



Reg. No. 226/N-002



Reg. No. 226/S-188

**Čiastková integrálna správa o výsledkoch oprávnených skúšok
hodnôt pracovných charakteristík meracích analyzátorov, ostatných meracích
prostriedkov a správnosti technickej funkcie daného automatizovaného meracieho systému
inštalovaného na linke č. 2 spaľovne komunálneho odpadu
v prevádzke KOSIT, a.s. Košice**

Názov oprávnenej osoby podľa § 20
ods. 2 písm. a) zákona č. 137/2010 Z.
z. v znení zákona č. 318/2012 Z. z.

EKO-TERM SERVIS s. r. o.

Napájadlá 11/2743, 040 12 Košice

IČO: 316 956 71

Číslo čiastkovej správy:

02/569/2016_S

Dátum: 30.12.2016

Prevádzkovateľ:

KOSIT, a.s. Košice

Rastislavova 98, 043 46 Košice

IČO: 36 205 214

Druh oprávnenej technickej činnosti:

Oprávnená technická činnosť § 20 ods. 1 písm. c) bodu 1 zákona č. 137/2010 Z. z.
o ovzduší v platnom znení

Číslo objednávky:

Oprávnené skúšky vykonané ako interná subdodávka pre inšpekčný orgán
oprávnenej osoby EKO-TERM SERVIS s.r.o.

Dni oprávnenej technickej činnosti:

02.11. - 03.11.2016 a 22.11. – 23.11.2016

Osoba zodpovedná za
oprávnenú skúšku (vedúci technik)
podľa § 20 ods. 3 zákona č. 137/2010
Z. z. v platnom znení

Ing. Miloš Varga

Rozhodnutie MŽP SR o vydaní osvedčenia zodpovednej osoby
č. 46611/2014 zo dňa 07.10.2014

Čiastková správa obsahuje:

6 strán
5 príloh

Účel oprávnenej technickej činnosti:

1. Periodická integrálna oprávnená skúška automatizovaného meracieho systému emisií a súvisiacich stavových
a referenčných veličín podľa § 4 ods. 8 a § 14 ods. 4 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.

SÚHRN

| | |
|------------------------------------|--|
| Prevádzka: | KOSIT, a.s. Košice Rastislavova 98, 043 46 Košice 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), kontinuálne emisne ustálená premenlivá palivo: tuhý komunálny odpad (TKO), ZPN ako stabilizačné/prídavné palivo reagenty: močovina, Ca(OH) ₂ , aktívne uhlie (Norit GL 50) |
| Zdroje / zariadenia vzniku emisií: | Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor linka č. 2 |
| Merané zložky: | hmotnostná koncentrácia a množstvo emisie: SO ₂ , NO, NO ₂ , CO, TOC, HCl, HF, TZL, NH ₃ stavové a referenčné veličiny: teplota, tlak, objemový prietok, vlhkosť, O ₂ |
| Objekty inšpekcie zhody: | AMS-E monitorujúci ZL, referenčné a stavové veličiny na spalínovode za zariadeniami na znižovanie emisií znečisťujúcich látok (ďalej len "ZL") |

Účel č. 1 oprávnenej technickej činnosti

Periodická oprávnená skúška automatizovaného meracieho systému emisií a súvisiacich referenčných veličín podľa § 4 ods. 8 a § 14 ods. 4 písm. b) bod 1., 2. a 3. vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. (**pracovné charakteristiky analyzátorov, ostatných meracích a súvisiacich prostriedkov zistené prostredníctvom RM a správnosti kalibračnej funkcie meracích analyzátorov, ostatných meracích a súvisiacich prostriedkov**).

Ostatné pracovné charakteristiky a technické požiadavky relevantné pre skúšané zložky CO, NO_x, a O₂ (**citlivosť na atmosférický tlak, citlivosť na prietok vzorky alebo tlak vzorky, citlivosť na teplotu okolia, citlivosť na elektrické napätie, smerodajná odchýlka opakovateľnosti v laboratóriu pri nulovej a maximálnej hodnote**) sú uvedené v QAL1 protokoloch a spĺňajú požiadavky STN EN 14181 a STN EN 15267-1, 2, 3 na výpočet celkovej neistoty. Analyzátory sú umiestnené v klimatizovanom objekte AMS (kontajneri) s minimalizáciou vplyvu elektromagnetických polí (objekt AMS je odtienený). Sondy a meracie prostriedky sú konštrukčne vhodné do zvoleného prostredia.

| Skúšaná zložka | Normatívne pracovné charakteristiky a technické požiadavky zistené prostredníctvom certifikovaných referenčných materiálov | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-----------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|---|-----------------|--------------------|------------|-------------|--------|
| | medza detekcie | odchýlka od linearity | vplyv interferujúcich látok | drift nulového bodu | drift rozsahového bodu | účinnosť konvertora NO ₂ /NO | čas odozvy | časové oneskorenie | čas nábehu | čas poklesu | |
| CO | Norma | STN ISO 12039 | | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ 2 %R | ≤ 2 %R | ≤ 4 %R | ≤ 2 %R | ≤ 4 %RM | - | ≤ 200 s | ≤ 180 s | ≤ 20 s | ≤ 20 s |
| | Skutočnosť | 0,00 %R | 0,280 %R | 0,000 %R | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - | 195 s | - | - | - |
| NO | Norma | STN ISO 10849 | | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ 2 %R | ≤ ± 2 %R | ≤ ± 4 %R | ≤ 2 %R | ≤ ± 4 %RM | > 95 % | ≤ 200 s | - | - | - |
| | Skutočnosť | 0,00 %R | 0,534 %R | 0,000 %R | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - ²⁾ | 190 s | - | - | - |
| NO ₂ | Norma | STN ISO 10849 | | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ 2 %R | ≤ ± 2 %R | ≤ ± 4 %R | ≤ 2 %R | ≤ ± 4 %RM | - | ≤ 200 s | - | - | - |
| | Skutočnosť | 0,00 %R | 1,249 %R | 0,000 %R | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - | - | - | - | - |
| SO ₂ | Norma | STN ISO 7935 | | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ 2 %R | ≤ ± 2 %R | ≤ ± 2 %R | ≤ 2 %R | ≤ ± 4 %RM | - | ≤ 200 s | - | - | - |
| | Skutočnosť | 0,06 %R | 0,342 %R | 0,417 %R | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - | 195 s | - | - | - |
| O ₂ | Norma | STN ISO 12039 | | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ 2 %R | ≤ 2 %R | ≤ 4 %R | ≤ 2 %R | ≤ 4 %RM | - | ≤ 200 s | ≤ 180 s | ≤ 20 s | ≤ 20 s |
| | Skutočnosť | 0,08 %R | 1,461 %R | 0,000 %R | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - | 170 s | - | - | - |

| HCL | Norma | STN EN 15267-3 | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|----------------|----------|----------|-----------------|-----------------|---|-----------------|---|---|---|
| | Požiadavka | ≤ 2 %R | ≤ 2 %R | ≤ ± 4 %R | ≤ 3 %R | ≤ 3 %R | - | ≤ 400 s | - | - | - |
| | Skutočnosť | 0,00 %R | 1,297 %R | 0,000 %R | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - | - ²⁾ | - | - | - |
| HF | Norma | STN EN 15267-3 | | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ 2 %R | ≤ 2 %R | ≤ ± 4 %R | ≤ 3 %R | ≤ 3 %R | - | ≤ 400 s | - | - | - |
| | Skutočnosť | 1,80 %R | 0,000 %R | 0,000 %R | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - | - ²⁾ | - | - | - |
| NH ₃ | Norma | STN EN 15267-3 | | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ 2 %R | ≤ 2 %R | ≤ ± 4 %R | ≤ 3 %R | ≤ 3 %R | - | ≤ 400 s | - | - | - |
| | Skutočnosť | 0,22 %R | 1,038 %R | 0,000 %R | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - | - ²⁾ | - | - | - |
| TOC | Norma | STN EN 15267-3 | | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ 2 %R | ≤ 2 %R | ≤ ± 4 %R | - | - | - | - | - | - | - |
| | Skutočnosť | 0,50 %R | 1,140 %R | 0,000 %R | - | - | - | - | - | - | - |

- 1) Skúška pracovnej charakteristiky vykonaná v rámci výkonu QAL3.
- 2) Skúška nevykonaná, pretože konvertor NO₂/NO nie je inštalovaný.
- 3) Komentár v kapitole 6.4

Zistené pracovné charakteristiky analyzátorov a meracích prostriedkov

| Funkčný parameter | Odberový systém AMS | | |
|----------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|
| | Predpis | Požiadavka | Skutočnosť |
| Tesnosť odberového systému | STN EN 13284-1 | ≤ 2 % prietoku | < 0,05 % ¹⁾ |
| Rosný bod spalín | - | - | 54 °C |
| Teplota odberového systému | STN ISO 10396 | 15 °C nad rosným bodom spalín | 180 ± 2 °C |
| Použitie materiály v AMS | | chemická odolnosť | teflon, nerezová oceľ |

¹⁾ Skúška tesnosti bola vykonaná podľa postupu uvedeného v SMEP-15-IPP.

Účel č. 2 oprávnenej technickej činnosti

Periodická oprávnená skúška automatizovaného meracieho systému emisií a súvisiacich referenčných veličín podľa § 4 ods. 8 a § 14 ods. 4 písm. b) bod 3. vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. (normatívne pracovné charakteristiky a technické požiadavky zistené prostredníctvom paralelných meraní SRM).

| Skúšaná zložka | Normatívne pracovné charakteristiky a technické požiadavky zistené prostredníctvom paralelných meraní štandardnými referenčnými metódami | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------------|---|
| | smerodajná odchýlka | systematická chyba | variabilita kalibračnej funkcie | platnosť kalibračnej funkcie | korelačný koeficient | interval spoľahlivosti | tolerančný interval | odchýlka od linearity pár. meraní | |
| CO | STN ISO 12039 / STN EN 15267-3 / STN EN 14181 | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ ± 5 %R | ≤ ± 2 %R | ≤ 7,531 | ≤ 6,256 | ≥ 0,90 | - | - | - |
| | Skutočnosť | 0,28 %R | 0,98 %R | 3,147 | 1,187 | 0,917 | - | - | - |
| NO _x ako NO ₂ | STN ISO 10849 / STN EN 15267-3 / STN EN 14181 | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ ± 5 %R | ≤ ± 2 %R | ≤ 60,337 | ≤ 51,717 | ≥ 0,90 | - | - | - |
| | Skutočnosť | 0,75 %R | 7,51 %R | 31,16 | 8,891 | 0,773 | - | - | - |
| SO ₂ | STN ISO 7935 / STN EN 15267-3 / STN EN 14181 | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ ± 2,5 %R | ≤ ± 2 %R | ≤ 30,147 | ≤ 22,84 | ≥ 0,90 | - | - | - |
| | Skutočnosť | - * | 0,09 %R | 6,792 | 6,655 | 0,832 | - | - | - |
| O ₂ | STN ISO 12039 / STN EN 15267-3 / STN EN 14181 | | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ ± 5 %R | ≤ ± 2 %R | - | - | ≥ 0,90 | - | - | - |
| | Skutočnosť | 0,69 %R | 7,87 %R | 0,263 | 1,967 | 0,968 | - | - | - |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|--|----------|----------|----------|--------|------------|------------|---------|
| HCL | Norma | STN EN 15267-3 / STN EN 14181 | | | | | | | |
| | Požiadavka | - | - | ≤ 16,826 | ≤ 13,256 | ≥ 0,90 | - | - | - |
| | Skutočnosť | 1,59 %R | 2,07 %R | 1,06 | 2,121 | -0,455 | - | - | - |
| HF | Norma | STN EN 15267-3 / STN EN 14181 | | | | | | | |
| | Požiadavka | - | - | ≤ 1,122 | ≤ 3,763 | ≥ 0,90 | - | - | - |
| | Skutočnosť | 4,97 %R | 8,29 %R | 3,09 | 3,008 | 0,79 | - | - | - |
| NH ₃ | Norma | STN EN 15267-3 / STN EN 14181 | | | | | | | |
| | Požiadavka | - | - | - | - | ≥ 0,90 | - | - | - |
| | Skutočnosť | 3,22 %R | 2,05 %R | 1,443 | 0,799 | -0,626 | - | - | - |
| TOC | Norma | STN EN 12619 / STN EN 15267-3 / STN EN 14181 | | | | | | | |
| | Požiadavka | - | - | ≤ 4,207 | ≤ 3,706 | ≥ 0,90 | - | - | - |
| | Skutočnosť | 0,15 %R | 0,09 %R | 0,677 | 0,007 | 0,66 | - | - | - |
| rýchlosť | Norma | STN EN ISO 16911-2 / STN ISO 14164 / STN EN 15267-3 / STN EN 14181 | | | | | | | |
| | Požiadavka | ≤ ± 5 %R | ≤ ± 3 %R | ≤ 0,519 | ≤ 0,719 | ≥ 0,90 | - | - | ≤ 3 %R |
| | Skutočnosť | 1,06 %R | 5,24 %R | 0,359 | 0,969 | 0,908 | - | - | 7,01 %R |
| TZL | Norma | STN ISO 10155 / STN EN 15267-3 / STN EN 14181 | | | | | | | |
| | Požiadavka | - | - | ≤ 6,31 | ≤ 5,345 | ≥ 0,95 | ± 10 %EL | ± 25 %EL | ≤ 3 %R |
| | Skutočnosť | 0,34 %R | 0,45 %R | 0,79 | 0,968 | -0,337 | ± 6,03 %EL | ± 6,33 %EL | 0,99 %R |

- Požiadavka nie je určená.

1) Komentár v kapitole 6.4

1 - 5

Čiastková správa o výsledkoch integrálnej oprávnených skúšok ev. č.: 02/569/2016_S je neoddeliteľnou (integrálnou) súčasťou správy o oprávnenej inšpekcii zhody ev. č.: 02/569/2016 zo dňa 30.12.2016, v ktorej sú uvedené náležitosti kapitol 1 – 5 v súlade s požiadavkou § 9 a prílohy č. 1 k vyhláške MŽP SR č. 411/2012 Z. z. a § 20 ods. 8 zákona č. 137/2010 Z. z. v platnom znení.

6 VÝSLEDKY OPRÁVNENÝCH SKÚŠOK A DISKUSIA

6.1 VYHODNOTENIE PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK POČAS OPRÁVNENÝCH SKÚŠOK

Oprávnené skúšky hodnôt pracovných charakteristík meracích analyzátorov, ostatných meracích prostriedkov a správnosti technickej funkcie daného automatizovaného meracieho systému prebiehali počas obvyklej prevádzky zariadenia.

Paralelné porovnávacie merania štandardnými referenčnými metódami (SRM) boli vykonané počas čo najširšej možnej variácie hodnôt (režimov prevádzky) vopred dohodnutých s prevádzkou – vzájomne odsúhlasený harmonogram výkonu oprávnených skúšok zo dňa 22.- 23.11.2016.

6.2 VÝSLEDKY OPRÁVNENÝCH SKÚŠOK

V príl. č. 1 sú protokoly z analytického stanovenia ZL vo vzorkách subdodávateľom EKOLAB s.r.o. Košice.

V príl. č. 2 sú tabuľkovou formou vyjadrené jednotlivé výsledky meraní/odberov vykonaných SRM (hodnoty s uvedením počtu a trvania jednotlivých meraní, maximálne a priemerné zistené hodnoty, neistoty merania) potrebné pre zisťovanie pracovných charakteristík meracích analyzátorov, ostatných meracích prostriedkov a správnosti technickej funkcie daného automatizovaného meracieho systému.

V príl. č. 3 je podrobnejšie vyjadrené overenie normatívnych pracovných charakteristík a ostatných technických požiadaviek s grafickým vyjadrením zistených hodnôt meraných parametrov.

Kalibračné funkcie ich rozsahy a presnosť merania

| Meraný komponent | Rozsah analyzátora | Kalibračná funkcia $Y = A + B \cdot X$ | | Validovaný rozsah kalibračnej funkcie | Emisný limit | Požiadavka na presnosť merania | Rozšírená kombinovaná neistota merania |
|------------------|-------------------------------------|---|--------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|--|
| | | A | B | | | | |
| SO ₂ | 800 mg/m ³ | -49,938 | 11,716 | 100 mg/m ³ | 200 mg/m ³ | 20 % | ± 5,0 mg/m ³ |
| NO _x | 400 mg/m ³ | -143,332 | 37,368 | 396 mg/m ³ | 400 mg/m ³ | 20 % | ± 17,4 mg/m ³ |
| CO | 350 mg/m ³ | -74,243 | 18,312 | 199 mg/m ³ | 100 mg/m ³ | 10 % | ± 3,1 mg/m ³ |
| TOC | 100 mg/m ³ | -16,017 | 3,708 | 10 mg/m ³ | 20 mg/m ³ | 30 % | ± 0,9 mg/m ³ |
| HCl | 50 mg/m ³ | -6,210 | 1,832 | 30 mg/m ³ | 60 mg/m ³ | 40 % | ± 0,9 mg/m ³ |
| HF | 5 mg/m ³ | -5,128 | 1,282 | 2 mg/m ³ | 4 mg/m ³ | 40 % | ± 0,3 mg/m ³ |
| TZL | 100 mg/m ³ ¹⁾ | -7,549 | 1,887 | 15 mg/m ³ | 30 mg/m ³ | 30 % | - ³⁾ |
| NH ₃ | 30 mg/m ³ | -5,677 | 1,009 | 17 mg/m ³ | - ²⁾ | - ²⁾ | ± 0,8 mg/m ³ |

- 1) Rozsah prachomera na základe zistenej kalibračnej funkcie počas ÚFS.
- 2) Nie je určený emisný limit.
- 3) Hodnoty merané na úrovni medze stanoviteľnosti.

6.3 OVERENIE DÔVERYHODNOSTI

Počet doporučeného počtu paralelných meraní pre overenie platnosti a variability kalibračnej funkcie je uvedený v kapitole 6.3 STN EN 14181 a počet skutočného počtu vykonaných paralelných meraní pre jednotlivé ZL, referenčné a stavové veličiny je uvedený v príl. č. 2 tejto správy.

Oprávnené skúšky boli vykonané podľa metodík a právnych predpisov uvedených v kap. 4.1 správy o oprávnenej inšpekcii zhody ev. č.: 02/569/2016 zo dňa 30.12.2016 bez odchýlok.

Pred odberom vzorky ZL z odpadového plynu boli vykonané skúšky tesnosti použitých aparátúr.

Pre validáciu odberov vzoriek ZL boli po sérii odberov vykonané slepé odbery. Porovnaním výsledkov slepých odberov ZL (príl. č. 2) s normatívnou požiadavkou použitej metódy môžeme konštatovať, že odbery ZL z odpadového plynu zariadenia sú platné.

Počet odberových bodov pre reprezentatívne stanovenie hmotnostnej koncentrácie a hmotnostného toku TZL bol zvolený podľa požiadaviek STN EN 15259:2010. Meranie PZL bolo vykonané v reprezentatívnom meracom bode.

Zoznam použitých emisných meracích systémov a zariadení SRM, použitých certifikovaných referenčných materiálov (CRM) pre zistenie výsledkov oprávnených skúšok s platnou metrologickou nadväznosťou je uvedený v príl. č. 4 tejto čiastkovej správy.

6.4 NÁZORY A INTERPRETÁCIE

Počas výkonu odberu TZL a taktiež meraní hodnôt objemového prietoku spalín bolo **zistené nedodržanie požiadavky na úsek merania (požiadaviek metodiky STN ISO 14164 na vrstvenie odpadového plynu v priereze potrubia)**. Obdobné bolo zistené pri úplnej funkčnej skúške.

Na základe odporúčaní z predošlých správ, parameter „korelačný koeficient“ pre vybrané ZL (HCl, HF, NH₃, SO₂, TOC, TZL) nie je vyhodnocovaný, nakoľko reálne merané hodnoty sú blízke hodnotám medze stanoviteľnosti, resp. detekčného limitu.

Parameter „doba odozvy“ pre monitorované ZL (HCl, HF, NH₃) nebola vykonaná. Nedošlo k zmene úpravy a dopravy vzorky. Dôvodom sú závery z ÚFS ev. č. správy 02/268/2013.

Parameter „Linearita“ pre monitorované ZL (HCl) bola vykonaná, ale nie je vyhodnotená vzhľadom na závery z ÚFS ev. č. správy 02/268/2013. Pre zložku HF nie je možné vykonať overenie linearity z dôvodu nízkeho meracieho rozsahu analyzátora pre danú zložku. Pre takýto koncentračný rozsah nie je dostupný referenčný materiál s požadovanými parametrami (neistota).

Košice, 30.12.2016

30.12.2016

.....
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

30.12.2016

.....
Ing. Ignác Kozej

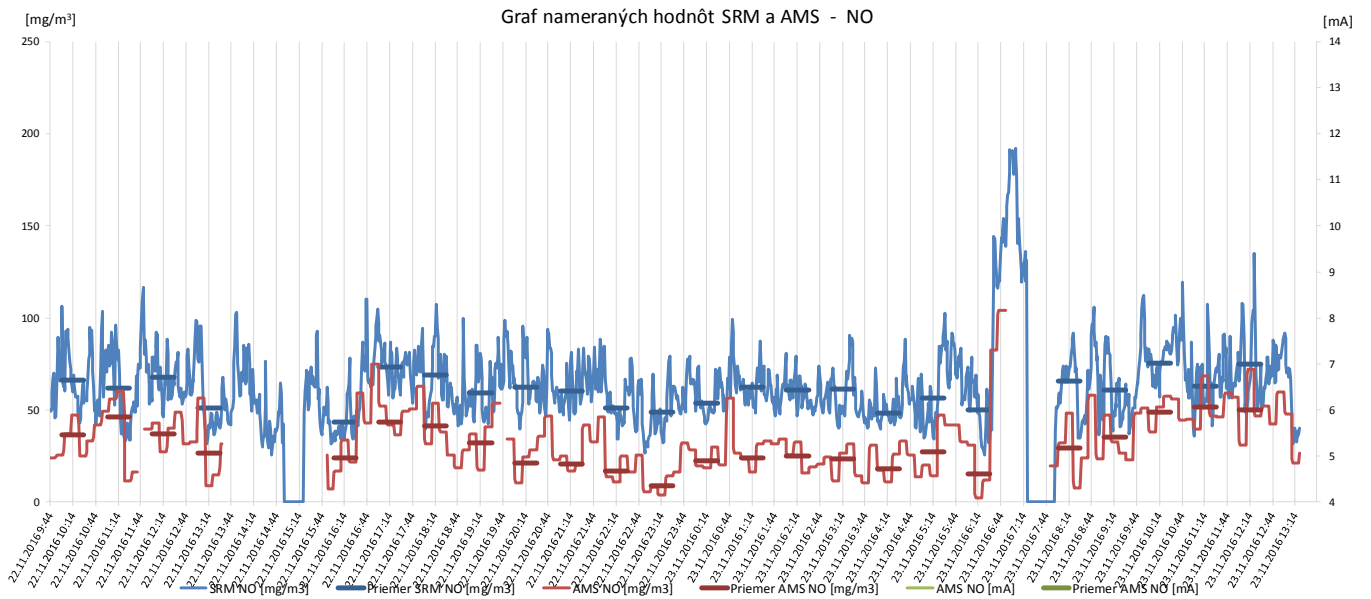
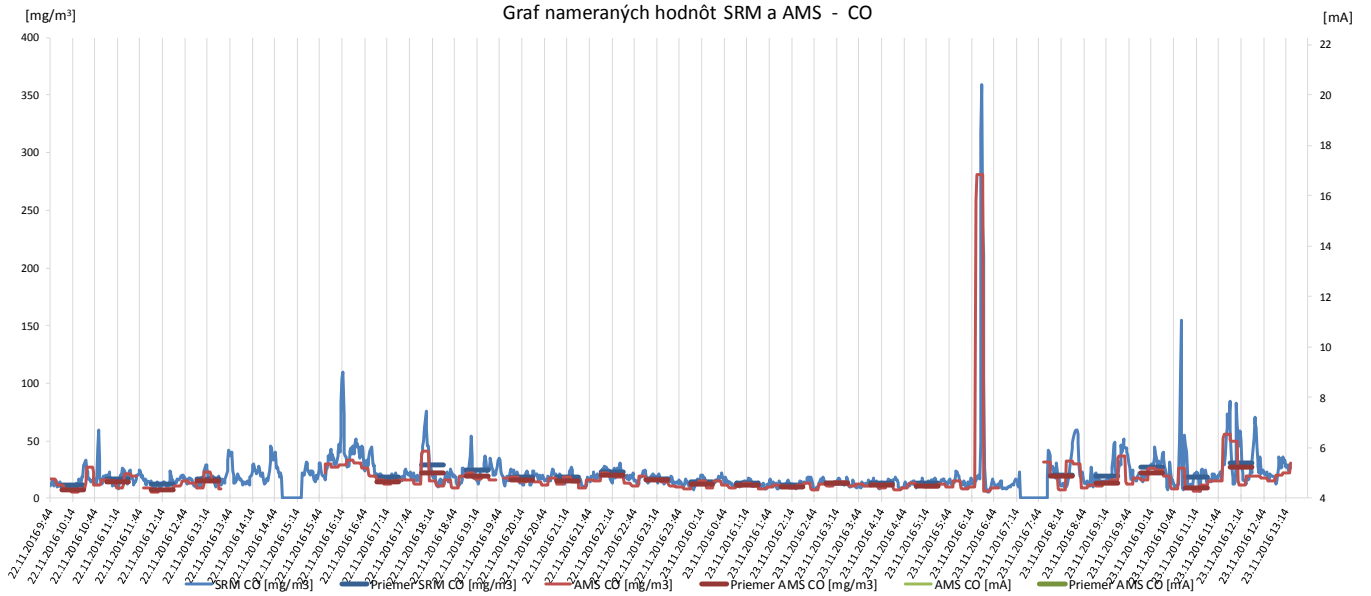
.....
Dátum

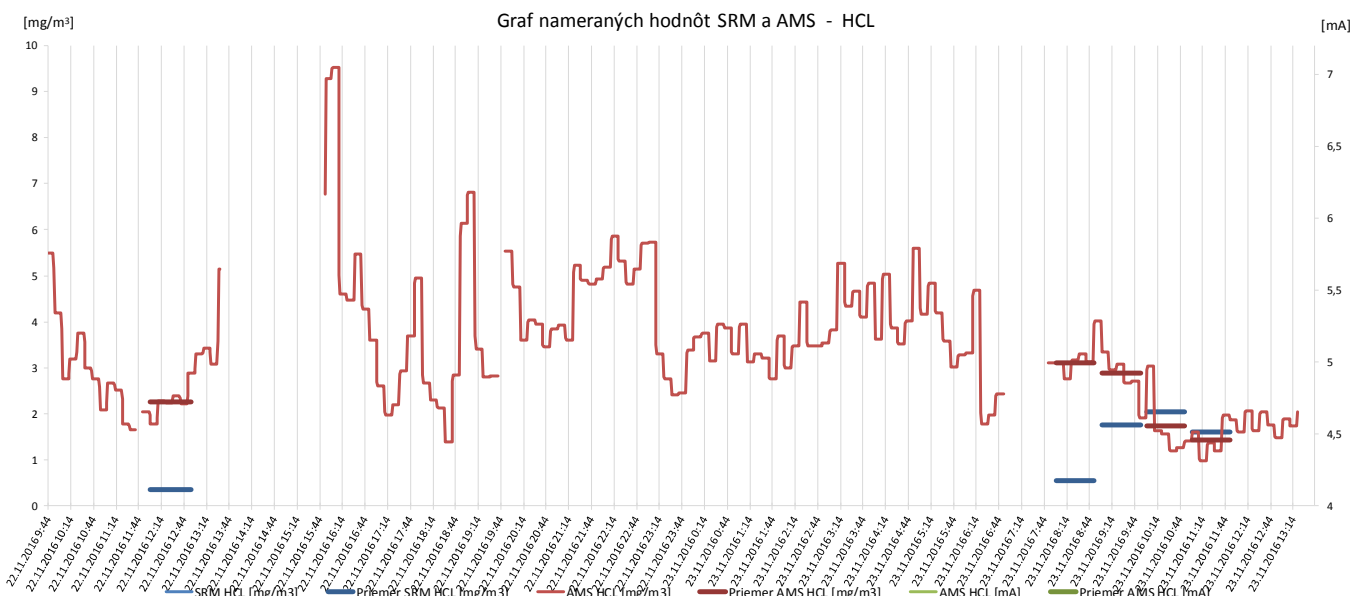
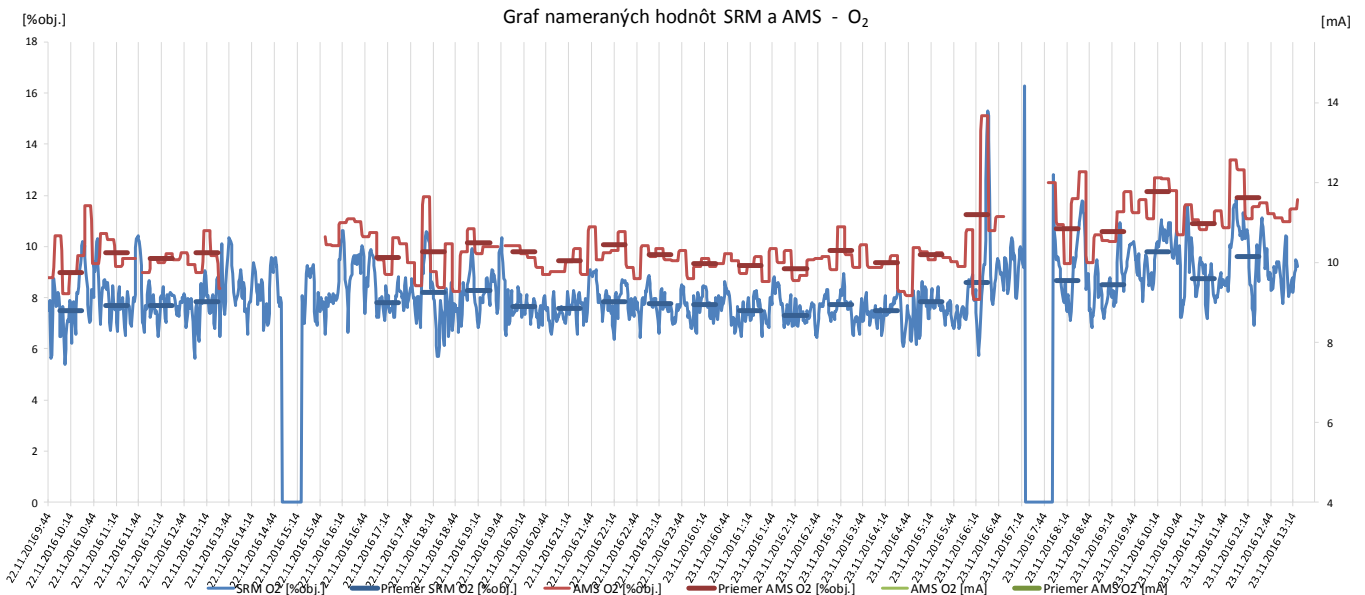
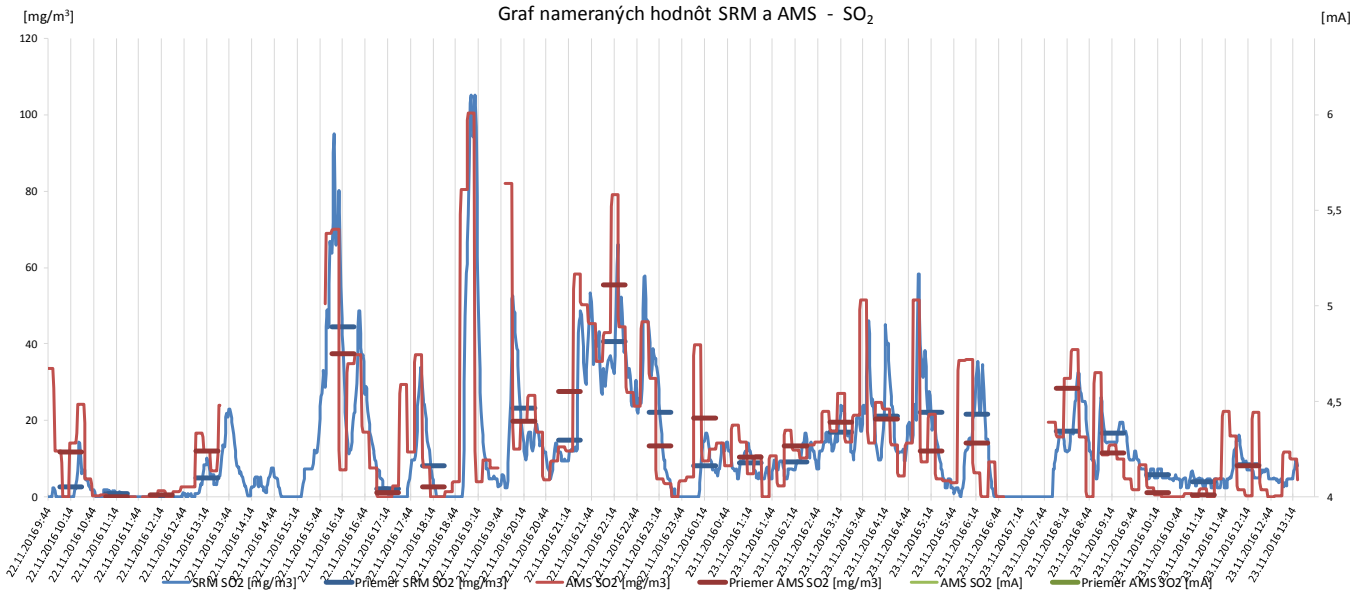
Podpis štatutárneho zástupcu oprávnenej osoby podľa
§ 20 ods. 8 písm. e) bodu 1 zákona č. 137/2010 Z. z. v platnom znení

