet stran textu: 5

Počet stran tabulek: 3

Počet grafických příloh: 4

Počet příloh: 2

Datum vydání zprávy: 16.6.2004

Rozdělovník:

SMS CZ, s.r.o.: 2

Ekologické Centrum: 1

Ekologické Centrum

spol. s r.o.

Na Staré 3, 159 00 Praha 5

tel./fax: 257941721, 257911088

DlČ. 005-49685805

Obsah

1.	Úvod	2
2.	Měřené zařízení a jeho provoz v době měření	2
2.1	Popis zařízení.....	2
3.	Měřící místa	2
4.	Metodika měření	2
5.	Prezentace výsledků	4
5.1	Sestavení výsledků	4
6.	Tabulková část	4

1. Úvod

Na základě požadavku odběratele t.j. SMS s.r.o. , Rokycany bylo provedeno technologické měření emisí spalovny nebezpečného odpadu provozované firmou Dekonta, a.s. v Trmicích s cílem stanovit obsah PCDD/DF ve spalinách.

Emise byly proměřovány v souladu se zákonem č.86/02Sb. a souvisejícími předpisami.

Měření bylo provedeno dne 27.5.2004 v rozsahu:

CO, oxidy dusíku vyjadřené jako NO_x (NO_x), SO₂, polychlorované dibenzodioxiny a polychlorované dibenzofurany vyjadřené jako TEQ (toxický ekvivalent-faktor), HCl a HF a výstupu z kotle a na výstupu do ovzduší, před komínem.

Kooperující organizace:

PCDD/DF-Axys Varilab s.r.o., Vrané n.Vlt.

2. Měřené zařízení a jeho provoz v době měření

2.1 Popis zařízení

Měřená spalovací linka B.

Rotační spalovací pec firmy Hoval s mokrým čištěním spalin.

Nové suché čištění spalin firmy SMS -CZ s.r.o.

Bližší popis není předmětem zprávy.

3. Měřící místa

Nevyhovovala ČSN ISO 9096.

4. Metodika měření

Teplota vzdušiny byla stanovena termočlánkovými teploměry (Ni-Cr-Al) fy Kane May s rozsahem 0 - 1000 °C s datalogrem fy Kane May (Anglie). Hodnoty byly ukládány do PC paměti.

Rozlišení 0,1°C, nejistota měření 1°C.

Tlaková diference, tlak vzdušiny

Byl použit tlakoměr fy Airflow (Anglie) s počítačovou pamětí, typ MEDM 5k, rozsah 0 - 5000 Pa,

Nejistota měření 2 Pa.

Měření rychlosti, snímání dynamického tlaku

Byla použita Prandtlova sonda fy Airflow.

Nejistota měření objemového toku 5%rel.

Emise plynné

SO₂ - (ISO 7935) ultrafialová fluorescenční spektrometrie (UV) typ APSA 350 Horiba, s rozsahem 0-100-200-1000 ppm. Použitý rozsah 0-100 ppm. Kalibrace byla provedena v bodech 0 a 190 ppm.

Nejistota měření je udávána 1% z rozsahu přístroje.

CO - infračervená spektrometrie, Binos 4.2, rozsah 0-500, 0-1000 ppm. Použitý rozsah 0-500 ppm Kalibrace 0 a 180 ppm. Nejistota měření je udávána 1% z rozsahu přístroje.

NO_x - (ISO 10849) chemiluminiscence, typ APNA 350 E Horiba, rozsah 0-500 ppm. Kalibrace 0 a 400 ppm. Nejistota měření je udávána 1% z rozsahu přístroje.

O₂ - paramagnetismus, Magnos 5T, 0-21, kalibrace 0 a 16% (EN 50104).

Nejistota měření: 0.2% obj. O₂.

Kalibrace analyzátorů byla provedena dvěma směsnými plyny (SO₂, CO, NO) a (O₂, CO₂) v dusíku.

Výrobce kalibračních plynů , Linde Technoplyn, přesnost 2%rel.

Odběr vzorků pro analyzátory

Odběrová trasa pro přívod vzorků do analyzátorů je sestavena ze sondy s vytápěným filtrem s vysokou odlučivostí tuhých částic, topené hadice, chladícího modulu s peristaltickým čerpadlem kondenzátu, sušící jednotky a druhého absorpčního chladicího modulu.

PCDD/DF -metodika ČSN EN 1948 1-3 (HRMS)

Zředovací metoda, odběr na extrahovaný filtr z polyuretanové pěny (PUF) a před zarený skleněný filtr. Pro stanovení byla použita aparatura pro izokinetický odběr. Hlavní odběrová trasa byla sestavena z vyhřívané izokinetickej sondy firmy Gothe s výměnnými hlavicemi a filtrem ze skleněných mikrovláken s účinností záchytu 99,95% testovacího aerosolu 3 µm, dále směšovací komory, filtru skleněného a PUF pěnovou, clonkové tratě, plynometru a zdroje sání. Trasa ředitelství vzduchu sestává z plynometru, clonkové trasy, filtru s PUF pěnovou pro odfiltrování okolního ředitelství vzduchu, sušidla. Součástí aparatury jsou sady teploměrů a tlakoměrů.

Před odběrem byla aparatura vymyta acetonom a toluenem. PUF a skleněný filtr byl v laboratoři 12 hodin extrahován toluenem a sušen. Před expozicí byl PUF a skleněný filtr (předepokládaná záchyt v těchto částech je více než 75%) byl označován vzorkovacími standardy pro stanovení výtěžnosti a proveden slepý pokus (výsledek je 120 ng na odběr). Stejný postup byl proveden u vzorkovacího filtru. Výsledná výtěžnost vzorkovacích standardů je uvedena v originálním protokolu Axys Varilab.

