



Reg. No. 226/N-002



Reg. No. 226/S-188

**SPRÁVA O OPRÁVNENOM MERANÍ EMISÍÍ  
polychlórovaných dibenzo-p-dioxínov a polychlórovaných dibenzofuránov, HF a ťažkých kovov  
z prevádzky „Spaľovňa odpadov - Termovalorizátor - kotol K2“  
prevádzkovateľa KOSIT a.s.**

Názov akreditovaného skúšobného laboratória / oprávnenej osoby podľa § 20 ods. 2 písm. a) zákona č. 137/2010 Z. z. v platnom znení:

**EKO-TERM SERVIS s. r. o.**  
Napájadlá 11/2743, 040 12 Košice  
IČO: 316 956 71

Číslo správy a dátum vydania:

02/568/2016 zo dňa 22.12.2016

Prevádzkovateľ:

**KOSIT a.s.**  
Rastislavova 98  
043 46 Košice  
IČO: 36 205 214

Miesto / lokalita:

Spaľovňa odpadov - Termovalorizátor tuhého komunálneho odpadu, umiestnený na pozemku parc. č. 2630 k.ú. Košice - Barca

Druh oprávnenej technickej činnosti:

Oprávnená technická činnosť podľa § 20 ods. 1 písm. a) bodu 1 a bodu 3 zákona č. 137/2010 Z. z. v platnom znení.

Číslo a dátum objednávky/Zmluvy:

Zmluva o kontrolnej činnosti č. 035/15/Z zo dňa 08.04.2015

Deň oprávnenej technickej činnosti:

22. november 2016

Osoba zodpovedná za oprávnenú technickú činnosť - vedúci technik podľa § 20 ods. 3 bodu d) zákona č. 137/2010 Z. z. v platnom znení:

Ing. Mилоš Varga  
Rozhodnutie MŽP SR o vydaní osvedčenia zodpovednej osoby č.46111/2014 zo dňa 7.10.2014

Správa obsahuje:

9 strán  
7 príloh

Účel oprávneného merania:

1. Periodické oprávnené meranie emisií ZL zo zariadenia na spaľovanie odpadov podľa § 10 ods. 5 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. za účelom zistenia a preukázania údajov o dodržaní určených emisných limitov; určené integrovaným povolením SIŽP IŽP Košice č. 2067-25831/2007/Mil/571070106 zo dňa 09.8.2007 v znení neskorších zmien.
2. Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku podľa § 3 ods. 5 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.

**SÚHRN**

Periodické oprávnené meranie emisií ZL zo zariadenia na spaľovanie odpadov podľa § 10 ods. 5 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. za účelom zistenia a preukázania údajov o dodržaní určených emisných limitov; určené integrovaným povolením SIŽP IŽP Košice č. 2067-25831/2007/Mil/571070106 zo dňa 09.8.2007 v znení neskorších zmien.

Prevádzka:	KOSIT a.s. VAR PCZ: 0570011
Čas prevádzky:	prevádzka: nepretržitá, 8000 h/r, výkon 10 ton TKO/h (76 800 t/r) technológia: viacrežimová (dva režimy: maximálne využitie pary pre diaľkové vykurovanie (centrálne zásobovanie teplom) a výroba elektrickej energie), kontinuálna emisne ustálená palivo: tuhý komunálny odpad (TKO), ZPN ako stabilizačné/prídavné palivo reagenty: močovina, Ca(OH) <sub>2</sub> , aktívne uhlie (Norit GL 50)
Zdroj/zariadenia vzniku emisií:	Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Merané zložky:	Hg, Σ (Cd+Tl), Σ (As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V), PCDD/PCDF
Výsledky merania:	hmotnostná koncentrácia (ďalej len „C“) v mg/m <sup>3</sup> , pre PCDD/F v ng-TEQ/m <sup>3</sup>
Číslo zdroja/zariadenia vzniku emisií:	Kotol K2

Meraná zložka	N	Priemerná hodnota (C) [mg/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>	Maximum (C) [mg/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>	Emisný limit (C) [mg/m <sup>3</sup> ] <sup>1), 2)</sup>	Režim s najvyššími emisiami [áno/nie]	Upozornenie na súlad/nesúlad <sup>2)</sup>
Hg	1	-	0,017 <sup>3)</sup>	0,05	áno	súlad
Cd+Tl	1	-	<0,004 <sup>3),4)</sup>	0,05	áno	súlad
As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V	1	-	0,016 <sup>3)</sup>	0,5	áno	súlad
Meraná zložka	N	Priemerná hodnota (C) [ng-TEQ/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>	Maximum (C) [ng-TEQ/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>	Emisný limit (C) [ng-TEQ/m <sup>3</sup> ] <sup>1), 2)</sup>	Režim s najvyššími emisiami [áno/nie]	Upozornenie na súlad/nesúlad <sup>2)</sup>
PCDD/PCDF	1	-	0,024 <sup>3)</sup>	0,1	áno	súlad

<sup>1)</sup> Stavové podmienky vyjadrenia hmotnostnej koncentrácie: 0 °C, 101,325 kPa, suchý plyn, O<sub>2</sub> ref: 11 % objemu.

<sup>2)</sup> Emisný limit (ďalej len „EL“), podmienky jeho platnosti a dodržania určené integrovaným povolením SIŽP IPKZ Košice č. 2067-25831/2007/Mil/571070106 zo dňa 09.08.2007 v znení neskorších zmien.

<sup>3)</sup> Hmotnosť ZL vo vzorkách stanovená subdodávateľským analytickým laboratóriom EKOLAB s.r.o., Košice.

<sup>4)</sup> Takto vyjadrená hodnota EV sa nachádza pod medzou stanoviteľnosti (MS) použitej metódy, MS<sub>Cd+Tl</sub> = 0,004 mg.m<sup>-3</sup>.

Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku podľa § 3 ods. 5 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.

Prevádzka:	KOSIT a.s. VAR PCZ: 0570011
Čas prevádzky:	prevádzka: nepretržitá, 8000 h/r, výkon 10 ton TKO/h (76 800 t/r) technológia: viacrežimová (dva režimy: maximálne využitie pary pre diaľkové vykurovanie (centrálne zásobovanie teplom) a výroba elektrickej energie), kontinuálna emisne ustálená palivo: tuhý komunálny odpad (TKO), ZPN ako stabilizačné/prídavné palivo reagenty: močovina, Ca(OH) <sub>2</sub> , aktívne uhlie (Norit GL 50)
Zdroje/zariadenia vzniku emisií:	Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Merané zložky:	Hg, Σ (Cd+Tl), Σ (As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V), PCDD/PCDF
Výsledky merania:	reprezentatívny hmotnostný tok (ďalej len „RHT“) v g/h, pre PCDD/F v µg-TEQ/h
Číslo zdroja/zariadenia vzniku emisií:	Kotol K2

Meraná zložka	N	Priemerná hodnota (RHT) [g/h]	Maximum (RHT) [g/h]	Emisný limit	Reprezentatívny režim [áno/nie]	Upozornenie na súlad/nesúlad
Hg	1	1,2	-	-	áno <sup>1)</sup>	-
Cd+Tl	1	<0,3 <sup>2)</sup>	-	-	áno <sup>1)</sup>	-
As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V	1	1,2	-	-	áno <sup>1)</sup>	-
Meraná zložka	N	Priemerná hodnota (RHT) [µg-TEQ/h]	Maximum (RHT) [µg-TEQ/h]	Emisný limit	Reprezentatívny režim [áno/nie]	Upozornenie na súlad/nesúlad
PCDD/PCDF	1	1,758	-	-	áno <sup>1)</sup>	-

<sup>1)</sup> Výsledky sú reprezentatívne pre režim prevádzky nastavený prevádzkovateľom. Sledovanie vybraných prevádzkových parametrov počas merania je uvedené v kapitole 5.1.

<sup>2)</sup> Takto vyjadrené hodnoty RHT sú vypočítané z hodnoty MS použitej metódy a môžu byť použité ako podklad pre výpočet množstva emisií za sledované obdobie len so súhlasom príslušného orgánu štátnej správy vo veci ochrany ovzdušia.

**Poučenie o platnosti upozornenia na súlad/nesúlad:** Správa o oprávnenom meraní emisií, výsledky oprávneného merania a názor o súlade/nesúlade objektu oprávneného merania emisií s určenými požiadavkami nie sú súhlasom, ktorý je vydávaný orgánom ochrany ovzdušia podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a ani nezakladajú nárok na vydanie súhlasu.

Podľa § 20 ods. 8 písm. a) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v platnom znení je správa o výsledkoch oprávneného merania na úradné účely konania pred orgánmi ochrany ovzdušia alebo správnymi orgánmi v integrovanom povoľovaní záväznou listinou.

## 1. OPIS ÚČELU OPRÁVNENÉHO MERANIA

<i>Určenie emisného limitu</i>	
vymedzenie zariadenia / časti zdroja	Kategorizácia zdroja podľa prílohy č. 1 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v platnom znení 5. NAKLADANIE S ODPADMI A KREMATÓRIÁ 5.1.1 Spaľovne odpadov b) spaľujúce iný ako nebezpečný odpad s kapacitou > 3 t/h
hodnoty limitov preukazovaných týmito meraním	Hg: 0,05 mg/m <sup>3</sup> , Cd+Tl: 0,05 mg/m <sup>3</sup> , As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V: 0,5 mg/m <sup>3</sup> PCDD/PCDF: 0,1 ng-TEQ/m <sup>3</sup> - určené integrovaným povolením SIŽP IŽP Košice č.: 2067-25831/2007/Mil/571070106 zo dňa 09.08.2007 v znení neskorších zmien
platnosť – vyjadrenie (jednotka) veličiny	hmotnostné koncentrácie pri štandardných stavových podmienkach (101,325 kPa; 0 °C), suchý plyn a O <sub>2</sub> ref: 11 % obj. - v súlade s integrovaným povolením SIŽP IŽP Košice č.: 2067-25831/2007/Mil/571070106 zo dňa 09.08.2007 v znení neskorších zmien
ďalšie špecifické podmienky platnosti	nie sú určené
miesto platnosti EL	vodorovná časť spalinovodu kotla K2 v objekte spaľovne
<i>Požiadavky dodržania emisného limitu</i>	
určené požiadavky	v zmysle rozhodnutia SIŽP IPKZ Košice č. 5055-14760/2010/Kov/571070106/Z3 zo dňa 14.05.2010
zohľadňovanie neistoty	nezhľadňuje sa

Osobitné podmienky oprávneného merania, ktoré sa vzťahujú na výrobnoprevádzkový režim alebo na požiadavky dodržania EL.

skrátenej text povolenej osobitnej podmienky | osobitné podmienky nie sú určené

Predchádzajúce poznatky o zariadení:

- Technická špecifikácia dodávky na kľúč novej linky K2, Výkonný projekt, dok. č.: 4725GEN006 rev. 2, 23.10.2012.
- Správa z oprávneného merania ev. č. 02/313/2014 zo dňa 13.01.2015, vydal EKO-TERM SERVIS s.r.o. Košice,
- Kópia plánu emisného merania je uvedená v príl. č.1.