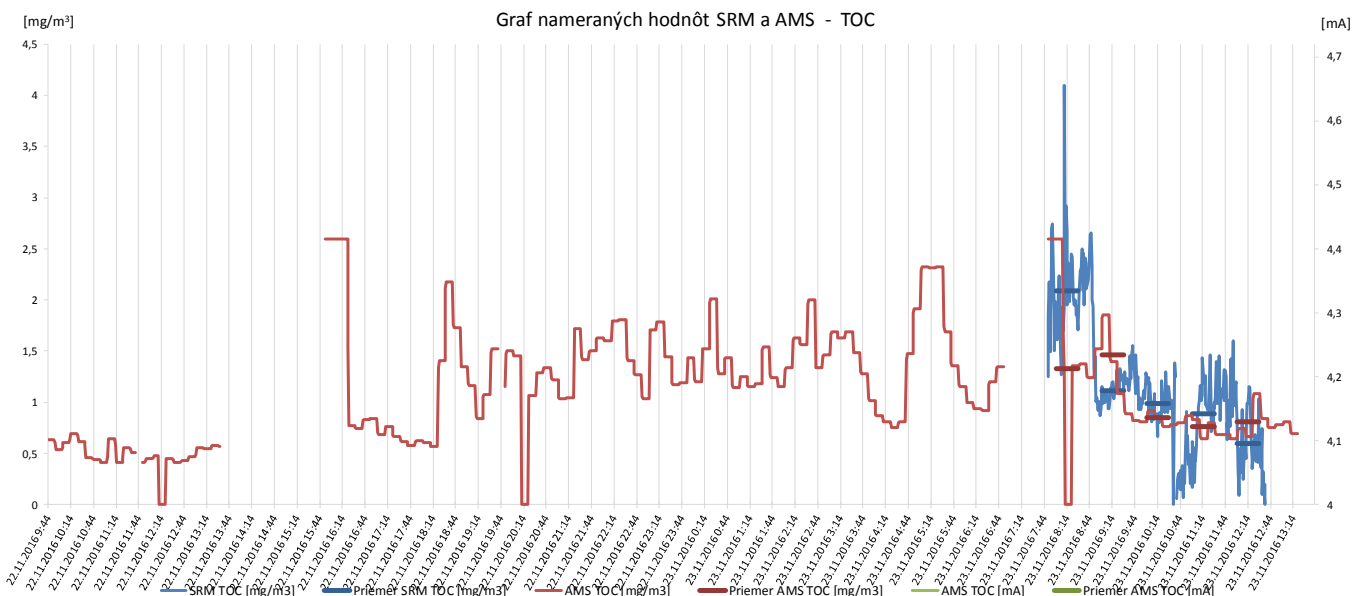
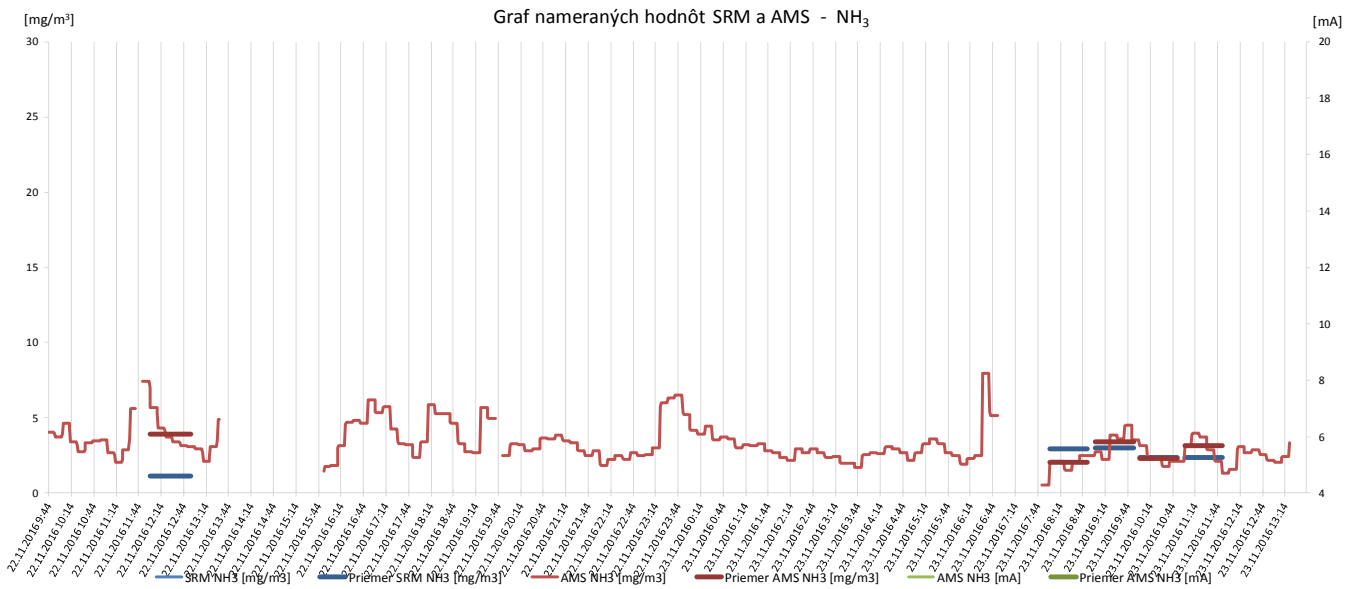
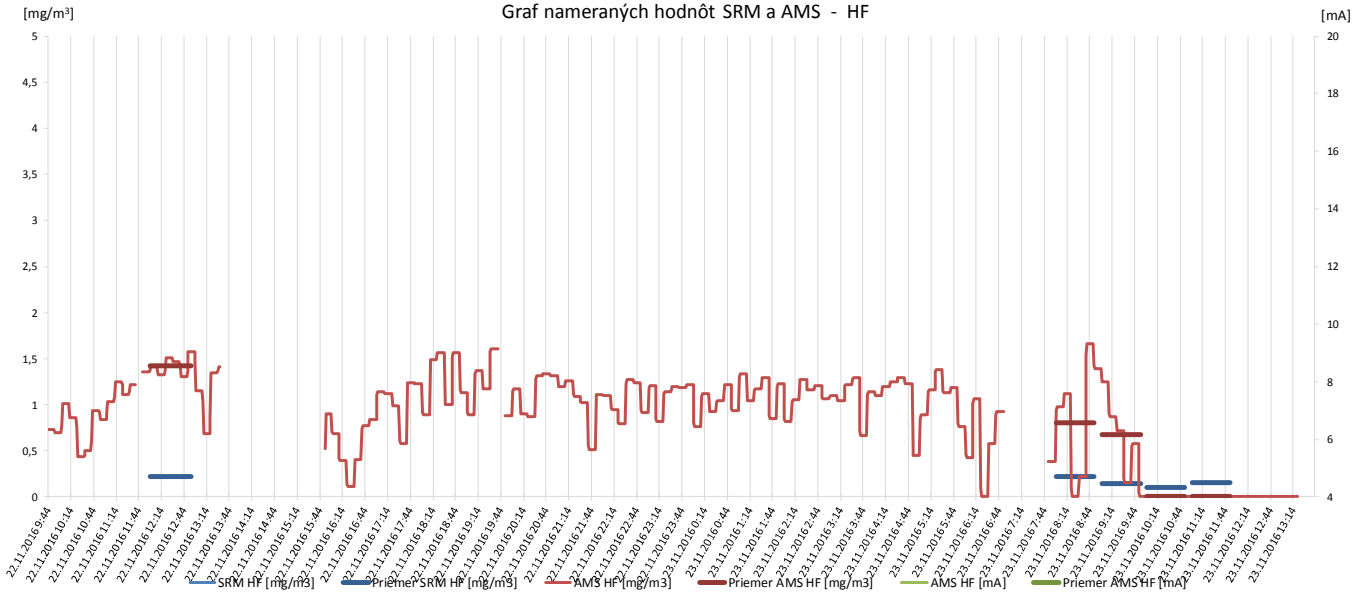
PRÍLOHY

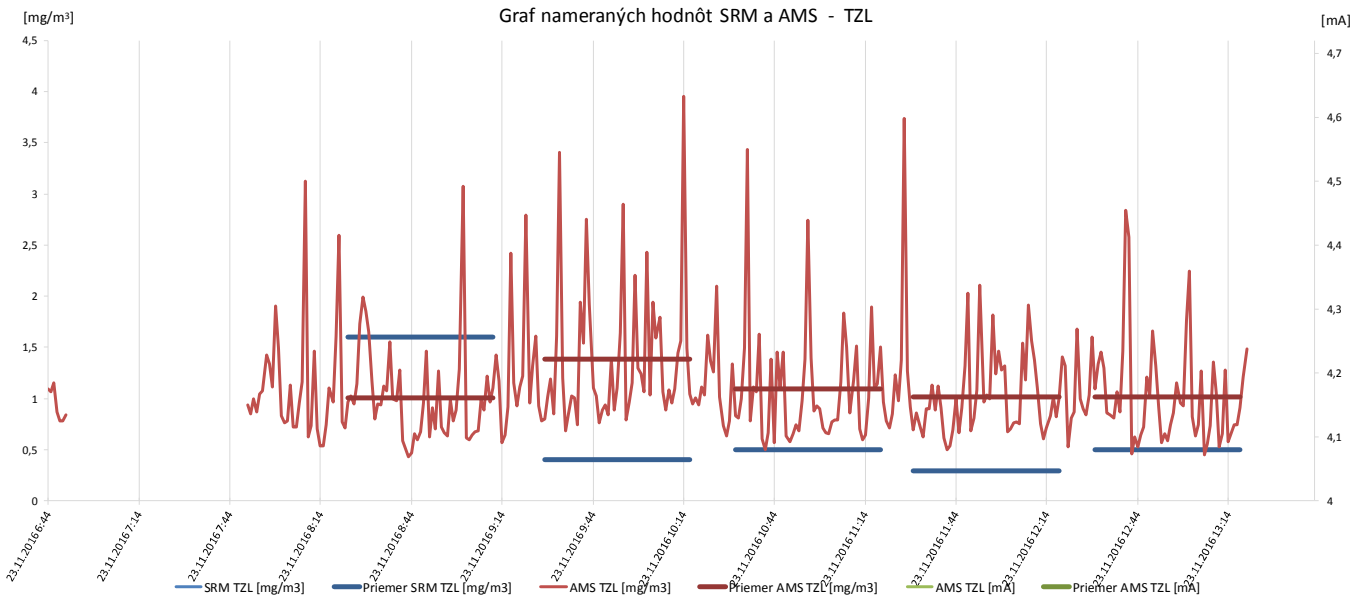
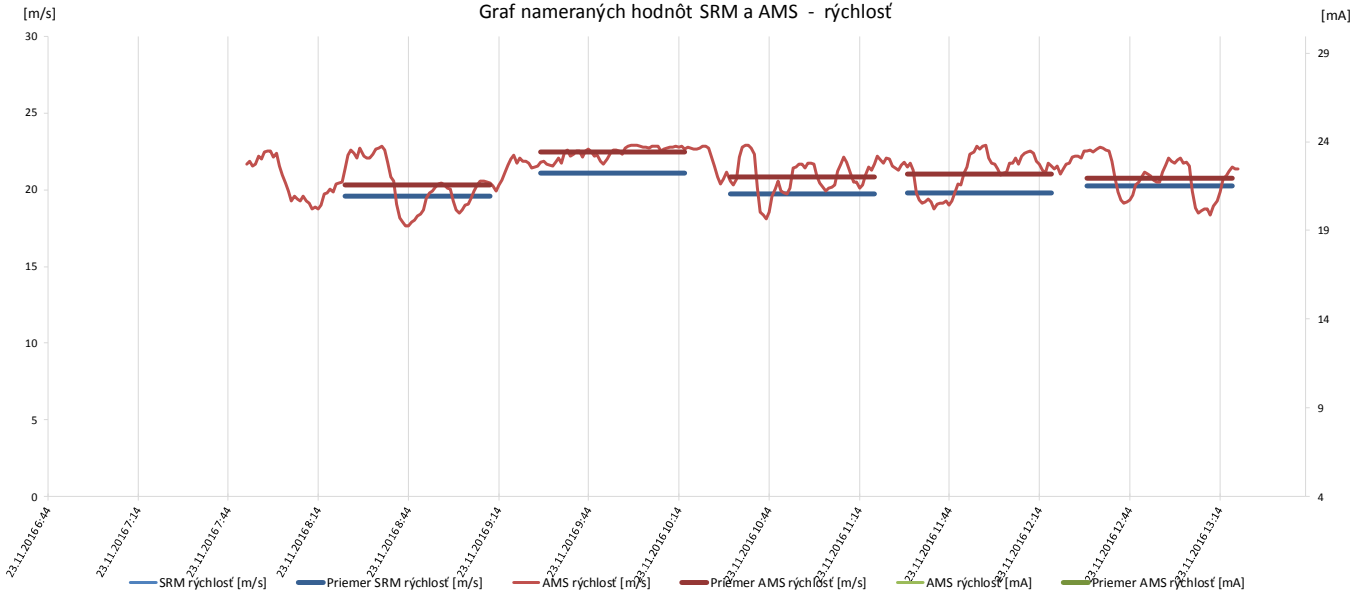
| | <i>Počet strán</i> |
|---|--------------------|
| príl. č. 1 Protokoly z analytického stanovenia subdodávateľom – EKOLAB s.r.o. Košice | 6 |
| príl. č. 2 Protokoly overenia normatívnych pracovných charakteristík a ostatných technických požiadaviek s grafickým vyjadrením | 54 |
| príl. č. 3 Zoznam použitých emisných meracích systémov a zariadení a CRM | 5 |
| príl. č. 4 Protokoly z kontroly driftov analyzátorov | 3 |
| príl. č. 5 Kalibračné certifikáty analyzátorov | 5 |
| <i>SPOLU</i> | 73 |

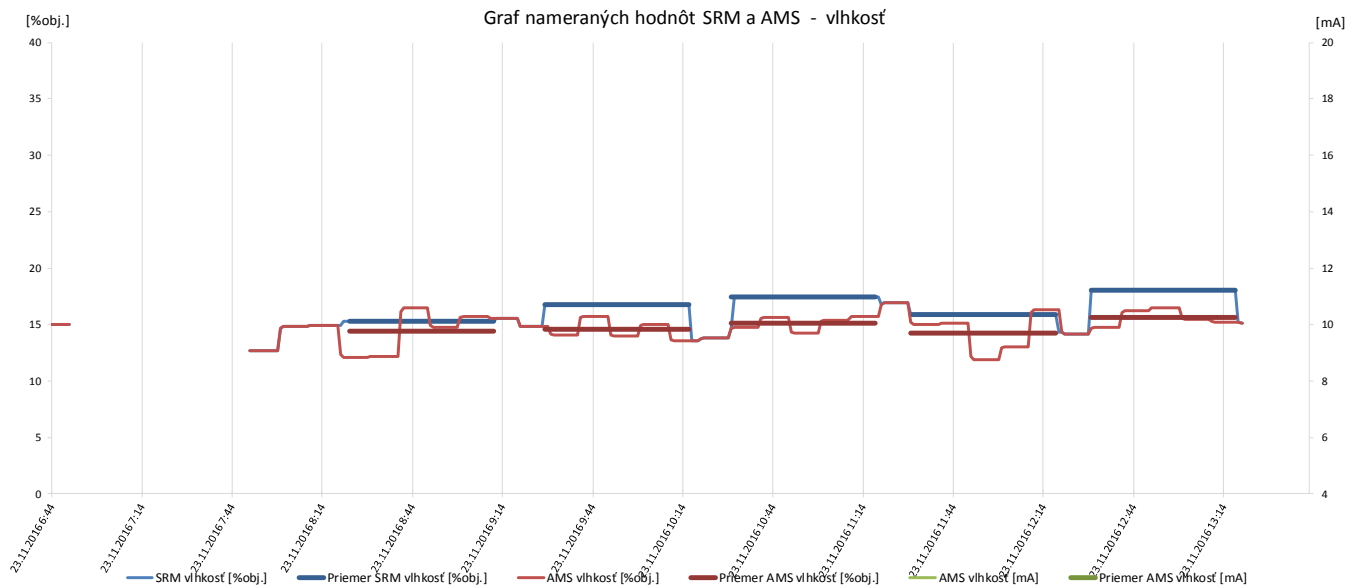
GRAFICKÉ PRIEBEHY HODNÔT ZISTENÝCH SRM A SKÚŠANÉHO SYSTÉMU AMS-E











PROTOKOL - SKÚŠKA ČASU ODOZVY

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Parameter: | CO | | | NO | | | SO₂ | | |
|---------------------|-----------------------|-------|-------|-------------------------|-------|---|--------------------------|-------|---|
| Hodnota RM: | 180 mg/m ³ | | | 314,6 mg/m ³ | | | 253,97 mg/m ³ | | |
| Smer prepínania RM: | Nábeh (0 → RM) | | | Nábeh (0 → RM) | | | Nábeh (0 → RM) | | |
| Hodnota RM: | 18,0 | 162,0 | - | 31,5 | 283,1 | - | 25,4 | 228,6 | - |
| Čas odozvy: | t(10) | t(90) | Δ | t(10) | t(90) | Δ | t(10) | t(90) | Δ |
| Porad. č. | 1. | - | 195 s | - | 190 s | - | - | 195 s | - |
| odčítania | 2. | - | 195 s | - | 190 s | - | - | 195 s | - |
| | 3. | - | 195 s | - | 190 s | - | - | 195 s | - |
| Smer prepínania RM: | Pokles (RM → 0) | | | Pokles (RM → 0) | | | Pokles (RM → 0) | | |
| Hodnota RM: | 162,0 | 18,0 | - | 283,1 | 31,5 | - | 228,6 | 25,4 | - |
| Čas odozvy: | t(90) | t(10) | Δ | t(90) | t(10) | Δ | t(90) | t(10) | Δ |
| Porad. č. | 1. | - | 160 s | - | 165 s | - | - | 170 s | - |
| odčítania | 2. | - | 160 s | - | 165 s | - | - | 170 s | - |
| | 3. | - | 160 s | - | 165 s | - | - | 170 s | - |
| Čas oneskorenia | - | | | - | | | - | | |
| Čas nábehu | - | | | - | | | - | | |
| Čas poklesu | - | | | - | | | - | | |
| Čas odozvy | 195 s | | | 190 s | | | 195 s | | |
| Požiadavka normy | STN ISO 12039 | | | STN ISO 10849 | | | STN ISO 7935 | | |
| Čas oneskorenia | ≤ 180 s | | | - | | | - | | |
| Čas nábehu | ≤ 20 s | | | - | | | - | | |
| Čas poklesu | ≤ 20 s | | | - | | | - | | |
| Čas odozvy | ≤ 200 s | | | ≤ 200 s | | | ≤ 200 s | | |

PROTOKOL - SKÚŠKA ČASU ODOZVY

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Parameter: | O₂ | | | TOC | | |
|---------------------|----------------------|-------|-------|-------------------------|-------|---|
| Hodnota RM: | 19,99 %obj. | | | 84,34 mg/m ³ | | |
| Smer prepínania RM: | Nábeh (0 → RM) | | | Nábeh (0 → RM) | | |
| Hodnota RM: | 2,0 | 18,0 | - | 8,4 | 75,9 | - |
| Čas odozvy: | t(10) | t(90) | Δ | t(10) | t(90) | Δ |
| Porad. č. | 1. | - | 160 s | - | 160 s | - |
| odčítania | 2. | - | 160 s | - | 160 s | - |
| | 3. | - | 160 s | - | 160 s | - |
| Smer prepínania RM: | Pokles (RM → 0) | | | Pokles (RM → 0) | | |
| Hodnota RM: | 18,0 | 2,0 | - | 75,9 | 8,4 | - |
| Čas odozvy: | t(90) | t(10) | Δ | t(90) | t(10) | Δ |
| Porad. č. | 1. | - | 170 s | - | 130 s | - |
| odčítania | 2. | - | 170 s | - | 130 s | - |
| | 3. | - | 170 s | - | 130 s | - |

| | | |
|-----------------|--------------|--------------|
| Čas oneskorenia | - | - |
| Čas nábehu | - | - |
| Čas poklesu | - | - |
| Čas odozvy | 170 s | 160 s |

| | | |
|------------------|----------------------|-----------------------|
| Požiadavka normy | STN ISO 12039 | STN EN 15267-3 |
| Čas oneskorenia | ≤ 180 s | - |
| Čas nábehu | ≤ 20 s | - |
| Čas poklesu | ≤ 20 s | - |
| Čas odozvy | ≤ 200 s | - |

PROTOKOL - SKÚŠKA MEDZE DETEKČIE

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analýzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Parameter: | CO | NO | NO ₂ | SO ₂ | O ₂ |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| Merací rozsah: | 350 | 400 | 60 | 800 | 25 |
| P. č. odčítania: | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | %obj. |
| 1 21 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,10 0,40 | 0,02 0,02 |
| 2 22 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,40 0,40 | 0,02 0,02 |
| 3 23 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,40 0,40 | 0,02 0,02 |
| 4 24 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,40 0,40 | 0,02 0,02 |
| 5 25 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,40 0,40 | 0,02 0,02 |
| 6 26 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,40 0,40 | 0,02 0,02 |
| 7 27 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,40 0,40 | 0,02 0,02 |
| 8 28 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,40 0,40 | 0,02 0,02 |
| 9 29 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,40 0,40 | 0,02 0,02 |
| 10 30 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,40 0,40 | 0,02 0,02 |
| 11 31 | 0,00 - | 0,00 - | 0,00 - | 0,40 - | 0,02 - |
| 12 32 | 0,00 - | 0,00 - | 0,00 - | 0,40 - | 0,02 - |
| 13 33 | 0,00 - | 0,00 - | 0,00 - | 0,40 - | 0,02 - |
| 14 34 | 0,00 - | 0,00 - | 0,00 - | 0,40 - | 0,02 - |
| 15 35 | 0,00 - | 0,00 - | 0,00 - | 0,40 - | 0,02 - |
| 16 36 | 0,00 - | 0,00 - | 0,00 - | 0,40 - | 0,02 - |
| 17 37 | 0,00 - | 0,00 - | 0,00 - | 0,40 - | 0,02 - |
| 18 38 | 0,00 - | 0,00 - | 0,00 - | 0,40 - | 0,02 - |
| 19 39 | 0,00 - | 0,00 - | 0,00 - | 0,40 - | 0,02 - |
| 20 40 | 0,00 - | 0,00 - | 0,00 - | 0,40 - | 0,02 - |
| Priemerná h.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,39 | 0,02 |
| Smerod. odch.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,00 |

Skutočná medza detekcie: **0,00 mg/m³** **0,00 mg/m³** **0,00 mg/m³** **0,50 mg/m³** **0,02 %obj.**
0,00 %R **0,00 %R** **0,00 %R** **0,06 %R** **0,08 %R**

Norma: **STN ISO 12039** **STN ISO 10849** **STN ISO 10849** **STN ISO 7935** **STN ISO 12039**
 Požiadavka: **≤ 2 %R** **≤ 2 %R** **≤ 2 %R** **≤ 2 %R** **≤ 2 %R**

PROTOKOL - SKÚŠKA MEDZE DETEKcie

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analýzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Parameter: | CO ₂ | HCL | HF | NH ₃ | TOC |
|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Merací rozsah: | 20 | 50 | 5 | 30 | 100 |
| P. č. odčítania: | %obj. | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ |
| 1 21 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,09 0,09 | 0,14 0,00 | -0,50 -0,50 |
| 2 22 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,09 0,09 | 0,09 0,00 | -0,50 -0,50 |
| 3 23 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,09 0,09 | 0,00 0,00 | -0,50 -0,50 |
| 4 24 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,09 0,09 | 0,00 0,00 | -0,50 -0,50 |
| 5 25 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,09 0,09 | 0,00 0,00 | -0,50 -0,50 |
| 6 26 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,09 0,09 | 0,00 0,00 | -0,50 -0,50 |
| 7 27 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,09 0,09 | 0,00 0,00 | -0,50 -0,50 |
| 8 28 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,09 0,09 | 0,00 0,00 | -0,50 -0,50 |
| 9 29 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,09 0,09 | 0,00 0,00 | -0,50 -0,50 |
| 10 30 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,09 0,09 | 0,00 0,00 | -0,50 -0,50 |
| 11 31 | 0,00 - | 0,00 - | 0,09 - | 0,00 - | -0,50 - |
| 12 32 | 0,00 - | 0,00 - | 0,09 - | 0,00 - | -0,50 - |
| 13 33 | 0,00 - | 0,00 - | 0,09 - | 0,00 - | -0,50 - |
| 14 34 | 0,00 - | 0,00 - | 0,09 - | 0,00 - | -0,50 - |
| 15 35 | 0,00 - | 0,00 - | 0,09 - | 0,00 - | -0,50 - |
| 16 36 | 0,00 - | 0,00 - | 0,09 - | 0,00 - | -0,50 - |
| 17 37 | 0,00 - | 0,00 - | 0,09 - | 0,00 - | -0,50 - |
| 18 38 | 0,00 - | 0,00 - | 0,09 - | 0,00 - | -0,50 - |
| 19 39 | 0,00 - | 0,00 - | 0,09 - | 0,00 - | -0,50 - |
| 20 40 | 0,00 - | 0,00 - | 0,09 - | 0,00 - | -0,50 - |
| Priemerná h.: | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,01 | 0,50 |
| Smerod. odch.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |

Skutočná medza detekcie: **0,00 %obj.** **0,00 mg/m³** **0,09 mg/m³** **0,07 mg/m³** **0,50 mg/m³**
0,00 %R **0,00 %R** **1,80 %R** **0,22 %R** **0,50 %R**

Norma: **STN ISO 12039 STN EN 15267-3STN EN 15267-3STN EN 15267-3STN EN 15267-3**
 Požiadavka: **≤ 2 %R** **≤ 2 %R** **≤ 2 %R** **≤ 2 %R** **≤ 2 %R**

PROTOKOL - SKÚŠKA ODCHÝLKY OD LINEARITY

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| CO [mg/m ³] | | | | | | | Rozsah analyzátoru 350 mg/m³ Regresná funkcia $y = a + bx$ $a = -0,381745994$ $b = 0,994180024$ Odchýlka od linearity 0,98 mg/m³ 0,280 %R Požiadavka normy STN ISO 12039 ≤ 2 %R STN EN 14181 ≤ 5 %R |
|-------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---|
| Hodnota RM | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM | |
| Odčit. č. 1 | 0,00 | 36,40 | 70,20 | 106,10 | 144,60 | 179,40 | |
| Odčit. č. 2 | 0,00 | 36,10 | 70,40 | 106,40 | 142,30 | 179,40 | |
| Odčit. č. 3 | 0,00 | 36,20 | 70,60 | 106,20 | 142,40 | 179,70 | |
| Odčit. č. 4 | 0,00 | 36,00 | 70,20 | 106,10 | 142,10 | 179,50 | |
| Odčit. č. 5 | 0,00 | 36,10 | 69,90 | 106,00 | 142,20 | 179,70 | |
| Odčit. č. 6 | 0,00 | 36,10 | 70,20 | 105,90 | 141,40 | 179,60 | |
| Priemerná hodn. | 0,00 | 36,15 | 70,25 | 106,12 | 142,50 | 179,55 | |
| Odhad | -0,38 | 35,41 | 71,20 | 106,99 | 142,78 | 178,57 | |
| Rezíduum | 0,38 | 0,74 | -0,95 | -0,87 | -0,28 | 0,98 | |

| NO [mg/m ³] | | | | | | | Rozsah analyzátoru 400 mg/m³ Regresná funkcia $y = a + bx$ $a = -2,135714054$ $b = 0,968334973$ Odchýlka od linearity 2,14 mg/m³ 0,534 %R Požiadavka normy STN ISO 10849 ± 2 %R STN EN 14181 ≤ 5 %R |
|-------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---|
| Hodnota RM | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM | |
| Odčit. č. 1 | 0,00 | 58,90 | 118,70 | 178,00 | 241,50 | 302,80 | |
| Odčit. č. 2 | 0,00 | 58,90 | 119,00 | 180,50 | 241,40 | 304,10 | |
| Odčit. č. 3 | 0,00 | 58,10 | 118,10 | 180,90 | 241,30 | 304,30 | |
| Odčit. č. 4 | 0,00 | 56,20 | 117,90 | 181,40 | 240,80 | 303,50 | |
| Odčit. č. 5 | 0,00 | 56,90 | 117,50 | 180,80 | 239,50 | 304,30 | |
| Odčit. č. 6 | 0,00 | 56,90 | 117,50 | 180,80 | 240,10 | 306,00 | |
| Priemerná hodn. | 0,00 | 57,65 | 118,12 | 180,40 | 240,77 | 304,17 | |
| Odhad | -2,14 | 58,79 | 119,72 | 180,65 | 241,57 | 302,50 | |
| Rezíduum | 2,14 | -1,14 | -1,60 | -0,25 | -0,81 | 1,66 | |

| NO ₂ [mg/m ³] | | | | | | | Rozsah analyzátoru 60 mg/m³ Regresná funkcia $y = a + bx$ $a = -0,65545702$ $b = 0,963298023$ Odchýlka od linearity 0,75 mg/m³ 1,249 %R Požiadavka normy STN ISO 10849 ± 2 %R STN EN 14181 ≤ 5 %R |
|--------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---|
| Hodnota RM | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM | |
| Odčit. č. 1 | 0,00 | 7,11 | 13,78 | 22,19 | 29,43 | 38,37 | |
| Odčit. č. 2 | 0,00 | 6,59 | 13,77 | 22,34 | 29,03 | 38,37 | |
| Odčit. č. 3 | 0,00 | 6,57 | 14,00 | 22,91 | 29,71 | 38,58 | |
| Odčit. č. 4 | 0,00 | 7,24 | 14,21 | 22,65 | 30,08 | 38,58 | |
| Odčit. č. 5 | 0,00 | 6,36 | 13,79 | 22,71 | 29,83 | 38,58 | |
| Odčit. č. 6 | 0,00 | 7,15 | 14,44 | 22,75 | 29,78 | 38,58 | |
| Priemerná hodn. | 0,00 | 6,84 | 14,00 | 22,59 | 29,64 | 38,51 | |
| Odhad | -0,66 | 7,04 | 14,75 | 22,44 | 30,15 | 37,85 | |
| Rezíduum | 0,66 | -0,20 | -0,75 | 0,15 | -0,51 | 0,66 | |

| SO ₂ [mg/m ³] | | | | | | | Rozsah analyzátoru 800 mg/m³ Regresná funkcia $y = a + bx$ $a = -1,496595025$ $b = 0,943026006$ Odchýlka od linearity 2,74 mg/m³ 0,342 %R Požiadavka normy STN ISO 7935 ± 2 %R STN EN 14181 ≤ 5 %R |
|--------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|--|
| Hodnota RM | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM | |
| Odčit. č. 1 | 0,40 | 45,10 | 90,90 | 143,50 | 191,70 | 236,20 | |
| Odčit. č. 2 | 0,10 | 45,10 | 90,80 | 143,70 | 191,80 | 236,70 | |
| Odčit. č. 3 | 0,00 | 45,10 | 91,80 | 143,33 | 191,80 | 236,90 | |
| Odčit. č. 4 | 0,00 | 45,50 | 92,00 | 143,50 | 191,60 | 237,50 | |
| Odčit. č. 5 | 0,00 | 45,80 | 91,90 | 143,70 | 191,40 | 237,90 | |
| Odčit. č. 6 | 0,00 | 45,80 | 92,00 | 143,70 | 191,80 | 238,10 | |
| Priemerná hodn. | 0,08 | 45,40 | 91,57 | 143,57 | 191,68 | 237,22 | |
| Odhad | -1,50 | 46,40 | 94,31 | 142,20 | 190,11 | 238,00 | |
| Rezíduum | 1,58 | -1,00 | -2,74 | 1,37 | 1,58 | -0,79 | |

| O ₂ [%obj.] | | | | | | | Rozsah analyzátor 25 %obj. Regresná funkcia $y = a + bx$ $a = -0,055125002$ $b = 1,008406043$ Odchýlka od linearity 0,37 %obj. 1,461 %R Požiadavka normy STN ISO 12039 ≤ 2 %R STN EN 14181 ≤ 5 %R |
|------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---|
| Hodnota RM | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM | |
| | 0,00 | 4,00 | 8,00 | 11,99 | 15,99 | 19,99 | |
| Odčit. č. 1 | 0,31 | 3,77 | 7,75 | 11,83 | 15,81 | 20,16 | |
| Odčit. č. 2 | 0,31 | 3,76 | 7,74 | 11,84 | 15,83 | 20,16 | |
| Odčit. č. 3 | 0,31 | 3,76 | 7,74 | 11,84 | 15,84 | 20,16 | |
| Odčit. č. 4 | 0,31 | 3,75 | 7,74 | 11,84 | 15,84 | 20,16 | |
| Odčit. č. 5 | 0,31 | 3,75 | 7,74 | 11,84 | 18,85 | 20,16 | |
| Odčit. č. 6 | 0,31 | 3,75 | 7,74 | 11,84 | 15,85 | 20,16 | |
| Priemerná hodn. | 0,31 | 3,76 | 7,74 | 11,84 | 16,34 | 20,16 | |
| Odhad | -0,06 | 3,98 | 8,01 | 12,04 | 16,07 | 20,10 | |
| Rezíduum | 0,37 | -0,22 | -0,27 | -0,20 | 0,27 | 0,06 | |

| HF [mg/m ³] | | | | | | | Rozsah analyzátor 5 mg/m³ Regresná funkcia $y = a + bx$ $a = 0$ $b = 1,882969022$ Odchýlka od linearity - - Požiadavka normy STN EN 15267-3 ≤ 2 %R STN EN 14181 ≤ 5 %R |
|-------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---|
| Hodnota RM | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM | |
| | 0,00 | 3,66 | 7,32 | 10,98 | 14,64 | 18,30 | |
| Odčit. č. 1 | 0,00 | 7,14 | - | - | - | - | |
| Odčit. č. 2 | 0,00 | 6,87 | - | - | - | - | |
| Odčit. č. 3 | 0,00 | 6,91 | - | - | - | - | |
| Odčit. č. 4 | 0,00 | 6,86 | - | - | - | - | |
| Odčit. č. 5 | 0,00 | 6,83 | - | - | - | - | |
| Odčit. č. 6 | 0,00 | 6,74 | - | - | - | - | |
| Priemerná hodn. | 0,00 | 6,89 | - | - | - | - | |
| Odhad | - | - | - | - | - | - | |
| Rezíduum | - | - | - | - | - | - | |

| HCL [mg/m ³] | | | | | | | Rozsah analyzátor 50 mg/m³ Regresná funkcia $y = a + bx$ $a = 0,063559003$ $b = 1,051120996$ Odchýlka od linearity 0,65 mg/m³ 1,297 %R Požiadavka normy STN EN 15267-3 ≤ 2 %R STN EN 14181 ≤ 5 %R |
|--------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---|
| Hodnota RM | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM | |
| | 0,00 | 10,02 | 20,04 | 30,05 | 40,07 | 50,09 | |
| Odčit. č. 1 | 0,00 | 10,40 | 20,70 | 31,70 | 41,20 | 52,90 | |
| Odčit. č. 2 | 0,00 | 10,70 | 20,90 | 31,80 | 41,40 | 52,90 | |
| Odčit. č. 3 | 0,00 | 11,00 | 21,00 | 31,90 | 41,80 | 52,90 | |
| Odčit. č. 4 | 0,00 | 10,90 | 21,20 | 31,80 | 41,60 | 52,90 | |
| Odčit. č. 5 | 0,00 | 10,80 | 21,50 | 31,70 | 41,50 | 53,60 | |
| Odčit. č. 6 | 0,00 | 10,90 | 21,50 | 31,60 | 41,70 | 53,60 | |
| Priemerná hodn. | 0,00 | 10,78 | 21,13 | 31,75 | 41,53 | 53,13 | |
| Odhad | 0,06 | 10,60 | 21,13 | 31,65 | 42,18 | 52,71 | |
| Rezíduum | -0,06 | 0,19 | 0,01 | 0,10 | -0,65 | 0,42 | |

¹⁾ Koncentrácia HF CRM je vyššia než rozsah analyzátor.

| NH₃ [mg/m³] | | | | | | |
|--|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Hodnota RM | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM |
| | 0,00 | 4,58 | 9,16 | 13,74 | 18,32 | 22,90 |
| Odčít. č. 1 | 0,00 | 4,69 | 9,90 | 15,16 | 19,94 | 24,73 |
| Odčít. č. 2 | 0,00 | 4,56 | 9,93 | 15,12 | 20,28 | 25,34 |
| Odčít. č. 3 | 0,00 | 4,30 | 10,08 | 15,40 | 20,40 | 25,26 |
| Odčít. č. 4 | 0,00 | 4,40 | 10,04 | 14,94 | 20,02 | 25,45 |
| Odčít. č. 5 | 0,00 | 4,64 | 9,90 | 15,17 | 20,00 | 25,38 |
| Odčít. č. 6 | 0,00 | 4,78 | 9,75 | 15,35 | 20,24 | 25,44 |
| Priemerná hodn. | 0,00 | 4,56 | 9,93 | 15,19 | 20,15 | 25,27 |
| Odhad | -0,22 | 4,87 | 9,97 | 15,06 | 20,16 | 25,26 |
| Rezíduum | 0,22 | -0,31 | -0,04 | 0,13 | -0,01 | 0,01 |

Rozsah analyzátoru

30 mg/m³

Regresná funkcia

$$y = a + bx$$

$$a = -0,222540006$$

$$b = 1,112570047$$

Odchýlka od linearity

0,31 mg/m³

1,038 %R

Požiadavka normy

STN EN 15267-3 ≤ 2 %R

STN EN 14181 ≤ 5 %R

| TOC [mg/m³] | | | | | | |
|-------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Hodnota RM | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM |
| | 0,00 | 20,56 | 41,12 | 61,68 | 82,24 | 102,80 |
| Odčít. č. 1 | -0,50 | 18,50 | 38,10 | 58,30 | 79,60 | 100,70 |
| Odčít. č. 2 | -0,50 | 18,50 | 38,10 | 58,30 | 79,70 | 100,80 |
| Odčít. č. 3 | -0,50 | 18,40 | 38,10 | 58,30 | 79,80 | 101,00 |
| Odčít. č. 4 | -0,50 | 18,40 | 38,10 | 58,30 | 79,80 | 101,00 |
| Odčít. č. 5 | -0,50 | 18,40 | 38,10 | 58,40 | 79,90 | 101,10 |
| Odčít. č. 6 | -0,50 | 18,40 | 38,10 | 58,40 | 79,90 | 101,10 |
| Priemerná hodn. | -0,50 | 18,43 | 38,10 | 58,33 | 79,78 | 100,95 |
| Odhad | -1,64 | 18,69 | 39,02 | 59,35 | 79,68 | 100,01 |
| Rezíduum | 1,14 | -0,26 | -0,92 | -1,01 | 0,11 | 0,94 |

Rozsah analyzátoru

100 mg/m³

Regresná funkcia

$$y = a + bx$$

$$a = -1,640475988$$

$$b = 0,988789976$$

Odchýlka od linearity

1,14 mg/m³

1,140 %R

Požiadavka normy

STN EN 15267-3 ≤ 2 %R

STN EN 14181 ≤ 5 %R

PROTOKOL - SKÚŠKA VPLYVU INTERFERUJÚCICH LÁTOK

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| | | CO R = 350 mg/m ³ | | | | | | |
|-------------|-----------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|-------------------|
| Hodnota IRM | | 0 %IRM | 20 %IRM | 40 %IRM | 60 %IRM | 80 %IRM | 100 %IRM | Jednotka |
| | | NO | 0,00 | 80,94 | 161,88 | 242,82 | 323,76 | 404,70 |
| | SO ₂ | 0,00 | 83,52 | 167,04 | 250,56 | 334,08 | 417,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,42 | 4,84 | 7,26 | 9,68 | 12,10 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Odčítanie | CO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | mg/m ³ |
| | NO | 0,00 | 71,90 | 155,40 | 231,90 | 313,50 | 391,90 | mg/m ³ |
| | SO ₂ | 0,00 | 78,30 | 158,60 | 241,60 | 326,40 | 414,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,49 | 5,32 | 7,50 | 9,94 | 12,39 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |

Vplyv zmesi interferujúci látok: **0,00 mg/m³** **0,000 %R**
 Normatívna požiadavka STN ISO 12039: **≤ 4 %R**
 Normatívna požiadavka STN EN 14181 (STN EN 15267-3): **≤ 4 %R**

| | | NO R = 400 mg/m ³ | | | | | | |
|-------------|-----------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|-------------------|
| Hodnota IRM | | 0 %IRM | 20 %IRM | 40 %IRM | 60 %IRM | 80 %IRM | 100 %IRM | Jednotka |
| | | CO | 0,00 | 75,50 | 151,00 | 226,50 | 302,00 | 377,50 |
| | SO ₂ | - | - | - | - | - | - | - |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,42 | 4,84 | 7,26 | 9,68 | 12,10 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Odčítanie | NO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | mg/m ³ |
| | CO | 0,00 | 72,60 | 150,30 | 221,20 | 286,00 | 346,20 | mg/m ³ |
| | SO ₂ | 0,00 | 53,60 | 108,60 | 162,20 | 216,70 | 272,60 | - |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,47 | 5,45 | 7,51 | 10,00 | 12,32 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |

Vplyv zmesi interferujúci látok: **0,00 mg/m³** **0,000 %R**
 Normatívna požiadavka STN ISO 10849: **≤ ± 4 %R**
 Normatívna požiadavka STN EN 14181 (STN EN 15267-3): **≤ 4 %R**

| | | NO ₂ R = 60 mg/m ³ | | | | | | |
|-------------|-----------------|--|---------|---------|---------|---------|----------|-------------------|
| Hodnota IRM | | 0 %IRM | 20 %IRM | 40 %IRM | 60 %IRM | 80 %IRM | 100 %IRM | Jednotka |
| | | NO | 0,00 | 80,94 | 161,88 | 242,82 | 323,76 | 404,70 |
| | SO ₂ | 0,00 | 83,52 | 167,04 | 250,56 | 334,08 | 417,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,42 | 4,84 | 7,26 | 9,68 | 12,10 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Odčítanie | NO ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | mg/m ³ |
| | NO | 0,00 | 71,90 | 155,40 | 231,90 | 313,50 | 391,90 | mg/m ³ |
| | SO ₂ | 0,00 | 78,30 | 158,60 | 241,60 | 326,40 | 414,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,49 | 5,32 | 7,50 | 9,94 | 12,39 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |

Vplyv zmesi interferujúci látok: **0,00 mg/m³** **0,000 %R**
 Normatívna požiadavka STN ISO 10849: **≤ ± 4 %R**
 Normatívna požiadavka STN EN 14181 (STN EN 15267-3): **≤ 4 %R**

| | | SO₂ R = 800 mg/m³ | | | | | | |
|-------------|-----------------|--|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| Hodnota IRM | | 0%IRM | 20%IRM | 40%IRM | 60%IRM | 80%IRM | 100%IRM | Jednotka |
| | | NO | 0,00 | 53,34 | 106,68 | 160,02 | 213,36 | 266,70 |
| | CO | 0,00 | 25,00 | 50,00 | 75,00 | 100,00 | 125,00 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,40 | 4,80 | 7,20 | 9,60 | 12,00 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Odčítanie | SO ₂ | 0,00 | 0,50 | 0,80 | 0,70 | 1,00 | 1,10 | mg/m ³ |
| | NO | 0,00 | 49,00 | 96,30 | 151,20 | 205,00 | 254,30 | mg/m ³ |
| | CO | 0,00 | 25,20 | 49,30 | 72,70 | 97,30 | 123,80 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,49 | 5,45 | 7,46 | 9,96 | 12,33 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |

Vplyv zmesi interferujúci látok: **3,34 mg/m³** **0,417 %R**

Normatívna požiadavka STN ISO 7935: **≤ ± 2 %R**

Normatívna požiadavka STN EN 14181 (STN EN 15267-3): **≤ 4 %R**

| | | O₂ R = 25 %obj. | | | | | | |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| Hodnota IRM | | 0%IRM | 20%IRM | 40%IRM | 60%IRM | 80%IRM | 100%IRM | Jednotka |
| | | NO | 0,00 | 80,94 | 161,88 | 242,82 | 323,76 | 404,70 |
| | SO ₂ | 0,00 | 83,52 | 167,04 | 250,56 | 334,08 | 417,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,42 | 4,84 | 7,26 | 9,68 | 12,10 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Odčítanie | O ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | %obj. |
| | NO | 0,00 | 71,90 | 155,40 | 231,90 | 313,50 | 391,90 | mg/m ³ |
| | SO ₂ | 0,00 | 78,30 | 158,60 | 241,60 | 326,40 | 414,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,49 | 5,32 | 7,50 | 9,94 | 12,39 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |

Vplyv zmesi interferujúci látok: **0,00 %obj.** **0,000 %R**

Normatívna požiadavka STN ISO 12039: **≤ 4 %R**

Normatívna požiadavka STN EN 14181 (STN EN 15267-3): **≤ 0,4 %obj.**

| | | HCL R = 50 mg/m³ | | | | | | |
|-------------|-----------------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| Hodnota IRM | | 0%IRM | 20%IRM | 40%IRM | 60%IRM | 80%IRM | 100%IRM | Jednotka |
| | | NO | 0,00 | 80,94 | 161,88 | 242,82 | 323,76 | 404,70 |
| | SO ₂ | 0,00 | 83,52 | 167,04 | 250,56 | 334,08 | 417,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,42 | 4,84 | 7,26 | 9,68 | 12,10 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Odčítanie | HCL | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | mg/m ³ |
| | NO | 0,00 | 71,90 | 155,40 | 231,90 | 313,50 | 391,90 | mg/m ³ |
| | SO ₂ | 0,00 | 78,30 | 158,60 | 241,60 | 326,40 | 414,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,49 | 5,32 | 7,50 | 9,94 | 12,39 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |

Vplyv zmesi interferujúci látok: **0,00 mg/m³** **0,000 %R**

Normatívna požiadavka STN EN 15267-3: **≤ ± 4 %R**

Normatívna požiadavka STN EN 14181 (STN EN 15267-3): **≤ 4 %R**

| | | HF R = 5 mg/m ³ | | | | | | |
|-------------|-----------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| Hodnota IRM | | 0%IRM | 20%IRM | 40%IRM | 60%IRM | 80%IRM | 100%IRM | Jednotka |
| | | NO | 0,00 | 80,94 | 161,88 | 242,82 | 323,76 | 404,70 |
| | SO ₂ | 0,00 | 83,52 | 167,04 | 250,56 | 334,08 | 417,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,42 | 4,84 | 7,26 | 9,68 | 12,10 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Odčítanie | HF | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | mg/m ³ |
| | NO | 0,00 | 71,90 | 155,40 | 231,90 | 313,50 | 391,90 | mg/m ³ |
| | SO ₂ | 0,00 | 78,30 | 158,60 | 241,60 | 326,40 | 414,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,49 | 5,32 | 7,50 | 9,94 | 12,39 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |

Vplyv zmesi interferujúci látok: **0,00 mg/m³** **0,000 %R**

Normatívna požiadavka STN EN 15267-3: **≤ ± 4 %R**

Normatívna požiadavka STN EN 14181 (STN EN 15267-3): **≤ 4 %R**

| | | NH ₃ R = 30 mg/m ³ | | | | | | |
|-------------|-----------------|--|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| Hodnota IRM | | 0%IRM | 20%IRM | 40%IRM | 60%IRM | 80%IRM | 100%IRM | Jednotka |
| | | NO | 0,00 | 80,94 | 161,88 | 242,82 | 323,76 | 404,70 |
| | SO ₂ | 0,00 | 83,52 | 167,04 | 250,56 | 334,08 | 417,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,42 | 4,84 | 7,26 | 9,68 | 12,10 | mg/m ³ |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Odčítanie | NH ₃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | mg/m ³ |
| | NO | 0,00 | 71,90 | 155,40 | 231,90 | 313,50 | 391,90 | mg/m ³ |
| | SO ₂ | 0,00 | 78,30 | 158,60 | 241,60 | 326,40 | 414,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,49 | 5,32 | 7,50 | 9,94 | 12,39 | mg/m ³ |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |

Vplyv zmesi interferujúci látok: **0,00 mg/m³** **0,000 %R**

Normatívna požiadavka STN EN 15267-3: **≤ ± 4 %R**

Normatívna požiadavka STN EN 14181 (STN EN 15267-3): **≤ 4 %R**

| | | TOC R = 100 mg/m ³ | | | | | | |
|-------------|-----------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| Hodnota IRM | | 0%IRM | 20%IRM | 40%IRM | 60%IRM | 80%IRM | 100%IRM | Jednotka |
| | | CO | 0,00 | 60,40 | 120,80 | 181,20 | 241,60 | 302,00 |
| | SO ₂ | 0,00 | 19,56 | 39,12 | 58,68 | 78,24 | 97,80 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,42 | 4,84 | 7,26 | 9,68 | 12,10 | %obj. |
| | O ₂ | 0,00 | 4,00 | 8,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Odčítanie | TOC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | mg/m ³ |
| | CO | 0,00 | 72,60 | 150,30 | 221,20 | 286,10 | 344,50 | mg/m ³ |
| | SO ₂ | 0,00 | 53,60 | 108,60 | 162,20 | 216,90 | 272,60 | mg/m ³ |
| | CO ₂ | 0,00 | 2,47 | 5,45 | 7,51 | 10,00 | 12,32 | %obj. |
| | O ₂ | 0,00 | 3,71 | 7,69 | 11,82 | 15,91 | 20,38 | %obj. |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |

Vplyv zmesi interferujúci látok: **0,00 mg/m³** **0,000 %R**

Normatívna požiadavka STN EN 15267-3: **≤ ± 4 %R**

Normatívna požiadavka STN EN 14181 (STN EN 15267-3): **≤ 2 %R**

PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

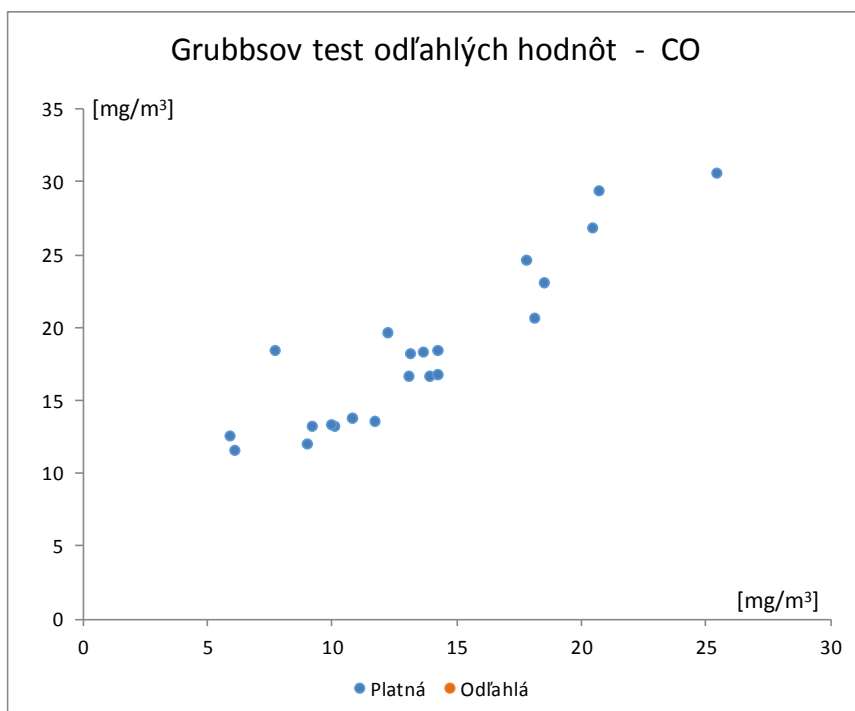
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB; ACF-NT; Výr. č.: 3.356963.2; Vel.: CO

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Rozdiel | Hodnota Z | Záver $Z_i < Z_{krit}$ |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| | CO [mg/m ³] | CO [mg/m ³] | SRM - AMS D _i | $ D_p - D_i /s_D$ Z _i | |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 11,6 | 6,1 | 5,51 | 0,33 | Platná |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 16,7 | 13,1 | 3,61 | 0,52 | Platná |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 12,6 | 5,9 | 6,67 | 0,85 | Platná |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 16,6 | 13,9 | 2,66 | 0,95 | Platná |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 18,1 | 13,1 | 5,02 | 0,11 | Platná |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 29,3 | 20,7 | 8,59 | 1,71 | Platná |
| 22.11.2016 19:00 - 19:29 | 24,6 | 17,8 | 6,81 | 0,91 | Platná |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 18,5 | 14,2 | 4,23 | 0,24 | Platná |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 18,3 | 13,6 | 4,63 | 0,07 | Platná |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 23,0 | 18,5 | 4,49 | 0,13 | Platná |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 16,8 | 14,2 | 2,56 | 1,00 | Platná |
| 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 13,7 | 10,8 | 2,92 | 0,83 | Platná |
| 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 13,3 | 10,1 | 3,17 | 0,72 | Platná |
| 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 12,0 | 9,0 | 2,98 | 0,80 | Platná |
| 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 13,5 | 11,7 | 1,77 | 1,35 | Platná |
| 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 13,3 | 10,0 | 3,39 | 0,62 | Platná |
| 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 13,3 | 9,2 | 4,05 | 0,33 | Platná |
| 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 20,6 | 18,1 | 2,46 | 1,04 | Platná |
| 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 19,7 | 12,3 | 7,41 | 1,18 | Platná |
| 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 26,8 | 20,5 | 6,38 | 0,72 | Platná |
| 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 18,4 | 7,7 | 10,67 | 2,64 | Platná |
| 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 30,5 | 25,4 | 5,11 | 0,15 | Platná |

Priemerná hodnota: $D_p = 4,78$

Smerodajná odchýlka: $s_D = 2,23$

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: $Z_{krit} = 2,76$



PROTOKOL - CELKOVÁ ODCHÝLKA HODNÔT SRM A AMS

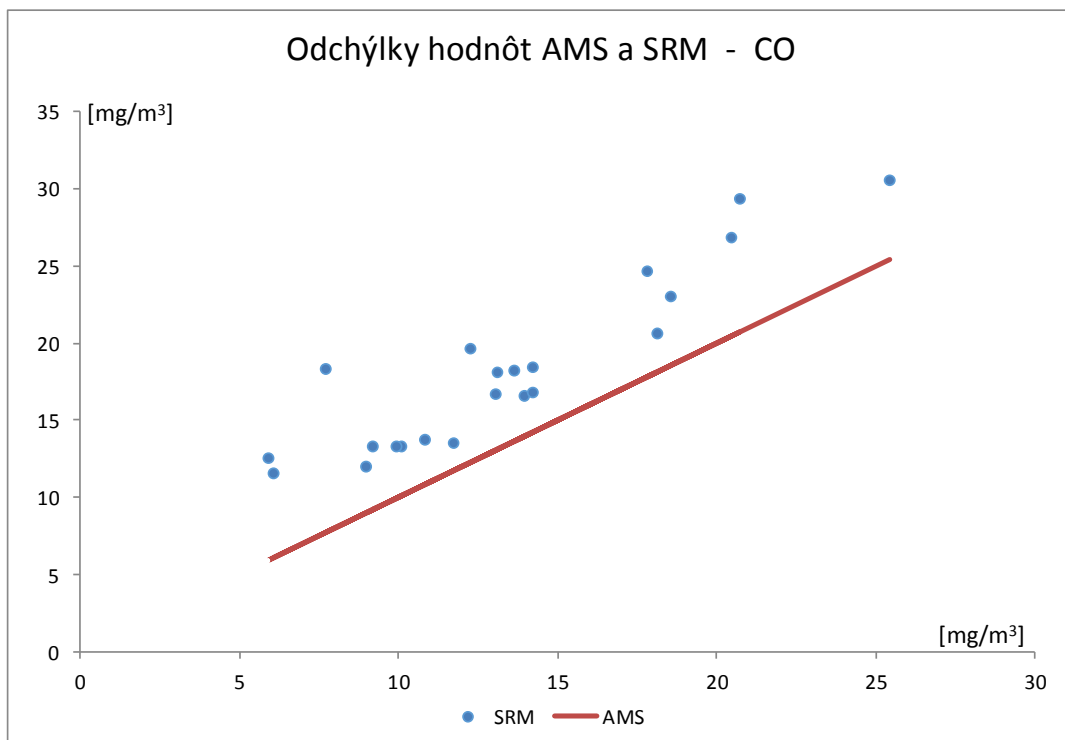
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: CO ; R = 0 až 350 mg/m³

| Dátum a čas od - do | CO | | Dátum a čas od - do | CO | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] | | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 11,6 | 6,1 | 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 13,7 | 10,8 |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 16,7 | 13,1 | 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 13,3 | 10,1 |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 12,6 | 5,9 | 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 12,0 | 9,0 |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 16,6 | 13,9 | 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 13,5 | 11,7 |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 18,1 | 13,1 | 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 13,3 | 10,0 |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 29,3 | 20,7 | 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 13,3 | 9,2 |
| 22.11.2016 19:00 - 19:29 | 24,6 | 17,8 | 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 20,6 | 18,1 |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 18,5 | 14,2 | 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 19,7 | 12,3 |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 18,3 | 13,6 | 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 26,8 | 20,5 |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 23,0 | 18,5 | 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 18,4 | 7,7 |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 16,8 | 14,2 | 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 30,5 | 25,4 |

Smerodajná odchýlka párových meraní: $S_D = 2,23$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka referenčnej metódy: $S_C = 2,00$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka AMS: $S_A = 0,98$ mg/m³
 Systematická chyba: $|z_{pr}| = 3,43$ mg/m³

Požiadavka STN ISO 12039 Skutočnosť

Smerodajná odchýlka: $\leq \pm 5 \%R$ **0,28 %R**
 Systematická chyba: $\leq \pm 2 \%R$ **0,98 %R**
 Štatistická významnosť. syst. chyby: $|z_{pr}| \geq 2 S_D / \sqrt{n}$ $3,435 \geq 0,95$
 Smerodajná odchýlka určená s odklonom od normy. Normatívne určený počet min. 10 a max. 16.



PROTOKOL - SKÚŠKA VARIABILITY A PLATNOSŤ KALIBRAČNEJ FUNKCIE

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: CO

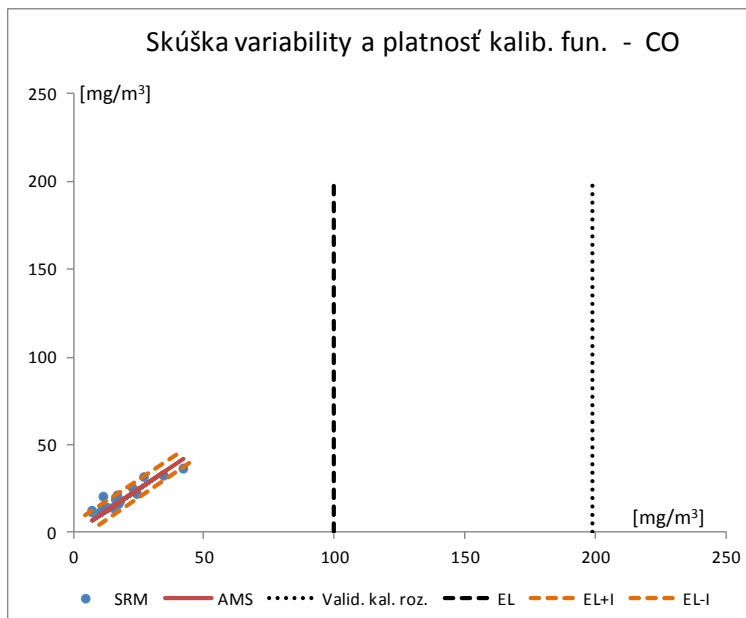
| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | SRM | AMS |
|--------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------------|---------|
| | CO * [mg/m ³] | [mg/m ³] | O ₂ [%obj.] | [%obj.] |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 11,5 | 7,1 | 7,49 | 8,98 |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 16,9 | 16,8 | 7,69 | 9,77 |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 12,7 | 7,3 | 7,71 | 9,53 |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 16,5 | 17,2 | 7,86 | 9,75 |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 18,4 | 16,3 | 7,80 | 9,58 |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 31,8 | 27,3 | 8,19 | 9,79 |
| 22.11.2016 19:00 - 19:29 | 25,6 | 23,0 | 8,26 | 10,14 |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 18,2 | 17,8 | 7,67 | 9,79 |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 18,2 | 16,7 | 7,56 | 9,45 |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 23,2 | 24,1 | 7,84 | 10,06 |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 16,8 | 17,6 | 7,78 | 9,69 |
| 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 13,7 | 12,9 | 7,73 | 9,32 |
| 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 13,2 | 12,2 | 7,49 | 9,27 |
| 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 11,6 | 10,7 | 7,29 | 9,13 |
| 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 13,6 | 15,1 | 7,74 | 9,85 |
| 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 13,1 | 12,0 | 7,49 | 9,38 |
| 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 13,7 | 11,7 | 7,84 | 9,67 |
| 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 21,9 | 24,6 | 8,67 | 10,69 |
| 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 21,2 | 17,1 | 8,50 | 10,59 |
| 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 32,5 | 34,8 | 9,78 | 12,14 |
| 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 20,6 | 11,4 | 8,74 | 10,88 |
| 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 36,6 | 42,1 | 9,60 | 11,89 |

* Hodnoty sú v št. st. podm., v suchom plyne prepočítané na ref. kyslík.

EL = 100 mg/m³ O₂^{REF} = 11 %obj.
 σ_0 = 5,102 mg/m³ I = 10 %
 s_D = 3,147 mg/m³ $k_v(n)$ = 0,9841
 $|D|$ = 1,187 mg/m³ $t_{0,95}(n-1)$ = 1,7207

Požiadavka STN EN 14181 Skutočnosť
 Variabilita pre AST: $s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v(n)$ **3,147 ≤ 7,531**
 Platnosť kalib. funkcie: $|D| \leq t_{0,95}(n-1) s_D / \sqrt{n} + \sigma_0$ **1,187 ≤ 6,256**

Validovaný rozsah kalibračnej funkcie zistený pri QAL2: **199** mg/m³

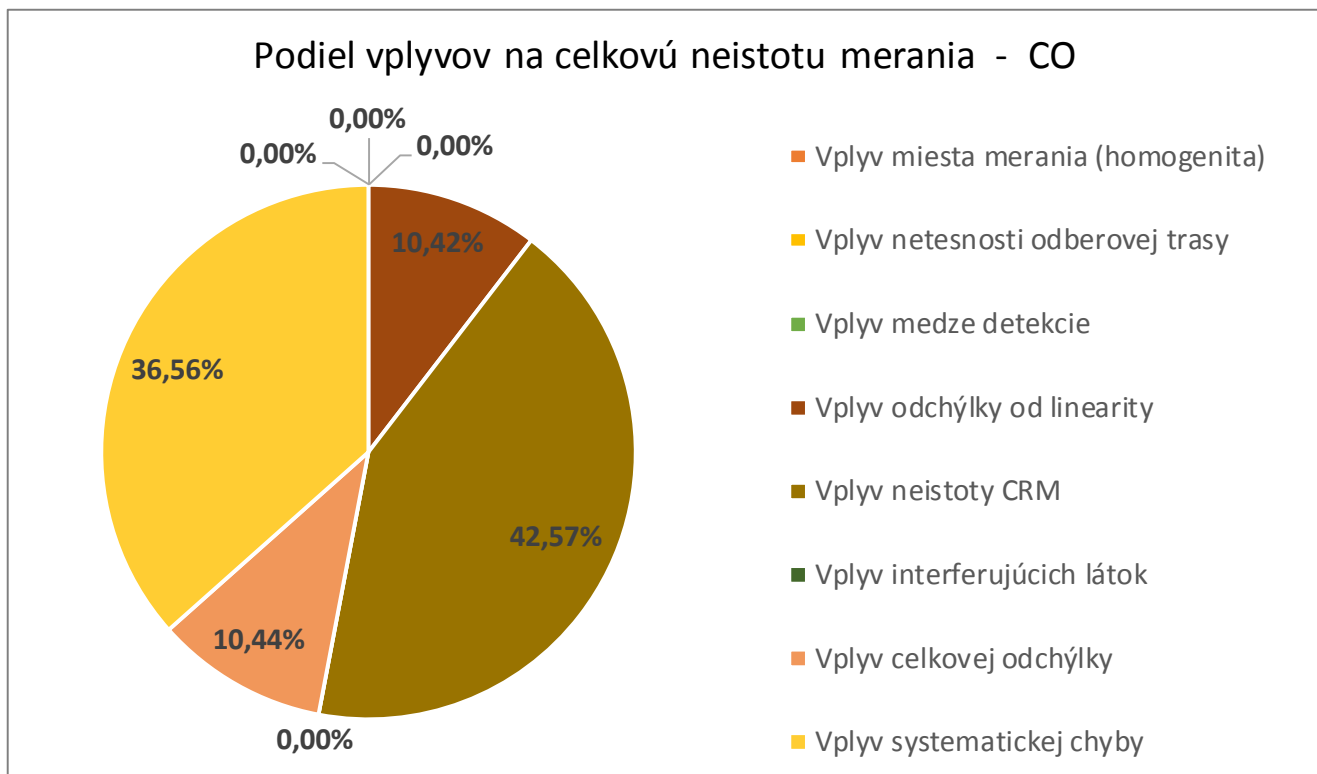


PROTOKOL - ROZŠÍRENÁ KOMBINOVANÁ NEISTOTA MERANIA AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Príspevky neistôt: | CO | Podiel |
|--|--------------------------------|--------------------|
| Vplyv miesta merania (homogenita) | - * | - |
| Vplyv netesnosti odberovej trasy | - * | - |
| Vplyv medze detekcie | 0,00 mg/m ³ | 0,00% |
| Vplyv odchýlky od linearity | 0,98 mg/m ³ | 10,42% |
| Vplyv neistoty CRM | 4,00 mg/m ³ | 42,57% |
| Vplyv interferujúcich látok | 0,00 mg/m ³ | 0,00% |
| Vplyv celkovej odchýlky | 0,98 mg/m ³ | 10,44% |
| Vplyv systematickej chyby | 3,43 mg/m ³ | 36,56% |
| Rozšírená kombinovaná neistota: | ± 3,08 mg/m³ | spoľah. 95% |

* Nezisťovaný vplyv na rozšírenú kombinovanú neistotu.



PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

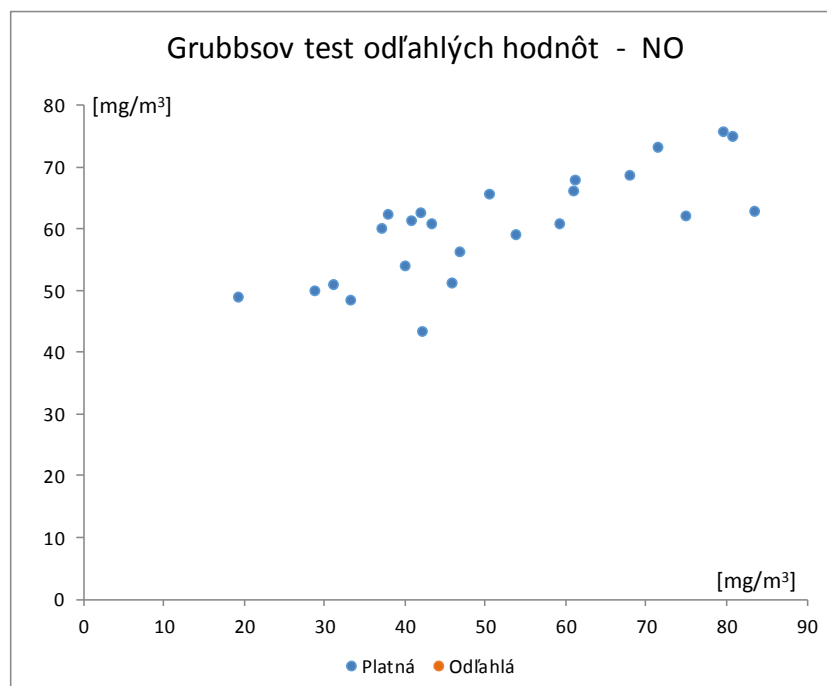
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: KotoI K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: NO

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Rozdiel | Hodnota Z | Záver |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|------------------------------------|
| | NO [mg/m ³] | NO [mg/m ³] | SRM - AMS D _i | D _p - D _i /s _D Z _i | Z _i < Z _{krit} |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 66,1 | 60,9 | 5,20 | 0,30 | Platná |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 62,1 | 75,0 | -12,91 | 1,75 | Platná |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 67,9 | 61,1 | 6,77 | 0,17 | Platná |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 51,1 | 45,9 | 5,25 | 0,30 | Platná |
| 22.11.2016 16:00 - 16:29 | 43,3 | 42,2 | 1,02 | 0,63 | Platná |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 73,1 | 71,5 | 1,61 | 0,59 | Platná |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 68,7 | 67,9 | 0,84 | 0,65 | Platná |
| 22.11.2016 19:00 - 19:29 | 59,1 | 53,8 | 5,23 | 0,30 | Platná |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 62,3 | 37,9 | 24,35 | 1,23 | Platná |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 60,1 | 37,1 | 22,98 | 1,12 | Platná |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 50,9 | 31,2 | 19,73 | 0,86 | Platná |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 48,9 | 19,3 | 29,57 | 1,65 | Platná |
| 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 53,9 | 40,0 | 13,95 | 0,40 | Platná |
| 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 62,5 | 41,9 | 20,55 | 0,93 | Platná |
| 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 60,9 | 43,4 | 17,47 | 0,68 | Platná |
| 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 61,4 | 40,9 | 20,46 | 0,92 | Platná |
| 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 48,5 | 33,2 | 15,32 | 0,51 | Platná |
| 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 56,3 | 46,8 | 9,52 | 0,05 | Platná |
| 23.11.2016 06:00 - 06:29 | 50,0 | 28,8 | 21,14 | 0,98 | Platná |
| 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 65,7 | 50,5 | 15,25 | 0,50 | Platná |
| 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 60,8 | 59,2 | 1,60 | 0,59 | Platná |
| 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 75,7 | 79,5 | -3,83 | 1,02 | Platná |
| 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 62,9 | 83,5 | -20,53 | 2,36 | Platná |
| 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 75,0 | 80,8 | -5,84 | 1,18 | Platná |

Priemerná hodnota: D_p = 8,95

Smerodajná odchýlka: s_D = 12,48

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: Z_{krit} = 2,80



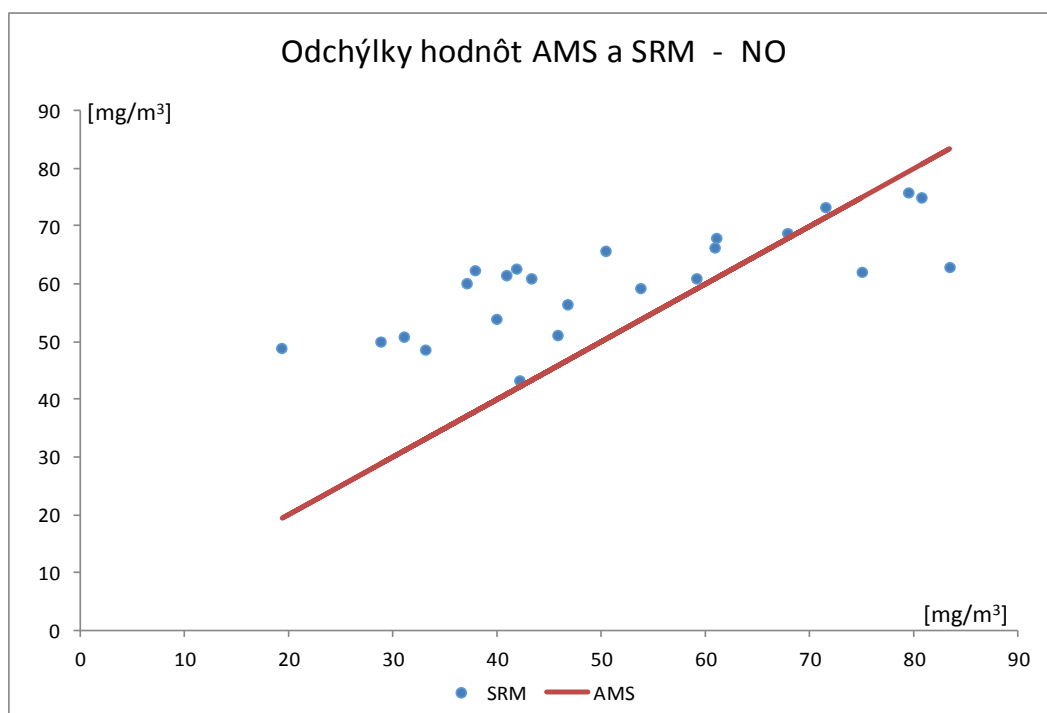
PROTOKOL - CELKOVÁ ODCHÝLKA HODNÔT SRM A AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotol K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: NO ; R = 0 až 400 mg/m³

| Dátum a čas od - do | NO | | Dátum a čas od - do | NO | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] | | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 66,1 | 60,9 | 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 53,9 | 40,0 |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 62,1 | 75,0 | 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 62,5 | 41,9 |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 67,9 | 61,1 | 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 60,9 | 43,4 |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 51,1 | 45,9 | 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 61,4 | 40,9 |
| 22.11.2016 16:00 - 16:29 | 43,3 | 42,2 | 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 48,5 | 33,2 |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 73,1 | 71,5 | 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 56,3 | 46,8 |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 68,7 | 67,9 | 23.11.2016 06:00 - 06:29 | 50,0 | 28,8 |
| 22.11.2016 19:00 - 19:29 | 59,1 | 53,8 | 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 65,7 | 50,5 |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 62,3 | 37,9 | 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 60,8 | 59,2 |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 60,1 | 37,1 | 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 75,7 | 79,5 |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 50,9 | 31,2 | 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 62,9 | 83,5 |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 48,9 | 19,3 | 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 75,0 | 80,8 |

Smerodajná odchýlka párových meraní: $S_D = 7,62$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka referenčnej metódy: $S_C = 7,00$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka AMS: $S_A = 3,01$ mg/m³
 Systematická chyba: $|z_{pr}| = 30,05$ mg/m³

Požiadavka STN ISO 10849 Skutočnosť
 Smerodajná odchýlka: $\leq \pm 5 \%R$ **0,75 %R**
 Systematická chyba: $\leq \pm 2 \%R$ **7,51 %R**
 Štatistická významnosť. syst. chyby: $|z_{pr}| \geq 2 S_D / \sqrt{n}$ $30,048 \geq 3,111$



PROTOKOL - SKÚŠKA VARIABILITY A PLATNOSŤ KALIBRAČNEJ FUNKCIE

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB; ACF-NT; Výr. č.: 3.356963.2; Ver.: NO

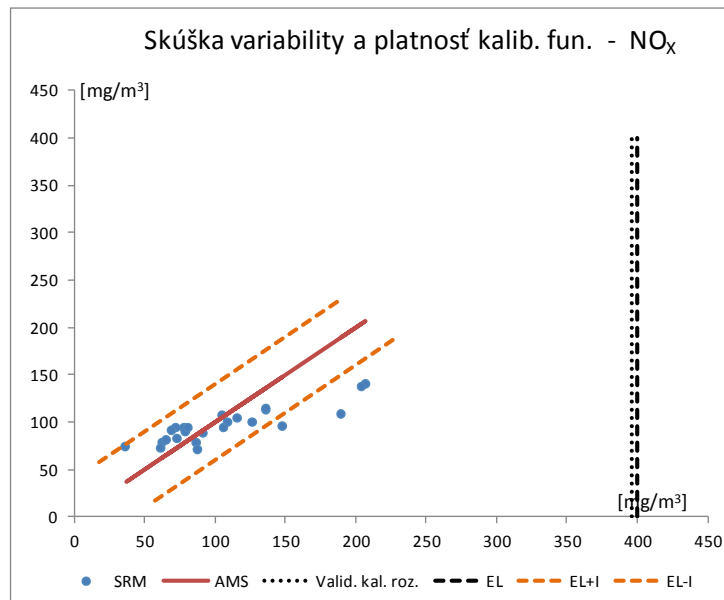
| Dátum a čas od - do | NO _x * | | O ₂ | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|
| | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] | SRM [%obj.] | AMS [%obj.] |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 100,7 | 109,0 | 7,49 | 8,98 |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 96,4 | 147,8 | 7,69 | 9,77 |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 104,6 | 115,5 | 7,71 | 9,53 |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 77,9 | 86,3 | 7,86 | 9,75 |
| 22.11.2016 16:00 - 16:29 | 71,5 | 87,9 | 8,77 | 10,67 |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 113,5 | 135,6 | 7,80 | 9,58 |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 114,2 | 136,6 | 8,19 | 9,79 |
| 22.11.2016 19:00 - 19:29 | 93,8 | 106,2 | 8,26 | 10,14 |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 94,0 | 72,5 | 7,67 | 9,79 |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 91,5 | 69,6 | 7,56 | 9,45 |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 78,6 | 62,1 | 7,84 | 10,06 |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 74,9 | 36,6 | 7,78 | 9,69 |
| 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 82,3 | 72,6 | 7,73 | 9,32 |
| 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 94,9 | 77,5 | 7,49 | 9,27 |
| 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 90,4 | 78,5 | 7,29 | 9,13 |
| 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 94,8 | 80,4 | 7,74 | 9,85 |
| 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 72,9 | 61,3 | 7,49 | 9,38 |
| 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 88,7 | 91,1 | 7,84 | 9,67 |
| 23.11.2016 06:00 - 06:29 | 80,9 | 64,9 | 8,59 | 11,22 |
| 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 107,0 | 104,8 | 8,67 | 10,69 |
| 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 100,2 | 126,1 | 8,50 | 10,59 |
| 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 140,4 | 206,7 | 9,78 | 12,14 |
| 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 108,2 | 189,0 | 8,74 | 10,88 |
| 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 137,3 | 204,3 | 9,60 | 11,89 |

* Hodnoty sú v št. st. podm., v suchom plyne prepočítané na ref. kyslík.