Použité vzorkovací toxicke standardy a jejich výtěžnost:

$^{13}\text{C}_{12}$ - 1,2,3,7,8 PeCDF	1 ng	87
$^{13}\text{C}_{12}$ - 1,2,3,7,8,9 HxCDF	1 ng	91
$^{13}\text{C}_{12}$ - 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	2 ng	99

Vzorky pro stanovení PCDD/DF jsou zpracovány v laboratoři po přídatku známých vnitřních standardů C^{13} (extrakční a nástrojové standardy) a stanoveny na přístroji GC-MS. Výsledkem je koncentrace 2,3,7,8 substituovaných tetra až deka CDD a CDF, které jsou vyhodnoceny podle příslušné toxicity a využití eny pomocí mezinárodního ekvivalentu toxicity (I-TEF = International toxicity equivalence factor) jako TEQ). Dopravným údajem je výtěžnost vzorkovacích standardů stanovená na základě identifikace extrakčních standardů.

TEQ je klíčovou hodnotou pro porovnání s emisními limity. Pro vyhodnocení TEQ jsou použity toxicke koeficienty NATO.

Tab.I.

Kongenery polychlorované dibenzodioxiny	I-TEF (NATO) *	Kongenery polychlorované dibenzofurány	I-TEF (NATO) *
	2,3,7,8-TetraCDD	0.1	0.1
Ostatní TetraCDD	0	Ostatní-TetraCDF	0
1,2,3,7,8-PentaCDD	0.5	1,2,3,7,8-PentaCDF	0.05
Ostatní PentaCDD	0	2,3,4,7,8-PentaCDF	0.5
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	0.1	Ostatní-PentaCDF	0
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	0.1	1,2,3,4,7,8-HexaCDF	0.1
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	0.1	1,2,3,6,7,8-HexaCDF	0.1
Ostatní HexaCDD	0	1,2,3,7,8,9-HexaCDF	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	0.01	2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0.1
Ostatní Hepta CDD	0	Ostatní-HexaCDF	0
OctaCDD	0.001	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0.01
		1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	0.01
Ekvivalenty jsou shodné s vyhl.č.117/97Sb.		Ostatní-HeptaCDF	0
		OctaCDF	0.001

Mez stanovitelnosti a mez detekce: pro jednotlivý kongener – viz. orig. protokol laboratoře

5. Prezentace výsledků

Výsledkem měření jsou hmotnostní koncentrace emisí za referenčních podmínek /K/ (normální stav t.j. 0°C, 101,325 kPa, suché vzdušina, obsah kyslíku 11 %obj.) a emisní toky /E_s/.

Mezi emisními parametry jsou tyto vztahy:

$K_{ss} = K_s \cdot 100 \cdot 100-w^{-1}$	[ppm] nebo [mg.m ⁻³]
$K = K_{ss} / 21-O_B / 21-O_M^{-1}$	[mg.m ⁻³]
$V_{spNs} = V_{spN} / 100-w \cdot 100^{-1}$	[m ^{3.h⁻¹]}
$E_s = K_s \cdot V_{spN} \cdot 10^{-6}$	[kg.h ⁻¹]
nebo	
$E_s = K_{ss} \cdot V_{spNs} \cdot 10^{-6}$	[kg.h ⁻¹]
kde:	
$K_{ss} =$ koncentrace složky v suchých	[ppm] nebo [mg.m ⁻³]
$K =$ K_{ss} přeypočtená na zadaný obsah kyslíku	
$w =$ vlhkost vzdušiny přeypočtená na normální stav	[%obj.]
$O_M =$ měřený obsah kyslíku	
$O_B =$ zadaný obsah kyslíku	11 [%obj.]
$E_s =$ hmotnostní tok složky ve vzdušině	[kg.h ⁻¹]
$V_{spN} =$ objemový tok vzdušiny za norm. stavu	[m ^{3.h⁻¹]}
$V_{spNs} =$ objemový tok suché vzdušiny za norm. stavu	[m ^{3.h⁻¹]}

Koncentrace plyných emisí jsou v tabulkách udávány v hodnotách K_{ss} [ppm] a [mg.m⁻³] a již znamenají koncentraci složky v suchém plynu .

5.1 Sestavení výsledků

- Tab.č.1 - Emise PCDD/DF
- Tab.č.2 - Emise plyných složek CO, SO₂, NO_x
- Tab.č.3 - Průměrné parametry vzdušiny v místě měření a emise HCl, HF
- Grafická příloha - Grafický průběh složek emisí
- Příloha: - Originál protokol Axysu Varilab č.556/1 (č.246-výstup do ovzduší, 247-výstup z kotle)

6. Tabulková část

Tab.č.1 -Emise PCDD/DF

Spalovna nebezpečného odpadu - LINKA B

Metoda stanovení - EN 1948, VDI 3499 - zřeďovací, odběr na PU filtr s předřazenou skleněnou patronou