## 2. OPIS PREVÁDZKY A SPRACÚVANÝCH MATERIÁLOV

### 2.1 OPIS PREVÁDZKY

Termovalorizačné zariadenie komunálneho odpadu vo vlastníctve KOSITu pôvodne pozostávalo z dvoch vertikálnych kotlov s roštom od dodávateľa ČKD. Kotly sa nazývali K1 a K2, boli zásobované z jedného zásobníka komunálneho odpadu (definovateľného ako TKO) a spaľovali odpad pri striedavej prevádzke (prevádzke vždy jedného z dvoch kotlov), pričom vyrábali paru pri nízkom tlaku (cca 20 bar), ktorá sa predávala v zimnom období pre systém diaľkového vykurovania mesta Košice. Na základe potreby prispôbiť zariadenie predpisom EÚ bola v roku 2005 vykonaná rekonštrukcia spaľovacej komory K1a bolo postavené príslušné nové zariadenie na čistenie spalín. Keďže samotná K1 mala dostatočnú kapacitu na spálenie TKO, nepovažovalo sa za potrebné urobiť zásah aj na kotle K2. Preto bol od toho času kotol K2 odstavený z prevádzky. Následne bola kapacita spaľovania TKO cca 67.500 ton/rok. Po dosiahnutí tejto hranice TKO ostalo 20% nespálených, tento odpad bol vyvezený na skládku.

Nová linka K2 termovalorizátora v Košiciach je naprojektovaná a zrealizovaná za účelom výroby pary a elektrickej energie pochádzajúcej zo zhodnotenia tepla zo spalín zo spaľovania TKO.

Parná turbína má regulovaný odber 15 bar pri teplote 280°C, ktorý je využívaný na predohrev spaľovacieho vzduchu a na výrobu prehriatej vody pre diaľkové vykurovanie. Prehriata voda určená na diaľkové vykurovanie sa zohrieva pomocou nového výmenníka tepla, v ktorom sa používa ako primárne médium para pochádzajúca z regulovaného odberu z turbíny. Ďalšie dva medziodbery 5 bar a <1 bar sú určené pre odplyňovač a tepelné zhodnotenie, ktoré pozostáva z predohrevu kondenzátu. Nový termický cyklus je v zatvorenom obehú a nie je napojený na Linku K1.

Kotol alebo parný generátor je horizontálneho typu a je nadimenzovaný tak, aby vyrobil v bežných podmienkach pri množstve spalín 50.000 Nm<sup>3</sup>/h 28500 kg/h prehriatej pary, teplota 395°C, 43 bar. Kotol je tvorený spaľovacou komorou, prázdny sálavým/šotovým kanálom, horizontálnou konvekčnou komorou, do ktorej sú podľa poradia vložené kotlové zväzky s vertikálnymi rúrami výparníka, prehrievákov a ekonomizéra rozdeleného na tri kotlové zväzky. Prehrievák pozostáva z troch kotlových zväzkov a je vybavený regulátormi teploty na reguláciu teploty prehriatej pary. Spaľovacia komora je obložená žiaruvzdorným materiálom a je nadimenzovaná tak, aby zabezpečila zotrvanie spalín po dobu min. 2 sekúnd pri teplote >850°C, ako to vyžadujú platné normy. Vnútorňa strana sálavej komory má povrchovú úpravu, čím sa zabraňuje korózii spôsobenej prítomnosťou kyselín v spalínach. Na stenách spaľovacej komory sú umiestnené trysky na vstrekovanie močoviny (tekutej, 30% roztok) na redukciu NO<sub>x</sub> podľa systému SNCR. Čistenie kotla sa prevádza systémom kladív nainštalovaných na hornej stene zväzkov, mimo toku spalín. Dolná časť kotla je vybavená zásobníkmi s ventilmi s dvojitou klapkou pre vypúšťanie popolčeka, ktorý je zachytávaný reťazovým extraktorom (vynášačom) typu reddler a je odvádzaný do prepravného a skladovacieho systému KOSITu. Kotol obsahuje celé prístrojové príslušenstvo na kontrolu hladiny vo valcovitom telese a kontrolu všetkých hlavných meraní teploty a tlaku spalín, vody a pary.

#### Systém predohrevu spaľovacieho vzduchu

Zabezpečuje sa predohrev primárneho a sekundárneho spaľovacieho vzduchu.

Primárny vzduch sa nasáva pomocou ventilátora z potrubia vedúceho zo zásobníka odpadov a zohrievajú ho výmenníky, cez ktoré prechádza nasýtená para extrahovaná z valcového telesa kotla. Sekundárny vzduch sa nasáva pomocou ventilátora z prostredia kotolne a zohrieva sa pomocou výmenníkov, cez ktoré prechádza para pochádzajúca z regulovaného odberu turbíny. Kondenzát je zbieraný do odplyňovača.

#### Materiálové a energetické vstupy vstupujúce do procesu zneškodňovania odpadu:

- palivo komunálny odpad	10 t/h
- prídavné palivo zemný plyn	max 1600 m <sup>3</sup> /h – nepoužíva sa počas prevádzky
- spaľovací vzduch	47 000 Nm <sup>3</sup> /h
- voda	30 m <sup>3</sup> /h (z toho upravená 1 m <sup>3</sup> /h)
- max. vyrobená el. energia	6000 kW lordo
- el. energia vlastná spotreba	1048 kW
- teplo pre diaľkové vykurovanie	10 MWt
- reagenty pre čistenie spalín: vápno	190 kg/h
- aktívne uhlie	8 kg/h

### 2.2 SUROVINY A PALIVÁ

Počas oprávneného merania bol spaľovaný komunálny odpad z domácností, podobný odpad zo stravovacích zariadení, priemyslu a inštitúcií a odpad označený v zmysle Katalógu odpadov (vyhl. MŽP SR č. 284/2001 Z. z.) kategóriou Ostatný odpad s doporučeným spôsobom zneškodňovania spaľovaním.

Referenčné podmienky spalín zadané ako vstupné údaje pre stanovenie rozmerov novej linky K2 boli nasledovné:

Množstvo odpadu výhrevnosť: 9MJ/kg:	10±5% kg/h
Nominálne objemové množstvo spalín:	50.000 Nm <sup>3</sup> /h
Maximálne nominálne množstvo spalín:	63.425 kg/h
Teplota spalín:	1100°C
Tlak:	- 5mmH <sub>2</sub> O
Hustota:	1,268 kg/Nm <sup>3</sup>
Špecifické teplo:	0,2677 kcal/kg °C
Zloženie plynu:	O <sub>2</sub> : 7% objemu CO <sub>2</sub> : 9% objemu N <sub>2</sub> : 74% objemu H <sub>2</sub> O : 10% objemu Iné, Ar, atď: 0,01% objemu Celkom: 100
Koncentrácia popolčeka:	5.000 mg/Nm <sup>3</sup>
Max./stredný obsah znečisťujúcich látok:	HCl : 1600/600mg/Nm <sup>3</sup> SO <sub>x</sub> (ako SO <sub>2</sub> ): 400/330 mg/Nm <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> : 400/350 mg/Nm <sup>3</sup> HF : 24/8 mg/Nm <sup>3</sup>

Spotreba/množstvo reagentov na čistenie spalín je definovaná za podmienok množstva spalín 52.000 Nm<sup>3</sup>/h a s vyššie uvedenými vlastnosťami spalín.

#### Predpokladané a garantované hodnoty:

Garantovaná spotreba:	Hydroxid vápnika:	190 kg/h
	Vápenaté produkty zbytkové:	220 kg/h
	Aktívne uhlie:	8 kg/h
	Močovina v roztoku:	62 kg/h
Predpokladaná spotreba:	Škvára:	25% z hmotnosti podávaného odpadu (*)
	Popolček (kotel+cyklóny):	425 kg/h
	H <sub>2</sub> O:	29700 kg/h (pozostáva z blow down a drenáží 300 kg/h, z chladiacich veží 2400 kg/h, odparovacích veží 27000 kg/h, tieto posledné závisia aj od obsahu soli vo vode)

(\*) hodnota závislá od vlastností odpadu.

### 2.3 ODPADOVÉ PLYNY A ZARIADENIA NA ZNIŽOVANIE EMISÍÍ

Linka na čistenie spalín je nadimenzovaná tak, aby mohla spracovať max. množstvo spalín pochádzajúcich z kotla.

Podmienky sú:

- Maximálne množstvo spalín pochádzajúcich z kotla: 61.500 Nm<sup>3</sup>/h, 230°C
- Priemerná koncentrácia popolčeka a znečisťujúcich látok na vstupe.

#### Systém cyklónového odprašovania

- skupina cyklónov na predseparáciu hrubých častíc pozostávajúca z 3 separačných cyklónov
- systém vypúšťania odlučovaného popolčeka

#### Systém extrahovania a preprava popolčeka z cyklónov a popola z kotla

- redler na extrahovanie a odvádzanie popolčeka z cyklónov a popola pochádzajúcej z odvádzacieho potrubia redlera škvary z kotla až po miesto príruby pneumatického podávacieho systému do úložných síl.
- na výstupe z vývodu kotla je zariadenie na mletie škvary, čo umožňuje pneumatický prevoz podľa požiadavky KOSITu do nového systému inertizácie popola
- na extrakčnom dopravníku popola z cyklónov, ktorý vyúsťuje do pneumatického odvádzacieho systému – dodávka Kosit – je bypass pre núdzové vypúšťanie do kontajnerov alebo big-bagov.