EL = 400 mg/m³ O₂^{REF} = 11 %obj.
 σ₀ = 40,816 mg/m³ l = 20 %
 s_D = 31,160 mg/m³ k_v(n) = 0,9855
 |D| = 8,891 mg/m³ t_{0,95}(n-1) = 1,7139

Požiadavka STN EN 14181 Skutočnosť
 Variabilita pre AST: s_D ≤ 1,5 σ₀ k_v(n) **31,16 ≤ 60,337**
 Platnosť kalib. funkcie: |D| ≤ t_{0,95}(n-1) s_D / √n + σ₀ **8,891 ≤ 51,717**

Validovaný rozsah kalibračnej funkcie zistený pri QAL2: **396** mg/m³

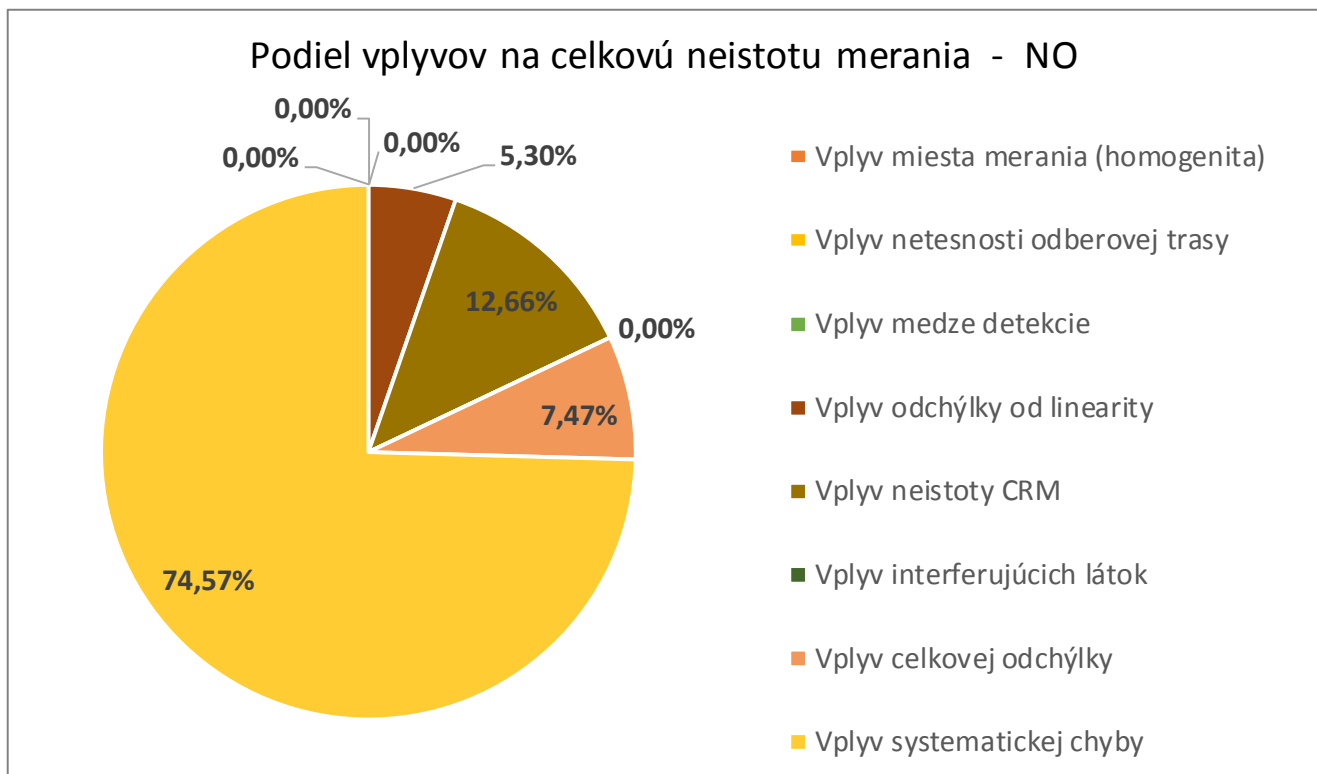


PROTOKOL - ROZŠÍRENÁ KOMBINOVANÁ NEISTOTA MERANIA AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Príspevky neistôt: | NO | Podiel |
|--|---------------------------------|--------------------|
| Vplyv miesta merania (homogenita) | - * | - |
| Vplyv netesnosti odberovej trasy | - * | - |
| Vplyv medze detekcie | 0,00 mg/m ³ | 0,00% |
| Vplyv odchýlky od linearity | 2,14 mg/m ³ | 5,30% |
| Vplyv neistoty CRM | 5,10 mg/m ³ | 12,66% |
| Vplyv interferujúcich látok | 0,00 mg/m ³ | 0,00% |
| Vplyv celkovej odchýlky | 3,01 mg/m ³ | 7,47% |
| Vplyv systematickej chyby | 30,05 mg/m ³ | 74,57% |
| Rozšírená kombinovaná neistota: | ± 17,37 mg/m³ | spoľah. 95% |

* Nezisťovaný vplyv na rozšírenú kombinovanú neistotu.



PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

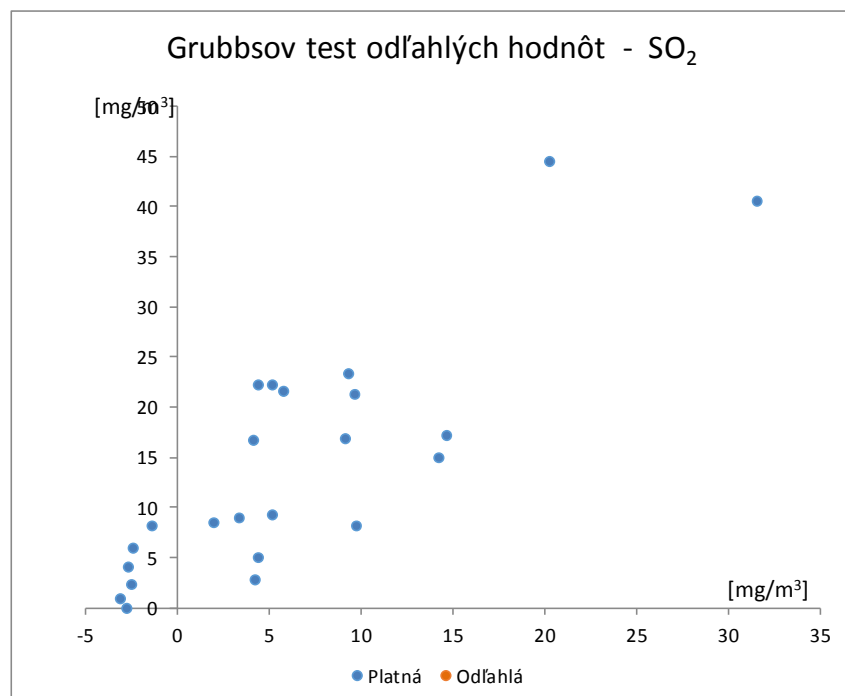
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: SO₂

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Rozdiel | Hodnota Z | Záver |
|--------------------------|---|---|-----------------------------|--|------------------------------------|
| | SO ₂ [mg/m ³] | SO ₂ [mg/m ³] | SRM - AMS D _i | D _p - D _i /s _D Z _i | Z _i < Z _{krit} |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 2,7 | 4,2 | -1,47 | 1,41 | Platná |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 0,9 | -3,0 | 3,94 | 0,60 | Platná |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 0,0 | -2,7 | 2,71 | 0,78 | Platná |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 4,9 | 4,4 | 0,50 | 1,11 | Platná |
| 22.11.2016 16:00 - 16:29 | 44,4 | 20,3 | 24,10 | 2,44 | Platná |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 2,2 | -2,4 | 4,68 | 0,48 | Platná |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 8,2 | -1,4 | 9,56 | 0,25 | Platná |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 23,3 | 9,3 | 13,95 | 0,91 | Platná |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 15,0 | 14,3 | 0,73 | 1,08 | Platná |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 40,5 | 31,6 | 8,96 | 0,16 | Platná |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 22,2 | 5,2 | 16,99 | 1,37 | Platná |
| 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 8,1 | 9,8 | -1,69 | 1,44 | Platná |
| 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 8,9 | 3,4 | 5,50 | 0,36 | Platná |
| 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 9,2 | 5,2 | 4,01 | 0,58 | Platná |
| 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 16,9 | 9,2 | 7,69 | 0,03 | Platná |
| 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 21,2 | 9,7 | 11,51 | 0,54 | Platná |
| 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 22,2 | 4,4 | 17,80 | 1,49 | Platná |
| 23.11.2016 06:00 - 06:29 | 21,6 | 5,8 | 15,81 | 1,19 | Platná |
| 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 17,1 | 14,7 | 2,43 | 0,82 | Platná |
| 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 16,7 | 4,2 | 12,49 | 0,69 | Platná |
| 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 5,9 | -2,4 | 8,29 | 0,06 | Platná |
| 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 4,1 | -2,6 | 6,76 | 0,17 | Platná |
| 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 8,5 | 2,0 | 6,45 | 0,22 | Platná |

Priemerná hodnota: D_p = 7,90

Smerodajná odchýlka: s_D = 6,65

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: Z_{krit} = 2,78



PROTOKOL - CELKOVÁ ODCHÝLKA HODNÔT SRM A AMS

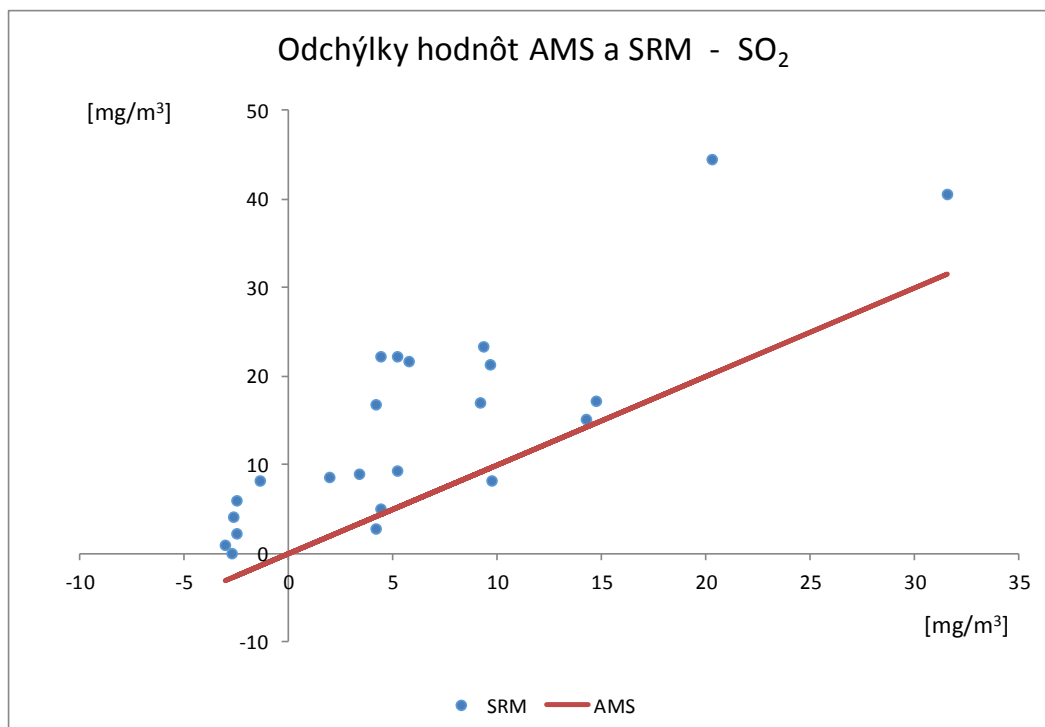
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: SO₂ ; R = 0 až 800 mg/m³

| Dátum a čas od - do | SRM | | AMS | | Dátum a čas od - do | SRM | | AMS | |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | SO ₂ | | | | | SO ₂ | | | |
| | [mg/m ³] | [mg/m ³] | [mg/m ³] | [mg/m ³] | | [mg/m ³] | [mg/m ³] | [mg/m ³] | [mg/m ³] |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 2,7 | | | 4,2 | 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 8,9 | | | 3,4 |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 0,9 | | | -3,0 | 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 9,2 | | | 5,2 |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 0,0 | | | -2,7 | 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 16,9 | | | 9,2 |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 4,9 | | | 4,4 | 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 21,2 | | | 9,7 |
| 22.11.2016 16:00 - 16:29 | 44,4 | | | 20,3 | 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 22,2 | | | 4,4 |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 2,2 | | | -2,4 | 23.11.2016 06:00 - 06:29 | 21,6 | | | 5,8 |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 8,2 | | | -1,4 | 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 17,1 | | | 14,7 |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 23,3 | | | 9,3 | 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 16,7 | | | 4,2 |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 15,0 | | | 14,3 | 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 5,9 | | | -2,4 |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 40,5 | | | 31,6 | 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 4,1 | | | -2,6 |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 22,2 | | | 5,2 | 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 8,5 | | | 2,0 |
| 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 8,1 | | | 9,8 | | | | | |

Smerodajná odchýlka párových meraní: $S_D = 7,40$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka referenčnej metódy: $S_C = 6,00$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka AMS: $S_A = - *$ mg/m³
 Systematická chyba: $|z_{pr}| = 0,75$ mg/m³

Požiadavka STN ISO 7935: $\leq \pm 2,5 \%R$ Skutočnosť: $- *$
 Systematická chyba: $\leq \pm 2 \%R$ **0,09 %R**
 Štatistická významnosť. syst. chyby: $|z_{pr}| \geq 2 S_D / \sqrt{n}$ $0,753 \geq 3,087$

* Smer. odch. nie je určená pre nedostatočný počet meraní. Normatívne určený počet min. 30.



PROTOKOL - SKÚŠKA VARIABILITY A PLATNOSŤ KALIBRAČNEJ FUNKCIE

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: SO₂

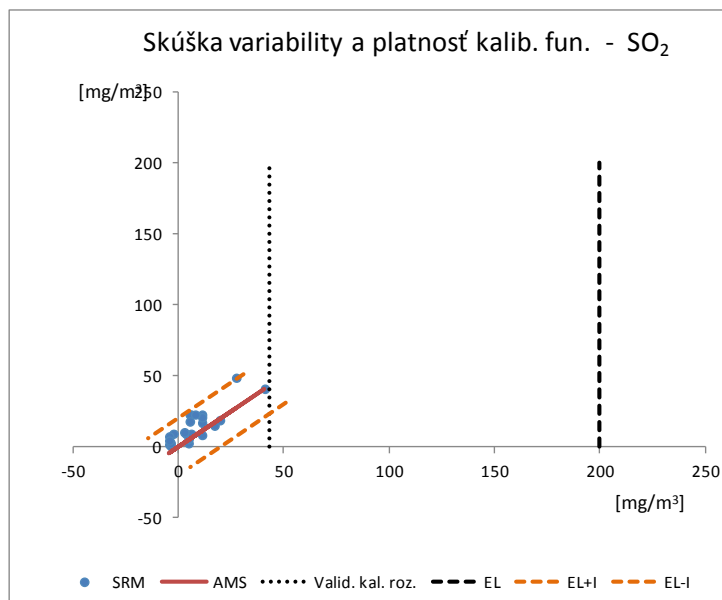
| Dátum a čas od - do | SO ₂ * | | O ₂ | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|
| | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] | SRM [%obj.] | AMS [%obj.] |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 2,7 | 4,9 | 7,49 | 8,98 |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 0,9 | -3,9 | 7,69 | 9,77 |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 0,0 | -3,4 | 7,71 | 9,53 |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 4,9 | 5,4 | 7,86 | 9,75 |
| 22.11.2016 16:00 - 16:29 | 48,0 | 27,6 | 8,77 | 10,67 |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 2,3 | -3,0 | 7,80 | 9,58 |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 8,9 | -1,8 | 8,19 | 9,79 |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 23,0 | 11,7 | 7,67 | 9,79 |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 14,9 | 17,5 | 7,56 | 9,45 |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 40,9 | 41,1 | 7,84 | 10,06 |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 22,2 | 6,4 | 7,78 | 9,69 |
| 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 8,1 | 11,6 | 7,73 | 9,32 |
| 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 8,9 | 4,1 | 7,49 | 9,27 |
| 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 9,0 | 6,2 | 7,29 | 9,13 |
| 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 17,0 | 11,8 | 7,74 | 9,85 |
| 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 20,8 | 11,7 | 7,49 | 9,38 |
| 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 22,9 | 5,7 | 7,84 | 9,67 |
| 23.11.2016 06:00 - 06:29 | 22,8 | 8,5 | 8,59 | 11,22 |
| 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 18,2 | 20,0 | 8,67 | 10,69 |
| 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 17,9 | 5,8 | 8,50 | 10,59 |
| 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 7,1 | -4,1 | 9,78 | 12,14 |
| 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 4,6 | -3,9 | 8,74 | 10,88 |
| 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 10,1 | 3,3 | 9,60 | 11,89 |

* Hodnoty sú v št. st. podm., v suchom plyne prepočítané na ref. kyslík.

EL = 200 mg/m³ O₂^{REF} = 11 %obj.
 σ_0 = 20,408 mg/m³ I = 20 %
 s_D = 6,792 mg/m³ $k_v(n)$ = 0,9848
 $|D|$ = 6,655 mg/m³ $t_{0,95}(n-1)$ = 1,7171

Požiadavka STN EN 14181 Skutočnosť
 Variabilita pre AST: $s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v(n)$ **6,792 ≤ 30,147**
 Platnosť kalib. funkcie: $|D| \leq t_{0,95}(n-1) s_D / \sqrt{n} + \sigma_0$ **6,655 ≤ 22,84**

Validovaný rozsah kalibračnej funkcie zistený pri QAL2: **43** mg/m³
 Rozšírenie validovaného rozsahu kalibračnej funkcie: **100** mg/m³

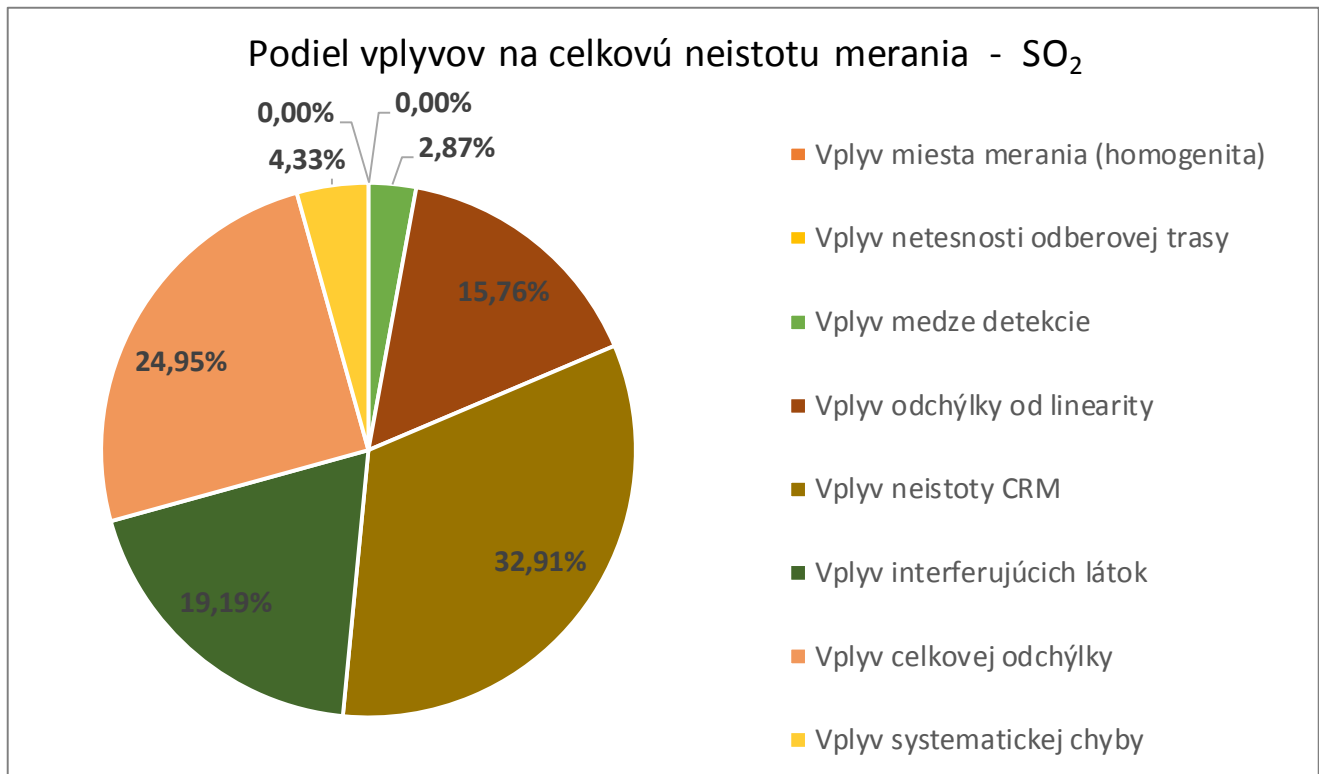


PROTOKOL - ROZŠÍRENÁ KOMBINOVANÁ NEISTOTA MERANIA AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Príspevky neistôt: | SO ₂ | Podiel |
|--|--------------------------------|--------------------|
| Vplyv miesta merania (homogenita) | - * | - |
| Vplyv netesnosti odberovej trasy | - * | - |
| Vplyv medze detekcie | 0,50 mg/m ³ | 2,87% |
| Vplyv odchýlky od linearity | 2,74 mg/m ³ | 15,76% |
| Vplyv neistoty CRM | 5,72 mg/m ³ | 32,91% |
| Vplyv interferujúcich látok | 3,34 mg/m ³ | 19,19% |
| Vplyv celkovej odchýlky | 4,34 mg/m ³ | 24,95% |
| Vplyv systematickej chyby | 0,75 mg/m ³ | 4,33% |
| Rozšírená kombinovaná neistota: | ± 4,77 mg/m³ | spoľah. 95% |

* Nezisťovaný vplyv na rozšírenú kombinovanú neistotu.



PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

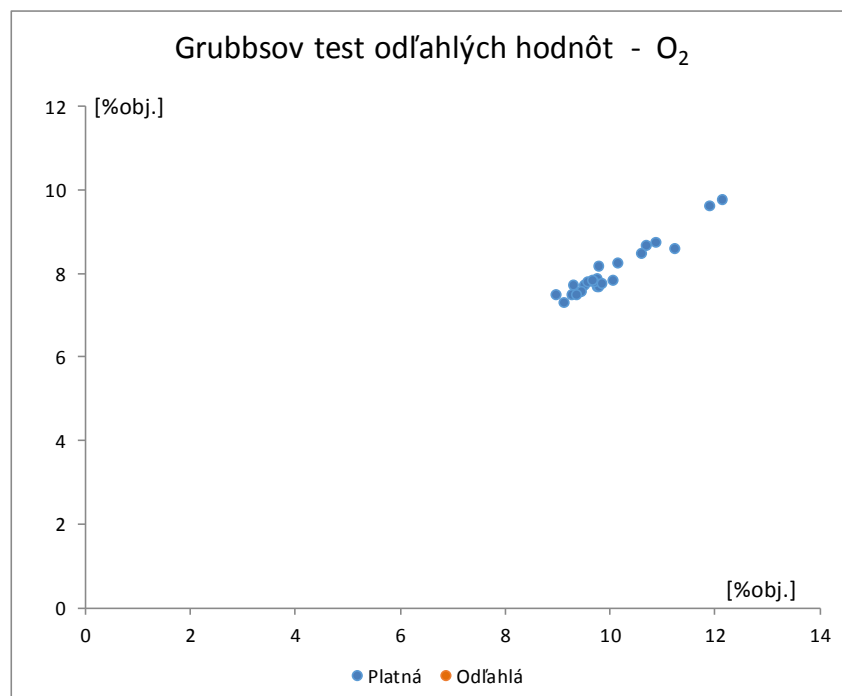
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: O₂

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Rozdiel | Hodnota Z | Záver Z _i < Z _{krit} |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|---|
| | O ₂ [%obj.] | O ₂ [%obj.] | SRM - AMS D _i | D _p - D _i /s _D Z _i | |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 7,49 | 8,98 | -1,49 | 1,79 | Platná |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 7,69 | 9,77 | -2,09 | 0,45 | Platná |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 7,71 | 9,53 | -1,82 | 0,55 | Platná |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 7,86 | 9,75 | -1,90 | 0,27 | Platná |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 7,80 | 9,58 | -1,78 | 0,72 | Platná |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 8,19 | 9,79 | -1,59 | 1,42 | Platná |
| 22.11.2016 19:00 - 19:29 | 8,26 | 10,14 | -1,87 | 0,36 | Platná |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 7,67 | 9,79 | -2,12 | 0,58 | Platná |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 7,56 | 9,45 | -1,89 | 0,31 | Platná |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 7,84 | 10,06 | -2,22 | 0,95 | Platná |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 7,78 | 9,69 | -1,91 | 0,22 | Platná |
| 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 7,73 | 9,32 | -1,59 | 1,43 | Platná |
| 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 7,49 | 9,27 | -1,78 | 0,70 | Platná |
| 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 7,29 | 9,13 | -1,84 | 0,49 | Platná |
| 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 7,74 | 9,85 | -2,11 | 0,54 | Platná |
| 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 7,49 | 9,38 | -1,89 | 0,30 | Platná |
| 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 7,84 | 9,67 | -1,84 | 0,49 | Platná |
| 23.11.2016 06:00 - 06:29 | 8,59 | 11,22 | -2,64 | 2,54 | Platná |
| 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 8,67 | 10,69 | -2,02 | 0,19 | Platná |
| 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 8,50 | 10,59 | -2,09 | 0,48 | Platná |
| 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 9,78 | 12,14 | -2,35 | 1,46 | Platná |
| 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 8,74 | 10,88 | -2,13 | 0,63 | Platná |
| 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 9,60 | 11,89 | -2,29 | 1,23 | Platná |

Priemerná hodnota: D_p = -1,97

Smerodajná odchýlka: s_D = 0,26

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: Z_{krit} = 2,78



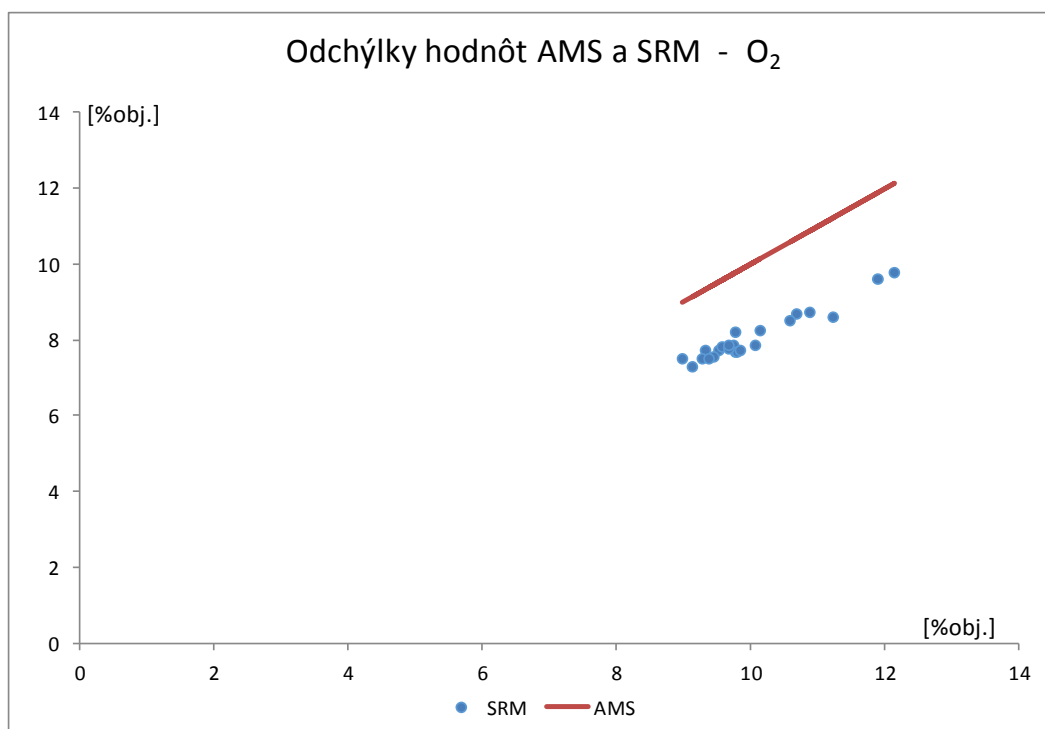
PROTOKOL - CELKOVÁ ODCHÝLKA HODNÔT SRM A AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: O₂ ; R = 0 až 25 %obj.

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Dátum a čas od - do | SRM | AMS |
|--------------------------|----------------|---------|--------------------------|----------------|---------|
| | O ₂ | | | O ₂ | |
| | [%obj.] | [%obj.] | | [%obj.] | [%obj.] |
| 22.11.2016 10:00 - 10:29 | 7,5 | 9,0 | 23.11.2016 01:00 - 01:29 | 7,5 | 9,3 |
| 22.11.2016 11:00 - 11:29 | 7,7 | 9,8 | 23.11.2016 02:00 - 02:29 | 7,3 | 9,1 |
| 22.11.2016 12:00 - 12:29 | 7,7 | 9,5 | 23.11.2016 03:00 - 03:29 | 7,7 | 9,8 |
| 22.11.2016 13:00 - 13:29 | 7,9 | 9,8 | 23.11.2016 04:00 - 04:29 | 7,5 | 9,4 |
| 22.11.2016 17:00 - 17:29 | 7,8 | 9,6 | 23.11.2016 05:00 - 05:29 | 7,8 | 9,7 |
| 22.11.2016 18:00 - 18:29 | 8,2 | 9,8 | 23.11.2016 06:00 - 06:29 | 8,6 | 11,2 |
| 22.11.2016 19:00 - 19:29 | 8,3 | 10,1 | 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 8,7 | 10,7 |
| 22.11.2016 20:00 - 20:29 | 7,7 | 9,8 | 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 8,5 | 10,6 |
| 22.11.2016 21:00 - 21:29 | 7,6 | 9,4 | 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 9,8 | 12,1 |
| 22.11.2016 22:00 - 22:29 | 7,8 | 10,1 | 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 8,7 | 10,9 |
| 22.11.2016 23:00 - 23:29 | 7,8 | 9,7 | 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 9,6 | 11,9 |
| 23.11.2016 00:00 - 00:29 | 7,7 | 9,3 | | | |

Smerodajná odchýlka párových meraní: $S_D = 0,26$ %obj.
 Smerodajná odchýlka referenčnej metódy: $S_C = 0,20$ %obj.
 Smerodajná odchýlka AMS: $S_A = 0,17$ %obj.
 Systematická chyba: $|z_{pr}| = 1,97$ %obj.

Požiadavka STN ISO 12039 Skutočnosť
 Smerodajná odchýlka: $\leq \pm 5 \%R$ **0,69 %R**
 Systematická chyba: $\leq \pm 2 \%R$ **7,87 %R**
 Štatistická významnosť. syst. chyby: $|z_{pr}| \geq 2 S_D / \sqrt{n}$ $1,967 \geq 0,11$
 Smerodajná odchýlka určená s odklonom od normy. Normatívne určený počet min. 10 a max. 16.

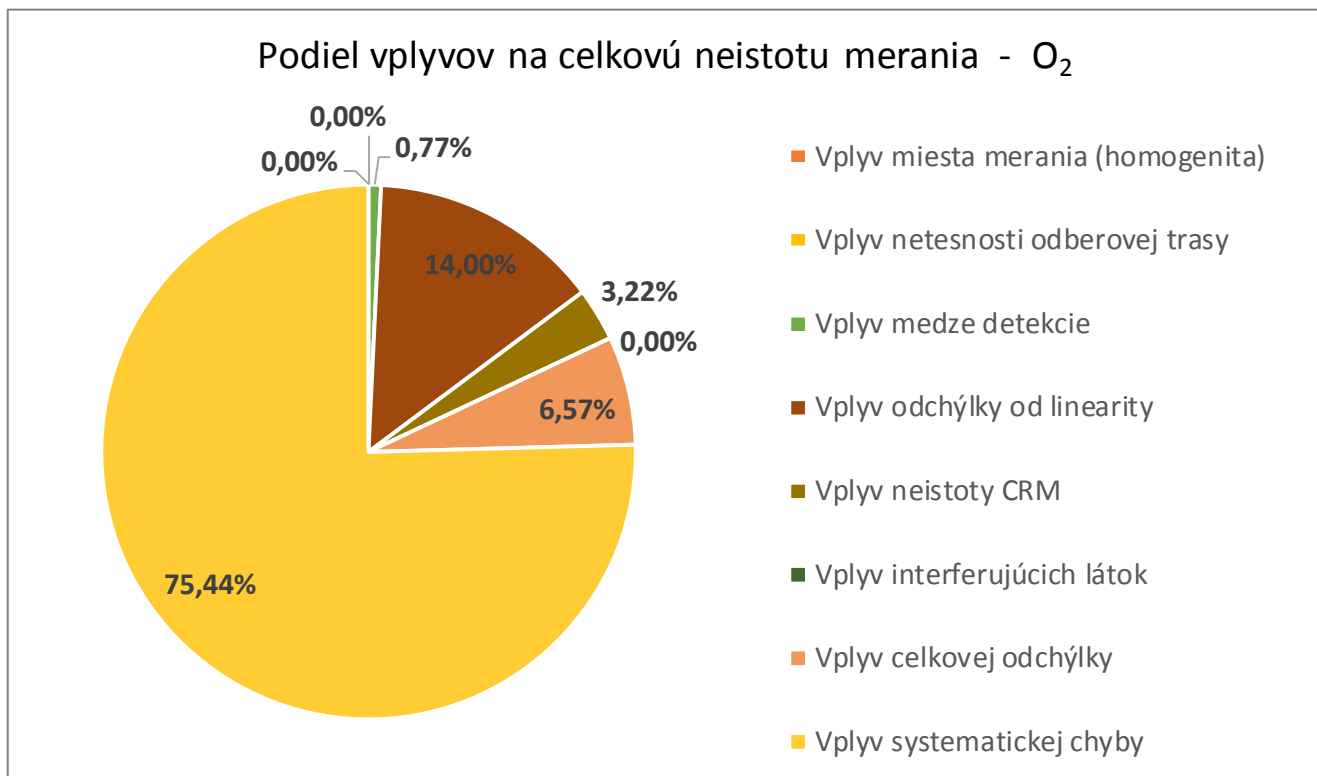


PROTOKOL - ROZŠÍRENÁ KOMBINOVANÁ NEISTOTA MERANIA AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Príspevky neistôt: | O ₂ | Podiel |
|--|---------------------|--------------------|
| Vplyv miesta merania (homogenita) | - * | - |
| Vplyv netesnosti odberovej trasy | - * | - |
| Vplyv medze detekcie | 0,02 %obj. | 0,77% |
| Vplyv odchýlky od linearity | 0,37 %obj. | 14,00% |
| Vplyv neistoty CRM | 0,08 %obj. | 3,22% |
| Vplyv interferujúcich látok | 0,00 %obj. | 0,00% |
| Vplyv celkovej odchýlky | 0,17 %obj. | 6,57% |
| Vplyv systematickej chyby | 1,97 %obj. | 75,44% |
| Rozšírená kombinovaná neistota: | ± 1,14 %obj. | spoľah. 95% |

* Nezisťovaný vplyv na rozšírenú kombinovanú neistotu.



PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

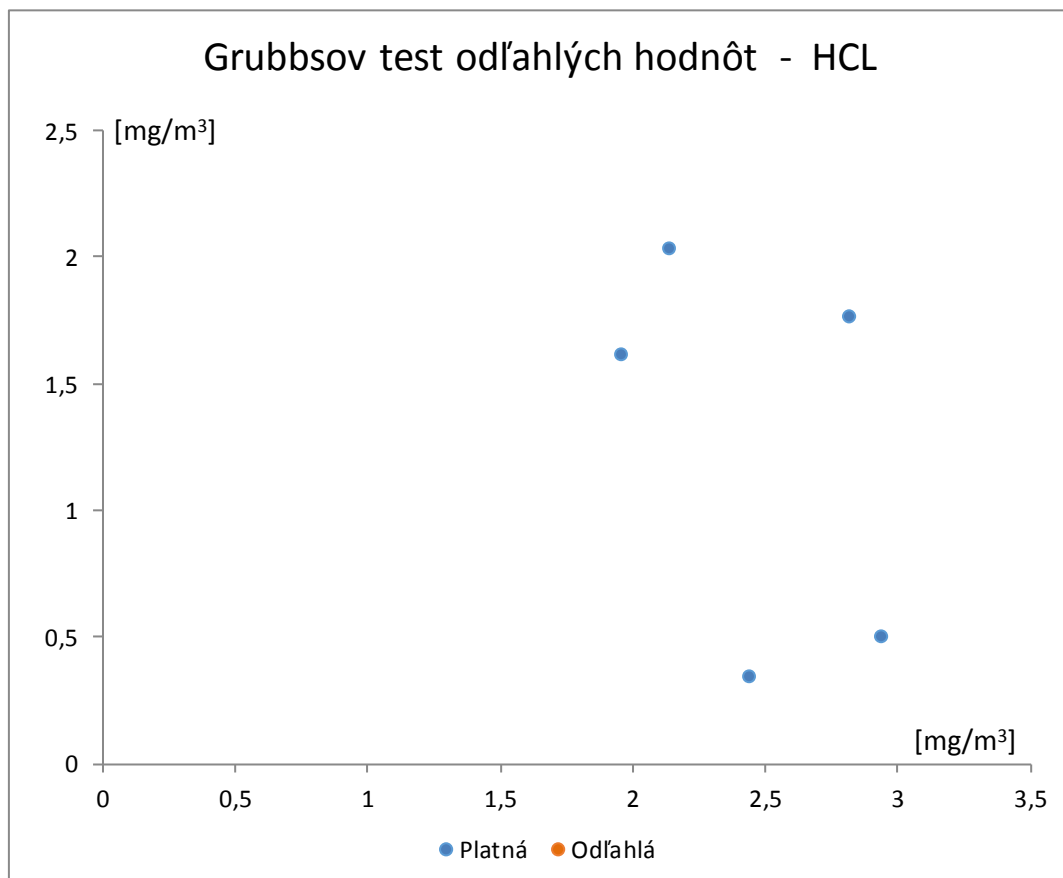
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: HCL

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Rozdiel | Hodnota Z | Záver |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|------------------------------------|
| | HCL [mg/m ³] | HCL [mg/m ³] | SRM - AMS D _i | D _p - D _i /s _D Z _i | Z _i < Z _{krit} |
| 22.11.2016 12:00 - 12:54 | 0,3 | 2,4 | -2,09 | 0,86 | Platná |
| 23.11.2016 08:00 - 08:50 | 0,5 | 2,9 | -2,44 | 1,19 | Platná |
| 23.11.2016 09:00 - 09:52 | 1,8 | 2,8 | -1,05 | 0,15 | Platná |
| 23.11.2016 10:00 - 10:50 | 2,0 | 2,1 | -0,10 | 1,07 | Platná |
| 23.11.2016 11:00 - 11:50 | 1,6 | 2,0 | -0,34 | 0,83 | Platná |

Priemerná hodnota: $D_p = -1,21$

Smerodajná odchýlka: $s_D = 1,04$

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: $Z_{krit} = 1,72$



PROTOKOL - CELKOVÁ ODCHÝLKA HODNÔT SRM A AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: HCL ; R = 0 až 50 mg/m³

| Dátum a čas od - do | SRM | | AMS | |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | HCL | | HCL | |
| | [mg/m ³] | [mg/m ³] | [mg/m ³] | [mg/m ³] |
| 22.11.2016 12:00 - 12:54 | 0,3 | 2,4 | 2,0 | 2,1 |
| 23.11.2016 08:00 - 08:50 | 0,5 | 2,9 | 1,6 | 2,0 |
| 23.11.2016 09:00 - 09:52 | 1,8 | 2,8 | | |

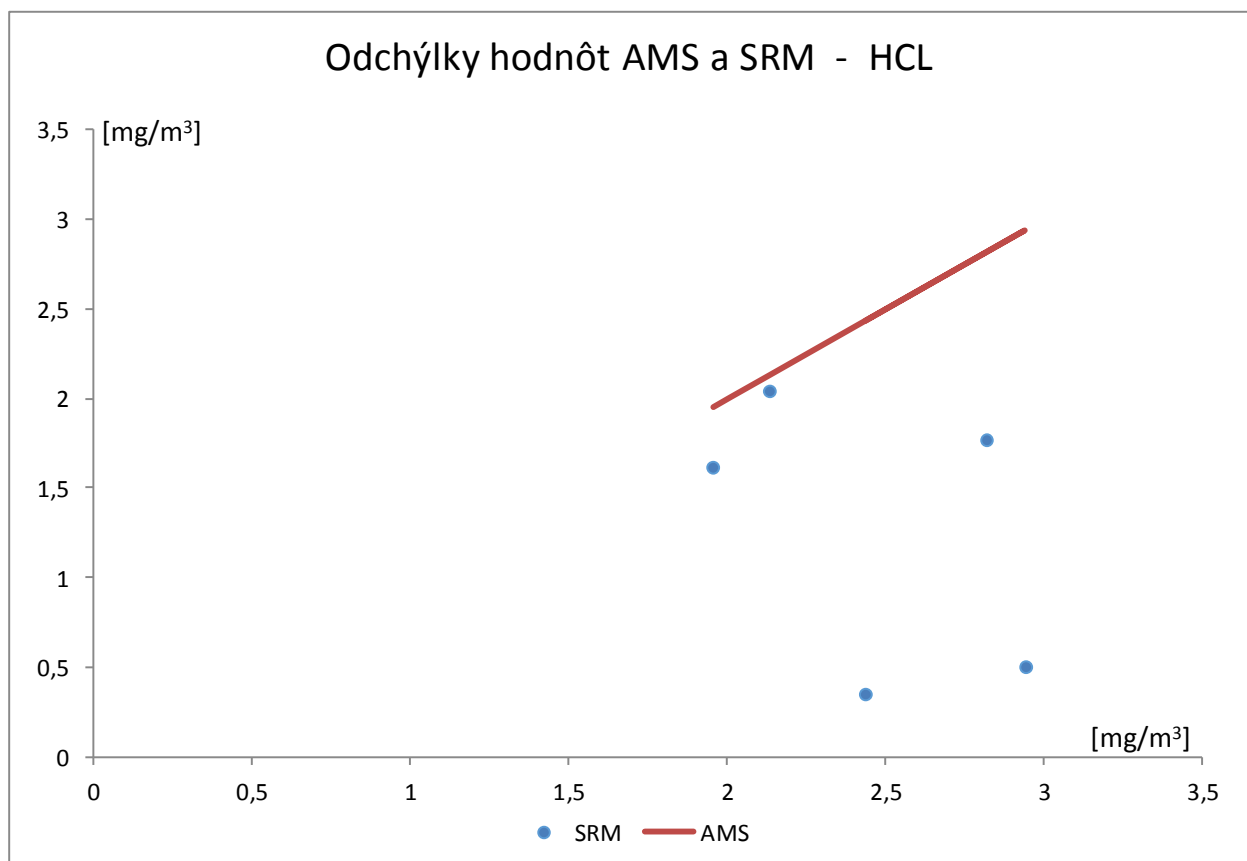
Smerodajná odchýlka párových meraní: $S_D = 1,28$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka referenčnej metódy: $S_C = 1,00$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka AMS: $S_A = 0,79$ mg/m³
 Systematická chyba: $|z_{pr}| = 1,03$ mg/m³

Požiadavka STN EN 15267-3 Skutočnosť

Smerodajná odchýlka: - **1,59 %R**

Systematická chyba: - **2,07 %R**

Štatistická významnosť. syst. chyby: $|z_{pr}| \geq 2 S_D / \sqrt{n}$ 1,033 \geq 1,141



PROTOKOL - SKÚŠKA VARIABILITY A PLATNOŠŤ KALIBRAČNEJ FUNKCIE

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: HCL

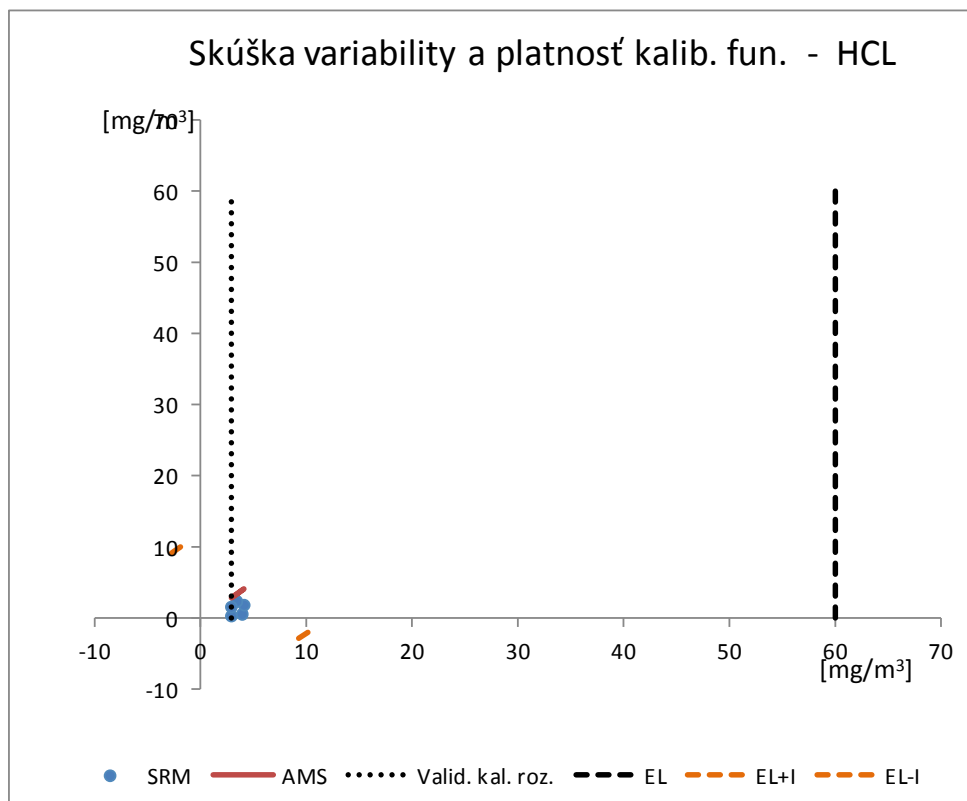
| Dátum a čas od - do | HCL * | | O ₂ | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|
| | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] | SRM [%obj.] | AMS [%obj.] |
| 22.11.2016 12:00 - 12:54 | 0,3 | 3,0 | 7,70 | 9,54 |
| 23.11.2016 08:00 - 08:50 | 0,5 | 4,1 | 8,92 | 10,86 |
| 23.11.2016 09:00 - 09:52 | 2,0 | 4,2 | 8,93 | 11,09 |
| 23.11.2016 10:00 - 10:50 | 2,4 | 3,5 | 9,59 | 11,81 |
| 23.11.2016 11:00 - 11:50 | 1,8 | 2,9 | 8,66 | 11,00 |

* Hodnoty sú v št. st. podm., v suchom plyne prepočítané na ref. kyslík.

$$\begin{aligned}
 EL &= 60 \text{ mg/m}^3 & O_2^{REF} &= 11 \text{ \%obj.} \\
 \sigma_0 &= 12,245 \text{ mg/m}^3 & I &= 40 \text{ \%} \\
 s_D &= 1,060 \text{ mg/m}^3 & k_V(n) &= 0,9161 \\
 |D| &= 2,121 \text{ mg/m}^3 & t_{0,95}(n-1) &= 2,1318
 \end{aligned}$$

Požiadavka STN EN 14181 Skutočnosť
 Variabilita pre AST: $s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_V(n)$ **1,06 ≤ 16,826**
 Platnosť kalib. funkcie: $|D| \leq t_{0,95}(n-1) s_D / \sqrt{n} + \sigma_0$ **2,121 ≤ 13,256**

Validovaný rozsah kalibračnej funkcie zistený pri QAL2: **3** mg/m³
 Rozšírenie validovaného rozsahu kalibračnej funkcie: **30** mg/m³

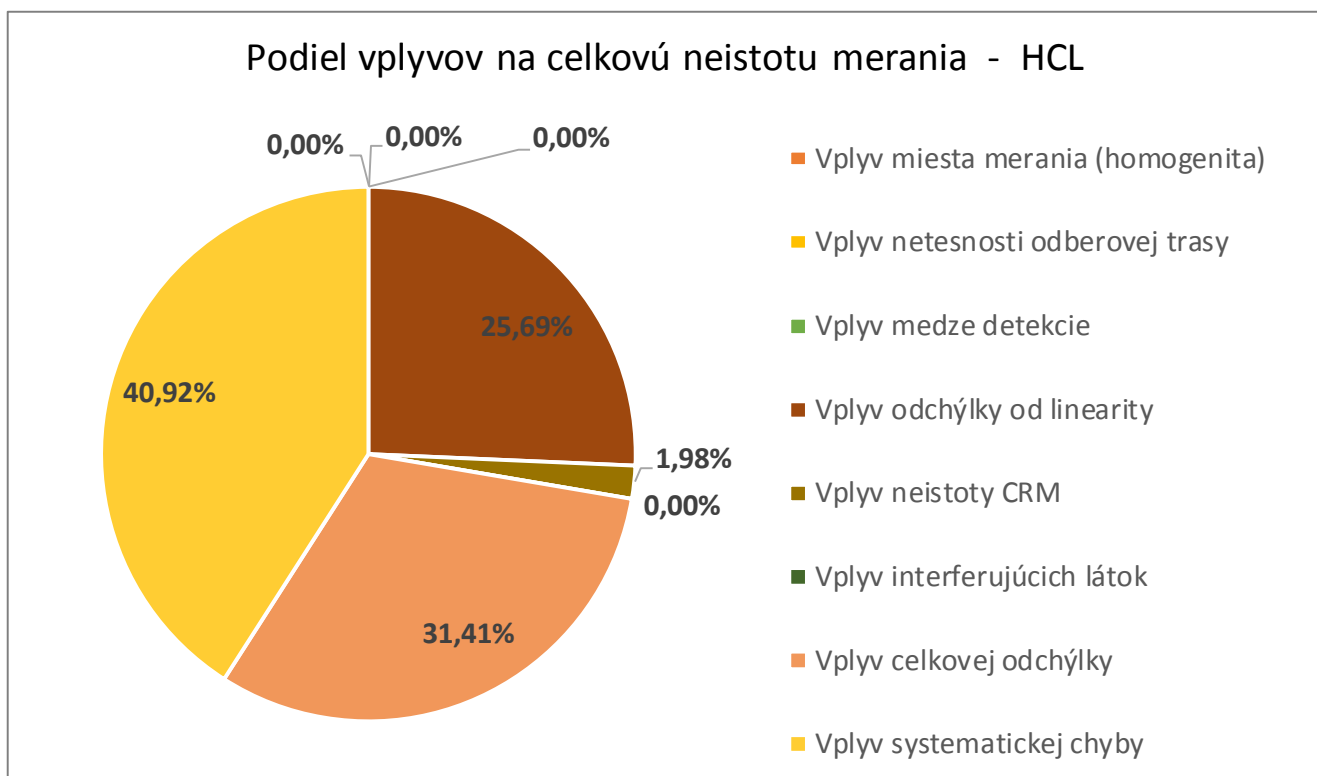


PROTOKOL - ROZŠÍRENÁ KOMBINOVANÁ NEISTOTA MERANIA AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Príspevky neistôt: | HCL | Podiel |
|--|--------------------------------|--------------------|
| Vplyv miesta merania (homogenita) | - * | - |
| Vplyv netesnosti odberovej trasy | - * | - |
| Vplyv medze detekcie | 0,00 mg/m ³ | 0,00% |
| Vplyv odchýlky od linearity | 0,65 mg/m ³ | 25,69% |
| Vplyv neistoty CRM | 0,05 mg/m ³ | 1,98% |
| Vplyv interferujúcich látok | 0,00 mg/m ³ | 0,00% |
| Vplyv celkovej odchýlky | 0,79 mg/m ³ | 31,41% |
| Vplyv systematickej chyby | 1,03 mg/m ³ | 40,92% |
| Rozšírená kombinovaná neistota: | ± 0,82 mg/m³ | spoľah. 95% |

* Nezisťovaný vplyv na rozšírenú kombinovanú neistotu.



PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

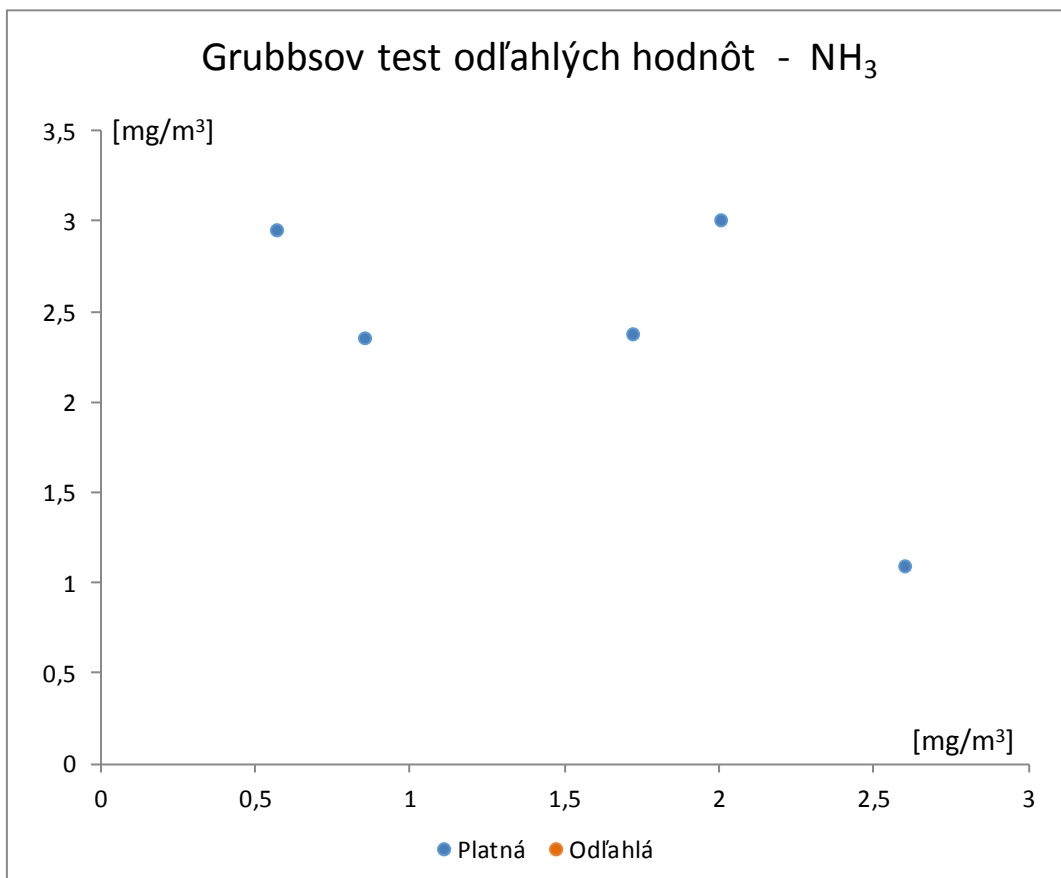
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: NH₃

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Rozdiel | Hodnota Z | Záver |
|--------------------------|---|---|-----------------------------|--|------------------------------------|
| | NH ₃ [mg/m ³] | NH ₃ [mg/m ³] | SRM - AMS D _i | D _p - D _i /s _D Z _i | Z _i < Z _{krit} |
| 22.11.2016 12:00 - 12:54 | 1,1 | 2,6 | -1,51 | 1,60 | Platná |
| 23.11.2016 08:00 - 08:50 | 2,9 | 0,6 | 2,37 | 1,09 | Platná |
| 23.11.2016 09:00 - 09:52 | 3,0 | 2,0 | 0,99 | 0,13 | Platná |
| 23.11.2016 10:00 - 10:50 | 2,3 | 0,9 | 1,49 | 0,48 | Platná |
| 23.11.2016 11:00 - 11:50 | 2,4 | 1,7 | 0,65 | 0,10 | Platná |

Priemerná hodnota: D_p = 0,80

Smerodajná odchýlka: s_D = 1,44

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: Z_{krit} = 1,72



PROTOKOL - CELKOVÁ ODCHÝLKA HODNÔT SRM A AMS

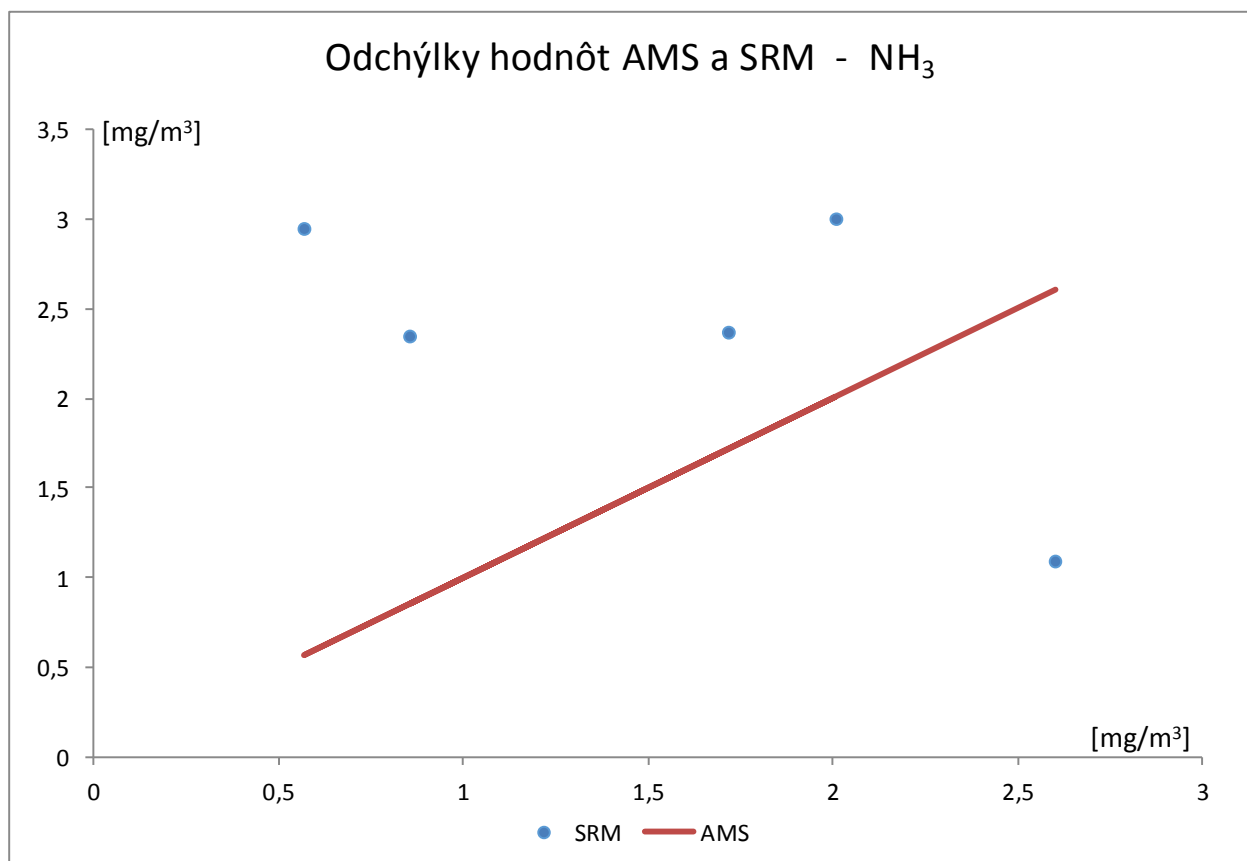
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: NH₃ ; R = 0 až 30 mg/m³

| Dátum a čas od - do | NH ₃ | | Dátum a čas od - do | NH ₃ | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] | | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] |
| 22.11.2016 12:00 - 12:54 | 1,1 | 2,6 | 23.11.2016 10:00 - 10:50 | 2,3 | 0,9 |
| 23.11.2016 08:00 - 08:50 | 2,9 | 0,6 | 23.11.2016 11:00 - 11:50 | 2,4 | 1,7 |
| 23.11.2016 09:00 - 09:52 | 3,0 | 2,0 | | | |

Smerodajná odchýlka párových meraní: $S_D = 1,39$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka referenčnej metódy: $S_C = 1,00$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka AMS: $S_A = 0,97$ mg/m³
 Systematická chyba: $|z_{pr}| = 0,62$ mg/m³

Požiadavka STN EN 15267-3 Skutočnosť

Smerodajná odchýlka: - **3,22 %R**
 Systematická chyba: - **2,05 %R**
 Štatistická významnosť. syst. chyby: $|z_{pr}| \geq 2 S_D / \sqrt{n}$ 0,615 \geq 1,243

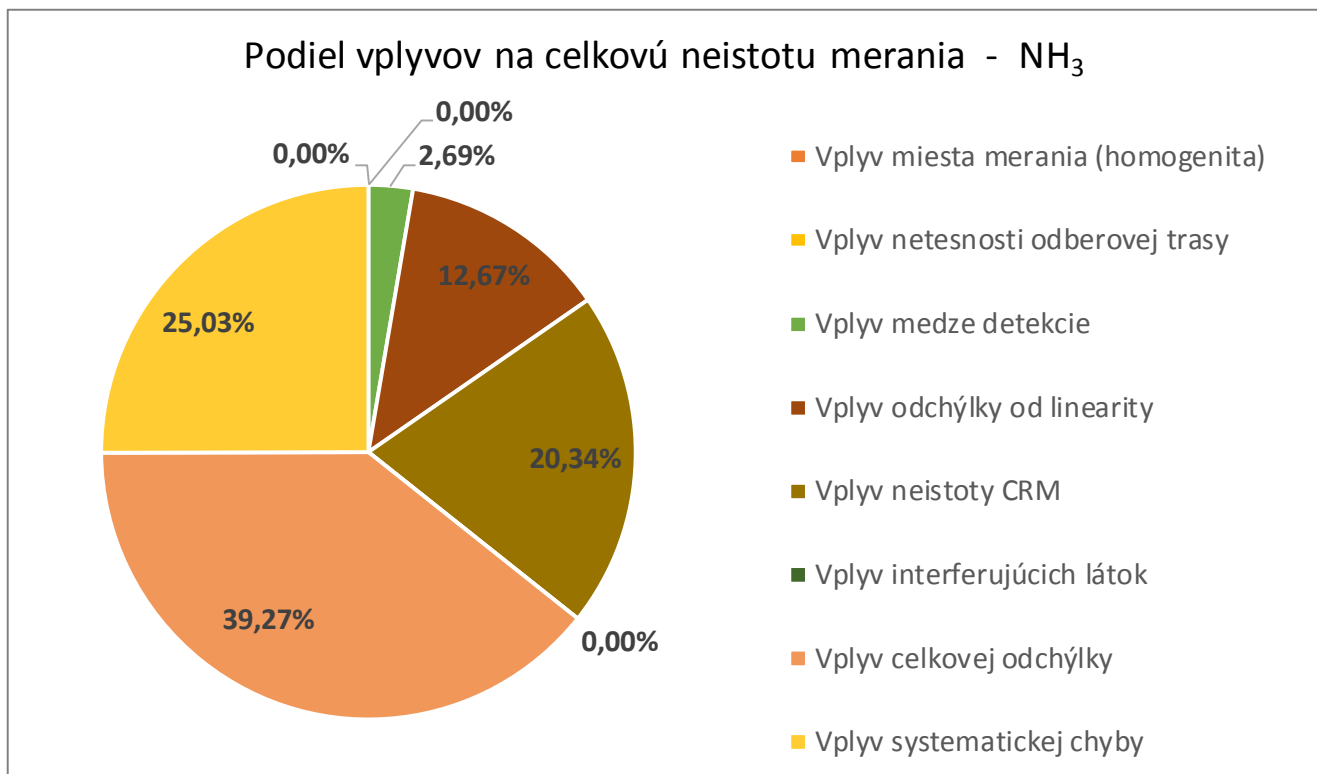


PROTOKOL - ROZŠÍRENÁ KOMBINOVANÁ NEISTOTA MERANIA AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Príspevky neistôt: | NH ₃ | Podiel |
|--|--------------------------------|--------------------|
| Vplyv miesta merania (homogenita) | - * | - |
| Vplyv netesnosti odberovej trasy | - * | - |
| Vplyv medze detekcie | 0,07 mg/m ³ | 2,69% |
| Vplyv odchýlky od linearity | 0,31 mg/m ³ | 12,67% |
| Vplyv neistoty CRM | 0,50 mg/m ³ | 20,34% |
| Vplyv interferujúcich látok | 0,00 mg/m ³ | 0,00% |
| Vplyv celkovej odchýlky | 0,97 mg/m ³ | 39,27% |
| Vplyv systematickej chyby | 0,62 mg/m ³ | 25,03% |
| Rozšírená kombinovaná neistota: | ± 0,73 mg/m³ | spoľah. 95% |

* Nezisťovaný vplyv na rozšírenú kombinovanú neistotu.



PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

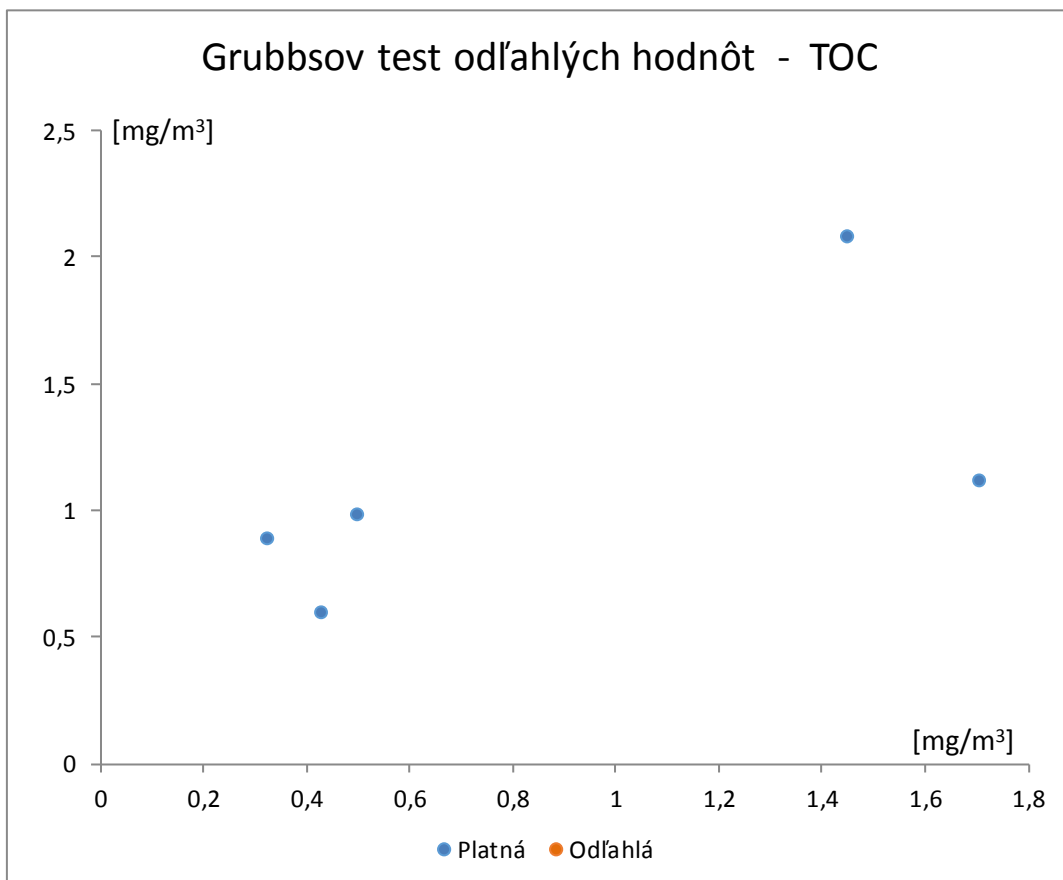
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: TOC

| Dátum a čas od - do | TOC | | Rozdiel | Hodnota Z | Záver |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] | SRM - AMS D _i | $ D_p - D_i /s_D$ Z _i | Z _i < Z _{krit} |
| 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 2,1 | 1,4 | 0,64 | 0,76 | Platná |
| 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 1,1 | 1,7 | -0,59 | 1,67 | Platná |
| 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 1,0 | 0,5 | 0,49 | 0,46 | Platná |
| 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 0,9 | 0,3 | 0,57 | 0,62 | Platná |
| 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 0,6 | 0,4 | 0,17 | 0,17 | Platná |

Priemerná hodnota: $D_p = 0,26$

Smerodajná odchýlka: $s_D = 0,50$

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: $Z_{krit} = 1,72$



PROTOKOL - CELKOVÁ ODCHÝLKA HODNÔT SRM A AMS

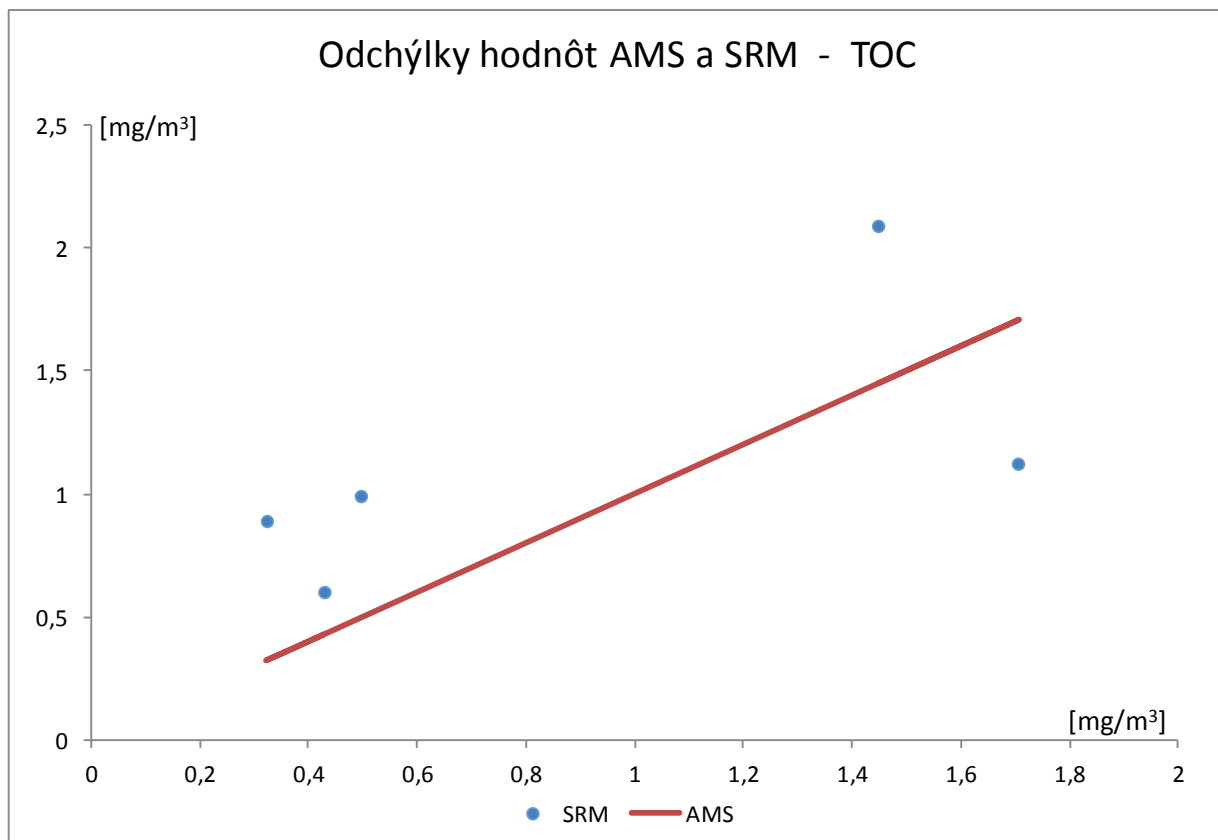
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: TOC ; R = 0 až 100 mg/m³

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Dátum a čas od - do | SRM | AMS |
|--------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| | TOC | | | TOC | |
| | [mg/m ³] | [mg/m ³] | | [mg/m ³] | [mg/m ³] |
| 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 2,1 | 1,4 | 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 0,9 | 0,3 |
| 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 1,1 | 1,7 | 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 0,6 | 0,4 |
| 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 1,0 | 0,5 | | | |

Smerodajná odchýlka párových meraní: $S_D = 0,43$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka referenčnej metódy: $S_C = 0,40$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka AMS: $S_A = 0,15$ mg/m³
 Systematická chyba: $|z_{pr}| = 0,09$ mg/m³

Požiadavka STN EN 15267-3 Skutočnosť

Smerodajná odchýlka: - **0,15 %R**
 Systematická chyba: - **0,09 %R**
 Štatistická významnosť. syst. chyby: $|z_{pr}| \geq 2 S_D / v_n$ $0,092 \geq 0,381$



PROTOKOL - SKÚŠKA VARIABILITY A PLATNOSŤ KALIBRAČNEJ FUNKCIE

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB; ACF-NT; Výr. č.: 3.356963.2; Vel.: TOC

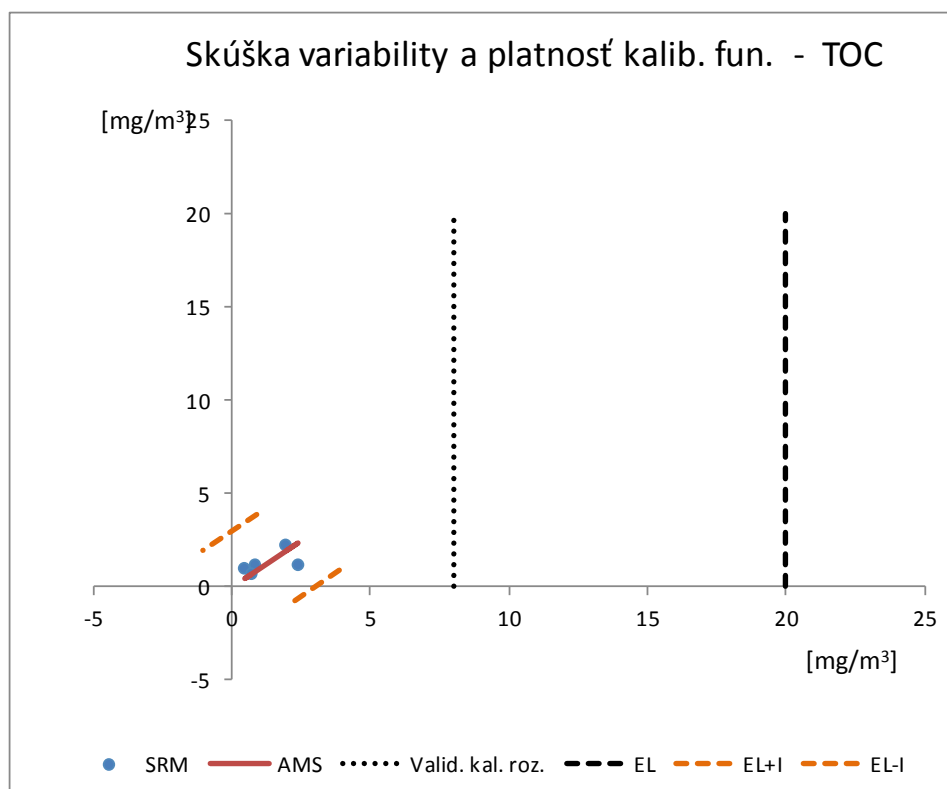
| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | SRM | AMS |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|
| | TOC * | TOC * | O ₂ | O ₂ |
| | [mg/m ³] | [mg/m ³] | [%obj.] | [%obj.] |
| 23.11.2016 08:00 - 08:29 | 2,2 | 2,0 | 8,67 | 10,69 |
| 23.11.2016 09:00 - 09:29 | 1,2 | 2,4 | 8,50 | 10,59 |
| 23.11.2016 10:00 - 10:29 | 1,2 | 0,8 | 9,78 | 12,14 |
| 23.11.2016 11:00 - 11:29 | 1,0 | 0,5 | 8,74 | 10,88 |
| 23.11.2016 12:00 - 12:29 | 0,7 | 0,7 | 9,60 | 11,89 |

* Hodnoty sú v št. st. podm., v suchom plyne prepočítané na ref. kyslík.