parametr/měření č.	jednotka	výstup	vstup
datum měření		27.5.2004	27.5.2004
začátek měření	[h]	8:30	12:30
konec měření	[h]	11:35	15:20
atmosferický tlak	[Pa]	100400	100400
při měření obsah O ₂ ve spalinách	[%obj.]	11.42	10.05
clona ředitelství vzduchu			
- statický tlak	[Pa]	98533	98101
- teplota	[°C]	13.7	17.5
- parciální tlak vodní páry	[Pa]	1567	1999
- odebraný objem provozní	[m ³]	36.60	31.65
- odebraný objem norm. stav, suchý	[Nm ³]	33.89	28.80
clona celkového směsného vzorku (obohacené vzdušnosti)			
- statický tlak	[Pa]	92123	91053
- teplota	[°C]	16.5	23.8
- parciální tlak vodní páry	[Pa]	1877	2947
- odebraný objem provozní	[m ³]	64.26	57.51
- odebraný objem norm. stav, suchý	[Nm ³]	55.10	47.54
celkový odebraný objem vzorku suchých spalin, n.s.	[Nm ³]	21.20	18.74
teplota vzdušnosti po řeďení (na filtru)	[°C]	38.3	33.9
přeypočtový koeficient na ref. O ₂ = 11%		1.04	0.91
Σ PCDD a PCDF vyjádřená jako TEQ v odebraném vzorku	[ng]	1.871	129.620
Výsledné emise PCDD/DF - Hmotnostní koncentrace			
TEQ - (norm. stav, suchá vzdušina) K _{ss}	[ng.m ⁻³]	0.088	6.917
TEQ - K (0°C, 101.325kPa, suchá, 11%O ₂)	[ng.m ⁻³]	0.092	6.317
fiktivní účinnost			98.54

TEQ = toxicitní ekvivalent

Výše uvedené hodnoty jsou výše uvedené hodnoty > 50%.

Tab.č.2 - Emise složek CO, SO₂, NO_x, TOC, O₂, C_xH_y* - Spalovna nebezpečného odpadu - DEKONTA Trnlice
 Datum měření: 27.5.2004

		při měření objemové koncentrace / K _{ss} - suchá vzdušina, 0°C, 101,325 kPa/						při měření hmotnostní koncentrace (11%)- /K/ K _{ss} /						
Čas měření [h]	do ovzduší	CO [ppm]	SO ₂ [ppm]	NO _x [ppm]	C _x H _y * [ppm]	O ₂ [obj.%]	CO [mg.m ⁻³]	SO ₂ [mg.m ⁻³]	NO _x [mg.m ⁻³]	TOC [mg.m ⁻³]	CO [mg.m ⁻³]	SO ₂ [mg.m ⁻³]	NO _x [mg.m ⁻³]	TOC [mg.m ⁻³]
výstup														
8:28:05	8:57:00	4	0	45	0,5	13.68	5	0	92	0,9	7	0	126	1,2
8:58:00	9:27:00	7	0	54	0,4	11.38	9	1	111	0,6	10	1	115	0,7
9:28:00	9:57:00	10	0	52	0,3	10.31	12	0	107	0,6	11	0	100	0,5
9:58:00	10:27:00	11	0	51	0,3	10.45	14	0	104	0,5	13	0	99	0,5
10:28:00	10:57:00	19	0	50	0,3	11.63	24	0	103	0,4	26	0	110	0,5
10:58:00	11:32:00	7	0	45	0,3	12.57	8	0	93	0,6	10	0	111	0,7
střední hodnota		10	0	50	0,3	11.67	12	0	102	1	13	0	110	0,7
minimum											7	0	99	0,5
maximum											26	1	126	1,2
výstup	z kotle													
12:33:06	12:57:00	218	481	47	3,0	8.23	272	1410	97	5,2	213	1104	76	4,0
12:58:00	13:27:00	125	282	47	3,5	8.73	156	825	96	6,2	127	673	78	5,0
13:28:00	13:57:00	140	241	49	3,5	9.55	174	705	99	6,1	152	616	87	5,3
13:58:00	14:27:00	10	10	46	0,9	12.49	12	29	95	1,5	14	34	112	1,8
14:28:00	14:57:00	20	25	35	1,3	10.14	26	73	71	2,2	24	67	65	2,1
14:58:00	15:08:00	13	10	18	0,9	12.32	17	29	38	1,9	19	34	43	2,2
12:33:06	15:08:00	131	108	21	6,2	10.24	311	297	43	3,9	256	249	40	3,4
střední hodnota											256	249	40	3,4
minimum											14	34	43	1,8
maximum											213	1104	112	5,3

