



## SPRÁVA O OPRÁVNENOM MERANÍ EMISÍ

**HF, vybraných ťažkých kovov v tuhej a plynnej fáze,**

**polychlórovaných dibenzo-p-dioxínov a polychlórovaných dibenzofuránov v tuhej a plynnej fáze  
z rotačnej pece spoločnosti Danucem Slovensko a.s., prevádzka Cementáreň Turňa nad Bodvou**

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

**EKO-TERM SERVIS s. r. o.**  
Napájadlá 11/2743, 040 12 Košice  
IČO: 31 695 671

Číslo správy:

**02/428/2022**

Dátum vydania správy: **24.10.2022**

Zákazník / Prevádzkovateľ:

**Danucem Slovensko a.s.**  
906 38 Rohožník  
IČO: 00 214 973

Miesto / lokalita:

areál cementárne v Turni nad Bodvou

Druh oprávnenej technickej činnosti:

Oprávnené meranie hodnoty veličiny, ktorou je vyjadrený emisný limit a hodnoty súvisiacej stavovej/referenčnej veličiny, ktorá sa vzťahuje priamo na emisie podľa § 20 ods. 1 písm. a) bodu 1 zákona č. 137/2010 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.

Číslo a dátum zmluvy/objednávky:

Objednávka č. 4500609596 zo dňa 12.09.2022

Deň oprávnenej technickej činnosti:

28.09.2022

*Osoba zodpovedná za oprávnenu technickú činnosť - vedúci technik podľa § 20 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov:*

Ing. Jaroslav Smolej  
Rozhodnutie MŽP SR o vydaní osvedčenia zodpovednej osoby  
č. 46106/2014 zo dňa 07.10.2014

Správa obsahuje:

11 strán  
7 príloh

*Účel oprávneneho merania:*

1. Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov technologického zariadenia podľa rozhodnutia SIŽP IŽP Košice č. 7840-3797/2019/Haj/750810105/Z88 zo dňa 13.02.2019.
2. Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku (RHT) podľa § 3 ods. 5 písm. b) a § 3 ods. 10 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.  
Účel konania – postup výpočtu množstva emisie schválený súhlasom OÚ Košice-okolie č. OU-KS-OUZP-2015/001057 zo dňa 19.01.2015.

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

## SÚHRN

Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov technologického zariadenia podľa rozhodnutia SIŽP IŽP Košice č. 7840-3797/2019/Haj/750810105/Z88 zo dňa 13.02.2019.

|                                 |   |   |  |
|---------------------------------|---|---|--|
| Prevádzka:                      | Cementáreň, Turňa nad Bodvou<br>VAR PCZ: 1930001  |   |  |
| Čas (režim) prevádzky:          | prevádzka:  | 24 h/deň, 7 dní/týždeň, 355 dní/rok, kampaňovitá  |  |
|                                 | technológia:  | viacrežimová (počas výkonu merania 28.09.2022 prevádzka rotačnej pece bez surovinovej mlynice so spoluspaľovaním TAP), kontinuálna, emisne premenlivá   |  |
| Vstupné suroviny a palivá       | výkon/kapacita:   | projektovaná kapacita: 2650 t slinku za deň<br>výkon počas merania: 87 - 103 t slinku za hodinu   |  |
|                                 | vstupná surovina:<br>palivá:  | cementársky vápenec, íly, hutné kamenivo a ďalšie prísady<br>tuhé alternatívne palivo (TAP) kategórie O podľa zoznamu v zmene integrovaného povolenia Z 66, zemný plyn, mleté uhlie (zmes uhlia a petrokoksu) |  |
|                                 | reagenty:   | močovina  |  |
| Zdroj/zariadenie vzniku emisií: | Rotačná pec – NEIS 32   |   |  |
| Merané zložky:                  | As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V, Cd+Tl, Hg, HF, PCDD/PCDF(po prepočte I-TEQ – súčet toxických ekvivalentov) |   |  |
| Výsledky merania:               | hmotnostná koncentrácia (ďalej len „C“) v mg/m <sup>3</sup> , resp. ng-TEQ/m <sup>3</sup> (PCDD/PCDF) |   |  |

| Meraná zložka         | N | Priemerná hodnota                             | Maximum                                       | Emisný limit <sup>2)</sup>                    | Režim s najvyššími emisiami [áno/nie] | Upozornenie na súlad/nesúlad <sup>2)</sup> |
|-----------------------|---|---|---|---|---------------------------------------|--|
|                       |   | (C)<br>[mg/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>     | (C)<br>[mg/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>     | (C)<br>[mg/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>     |                                       |  |
| Σ ŤK <sup>3) 4)</sup> | 1 | - <sup>5)</sup>                               | 0,04  | 0,5   | áno <sup>6)</sup>                     | súlad                                      |
| Cd + Tl <sup>3)</sup> | 1 | - <sup>5)</sup>                               | 0,012   | 0,05  | áno <sup>6)</sup>                     | súlad                                      |
| Hg <sup>3)</sup>      | 1 | - <sup>5)</sup>                               | 0,010   | 0,05  | áno <sup>6)</sup>                     | súlad                                      |
| HF <sup>3)</sup>      | 3 | 0,4   | 0,4   | 1   | áno <sup>6)</sup>                     | súlad                                      |
| Meraná zložka         | N | Priemerná hodnota                             | Maximum                                       | Emisný limit <sup>2)</sup>                    | Režim s najvyššími emisiami [áno/nie] | Upozornenie na súlad/nesúlad <sup>2)</sup> |
|                       |   | (C)<br>[ng-TEQ/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup> | (C)<br>[ng-TEQ/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup> | (C)<br>[ng-TEQ/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup> |                                       |  |
| PCDD/F <sup>3)</sup>  | 1 | - <sup>5)</sup>                               | 0,02  | 0,05  | áno <sup>6)</sup>                     | súlad                                      |

<sup>1)</sup> Stavové podmienky vyjadrenia hmotnostnej koncentrácie: 0 °C, 101,325 kPa, suchý plyn, O<sub>2</sub> ref: 10 % objemu.

<sup>2)</sup> Emisný limit (ďalej tiež „EL“), podmienky platnosti EL a požiadavka dodržania EL: podľa rozhodnutia SIŽP IŽP Košice č. 7840-3797/2019/Haj/750810105/Z88 zo dňa 13.02.2019.

<sup>3)</sup> Analýzu hmotnostného podielu ZL v odobraných vzorkách vykonalo subdodávateľské analytické laboratórium EKOLAB s.r.o. Protokol z analytického stanovenia ZL je uvedený v prílohe č. 1.

<sup>4)</sup> Σ ŤK reprezentujú ZL: As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V

<sup>5)</sup> Hodnota hmotnostnej koncentrácie je na účely posúdenia dodržania určených emisných limitov vyjadrená len ako maximum z dôvodu vykonania jedného odberu.

<sup>6)</sup> Hodnotenie emisne najnevýhodnejšieho režimu pre daný režim spaľovaných palív a výkonových parametrov zariadenia. Výsledky zodpovedajú režimu prevádzky zariadení, ktorý nastavil zákazník/prevádzkovateľ zdroja. Informácie o čase (režime) prevádzky poskytol zákazník. Sledovanie ďalších vybraných prevádzkových parametrov počas merania je uvedené v kap. 5.

Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.

Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku (RHT) podľa § 3 ods. 5 písm. b) a § 3 ods. 10 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.

|                                 |   |   |  |
|---------------------------------|---|---|--|
| Prevádzka:                      | Cementáreň, Turňa nad Bodvou<br>VAR PCZ: 1930001  |   |  |
| Čas (režim) prevádzky:          | prevádzka:  | 24 h/deň, 7 dní/týždeň, 355 dní/rok, kampaňovitá  |  |
|                                 | technológia:  | viacrežimová (počas výkonu merania 28.09.2022 prevádzka rotačnej pece bez surovinovej mlynice so spoluspaľovaním TAP), kontinuálna, emisne premenlivá   |  |
| Vstupné suroviny a palivá       | výkon/kapacita:   | projektovaná kapacita: 2650 t slinku za deň<br>výkon počas merania: 87 - 103 t slinku za hodinu   |  |
|                                 | vstupná surovina:<br>palivá:  | cementársky vápenec, íly, hutné kamenivo a ďalšie prísady<br>tuhé alternatívne palivo (TAP) kategórie O podľa zoznamu v zmene integrovaného povolenia Z 66, zemný plyn, mleté uhlie (zmes uhlia a petrokoksu) |  |
|                                 | reagenty:   | močovina  |  |
| Zdroj/zariadenie vzniku emisií: | Rotačná pec – NEIS 32   |   |  |
| Merané zložky:                  | As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V, Cd+Tl, Hg, HF, PCDD/PCDF(po prepočte I-TEQ – súčet toxických ekvivalentov)                               |   |  |
| Výsledky merania:               | reprezentatívny hmotnostný tok („RHT“) v g/h, resp. µg-TEQ/h (PCDD/PCDF)<br>hmotnostný tok („HT“) v g/h, resp. µg-TEQ/h (PCDD/PCDF) |   |  |