EL = 20 mg/m³ O₂^{REF} = 11 %obj.
 σ_0 = 3,061 mg/m³ l = 30 %
 s_D = 0,677 mg/m³ $k_v(n)$ = 0,9161
 $|D|$ = 0,007 mg/m³ $t_{0,95}(n-1)$ = 2,1318

Požiadavka STN EN 14181 Skutočnosť
 Variabilita pre AST: $s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v(n)$ **0,677 ≤ 4,207**
 Platnosť kalib. funkcie: $|D| \leq t_{0,95}(n-1) s_D / \sqrt{n} + \sigma_0$ **0,007 ≤ 3,706**

Validovaný rozsah kalibračnej funkcie zistený pri QAL2: **8** mg/m³
 Rozšírenie validovaného rozsahu kalibračnej funkcie: **10** mg/m³

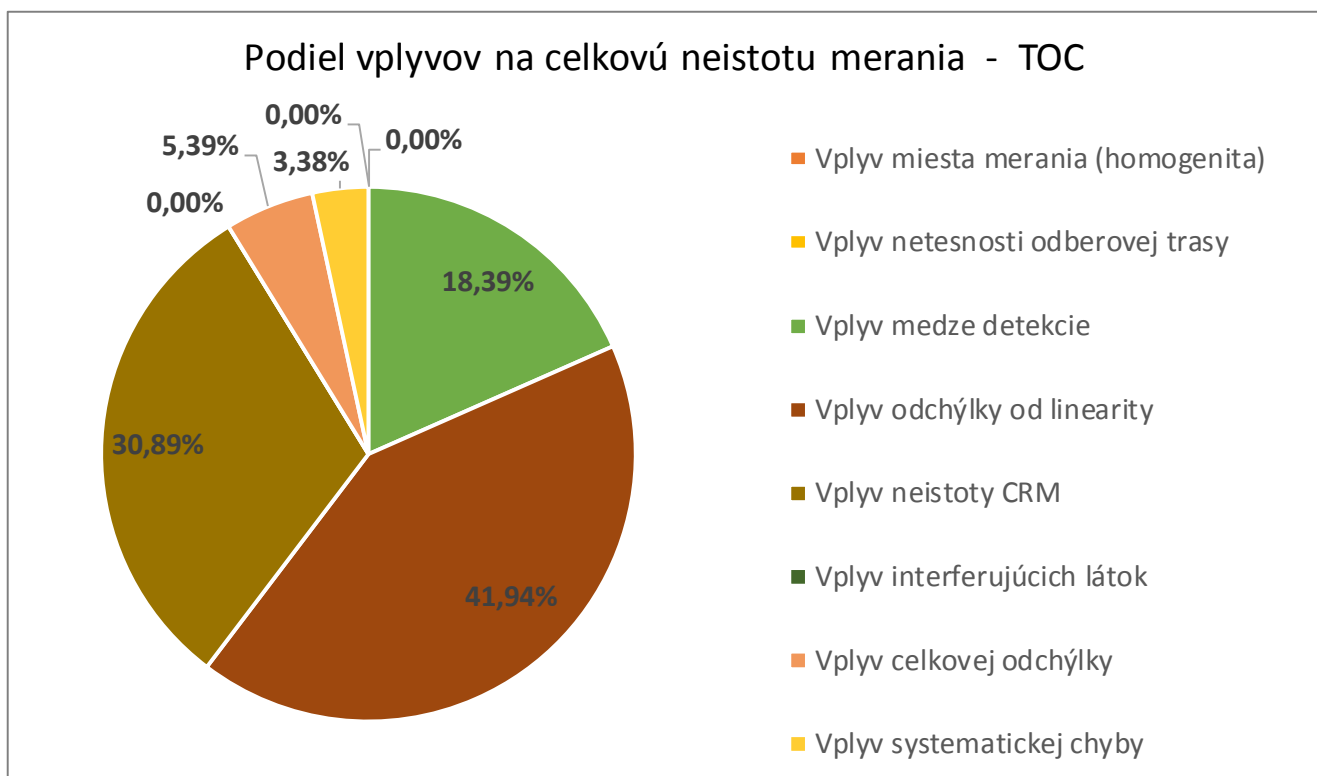


PROTOKOL - ROZŠÍRENÁ KOMBINOVANÁ NEISTOTA MERANIA AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Príspevky neistôt: | TOC | Podiel |
|--|--------------------------------|--------------------|
| Vplyv miesta merania (homogenita) | - * | - |
| Vplyv netesnosti odberovej trasy | - * | - |
| Vplyv medze detekcie | 0,50 mg/m ³ | 18,39% |
| Vplyv odchýlky od linearity | 1,14 mg/m ³ | 41,94% |
| Vplyv neistoty CRM | 0,84 mg/m ³ | 30,89% |
| Vplyv interferujúcich látok | 0,00 mg/m ³ | 0,00% |
| Vplyv celkovej odchýlky | 0,15 mg/m ³ | 5,39% |
| Vplyv systematickej chyby | 0,09 mg/m ³ | 3,38% |
| Rozšírená kombinovaná neistota: | ± 0,86 mg/m³ | spoľah. 95% |

* Nezisťovaný vplyv na rozšírenú kombinovanú neistotu.



PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

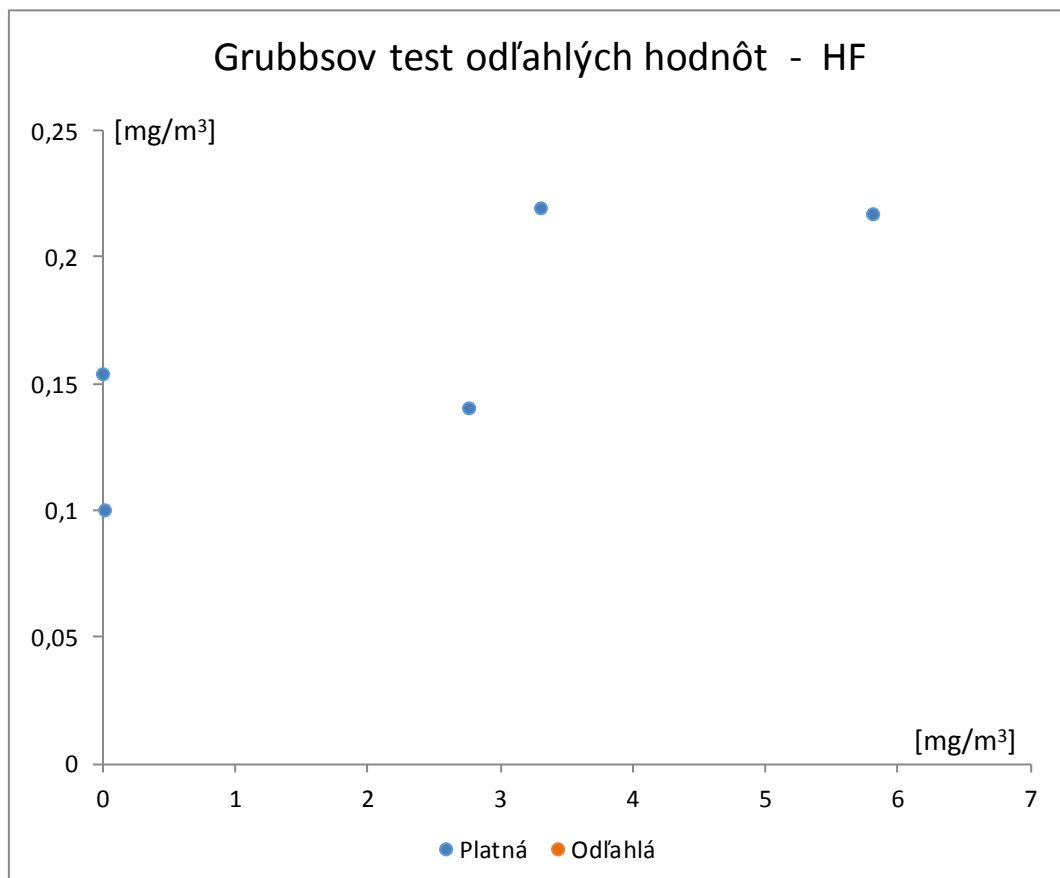
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: HF

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Rozdiel | Hodnota Z | Záver |
|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | [mg/m ³] | [mg/m ³] | SRM - AMS D _i | $ D_p - D_i /s_D$ Z _i | Z _i < Z _{krit} |
| 22.11.2016 12:00 - 12:54 | 0,2 | 5,8 | -5,60 | 1,40 | Platná |
| 23.11.2016 08:00 - 08:50 | 0,2 | 3,3 | -3,09 | 0,36 | Platná |
| 23.11.2016 09:00 - 09:52 | 0,1 | 2,8 | -2,63 | 0,17 | Platná |
| 23.11.2016 10:00 - 10:50 | 0,1 | 0,0 | 0,09 | 0,95 | Platná |
| 23.11.2016 11:00 - 11:50 | 0,2 | 0,0 | 0,15 | 0,98 | Platná |

Priemerná hodnota: $D_p = -2,22$

Smerodajná odchýlka: $s_D = 2,41$

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: $Z_{krit} = 1,72$



PROTOKOL - SKÚŠKA VARIABILITY A PLATNOSŤ KALIBRAČNEJ FUNKCIE

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB; ACF-NT; Výr. č.: 3.356963.2; Vel.: HF

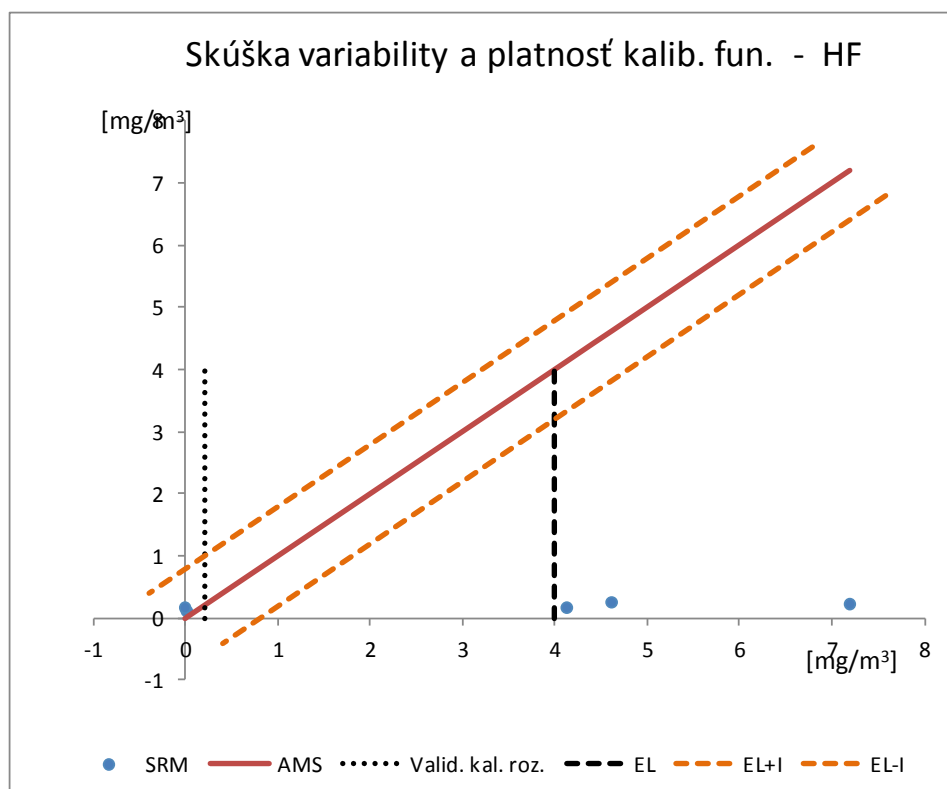
| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | SRM | AMS |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|
| | HF * | HF * | O ₂ | O ₂ |
| | [mg/m ³] | [mg/m ³] | [%obj.] | [%obj.] |
| 22.11.2016 12:00 - 12:54 | 0,2 | 7,2 | 7,70 | 9,54 |
| 23.11.2016 08:00 - 08:50 | 0,2 | 4,6 | 8,92 | 10,86 |
| 23.11.2016 09:00 - 09:52 | 0,2 | 4,1 | 8,93 | 11,09 |
| 23.11.2016 10:00 - 10:50 | 0,1 | 0,0 | 9,59 | 11,81 |
| 23.11.2016 11:00 - 11:50 | 0,2 | 0,0 | 8,66 | 11,00 |

* Hodnoty sú v št. st. podm., v suchom plyne prepočítané na ref. kyslík.

EL = 4 mg/m³ O₂^{REF} = 11 %obj.
 σ_0 = 0,816 mg/m³ l = 40 %
 s_D = 3,090 mg/m³ $k_v(n)$ = 0,9161
 $|D|$ = 3,008 mg/m³ $t_{0,95}(n-1)$ = 2,1318

Požiadavka STN EN 14181 Skutočnosť
 Variabilita pre AST: $s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v(n)$ **3,09 ≤ 1,122**
 Platnosť kalib. funkcie: $|D| \leq t_{0,95}(n-1) s_D / \sqrt{n} + \sigma_0$ **3,008 ≤ 3,763**

Validovaný rozsah kalibračnej funkcie zistený pri QAL2: **0,2** mg/m³
 Rozšírenie validovaného rozsahu kalibračnej funkcie: **2** mg/m³



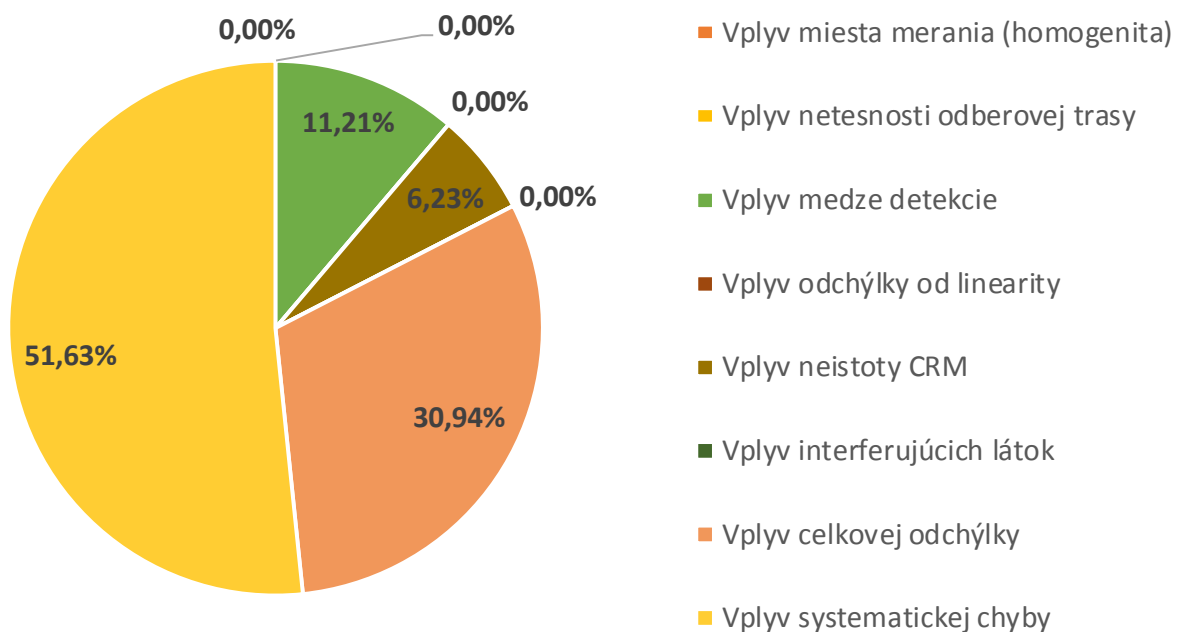
PROTOKOL - ROZŠÍRENÁ KOMBINOVANÁ NEISTOTA MERANIA AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2

| Príspevky neistôt: | HF | Podiel |
|--|--------------------------------|--------------------|
| Vplyv miesta merania (homogenita) | - * | - |
| Vplyv netesnosti odberovej trasy | - * | - |
| Vplyv medze detekcie | 0,09 mg/m ³ | 11,21% |
| Vplyv odchýlky od linearity | 0,00 mg/m ³ | 0,00% |
| Vplyv neistoty CRM | 0,05 mg/m ³ | 6,23% |
| Vplyv interferujúcich látok | 0,00 mg/m ³ | 0,00% |
| Vplyv celkovej odchýlky | 0,25 mg/m ³ | 30,94% |
| Vplyv systematickej chyby | 0,41 mg/m ³ | 51,63% |
| Rozšírená kombinovaná neistota: | ± 0,28 mg/m³ | spoľah. 95% |

* Nezisťovaný vplyv na rozšírenú kombinovanú neistotu.

Podiel vplyvov na celkovú neistotu merania - HF



PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

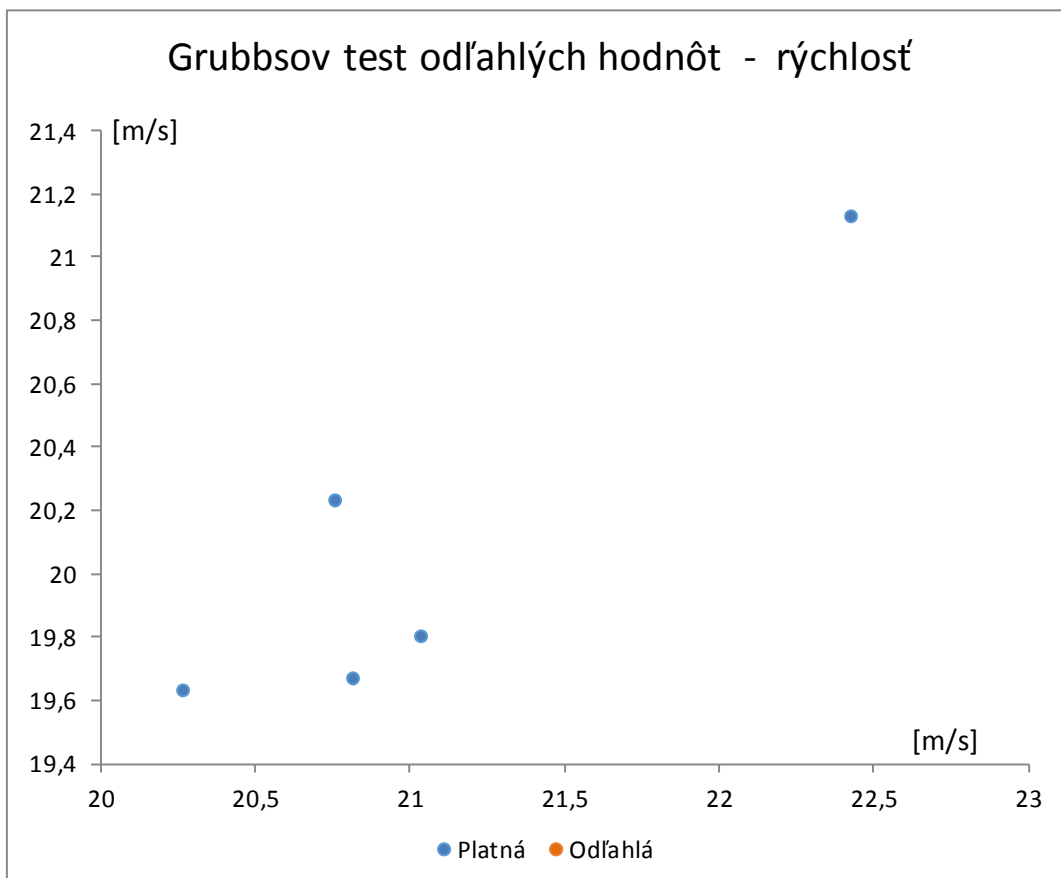
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: Durag ; D-FL 100 ; Výr. č.: 1232866 ; Vel.: rýchlosť

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Rozdiel | Hodnota Z | Záver |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | rýchlosť [m/s] | rýchlosť [m/s] | SRM - AMS D _i | $ D_p - D_i /s_D$ Z _i | Z _i < Z _{krit} |
| 23.11.2016 08:23 - 09:11 | 19,6 | 20,3 | -0,64 | 0,93 | Platná |
| 23.11.2016 09:28 - 10:16 | 21,1 | 22,4 | -1,30 | 0,91 | Platná |
| 23.11.2016 10:31 - 11:19 | 19,7 | 20,8 | -1,14 | 0,49 | Platná |
| 23.11.2016 11:30 - 12:18 | 19,8 | 21,0 | -1,24 | 0,75 | Platná |
| 23.11.2016 12:30 - 13:18 | 20,2 | 20,8 | -0,53 | 1,23 | Platná |

Priemerná hodnota: $D_p = -0,97$

Smerodajná odchýlka: $s_D = 0,36$

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: $Z_{krit} = 1,72$



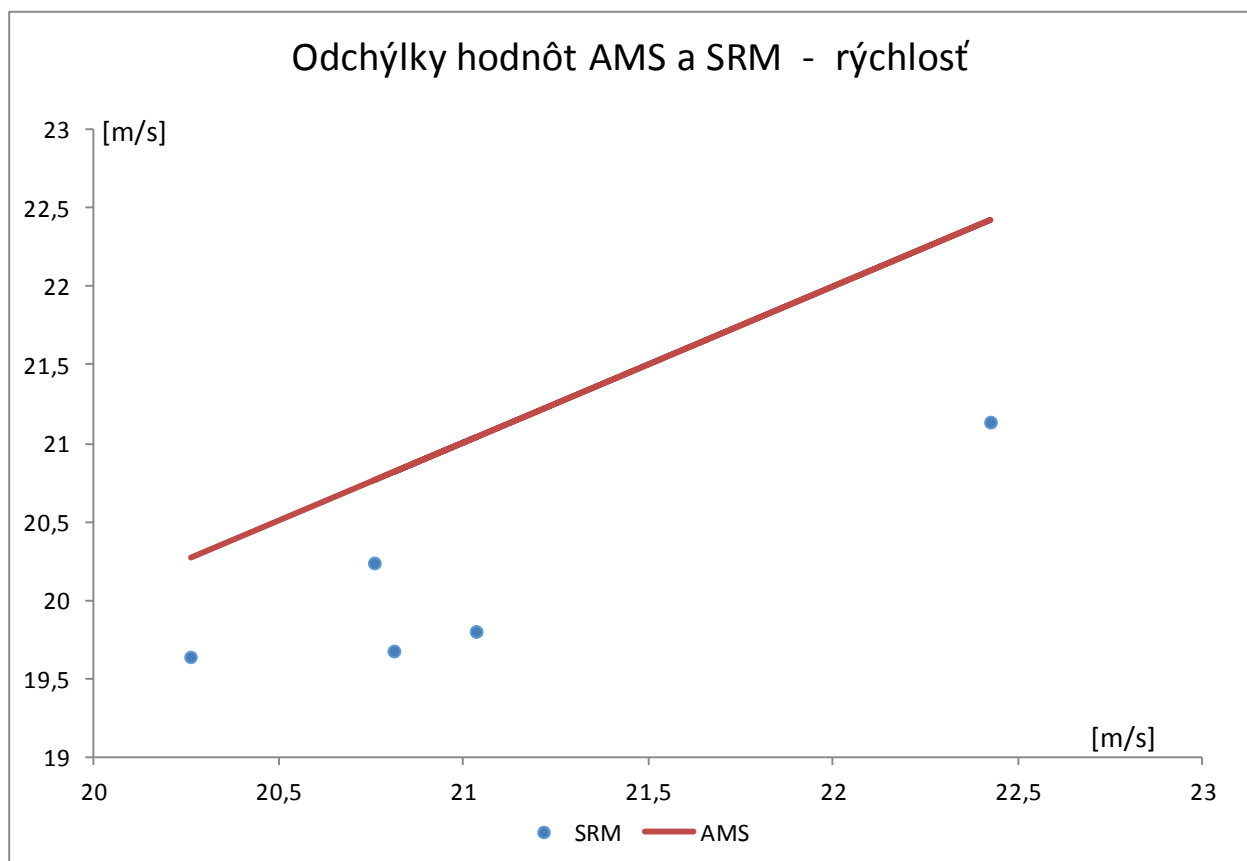
PROTOKOL - CELKOVÁ ODCHÝLKA HODNÔT SRM A AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: Durag ; D-FL 100 ; Výr. č.: 1232866 ; Vel.: rýchlosť ; R = 0 až 18,5 m/s

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Dátum a čas od - do | SRM | AMS |
|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| | rýchlosť [m/s] | rýchlosť [m/s] | | rýchlosť [m/s] | rýchlosť [m/s] |
| 23.11.2016 08:23 - 09:11 | 19,6 | 20,3 | 23.11.2016 11:30 - 12:18 | 19,8 | 21,0 |
| 23.11.2016 09:28 - 10:16 | 21,1 | 22,4 | 23.11.2016 12:30 - 13:18 | 20,2 | 20,8 |
| 23.11.2016 10:31 - 11:19 | 19,7 | 20,8 | | | |

Smerodajná odchýlka párových meraní: $S_D = 0,36$ m/s
 Smerodajná odchýlka referenčnej metódy: $S_C = 0,30$ m/s
 Smerodajná odchýlka AMS: $S_A = 0,20$ m/s
 Systematická chyba: $|z_{pr}| = 0,97$ m/s

| | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| | Požiadavka STN ISO 14164 | Skutočnosť |
| Smerodajná odchýlka: | $\leq \pm 5 \%R$ | 1,06 %R |
| Systematická chyba: | $\leq \pm 3 \%R$ | 5,24 %R |
| Štatistická významnosť. syst. chyby: | $ z_{pr} \geq 2 S_D / \sqrt{n}$ | 0,969 \geq 0,321 |



PROTOKOL - SKÚŠKA VARIABILITY A PLATNOŠŤ KALIBRAČNEJ FUNKCIE

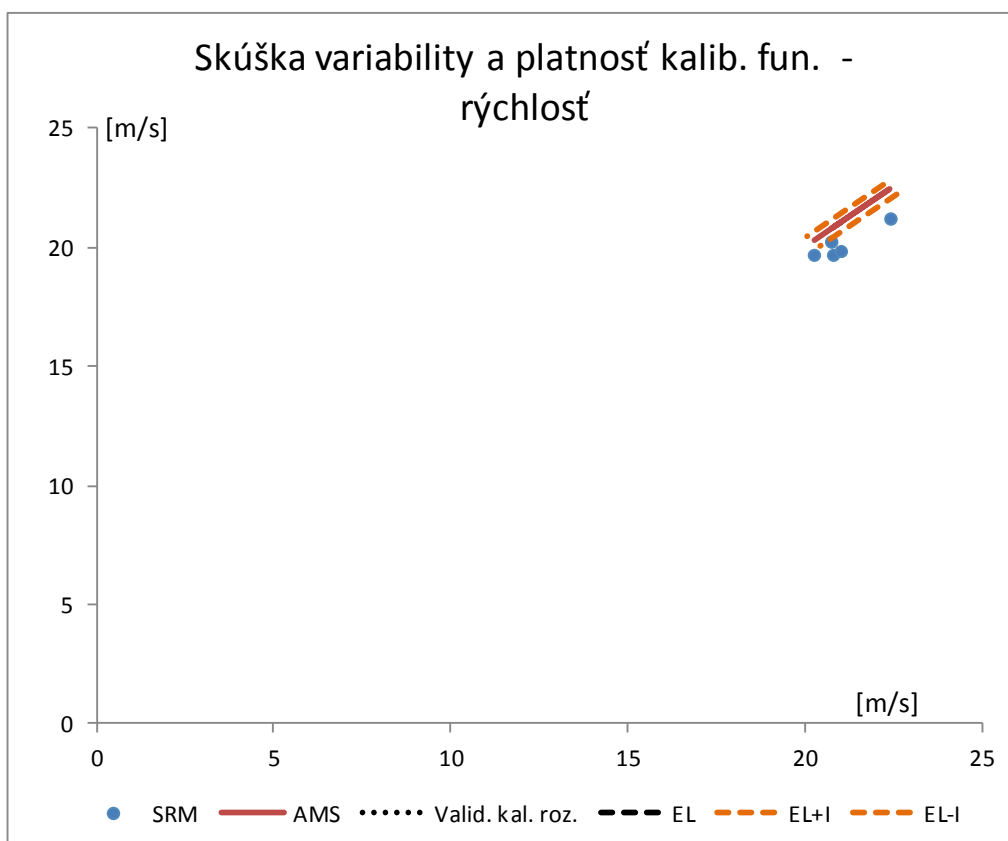
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotol K2
Analyzátor: Durag ; D-FL 100 ; Výr. č.: 1232866 ; Vel.: rýchlosť

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | SRM | AMS |
|--------------------------|---------------------|-------|---------------------------|---------|
| | rýchlosť * [m/s] | [m/s] | O ₂ [%obj.] | [%obj.] |
| 23.11.2016 08:23 - 09:11 | 19,6 | 20,3 | - | - |
| 23.11.2016 09:28 - 10:16 | 21,1 | 22,4 | - | - |
| 23.11.2016 10:31 - 11:19 | 19,7 | 20,8 | - | - |
| 23.11.2016 11:30 - 12:18 | 19,8 | 21,0 | - | - |
| 23.11.2016 12:30 - 13:18 | 20,2 | 20,8 | - | - |

* Hodnoty nie sú prepočítané.

EL = 18,5 m/s O₂^{REF} = - %obj.
 σ_0 = 0,378 m/s I = 4 %
 s_D = 0,359 m/s $k_V(n)$ = 0,9161
 $|D|$ = 0,969 m/s $t_{0,95}(n-1)$ = 2,1318

Požadavka STN EN 14181 Skutočnosť
 Variabilita pre AST: $s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_V(n)$ **0,359 ≤ 0,519**
 Platnosť kalib. funkcie: $|D| \leq t_{0,95}(n-1) s_D / \sqrt{n} + \sigma_0$ **0,969 ≤ 0,719**



PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

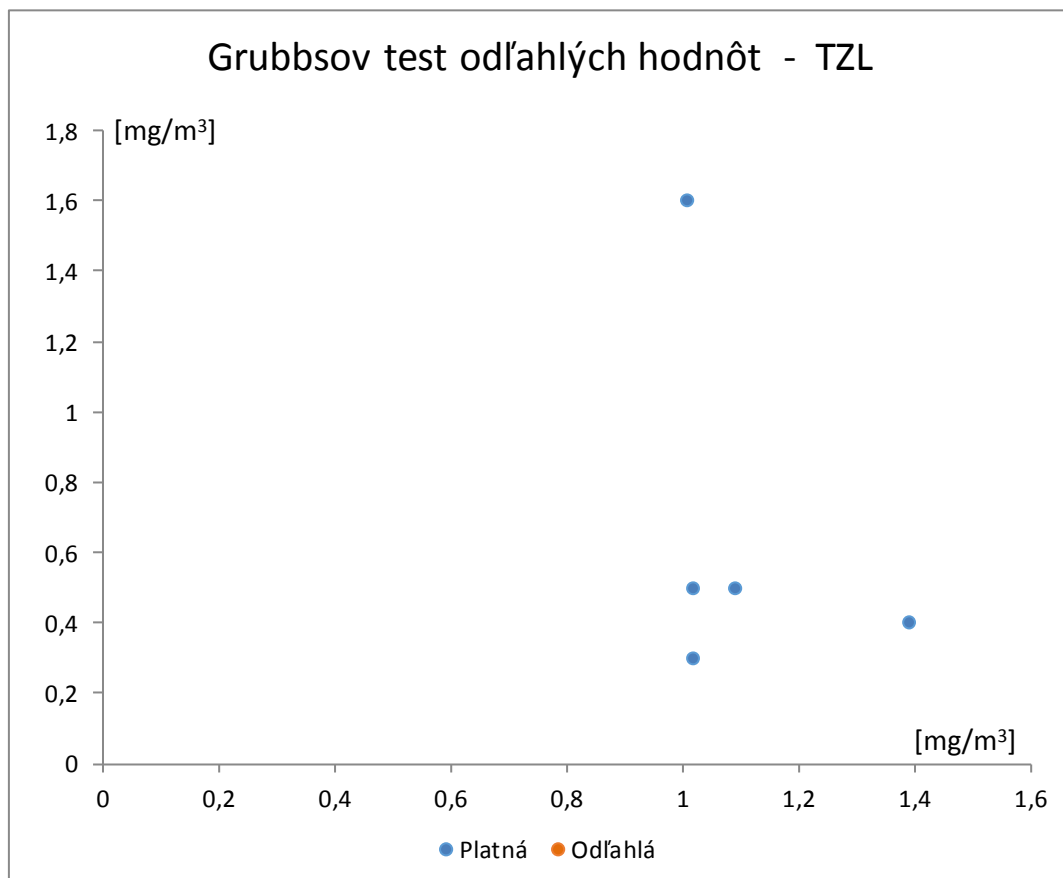
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: PCME ltd. ; SEN 99 – 0250SP ; Výr. č.: 43561 ; Vel.: TZL

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Rozdiel | Hodnota Z | Záver |
|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | [mg/m ³] | [mg/m ³] | SRM - AMS D _i | $ D_p - D_i /s_D$ Z _i | Z _i < Z _{krit} |
| 23.11.2016 08:23 - 09:11 | 1,6 | 1,0 | 0,59 | 1,71 | Platná |
| 23.11.2016 09:28 - 10:16 | 0,4 | 1,4 | -0,99 | 0,90 | Platná |
| 23.11.2016 10:31 - 11:19 | 0,5 | 1,1 | -0,59 | 0,24 | Platná |
| 23.11.2016 11:30 - 12:18 | 0,3 | 1,0 | -0,72 | 0,45 | Platná |
| 23.11.2016 12:30 - 13:18 | 0,5 | 1,0 | -0,52 | 0,12 | Platná |

Priemerná hodnota: $D_p = -0,45$

Smerodajná odchýlka: $s_D = 0,61$

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: $Z_{krit} = 1,72$



PROTOKOL - CELKOVÁ ODCHÝLKA HODNÔT SRM A AMS

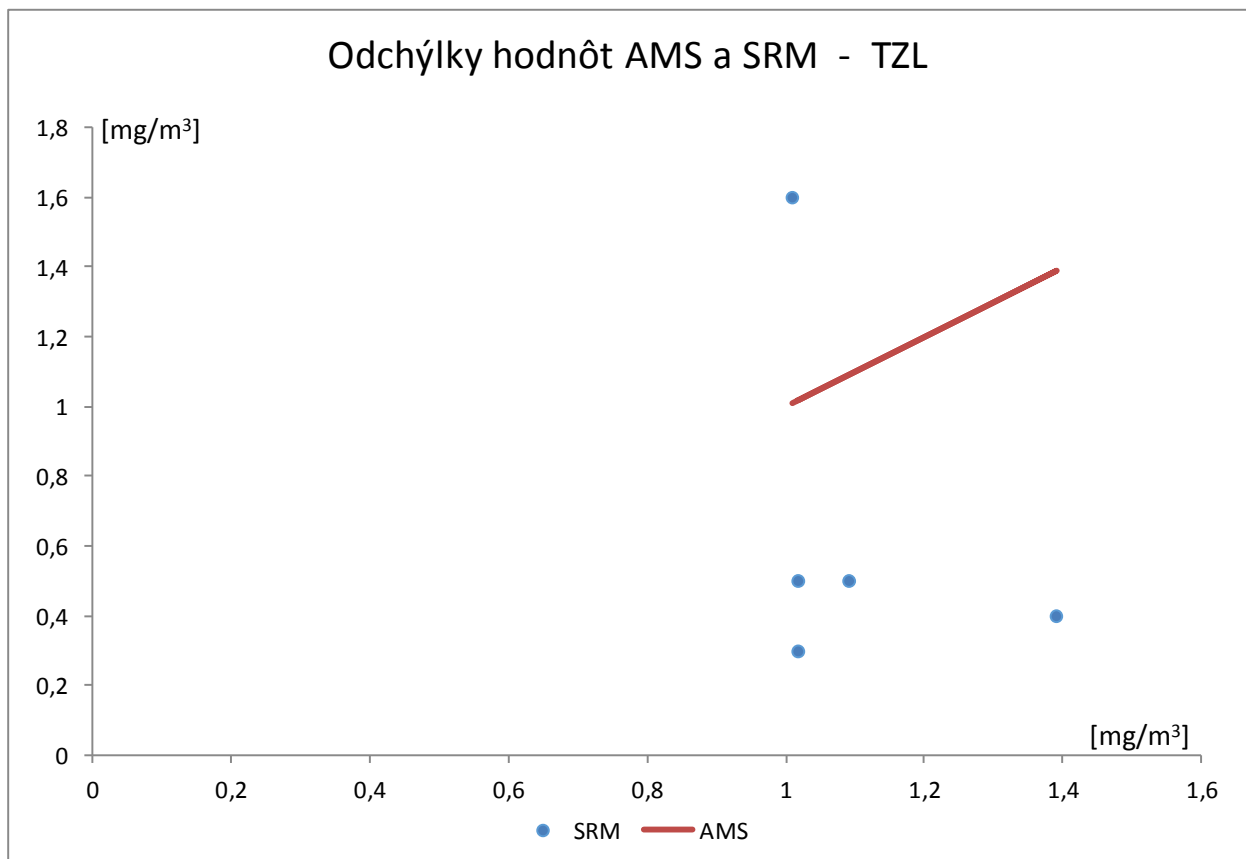
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: PCME ltd. ; SEN 99 – 0250SP ; Výr. č.: 43561 ; Vel.: TZL ; R = 0 až 100 mg/m³

| Dátum a čas od - do | TZL | | Dátum a čas od - do | TZL | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] | | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] |
| 23.11.2016 08:23 - 09:11 | 1,6 | 1,0 | 23.11.2016 11:30 - 12:18 | 0,3 | 1,0 |
| 23.11.2016 09:28 - 10:16 | 0,4 | 1,4 | 23.11.2016 12:30 - 13:18 | 0,5 | 1,0 |
| 23.11.2016 10:31 - 11:19 | 0,5 | 1,1 | | | |

Smerodajná odchýlka párových meraní: $S_D = 0,61$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka referenčnej metódy: $S_C = 0,50$ mg/m³
 Smerodajná odchýlka AMS: $S_A = 0,34$ mg/m³
 Systematická chyba: $|z_{pr}| = 0,45$ mg/m³

Požiadavka STN ISO 10155 Skutočnosť

Smerodajná odchýlka: - **0,34 %R**
 Systematická chyba: - **0,45 %R**
 Štatistická významnosť. syst. chyby: $|z_{pr}| \geq 2 S_D / \sqrt{n}$ $0,447 \geq 0,543$



PROTOKOL - SKÚŠKA VARIABILITY A PLATNOŠŤ KALIBRAČNEJ FUNKCIE

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: PCME Ltd. ; SEN 99 – 0250SP ; Výr. č.: 43561 ; Vel.: TZL

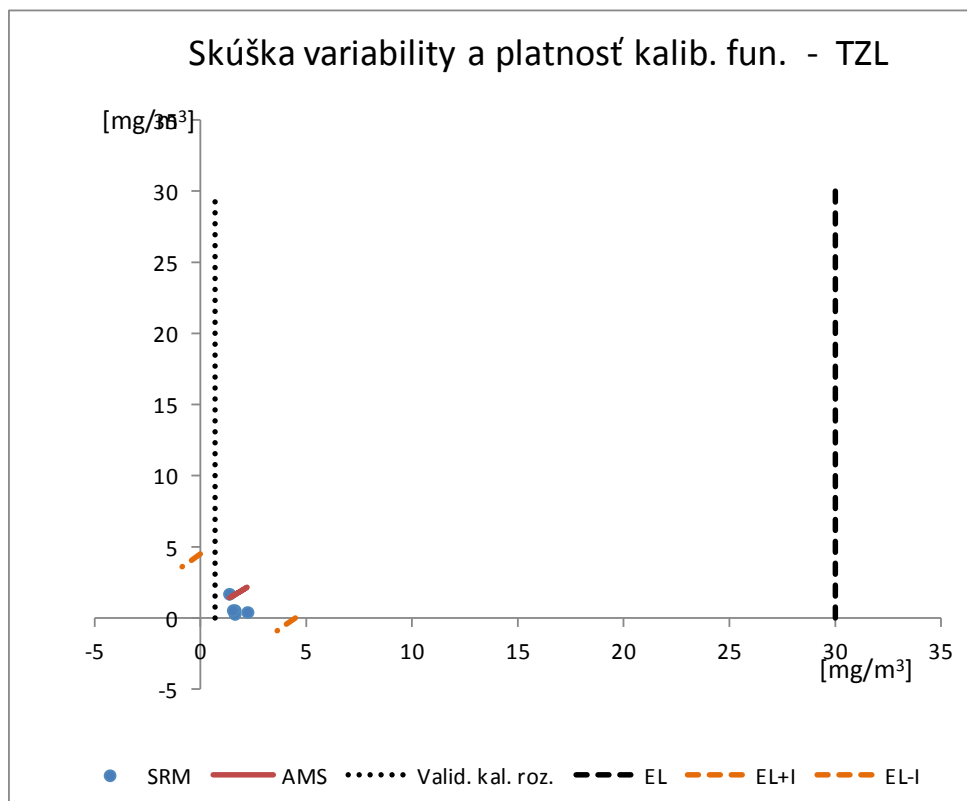
| Dátum a čas od - do | TZL * | | O ₂ | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|
| | SRM [mg/m ³] | AMS [mg/m ³] | SRM [%obj.] | AMS [%obj.] |
| 23.11.2016 08:23 - 09:11 | 1,8 | 1,4 | 8,88 | 10,88 |
| 23.11.2016 09:28 - 10:16 | 0,5 | 2,2 | 9,26 | 11,73 |
| 23.11.2016 10:31 - 11:19 | 0,6 | 1,6 | 9,28 | 11,18 |
| 23.11.2016 11:30 - 12:18 | 0,4 | 1,7 | 9,67 | 11,94 |
| 23.11.2016 12:30 - 13:18 | 0,6 | 1,6 | 9,15 | 11,31 |

* Hodnoty sú v št. st. podm., v suchom plyne prepočítané na ref. kyslík.

EL = 30 mg/m³ O₂^{REF} = 11 %obj.
 σ_0 = 4,592 mg/m³ I = 30 %
 s_D = 0,790 mg/m³ $k_V(n)$ = 0,9161
 $|D|$ = 0,968 mg/m³ $t_{0,95}(n-1)$ = 2,1318

Požiadavka STN EN 14181 Skutočnosť
 Variabilita pre AST: $s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_V(n)$ **0,79 ≤ 6,31**
 Platnosť kalib. funkcie: $|D| \leq t_{0,95}(n-1) s_D / \sqrt{n} + \sigma_0$ **0,968 ≤ 5,345**

Validovaný rozsah kalibračnej funkcie zistený pri QAL2: **0,7** mg/m³
 Rozšírenie validovaného rozsahu kalibračnej funkcie: **15** mg/m³

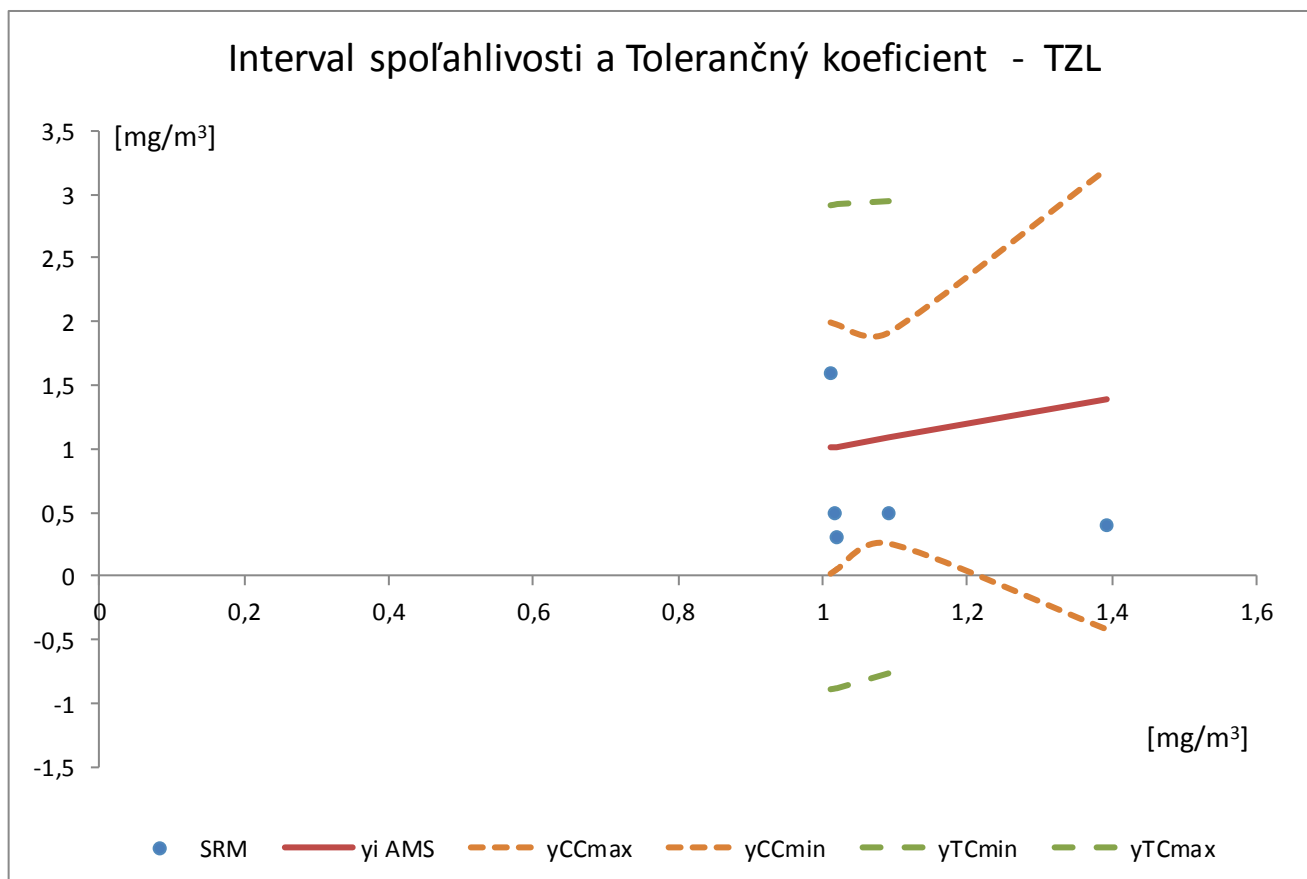


PROTOKOL - INTERVAL SPOĽAHLIVOSTI A TOLERANČNÝ KOEFICIENT

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: PCME ltd. ; SEN 99 – 0250SP ; Výr. č.: 43561 ; Vel.: TZL

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | AMS | Interval spoľahlivosti | | | Tolerančný koeficient | | |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | y_i [mg/m ³] | x_i [mg/m ³] | y_i^{\wedge} [mg/m ³] | CC | y_{CCmin} [mg/m ³] | y_{CCmax} [mg/m ³] | TC | y_{TCmin} [mg/m ³] | y_{TCmax} [mg/m ³] |
| 23.11.2016 08:23 - 09:11 | 1,6 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 2,0 | 1,9 | -0,9 | 2,9 |
| 23.11.2016 12:30 - 13:18 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,1 | 2,0 | 1,9 | -0,9 | 2,9 |
| 23.11.2016 11:30 - 12:18 | 0,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,1 | 2,0 | 1,9 | -0,9 | 2,9 |
| 23.11.2016 10:31 - 11:19 | 0,5 | 1,1 | 1,1 | 0,8 | 0,3 | 1,9 | 1,9 | -0,8 | 2,9 |
| 23.11.2016 09:28 - 10:16 | 0,4 | 1,4 | 1,4 | 1,8 | -0,4 | 3,2 | | | |

Emisný limit 30 mg.m⁻³
 Maximálna hodnota intervalu spoľahlivosti - CC: 1,81 mg.m⁻³ ± 6,03 %EL
 Požiadavka normy STN ISO 10155: ± 10 %EL
 Maximálna hodnota tolerančného koeficientu - TC: 1,90 mg.m⁻³ ± 6,33 %EL
 Požiadavka normy STN ISO 10155: ± 25 %EL



PROTOKOL - GRUBBSOV TEST ODĽAHLÝCH HODNÔT

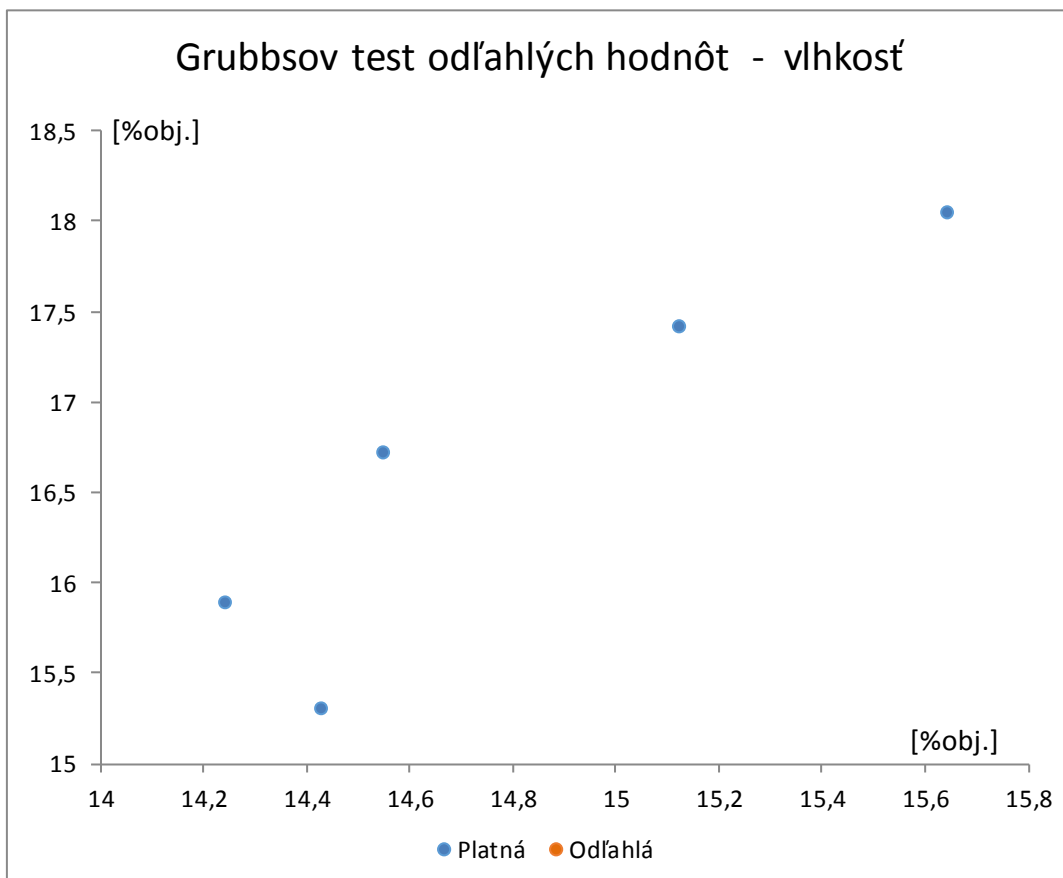
Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: vlhkosť

| Dátum a čas od - do | SRM | AMS | Rozdiel | Hodnota Z | Záver |
|--------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | vlhkosť [%obj.] | vlhkosť [%obj.] | SRM - AMS D _i | $ D_p - D_i /s_D$ Z _i | Z _i < Z _{krit} |
| 23.11.2016 08:23 - 09:11 | 15,3 | 14,4 | 0,88 | 1,59 | Platná |
| 23.11.2016 09:28 - 10:16 | 16,7 | 14,5 | 2,17 | 0,46 | Platná |
| 23.11.2016 10:30 - 11:18 | 17,4 | 15,1 | 2,29 | 0,65 | Platná |
| 23.11.2016 11:30 - 12:18 | 15,9 | 14,2 | 1,65 | 0,37 | Platná |
| 23.11.2016 12:30 - 13:18 | 18,1 | 15,6 | 2,41 | 0,84 | Platná |

Priemerná hodnota: $D_p = 1,88$

Smerodajná odchýlka: $s_D = 0,63$

Kritérium odľahlosti pre Grubbsov test: $Z_{krit} = 1,72$



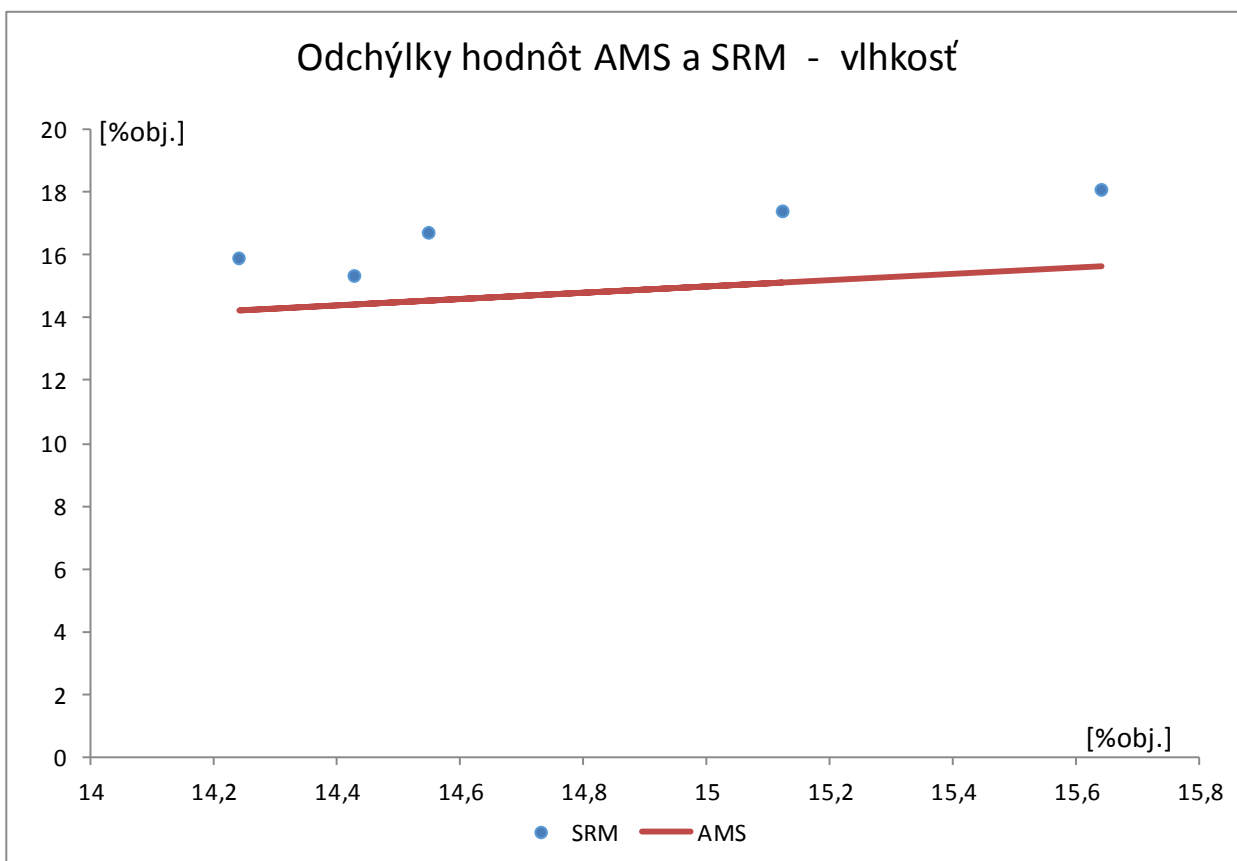
PROTOKOL - CELKOVÁ ODCHÝLKA HODNÔT SRM A AMS

Prevádzkovateľ: KOSIT a.s.
Zdroj: Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
Zariadenie: Kotel K2
Analyzátor: ABB ; ACF-NT ; Výr. č.: 3.356963.2 ; Vel.: vlhkosť ; R = 0 až 40 %obj.

| Dátum a čas od - do | SRM vlhkosť | | Dátum a čas od - do | AMS vlhkosť | |
|--------------------------|----------------|---------|--------------------------|----------------|---------|
| | [%obj.] | [%obj.] | | [%obj.] | [%obj.] |
| 23.11.2016 08:23 - 09:11 | 15,3 | 14,4 | 23.11.2016 11:30 - 12:18 | 15,9 | 14,2 |
| 23.11.2016 09:28 - 10:16 | 16,7 | 14,5 | 23.11.2016 12:30 - 13:18 | 18,1 | 15,6 |
| 23.11.2016 10:30 - 11:18 | 17,4 | 15,1 | | | |

Smerodajná odchýlka párových meraní: $S_D = 0,63$ %obj.
 Smerodajná odchýlka referenčnej metódy: $S_C = 0,50$ %obj.
 Smerodajná odchýlka AMS: $S_A = 0,38$ %obj.
 Systematická chyba: $|z_{pr}| = 1,88$ %obj.

Smerodajná odchýlka: Požiadavka STN - Skutočnosť
 - **0,96 %R**
 Systematická chyba: - **4,7 %R**
 Štatistická významnosť. syst. chyby: $|z_{pr}| \geq 2 S_D / \sqrt{n}$ **1,88 \geq 0,563**



ZOZNAM POUŽITÝCH EMISNÝCH MERACÍCH SYSTÉMOV A ZARIADENÍ

| Emisný merací systém: KS-404-3 | | | | |
|---|---|---|---|--------------------------------|
| Meraná ZL: tuhé znečisťujúce látky | | | | |
| Merací princíp: izokinetická gravimetria s filtráciou v potrubí | | | | |
| Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 13284-1 | | | | |
| Parameter / komponent | Požiadavka | Skutočne | Poznámka | Platnosť kalibrácie do: |
| Odsávací hubica | inertnosť, ostrohranná, aerodynamický tvar priemer > 4 mm | nerezová, ostrohranná, aerodynamický tvar, vnútorný priemer: 4,5; 5,6; 7,6; 10,7; 14,0; 17,0 | Použitá hubica s vnútorným priemerom: viď Protokol z merania TZL | - |
| Odberová sonda | inertnosť, vyhrievanie stien sondy, prímerná dĺžka podľa rozmeru potrubia | nerezová, ohrev sondy je prostredníctvom plynu prúdiaceho v potrubí, pre TK titánová vyhrievaná | K dispozícii sú dĺžky sondy (m): 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 | - |
| Filtračná hlava | umiestnenie v potrubí – nevyhrievaná mimo potrubia - vyhrievaná, | umiestnená v potrubí – nevyhrievaná, ohrev prostred. plynu v potrubí | Použiteľná pre dva typy filtrov: plochý a hadicový, resp. ich kombináciou | - |
| Filter | filtračné médium - vlákňitý filter účinnosť > 98 % zachytené častice priemeru 0,1 µm | plochý a hadicový filter zo sklenených vlákien - účinnosť 99,99 % častice < 0,3 µm | K dispozícii ploché filtre Φ 44 mm; hadicové Φ 26 mm, dĺžka 60 mm | - |
| Zariadenie na meranie prietoku vzorky | suchý plynomer; meracia clonka s presnosťou max. 2 % z objemu, plynotesné | Venturiho prietokomer, plynotesný, presnosť: ± 1 % | Výpočet objemu vzorky na základe merania rozdielu tlakov a teploty (absolútny a diferenciálny tlak) | - |
| Odsávacie zariadenie | Plynové čerpadlo s reguláciou na zabezpečenie izokinetického 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 ³ .hod ⁻¹ rok výroby 2008, v.č. 0804001090 | - |
| Odlučovač vlhkosti | kondenzátor, sušič zvyšková vlhkosť menej než 10 g/m ³ | kondenzačno-adsorpčný chladič, účinnosť odlučovania: zvyšková vlhkosť < 10 g/m ³ | Nerezový protiprúdny kondenzátor chladený vodou + sušiacia veža so silikagélom s náplňou 600 g | - |
| Teplota v odberovej aparatuře | 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 diferenciálneho tlaku s Pitot-Prandtlovou sondou a mikromanometrom | kvapalinový mikromanometer, analógový, digitálny mikromanometer so schopnosťou odčítania od 5 Pa, Pitot-Prandtlova 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 | Filtre 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 | kalibovaná tyč, kalibrovaný pásmový meter, presnosť do ± 1 % | kalibrovaná tyč 1,5 m – vnútorný rozmer; pásmový meter do 5 m dĺžky – vonkajší rozmer, presnosť: ± 0,5 % | Nerezová tyč, v.č.: ETS/030/12 č. kal. cert.: 544N/12 /438/12/15, kalibrovaný pásmový meter | 10.7.2022 |

| Emisný merací systém: HORIBA, PG 350 E | | | | | | | | | |
|--|--|-------------------------|----------------------|-------------------------|--|--------------------------|-------------------------|-------------------|--|
| Merací princíp: NDIR, chemiluminiscencia (NOx) a paramagnetizmus (O ₂) | | | | | | | | | |
| Požiadavky referenčných metodík: 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 ₂ [mg.m ⁻³] | 0 až 715 | 0 až 1430 | 0 až 2860 | 0 až 8580 | | | | 0 až 8000 | STN ISO 7935 |
| NOx [mg.m ⁻³] | 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 ⁻³] | 0 až 250 | 0 až 625 | 0 až 1250 | 0 až 2500 | 0 až 6250 | | | 6 až 62500 | STN EN 15058 |
| CO ₂ [obj. %] | 0 až 10 | 0 až 20 | 0 až 30 | | | | | 0 až 20 | STN ISO 12039 |
| O ₂ [obj. %] | 0 až 5 | 0 až 10 | 0 až 25 | | | | | 0 až 25 | STN EN 14789 |
| Pracovné charakteristiky analyzátora – (N – norma; S – Skutočnosť) | | | | | | | | | |
| Parameter / komponent | SO ₂ | | NO – NO ₂ | | CO | | O ₂ | | 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 ₉₀ % 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 ⁻³ | nešpecifikuje | 56,8 mg.m ⁻³ | nešpecifikuje | 124,7 mg.m ⁻³ | nešpecifikuje | 0,50 % obj. | vzťahnuté na RM |
| Účinnosť konvertora NO ₂ /NO | - | - | ≥ 95 % | 99% | - | - | - | - | vyjadrené ako NO ₂ |
| 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 nevyhrievaného potrubia 25 až 100 m, priemer 6/4 |
| Úprava vzorky plynu | filtrácia tuhých častíc pred vstupom do odberovej trasy, zamedzenie kondenzácie vzorky vo filtri, 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 | | | | integrovany digitálny dataloger, 5 kanálov, SD karta, priemerovací interval 1 min | | | | dataloger SMA-371, archivačný čas 42 hod.. |
| Rozvody plynov a odsávacie zariadenie | minimalizovanie interferencií; plynutesnosť odsávacieho zariadenia | | | | PTFE hadice, Φ = 4 mm odsávacie zariadenie: bez interferencií – nerez, plynutesné | | | | Typ: SUS-304, membránové - PTFE tesnosť celej trasy overená skúškou podľa IPP |

| | | | |
|--|--|--|--|
| Emisný merací systém: Thermo FID PT-84 - 2 | | Platnosť kalibrácie do: | 5.8.2017 č.certifikátu: 069/2016/K |
| Merací princíp: plameňovo-ionizačný detektor (FID) | | | |
| Požiadavky referenčných metodík: STN EN 12619 | | | |
| EMS | Výrobné číslo | Rok výroby | Rekalibrácia |
| THERMO FID | 4177710 | 2010 | interná rekalibrácia |
| Pracovné charakteristiky | Požiadavka | Skutočnosť | Poznámka |
| | STN EN 12619 | | |
| Merací rozsah | 0 – 50 mg.m ⁻³ 0-150 mg.m ⁻³ 0-500 mg.m ⁻³ | 0 – 500 000 mg.m ⁻³ | Rozsahy prepína automaticky |
| Detekčný limit | nešpecifikuje | 0,00 % R | vztiahnuté na rozsah |
| Linearita | ≤ 2 % R | -0,02 % R | vztiahnuté na rozsah |
| Drift nulovej hodnoty | ≤ 5 % R | 0,00 % R | vztiahnuté na rozsah |
| Drift meracieho rozsahu | ≤ 5 % R | 0,05 % R | vztiahnuté na rozsah |
| Vplyv v interferujúcich látkach | ≤ 2 % R | 0,00 % R | vztiahnuté na rozsah |
| Interferencia kyslíka | ≤ 2 % R | 0,00 % R | vztiahnuté na rozsah |
| Doba odozvy T ₉₀ % z hodnoty | ≤ 200 s | 5 s | pri integračnom čase 30 min. a overovacej hodn. medzi 50-90 % rozsahu |
| Neistota kalibrácie | nešpecifikuje | 2,5 % RM | vztiahnuté na referenčný materiál |
| Povolený rozsah teploty okolia | 0 – 40 °C | -5 – 40 °C | údaj výrobcu |
| Pracovné charakteristiky komponentov emisného meracieho systému | | | |
| Časť EMS | Požiadavka normy | Skutočnosť | Poznámka |
| Odberová sonda | minimalizovanie interferencií ohrev nad teplotu rosného bodu - max. 200 °C, vhodný materiál – (nerez, PTFE, FPP), vhodná dĺžka podľa rozmeru potrubia | sonda s dĺžkou 0,5 – 2,0 m materiál nerez - AISI-316 tep. stabilita do 600 °C Φ = 8 mm, nevyhrievaná, ohrev prúdiacim plynom | Pri meraní sa použila primeraná dĺžka tak, aby na časti mimo potrubia nedochádzalo ku kondenzácii vzorky v sonde |
| Odberová trasa | potrubné vedenie: materiál PTFE teplotná stabilita do 200 °C, vyhrievanie na zamedzenie kondenzácie vzorky 20 °C nad teplotu rosného bodu | vyhrievanie odberovej trasy po vstup vzorky do analyzátoru na teplotu nastaviteľnú na 60 - 200 °C; materiál – PTFE, vonkajšia tepelná izolácia, ochranný plášť | Dĺžka vyhrievanej hadice: 5 m |
| Úprava vzorky plynu | filtrácia tuhých častíc pred vstupom do odberovej trasy, zamedzenie kondenzácie vzorky vo filtri, jemná filtrácia v analyzátoch, účinnosť filtrácie = η ≥ 98 % , častice ≥ 1 μm | Sintrovaný nerezový filter na vstupe do vyhrievanej hadice, vyhrievaný na teplotu 200 °C, jemný filter v analyzátoch, účinnosť = η ≥ 99 % , častice ≥ 1 μm | Kontrola znečistenia v pravidelných servisných lehotách |
| Datarekordér | kontinuálny zápis nameraných údajov vrátane záporných hodnôt, počítač, digitálny rekordér | digitálny dataloger súčasťou zariadenia, zobrazovanie akt. hodnoty, 1 kanál, priemerovací interval nastaviteľný, | - |
| Pracovné plyny | 1. Spaľovací vzduch s koncentráciou organických látok < 0,2 mg.m ⁻³ 2. Spaľovací plyn – vodík s vzduchom s koncentráciou organických látok < 0,2 mg.m ⁻³ 3. Nulový plyn < 0,2 mg.m ⁻³ TOC 4. Kalibračný plyn – propán (neistota < 2 %) | 1. Čistený okolitý vzduch (filter s aktívnym uhlím a vyhrievaným katalyzátorom) 2. Vodík s čistotou 99,999 obj. % - koncentrácia TOC < 0,2 mg.m ⁻³ 3. Propán - CRm (neistota < 2 %) | 2. v prenosnej tlakovej fľaši 3. v prenosnej tlakovej fľaši |

PLYNNÉ ORGANICKÉ A ANORGANICKÉ ZL

Meranie plyných organických a anorganických znečisťujúcich látok – odber vzorky

Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 1911, STN ISO 15713, STN+A28:E54 834712

| Parameter | Požiadavka normy | Skutočnosť | Poznámka | Platnosť kalibrácie do: |
|--|---|---|---|-------------------------|
| Odber vzorky | izokinetický / neizokinetický | neizokinetický | odber z reprezentatívneho odberového bodu | - |
| Rýchlosť odberu vzorky | čas prechodu vzorky medzi sondou a absorbérom < 5 sek. | < 5 sek. (krátka odberová trasa) | | - |
| Odberová sonda a trasa | Inertný materiál Vyhrievaná | inertná sonda a odberová hadica vyhrievanie trasy: 200 °C | sonda - nerez, dĺžka : 700 mm hadica – PTFE s tepelnou izoláciou, dĺžka 1,8 m | - |
| Kvapalné absorbéry | 3 stupňový kvapalný absorbér – typ impinger zapojený do série | 3 absorbéry typu impinger prepojené PTFE hadičkami | | - |
| Odlučovač tuhých častíc | - inertnosť , účinnosť - vyhrievanie | - inertný | kremenná vata, vyhr. na 200 °C | - |
| plynomer 9 | odchýlka < 2 % plynotesnosť | plynotesný, odchýlka 0,62 % | Laboratórny bubnový plynomer PL 0,1, Spektrum Skuteč (10 - 150) dm ³ /h v.č.: 3707 č. kal. cert.: 5012-KL-P0090-15 | 19.8.2018 |
| plynomer 10 | odchýlka < 2 % plynotesnosť | plynotesný, odchýlka 0,62 % | Laboratórny bubnový plynomer PL 0,1, Spektrum Skuteč (10 - 150) dm ³ /h v.č.: 3710 č. kal. cert.: 5012-KL-P0116-15 | 2.11.2018 |
| plynomer 14 | odchýlka < 2 % plynotesnosť | plynotesný, odchýlka 0,7 % | Laboratórny bubnový plynomer PL 0,1, Spektrum Skuteč (10 - 150) dm ³ /h v.č.: 3769 č. kal. cert.: 5012-KL-P0096-14 | 27.8.2017 |
| teplomer na meranie teploty v plynomeri | neistota ±1 % absolútnej teploty | splnená | typ: sklenený obalový s organickou náplňou | 8.4.2019 |
| Vyhrievané teflónové čerpadlo (odsávacie zariadenie) | plynotesnosť | výrobca: KNF Neuberger, typ: N 024 ST.11E, výkon :18,6 l.min ⁻¹ , plynotesné | výr. č. / evid. č.: 03036774 / 023/08 | - |
| Kvapalný sorbent (NH ₃) | neupravuje stabilitu roztoku | čerstvý: dátum prípravy 21.11.2016 | roztok H ₂ SO ₄ c = 0,25mol.l ⁻¹ | - |
| Kvapalný sorbent (HCl) | neupravuje stabilitu roztoku | čerstvý: dátum prípravy 21.11.2016 | H ₂ O bez obsahu chloridov | - |
| Kvapalný sorbent (HF) | neupravuje stabilitu roztoku | čerstvý: dátum prípravy 21.11.2016 | roztok NaOH c = 0,1mol.l ⁻¹ | - |