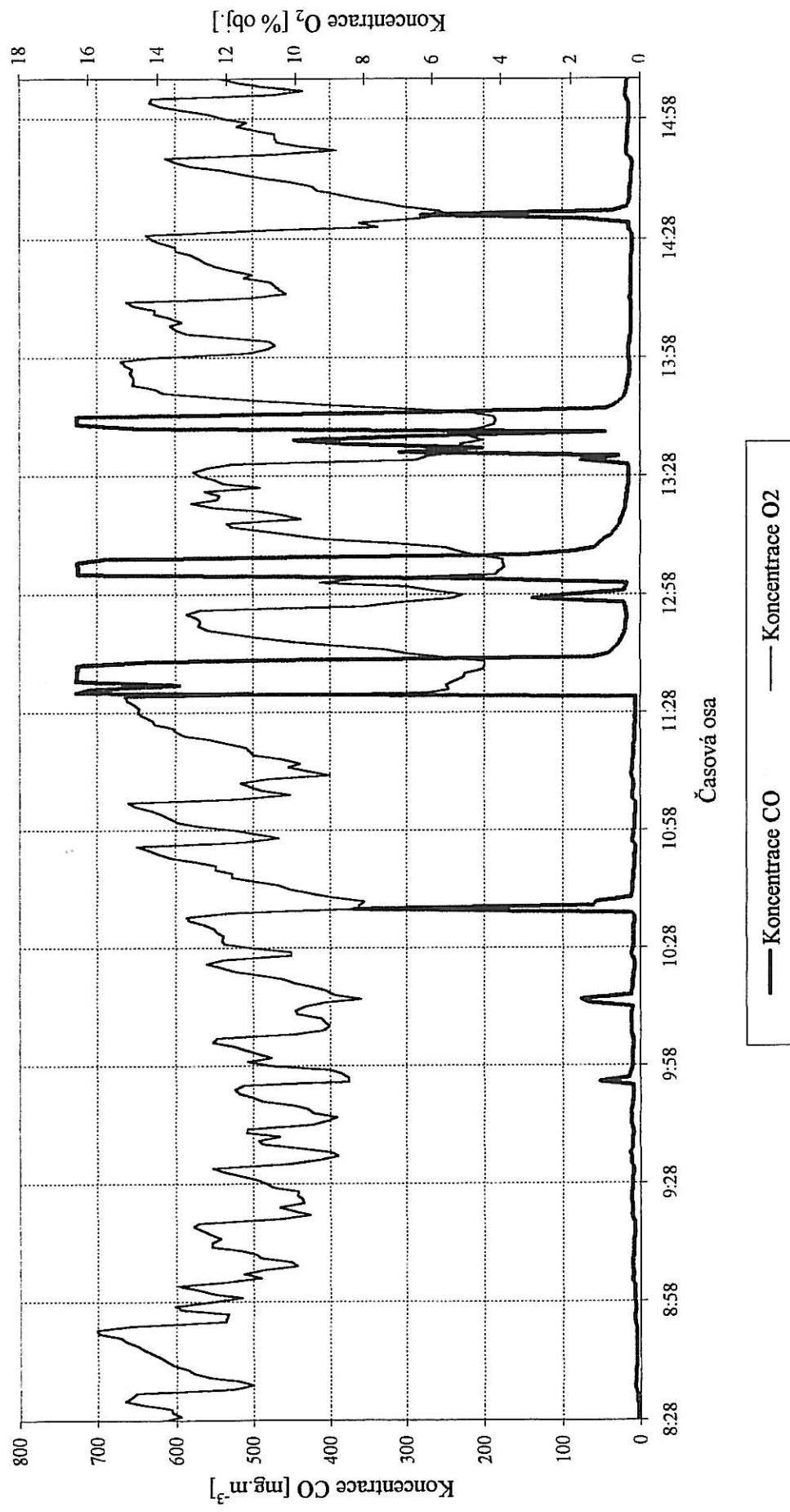
Tab.č.3 - Parametry vzdušiny, za kotlem a před vstupem do komína

Spalovna nebezpečného odpadu, Linka B		jednotka	za kotlem	vstup do komína
parametr/měření č.:			27.5.2004	27.5.2004
datum měření		[h]	12:30	8:30
začátek měření		[h]	15:20	11:35
konec měření		[Pa]	100400	100400
atmosferický tlak		[Pa]	99600	100278
statický tlak		[Pa]	-800	-122
tlaková differenč		[Pa]	11	14
dynamický tlak		[°C]	275	115
teplota vzdušiny		[kg.m ⁻³]	0.6088	0.8627
hmota vzdušiny		[kg.m ⁻³]	1.2430	1.2389
hmota vzdušiny za norm. stavu		[kg.m ⁻³]	0.112	0.124
fiktivní vlhkost vzdušiny, n.s.		[%obj.]	12.7	13.9
vlhkost vzdušiny		[%obj.]	10.24	11.67
obsah O ₂		[m.s ⁻¹]	6.0	5.7
sřední rychlosť vzdušiny		[m ³ .h ⁻¹]	10883	10313
sřední objemový tok vzdušiny(max,min,pů. mě)		[m ³ .h ⁻¹]	5330	7182
sřední objemový tok vzdušiny za norm. stavu		[m ³ .h ⁻¹]	4651	6183
sřední objem. tok suché vzdušiny za n. s.		[m ³ .h ⁻¹]	5004	5769
sřední objem. tok vzdušiny za n. s. a 11% O ₂				
HCl				
sřední hmot. koncentrace normální stav - K _s		[mg.m ⁻³]	313.0	0.0
sřední hmot. koncentrace n.s., suchý - K _{ss}		[mg.m ⁻³]	358.7	0.0
sřední hmot. koncentrace n.s., suchý, 11%O ₂ - K		[mg.m ⁻³]	411.1	0.0
sřední hmotnostní tok - E _s		[kg.h ⁻¹]	1.668	0.000
HF				
sřední hmot. koncentrace normální stav - K _s		[mg.m ⁻³]	3.2	0.0
sřední hmot. koncentrace n.s., suchý - K _{ss}		[mg.m ⁻³]	3.7	0.0
sřední hmot. koncentrace n.s., suchý, 11%O ₂ - K		[mg.m ⁻³]	3.4	0.0
sřední hmotnostní tok - E _s		[kg.h ⁻¹]	0.017	0.000