| Meraná zložka          | N | Priemerná hodnota (RHT) [g/h]      | Maximum (HT) [g/h]      | Emisný limit | Reprezentatívny režim [áno/nie] | Upozornenie na súlad/nesúlad |
|------------------------|---|------------------------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------|------------------------------|
| Σ ŤK <sup>1), 2)</sup> | 1 | 7,2                                | - <sup>3)</sup>         | -            | áno <sup>4)</sup>               | -                            |
| Cd + Tl <sup>1)</sup>  | 1 | 2,0                                | - <sup>3)</sup>         | -            | áno <sup>4)</sup>               | -                            |
| Hg <sup>1)</sup>       | 1 | 1,6                                | - <sup>3)</sup>         | -            | áno <sup>4)</sup>               | -                            |
| HF <sup>1)</sup>       | 1 | 67,0                               | 82,3                    | -            | áno <sup>4)</sup>               | -                            |
| Meraná zložka          | N | Priemerná hodnota (RHT) [µg-TEQ/h] | Maximum (HT) [µg-TEQ/h] | Emisný limit | Reprezentatívny režim [áno/nie] | Upozornenie na súlad/nesúlad |
| PCDD/F <sup>1)</sup>   | 1 | 3,8                                | - <sup>3)</sup>         | -            | áno <sup>4)</sup>               | -                            |

<sup>1)</sup> Analýzu hmotnostného podielu ZL v odobraných vzorkách vykonalo subdodávateľské analytické laboratórium EKOLAB s.r.o.

<sup>2)</sup> Σ ŤK reprezentujú ZL: As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V

<sup>3)</sup> Hodnota RHT je na účely výpočtu množstva emisie ZL za sledované obdobie vyjadrená len ako priemerná hodnota z dôvodu vykonania jedného odberu.

<sup>4)</sup> Výsledky sú reprezentatívne pre režim prevádzky nastavený zákazníkom/prevádzkovateľom. Informácie o čase (režime) prevádzky poskytol zákazník. Sledovanie ďalších vybraných prevádzkových parametrov počas merania je uvedené v kap.5.

<sup>5)</sup> Takto vyjadrené hodnoty hmotnostného toku sú vypočítané hodnôt hmotnostnej koncentrácie na úrovni MS použitej metodik.

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

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

Laboratórium zodpovedá za všetky poskytnuté informácie okrem tých, ktoré poskytol zákazník. Údaje poskytnuté zákazníkom sú identifikované.

**Odmietnutie zodpovednosti:** Skúšobné laboratórium nenesie zodpovednosť za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov (podľa čl. 7.8.2.2 normy STN EN ISO/IEC 17025).

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

## 1. OPIS ÚČELU OPRÁVNENÉHO MERANIA

|   |  |
|---|--|
| <i>Určenie emisného limitu</i>  |  |
| Vymedzenie zariadenia / časti zdroja  | Kategorizácia zdroja podľa prílohy č. 1 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov:<br>3. VÝROBA NEKOVOVÝCH MINERÁLNYCH PRODUKTOV<br>3.2.1 Výroba cementu s projektovanou výrobnou kapacitou cementového slinku > 500 ton za deň                                  |
| Režimy prevádzky  | Kontinuálna prevádzka.<br>Prevádzka viacrežimová :<br>1) režim prevádzky - prevádzka rotačnej pece bez surovínovej mlynice so spoluspaľovaním odpadov kategórie O – výkon merania<br>2) režim prevádzky - prevádzka rotačnej pece a surovínovej mlynice so spoluspaľovaním odpadov kategórie O |
| hodnoty limitov preukazovaných týmito meraním   | PCDD/PCDF: 0,05 ng-TEQ/m <sup>3</sup><br>As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V: 0,5 mg/m <sup>3</sup><br>Hg: 0,05 mg/m <sup>3</sup><br>Cd+Tl: 0,05 mg/m <sup>3</sup><br>HF: 1 mg/m <sup>3</sup>  |
| platnosť – vyjadrenie (jednotka) veličiny   | hmotnostné koncentrácie pri štandardných stavových podmienkach (101,3 kPa; 0 °C), suchý plyn, O <sub>2</sub> ref: 14 % obj. (pri prevádzke rotačnej pece a surovínovej mlynice pri spoluspaľovaní odpadov kategórie O (TAP) v rotačnej peci)   |
| ďalšie špecifické podmienky platnosti   | nie sú určené  |
| miesto platnosti EL   | vodorovný dymovod za elektroodlučovačom TZL  |
| <i>Požiadavky dodržania emisného limitu</i>   |  |
| určené požiadavky   | určené rozhodnutím IPKZ SIŽP Košice č. 7840-3797/2019/Haj/750810105/Z88 zo dňa 13.02.2019  |
| zohľadňovanie neistoty  | nezohľadňuje sa  |
| <i>Osobitné podmienky oprávneného merania, ktoré sa vzťahujú na výrobnú-prevádzkový režim alebo na požiadavky dodržania EL.</i>   |  |
| skrátenejší text povolenej osobitnej podmienky  | osobitné podmienky nie sú určené   |
| <i>Predchádzajúce poznatky o zariadení</i>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- správa z merania ev. č.: 02/253/2022 zo dňa 24.05.2022 (vydal EKO-TERM SERVIS s.r.o. Košice)</li> <li>- rozhodnutie IPKZ SIŽP Košice č. 1332/196–OIPK/2006–Mer/750810105 zo dňa 20.10.2006 a v znení neskorších zmien,</li> <li>- kópia plánu emisného merania je uvedená v prílohe č. 2 správy</li> </ul> |  |
| <i>Údaje poskytnuté zákazníkom (v súlade s čl. 7.8.2.2 normy STN EN ISO/IEC 17025):</i>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- údaje času (režimu) prevádzky</li> <li>- prevádzkový záznam rotačnej pece zo dňa 28.09.2022 (príloha č. 3)</li> <li>- STPP a TOO</li> </ul>  |  |

## 2. OPIS PREVÁDZKY A SPRACÚVANÝCH MATERIÁLOV

### 2.1 OPIS PREVÁDZKY

#### Rotačná pec

Technologická linka rotačnej pece slúži na výrobu cementového slinku kalcináciou a slinovaním surovínovej múčky a pozostáva z týchto najdôležitejších zariadení: výmenník tepla (päťstupňový cyklónový disperzný predhrievač surovínovej múčky), rotačná pec, roštový chladič slinku a odprašovací linka vrátane komína. Projektovaný výkon rotačnej pece je podľa projektovej dokumentácie modernizácie výmenníka tepla rotačnej pece prebiehajúcej v troch etapách 2 650 t slinku za deň. Na výrobu tepla je v prednej časti pece inštalovaný trojpalivový horák typu PILARD ROTOFILAM KG–S o tepelnom výkone 3 850 GJ.hod<sup>-1</sup>, kde sa ako palivo môže použiť uhoľný prach, ZPN, a zmes upravených tuhých odpadov. Spaliny prúdia pecou protiprúdne proti pohybu surovínovej múčky, ktorá prechádza postupne pásmami predkalcinácie, kalcinácie, slinovania a chladenia do výmenníka tepla typu LUCE 2/5600 700, kde prebieha sušenie, zohrievanie a predkalcinácia zhomogenizovanej surovínovej múčky. Surovínová múčka sa z medzizásobníkov Mlynice a homogenizácie surovín do výmenníka tepla dávkuje cez dve prietokové dávkovacie váhy, pneumatické dopravné žľaby a elevátory. Teplota slinku na konci rotačnej pece je cca 1250 °C, teplota spalín na vstupe do výmenníka tepla dosahuje 1100 °C až 1200 °C. Slinok z výstupného konca rotačnej pece vypadáva do roštového chladiča s pohyblivým roštom typu Fuller – Combi, kde sa chladí prisávaným atmosférickým vzduchom. Pod zaústením podsítného podielu z roštového mrežového žľabu a podvrveného slinku z kladivového drviča je inštalované odberné zariadenie na vzorkovanie slinku. Slinok je dopravovaný reťazovým dopravníkom do kabelkového dopravníka, ktorým je vynášaný do medzizásobníka cementovej mlynice o objeme 150 m<sup>3</sup>.

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

## 2.2 SUROVINY A PALIVÁ

Základnými vstupnými surovinami v prevádzke sú cementársky vápenc, íly, železitá prísada, umelé hutné kamenivo troskové vyrábané z vysokopecnej trosky, sadrovec, energosadrovec (sadrovec získaný pri odsírovaní spalín uhoľných kotlov). Hlavným výrobným programom prevádzky je výroba cementového slinku a cementu.

Palivá: zemný plyn, mleté uhlie (zmes uhlia a petrolkoku), tuhé alternatívne palivo (TAP).  
Reagenty: močovina.

## 2.3 ODPADOVÉ PLYNY A ZARIADENIA NA ZNIŽOVANIE EMISÍ

Odpadové plyny vznikajúce pri výpale slinku v rotačnej peci sú do ovzdušia odvádzané cez výmenník tepla, odprašovací linku pozostávajúcu z dvoch cyklónových hruboodlučovačov (9,0 m x ø 5,0 m), dvoch pecných ventilátorov, kondicionéra, elektroodlučovača EKG 2 48-10,5-7-3-250-3,5-2 s projektovaným objemovým prietokom 343 852 m<sup>3</sup>.hod.<sup>-1</sup>, komínový ventilátor typu DD 116-142,5 (142,4 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) a komín o výške 105 m. Prach odlúčený v hruboodlučovačoch je dopravovaný pneumatickými žľabmi do homogenizačných síl. Prach odlúčený v kondicionéri a elektroodlučovači je dopravovaný do Sila odpraškov o objeme 890 m<sup>3</sup> alebo priamo do výmenníka tepla rotačnej pece. Prašná vzdušina z vrchnej časti roštového chladiča a kladivkového drviča slinku je odvádzaná na odprášenie do látkového filtra SFKT 15/15 - 6 - 2x03 s projektovaným objemovým prietokom 271 000 m<sup>3</sup>.hod.<sup>-1</sup> a po odprášení je vypúšťaná do ovzdušia komínom o výške 55,0 m. Prašná vzdušina zo spodnej časti roštového chladiča a článkového dopravníka je odvádzaná na odprášenie do látkového filtra EFP-1-3,5-140-A-D4 s projektovaným objemovým prietokom 13100 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> a po odprášení je vypúšťaná do ovzdušia výduchom o výške 32,0 m. Prašná vzdušina z článkového dopravníka, presypov a kabelkového dopravníka je odvádzaná na odprášenie do látkového filtra EFP-1-3,5-84-A-D4 s projektovaným objemovým prietokom 6 000 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> a po odprášení je vypúšťaná do ovzdušia výduchom o výške 14,0 m.

Prach odlúčený v látkových filtroch sa vracia na kabelkový dopravník dopravujúci slinok do slinkových síl cementovej mlynice. Všetky dopravné pásy a dopravníky prašných materiálov sú prachotesne zakapotované.

## 2.4 TECHNICKÉ PARAMETRE ZDROJA

| Parameter                | Rozmer                             | VENTILÁTOR                              |
|--------------------------|------------------------------------|---|
| Výrobca                  | -                                  | APPARATEBAU ROTHMÜLE, BRANDT & KRITZLER |
| Typ                      | -                                  | DD II 142,5/147,5 ALK                   |
| Výrobné číslo            | -                                  | 3738/2                                  |
| Prietok odpadového plynu | [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] | 121                                     |
| Teplota odpadového plynu | [°C]                               | 180                                     |
| Hustota                  | [kg.m <sup>-3</sup> ]              | 0,9                                     |
| Otáčky                   | [min. <sup>-1</sup> ]              | 990                                     |
| Parameter                | Rozmer                             | ELEKTROODLUČOVAČ                        |
| Výrobca                  | -                                  | ZVVZ MILEVSKO                           |
| Typ                      | -                                  | EKG 2-48-10,5-7-3-250-3,5-2             |
| Výrobné číslo            | -                                  | 884227                                  |
| Rok výroby               | -                                  | 1989                                    |
| Prietok odpadového plynu | [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] | 104,36                                  |
| Teplota odpadového plynu | [°C]                               | 250                                     |
| Hustota                  | [kg.m <sup>-3</sup> ]              | 0,95                                    |

## 3 OPIS MIESTA OPRÁVNENÉHO MERANIA

Meracie/odberové miesta vyhovujú požiadavkám na výber miesta merania podľa STN EN 15259. Plnenie požiadaviek uvedenej technickej normy bolo preverené počas úplnej funkčnej skúšky AMS a zdokumentované v správe s ev. č. 02/238\_S/2014, vydané dňa 24.novembra 2014 spoločnosťou EKO-TERM SERVIS s.r.o. Je zriadené na vodorovnom úseku potrubia za elektroodlučovačom, pred ventilátorom, prístupné zo stálej plošiny s dvoma malými pomocnými plošinami (prístup pomocou rebríka). Rozmery potrubia sú 4400 x 2000 mm, dĺžka rovného úseku cca 12,5 m. Na dlhšej starne potrubia je osadených 5 ks odberových prírub rozmerov cca 100 x 250 mm a dva nátrubky DN cca 25 mm. Schéma zariadenia a meracieho miesta je uvedená v prílohe č. 4 tejto správy z merania.

## 4 MERACIE A ANALYTICKÉ METÓDY A VYBAVENIE

Zoznam metodík, podľa ktorých bolo meranie vykonané:

| Označenie metodiky | Názov metodiky   |
|--------------------|--|
| STN EN 15259:2010  | Ochrana ovzdušia. Meranie emisií zo stacionárnych zdrojov. Požiadavky na úseky a miesta merania, účel a plán merania a na správu o meraní. |
| STN EN 14790:2018  | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie vodných pár v potrubiach. Štandardná referenčná metóda                             |

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

| Označenie metodiky                        | Názov metodiky  |
|---|---|
| STN EN ISO 16911-1:2014                   | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Meranie rýchlosti a objemového prietoku plynov v potrubiach. Časť 1: Manuálna referenčná metóda   |
| STN EN 14789:2018<br>STN EN 14789/O1:2018 | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie objemovej koncentrácie kyslíka. Štandardná referenčná metóda: paramagnetizmus  |
| STN ISO 12039:2021                        | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie hmotnostnej koncentrácie oxidu uhoľnatého, oxidu uhličitého a kyslíka v spalinách. Pracovné charakteristiky automatizovaných meracích systémov   |
| STN EN 13284-1:2018                       | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie nízkych hmotnostných koncentrácií tuhých znečisťujúcich látok. Časť 1: Manuálna gravimetrická metóda  |
| STN EN 1948-1, 2, 3:2006                  | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie hmotnostnej koncentrácie polychlórovaných dibenzo-p-dioxínov a dibenzofuránov a polychlórovaných bifenylov podobných dioxínom. Časť 1: Odber vzoriek polychlórovaných dibenzo-p-dioxínov a dibenzofuránov. Časť 2: Extrakcia a čistenie polychlórovaných dibenzo-p-dioxínov a dibenzofuránov. Časť 3: Identifikácia a stanovenie polychlórovaných dibenzo-p-dioxínov a dibenzofuránov |
| STN EN 14385:2005<br>STN EN 14385/O1:2011 | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Stanovenie celkových emisií As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl a V.   |
| STN EN 13211:2003<br>STN EN 13211/AC:2005 | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Manuálna metóda stanovenia koncentrácie celkovej ortuti.  |
| STN ISO 15713:2009                        | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Odber vzoriek a stanovenie fluoridov v plynnej fáze.   |
| STN EN ISO 11771:2011                     | Ochrana ovzdušia. Zisťovanie časovo spriemerovaných množstiev emisií a emisných faktorov. Všeobecný postup.   |
| SMEP-04-IPP                               | Interný pracovný postup pre meranie súvisiacich veličín pri meraní emisií.  |

Zoznam použitých emisných meracích systémov, zariadení a referenčných materiálov, použitých pre zistenie reprezentatívneho výsledku oprávneného merania s platnou metrologickou nadväznosťou, je uvedený v prílohe č. 5.

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

- zákon č. 137/2010 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov,
- zákon č. 39/2013 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov,
- vyhláška MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov,
- vyhláška MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov,
- vyhláška MŽP SR č. 60/2011 Z. z.
- rozhodnutie SIŽP IŽP Košice č. 7840-3797/2019/Haj/750810105/Z88 zo dňa 13.02.2019.

## 5 PODMIENKY PREVÁDZKY POČAS OPRÁVNENÝCH MERANÍ

Počas výkonu merania bola dodržaná prevádzka zariadenia v súlade s technologickými predpismi. Základné výkonové údaje rotačnej pece sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. V prílohe č. 3 je uvedený „Denný záznam rotačnej pece zo dňa 28.09.2022“, kde je uvedený podrobný prehľad ostatných parametrov počas merania.

Tabuľka porovnania projektovaných (menovitých) a skutočných parametrov počas výkonu merania:

| Účel  | Režim prevádzky  |  | Množstvo vyrobeného slinku |              | Časový interval  |
|---|--|--|----------------------------|--------------|--|
|   | povolené   | skutočne   | projektované               | skutočne     |  |
| preukázanie dodržania EL / zistenie množstva emisie | prevádzka rotačnej pece a/bez surovínovej mlynice so spoluspaľovaním TAP | prevádzka rotačnej pece bez surovínovej mlynice so spoluspaľovaním TAP | 2650 t/deň                 | 87 - 103 t/h | 08:08 - 14:09 (PCDD/F)<br>09:30 - 12:30 (kovy)<br>11:50 - 13:30 (HF) |

## 6 VÝSLEDKY OPRÁVNENÉHO MERANIA A DISKUSIA

### 6.1 VYHODNOTENIE PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK POČAS OPRÁVNENÝCH MERANÍ

Počas výkonu merania bola dodržaná obvyklá prevádzka zariadení v súlade s technologickými predpismi. Počas doby výkonu merania boli sledované technologicko-prevádzkové parametre zariadení. Počas merania boli zabezpečené stabilné podmienky. Dávkovanie TAP nebolo počas merania zabezpečené v predpísanom množstve podľa požiadavky pre výkon merania.

Na základe podkladov v kap. 5 a vyššie uvedeného môžeme konštatovať, že diskontinuálne meranie hodnôt emisných veličín prebiehalo počas prevádzky zariadení **v súlade s platnou dokumentáciou, s dodržaním ustanovenia prílohy č. 2 časti B bodu 4 vyhlášky MPŽPRR SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.**

Vyhlásenie prevádzkovateľa podľa prílohy č. 3 bodu 5 zákona č. 137/2010 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov, že počas diskontinuálneho oprávneného merania zodpovedala prevádzka objektu merania podmienkam oprávneného merania podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a platnej dokumentácie, svojím podpisom potvrdila Mgr. Anna Adamčinová. Vyhlásenie prevádzkovateľa v archívnej časti zložky správy z merania.

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

## 6.2 VÝSLEDKY OPRAVNENÉHO MERANIA

Hmotnosť ZL zachytených v odobratých vzorkách bola stanovená akreditovaným subdodávateľským laboratóriom EKOLAB s.r.o. Košice, IČO: 316 841 65. Protokoly z analytického stanovenia hmotností vybraných meraných ZL vo vzorkách sú uvedené v prílohe č. 1.

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

V prílohe č. 7 je grafický priebeh merania teploty a obsahu O<sub>2</sub> v odpadovom plyne počas výkonu manuálnych odberov ZL.

## 6.3 OVERENIE DÔVERYHODNOSTI

Podľa požiadaviek § 3 ods. 10 a podľa odporúčaní prílohy č. 2 časti C bodu 2 a časti D vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov bol určený počet jednotlivých meraní hodnôt emisných veličín. Dĺžka periódy a odporúčaný počet jednotlivých meraní je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Počet jednotlivých meraní (N):

| Charakter technológie                       | Druh merania                 | Metóda merania | Meraná/odobieraná ZL | Počet jednotlivých meraní / trvanie periódy |                 |
|---|------------------------------|----------------|----------------------|---|-----------------|
|   |                              |                |                      | Odporúčaný                                  | Skutočne        |
| viacrežimová, kontinuálna emisne premenlivá | periodické oprávnené meranie | manuálna       | TK, Hg               | 1 / 180 min a viac                          | 1 / 180 min     |
|   |                              |                | HF                   | 3 / 30 až 59 min                            | 3 / 30 min      |
|   |                              |                | PCDD/PCDF            | 1 / 6 – 8 h                                 | 1 / 6 h a 1 min |

Periodické oprávnené meranie bolo vykonané podľa metodík a právnych predpisov uvedených v kap. 4 s odchýlkou od STN EN 15259. Meracie miesto je zriadené na potrubí pred spalinovým ventilátorom, v potrubí je indikovaný podtlak približne 1500 Pa. Pri tak vysokom podtlaku je problematické presúvanie odberovej aparatúry (či už na odber ťažkých kovov, alebo na odber PCDD/PCDF). Pri novej manipulácii s aparátúrou by mohlo dôjsť vplyvom vysokého podtlaku k pretrhnutiu filtra a presatiu sorpčných roztokov/kondenzátu. Vzhľadom na technické parametre dostupnej aparatúry (dĺžka sondy s externou filtráciou je 1500 mm) bol odber vzorky pre stanovenie TK vykonaný v jednej odberovej priamke v štyroch odberových bodoch, oproti 20 meracím bodom v celom priereze potrubia, predpísaným v technickom predpise. Odber vzorky pre stanovenie PCDD/PCDF bol vzhľadom na konštrukčné riešenie odberovej aparatúry vykonaný v jednej odberovej priamke v jednom bode. Pre PZL bola zistená homogenita v rámci skúšok pri QAL2. Z uvedeného dôvodu (vyhovujúca homogenita prúdenia odpadového plynu a vysoký podtlak v potrubí) boli odbery vykonané iba v jednej odberovej priamke.

Odôvodnená hodnota neistoty pre najvyššiu hodnotu merania objemového prietoku je ohodnotená na základe platného osvedčenia o akreditácii č. S-188, vydaného Slovenskou národnou akreditačnou službou pre daný objekt skúšky, zavedenú metódu a rozsah merania. Neistota merania koncentrácie TK a PCDD/PCDF bola z vyššie uvedených dôvodov zvýšená o 10 %.

Pred meraním/odberom vzorky ZL boli vykonané skúšky tesnosti použitých aparátúr. V prípade odberových aparátúr PCDD/F a TK/Hg je hodnotenie výsledkov skúšok tesnosti uvedené v prílohe č. 6. Použitý kontinuálne merajúci EMS a odberové aparatúry vyhoveli skúškam tesnosti.

Pre validáciu odberov vzoriek meraných ZL boli po riadnych odberoch vykonané slepé odbery. Porovnaním výsledkov slepých odberov meraných ZL (príloha č. 1 a príloha č. 6) s normatívnymi požiadavkami použitých metód môžeme konštatovať, že odbery ZL z odpadového plynu sú platné.

Podmienky prostredia meracích EMS a odberových aparátúr (umiestnených napr. v meracom vozidle):

| Meracie zariadenie | teplota prostredia (°C) |                   | vlhkosť prostredia (% rel.) |                   |
|--------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
|                    | požiadavka              | skutočný interval | požiadavka                  | skutočný interval |
| Dadolab ST5 (3)    | -20 až 40               | 16 - 25           | ≤ 95                        | 57 - 62           |
| Prietokomer (10)   | 0 až 30                 | 24 - 25           | -                           | -                 |
| KS404              | - 5 až 40               | 30 - 31           | ≤ 95                        | 30 - 35           |
| Horiba PG350 (3)   | 0 až 40                 | 19 - 21           | ≤ 80                        | 30 - 35           |

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

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

Prvotné záznamy o meraní/odbere vzorky OP sú v archívnej zložke správy z merania.

### 6.3.1 MINIMÁLNE POŽIADAVKY NA ODBER VZORKY – PCDD/F

| Požiadavka normy   | Skutočnosť   | Poznámka  |
|--|--|---|
| Účinnosť filtra na zachytávanie aerosólov a tuhých častíc najmenej 99,5 % pre častice > 0,3 μm | účinnosť 99,9 % pre častice > 0,1 μm (aerosóly a tuhé častice) | podľa výrobcu MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG, materiál 100 % borosilikátové sklenené vlákna |

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

|  |   |  |
|--|---|--|
| Umiestnenie filtra pred kondenzačným stupňom (pre filtračno-kondenz. metódu)   | filter umiestnený na vstupe do sondy v potrubí  | regulovaný ohrev, resp. chladenie  |
| Adsorpčný stupeň pre plynné PCDD/F – účinnosť > 90 %   | 2 oddelené zóny, predpokladaná účinnosť > 90 %  | 2 valčeky PUF umiestnené v titánovom puzdre (PUF1 a PUF2)  |
| Analýza hlavnej a kontrolnej vzorky  | samostatná analýza z hlavnej a kontrolnej vzorky  | hlavná vzorka:<br>filter+kondenzát+PUF1+výplach<br>kontrolná vzorka: PUF 2   |
| Slepá vzorka pred odberom  | odobratá slepá vzorka v laboratóriu pred odberom  | filter + kontrolný výplach aparatury   |
| $LOD_i \leq \frac{0,0005}{I - TEQ_i} [ng - TEQ / m^3]$   | všetky LOD <sub>i</sub> jednotlivých kongenéro<br>$\langle \frac{0,0005}{I - TEQ_i} [ng - TEQ / m^3]$ | LOD <sub>i</sub> = medza detekcie pre jednotlivý kongenér<br>I-TEQ <sub>i</sub> = faktor toxicity pre jednotlivý kongenér  |
| Označenie častí aparatury štandardom PCDD/F s označením <sup>13</sup> C <sub>12</sub> : filtračno-kondenzačná metóda – filter a/alebo adsorbenty | označený filter   | použitý štandard <sup>13</sup> C <sub>12</sub> STN EN 1948-1 Sampling Standard od Wellington Laboratories, Kanada (označenie vykonané subdodávateľským laboratóriom EKOLAB s.r.o.) |
| Skúška tesnosti aparatury pred odberom vzorky, netesnosť najviac 5 % z objemového prietoku pri najnižšom odberovom podtlaku v systéme            | skúška vykonaná pred odberom, tlak = 0,80 bar, netesnosť 2,0 % z prietoku vzorky počas odberu         | viď Protokol zo stanovenia PCDD/F v prílohe č. 6   |
| Izokinetický odber   | automaticky riadený izokinetický odber, izokinetický pomer v priemere 101 %                           | viď Protokol zo stanovenia PCDD/F v prílohe č. 6   |
| Čas odberu a prietok vzorky v rozsahu validovaných hodnôt metódy (čas odberu: 6 - 8 hodín, prietok min. 0,67 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )   | čas odberu - 6 hodín a 1 minúta; prietok počas odberu – 1,12 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>          | maximálne dosiahnuteľný prietok pri zabezpečení izokinetických požiadaviek   |
| Výťažnosť vzorkovacieho štandardu > 50 %   | vzorkovací štandard > 62 %  | viď Protokoly v prílohe č. 1   |
| Teplota filtrácie < 125 °C   | 118,4 °C, sledovaná teplota filtrácie pomocou termočlánku   | vzduchom chladené filtračné puzdro   |

Keďže výťažnosť vzorkovacieho štandardu v kontrolnej (poslednej záchytnej) zóne (PUF 2) je < 1 % (v prílohe č. 1) možno konštatovať, že min. 99 % vzorky PCDD/PCDF bolo zachytených v častiach aparatury pred kontrolnou zónou (odberový filter, kondenzát, PUF 1). Z uvedeného vyplýva, že hlavný podiel vzorky PCDD/PCDF bol zachytený v tuhej, resp. kvapalnej forme (na hadicovom filtri s rozmermi 10 x 110 mm, resp. v kondenzačnej nádobe o objeme 2 litre).

### 6.3.2 MINIMÁLNE POŽIADAVKY NA ODBER VZORKY – ŤAŽKÉ KOVY/Hg

| Požiadavka normy  | Skutočnosť  | Poznámka  |
|---|---|---|
| nehrdzavejúci a inertný materiál častí aparatury prichádzajúcich do styku so vzorkou                              | titánové a sklenené časti aparatury, spoje formou guľových zábrusov a teflonových tesnení | výrobca Dadolab   |
| vyhrievanie filtra a odberovej sondy  | filter umiestnený na vstupe do sondy v potrubí, tepelná regulácia sondy                   | v prípade použitia odberovej s filtráciou mimo potrubia - regulácia teploty sondy a držiaku filtra  |
| absorbéry s fritami alebo impingery; chladenie absorbérov pod 30 °C   | 5 impingerov usporiadaných v sérii v hlavnom prúde, chladenie                             | 3 x impinger na selektívny odber ťažkých kovov a ortuti, následne zaradená dvojica impingerov na selektívny odber ortuti, sledovaná teplota chladenia |
| plynotesná nasávací jednotka, odolná voči korózii s požadovaným prietokom plynu pri nízkych tlakových podmienkach | plynotesné, korózii odolné vákuové čerpadlo s automatizovanou reguláciou prietoku vzorky  | výkon čerpadla 3 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>  |
| meranie objemu plynu  | meranie objemu odobratého plynu a prietoku plynu cez aparaturu                            | -   |
| odlučovač vlhkosti  | kondenzátor, sušič, zvyšková vlhkosť menej než 10 g.m <sup>-3</sup>                       | kondenzačný chladič + sušiaci veža so silikagélom; účinnosť odlučovania 95 %, zvyšková vlhkosť < 10 g.m <sup>-3</sup>                                 |
| suchý plynomer s meraním teploty a tlaku o neistote max. 5 %  | suchý plynomer s meraním teploty a tlaku  | plynomer zabudovaný do odberovej jednotky, meranie teploty a tlaku vzorky   |

Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.



|   |  |  |
|---|--|--|
| zásobné fľaše nepoužitých aj použitých absorpčných roztokov sú vyrobené zo skla a/alebo PE  | sklenené zásobné fľaše   | TK - číre sklo<br>Hg - tmavé sklo  |
| analyzovanie hlavnej a kontrolnej vzorky  | samostatná analýza hlavnej a kontrolnej vzorky                               | A - zóna (sorpčná)<br>B - zóna (kontrolná)   |
| slepá vzorka pred odberom   | vykonaný slepý odber na mieste pred odberom                                  | analyzovaný filter + absorpčný roztok  |
| skúška tesnosti aparatury pred odberom vzorky, netesnosť najviac 2 % z objemového prietoku pri podtlaku cca 0,5 bar v systéme       | skúška vykonaná pred odberom, netesnosť 0,0 % z prietoku vzorky počas odberu | viď Protokol zo stanovenia TK/Hg v prílohe č. 6  |
| Izokinetický odber  | automaticky riadený izokinetický odber                                       | izokinetický pomer – viď Protokol zo stanovenia TK/Hg v prílohe č. 6   |
| čas odberu a prietok vzorky v rozsahu validovaných hodnôt metódy (čas odberu: 0,5 - 8 hodín, prietok min. 8,3 l.min <sup>-1</sup> ) | čas odberu – 3 h;<br>prietok počas odberu – 15,466 l.min <sup>-1</sup>       | maximálne dosiahnuteľný prietok pri zabezpečení izokinetických požiadaviek a zabezpečení požiadaviek absorpcie v roztokoch |
| sledovaná teplota ohrevu sondy a filtrácie  | sledovaná a regulovaná teplota ohrevu sondy a filtrácie                      | elektrické vyhrievanie v rozmedzí ± 10 °C  |

### 6.3.3 ZHODNOTENIE KRITÉRIÍ PRE ODBER PCDD/PCDF A ŤAŽKÝCH KOVOV/Hg

| Parameter                                     | Zhodnotenie   | Odchýlky – poznámky   |
|---|---|---|
| Odber vzorky                                  | odber vzorky vykonaný v súlade s metodikou uvedenou v kap. č. 4 (pre PCDD/PCDF s odchýlkami uvedenými v kap. 6.3), ostatné podrobné údaje o odbere vzorky sú zdokumentované v prílohe č. 6  | vzorkovanie PCDD/PCDF len z jednej odberovej priamky, nemožnosť umiestnenia odberovej aparatury do vertikálnej odberovej priamky z dôvodu konštrukčného riešenia odberovej aparatury  |
| Meracia/odberová aparatura                    | jednotlivé časti a meradlá použitých meracích/odberových aparátúr boli vopred overené a spĺňajú požiadavky metodík  | viď porovnávací tabuľka zariadení a meradiel v prílohe č. 5   |
| Čistenie                                      | PCDD/F - použité ultračisté rozpúšťadlá: acetón, dichlómetán a toluén, odobratá kontrolná vzorka (slepý odber) na overenie čistoty aparatury<br>TK - použitý roztok HNO <sub>3</sub> , hmotnostný zlomok w ≈ 25 % (TK) a cca 3 % roztok H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (Hg); | bez odchýlky od normy   |
| Skladovanie a preprava vzoriek do laboratória | PCDD/F- nádoby z tmavého skla, pri teplote < 20°C, prepravná chladnička<br>TK - nádoby z číreho (TK) a tmavého skla (Hg)  | bez odchýlky od normy   |
| Chemická analýza                              | PCDD/F - chemická analýza podľa príslušnej metodiky (EKOLAB a.s., Košice)<br>TK - chemická analýzy podľa príslušných metodík (EKOLAB a.s., Košice)  | bez odchýlky od normy   |
| Slepá vzorka pred odberom                     | PCDD/F - slepá vzorka v laboratóriu pred odberom, filter + kontrolný výplach aparatury<br>TK - slepý pokus na mieste merania pred odberom, filter + absorpčný roztok  | Bez odchýlky od normy.<br>PCDD/F - Slepý pokus pred odberom bol vykonaný 07.09.2022. Hodnota slepeho pokusu sumy PCDD/F bola 0,0050 ngTEQ/vz., čo predstavuje koncentráciu PCDD/F = 0,001 ngTEQ.m <sup>-3</sup> . Protokol z vykonania slepeho pokusu pred odberom č. 3521/2022 je uvedený v arch. časti zložky správy. |
| Neistota stanovenia                           | zistená   | pre odber PCDD/PCDF a TK/Hg navýšená hodnota neistoty o 10 % z dôvodu odberu vzorky iba z jednej (vodorovnej) odberovej priamky   |

Na základe uvedených hlavných parametrov kvality merania ZL a ich zhodnotenia možno konštatovať, že jednotlivé čiastkové činnosti a postupy boli vykonané v súlade s oprávnenými metodikami a vykonávacími internými pracovnými postupmi uvedenými v kap. č. 4. Odber vzorky PCDD/PCDF len z jednej odberovej priamky bol podrobený ohodnoteniu možnej chyby merania vo vzťahu k homogenite a rýchlostnému profilu meraného OP prúdiaceho v potrubí. Uvedený spôsob odberu bol premietnutý do ohodnotenia príspevku neistoty odberu vzorky.

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

Overenie dôveryhodnosti vykonania odberov PCDD/F v súlade s požiadavkami jednotlivých metódik je uvedené v nasledujúcej tabuľke.

| Parameter / vzorka    | Hodnota                   | Jednotka              | Poznámka                                       |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|--|
| Emisný limit (EL)     | 0,05                      | ngTEQ.m <sup>-3</sup> | -  |
| slepá vzorka 1        | koncentrácia              | 0,001                 | kontrolný výplach + filter pred odberom        |
|                       | % z EL                    | 2                     |  |
| odber                 | koncentrácia              | 0,023                 | filter, kondenzát, PUF a výplach               |
|                       | % z EL                    | 45                    |  |
| kontrolná zóna        | koncentrácia              | 0,001                 | kontrolná zóna adsorbéra plyných PCDD/F - PUF2 |
|                       | % z EL                    | 3                     |  |
|                       | % z celkovej koncentrácie | 8                     |  |
|                       | požiadavky normy          | < 10                  |  |
| medza stanoviteľnosti | koncentrácia              | 0,001                 | -  |
|                       | % z EL                    | 2                     |  |

Porovnanie výsledkov z jednotlivých vzoriek ŤK/Hg:

|                          |   |                    | STN EN 13211         | STN EN 14385 |                           |
|--------------------------|---|--------------------|----------------------|--------------|---------------------------|
|                          |   |                    | Hg                   | Cd+Tl        | As+Co+Cr+Ni+Mn+Pb+Sb+Tl+V |
| <b>Emisný limit (EL)</b> |   |                    | 0,05                 | 0,05         | 0,5                       |
| slepá vzorka             | koncentrácia                                    | mg/m <sup>3</sup>  | 0,0001               | <MS          | 0,004                     |
|                          | % z EL  | %                  | 0,2                  | -            | 0,8                       |
|                          | požiadavky normy                                | % z EL             | -                    | < 10         | < 10                      |
| odber                    | koncentrácia (pri O <sub>2</sub> <sup>r</sup> ) | mg.m <sup>-3</sup> | 0,0097               | 0,012        | 0,043                     |
|                          | % z EL  | %                  | 19,4                 | 24,0         | 8,6                       |
| kontrolná zóna           | koncentrácia (pri O <sub>2</sub> <sup>r</sup> ) | mg.m <sup>-3</sup> | 0,0009               | 0,0092       | 0,0331                    |
|                          | % z EL  | %                  | 1,8                  | 18,3         | 6,6                       |
|                          | % z celkovej konc.                              | %                  | 9,5%                 | 76,4%        | 76,6%                     |
|                          | požiadavky normy                                | % z celk. konc.    | <5 %                 | < 10 %       | < 10 %                    |
| medza stanov. (MS)       | koncentrácia                                    | µg.m <sup>-3</sup> | <2 µg/m <sup>3</sup> | -            | -                         |
|                          | požiadavky normy                                | mg.m <sup>-3</sup> | 0,0004               | 0,004        | 0,018                     |
|                          |   |                    | <0,003               | <0,010       | <0,045                    |

Z výsledkov uvedených v prílohe č. 6 vyplýva, že všetky zistené koncentrácie kovov reprezentujú relatívne nízke hodnoty na úrovni 8,6 až 24,0 % z hodnoty EL. Koncentrácie vo vzorkách z kontrolnej zóny sú v blízkosti úrovni medzi stanoviteľnosti (MS) a reprezentujú nízke koncentrácie vo vzťahu k hodnotám EL (pre Hg na úrovni 1,8 % z EL, pre Cd+Tl na úrovni 18,3 % z EL a pre As+Co+Cr+Ni+Mn+Pb+Sb+Tl+V na úrovni 6,6, % z EL). Z uvedeného dôvodu je bezpredmetné vyhodnotenie kritéria < 5 % z celkovej koncentrácie pre kontrolnú zónu Hg (9,5 % z hodnoty celkovej koncentrácie), < 10 % z celkovej koncentrácie pre kontrolnú zónu Cd+Tl (76,4 % z hodnoty celkovej koncentrácie) a pre kontrolnú zónu As+Co+Cr+Ni+Mn+Pb+Sb+Tl+V (76,6 % z hodnoty celkovej koncentrácie).

#### 6.4 NÁZORY A INTERPRETÁCIE

Reprezentatívne hmotnostné toky boli zistené počas výrobo-prevádzkového režimu daného zariadenia nastaveného prevádzkovateľom. Reprezentatívnosť z pohľadu tvorby celoročných emisií ZL vypustených do ovzdušia bude posúdená v rámci konania o poplatkoch medzi územne príslušným orgánom ochrany ovzdušia a prevádzkovateľom.

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

**Ing. Jaroslav Smolej**

24.10.2022

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

Dátum podpísania správy

**Ing. Ignác Kožej**

Schválil konateľ spoločnosti

24.10.2022

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

Dátum podpísania správy

**PRÍLOHY****Počet strán**

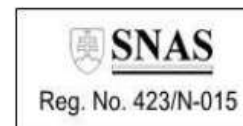
|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Príloha č. 1 | Protokoly z analytického stanovenia (vydal EKOLAB s.r.o.)                                       | 16 |
| Príloha č. 2 | Plán emisného merania   | 7  |
| Príloha č. 3 | Záznamy výroby  | 2  |
| Príloha č. 4 | Schéma meraného zariadenia a Protokol z plnenia požiadaviek na odberové body v odberovej rovine | 2  |
| Príloha č. 5 | Zoznam použitých emisných meracích systémov   | 4  |
| Príloha č. 6 | Protokoly z merania emisií ZL   | 3  |
| Príloha č. 7 | Grafický priebeh merania teploty a obsahu O <sub>2</sub> v odpadovom plyne                      | 1  |

**SPOLU 35****\*\*\*Koniec správy\*\*\****Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



Napájadlá 17, 040 12 Košice

IČO: 31684165 tel. : 055/6411211, e-mail : info@ekolab.sk

**Protokol č. 3463/2022**

Počet strán : 1

Zákazka : 1368/22

Zákazník : EKO-TERM SERVIS s.r.o.  
Napájadlá 11/2743  
040 12 Košice

Miesto odberu : DANUCEM Slovensko a.s., Turňa nad Bodvou, Rotačná pec (NEIS32)

Vzorku (- y) odobral : EKO TERM -SERVIS s.r.o., Košice Metóda odberu : STN EN 13211  
Charakteristika vzorky (- iek) : emisie Roztok D. ukončenia rozboru (- ov) : 3.10.22  
Účel merania : § 20, odst. 1, písm. a, bod 1 zák. č. 137/2010 Z.z. v platnom znení

| Čís. vzorky | Názov vzorky | D. odberu | D. doručenia |
|-------------|--------------|-----------|--------------|
| 6890/22     | Hg 1         | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6891/22     | Hg 2         | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6892/22     | Hg slp       | 28.9.22 - | 30.9.2022    |

Výsledky skúšok (- ky) sa týkajú iba predmetu analýz a nenahradzujú iné dokumenty.

Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol reprodukovat iba celý.

Skúšobné laboratórium nezodpovedá za údaje, ktoré poskytol zákazník.

| Parameter | Jednotka | Číslo vzorky<br>6890/22 | Číslo vzorky<br>6891/22 | Číslo vzorky<br>6892/22 |
|-----------|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Ortuť (g) | µg       | 15,484                  | 1,836                   | 0,183                   |

| Parameter | Pracovný postup | Akr. | U % |
|-----------|-----------------|------|-----|
| Hg        | STN EN 13211    | A    | 10  |

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška

Neistota U - rozšírená neistota s koeficientom rozšírenia  $k = 2$  ( 95% pravdepodobnosť)

Pri analytickom stanovení neboli žiadne odchýlky pri použitých normách.

Rozšírená kombinovaná neistota je uvedená v prílohe osvedčenia o akreditácii.

Vzorka bola skúšaná v stave v akom zákazník vzorku doručil.

V Košiciach dňa : 3.10.2022

Vedúci chemik: Ing. Katarína Sopková

Schválil : .....  
Ing. Katarína Sopková  
štatutárny zástupca spoločnosti

\*\*\*koniec protokolu\*\*\*

IČO : 31 684 165

P 11

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



Napájadlá 17, 040 12 Košice

IČO: 31684165 tel.: 055/6411211, e-mail: info@ekolab.sk

**Protokol č. 3591/2022**

Počet strán : 2

Zákazka : 1368/22

Zákazník : EKO-TERM SERVIS s.r.o.  
Napájadlá 11/2743  
040 12 Košice

Miesto odberu : DANUCEM Slovensko a.s., Turňa nad Bodvou, Rotačná pec (NEIS32)

Vzorku (- y) odobral : EKO TERM -SERVIS s.r.o., Košice Metóda odberu : STN ISO 15713  
Charakteristika vzorky (- iek) : emisie Roztok D. ukončenia rozboru (- ov) : 15.10.22  
Účel merania : § 20, odst. 1, písm. a, bod 1 zák. č. 137/2010 Z.z. v platnom znení

| Čís. vzorky | Názov vzorky | D. odberu | D. doručenia |
|-------------|--------------|-----------|--------------|
| 6878/22     | HF 1         | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6879/22     | HF 2         | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6880/22     | HF 3         | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6881/22     | HF 4         | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6882/22     | HF 5         | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6883/22     | HF 6         | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6884/22     | HF slp       | 28.9.22 - | 30.9.2022    |

Výsledky skúšok (- ky) sa týkajú iba predmetu analýz a nenahradzujú iné dokumenty.

Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol reprodukovat' iba celý.

Skúšobné laboratórium nezodpovedá za údaje, ktoré poskytol zákazník.

| Parameter | Jednotka | Číslo vzorky | Číslo vzorky | Číslo vzorky | Číslo vzorky |
|-----------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| F g (HF)  | mg       | 6878/22      | 6879/22      | 6880/22      | 6881/22      |
|           |          | 0,012        | <0,005       | 0,009        | <0,005       |

| Parameter | Jednotka | Číslo vzorky | Číslo vzorky | Číslo vzorky |
|-----------|----------|--------------|--------------|--------------|
| F g (HF)  | mg       | 6882/22      | 6883/22      | 6884/22      |
|           |          | 0,013        | <0,005       | <0,005       |

| Parameter           | Pracovný postup     | Akr. | U % |
|---------------------|---------------------|------|-----|
| Fluoridy ako HF (g) | EPA13A, STN 83 4752 | A    | 15  |

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška

Neistota U - rozšírená neistota s koeficientom rozšírenia k = 2 ( 95% pravdepodobnosť)

Pri analytickom stanovení neboli žiadne odchýlky pri použitých normách.

Rozšírená kombinovaná neistota je uvedená v prílohe osvedčenia o akreditácii.

Vzorka bola skúšaná v stave v akom zákazník vzorku doručil.

IČO : 31 684 165

P 11

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



Strana 2 / 2 protokolu č. 3591/2022  
Vzorky č. 6878-6884/22  
Zákazka č. 1368/2022

V Košiciach dňa : 15.10.2022

Vedúci chemik: Ing. Katarína Sopková

Schválil : .....

Ing. Katarína Sopková  
štatutárny zástupca spoločnosti

\*\*\*koniec protokolu\*\*\*

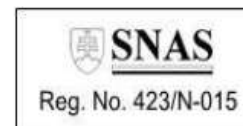


*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



Napájadlá 17, 040 12 Košice

IČO: 31684165 tel.: 055/6411211, e-mail: info@ekolab.sk

**Protokol č. 3592/2022**

Počet strán : 2

Zákazka : 1368/22

Zákazník : EKO-TERM SERVIS s.r.o.  
Napájadlá 11/2743  
040 12 Košice

Miesto odberu : DANUCEM Slovensko a.s., Turňa nad Bodvou, Rotačná pec (NEIS32)

Vzorku (- y) odobral : EKO TERM -SERVIS s.r.o., Košice Metóda odberu : STN EN 14385  
Charakteristika vzorky (- iek) : emisie Roztok D. ukončenia rozboru (- ov) : 15.10.22  
Účel merania : § 20, odst. 1, písm. a, bod 1 zák. č. 137/2010 Z.z. v platnom znení

| Čís. vzorky | Názov vzorky | D. odberu | D. doručenia |
|-------------|--------------|-----------|--------------|
| 6885/22     | TK1+2        | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6886/22     | TK 3         | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6887/22     | TK slp       | 28.9.22 - | 30.9.2022    |

Výsledky skúšok (- ky) sa týkajú iba predmetu analýz a nenahradzujú iné dokumenty.

Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol reprodukovat' iba celý.

Skúšobné laboratórium nezodpovedá za údaje, ktoré poskytol zákazník.

| Parameter   | Jednotka | Číslo vzorky | Číslo vzorky | Číslo vzorky |
|-------------|----------|--------------|--------------|--------------|
|             |          | 6885/22      | 6886/22      | 6887/22      |
| Antimón (g) | mg       | <0,0003      | <0,0002      | <0,0001      |
| Arzén (g)   | mg       | <0,0030      | <0,0020      | <0,0010      |
| Chróm (g)   | mg       | <0,0150      | <0,0100      | <0,0050      |
| Kadmium (g) | mg       | <0,0150      | <0,0100      | <0,0050      |
| Kobalt (g)  | mg       | <0,0150      | <0,0100      | <0,0050      |
| Meď (g)     | mg       | <0,0150      | <0,0100      | <0,0050      |
| Mangán (g)  | mg       | <0,0150      | <0,0100      | <0,0050      |
| Nikel (g)   | mg       | <0,0150      | <0,0100      | <0,0050      |
| Olovo (g)   | mg       | <0,0150      | <0,0100      | <0,0050      |
| Ortuť (g)   | µg       | 3,761        | 0,168        | <0,010       |
| Tálium (g)  | mg       | <0,0150      | <0,0100      | <0,0050      |
| Vanád (g)   | mg       | <0,0150      | <0,0100      | <0,0050      |

| Parameter | Pracovný postup | Akr. | U % |
|-----------|-----------------|------|-----|
| Hg        | STN EN 13211    | A    | 20  |
| Ni        | STN EN 14385    | A    | 15  |
| Mn        | STN EN 14385    | A    | 15  |
| Pb        | STN EN 14385    | A    | 15  |
| Tl        | STN EN 14385    | A    | 15  |

IČO : 31 684 165

P 11

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



Strana 2 / 2 protokolu č. 3592/2022

Vzorky č. 6885-6887/22

Zákazka č. 1368/2022

| Parameter | Pracovný postup | Akr. | U % |
|-----------|-----------------|------|-----|
| V         | STN EN 14385    | A    | 15  |
| Cr        | STN EN 14385    | A    | 15  |
| As        | STN EN 14385    | A    | 15  |
| Sb        | STN EN 14385    | A    | 15  |
| Cu        | STN EN 14385    | A    | 10  |
| Co        | STN EN 14385    | A    | 15  |
| Cd        | STN EN 14385    | A    | 15  |

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška

Neistota U - rozšírená neistota s koeficientom rozšírenia  $k = 2$  ( 95% pravdepodobnosť)

Pri analytickom stanovení neboli žiadne odchýlky pri použitých normách.

Rozšírená kombinovaná neistota je uvedená v prílohe osvedčenia o akreditácii.

Vzorka bola skúšaná v stave v akom zákazník vzorku doručil.

V Košiciach dňa : 15.10.2022

Vedúci chemik: Ing. Katarína Sopková

Schválil : .....

Ing. Katarína Sopková  
štatutárny zástupca spoločnosti

\*\*\*koniec protokolu\*\*\*

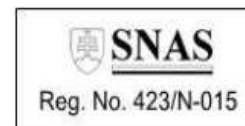
*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*





Napájadlá 17, 040 12 Košice

IČO: 31684165 tel.: 055/6411211, e-mail: info@ekolab.sk

**Protokol č. 3593/2022**

Počet strán : 2

Zákazka : 1368/22

Zákazník : EKO-TERM SERVIS s.r.o.  
Napájadlá 11/2743  
040 12 Košice

Miesto odberu : DANUCEM Slovensko a.s., Turňa nad Bodvou, Rotačná pec (NEIS32)

Vzorku (- y) odobral : EKO TERM -SERVIS s.r.o., Košice Metóda odberu : STN EN 14385  
Charakteristika vzorky (- iek) : emisie Filter D. ukončenia rozboru (- ov) : 15.10.22  
Účel merania : § 20, odst. 1, písm. a, bod 1 zák. č. 137/2010 Z.z. v platnom znení

| Čís. vzorky | Názov vzorky | D. odberu | D. doručenia |
|-------------|--------------|-----------|--------------|
| 6888/22     | 488          | 28.9.22 - | 30.9.2022    |
| 6889/22     | 489          | 28.9.22 - | 30.9.2022    |

Výsledky skúšok (- ky) sa týkajú iba predmetu analýz a nenahradzujú iné dokumenty.

Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol reprodukovat' iba celý.

Skúšobné laboratórium nezodpovedá za údaje, ktoré poskytol zákazník.

| Parameter   | Jednotka | Číslo vzorky | Číslo vzorky |
|-------------|----------|--------------|--------------|
|             |          | 6888/22      | 6889/22      |
| Antimón (s) | mg       | 0,004        | <0,001       |
| Arzén (s)   | mg       | <0,001       | <0,001       |
| Chróom (s)  | mg       | <0,001       | <0,001       |
| Kadmium (s) | mg       | <0,001       | 0,002        |
| Kobalt (s)  | mg       | <0,001       | <0,001       |
| Meď (s)     | mg       | <0,001       | <0,001       |
| Mangán (s)  | mg       | <0,001       | 0,004        |
| Nikel (s)   | mg       | 0,001        | 0,001        |
| Olovo (s)   | mg       | <0,001       | <0,001       |
| Ortuť (s)   | mg       | <0,001       | <0,001       |
| Tárium (s)  | mg       | <0,001       | <0,001       |
| Vanád (s)   | mg       | <0,001       | <0,001       |

| Parameter | Pracovný postup | Akr. | U % |
|-----------|-----------------|------|-----|
| Pb        | EPA X, EPA ZZ , | A    | 15  |
| Ni        | EPA X, EPA ZZ , | A    | 15  |
| Mn        | EPA X, EPA ZZ , | A    | 15  |
| V         | EPA X, EPA ZZ , | A    | 15  |
| Tl        | EPA X, EPA ZZ , | A    | 15  |
| Hg        | EPA X, EPA ZZ , | A    | 15  |

IČO : 31 684 165

P 11

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

Strana 2 / 2 protokolu č. 3593/2022  
Vzorky č. 6888-6889/22  
Zákazka č. 1368/2022

| Parameter | Pracovný postup | Akr. | U % |
|-----------|-----------------|------|-----|
| Cr        | EPA X, EPA ZZ . | A    | 15  |
| As        | EPA X, EPA ZZ . | A    | 15  |
| Sb        | EPA X, EPA ZZ . | A    | 20  |
| Cu        | EPA X, EPA ZZ . | A    | 20  |
| Co        | EPA X, EPA ZZ . | A    | 15  |
| Cd        | EPA X, EPA ZZ . | A    | 15  |

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška

Neistota U - rozšírená neistota s koeficientom rozšírenia  $k = 2$  ( 95% pravdepodobnosť)

Pri analytickom stanovení neboli žiadne odchýlky pri použitých normách.

Rozšírená kombinovaná neistota je uvedená v prílohe osvedčenia o akreditácii.

Vzorka bola skúšaná v stave v akom zákazník vzorku doručil.

V Košiciach dňa : 15.10.2022

Vedúci chemik: Ing. Katarína Sopková

Schválil : .....

Ing. Katarína Sopková  
štatutárny zástupca spoločnosti

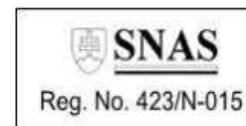
\*\*\*koniec protokolu\*\*\*

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



Napájadlá 17, 040 12 Košice

IČO:31684165 tel. : 055/6411211, e-mail : info@ekolab.sk



## Protokol č. 3598/2022

Strana : 1 / 3

EKO-TERM SERVIS s.r.o.  
Napájadlá 11/2743  
040 12 Košice**Názov vzorky :** Filter+PUF1+výplach+kondenzát**Miesto odberu :** DANUCEM Slovensko a.s., Turňa nad Bodvou, Rotačná pec (NEIS32)

Vzorku odobral : EKO-TERM SERVIS, Košice

Dátum doručenia: 30.9.2022

Metóda odberu : STN EN 1948-1

Dátum odberu vzorky : 28.9.2022

Charakteristika vzorky : Filter

Dátum ukončenia rozboru : 15.10.22

Účel merania : § 20, odst. 1, písm. a, bod 1 zák. č. 137/2010 Z.z. v platnom znení

Výsledky skúšok ( - ky ) sa týkajú iba predmetu analýz a nenahradzujú iné dokumenty.

Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol reprodukovat' iba celý.

### Výsledok skúšky

| Ukazovateľ  | Jednotka      | Vzorka č. 22006875<br>Hodnota | Metóda        |
|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| suma PCDD/F | ng TEQ/vzorka | 0,115                         | A STN EN 1948 |

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška

Neistota U - rozšírená neistota s koeficientom K=2 (95% pravdepodobnosť)

Poznámka k odberu: Odber vzorky nie je predmetom tohto protokolu

V prípade, že vzorky odobral zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke tak, ako bola prijatá.

Poznámka k analýze a výsledkom: Čiastkové výsledky sú uvedené v prílohe protokolu

V Košiciach dňa : 15.10.22

Vedúci chemik: Ing. Katarína Sopková

Schválil :

Ing. Katarína Sopková  
štatutárny zástupca spoločnosti

IČO : 31 684 165

P 12

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



Čiastkové výsledky:

strana: 2/3

|              | I-TEF | Koncentrácia PCDD/F ng/vz. | Koncentrácia PCDD/F ngTEQ/vz. |
|--------------|-------|----------------------------|-------------------------------|
| 2378TCDD     | 1     | 0,004                      | 0,0042                        |
| 12378PeCDD   | 0,5   | <0,002                     | <0,001                        |
| 123478HxCDD  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123678HxCDD  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123789HxCDD  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 1234678HpCDD | 0,01  | 0,026                      | 0,000261                      |
| OCDD         | 0,001 | 0,034                      | 0,000034                      |
| Suma PCDD    |       | 0,0721                     | 0,006143                      |
| 2378TCDF     | 0,1   | 0,494                      | 0,04942                       |
| 12378PeCDF   | 0,05  | 0,141                      | 0,007035                      |
| 23478PeCDF   | 0,5   | 0,096                      | 0,04799                       |
| 123478HxCDF  | 0,1   | 0,034                      | 0,003354                      |
| 123678HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 234678HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123789HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 1234678HpCDF | 0,01  | 0,027                      | 0,000274                      |
| 1234789HpCDF | 0,01  | <0,002                     | <0,000020                     |
| OCDF         | 0,001 | <0,010                     | <0,000010                     |
| Suma PCDF    |       | 0,810                      | 0,1087                        |
| Suma PCDD/F  |       | 0,882                      | 0,115                         |

Medza stanoviteľnosti - uvedená v tabuľke ako hodnota <

Hodnota TEQ je daná súčtom hodnôt koncentrácií jednotlivých PCDD/F vynásobených hodnotou I-TEF (medzinárodný faktor toxicity).

Pokiaľ je koncentrácia pod mezdou stanoviteľnosti, je do hodnoty TEQ počítaná LOD

Hodnoty I-TEF pro PCDD/F použité podľa Vyhlášky MŽP SR 410/2012 Z.z.



Strana 3 / 3 Protokol č. 3598/2022

Vzorka č. 22006875

Zákazka : 1368/22

strana: 3/3 3

**Prehlásenie:**

Chemická analýza bola vykonaná podľa IPP 464 (STN EN 1948 2,3)

Hlavná odlišnosť IPP 464 - typ hmotnostného detektora triple quadrupol.

Metóda bola validovaná v rámci akreditačných kritérií.

Z validácie metódy vyplývajú tieto parametre:

- Rozšírená kombinovaná neistota: 30%

Prídavok extrakčného štandardu:

Prídavok recovery (nástrekového) štandardu:

Analýza na kolóne DB-5MS:

Objem vzorky po zakoncentrovaní: 100 µl

Nástreč: 2 µl

| 13C12 standardy | Typ        | Výtťažnosť |
|-----------------|------------|------------|
|                 |            | %          |
| 2378TCDD        | Extrakčný  | 80         |
| 12378PeCDD      | Extrakčný  | 66         |
| 123478HxCDD     | Extrakčný  | 65         |
| 123678HxCDD     | Extrakčný  | 68         |
| 1234678HpCDD    | Extrakčný  | 67         |
| OCDD            | Extrakčný  | 73         |
| 2378TCDF        | Extrakčný  | 79         |
| 23478PeCDF      | Extrakčný  | 79         |
| 123478HxCDF     | Extrakčný  | 85         |
| 123678HxCDF     | Extrakčný  | 83         |
| 234678HxCDF     | Extrakčný  | 86         |
| 1234678HpCDF    | Extrakčný  | 87         |
| OCDF            | Extrakčný  | 89         |
| 12378PeCDF      | vzorkovací | 71         |
| 123789HxCDF     | vzorkovací | 71         |
| 1234789HpCDF    | vzorkovací | 81         |

Príloha je neoddeliteľnou súčasťou príslušného protokolu.

Môže byť reprodukována iba s týmto protokolom.

Zpracoval: Ing. Eva Jusková

Vedúci chemik: Ing. Katarína Sopková



\*\*\*koniec protokolu\*\*\*

IČO : 31 684 165

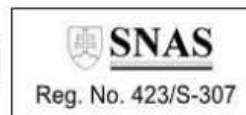
P 12

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



Napájadlá 17, 040 12 Košice

IČO:31684165 tel. : 055/6411211, e-mail : info@ekolab.sk



## Protokol č. 3599/2022

Strana : 1 / 3

EKO-TERM SERVIS s.r.o.  
Napájadlá 11/2743  
040 12 Košice**Názov vzorky :** PUF2**Miesto odberu :** DANUCEM Slovensko a.s., