



L 1564

Ekologické Centrum, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř Ekologické Centrum

Laboratoře a sídlo: 153 00 Praha 5, K cementárně 1261/25

tel.: 257941721, 257940132, 721839252

Autorizované měření emisí

Protokol č. 15/11/23

Předmět měření: **měření emisí spalovny nemocničního odpadu
instalované v areálu Hamzovy odborné léčebny,
Luže-Košumberk,
provozovatel Hamzova odborná léčebna Luže-
Košumberk**

Objednatel: Hamzova odborná léčebna pro děti a dospělé,
584 54 Luže- Košumberk

Adresa zdroje: areál léčebny, 584 54 Luže-Košumberk

Smlouva č. SML-2018344

Vedoucí měření: Zdeněk Černý

Měření provedli: Zdeněk Černý, Jaroslav Mejstřík

Zprávu vypracovala: Ing. Libuše Neubauerová

Schválil: Ing. Libuše Neubauerová
vedoucí zkušební laboratoře

Datum měření: 15.11.2023

Počet výtisků: 3

Výtisk č.:

Počet stran celkem: 17

Počet stran textu: 10

Počet stran tabulek: 5

Počet grafických příloh: 1

Počet stran příloh: 1

Datum vydání zprávy 29.12.2023

Rozdělovník:

Hamzova odborná léčebna: 2

Ekologické Centrum: 1

Obsah

1. Cíl měření.....	3
2. Měřené složky	3
2.1 Kooperující organizace:	3
3. Měřené zařízení a jeho provoz v době měření	3
3.1 Popis základních částí spalovací linky.....	3
3.2 Čištění spalin	4
3.3 Dávkovaný odpad	4
4. Měřicí místo	4
5. Metodika měření	4
6. Použité zařízení	6
6.1 Analyzátory.....	6
6.2 Ostatní zařízení	6
7. Prezentace výsledků.....	6
7.1 Nejistota měření.....	7
7.2 Sestavení výsledků.....	7
8. Diskuse.....	7
9. Závěr	7
10. Porovnání výsledků s emisními limity	8
11. Přehled výsledných emisí	9
12. Seznam použité literatury	10
13. Tabulková část.....	10
14. Příloha k protokolu.....	17

1. Cíl měření

Na základě požadavku odběratele bylo provedeno měření emisí ze spalovny nebezpečného odpadu (nemocničního) provozované v areálu Hamzovy odborné léčebny, Luže-Košumberk. Provozovatel Hamzova odborná léčebna, Luže-Košumberk

Emise byly proměřeny v souladu se z.201/2012Sb. a souvisejícími předpisy.

2. Měřené složky

Měření bylo provedeno dne 15.11.2023 v rozsahu:

Oxid siřičitý SO₂, sloučeniny chloru a fluoru vyjádřené jako HCl a HF, těžké kovy Hg, Tl, Cd, As, Co, Ni, Cr, Cu, Pb, Mn, Sb, V, dále PCDD/F vyjádřeny ekvivalentem toxicity (TEQ) a doprovodné veličiny.

2.1 Kooperující organizace:

těžké kovy, Cl - ALS Czech Republic, s.r.o., ZL akreditovaná ČIA č.1163, 190 00 Praha 9

HF - GEMATEST spol. s r.o., ZL akreditovaná ČIA č.1291, 252 28 Černošice1

PCDD/F – E&H services a.s., ZL akreditovaná ČIA č.1665, 739 51 Dobrá

3. Měřené zařízení a jeho provoz v době měření

Měřeným zařízením je spalovací linka tvořená pyrolýzní pecí, termoreaktorem, teplovodním kotlem a suchým čištěním spalin. Provoz spalovny je periodický, celková doba spalování je 8-10hodin, po vychladnutí je provedeno odpopelnění. Vyrobené teplo je využito pro vytápění léčebny a ohřev užitkové vody.

3.1 Popis základních částí spalovací linky

Pyrolýzní komora:	typ GG 7 (v.č.15218006), výkon 0.75MW
Termoreaktor:	typ TR 08
Výměník teplovodní:	typ WTW 8, max.topný výkon, 470kW
Dávkovač odpadu:	BS 14
Výrobce:	Hoval - Schiestl.
Podpůrné palivo:	zemní plyn
Typ hořáku pro komoru a termoreaktor:	G1/1-E, výrobce Weishaupt
Dávkování odpadu:	diskontinuální
Uvedení do provozu:	1992
<u>Základní parametry spalovny:</u>	
Nominální teplota:	
- v peci (1. stupeň):	600 - 700°C
- v termoreaktoru (2.stupeň):	1000-1200°C
Teplota termoreaktoru	
V době měření:	1109-1171°C, průměr 1131°C

3.2 Čištění spalin

Čištění spalin: suché, ozn. DPS 001.1

Spalovna je dovybavena zařízením na suché čištění spalin. Doplněvané zařízení je do toku spalin zařazeno mezi výměník Hoval a stávající soubor zařízení na mokré čištění spalin (v současné době je mimoprovoz).