Pozn.: 0 = pod mezi detekce

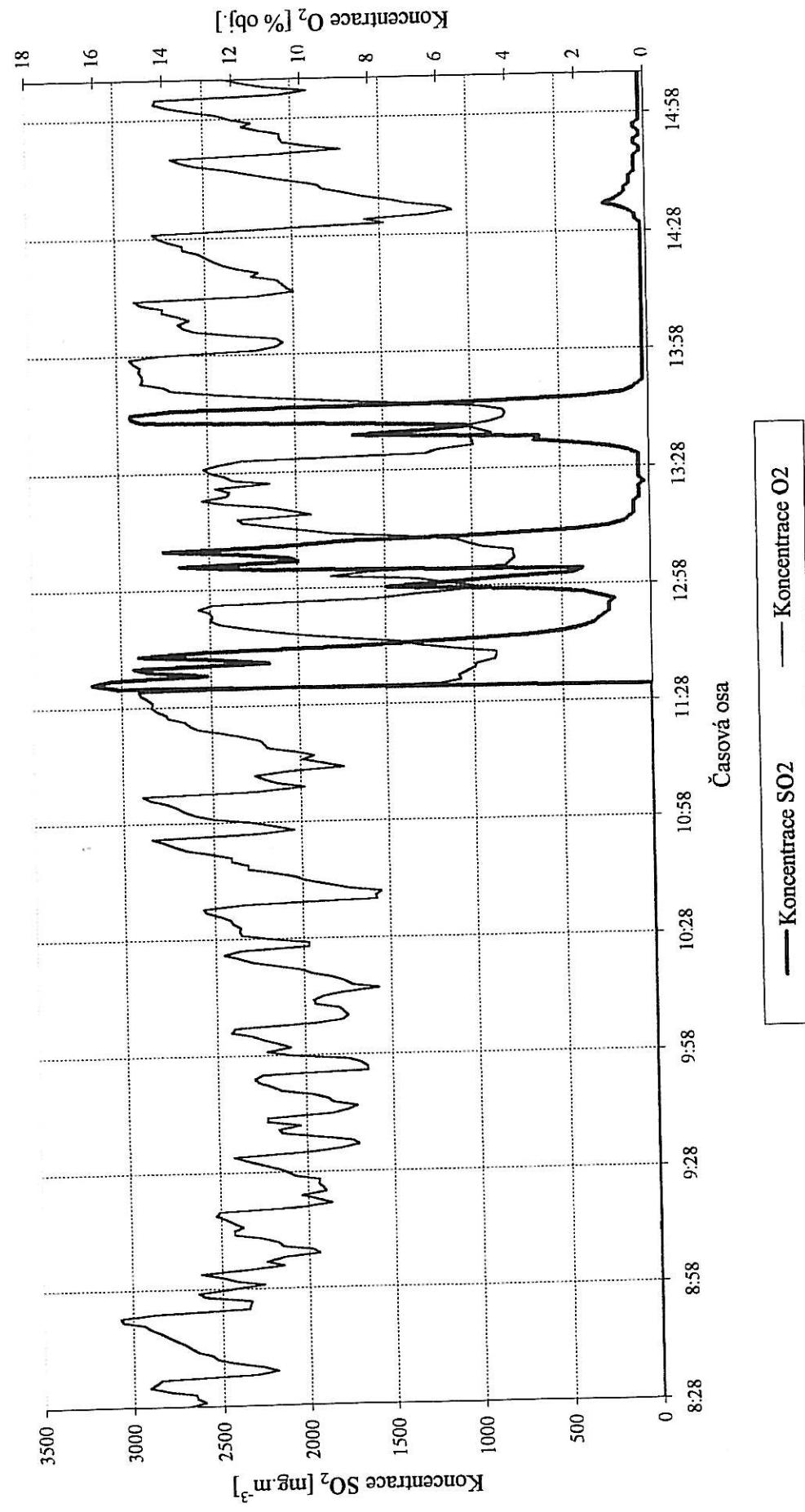
Graf průběhu koncentrace složek

Spalovna nebezpečného odpadu - Dekonta-výstup do ovzduší 8:30-11:30h, výstup z kotle 12:30-15:08h, 27.5.2004