#### Chladiaca (zvlhčovacia) veža s chladiacou vodou

Chladiaca veža umožní kontakt medzi spalinami na vstupe pri teplote max. 210°C počas doby zotrvania, ktorá zaručí pri maximálnom prietoku teplotu na výstupe 150÷160°C. Systém zahŕňa skladovaciu nádrž na vodu s objemom 10m<sup>3</sup> a vstrekovacie čerpadlá.

#### Reakčná veža (suchá reakcia)

Reakčná veža umožňuje kontakt medzi spalinami a reagentmi (vápnom + aktívnym uhlím) aspoň počas doby 2 sekúnd pri maximálnom prietoku.

#### Systém uskladnenia (10 m<sup>3</sup>), dávkovanie aktívneho uhlia

#### Skladovacia jednotka (100 m<sup>3</sup>), dávkovanie a vstrekovanie vápna

#### Rukávový filter

Rukávový filter pozostáva zo 4 zachytávacích komôr. Filter je vybavený by-passom a predohrevom pre fázy nabiehania, s ventilátorom a batériou na elektrický ohrev. Filter je zhotovený z plechu CortenA, ktorý je zváraný a zosilnený a zahŕňa:

- sadu pevných výstužných košov zo siete/pletiva z kruhovej ocele, ktoré sú natreté a odolné voči kyslému prostrediu, z 20 pozdĺžnych drôtov.
- sadu filtračných rukávov z PTFE/PTFE, gramáž 750 g/m<sup>2</sup>, s vystuženým dnom
- Horná časť filtra je pokrytá krytinou z predlakovaného vlnitého plechu, a je dostupná po stupňovitom schodisku s oddychovými plošinami a zábradlím.

#### Systém falošného vzduchu s filtračnou ochranou

Systém pozostáva z automatickej klapky s ovládaním pomocou modulačného elektropneumatického valca.

#### Odsávací ventilátor (indukčný ventilátor)

Ide o odstredivý ventilátor s jednoduchým nasávaním a vysokým výkonom z ťažkej konštrukcie, s priamym prevodom pomocou spoja a s motorom ovládaného invertorom.

#### Systém extrahovania vápna a popolčeka z filtra

- Systém extrahovania vápna a popolčeka z filtra a recirkulácie s finálnym vývodom cca 2 m nad zemou, oproti príruke systému pneumatického odvádzania do úložných síl.
- Bypass pre núdzovú vykládku do kontajnerov alebo veľkých vriec.

#### Systém denitrifikácie so vstrekaním močoviny – SNCR

Na realizáciu tohto systému je použitá už existujúca nádrž na močovinu a cirkulačné čerpadlá, ktoré sú nainštalované a slúžia existujúcej linke. Zariadenie pozostáva z nasledujúcich častí:

- série vstrekovacích trysiek v dohorievacej komore,
- distribučná a dávkovacia jednotka ovládaná PLC a prístrojmi na získavanie kontrolných údajov NO<sub>x</sub>.

## 2.4 TECHNICKÉ PARAMETRE ZDROJA

Komponent	Výrobca	Výrobné č. / séria	Rok výroby
Kotol	RUTHS S.p.A	4725	2013
Zapaľovací horák	Tecflam mod TR 40GM	6620V	2012
Horák výkonový - A	Tecflam mod NM 24003	6618V	2012
Horák výkonový - B	Tecflam mod NM 24003	6619V	2012
Zariadenie na čistenie spalín	ATS s.r.l.	FAC 540/4/6000	2013
Turbína	FINCANTIERI	211315	2013
1 ks zapaľovací horák Typ: TR 40 GM	Palivo	ZP	
	Menovitý výkon	3000 Kw	
	Maximálne množstvo	313 Nm <sup>3</sup> /h	
2 ks výkonové horáky Typ: NM 24003	Palivo	ZP	
	Menovitý výkon	6395 Kw	
	Maximálne množstvo	645 Nm <sup>3</sup> /h	

#### **Odlučovací systém emisií:**

Výrobca:	ATS s.r.l.
1. stupeň	3 cyklónové odlučovače – odlúčenie väčších častíc
2. stupeň	Quencher – vodný chladič na 140 °C + nástrek vápna na neutralizáciu kyslých plynov
3. stupeň	Reaktor – nástrek recyklovaného vápna a reagentu, neutralizácia kyselín, sorpcia ťažkých kovov aktívnym uhlím
4. stupeň	Rukávový látkový filter – zachytávanie jemných tuhých častíc
Primárny denox systém	Nástrek močoviny do spaľovacej komory kotla

### 3. OPIS MIESTA OPRÁVNENÉHO MERANIA

Výber meracieho/odberového miesta na spalínovode zabezpečujúci homogenitu OP je v súlade s STN EN 15259:2010 pri meraní na účel zistenia hodnôt EV vyjadrených ako hmotnostná koncentrácia a hmotnostný tok. Overenie homogenity prúdenia odpadového plynu bolo vykonané v rámci výkonu QAL 2 (správa ev. č. 02/268/2013, vydal EKO-TERM SERVIS s.r.o. Košice), ktoré potvrdili vhodnosť zvoleného meracieho miesta. Schémy zariadení a meracích miest sú uvedené v príl. č.2 správy.

### 4 MERACIE A ANALYTICKÉ METÓDY A VYBAVENIE

Zoznam metodík, podľa ktorých bolo meranie vykonané:

Označenie metodiky	Názov metodiky
STN EN 15259:2010	Ochrana ovzdušia. Meranie emisií zo stacionárnych zdrojov. Požiadavky na úseky a miesta merania, účel a plán merania a na správu o meraní.
STN EN 14789:2006 STN EN 14789/O1:2009	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie objemovej koncentrácie kyslíka (O <sub>2</sub> ). Referenčná metóda: paramagnetizmus.
STN ISO 12039:2002	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Meranie koncentrácií oxidu uhľnatého, oxidu uhličitého a kyslíka. Pracovné charakteristiky a kalibrácia automatizovaných meracích systémov.
STN ISO 15713:2009	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Odber vzoriek a stanovenie fluoridov v plynnej fáze.
STN EN 14385:2005 STN EN 14385/O1:2011	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Stanovenie celkových emisií As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Ti a V.
STN EN 13211:2003 STN EN 13211/AC:2005	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Manuálna metóda stanovenia koncentrácie celkovej ortuti.
STN EN 1948-1, 2:2006	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie hmotnostnej koncentrácie polychlóvaných dibenzo-p-dioxínov a dibenzofuránov a polychlóvaných bifenylov podobných dioxinom. Časť 1: Odber vzoriek polychlóvaných dibenzo-p-dioxínov a dibenzofuránov. Časť 2: Extrakcia a čistenie polychlóvaných dibenzo-p-dioxínov a dibenzofuránov.
STN EN ISO 16911-1:2014	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Meranie rýchlosti a objemového prietoku plynov v potrubiach. Časť 1: Manuálna referenčná metóda
STN EN 13137:2003	Charakterizácia odpadov. Stanovenie celkového organického uhlíka (TOC) v odpadoch, kaloch a sedimentoch
SMEP-04-IPP	Interný pracovný postup pre meranie súvisiacich veličín pri meraní emisií.
STN EN ISO 11771:2011	Ochrana ovzdušia. Zisťovanie časovo priemernovaných množstiev emisií a emisných faktorov. Všeobecný postup.

Zoznam použitých emisných meracích systémov a zariadení pre zistenie reprezentatívneho výsledku oprávneného merania s platnou metrologickou nadväznosťou je uvedený v príl. č.3 tejto správy z merania.

Hmotnosť ZL zachytených v odobratých vzorkách bola stanovená akreditovaným subdodávateľským laboratóriom EKOLAB s.r.o. Košice, IČO: 316 841 65. Protokoly z analytického stanovenia hmotností vybraných meraných ZL vo vzorkách sú uvedené v príl. č.4 tejto správy z merania.

Zoznam právnych predpisov, podľa ktorých bolo meranie pripravované, plánované a vykonané:

- zákon č. 137/2010 Z. z. v platnom znení,
- zákon č. 39/2013 Z. z. v platnom znení,
- vyhláška MŽP SR č. 410/2010 Z. z. v platnom znení,
- vyhláška MŽP SR č. 411/2010 Z. z.,
- vyhláška MŽP SR č. 60/2011 Z. z.,
- vyhláška MŽP SR č. 183/2013 Z. z.,
- rozhodnutie SIŽP IPKZ Košice č. 2067-25831/2007/Mil/571070106 zo dňa 09.08.2007 v znení neskorších zmien.

### 5 PODMIENKY PREVÁDZKY POČAS OPRÁVNENÝCH MERANÍ

#### 5.1 PREVÁDZKA

Vybrané prevádzkové parametre sledované počas výkonu merania sú graficky vyjadrené v príl. č.5 tejto správy z merania.

### 6 VÝSLEDKY OPRÁVNENÉHO MERANIA A DISKUSIA

#### 6.1 VYHODNOTENIE PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK POČAS OPRÁVNENÝCH MERANÍ

Na základe vyššie uvedených údajov môžeme konštatovať, že diskontinuálne oprávnené meranie emisií prebiehalo počas obvyklej prevádzky zariadenia **v súlade s dodržaním ustanovenia prílohy č. 2 časti B bodu 4 k vyhláške MŽP SR č. 411/2012 Z. z.** (realizácia merania pri výrobnoprevádzkovom režime, počas ktorého sú emisie väčšieho počtu ZL najvyššie a parametre palív a surovín a technicko-prevádzkové parametre výrobnotechnologických zariadení sú v súlade s platnou dokumentáciou, s určenými podmienkami oprávneného merania a súčasne zodpovedajú bežným hodnotám).

Vyhlásenie prevádzkovateľa podľa prílohy č. 3 bodu 5 zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v platnom znení, že počas výkonu oprávnenej technickej činnosti zodpovedala prevádzka objektu merania podmienkam oprávneného merania podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a platnej dokumentácie, svojím podpisom potvrdil dňa 22.11.2016 Ing. Miroslav Kovalský – vedúci prevádzky. Vyhlásenie prevádzkovateľa je uvedené v archívnej časti zložky správy.

## 6.2 VÝSLEDKY OPRÁVNENÉHO MERANIA

V príl. č. 6 sú tabuľkovou formou vyjadrené jednotlivé výsledky (hodnoty s uvedením počtu a trvania jednotlivých meraní, maximálne a priemerné zistené hodnoty, neistoty merania) pre merané zložky a súvisiace parametre potrebné na stanovenie.