ZOZNAM POUŽITÝCH REFERENČNÝCH MATERIÁLOV

| Ident. číslo | Názov referenčného materiálu | Zloženie [10 ⁻⁶] / [% obj.] | Neistota U _{k=2} [10 ⁻⁶] / [% obj.] / [% rel.] | Číslo fľaše | Číslo certifikátu / kalibračného listu | Dátum vydania certifikátu / kalibračného listu | Stabilita do | Dátum dodania |
|---|---|---|---|-------------|--|--|----------------|---------------|
| Certifikované referenčné materiály (CRM) | | | | | | | | |
| 92 | Plynová zmes Linde V = 101 | NO - 234,8 . 10 ⁻⁶ SO ₂ - 88,8 . 10 ⁻⁶ CO - 144,0 . 10 ⁻⁶ CO ₂ - 15,0270 % obj. v N ₂ | NO - 3,8 . 10 ⁻⁶ SO ₂ - 2,0 . 10 ⁻⁶ CO - 3,2 . 10 ⁻⁶ CO ₂ - 0,0800 % obj. | 8090542 | 5/16 Kalib. List 3/16 | 14.1.2016 | 14.1.2018 | 29.1.2016 |
| 1 | Plynová zmes Linde V = 101 | O ₂ - 0,3048 % obj. v N ₂ | O ₂ - 0,0042 % obj. | 378483 | 58/16 Kalib. List 49/16 | 10.3.2016 | 10.3.2018 | 4.4.2016 |
| 6 | Plynová zmes Linde V = 101 | C ₃ H ₈ - 52,48 . 10 ⁻⁶ O ₂ - 19,99 % obj. v N ₂ | C ₃ H ₈ - 0,52 . 10 ⁻⁶ O ₂ - 0,084 % obj. | 75927 | 87/16 Kalib. List 73/16 | 24.3.2016 | 24.3.2018 | 13.4.2016 |
| 15 (MV3) | Plynová zmes Linde V = 101 | NO - 944 . 10 ⁻⁶ SO ₂ - 458,6 . 10 ⁻⁶ CO - 2811 . 10 ⁻⁶ CO ₂ - 25,1700 % obj. v N ₂ | NO - 12 . 10 ⁻⁶ SO ₂ - 4,0 . 10 ⁻⁶ CO - 19 . 10 ⁻⁶ CO ₂ - 0,1300 % obj. | 56054 | 191/16 Kalib. List 157/16 | 24.6.2016 | 24.6.2017 | 15.7.2016 |
| 18 | Plynová zmes Messer V = 101 | NO ₂ - 19,5 . 10 ⁻⁶ v syntetickom vzduchu | NO ₂ - 3 % rel. (0,59 . 10 ⁻⁶) | 81160 | 20163265 | 11.7.2016 | 11.7.2017 | 11.8.2016 |
| 20 | Plynová zmes Linde V = 101 | NH ₃ - 30,2 . 10 ⁻⁶ v N ₂ | NH ₃ - 2 % rel. (0,60 . 10 ⁻⁶) | 3904377 | 315622204 | 6.7.2016 | 6.7.2017 | 11.8.2016 |
| Kontrolné referenčné materiály (RM) | | | | | | | | |
| 00 | Syntetický vzduch Linde V = 101; GA 384 | O ₂ - 20 % obj. C _n H _m ≤ 0,1 . 10 ⁻⁶ H ₂ O ≤ 5 . 10 ⁻⁶ v N ₂ | O ₂ - 1 % obj. | 0722M24125 | - | 15.4.2013 | bez obmedzenia | 3.9.2013 |
| 21 | Plynová zmes SIAD V = 101 | HCl - 30,80 . 10 ⁻⁶ v N ₂ | HCl - 0,90 . 10 ⁻⁶ | 335435 | 16145 | 24.6.2016 | 24.6.2017 | 16.8.2016 |
| 22 | Plynová zmes SIAD V = 101 | HF - 20,50 . 10 ⁻⁶ v N ₂ | HF - 0,67 . 10 ⁻⁶ | 335616 | 19391 | 3.8.2016 | 3.8.2017 | 17.8.2016 |
| 23 | Plynová zmes Linde V = 201 GENIE | N ₂ ≥ 99,999 % O ₂ ≤ 3 . 10 ⁻⁶ H ₂ O ≤ 5 . 10 ⁻⁶ | - | 8155750 | - | 28.3.2014 | bez obmedzenia | 24.8.2016 |
| Interferenčné referenčné materiály (IRM) | | | | | | | | |
| 55 | Plynová zmes Linde V = 101 | SO ₂ - 97,8 . 10 ⁻⁶ CO - 302 . 10 ⁻⁶ CO ₂ - 12,1 % obj. v N ₂ | SO ₂ - 2 % rel. (1,96 . 10 ⁻⁶) CO - 2 % rel. (6,04 . 10 ⁻⁶) CO ₂ - 1 % rel. (0,12 % obj.) | 8076899 | 8101134001 | 22.4.2015 | 22.4.2017 | 15.5.2015 |
| 56 | Plynová zmes Linde V = 101 | NO - 199 . 10 ⁻⁶ CO - 100 . 10 ⁻⁶ CO ₂ - 12,0 % obj. v N ₂ | NO - 2 % rel. (3,98 . 10 ⁻⁶) CO - 2 % rel. (2,00 . 10 ⁻⁶) CO ₂ - 1 % rel. (0,12 % obj.) | 6078259 | 8101134000 | 22.4.2015 | 22.4.2017 | 15.5.2015 |
| 57 | Plynová zmes Linde V = 101 | NO - 302 . 10 ⁻⁶ SO ₂ - 146 . 10 ⁻⁶ CO ₂ - 12,1 % obj. v N ₂ | NO - 2 % rel. (6,04 . 10 ⁻⁶) SO ₂ - 2 % rel. (2,92 . 10 ⁻⁶) CO ₂ - 1 % rel. (0,12 % obj.) | 8090601 | 8101134002 | 22.4.2015 | 22.4.2017 | 15.5.2015 |

Protokol z vyhodnotenia driftu nulového a referenčného bodu

PREVÁDZKOVATEĽ: KOIST a.s.
ZDROJ : Spaľovňa odpadov
ZARIADENIE: Linka č. 2
REŽIM: ———
DÁTUM MERANIA: 22.11.2016
KONTROLOVAL: Kysel
POUŽITÝ ANALYZÁTOR: PG 350 E

ČAS MERANIA: 9:20 až 15:14

| | | Odozva NULA | | | Odozva SPAN | | | SPAN |
|-----------------|---------------------------------------|-------------|------|-------|-------------|--------|--------|--------|
| | | | | | | | | |
| Pred meraním | NO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1270,3 | 1273,0 | 1274,3 | 1265,0 |
| | SO ₂ [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1344,2 | 1347,1 | 1347,1 | 1311,6 |
| | CO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3551,4 | 3551,4 | 3553,9 | 3515,2 |
| | CO ₂ [% obj.] | -0,02 | 0,00 | -0,01 | 25,77 | 25,78 | 25,77 | 25,17 |
| | O ₂ [% obj.] | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 20,92 | 20,91 | 20,92 | 20,95 |

| | | Odozva NULA | | | Odozva SPAN | | | SPAN |
|-----------|---------------------------------------|-------------|------|------|-------------|--------|--------|--------|
| | | | | | | | | |
| Po meraní | NO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1248,9 | 1248,9 | 1248,9 | 1265,0 |
| | SO ₂ [mg.m ⁻³] | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 1255,5 | 1261,3 | 1252,7 | 1311,6 |
| | CO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3488,9 | 3488,9 | 3487,6 | 3515,2 |
| | CO ₂ [% obj.] | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 24,68 | 24,71 | 24,80 | 25,17 |
| | O ₂ [% obj.] | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 20,93 | 20,98 | 21,03 | 20,95 |

DRIFT

| | NULA | SPAN |
|---------------------------------------|-------|-------|
| NO [mg.m ⁻³] | 0,0 | -16,1 |
| SO ₂ [mg.m ⁻³] | 2,9 | -55,1 |
| CO [mg.m ⁻³] | 0,0 | -26,7 |
| CO ₂ [% obj.] | 0,05 | -0,44 |
| O ₂ [% obj.] | -0,05 | 0,06 |

PLATNOSŤ VÝSLEDKOV

| |
|--------|
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |

Protokol z vyhodnotenia driftu nulového a referenčného bodu

PREVÁDZKOVATEĽ: KOSIT a.s
ZDROJ : Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
ZARIADENIE: Linka č. 2
REŽIM: ———
DÁTUM MERANIA: 22.11.2016
KONTROLOVAL: Kysel
POUŽITÝ ANALYZÁTOR: PG 350 E

ČAS MERANIA: 15:15 až 7:30

| | | Odozva NULA | | | Odozva SPAN | | | SPAN |
|-----------------|---------------------------------------|-------------|------|-------|-------------|--------|--------|--------|
| Pred meraním | NO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1265,0 | 1265,0 | 1265,0 | 1265,0 |
| | SO ₂ [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1315,6 | 1312,7 | 1312,7 | 1311,6 |
| | CO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3513,9 | 3513,9 | 3515,2 | 3515,2 |
| | CO ₂ [% obj.] | -0,02 | 0,00 | -0,01 | 25,13 | 25,23 | 25,21 | 25,17 |
| | O ₂ [% obj.] | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 20,99 | 20,95 | 20,95 | 20,95 |

| | | Odozva NULA | | | Odozva SPAN | | | SPAN |
|-----------|---------------------------------------|-------------|------|------|-------------|--------|--------|--------|
| Po meraní | NO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1250,2 | 1252,9 | 1254,2 | 1265,0 |
| | SO ₂ [mg.m ⁻³] | 2,9 | 2,9 | 0,2 | 1301,3 | 1307,0 | 1309,9 | 1311,6 |
| | CO [mg.m ⁻³] | -0,8 | 0,0 | 0,6 | 3526,4 | 3530,2 | 3532,7 | 3515,2 |
| | CO ₂ [% obj.] | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 24,56 | 24,50 | 24,58 | 25,17 |
| | O ₂ [% obj.] | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 20,96 | 20,96 | 20,96 | 20,95 |

| DRIFT | | |
|---------------------------------------|------|-------|
| | NULA | SPAN |
| NO [mg.m ⁻³] | 0,0 | -12,5 |
| SO ₂ [mg.m ⁻³] | 2,0 | -5,5 |
| CO [mg.m ⁻³] | -0,1 | 14,6 |
| CO ₂ [% obj.] | 0,04 | -0,62 |
| O ₂ [% obj.] | 0,00 | 0,01 |

| PLATNOSŤ VÝSLEDKOV |
|--------------------|
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |

Protokol z vyhodnotenia driftu nulového a referenčného bodu

PREVÁDZKOVATEL: KOSIT a.s KOSICE
ZDROJ : Spaľovňa odpadov – Termovalorizátor
ZARIADENIE: Linka č. 2
REŽIM: ———
DÁTUM MERANIA: 23.11.2016
KONTROLOVAL: Kysel
POUŽITÝ ANALYZÁTOR: PG 350 E

ČAS MERANIA: 7:40 až 13:20

| | | Odozva NULA | | | Odozva SPAN | | | SPAN |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------|------|------|-------------|--------|--------|--------|
| | | | | | | | | |
| Pred meraním | NO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1265,0 | 1265,0 | 1266,3 | 1265,0 |
| | SO ₂ [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1315,6 | 1318,5 | 1318,5 | 1311,6 |
| | CO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3520,2 | 3520,2 | 3518,9 | 3515,2 |
| | CO ₂ [% obj.] | 0,10 | 0,11 | 0,11 | 25,24 | 25,22 | 25,22 | 25,17 |
| | O ₂ [% obj.] | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,96 | 20,96 | 20,95 | 20,95 |

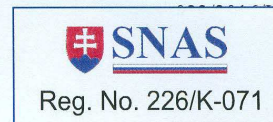
| | | Odozva NULA | | | Odozva SPAN | | | SPAN |
|------------------|---------------------------------------|-------------|-------|-------|-------------|--------|--------|--------|
| | | | | | | | | |
| Po meraní | NO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1283,7 | 1285,7 | 1285,9 | 1265,0 |
| | SO ₂ [mg.m ⁻³] | 5,5 | 5,5 | 5,0 | 1327,0 | 1332,8 | 1335,6 | 1311,6 |
| | CO [mg.m ⁻³] | -0,3 | -0,3 | -0,8 | 3488,9 | 3495,1 | 3497,6 | 3515,2 |
| | CO ₂ [% obj.] | -0,18 | -0,19 | -0,20 | 25,17 | 25,27 | 25,29 | 25,17 |
| | O ₂ [% obj.] | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 20,84 | 20,84 | 20,84 | 20,95 |

DRIFT

| | NULA | SPAN |
|---------------------------------------|-------|-------|
| NO [mg.m ⁻³] | 0,0 | 20,1 |
| SO ₂ [mg.m ⁻³] | 5,3 | 20,2 |
| CO [mg.m ⁻³] | -0,5 | -21,3 |
| CO ₂ [% obj.] | -0,19 | 0,07 |
| O ₂ [% obj.] | 0,02 | -0,11 |

PLATNOSŤ VÝSLEDKOV

| |
|---------------|
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |
| PLATNÉ |



KALIBRAČNÝ CERTIFIKÁT
č. 022/2016/K

Žiadateľ: EKO-TERM SERVIS s.r.o.
Napájadlá 11
040 12 Košice
IČO: 31 695 671

Dátum kalibrácie: 07.04.2016
Číslo požiadavky: -

Predmet kalibrácie
Názov: Analyzátor plyných zložiek
(CO, NO-NO_x, SO₂, CO₂, O₂)
Typ: PG 350 E
Výrobca: HORIBA Ltd., Japonsko
Výrobné číslo: WF6RLAEO

Podmienky okolia
Teplota prostredia: (22,9 ± 1) °C
Vlhkosť vzduchu: (40,2 ± 2) % r. v.
Barometrický tlak: (98,6 ± 0,3) kPa

Kalibračný postup

Kalibrácia bola vykonaná podľa interného pracovného postupu SMEP-15-IPP porovnávacou metódou porovnaním s referenčným materiálom, použitím zmiešavacej stanice plynov SGD-SC-5L, int. ozn. 2, v.č.: 3103107004.
Kalibrácia bola vykonaná v šiestich bodoch.

Miesto kalibrácie: EKO-TERM SERVIS s.r.o. – garáž MV3.

Nadväznosť

Nadväznosť na národné etalóny realizujúce jednotky v súlade s Medzinárodným systémom jednotiek SI je zabezpečená použitím referenčných materiálov nadviazaných na národné etalóny.

| CO | NO | SO ₂ | NO ₂ | C ₃ H ₈ | CO ₂ | O ₂ | Zv. | Číslo fľaše | Číslo certifikátu | Platnosť certifikátu | Certifikát vydaný |
|-------------------|--------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| mg/m ³ | | | | | | % obj. | | | | | |
| - | - | 2428,1 | - | - | - | - | N ₂ | 4077259 | 218/14 | 30.10.2016 | 30.10.2014 |
| - | 2272,6 | - | - | - | - | - | | 5075373 | 219/14 | 30.10.2016 | 30.10.2014 |
| 4986,3 | - | - | - | - | - | - | | 8152913 | 221/14 | 30.10.2016 | 30.10.2014 |
| 3761,3 | 1361,4 | 1439,7 | - | - | 26,050 | - | | 81577556 | 289/15 | 03.12.2016 | 03.12.2015 |
| - | - | - | - | 146,8 | - | 19,956 | | 75996 | 186/14 | 07.10.2016 | 07.10.2014 |
| - | - | - | 40,2 | - | - | - | synt. vzduch | 68704 | 20153946 | 02.09.2016 | 02.09.2015 |

Rozšírená neistota merania je vyjadrená ako štandardná neistota merania vynásobená koeficientom pokrytia $k = 2$, ktorá v prípade normálneho rozdelenia poskytuje úroveň konfidencie spoľahlivosti približne 95 %. Štandardná neistota merania bola stanovená v súlade s MSA-L/12 (EA-4/02). Kalibračné laboratórium prehlasuje, že výsledky merania sa týkajú iba predmetu kalibrácie a za podmienok, pri ktorých bola kalibrácia vykonaná.

Kalibráciu vykonali: Ing. Martin Chovanec



V Košiciach, dňa 07.04.2016

.....
Ing. Ignác Kozej
konateľ spoločnosti

Tento certifikát sa môže bez súhlasu kalibračného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.

Kalibračný protokol

Prevádzkovateľ: EKO-TERM SERVIS s.r.o.
Typ analyzátora : HORIBA PG-350 E
Výrobné číslo : WF6RLAEO
Dátum merania: 7.4.2016

Monitorovaná plynná zložka: NO

| NO | | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM |
|---------------------|-----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Hodnota RM | [mg.m ⁻³] | 0,0 | 454,5 | 909,1 | 1363,6 | 1818,1 | 2272,6 |
| Porovnávaná hodnota | | 0,0 | 435,5 | 891,1 | 1349,4 | 1809,0 | 2275,3 |
| Odchýlka | | 0,0 | -19,0 | -18,0 | -14,2 | -9,1 | 2,7 |
| U (k=2) | | 5,7 | 11,4 | 22,7 | 34,1 | 45,5 | 56,8 |

Monitorovaná plynná zložka: SO₂

| SO ₂ | | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM |
|---------------------|-----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Hodnota RM | [mg.m ⁻³] | 0,0 | 485,6 | 971,3 | 1456,9 | 1942,5 | 2428,1 |
| Porovnávaná hodnota | | 0,0 | 491,9 | 983,8 | 1458,6 | 1941,9 | 2431,0 |
| Odchýlka | | 0,0 | 6,3 | 12,6 | 1,7 | -0,6 | 2,9 |
| U (k=2) | | 6,1 | 12,1 | 24,3 | 36,4 | 48,6 | 60,7 |

Monitorovaná plynná zložka: CO

| CO | | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM |
|---------------------|-----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Hodnota RM | [mg.m ⁻³] | 0,0 | 997,3 | 1994,5 | 2991,8 | 3989,0 | 4986,3 |
| Porovnávaná hodnota | | 1,3 | 982,5 | 1986,3 | 2982,5 | 3977,5 | 4986,3 |
| Odchýlka | | 1,3 | -14,8 | -8,3 | -9,3 | -11,5 | 0,0 |
| U (k=2) | | 12,5 | 24,9 | 49,9 | 74,8 | 99,7 | 124,7 |

Tento certifikát sa môže bez súhlasu kalibračného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.

Monitorovaná plynná zložka: CO₂

| CO ₂ | | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM |
|---------------------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Hodnota RM | [% obj.] | 0,00 | 5,21 | 10,42 | 15,63 | 20,84 | 26,05 |
| Porovnávaná hodnota | | 0,02 | 4,63 | 9,71 | 14,84 | 20,25 | 26,00 |
| Odchýlka | | 0,02 | -0,58 | -0,71 | -0,79 | -0,59 | -0,05 |
| U (k=2) | | 0,07 | 0,13 | 0,26 | 0,39 | 0,52 | 0,65 |

Monitorovaná plynná zložka: O₂

| O ₂ | | 0 %RM | 20 %RM | 40 %RM | 60 %RM | 80 %RM | 100 %RM |
|---------------------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Hodnota RM | [% obj.] | 0,00 | 3,99 | 7,98 | 11,97 | 15,96 | 19,96 |
| Porovnávaná hodnota | | 0,00 | 3,87 | 7,87 | 11,87 | 15,88 | 19,96 |
| Odchýlka | | 0,00 | -0,12 | -0,11 | -0,10 | -0,08 | 0,00 |
| U (k=2) | | 0,05 | 0,10 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 |

Názory, interpretácie a odporúčania:

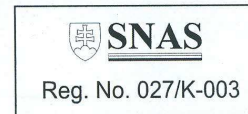
Určená perióda rekalibrácie z hľadiska vlastností kalibrovaného EMS a ostatných prevádzkových vplyvov a zmien je postačujúca.

Tento certifikát sa môže bez súhlasu kalibračného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.



U. S. Steel Košice

A subsidiary of
United States Steel Corporation



U. S. Steel Košice, s.r.o., Vstupný areál U. S. Steel, oddelenie Metrológia a kalibrácia, 044 54 Košice, Slovenská republika
Kalibračné laboratórium pre kalibráciu meradiel dĺžky, rovinného uhla, tlaku, teploty, elektrického napätia,
elektrického prúdu a odporu.

Kalibračný certifikát

č. 929/16/ 62/16/09

Predmet : Snímač diferenciálneho tlaku meracieho
Systému KS -400

Výrobca : Kálmán System LTD.

Typ : KS-400-CUV.15/08

Rozsah: Dp1 / (0 ÷ 10) mbar

Identifikačné číslo : 322008 / XP36480

Žiadateľ : EKO-TERM SERVIS s.r.o.
Napájadlá 11
040 12 Košice

*Tento kalibračný certifikát dokumentuje
nadväznosť na národne etalóny realizujúce
jednotky v súlade s Medzinárodným
systémom jednotiek (SI).*

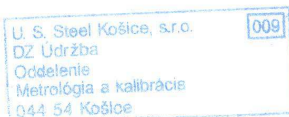
*Užívateľ meradla zodpovedá za
rekalibráciu meradla v primeranom
rekalibračnom intervale.*

Číslo požiadavky : 13056-04/16

Dátum kalibrácie: 27.04.2016

Počet strán: 2

Pečiatka : **Dátum :** **Schválil :** **Kalibroval :**



27.04.2016


Ing. Arpád BARI


Ing. Arpád BARI

Tento kalibračný certifikát sa môže rozmnožovať len celý a nezmenený. Rozmnožovať jeho časti možno len so súhlasom kalibračného laboratória. Kalibračný certifikát je neplatný bez podpisu a bez pečiatky

Kalibračný certifikát

č. 929/16/ 62/16/09

Kalibračný postup:

PPL/ED/0031

Kalibrácia bola vykonaná priamym porovnaním s referenčným etalónom, kvapalinovým mikromanometrom typ MK-2 ev.č. 2P 0045 Použitý etalón má nadväznosť na etalón SMÚ Bratislava.

Neistota merania:

Udaná rozšírená neistota bola určená s koeficientom rozšírenia $k=2$. Bola stanovená podľa TPM 0051-93, resp. podľa MSA-L/12 (EA-04/02). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95 %.

Podmienky okolia :

Teplota prostredia : $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Vlhkosť vzduchu : $(50 \pm 20) \%$

Barometrický tlak : $(96 \pm 10) \text{ kPa}$

Výsledky merania :

| Pri stúpajúcom tlaku | | | Pri klesajúcom tlaku | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------|
| Údaj etalónového tlakomera [Pa] | Údaj kalibrovaného meradla tlak „Dp1„ [mbar] | Rozšírená neistota U [mbar] | Údaj etalónového tlakomera [Pa] | Údaj kalibrovaného meradla tlak „Dp1„ [mbar] | Rozšírená neistota U [mbar] |
| 0,0 | 0,000 | 0,020 | 990,0 | 9,784 | 0,020 |
| 50,0 | 0,491 | | 750,0 | 7,508 | |
| 100,0 | 1,010 | | 500,0 | 5,067 | |
| 150,0 | 1,530 | | 200,0 | 2,039 | |
| 200,0 | 2,035 | | 150,0 | 1,530 | |
| 500,0 | 5,067 | | 100,0 | 1,014 | |
| 750,0 | 7,508 | | 50,0 | 0,491 | |
| 990,0 | 9,784 | | 0,0 | 0,000 | |

Tlakomer bol kalibrovaný vzduchom.

Údaj kalibrovaného meradla = aritmetickému priemeru nameraných hodnôt tlaku pri kalibrácii.



U. S. Steel Košice

A subsidiary of
United States Steel Corporation



U. S. Steel Košice, s.r.o., Vstupný areál U. S. Steel, oddelenie Metrológia a kalibrácia, 044 54 Košice, Slovenská republika
Kalibračné laboratórium pre kalibráciu meradiel dĺžky, rovinného uhla, tlaku, teploty, elektrického napätia, elektrického prúdu a odporu.

Kalibračný certifikát

č. 1657/14/ 148/14/09

Predmet : Snímače teploty meracieho systému KS-400

Výrobca : Kálmán System LTD./ Rhodium Kft.
Typ : KS-400-CUV.15/08 + KMA/K
Rozsah : (0 ÷ 600) °C
Identifikačné číslo : 322008 / 332008 / ETS/035/09/
XT36479/t1

Žiadateľ :

EKO-TERM SERVIS s.r.o.
Napájadlá 11
040 12 Košice

Číslo požiadavky : 10038-05/14

Dátum kalibrácie: 16.05.2014
Tento kalibračný certifikát dokumentuje
nadväznosť na národné etalóny
realizujúce jednotky v súlade s
Medzinárodným systémom jednotiek (SI).

Užívateľ meradla zodpovedá za
rekalibráciu meradla v primeranom
rekalibračnom intervale.

Podmienky okolia :

Teplota prostredia : (23 ± 1) °C
Vlhkosť vzduchu : (50 ± 10) %
Barometrický tlak : (96 ± 10) kPa

Kalibračný postup/podmienky : PPL/ED/0026

Kalibrácia bola vykonaná metódou priameho porovnávania s pracovnými etalónmi, odporovým snímačom teploty Pt100 ev.č. 3T 0827 a termoelektrickým snímačom teploty typ K ev.č. 3T 0284 v Dewarovej nádobe, kvapalinovom termostate HART 7037 a kalibračnej peci Pegaus1200plus. Použité etalóny majú nadväznosť na etalóny SMÚ Bratislava a ČMI Brno.

Neistota merania :

Udaná rozšírená neistota bola určená s koeficientom rozšírenia k=2. Bola stanovená podľa TPM 0051-93, resp. podľa MSA-L/12 (EA-04/02). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95 %.

Počet strán :

1

Výsledky kalibrácie:

| Teplota t_{90} [°C] | Údaj kalibrovaného teplómera „ t_1 “ [°C] | Rozšírená neistota U [°C] |
|----------------------------|--|----------------------------------|
| 0 | 0 | 1 |
| 50 | 50 | 1 |
| 100 | 100 | 1 |
| 200 | 203 | 2 |
| 600 | 606 | 3 |

Kalibrované pri ponore 100 mm. Uvedené hodnoty platia len pre daný merací reťazec.

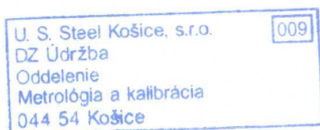
Údaj kalibrovaného teplómera = aritmetickému priemeru hodnôt teploty nameraného pri kalibrácii.

Pečiatka :

Dátum :

Schválil :

Kalibroval :



16.05.2014

Ing. Arpád BARI

Ing. Arpád BARI

Tento kalibračný certifikát sa môže rozmnožovať len celý a nezmenený. Rozmnožovať jeho časti možno len so súhlasom kalibračného laboratória. Kalibračný certifikát je neplatný bez podpisu a bez pečiatky.



SLOVENSKÁ LEGÁLNA METROLOGIA n. o.
Pracovisko Košice
Laboratórium tlaku

Zemplínska 46, 040 01 Košice



CERTIFIKÁT O KALIBRÁCII

č. 0170/331.02/14

Meradlo: **Číslicový tlakomer**

Výrobca: KÁLMÁN SYSTÉM LTD.

Typ meradla: **KS-400-CUV.15/8**

Výrobné číslo: 322008

Merací rozsah: (0 až 2) bar abs

Objednávateľ, adresa: EKO- TERM SERVIS s. r. o.,

Napájadlá 11/2743

040 12 Košice

Používateľ, adresa: EKO- TERM SERVIS s. r. o.,

Napájadlá 11/2743

040 12 Košice

Dátum prijatia meradla: 19. 05. 2014

Dátum kalibrácie: **22. 05. 2014**

Dátum vydania CK: 22. 05. 2014

Miesto merania: SLM Košice

Podmienky okolia

Teplota prostredia: (21,1 ± 0,5) °C

Atmosferický tlak : (97,7 ± 0,1) kPa

Vlhkosť vzduchu : (51,6 ± 5,0) %

Použitý etalón

Pracovný etalón pracoviska Košice:

číslicový tlakomer PC 106 , v. č. 2078

certifikát o kalibrácii SLM č. 0326/321.14/13

Metódy merania

Priame meranie podľa pracovného postupu PP-23-04. Použitie tlakové médium – vzduch.

Výsledky kalibrácie

Výsledky kalibrácie sú uvedené na strane 2/3.

Meral

Stanislav Gazda



Zodpovedný zamestnanec

Ing. Róbert Pavlanský
Vedúci pracoviska Košice

Tento certifikát o kalibrácii dokumentuje nadväznosť na národné etalóny realizujúce meracie jednotky v súlade s Medzinárodnou sústavou meracích jednotiek SI.

Certifikát o kalibrácii môže byť bez písomného súhlasu kalibračného laboratória reprodukovaný iba ako celok. Užívateľ predmetu kalibrácie zodpovedá za jeho rekalibráciu v primeranom rekalibračnom intervale.

CERTIFIKÁT O KALIBRÁCII č. 0170/331.02/14

Výsledky kalibrácie

CH1

(zaťaženie)

| p_{et} [bar] | p_{sk} [bar] | δ_z [bar] | U [bar] |
|-------------------|-------------------|---------------------|--------------|
| 0,200 | 0,190 | 0,010 | 0,0007 |
| 0,400 | 0,391 | 0,009 | 0,0008 |
| 0,600 | 0,592 | 0,008 | 0,0008 |
| 0,800 | 0,792 | 0,008 | 0,0009 |
| 1,000 | 0,993 | 0,007 | 0,0010 |
| 1,200 | 1,193 | 0,007 | 0,0011 |
| 1,400 | 1,393 | 0,007 | 0,0011 |
| 1,600 | 1,594 | 0,006 | 0,0012 |
| 1,800 | 1,792 | 0,008 | 0,0013 |
| 2,000 | 1,993 | 0,007 | 0,0014 |

(odľahčenie)

| p_{et} [bar] | p_{sk} [bar] | δ_o [bar] | U [bar] |
|-------------------|-------------------|---------------------|--------------|
| 2,000 | 1,993 | 0,007 | 0,0014 |
| 1,800 | 1,793 | 0,007 | 0,0013 |
| 1,600 | 1,595 | 0,005 | 0,0012 |
| 1,400 | 1,394 | 0,006 | 0,0011 |
| 1,200 | 1,194 | 0,006 | 0,0011 |
| 1,000 | 0,994 | 0,006 | 0,0010 |
| 0,800 | 0,793 | 0,007 | 0,0009 |
| 0,600 | 0,593 | 0,007 | 0,0008 |
| 0,400 | 0,392 | 0,008 | 0,0008 |
| 0,200 | 0,190 | 0,010 | 0,0007 |

p_{et} - údaj etalónového tlakomera

p_{sk} - priemerný údaj kalibrovaného meradla pri zaťažovaní, resp. pri odľahčovaní

δ - chyba údaja kalibrovaného meradla pri zaťažovaní, resp. pri odľahčovaní

U - rozšírená štandardná neistota merania

Uvedená rozšírená neistota merania je vyjadrená ako štandardná neistota merania vynásobená koeficientom pokrytia $k = 2$, ktorá pri normálnom rozdelení zodpovedá konfidencnej pravdepodobnosti približne 95 %.

Štandardná neistota merania bola určená v súlade s EA-4/02 a s použitím TPM 0051-93.



Certifikát o kalibrácii môže byť bez písomného súhlasu kalibračného laboratória reprodukován iba ako celok.



SLOVENSKÁ LEGÁLNA METROLÓGIA n. o.
Pracovisko Košice
Laboratórium tlaku

Zemplínska 46, 040 01 Košice



Reg. No. 058/K-030

CERTIFIKÁT O KALIBRÁCII č. 0170/331.02/14

Výsledky kalibrácie

CH2

(zaťaženie)

| p_{et} [bar] | p_{sk} [bar] | δ_z [bar] | U [bar] |
|-------------------|-------------------|---------------------|--------------|
| 0,200 | 0,198 | -0,002 | 0,0007 |
| 0,400 | 0,396 | -0,004 | 0,0008 |
| 0,600 | 0,597 | -0,003 | 0,0008 |
| 0,800 | 0,796 | -0,004 | 0,0009 |
| 1,000 | 0,996 | -0,004 | 0,0010 |
| 1,200 | 1,195 | -0,005 | 0,0011 |
| 1,400 | 1,395 | -0,005 | 0,0011 |
| 1,600 | 1,594 | -0,006 | 0,0012 |
| 1,800 | 1,793 | -0,007 | 0,0013 |
| 2,000 | 1,992 | -0,008 | 0,0014 |

(odľahčenie)

| p_{et} [bar] | p_{sk} [bar] | δ_o [bar] | U [bar] |
|-------------------|-------------------|---------------------|--------------|
| 2,000 | 1,992 | -0,008 | 0,0014 |
| 1,800 | 1,794 | -0,006 | 0,0013 |
| 1,600 | 1,595 | -0,005 | 0,0012 |
| 1,400 | 1,396 | -0,004 | 0,0011 |
| 1,200 | 1,196 | -0,004 | 0,0011 |
| 1,000 | 0,997 | -0,003 | 0,0010 |
| 0,800 | 0,797 | -0,003 | 0,0009 |
| 0,600 | 0,598 | -0,002 | 0,0008 |
| 0,400 | 0,399 | -0,001 | 0,0008 |
| 0,200 | 0,198 | -0,002 | 0,0007 |

p_{et} - údaj etalónového tlakomera

p_{sk} - priemerný údaj kalibrovaného meradla pri zaťažovaní, resp. pri odľahčovaní

δ - chyba údajov kalibrovaného meradla pri zaťažovaní, resp. pri odľahčovaní

U - rozšírená štandardná neistota merania

Uvedená rozšírená neistota merania je vyjadrená ako štandardná neistota merania vynásobená koeficientom pokrytia $k = 2$, ktorá pri normálnom rozdelení zodpovedá konfidencnej pravdepodobnosti približne 95 %.

Štandardná neistota merania bola určená v súlade s EA-4/02 a s použitím TPM 0051-93.



Certifikát o kalibrácii môže byť bez písomného súhlasu kalibračného laboratória reprodukován iba ako celok.



Český metrologický institut

Okružní 31, 638 00 Brno

tel. +420 545 555 111

www.cmi.cz

Pracoviště: Oblastní inspektorát Pardubice, Průmyslová 455, 530 03 Pardubice
Oddělení primární etalonáže objemu a průtoku plynu, tel. 466 670 728, fax. 466 670 931

KALIBRAČNÍ LIST

5012-KL-P0116-15

Datum vystavení: 2. listopadu 2015

List 1 ze 2 listů

Uživatel: EKO - TERM SERVIS s.r.o.

Napájadlá 11

04012 Košice

Měřidlo: Laboratorní bubnový plynoměr

Výrobce: Spektrum s.r.o.

Výrobní číslo: 3710

Rok výroby: 2005

Typ: PL 0,1

Velikost: G 0,1

Q_{min}: 0,01 m³/h

Q_{max}: 0,15 m³/h

Cyklický objem: V = 1,0 dm³

P_{max}: 1,2 kPa

Výsledky kalibrace byly získány za podmínek a s použitím postupů uvedených v tomto kalibračním listě a vztahují se pouze k době a místu provedení kalibrace.

Datum kalibrace: 2. listopadu 2015

Kalibraci provedl:

Metrolog:

Jaroslav Pospíšil



Ing. Stanislav Březina

KALIBRAČNÍ LIST**5012-KL-P0116-15**

List 2 ze 2 listů

- Použité etalony:** Při kalibraci byla použita zkušební stanice č.12-EZEM v autorizovaném metrologickém středisku firmy Spektrum, s.r.o. Skuteč. Tato zkušební stanice je primární etalonové zařízení založené na principu ekvivalentního množství kapaliny (EZEM). Váha na této stanici byla kalibrována ČMI OI Pardubice.
- Kalibrační postup:** Při měření se použila porovnávací metoda ve 4 bodech měřicího rozsahu podle ČSN 25 7859, ČSN 25 7860 a PNÚ 1431.2. Zkušebním médiem byl vzduch.
- Místo kalibrace:** Spektrum, s.r.o., Husova 10, 539 73 Skuteč
- Podmínky prostředí:** teplota vzduchu $(20,7 \pm 1,0) ^\circ\text{C}$
vlhkost vzduchu $(35 \pm 10) \%$
barometrický tlak $(98,07 \pm 0,50) \text{ kPa}$
- Výsledky kalibrace:**

| Průtok etalonem | Chyba měřidla | Nejistota chyby měřidla $U(k=2)$ |
|------------------------|---------------|----------------------------------|
| dm^3/h | % | % |
| 9,61 | 0,23 | 0,20 |
| 36,11 | 0,22 | 0,18 |
| 95,59 | 0,11 | 0,18 |
| 149,41 | -0,06 | 0,18 |

$$\text{chyba měřidla} = \frac{V_p - V_e}{V_e} \cdot 100 \text{ [%]}$$

V_p proteklý objem vzduchu zaznamenaný zkoušeným plynoměrem, korigovaný na stavové podmínky vzduchu v etalonu

V_e proteklý objem plynu zaznamenaný etalonem

Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA-4/02. Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu k , který odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %, což pro normální rozdělení odpovídá koeficientu rozšíření $k = 2$.

Konec kalibračního listu.

Český metrologický institut
Oblastní inspektorát Pardubice
Průmyslová 455
530 03 Pardubice
-2-