Principem suchého čištění je dávkování sorbentu-prachového hydrogenuhličitanu sodného v prvním stupni a prachového aktivního uhlí ve druhém stupni do reaktoru, před tkaninový filtr.

Hlavní části suchého čištění:

- chladič spalin SOVS 800
- vyklápěcí stanice sorbentu 400 SMS 110 086
- vyklápěcí stanice sorbentu 529 SMS 110 096
- dva šnekové dopravníky s pohonem
- dávkovač sorbentu-dispergátor DS 5
- kontaktor-reaktor KR 200
- tkaninový filtr EFP-1-2,0-36-D6
- spalinový ventilátor VV 800-4/12/B2(L90)

Dodavatel suchého čištění spalin: SMS-CZ s.r.o., 2004

Tkaninový filtr-výrobce: Enven s.r.o.

Ventilátor-výrobce: Ra Vent s.r.o., Milevsko

Sorbent I.: Hydrogenuhličitan sodný, NaHCO_3 (obch.označení BICAR)

Spotřeba sorbentu I.v době měření: celkem 1.2 kg.h^{-1}

Sorbent II.: aktivní uhlí (obch.označení NORIT GL50 nebo CHEZACARB B,C)

Spotřeba sorbentu II.v době měření: celkem $0.2-0.5 \text{ kg.h}^{-1}$

3.3 Dávkovaný odpad

Kvalita odpadu: převážně zdravotnický, kat.č.180103, 200101

V den měření (7:35-13:35h) bylo spáleno: celkem 1010 kg

Hodnota odpadu použitá pro výpočet emisního faktoru: $168,3 \text{ kg.h}^{-1}$

4. Měřicí místo

Bylo instalováno na svislém kouřovodu, za ventilátorem, před vstupem do komína.

Vyhovuje podmínkám ČSN EN 13284 a ISO 9096.

5. Metodika měření

SOP ZM 01-část B	Stanovení hmotnostní koncentrace tuhých znečišťujících látek gravimetricky
SOP ZM 02- část A	Stanovení rychlosti proudění a objemového toku
SOP ZM 02- část B	Stanovení vlhkosti plynu v potrubí
SOP ZM 03	Stanovení hmotnostní koncentrace plyných znečišťujících látek NO a NO ₂ automatizovaným systémem chemiluminiscence
SOP ZM 04	Stanovení hmotnostní koncentrace plyných znečišťujících látek SO ₂ automatizovaným systémem – UVF fluorescence, NDUV

SOP ZM 05	Stanovení hmotnostní koncentrace plyných znečišťujících látek CO automatizovaným systémem – NDIR
SOP ZM 06	Stanovení úhrnné hmotnostní koncentrace organických látek vyjádřených jako celkový organický uhlík automatizovanými analyzátory – kontinuální měření s plamenoionizačním detektorem
SOP ZM 07	Stanovení kyslíku paramagneticky
SOP ZM 09	Stanovení hmotnostní koncentrace anorganických sloučenin chlorovodíku výpočtem z naměřených hodnot
SOP ZM 10 – část B	Stanovení hmotnostní koncentrace fluorovodíku výpočtem z naměřených hodnot
SOP ZM 01 – část C,	Stanovení hmotnostní koncentrace kovů výpočtem z naměřených hodnot
SOP ZM 11 – část B	Stanovení hmotnostní koncentrace organických perzistentních látek výpočtem z naměřených hodnot (PCDD/PCDF)*

Metodika stanovení PCDD/DF - ČSN EN 1948 (HRMS)

Před odběrem byla aparatura vymyta acetonem 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 (slepý vzorek je započítán v případě překročení EL). Stejný postup byl proveden u vzorkovacího filtru. Výsledná výtěžnost vzorkovacích standardů:

	Vzorek č.1505	
	Použité množství [ng]	Výtěžnost [%]
¹³ C ₁₂ – 1,2,3,7,8PeCDF	3	73
¹³ C ₁₂ - 1,2,3,7,8,9 HxCDF	3	78
¹³ C ₁₂ - 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	3	81

Vzorky pro stanovení PCDD/DF jsou zpracovány v laboratoři po přidavku 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 toxické koeficienty.