V prílohe č. 7 je grafický priebeh teploty spalín a objemovej koncentrácie O<sub>2</sub>.

## 6.3 OVERENIE DÔVERYHODNOSTI

Podľa prílohy č. 5 časti III. bodu 1 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v platnom znení a prílohy č. 2 časti D vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. bol určený počet jednotlivých meraní hodnôt emisných veličín. Dĺžka periódy a odporúčaný počet jednotlivých meraní je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Počet jednotlivých meraní (N):

Charakter technológie	Druh merania	Metóda merania	ZL	Počet jednotlivých meraní /perióda	
				Odporúčaný	Skutočne
Spaľovňa odpadov	periodické diskontinuálne	manuálna	ťažké kovy	1 / 0,5 – 8 h	1 / 182 min
			PCDD/PCDF	1 / 6 – 8 h	1 / 6 h

Periodické oprávnené meranie bolo vykonané podľa metódik a právnych predpisov uvedených v kap. 4 bez odchýlok, okrem odberu PCDD/F a ťažkých kovov. Odber uvedených ZL bol vykonaný v jednom odberovom bode z dôvodu konštrukcie odberových aparátúr, ktoré neumožňujú umiestnenie odberovej aparatúry v zvislej polohe. Uvedené odchýlky nemajú vplyv na výsledky stanovení, nakoľko prúdenie OP v potrubí je homogénne, čo bolo preukázané pri predchádzajúcich meraniach (napr. FS AMS).

Pred odberom vzoriek ZL z odpadového plynu boli vykonané skúšky tesností použitých odberových aparátúr a EMS.

Pre validáciu odberov vzoriek meraných ZL boli pred riadnymi odbermi vykonané slepé pokusy. Porovnaním výsledkov slepých pokusov meraných ZL (príl. č. 6) s normatívnymi požiadavkami použitých metód môžeme konštatovať, že odbery ZL z odpadového plynu sú platné.

Kópie prvotných záznamov o meraní/odbere vzorky OP sú v archívnej zložke správy z merania.

Úplný výpočet výsledku oprávneného merania emisií ZL vrátane použitých vzťahov, koeficientov a konštánt je v elektronickej podobe v archívnej zložke správy z merania.

Kalibrácia použitých meracích a odberových zariadení bola vykonaná v laboratórnych podmienkach v súlade s harmonogramom kalibrácií.



**Košice, 22.12.2016**

22.12.2016

**Ing. Miloš Varga**

Dátum

Podpis osoby zodpovednej za oprávnenú technickú činnosť  
podľa § 20 ods. 8 písm. e) bodu 2 zákona č. 137/2010 Z. z. v platnom znení.

22.12.2016

**Ing. Ignác Kožej**

Dátum

Podpis štatutárneho zástupcu oprávnenej osoby podľa  
§ 20 ods. 8 písm. e) bodu 1 zákona č. 137/2010 Z. z. v platnom znení.

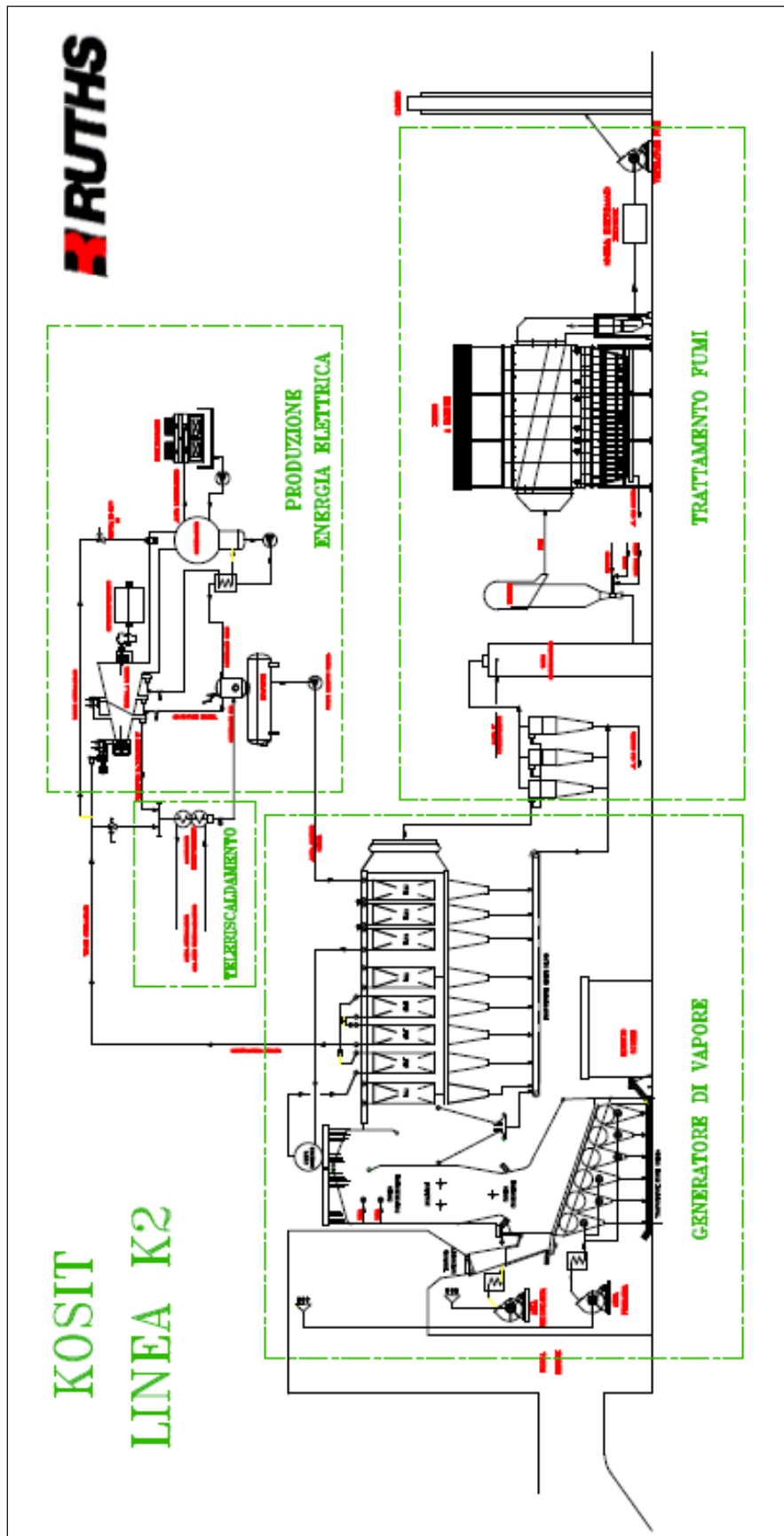
**PRÍLOHY***Počet strán*

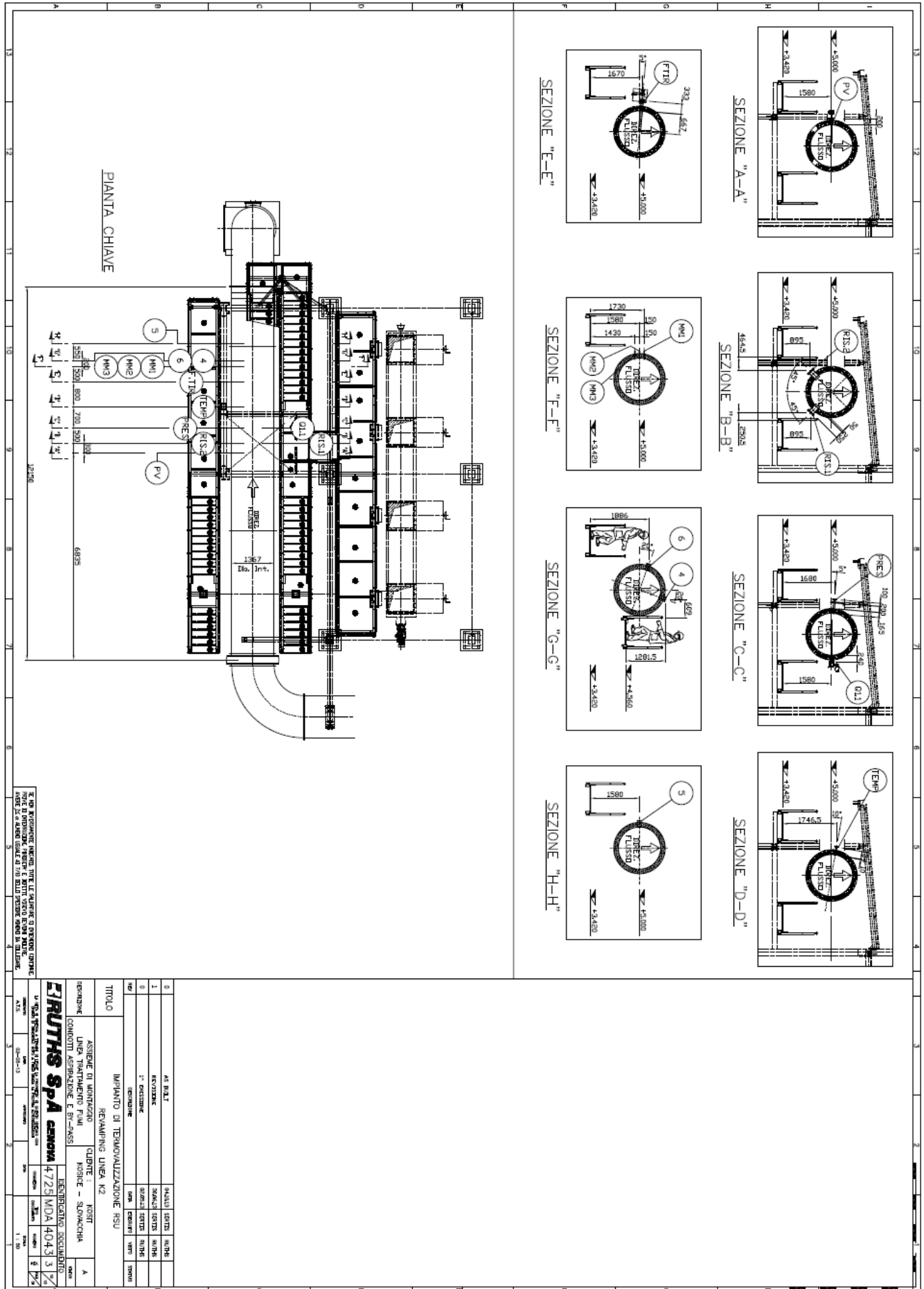
príl. č. 1 Plán emisného merania	4
príl. č. 2 Bloková schéma meraného zariadenia a meracieho miesta	2
príl. č. 3 Zoznam použitých emisných meracích systémov a zariadení	3
príl. č. 4 Protokoly z analytického stanovenia hmotností vybraných meraných ZL	14
príl. č. 5 Prevádzkové parametre	3
príl. č. 6 Protokoly z merania emisií ZL	4
príl. č. 7 Grafické vyhodnotenie výsledkov merania	1

**SPOLU**

31

**SCHÉMA MERACÍCH MIEST A ZARIADENÍ**





È DA RITENERE INTESA PER LE PARTI A TERZO OMBRE  
 IL SEGNO DI ALTO SINISTRA E IL BULO PERCHÉ SONO IN TOLLERANZA.