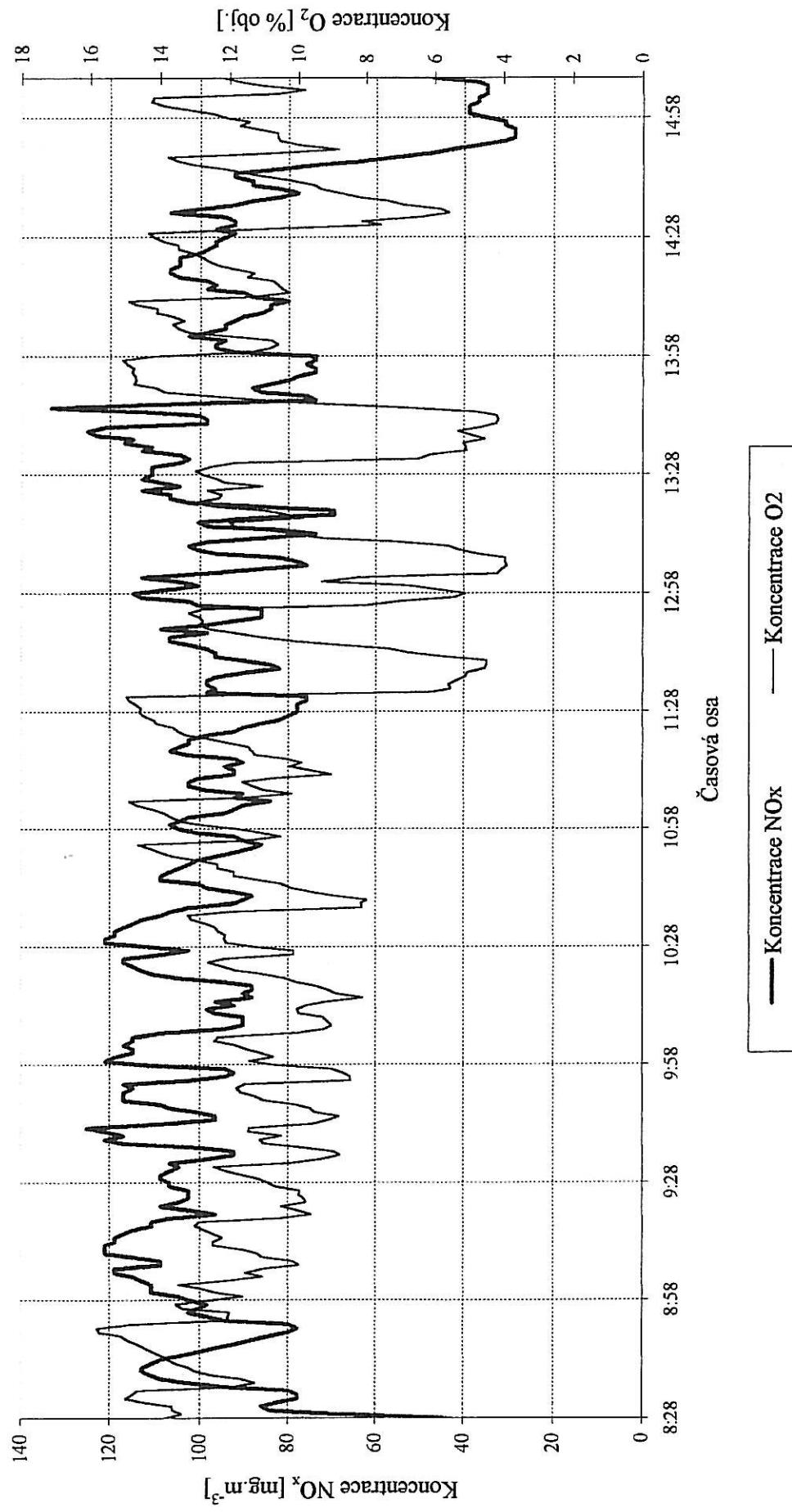
Graf průběhu koncentrace složek

Spalovna nebezpečného odpadu - Dekonta-výstup do ovzduší 8:30-11:30h, výstup z kotle 12:30-15:08h, 27.5.2004



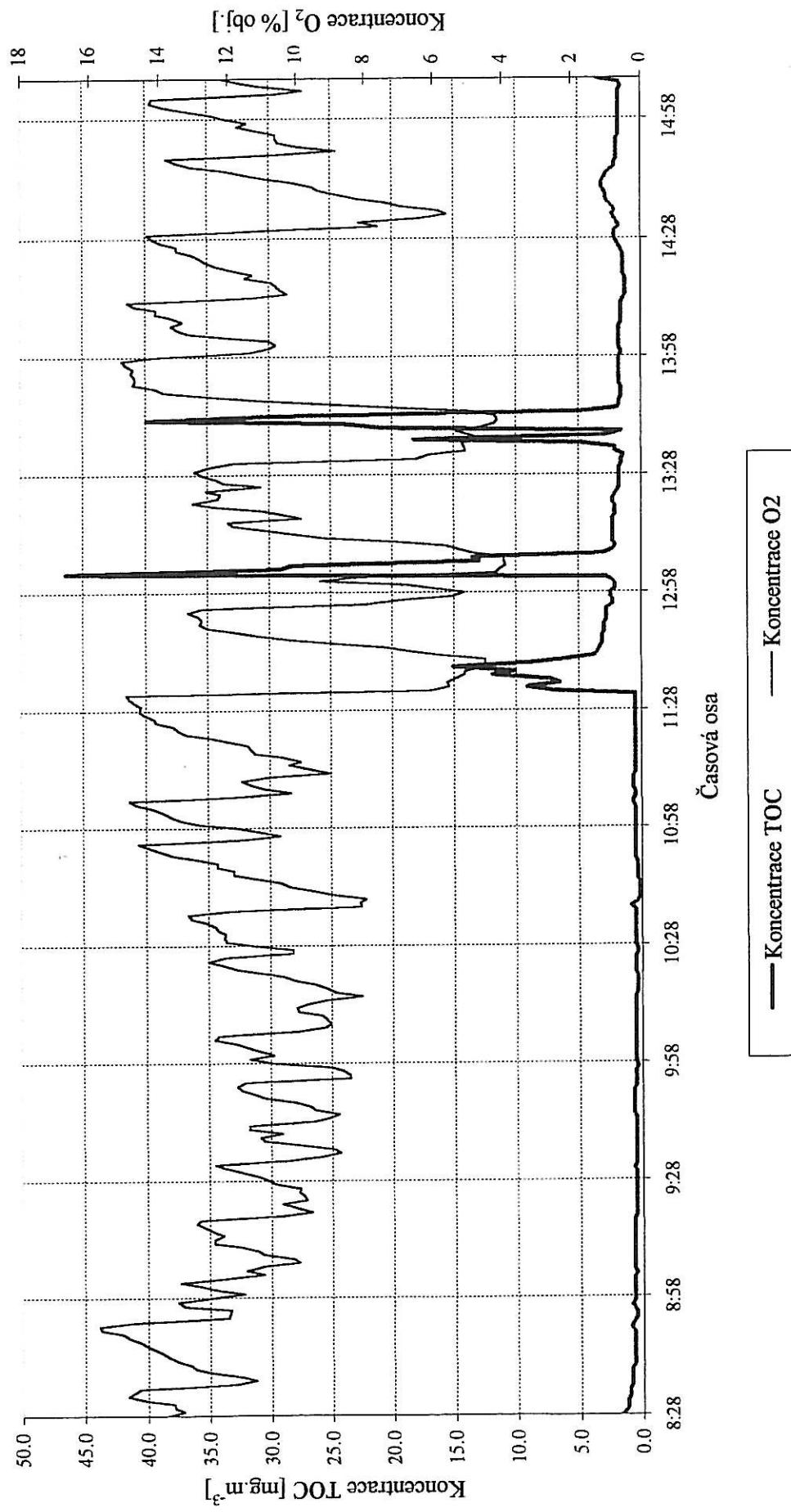
Graf průběhu koncentrace složek

Spalovna nebezpečného odpadu - Dekonta-výstup do ovzduší 8:30-11:30h, výstup z kotle 12:30-15:08h, 27.5.2004



Graf průběhu koncentrace složek

Spalovna nebezpečného odpadu - Dekonta-výstup do ovzduší 8:30-11:30h, výstup z kotle 12:30-15:08h, 27.5.2004



Laboratoř Axys - Varilab akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.
jako zkušební laboratoř č.1217