Tab.I.

Kongenery polychlorované dibenzodioxiny	I-TEF (NATO) *	Kongenery polychlorované dibenzofurány	I-TEF (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 vyhl.č.415/2012Sb.		Ostatní-HeptaCDF	0
		OctaCDF	0.001

6. Použité zařízení

6.1 Analyzátory

Složka		Kontrolní měření	Kalibrace
TZL	gravimetrie	ISO 9096, gravimetrická aparatura, interní zachycovač	x
SO ₂	UV spektrometrie	HORIBA APSA, 1-100-200ml/m ³	0 – 94,0ml/m ³
CO	infračervená spektrometrie	Rosemount Binos 4.2., 0-500ml/m ³	0 – 182,5ml/m ³
NO _x	chemiluminiscence	HORIBA APNA, 0-500ml/m ³	0 – 184,3ml/m ³
O ₂	paramagnetismus	Magnos 5T, 0-21%	0-10,96%
TOC	FID	Compur 100 (Hartmann Braun)	0-84,7 ml/m ³ C ₃ H ₈
Nulovací plyn		100% N ₂ , Linde-Technoplyn	
Kalibrační plyn		Směs CO, NO, SO ₂ v N ₂ , Linde-Technoplyn	
		Propan v syntetickém vzduchu, Linde Technoplyn	
		Směs O ₂ , CO ₂ v N ₂ , Linde-Technoplyn	

6.2 Ostatní zařízení

(viz. příloha)

7. Prezentace výsledků

Výsledkem měření jsou hmotnostní koncentrace emisí za referenčních podmínek ρ_{Nr} (normální stav tj. 0°C, 101,325 kPa, suchá vzdušina, obsah kyslíku 11 %) a emisní toky q_m /.

Mezi emisními parametry jsou tyto vztahy:

$$\begin{aligned}\rho_N &= \rho_{N'} \cdot 100 \cdot /100 - \varphi(\text{H}_2\text{O})/^{-1} & [\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}] \\ \rho_{Nr} &= \rho_N \cdot / (21 - \varphi_r(\text{O}_2) \cdot / 21 - \varphi_m(\text{O}_2) \cdot /^{-1} & [\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}] \\ q_{VN} &= q_N \cdot /100 - \varphi(\text{H}_2\text{O}) \cdot / \cdot 100^{-1} & [\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}] \\ q_m &= \rho_N \cdot q_{VN} \cdot 10^{-6} & [\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}]\end{aligned}$$

kde:

$$\begin{aligned}\rho_{N'} &= \text{koncentrace složky celkem za n.s.} & [\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}] \\ \rho_N &= \text{koncentrace složky v suchých spalínách za n.s. (naměřená nebo přepočtená)} & [\text{ml} \cdot \text{m}^{-3}] \\ & \text{nebo} & [\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\rho_{Nr} &= K_{ss} \text{ přepočtená na zadaný obsah kyslíku} \\ \varphi(\text{H}_2\text{O}) &= \text{vlhkost vzdušiny přepočtená na normální stav} & [\%] \\ \varphi_m(\text{O}_2) &= \text{měřený obsah kyslíku} \\ \varphi_r(\text{O}_2) &= \text{zadaný obsah kyslíku} \quad 11 & [\%] \\ q_m (\text{ZL}) &= \text{hmotnostní tok složky ve vzdušině} & [\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}] \\ q_{VN} &= \text{objemový tok suché vzdušiny za norm. stavu} & [\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}] \\ \xi &= \text{emisní faktor} & [\text{kg} \cdot \text{t}^{-1}]\end{aligned}$$

Koncentrace plynných emisí jsou v tabulkách udávány v hodnotách ρ_n [ml/m³] a [mg.m⁻³] a již znamenají koncentraci složky v suchém plynu .

Plynné emise jsou vyhodnoceny jako půlhodinové střední koncentrace a střední koncentrace za celou dobu měření.

7.1 Nejistota měření

Nejistota měření pro složky (normální stav, suché spaliny):

HCl +/- 3mg.m⁻³

SO₂ +/- 12mg.m⁻³

HF +/- 0.1 mg.m⁻³

kovy 30 %_{rel.}

PCDD/DF 35 %_{rel.}

7.2 Sestavení výsledků

Tab.č.1 - Průměrné parametry vzdušiny v místě měření

Tab.č.2 - Emise plyných složek- SO₂

Tab.č.3 - Emise HCl a HF

Tab.č.4 - Emise těžkých kovů

Tab.č.5 - Emise PCDD/F

Grafická příloha - Grafický průběh složek emisí

Příloha: - Použité přístroje a zařízení

8. Diskuse

Záznamy o provozu jsou převzaty od provozovatele.