1	AS. BALT.	MANO	STOR.	SINIS.
2	PROVINE	STOR.	STOR.	SINIS.
3	PROVINE	STOR.	STOR.	SINIS.
4	PROVINE	STOR.	STOR.	SINIS.
5	PROVINE	STOR.	STOR.	SINIS.
6	PROVINE	STOR.	STOR.	SINIS.

**TITOLO**  
 RERAMPING LINEA K2

**ASSISTENTE DI MONTAGGIO**  
 LUNA TRATTAMENTO PULI  
 CONDOTTI ASPIRAZIONE E BR-JASSI

**ESECUTIVO**  
 KOST  
 KONICE - SLOVACCHIA

**PRODOTTORE**  
**ERUTHS SPA cesova**  
 4725 MDA 4043 3

**SCALE**  
 1:30

**ZOZNAM POUŽITÝCH EMISNÝCH MERACÍCH SYSTÉMOV A ZARIADENÍ**

<b>Emisný merací systém: KS-404-3</b>				
<b>Meraná ZL: PCDD / PCDF / PCB</b>				
<b>Merací princíp: izokinetická filtračno-kondenzačná metóda bez delenia prúdu vzorky s filtráciou v potrubí</b>				
<b>Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 15259, STN EN 13284-1 a STN EN 1948-1,4</b>				
<b>Parameter / komponent</b>	<b>Požiadavka</b>	<b>Skutočne</b>	<b>Poznámka</b>	<b>Platnosť kalibrácie do:</b>
Odsávací hubica	inertnosť, ostrohranná, aerodynamický tvar priemer > 4 mm	titánová, ostrohranná, aerodynamický tvar, vnútorný priemer: 4,5; 5,6; 7,6; 10,7; 14,0; 17,0	vymeniteľné, spĺňa rozmerové požiadavky podľa normy	-
Odberová sonda	inertnosť, vyhrievanie stien sondy, prumeraná dĺžka podľa rozmeru potrubia	titánové vnútro, ohrev sondy prostredníctvom teplovzdušnej pištole	Integrovaná s efektívnou dĺžkou 0,9 m	-
Filtračná hlava	umiestnenie v potrubí – nevyhrievaná mimo potrubia - vyhrievaná,	titánová, umiestnená v potrubí – ohrievanie je zabezpečené zvonku ohrevom plášt'a sondy, tangenciálny vstup vzorky do filtra	Použiteľná pre typ filtra: hadicový	-
Filter	filtračné médium - vlákniť filter účinnosť > 98 % zachytené častice priemeru 0,1 µm	hadicový filter so sklenených vlákien, účinnosť 99,99 % častice priemeru < 0,3 µm	hadicový filter 603G φ 10 x 110 mm	-
Zariadenie na meranie prietoku vzorky	suchý plynomer; meracia clonka s presnosťou max. 2 % z objemu, plynotesný	Venturiho prietokomer, plynotesný, presnosť: ± 1 %	Výpočet objemu vzorky na základe merania rozdielu tlakov a teploty (absolútny a diferenčný tlak)	-
Odsávacie zariadenie	Plynové čerpadlo s reguláciou na zabezpečenie izokinetickeho odberu, presnosť do ± 5 %	vákuové čerpadlo s automatizovanou reguláciou otáčok odsávacieho čerpadla prostredníctvom meniča frekvencie	Druh: lamelové Picolino VTE8, výrobca Thomas, Nemecko, výkon 8/9,6 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> rok výroby 2009, v.č. 23630127	-
Odlučovač vlhkosti	kondenzátor, sušič zvyšková vlhkosť menej než 10 g/m <sup>3</sup>	kondenzačný protiprúdny špirálový chladič, + sušička veža so silikagélom	účinnosť odlučovania min. 95 %, zvyšková vlhkosť < 10 g/m <sup>3</sup>	-
Teplota v odberovej aparatúre	termočlánok, teplomer, presnosť do ±1 %	snímač teploty LM335 , presnosť: ± 0,3 %	Odporový snímač teploty Pt 100, v.č.: 322008 č. kal. cert.: 1658/14/149/14/09	16.5.2017
Teplota plynu v potrubí	termočlánok, odporový teplomer, presnosť do ±1 %	Termoelektrický snímač teploty s prúdovým prevodníkom, rozsah: -50 °C až 600 °C presnosť: ± 1 % z hodnoty	Termoelektrický snímač teploty typu K ku KS-404, v.č.: ETS/035/09/t2 v.č. 36306/1/1 XT 36479 č. kal. cert.: 1657/14/148/14/09	16.5.2017
			Termoelektrický snímač teploty typu K ku KS-404, v.č.: ETS/011/11/t9 XT 36912 č. kal. cert.: 796/14/44/14/09	20.3.2017
Absolútny tlak v potrubí	Kvapalinový manometer, analógový, digitálny manometer, presnosť do ± 0,5 % z absolútneho tlaku	tlakový prevodník rozsah: 0-2 bar presnosť: ± 0,15 %	Tlakový prevodník Sensor Technics SCX30AN, v.č.: 322 008 č. kal. cert.: 0170/331.02/14	22.5.2017
Rýchlosť plynu v potrubí – meranie diferenčného tlaku s Pitot-Prandtlou sondou a mikromanometrom	kvapalinový mikromanometer, analógový, digitálny mikromanometer so schopnosťou odčítania od 5 Pa, Pitot-Prandtlou sonda - štandardná	tlakový prevodník XT 36480 rozsah : 0 - 10 mbar rozlíšenie: od 5 Pa presnosť: ± 0,06 mbar kombinovaná sonda	Tlakový prevodník Sensor Technics SCXL004DN, v.č.: 322 008 č. kal. cert.: 1659/14/146/14/09 929/16/ 62/16/09	16.5.2017
Nádoby na prenášanie filtrov	schopné utesnenia, odolávať sušiackej teplote, sklo	sklenené Petriho misky	Filtere sú väžené pred a po expozícii spolu s Petriho miskami	-
Stopky	s delením na 1 s	softwarový a hardwarový čas, delenie 1 s	Software AR-IZO 404 v kombinácii s vnútorným časom PC	-
Váhy odobratých vzoriek	schopnosť zväžiť hmotnosť zachytených tuhých častíc do ± 1 % resp. najmenej do 0,1 mg	digitálne váhy schopné zväžiť TZL o hmotnosti min. 0,1 mg s váživosťou do 210 g.	Váha s neautomatickou činnosťou - SARTORIUS BL 210 S-OCE, v.č.: 12207838 certifikát o overení: 1036/331.08/15	22.7.2017
Rozmery potrubia	kalibrovaná tyč, kalibrovaný pásmový meter, presnosť do ± 1 %	pásmový meter do 5 m dĺžky, presnosť: ± 0,5 %	Nerezová tyč, v.č.: ETS/030/12 č. kal. cert.: 544N/12/438/12/15, kalibrovaný pásmový meter	10.7.2022
Adsorbent	XAD-2, PU pena, Porapak PS, Florisil alebo tuhé adsorbenty s účinnosťou adsorpcie najmenej 90%	tuhý adsorbent: PUR pena	ρ =33g.F <sup>-1</sup> , Φ 47x50 mm, vyrobené z toluén-2,4-diizokyanátu/ toluén-2,6-diizokyanátu (TDI) a polyoxypropyléntriolu	-
Puzdro pre tuhý sorbent	inertnosť	inertné	materiál: titán	-
Chladiace zariadenie	chladenie, T < 20°C	Cirkulačné chladiace zariadenie JULABO FL 300 alebo Minichiller HUBER	Rozsah pracovnej teploty (-20 °C až +40 °C)	-
Kondenzátor	inertnosť, chladenie, T < 20°C	inertný, chladenie na teplotu pod 0 - 20°C pomocou cirkulačného chladiaceho zariadenia	Špirálový kondenzačný sklenený kus	-
Kondenzačná banka	inertnosť	inertná, sklenená	objem 2 litre	-
Teplota filtrácie Teplota kondenzácie vstup Teplota kondenzácie výstup	termočlánok, teplomer, presnosť do ±1 %	Štvorkanálový teplomer s termočlánkom typu K, merací rozsah: -200 – 1370 °C, neistora: U = 2,1 °C	Termočlánok typu K, v.č.: 150806553 č. kal. cert.: 217/16/ 148/16/13	10.2.2019

**Emisný merací systém: TCR TECORA ISOSTACK G4**
**Meraná ZL:** ťažké kovy vrátane ortuti

**Merací princíp:** izokinetická filtračno-absorpčná metóda bez delenia hlavného prúdu vzorky s filtráciou v potrubí/mimo potrubia

Parameter / komponent	Požiadavky referenčnej metódy: STN EN 15259, STN EN 13284-1, STN EN 14385, STN EN 13211, EPA Method 29			Platnosť kalibrácie do:
	Požiadavka	Skutočne	Poznámka	
Odsávací hubica	inertnosť, ostrohranná, aerodynamický tvar, priemer > 4 mm	nerezová, ostrohranná, aerodynamický tvar, vnútorný priemer: 4; 5; 6; 7; 8; 10; 10; 14	vy meniteľné, spĺňa rozmerové požiadavky podľa normy	-
Odberová sonda	inertnosť, vyhrievanie stien sondy, primeraná dĺžka podľa rozmeru potrubia	titanové alebo sklenené vnútro, integrovaná Pitotová sonda a termočlánok, elektricky regulovateľný ohrev sondy	Integrovaná s efektívnou dĺžkou 0,5 m a 1,5 m	-
Filtračná hlava	umiestnenie v potrubí – nevyhrievaná, mimo potrubia - vyhrievaná	filtrácia v potrubí – filtračná hlava nevyhrievaná, ohrev prostred. odp. plynu, filtrácia mimo potrubia – držiak filtra	Použiteľný typ filtra: plochý	-
Filter	filtračné médium - vlákňitý filter, účinnosť > 99 % zachytené častice priemeru 0,3 μm	plochý a hadicový filter zo sklenených vlákien – min. účinnosť 99,5 % pre častice > 0,3 μm	K dispozícii ploché filtre Φ 47 mm	-
Zariadenie na meranie prietoku vzorky	suchý plynomer; meracia clonka s presnosťou max. 2 % z objemu, plynotesné	suchý plynomer, plynotesný, presnosť: ± 2 % z objemu	zabudovaný do odberovej jednotky, meranie teploty a tlaku vzorky	-
Odsávacie zariadenie	Plynové čerpadlo s reguláciou na zabezpečenie izokinetického odberu, presnosť do ± 5 %	vákuové čerpadlo s automatizovanou reguláciou prietoku vzorky	výkon 3 m <sup>3</sup> .hod <sup>-1</sup>	-
Odlučovač vlhkosti	kondenzátor, sušič, zvyšková vlhkosť menej než 10 g/m <sup>3</sup>	kondenzačno-adsorpčný chladič, účinnosť odlučovania 95 %, zvyšková vlhkosť < 10 g/m <sup>3</sup>	Impingerový kondenzačný chladič + sušiaci veža so silikagélom	-
Teplota v odberovej aparátúre	termočlánok, teplomer, presnosť do ± 1 %	odporový teplomer Pt100, presnosť: ± 0,3 %	Odporový snímač teploty Pt 100	-
Teplota plynu v potrubí	termočlánok, presnosť do ± 1 %	termočlánok typ K, merací rozsah: 0 – 600 °C, presnosť: ± 0,2 % (pri t= 500 °C)	Termočlánok typu K, v.č.: T17/ETS č. kal. cert.: 1898/15/243/15/09	13.8.2018
			Termočlánok typu K, v.č.: T20/ETS č. kal. cert.: 1904/15/244/15/09	13.8.2018
			Termočlánok typu K, v.č.: T21/ETS č. kal. cert.: 1726/16/212/16/09	12.8.2019
Absolútny tlak v potrubí	Kvapalinový manometer, analógový, digitálny manometer, presnosť do ± 0,5 %	tlakový prevodník, rozsah: 0-1,03 bar, presnosť: ± 0,25 %	Prevodník absolútneho tlaku, v.č.: 13221564P č. kal. cert.: 0322/331.02/16	26.7.2019
Rýchlosť plynu v potrubí – meranie diferenčného tlaku s Pitot-Prandtlovou	kvapalinový mikromanometer, analógový, digitálny mikromanometer so schopnosťou	tlakový prevodník, rozsah : 0 – 3550 Pa, rozlíšenie: od 1 Pa, presnosť: ± 1,5 % R , Pitotová sonda S	Prevodník diferenčného tlaku, v.č.: 13221564P č. kal. cert.: 1723/16/210/16/09	12.8.2019
Nádoby na prenášanie filtrov	schopné utesnenia, odolávať sušiackej teplote, sklo	sklenené Petriho misky	Filtre sú vážené pred a po expozícii spolu s Petriho miskami	-
Stopky	s delením na 1 s	softwarový a hardwarový čas, delenie 1 s	Softwar ISOSTACK G4	-
Váhy odobratých vzoriek	schopnosť zväžiť hmotnosť zachytených tuhých častíc do ± 1 % resp. najmenej do 0,1 mg	digitálne váhy schopné zväžiť TZL o hmotnosti min. 0,1 mg s váživosťou do 210 g,	Váha s neautomatickou činnosťou - SARTORIUS BL 210 S-OCE, v.č.: 12207838 certifikát o overení: 1036/331.08/15	22.7.2017
Rozmery potrubia	kalibrovaná tyč, kalibrovaný pásmový meter, presnosť do ± 1 %	pásmový meter do 5 m dĺžky, presnosť: ± 0,5 %	kalibrovaný pásmový meter	16.3.2017
Absorbent	TK - roztok s výslednými hm. zlomkami: w(HNO <sub>3</sub> ) ≈ 3,3 % a w(H <sub>2</sub> O) ≈ 1,5 %; Hg - roztok 2 % KMnO <sub>4</sub> + 10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	selektívne absorpčné roztoky	TK - roztok s výslednými hm. zlomkami: w(HNO <sub>3</sub> ) ≈ 3,3 % a w(H <sub>2</sub> O) ≈ 1,5 %; Hg - roztok 2 % KMnO <sub>4</sub> + 10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-
Chladiace zariadenie	chladenie, T < 30 °C	Cirkulačné chladiace zariadenie JULABO FL 300 alebo Minichiller HUBER alebo Chiller TCR	Rozsah pracovnej teploty (-20 °C až + 40 °C)	-

**Emisný merací systém: HORIBA, PG 350 E**
**Merací princíp:** NDIR, chemiluminiscencia (NOx) a paramagnetizmus (O<sub>2</sub>)

Požiadavky referenčných metódik: STN EN 14792, STN ISO 7935, STN ISO 12039, STN EN 14789, STN EN 15058

EMS	Výrobné číslo		Rok výroby		Rekalibrácia		Platnosť kalibrácie do:		7.4.2017
	PG 250 C		WF6RLAE0		2015		interná		č.certifikátu: 022/2016/K
Zložka / rozsah	1. rozsah	2. rozsah	3. rozsah	4. rozsah	5. rozsah	6. rozsah	7. rozsah	Rozsah	Norma
SO <sub>2</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	0 až 715	0 až 1430	0 až 2860	0 až 8580				0 až 8000	STN ISO 7935
NO <sub>x</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	0 až 51	0 až 102	0 až 205	0 až 512	0 až 1025	0 až 2050	0 až 5125	0 až 3000	STN EN 14792
CO [mg.m <sup>-3</sup> ]	0 až 250	0 až 625	0 až 1250	0 až 2500	0 až 6250			6 až 62500	STN EN 15058
CO <sub>2</sub> [obj. %]	0 až 10	0 až 20	0 až 30					0 až 20	STN ISO 12039
O <sub>2</sub> [obj. %]	0 až 5	0 až 10	0 až 25					0 až 25	STN EN 14789

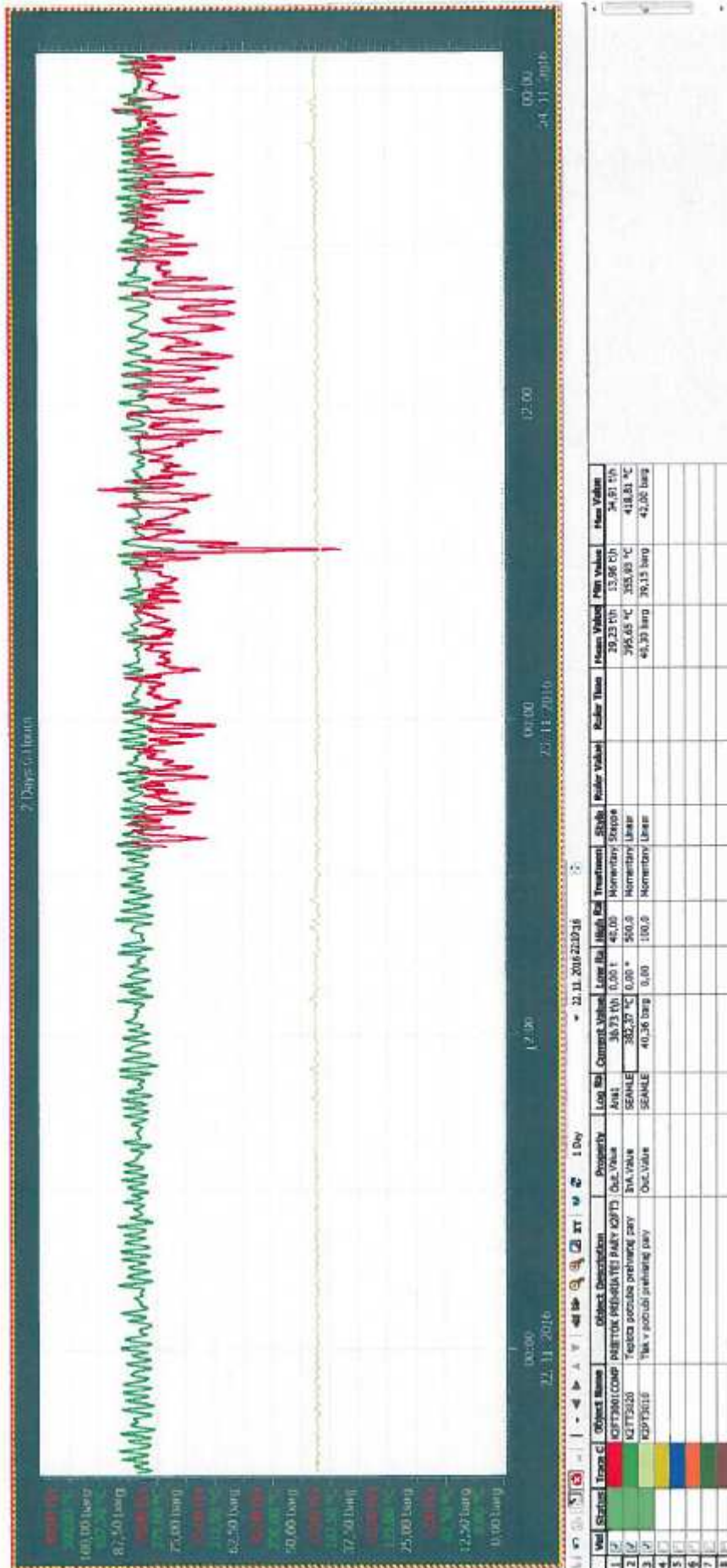
**Pracovné charakteristiky analyzátoru – (N – norma; S – Skutočnosť)**