Protokol č. 556 / 1

**Stanovení PCDD/F metodou spojení plynové chromatografie s
vysokorozlišující hmotnostní spektrometrií (HR GC-MS)**

Zákazník:
Ekologické centrum
Na Staré 3
159 00 Praha 5

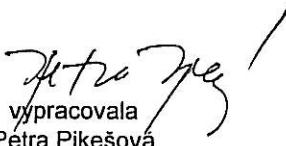
Zakázka č.: 556
Datum přijetí: 31.5.2004
Identifikace metody: IM - PCDD/F verze 2

Tento protokol obsahuje výsledky vzorků č.: 4109
4110

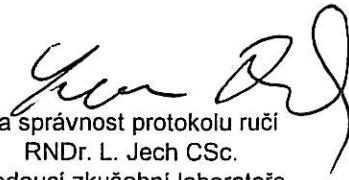
Postup: Ke vzorku byly přidány extrakční standardy PCDD/F. Filtry byly extrahovány toluenem v Soxhletu. PCDD/F byly z extraktu izolovány chromatografií na sloupčích silikagelu, alumíný a aktivního uhlí. Po zakoncentrování byla provedena GC - MS analýza na vysokorozlišujícím hmotnostním spektrometru Autospec Ultima. Užitý postup analýzy odpovídá požadavkům uvedeným v ČSN EN 1948.

Analýzu provedli RNDr. Jech a ing. Minářová dne : 1.-7.6.2004
Datum vydání protokolu: 10.6.2004

Zkušební laboratoř Axys Varilab ručí pouze za výsledky uvedené v protokolu s originálním podpisem.
Tento protokol se bez písemného souhlasu laboratoře nesmí reprodukovat jinak, než celý.
Výsledky analýzy se týkají pouze analyzovaného vzorku a nenahrazují jiné dokumenty a osvědčení.


vypracovala
Petra Pikešová

AXYS - VARILAB
Ekologické laboratoře
252 46 Vrané nad Vltavou
Vltavská 13


Za správnost protokolu ručí
RNDr. L. Jech CSc.
Vedoucí zkušební laboratoře

Číslo vzorku Axys-Varilab: **4109**
 Evidenční číslo analýzy: **070604s2**
 Analyzovaný materiál: **PUF+GFF**
 Označení zákazníkem: **246**
 Navázka : **1/5 odběru**

Toxicke kongenery	Hodnota pg/odběr	Nejistota ¹⁾ pg/odběr	Mez	Poznámka ⁶⁾ pg/odběr
			stanovitelnost pg/odběr	
2,3,7,8 TeCDD	110	± 22	2,4	
1,2,3,7,8 PeCDD	360	± 72	2,4	
1,2,3,4,7,8 HxCDD	190	± 38	2,2	
1,2,3,6,7,8 HxCDD	270	± 54	2,4	
1,2,3,7,8,9 HxCDD	170	± 34	2,2	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	670	± 100	2,5	
OCDD	1 000	± 200	5,8	
2,3,7,8 TeCDF	770	± 200	2,5	
1,2,3,7,8 PeCDF	820	± 200	2,3	
2,3,4,7,8 PeCDF	1 900	± 400	2,3	
1,2,3,4,7,8 HxCDF	1 200	± 200	2,2	
1,2,3,6,7,8 HxCDF	1 300	± 300	2,1	
2,3,4,6,7,8 HxCDF	1 600	± 300	2,3	
1,2,3,7,8,9 HxCDF	57	± 11	2,3	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	2 200	± 400	2,6	
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	350	± 70	2,6	
OCDF	1 200	± 200	4,9	
I-TEQ ³⁾	1 871			
I-TEQ max. ⁴⁾	1 871			

Výtežnost vzorkovacích standardů Výtežnost % Použité množství (ng)

¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8 PeCF	87%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8,9 HxCDF	91%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	99%	2

Výtežnost extrakčních standardů

¹³ C ₁₂ 2,3,7,8 TCDD	82%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8 PCDD	84%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,7,8 HxCDD	89%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,6,7,8 HxCDD	82%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	80%	2
¹³ C ₁₂ OCDD	69%	2
¹³ C ₁₂ 2,3,7,8 TCDF	81%	1
¹³ C ₁₂ 2,3,4,7,8 PeCF	89%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,7,8 HxCDF	90%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,6,7,8 HxCDF	94%	1
¹³ C ₁₂ 2,3,4,6,7,8 HxCDF	86%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,6,7,8 HpCF	78%	2

1) Uvedená je rozšířená nejistota vypočtená s koeficientem rozšíření 2, pro hladinu spolehlivosti cca 95%.

2) Mez stanovitelnosti metody odpovídá nejnižšemu bodu kalibrace.

3) Toxicke ekvivalentní množství dle ČSN EN 1948-3, pro ND ve výpočtu užita 0

4) Toxicke ekvivalentní množství dle ČSN EN 1948-3, pro ND ve výpočtu užita mez stanovitelnosti

5) ND = Analyt nebyl detekován

6) Uvedený odhad není předmětem akreditace, NMS = koncentrace analytu je nižší než mez stanovitelnosti.

Číslo vzorku Axys-Varilab: **4110**
 Evidenční číslo analýzy: **070604s3**
 Analyzovaný materiál: **PUF+GFF**
 Označení zákazníkem: **247**
 Navážka : **1/5 odběru**

Toxicke kongenery	Hodnota pg/odběr	Nejistota ¹⁾ pg/odběr	Mez stanovitelnost	
			pg/odběr	Poznámka ⁶⁾ pg/odběr
2,3,7,8 TeCDD	6 000	± 1000	3,5	
1,2,3,7,8 PeCDD	21 000	± 4000	3,4	
1,2,3,4,7,8 HxCDD	18 000	± 4000	3,1	
1,2,3,6,7,8 HxCDD	18 000	± 4000	3,1	
1,2,3,7,8,9 HxCDD	15 000	± 3000	3,1	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	130 000	± 26000	3,2	
OCDD	430 000	± 86000	5,3	
2,3,7,8 TeCDF	50 000	± 10000	3,4	
1,2,3,7,8 PeCDF	81 000	± 16000	3,0	
2,3,4,7,8 PeCDF	97 000	± 19000	3,0	
1,2,3,4,7,8 HxCDF	140 000	± 28000	2,4	
1,2,3,6,7,8 HxCDF	140 000	± 28000	2,4	
2,3,4,6,7,8 HxCDF	150 000	± 30000	2,7	
1,2,3,7,8,9 HxCDF	9 100	± 2000	2,7	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	390 000	± 78000	1,9	
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	48 000	± 10000	1,9	
OCDF	450 000	± 90000	6,7	
I-TEQ ³⁾	129 620			
I-TEQ max. ⁴⁾	129 620			

Výtěžnost vzorkovacích standardů	Výtěžnost %	Použité množství (ng)
¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8 PeCF	88%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8,9 HxCDF	72%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	52%	2
Výtěžnost extrakčních standardů		
¹³ C ₁₂ 2,3,7,8 TCDD	57%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8 PCDD	59%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,7,8 HxCDD	65%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,6,7,8 HxCDD	64%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	63%	2
¹³ C ₁₂ OCDD	75%	2
¹³ C ₁₂ 2,3,7,8 TCDF	59%	1
¹³ C ₁₂ 2,3,4,7,8 PeCF	68%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,7,8 HxCDF	83%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,6,7,8 HxCDF	84%	1
¹³ C ₁₂ 2,3,4,6,7,8 HxCDF	75%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,6,7,8 HpCF	106%	2

1) Uvedená je rozšířená nejistota vypočtená s koeficientem rozšíření 2, pro hladinu spolehlivosti cca 95%.

2) Mez stanovitelnosti metody odpovídá nejnižšemu bodu kalibrace.

3) Toxicke ekvivalentní množství dle ČSN EN 1948-3, pro ND ve výpočtu užita 0

4) Toxicke ekvivalentní množství dle ČSN EN 1948-3, pro ND ve výpočtu užita mez stanovitelnosti

5) ND = Analyt nebyl detekován

6) Uvedený odhad není předmětem akreditace, NMS = koncentrace analytu je nižší než mez stanovitelnosti.

Číslo vzorku Axys-Varilab: **4110**
 Evidenční číslo analýzy: **070604s3**
 Analyzovaný materiál: **PUF+GFF**
 Označení zá kazníkem: **247**
 Navázka : **1/5 odběru**

Toxiccké kongenery	Hodnota pg/odběr	Nejistota ¹⁾ pg/odběr	Mez stanovitelností pg/odběr	Poznámka ⁶⁾ pg/odběr
			Mez	
2,3,7,8 TeCDD	6 000	± 1000	3,5	
1,2,3,7,8 PeCDD	21 000	± 4000	3,4	
1,2,3,4,7,8 HxCDD	18 000	± 4000	3,1	
1,2,3,6,7,8 HxCDD	18 000	± 4000	3,1	
1,2,3,7,8,9 HxCDD	15 000	± 3000	3,1	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	130 000	± 26000	3,2	
OCDD	430 000	± 86000	5,3	
2,3,7,8 TeCDF	50 000	± 10000	3,4	
1,2,3,7,8 PeCDF	81 000	± 16000	3,0	
2,3,4,7,8 PeCDF	97 000	± 19000	3,0	
1,2,3,4,7,8 HxCDF	140 000	± 28000	2,4	
1,2,3,6,7,8 HxCDF	140 000	± 28000	2,4	
2,3,4,6,7,8 HxCDF	150 000	± 30000	2,7	
1,2,3,7,8,9 HxCDF	9 100	± 2000	2,7	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	390 000	± 78000	1,9	
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	48 000	± 10000	1,9	
OCDF	450 000	± 90000	6,7	
I-TEQ ³⁾	129 620			
I-TEQ max. ⁴⁾	129 620			

Výtěžnost vzorkovacích standardů	Výtěžnost %	Použité množství (ng)
¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8 PeCF	88%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8,9 HxCDF	72%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	52%	2
Výtěžnost extrakčních standardů		
¹³ C ₁₂ 2,3,7,8 TCDD	57%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8 PCDD	59%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,7,8 HxCDD	65%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,6,7,8 HxCDD	64%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	63%	2
¹³ C ₁₂ OCDD	75%	2
¹³ C ₁₂ 2,3,7,8 TCDF	59%	1
¹³ C ₁₂ 2,3,4,7,8 PeCF	68%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,7,8 HxCDF	83%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,6,7,8 HxCDF	84%	1
¹³ C ₁₂ 2,3,4,6,7,8 HxCDF	75%	1
¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,6,7,8 HpCF	106%	2

1) Uvedená je rozšířená nejistota vypočtená s koeficientem rozšíření 2, pro hladinu spolehlivosti cca 95%.

2) Mez stanovitelnosti odpovídá nejnižšemu bodu kalibrace.

3) Toxiccké ekvivalentní množství dle ČSN EN 1948-3, pro ND ve výpočtu užita 0

4) Toxiccké ekvivalentní množství dle ČSN EN 1948-3, pro ND ve výpočtu užita mez stanovitelnosti

5) ND = Analyt nebyl detekován

6) Uvedený odhad není předmětem akreditace, NMS = koncentrace analytu je nižší než mez stanovitelnosti.