V případě obsahu O₂ ve spalínách nižším než 11% jsou za výsledné hodnoty emisí považovány nepřepočtené hodnoty.

9. Závěr

Přehled výsledných emisí je uveden v závěru za textem. Naměřené emisní hodnoty se vztahují pouze na skladbu odpadu a přibližně dávkované množství během měření. Údaje o provozu technologie garantuje provozovatel.

Měřicí skupina má udělenou autorizaci MŽP ČR pod č.j. 4027/820/09/HI na dobu neurčitou.

10. Porovnání výsledků s emisními limity

Místo měření:		Spalovna nemocničního odpadu, Hamzova odborná léčebna, Luže-Košumberk			
Datum:		15.11.2023			
Provozovatel:		Hamzova odborná léčebna, Luže-Košumberk			
Složka	Emisní	Hmotnostní koncentrace		Překročení	Překročení
	Limit/EL/^{A)}	výsledek		120%EL	EL
		[mg.m ⁻³]	[mg.m ⁻³]		
		střední	max.		
SO ₂	50	7,5	8,5	NE	NE
HCl	10	0,5	0,5	NE	NE
HF	2	<0,20	<0,20	NE	NE
Hg	0.05	0,005	x	x	NE
Σ Cd+Tl	0.05	0,015	x	x	NE
ΣPb+Cu+Mn+As+ Co+Cr+Ni+Sb+V	0.5	0,046	x	x	NE
		[ng.m ⁻³]	[ng.m ⁻³]		
TEQ (PCDD/DF)	0.1	0,00044	x	x	NE

0=pod mezí stanovitelnosti (HF =0.2mg/m3)

A) Emisní limit daný prováděcím právním předpisem k zákonu o ovzduší.

Nejistota se do shody s emisními limity nezapočítává

11. Přehled výsledných emisí

Místo měření:		Spalovna nemocničního odpadu, Hamzova odborná léčebna, Luže-Košumberk			
Datum:		15.11.2023			
Provozovatel:		Hamzova odborná léčebna, Luže-Košumberk			
Složka	q_{Nr}	Hmotnostní koncentrace		Hmotnostní	Emisní
		ρ_{Nr} (0°C, 101.325 kPa, suché, 11%O₂)		tok - q_m	faktor -ξ
	[m ³ .h ⁻¹]	[mg.m ⁻³]	[mg.m ⁻³]	[kg.h ⁻¹]	[kg.t ⁻¹]
		střední	max.		
SO₂	880	7,5	8,5	0,007	0,039
HCl	880	0,5	0,5	0,000	0,002
HF	880	<0,20	<0,20	0,0002	0,001
Hg	880	0,005	x	0,00000	0,00002
Σ Cd+Tl	880	0,015	x	0,000013	0,00008
ΣPb+Cu+Mn+As+Co+Cr+Ni+Sb+V	880	0,046	x	0,0000	0,00024
	[m ³ .h ⁻¹]	[ng.m ⁻³]	[ng.m ⁻³]	[mg.h ⁻¹]	[mg.t ⁻¹]
PCDD/DF(TEQ)	880	0,00044	x	0,0000004	0,0000023

Pozn.:

Emisní hodnoty jsou uvedeny pro referenční podmínky tj. norm. stav suché vzdušiny a 11%O₂q_{Nr} = střední objemový tok za referenčních podmínekρ_{Nr} = hmotnostní koncentrace složky ze referenčních podmínek.

střední = střední hodnota koncentrace za dobu měření

0 = u HF pod mezí stanovitelnosti tj. 0.2mg.m⁻³q_m = hmotnostní tok složky (odvozen z průměrné hmotnostní koncentrace)

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

Hodnoty měřené AMS jsou uvedeny pro informaci o procesu.

12. Seznam použité literatury

- Zákon 201/2012Sb. Zákon o ochraně ovzduší
Vyhl.č.415/2012Sb. Vyhláška o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování...
Resp. 452/2017Sb.
ČSN ISO 10780 Stacionární zdroje znečištění - Měření rychlosti a průtoku plynů v potrubí
ČSN EN 13284-1 Stacionární zdroje emisí - Stanovení nízkých hmotnostních koncentrací – Manuální gravimetrická metoda
ČSN ISO 10849 Stanovení emisí oxidů dusíku ze zdrojů znečišťování ovzduší
ČSN EN 15259 Kvalita ovzduší - Měření emisí ze stacionárních zdrojů - Požadavky na měřicí úseky, stanoviště, cíl měření, plán měření, a protokol o měření
ČSN EN 15058 Stacionární zdroje emisí - Stanovení oxidu uhelnatého - referenční metoda – Nedispersní infračervená spektrometrie
ČSN ISO 7935 Stacionární zdroje emisí - Stanovení hmotnostní koncentrace emisí oxidu siřičitého - Charakteristiky automatizovaných metod
ČSN EN 12619 Stacionární zdroje emisí - Stanovení nízkých hodnot hmotnostní koncentrace celkového plynného organického uhlíky ve spalínách - Kontinuální metoda využívající plamenoionizačního detektoru
ČSN EN 1911 - 1 Stacionární zdroje emisí - manuální metoda stanovení HCl - Část 1. Vzorkování
ČSN 83 47 52 Stanovení emisí fluoru ze stacionárních zdrojů
ČSN 83 4501 Měření emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší
ČSN EN 14789 Stacionární zdroje emisí - Stanovení kyslíku (O₂) - referenční metoda – Paramagnetická metoda
ČSN EN 14385 Kvalita ovzduší - Stacionární zdroje emisí - Stanovení celkových emisí As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, a V
ČSN EN 1948 Stacionární zdroje emisí - Stanovení hmotnostní koncentrace PCDD/PCDF
ČSN EN 13211 Kvalita ovzduší - Stacionární zdroje emisí - manuální metoda stanovení celkové koncentrace hmotnostní koncentrace rtuti

13. Tabulková část

Je uvedena níže

**Tab.č.1 - Průměrné technologické parametry vzdušiny
a parametry odběru pro TK**

parametr/měření č.:	jednotka	1	průměr
datum měření		15.11.2023	15.11.2023
začátek měření	[h]	10:00	7:35
konec měření	[h]	12:00	13:35
rozměr výdechu	[mm]	250	250
rozměr odběrové hubice	[mm]	8	x
odběrové místo vyhovuje ČSN ISO 9096		ano	ano
atmosferický tlak	[Pa]	96600	96600
statický tlak	[Pa]	96762	96756
tlaková diference	[Pa]	162	156
dynamický tlak	[Pa]	70,0	68,0
teplota vzdušiny	[°C]	144	142
hustota vzdušiny	[kg.m ⁻³]	0,7735	0,7767
hustota vzdušiny za norm. stavu	[kg.m ⁻³]	1,2371	1,2364
fiktivní vlhkost vzdušiny, n.s.	[kg.m ⁻³]	0,120	0,122
vlhkost vzdušiny	[%obj.]	13,6	13,7
obsah O ₂	[%obj.]	14,35	14,06
střední rychlost vzdušiny	[m.s ⁻¹]	13,5	13,2
střední objemový tok vzdušiny	[m ³ .h ⁻¹]	2377	2338
střední objemový tok vzdušiny za norm. stavu	[m ³ .h ⁻¹]	1486	1469
střední objem.tok suché vzdušiny za n. s.	[m ³ .h ⁻¹]	1285	1268
střední objem. tok vzdušiny za n. s. a 11% O ₂	[m ³ .h ⁻¹]	855	880
celkový odsátý objem vzdušiny pro stanovení TZL,n.s.	[m ³]	3,079	
celková navážka TZL	[g]	0,0029	

střední hmot. koncentrace TZL -provozní	[mg.m ⁻³]	0,6	
střední hmot. koncentrace TZL normální stav	[mg.m ⁻³]	0,9	
střední hmot. koncentrace TZL n.s., suchý	[mg.m ⁻³]	1,1	
střední hmot. koncentrace TZL n.s., suchý, 11%O ₂	[mg.m ⁻³]	1,6	
střední hmotnostní tok	[kg.h ⁻¹]	0,001	

Tab.č.2 - Emise plyných složek - Spalovna nemocničního odpadu

Datum měření: 15.11.2023

Čas měření		průměrné objemové koncentrace					průměrné hmotnostní				průměrné hmotnostní			
[h]	[h]	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]
7:35	8:04	0	1,6	0	0,0	13,62	0	4,8	0	0,0	0	6,8	0	0,0
8:05	8:34	0	1,8	0	0,0	14,20	0	5,2	0	0,0	0	8,0	0	0,0
8:35	9:04	0	1,7	0	0,0	13,53	0	5,1	0	0,0	0	7,1	0	0,0
9:05	9:34	0	1,7	0	0,0	13,96	0	4,9	0	0,0	0	7,4	0	0,0
9:35	10:04	0	1,7	0	0,0	13,97	0	4,9	0	0,0	0	7,5	0	0,0
10:05	10:34	0	1,8	0	0,0	13,53	0	5,1	0	0,0	0	7,2	0	0,0
10:35	11:04	0	1,6	0	0,0	15,04	0	4,7	0	0,0	0	8,5	0	0,0
11:05	11:34	0	1,6	0	0,0	14,09	0	4,8	0	0,0	0	7,4	0	0,0
11:35	12:04	0	1,6	0	0,0	14,74	0	4,8	0	0,0	0	8,2	0	0,0
12:05	12:34	0	1,6	0	0,0	14,76	0	4,7	0	0,0	0	8,2	0	0,0
12:35	13:04	0	1,6	0	0,0	13,84	0	4,7	0	0,0	0	6,8	0	0,0
13:05	13:35	0	1,6	0	0,0	13,42	0	4,6	0	0,0	0	6,3	0	0,0
7:35	13:35	0	1,7	0	0,0	14,06	0	4,9	0	0,0	0	7,5	0	0,0

Tab.č.3 Emise sloučenin chloru a fluoru vyjádřené jako HCl a HF

Datum měření: 15.11.2023

Emise HCl

Doba odběru [h]	V_n [m ³]	K_{ss} [mg.m ⁻³]	O₂ [%]	K(11%O₂) [mg.m ⁻³]	E_s [kg.h ⁻¹]
7:35-8:35	0,0700	0,3	13,91	0,5	0,0004
8:45-9:45	0,0697	0,3	13,82	0,5	0,0004
12:35-13:35	0,0690	0,3	13,62	0,5	0,0004
průměr					0,0004
minimální hodnota				0,5	
maximální hodnota				0,5	

Emise HF

Doba odběru [h]	V_n [m ³]	K_{ss} [mg.m ⁻³]	O₂ [%]	K(11%O₂) [mg.m ⁻³]	E_s [kg.h ⁻¹]
7:35-8:35	0,0700	<0,14	13,91	<0,20	<0,0002
8:45-9:45	0,0697	<0,14	13,82	<0,20	<0,0002
12:35-13:35	0,0690	<0,14	13,62	<0,20	<0,0002
průměr					<0,0002
minimální hodnota				<0,2	
maximální hodnota				<0,18	

q_{vn} = odebraný objem pro stanovení vzorku (n.ss.)ρ_N = koncentrace složky za n.s. v suché vzdušiněρ_{Nr} = koncentrace složky za n.s. v suché vzdušině a obsahu O₂ = 11%0=pod mezí detekce (HCl =0.1mg/m³, HF =0.2mg/m³)

Tab.č. 4 Emise těžkých kovů**Spalovna nemocničního odpadu**

Datum měření: 15.11.2023

odběr vzorků (č.) začátek [h] konec [h] odsátý objem nss [m³]-A odsátý objem [nssm³] - T průměrný obsah O₂ [%]	Hmotnostní koncentrace těžkých kovů 1						Hmotnostní tok	Emisní faktor
	10:00							
	12:00							
	0,173							
	2,6615							
	14,35							
	ρ _{NT}	ρ _{NA2}	ρ _{NA1}	ρ _N	ρ _N	ρ _{Nr} (11)	q _m	ξ
	[mg.m ⁻³]	[mg.m ⁻³]	[mg.m ⁻³]	[mg.m ⁻³]	[mg.m ⁻³]	[mg.m ⁻³]	[g.h ⁻¹]	[g.t ⁻¹]
Hg	0,0000	0,0000	0,003075	0,0031	0,003	0,005	0,0039	0,023
Tl	0,0001	0,0000	0,0058	0,0059	0,006	0,009	0,0074	0,044
Cd	0,0001	0,0000	0,0039	0,0041	0,004	0,006	0,0052	0,031
Σ Tl+Cd					0,010	0,015	0,0126	0,075
As	0,0001	0,0000	0,0029	0,0030	0,003	0,004	0,0038	0,022
Co	0,0001	0,0000	0,0012	0,0012	0,001	0,002	0,0016	0,009
Ni	0,0001	0,0000	0,0012	0,0012	0,001	0,002	0,0016	0,009
Cr	0,0002	0,0000	0,0025	0,0028	0,003	0,004	0,0035	0,021
Pb	0,0010	0,0000	0,0029	0,0039	0,004	0,006	0,0050	0,030
Cu	0,0027	0,0000	0,0006	0,0033	0,003	0,005	0,0042	0,025
Mn	0,0010	0,0000	0,0078	0,0089	0,009	0,013	0,0112	0,067
Sb	0,0001	0,0000	0,0058	0,0059	0,006	0,009	0,0074	0,044
V	0,0001	0,0000	0,0006	0,0007	0,001	0,001	0,0009	0,005
Σ As+Co+Ni+Cr+.....					0,031	0,046	0,0391	0,232

 ρ' = koncentrace složky, normální stav, reálná vzdušina ρ_N = koncentrace složky, norm. stav, suchá vzdušina ρ_{Nr} = koncent. složky, norm. stav, suchá vzdušina vztažená na ref. O₂

0 = pod mezí detekce, nss.=normální stav suché vzdušiny

T = tuhé emise, A1,2 = absorbce (plynné e. a kondenzačněschopné e.)

Tab.č.5 -Emise PCDD/DF

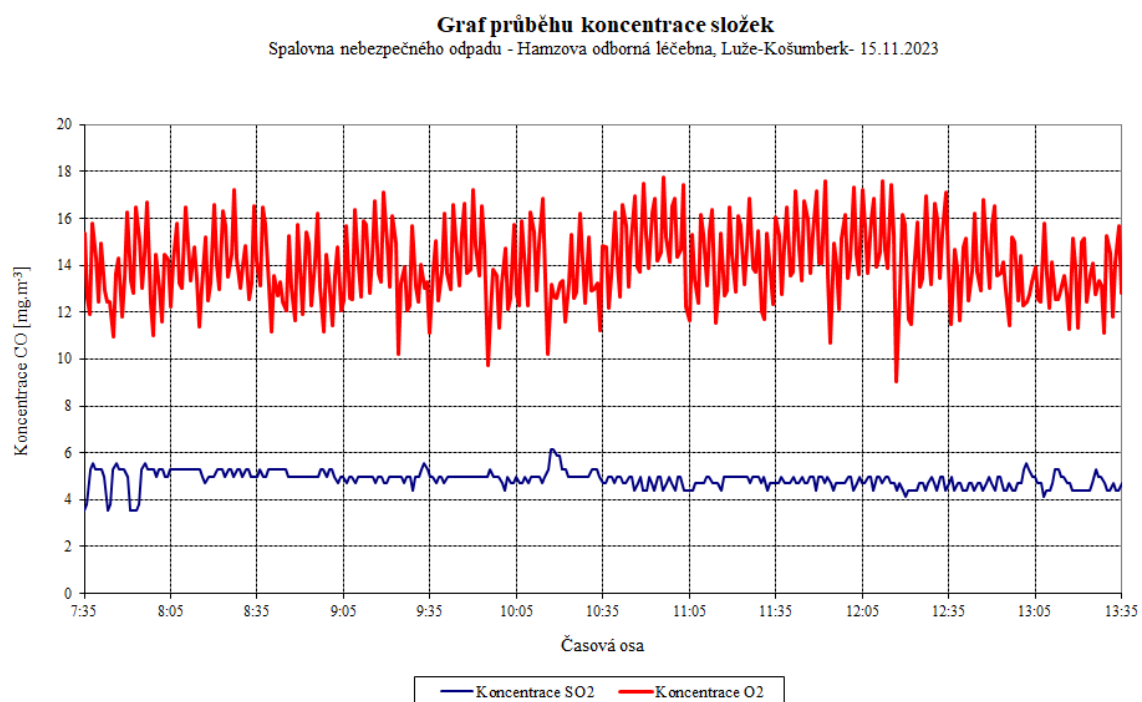
Spalovna nemocničního odpadu

Metoda stanovení - EN 1948, VDI 3499 - zřed'ovací,
odběr na PU filtr se zařazenými skleněnými filtry

parametr/měření č.	jednotka	průměr
datum měření		15.11.2023
začátek měření	[h]	7:35
konec měření	[h]	13:35
atmosférický tlak	[Pa]	96600
průměr odběrové hubice	[mm]	8
průměrný obsah O ₂ ve spalínách	[%]	14,06
průměrný objem spalín (norm.stav, suché vzdušina, O ₂)	[m ³ .h ⁻¹]	1268
clona ředícího vzduchu		
- statický tlak	[Pa]	95050
- teplota	[°C]	19,0
- parciální tlak vodní páry	[Pa]	1120
- odebraný objem provozní	[m ³]	29,33
- odebraný objem norm. stav, suchý	[m ³]	25,72
clona celkového směsného vzorku (obohacené vzdušniny)		
- statický tlak	[Pa]	88358
- teplota	[°C]	22,0
- parciální tlak vodní páry	[Pa]	2642
- odebraný objem provozní	[m ³]	50,64
- odebraný objem norm. stav, suchý	[m ³]	40,87
celkový odebraný objem vzorku suchých spalín, n.s.	[m ³]	15,14
teplota vzdušiny po ředění (na filtru)	[°C]	30,0
přepočtový koeficient na ref. O ₂ = 11%		1,44
Σ PCDD a PCDF vyjádřená jako TEQ v odebraném vzorku	[ng]	0,00463
Výsledné emise PCDD/DF - Hmotnostní koncentrace		
TEQ - (norm. stav, suchá vzdušina) ρ _N	[ng.m ⁻³]	0,00031
TEQ - ρ _{Nr} (0°C, 101.325kPa, suchá, 11%O ₂)	[ng.m ⁻³]	0,00044

TEQ = toxický ekvivalent

Výtěžnost vzorkovacích standardů > 50%.



14. Příloha k protokolu

Použité přístroje a zařízení

Číslo protokolu						Název akce				datum	
1	5	1	1	2	3	Košumberk				15.11.2023	
Evidenční číslo		Název přístroje/zařízení				Použito X	Evidenční číslo		Název přístroje/zařízení		Použito X
112		Metr svinovací				X	169		Laboratorní vývěva		
120		Prandtlova sonda 1m				X	170		Laboratorní vývěva		
121		Analyzátor CO				X	171		Laboratorní vývěva		
122		Analyzátor NO				X	172		Laboratorní vývěva		
123		Analyzátor SO ₂				X	173		Laboratorní vývěva		
124		Analyzátor O ₂				X	174		Laboratorní vývěva		
125		Analyzátor TOC - FID				X	180		Titanová odběrová aparatura		X
126		Analyzátor TOC - FID					185		Kompresor		
127		Analyzátor CO2					186		PC + Software FGA12.2 ++		X
128		Analyzátor CH4					187		Regulátor k hadici		X
130		Svinovací metr Stabila					188		Regulátor k hadici		X
131		Plynoměr bubnový					189		Regulátor k hadici		
132		Plynoměr membránový				X	190		Odměrná baňka 250ml		
133		Prandtlova sonda 1.5m				X	191		Odměrná baňka 200ml		X
134		Prandtlova sonda 1.5m					192		Automatická byreta 25ml		
136		Laboratorní sklo – pipeta					194		Pipeta nedělená 10ml		
137		Laboratorní sklo- odměrný válec				X	195		Pipeta nedělená 25ml		
138		stopky				X	196		Nerezová odběrová sonda 1.5m		
140		Sušárna					197/1		Barometr Comet		X
141		Předvážky					197/2		Vlhkoměr Comet		X
142		Váhy					197/3		Teploměr Comet		X
143		Topená hadice 10m					198		Topné hnízdo		
144		Topená hadice 15m				X	199		Topné hnízdo		
145		Topená hadice 20m				X	201		Ilmátor Duplex		
146		Topená hadice 2m				X	202		Destilační přístroj		
147		Odběrová sonda Vamet				X	203		Pec		
148		Odběrová sonda Vamet					204		PH metr		
149		Odběrová sonda Vamet					206		Chladič titanový Hrob		
150		Odběrová sonda Vamet					207		Regulátor		
185		Chladič titanový – Hrob					208		Regulátor		
152		Chladič titanový – Hrob				X	209		Chladnička laboratoř		
153		Vývěva Thomas				X	210		1m topená hadice		
154		Vývěva Thomas					213		Multimetr		
155		Vývěva Busch				X	214		Odběr box kovy		X
157		Vývěva Becker					217		Datalogger teplota - laboratoř		
158		Odběr. nulová sonda na TZL Gothe 3m					218a		Datalogger teplota - laboratoř		
159		Titan. odběrová nulová sonda Gothe 1m					218b		Datalogger vlhkost - laboratoř		
160		Titan. odběrová nulová sonda Gothe 1m					219		Plynoměr membránový		X
161		Titanová odběrová sonda 1m				X	220		Plynoměr membránový		X
162		Titanová odběrová sonda 1m				X	221		Plynoměr bubnový		X
163		Nerez odběrová sonda 5m					222		Teploměr Lutron		X
164		Nerez odběrová sonda 5m					223		Teploměr Lutron		X
165		Chladičí modul Madur MD10				X	224		Tlakoměr Greisinger		X
166		Chladičí modul Madur MD10				X	225		Tlakoměr Greisinger		X
167		Chladičí modul Madur MD10					226		Mikromanometr Greisinger		X
168		Laboratorní vývěva				X					

Zapsal: Černý

Konec protokolu

Stránka 17 z 17

Ekologické Centrum spol. s r.o.

Výsledky zkoušky se týkají pouze předmětu měření. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nemůže být protokol reprodukován jinak než celý.