Parameter / komponent	SO <sub>2</sub>		NO – NO <sub>2</sub>		CO		O <sub>2</sub>		Poznámka
	N	S	N	S	N	S	N	S	
Medza detekcie	2 %R	0,00 %R	≤ ±2 %R	0,00 %R	≤ ±2 %R	0,50 %R1	≤ ±0,2 %R	0,00 %R	vzťahnuté na spodný rozsah
Celková odchýlka od linearity	≤±4 %R	0,10 %R	≤ ±2 %R	0,39 %R	≤ ±2 %R	0,14 %R	≤ ±0,3 % obj.	0,08 % obj.	vzťahnuté na celý rozsah
Drift nulovej hodnoty	±2 %R	0,40 %R1	≤ ±2 %R	0,00 %R	≤ ±2 %R	0,00 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,02 % obj.	za 24 h
Drift meracieho rozsahu	±4 %RM	0,123 %RM	≤ ±2 %R	0,68 %R	≤ ±2 %R	0,22 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,07 % obj.	za 24 h
Vplyv okolitej teploty	≤ 2 %	±0,5%	≤ 2 %	±1 %	≤ 2 %	±1 %	≤ ±0,3 % obj. / 10K	± 0,25% obj. /10K	vzťahnuté na celý rozsah
Vplyv interferujúcich látok	± 2 %R	0,10 %R	≤ ±4 %R	0,00 %R	≤ ±4 %R	0,06 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,02 % obj.	vzťahnuté na celý rozsah
Doba odozvy T <sub>90</sub> % z hodnoty	≤ 200 sek.	47 sek.	≤ 200 sek.	30 sek.	≤ 200 sek.	27 sek.	≤ 200 sek.	27 sek.	pri priemerovacom čase 30 min. a overovacej hodnote medzi 50-90 % z meracieho rozsahu
Neistota kalibrácie	nešpecifikuje	60,7 mg.m <sup>-3</sup>	nešpecifikuje	56,8 mg.m <sup>-3</sup>	nešpecifikuje	124,7 mg.m <sup>-3</sup>	nešpecifikuje	0,50 % obj.	vzťahnuté na RM
Účinnosť konvertora NO <sub>2</sub> /NO	-	-	≥ 95 %	99%	-	-	-	-	vyjadrené ako NO <sub>2</sub>

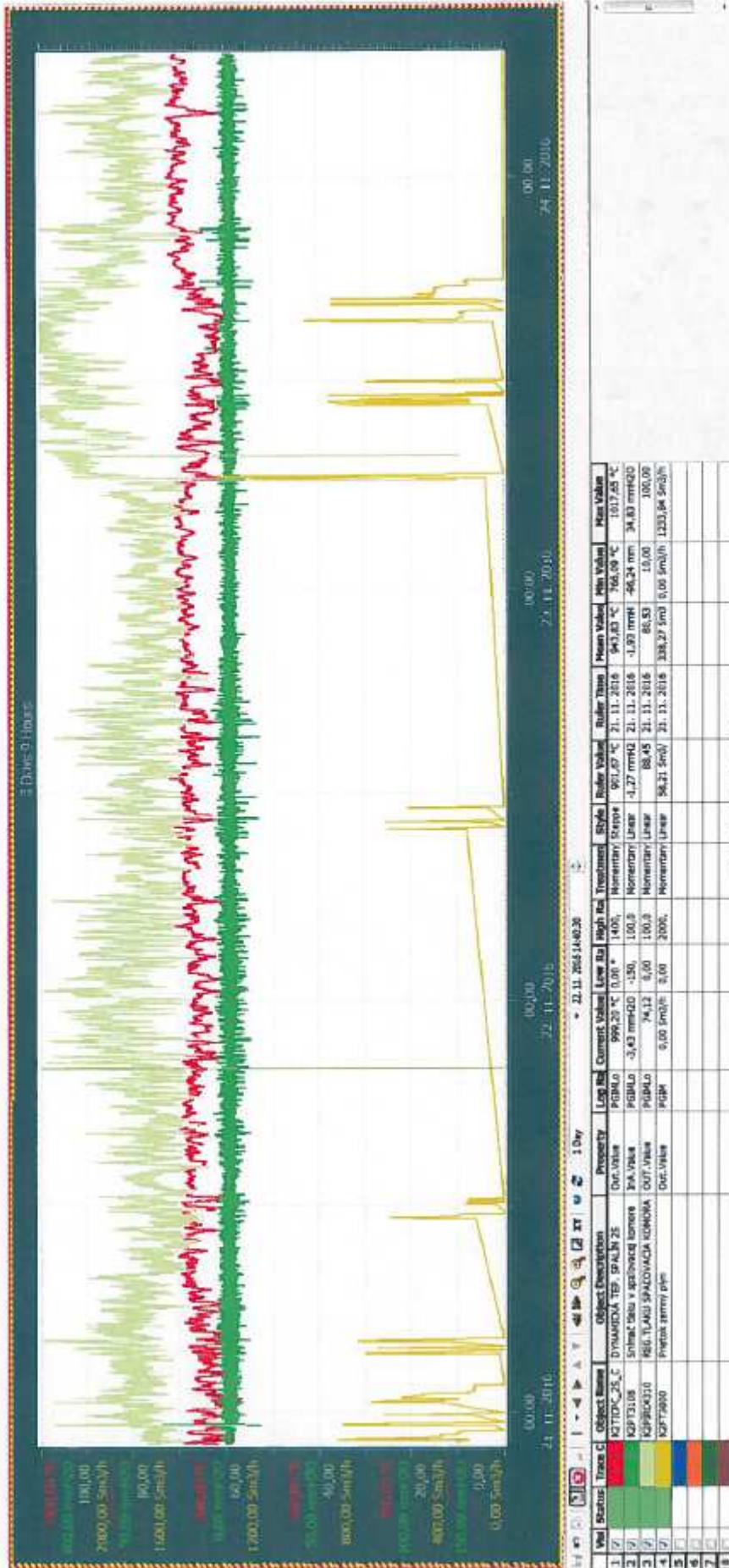
**Pracovné charakteristiky komponentov emisného meracieho systému**

Časť EMS	Požiadavka normy	Skutočnosť	Poznámka
Odberová sonda	minimalizovanie interferencií	sonda s dĺžkou 0,5 – 2,0 m materiál	Pri meraní sa použila primeraná dĺžka
Odberová trasa	potrubné vedenie: materiál PTFE teplotná stabilita do 200 °C, vyhrievanie na zamedzenie kondenzácie vzorky 20 °C nad teplotu rosného bodu	regulované vyhrievanie odberovej trasy regulované vyhrievanie prvej časti odberovej trasy po chladiči vzorky elektronickým termostatom v rozsahu 0 – 200 °C; druhá časť – nevyhrievaná; materiál - PTFE	dĺžka vyhrievaného potrubia 25, dĺžka vyhrievaného potrubia 3m, dĺžka nevyhrievaného potrubia 25 až 100 m, priemer 6/4
Úprava vzorky plynu	filtrácia tuhých častíc pred vstupom do odberovej trasy, zamedzenie kondenzácie vzorky vo filteri, účinnosť filtrácie = η ≥ 98 % , častice ≥ 1 μm	Keramický filter vyhrievaný na teplotu 200 °C, Účinnosť = η ≥ 99 % , častice ≥ 2 μm	sekundárny filter tuhých častíc je umiestnený v analyzátore
Úprava vzorky plynu	chladič vzorky, elektricky regulovaný kondenzátor, odlučovanie vodnej pary pri 3 – 5 °C	elektronicky regulovaný Peltierov kondenzátor, teplota kondenzácie 5 °C	samostatná externá jednotka so zabudovaným čerpadlom vzorky
Datarekordér	grafický záznamník, počítač, digitálny rekordér	integrovateľný digitálny dataloger, 5 kanálov, SD karta, priemernovací interval 1 min	dataloger SMA-371, archivačný čas 42 hod..
Rozvody plynov a odsávacie zariadenie	minimalizovanie interferencií; plynosnosť odsávacieho zariadenia	PTFE hadice, Φ = 4 mm odsávacie zariadenie: bez interferencií – nerez, plynosťné	Typ: SUS-304, membránové - PTFE tesnosť celej trasy overená skúškou podľa IPP

Root/KOSICE/AC10/LOGICHE/CALDAIA SUPERIORE/CALDAIA\_SUP\_2/COMPENSAZIONI/L\_K2\_PORTATA\_VAP\_SURR/K2FT3001COMP:Trend Display



Root/KOSICE/AC10/LOGICHE/CALDAIA\_INFERIORE/CALDAIA\_INF\_2/TELECOMMANDI/K2-4726-SSP-3209\_T1L\_K2TICPC\_2S\_C/K2TICPC\_2S\_C:Trend Display



30.11.2016 7:51:00



**PROTOKOL ZO STANOVENIA PCDD A PCDF**
**Prevádzkovateľ:** KOSIT a.s.

**Zdroj:** Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor

**Časť, zariadenie:** Kotel K2

**Dátum merania:** 22.11.2016

**Meracia aparátúra:** KS-408

**Metodika merania:** STN EN 13284-1, STN EN 1948-1

**Efektívna dĺžka sondy:** 1 m

**Čas merania:** 9:11 - 14:51

**Údaje o meracom mieste (MM):**

Tvar potrubia:	kruh	Plocha potrubia:	1,474 m <sup>2</sup>	Dĺžka rovného úseku:	14 m
Vnútorňý priemer:	1,370 m	Hydraulický priemer (d <sub>H</sub> ):	1,370 m	Dĺžka úseku pred MM:	11 m
Strana A:	- m	Počet meracích priamok:	1	Poč. d <sub>H</sub> na rovn. úseku:	10,2
Strana B:	- m	Skutočný počet mer. bodov:	1		

**Podmienky odpadového plynu**

Veličina	Hodnota	Jednotka
Barometrický tlak	0,96900	bar
Priemerný absolútny tlak	1,08114	bar
Koncentrácia vody	11,93	obj. %
Hustota suchého plynu	1,3344	kg.m <sup>-3</sup> <sub>n</sub>
Priemerná teplota plynu	139,29	°C
Obsah kyslíka	9,43	obj. %
Referenčný obsah kyslíka	11	obj. %

**Skúška tesnosti meracej aparatúry**

Podtlak pri skúške	0,800	bar
Prietok - netesnosť pri skúške pred odberom	0,034	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>
% z prietoku vzorky počas odberu	3,1	%
Prietok - netesnosť pri skúške po odbere	0,034	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>
% z prietoku vzorky počas odberu	3,1	%
Kritérium netesnosti odberovej aparatúry	≤ 5	%

**Vzorkovací štandard**

Použitý štandard	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> - 1,2,3,7,8 - PeCDF
Označené časti aparatúry	filter
Použitá množstvo štandardu	300 μl / vzorka

**Priemerná rýchlosť odpadového plynu v potrubí**
**Priemerný objemový prietok odpadového plynu**
**Slepý pokus**
**Celkový odobratý objem suchej vzorky**
**Celková hmotnosť PCDD vo vzorke**
**Hmotnostná koncentrácia sumy PCDD**
**Celková hmotnosť PCDF vo vzorke**
**Hmotnostná koncentrácia sumy PCDF**
**Celková hmotnosť sumy PCDD a PCDF vo vzorke**
**Hmotnostná koncentrácia sumy PCDD a PCDF**
**Hmotnostný tok sumy PCDD a PCDF**
**Hmotnostná koncentrácia sumy PCDD a PCDF pri ref. obsahu O<sub>2</sub>**
**Odber vzorky**

Veličina	Hodnota	Jednotka
Celkový čas odberu	5:39	hod.
Vnútorňý priemer hubice	5,6	mm
Izokinetika - priemer	101	%
Plocha filtra	31,4	cm <sup>2</sup>
Účinnosť filtra	99,9	%
Prietok vzorky	1,08	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>
Najnižší podtlak v aparát.	0,87263	bar

**Podmienky odberu vzorky**

Teplota filtrácie	113,8	°C
Teplota pred chladičom	49,2	°C
Teplota za chladičom	6,4	°C
Teplota v adsorbéri	1,0	°C
Teplota v prietokomeri	21,7	°C
Účinnosť kondenzácie	100,0	%

**Adsorpčný stupeň**

Materiál	valčeky PUF
Rozmery (φ/dĺžka)	50/50 mm
Kontrolná zóna (φ/dĺžka)	50/50 mm

**19,43 m.s<sup>-1</sup> U(k=2) = 5 %**
**64159 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> U(k=2) = 5,2 %**
**0,001 ng-TEQ.m<sup>-3</sup>**
**6,498 m<sup>3</sup>**
**0,044 ng-TEQ**
**0,007 ng-TEQ.m<sup>-3</sup>**
**0,134 ng-TEQ**
**0,021 ng-TEQ.m<sup>-3</sup>**
**0,178 ng-TEQ U(k=2) = 30 %**
**0,027 ng-TEQ.m<sup>-3</sup> U(k=2) = 32 %**
**1,758 μg-TEQ.h<sup>-1</sup> U(k=2) = 33 %**
**0,024 ng-TEQ.m<sup>-3</sup>**

## SÚHRNNÝ PROTOKOL ZO STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV

Prevádzkovateľ : KOSIT a.s.

Zdroj emisí : Spaľovňa odpadov – Termovalizátor

Miesto merania : Kotel K2

Dátum merania : 22.11.2016

Doba merania : 10:26 - 13:28

### Stanovenie ZL

podľa metodiky	odberovou aparátúrou
STN EN 13284-1 STN EN 14385 STN EN 13211	ISOSTACK G4

### Skúška tesnosti odberovej aparátúry pred meraním

Men. prietok vzorky [l.min <sup>-1</sup> ]	Kritérium tesnosti		Prietok skúšky		Výsledok skúšky
	[%]	[l.min <sup>-1</sup> ]	[%]	[l.min <sup>-1</sup> ]	
18,43	2	0,37	1,1	0,20	Vyhovuje

### Stavové a referenčné veličiny

Veličina	Hodnota	Jednotka
Barometrický tlak	100,196	kPa
Statický tlak	96,253	kPa
Hustota odp. plynu	1,336	kg.m <sup>-3</sup>
Vlhkosť odp. plynu	11,90	% obj.
Meraný obsah O <sub>2</sub>	9,38	% obj.
Referenčný O <sub>2</sub>	11	% obj.

### Priemerné vypočítané hodnoty

Veličina	Hodnota	Jednotka
T <sub>1</sub>	138,0	°C
Δp <sub>1</sub>	199	[Pa]
v <sub>1</sub>	17,54	[m.s <sup>-1</sup> ]
q <sub>Vn</sub>	18,43	[l.min <sup>-1</sup> ]
V <sub>n</sub>	3,312	[m <sup>3</sup> ]
Q <sub>p</sub>	91423	[m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]
Q <sub>n</sub>	57704	[m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]

### Podmienky odberu a vyhodnotenia

Veličina	Hodn.	Jedn.
Čas odberu vzorky v 1 bode	0,08	min.
Počet odberových bodov v priereze	12	ks
Celková doba odberu	1	min.
Vnútny priemer hubice	6	mm
Plocha prierezu potrubia	1,474	m <sup>2</sup>
Odchýlka izokinetiky (od 100%)	0,0	%
Pomer max. a min. rýchlostí	1,0	-

### Priemerné výsledky stanovení Hg a ťažkých kovov

Číslo odberu	Typ vzorky <sup>1)</sup>	Hg				Cd+Tl				As+Co+Cr+Cu+Ni+Mn+Pb+Sb+V			
		m <sub>a</sub> [mg]	C <sub>an</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	C <sub>an</sub> <sup>r</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ]	q <sub>a</sub> [g.h <sup>-1</sup> ]	m <sub>a</sub> [mg]	C <sub>an</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	C <sub>an</sub> <sup>r</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ]	q <sub>a</sub> [g.h <sup>-1</sup> ]	m <sub>a</sub> [mg]	C <sub>an</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	C <sub>an</sub> <sup>r</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ]	q <sub>a</sub> [g.h <sup>-1</sup> ]
1	filter + roztok	0,065	0,02	<b>0,017</b>	<b>1,2</b>	<0,015	<0,005	<b>&lt;0,004</b>	<b>&lt;0,3</b>	0,061	0,019	<b>0,016</b>	<b>1,2</b>
SLP	filter + roztok	<0,001	<0,001	-	-	<0,005	<0,002	-	-	<0,02	<0,006	-	-
U <sub>max</sub> [%]	-	33	35	-	36	36	38	-	39	75	76	-	77

- Legenda :**
- Δp<sub>1</sub> - diferenčný tlak v potrubí
  - v<sub>1</sub> - rýchlosť prúdenia odpadového plynu v potrubí
  - T<sub>1</sub> - teplota odpadového plynu
  - q<sub>Vn</sub> - prietok vzorky v odberovej aparátúre (štand. stav. podm., suchý plyn)
  - V<sub>n</sub> - objem odobranej vzorky odpadového plynu (štand. stav. podm., suchý plyn)
  - Q<sub>p</sub> - objemový prietok odpadového plynu v potrubí (prev. podm.)
  - Q<sub>n</sub> - objemový prietok odpadového plynu v potrubí (štand. stav. podm., suchý plyn)
  - m - hmotnosť zachytených TZL
  - C<sub>n</sub> - hmotnostná koncentrácia TZL pri štand. stav. podm. - suchý plyn
  - C<sub>n</sub><sup>r</sup> - hmotnostná koncentrácia TZL pri štand. stav. podm. - suchý plyn, O<sub>2</sub><sup>r</sup>
  - q - hmotnostný tok TZL
  - SLP - slepý odber na mieste
  - m<sub>a</sub> - celková hmotnosť danej ZL stanovená subdodávateľským laboratóriom EKOLAB s.r.o., Košice
  - C<sub>an</sub> - hmotnostná koncentrácia danej ZL pri štand. stav. podm. - suchý plyn
  - C<sub>an</sub><sup>r</sup> - hmotnostná koncentrácia danej ZL pri štand. stav. podm. - suchý plyn, O<sub>2</sub><sup>r</sup>
  - q<sub>a</sub> - hmotnostný tok danej ZL
  - U<sub>max</sub> - rozšírená neistota stanovenia výsledku, priradená maximálnej zistenej hodnote

- Indexy :**
- ns - štandardné stavové podmienky (0 °C, 101325 Pa) suchý plyn
  - 1) - Tuhé častice obsiahnuté v odobranej vzorke odpadového plynu sa zachytili na filtri, následne vzorka prechádzala cez sériu absorpčných naplnených absorpčnými roztokmi, kde sa zachytili zvyšky vzorkovaných prvkov obsiahnutých v plynnej fáze. Vzorky boli analyzované samostatne pre každý prvok v subdodávateľskom laboratóriu EKOLAB s.r.o a konečný výsledok je uvedený ako celková hmotnostná koncentrácia jednotlivých skupín prvkov obsiahnutých v oboch fázach (tuhá a plyná).

## SÚHRNNÝ PROTOKOL HMOTNOSTNÝCH TOKOV JEDNOTLIVÝCH ŤAŽKÝCH KOVOV

**Prevádzkovateľ:** KOSIT a.s.**Dátum merania:** 22.11.2016**Zdroj merania:** Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor**Doba merania:** 10:26 - 13:28**Zariadenie / výdych:** Kotel K2

Priemerný barometrický tlak	100,196 [kPa]
Priemerný diferenčný tlak v potrubí	199 [Pa]
Priemerná teplota plynu v potrubí	138,0 [°C]
Plocha prierezu potrubia	1,4741 [m <sup>2</sup> ]
Priemerná rýchlosť odpad. plynu v potrubí	17,54 [m.s <sup>-1</sup> ]
Objemový prietok n.p. suchý plyn	57704 [m <sup>3</sup> <sub>ns</sub> .h <sup>-1</sup> ]

Kov	Hmotnostný tok [g.h <sup>-1</sup> ]
Antimón	<0,06
Arzén	<0,07
Chróom	<0,14
Kadmium	<0,14
Kobalt	<0,14
Meď	<0,14
Mangán	<0,14
Nikel	<0,14
Olovo	0,17
Ortuť	1,14
Tálium	<0,14
Vanád	<0,14
1. sadzobná trieda (Cd+Hg+Tl)	1,42
2. sadzobná trieda (As+Co+Cr <sup>3+</sup> +Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V)	1,14

Poznámka: Uvedené hmotnostné toky jednotlivých ťažkých kovov so znamienkom < reprezentujú hodnoty medze stanoviteľnosti použitej metódy. Skutočné hodnoty sú nižšie ako medza stanoviteľnosti.

**GRAFICKÝ PRIEBEH KONCENTRÁCIE O<sub>2</sub> V SPALINÁCH**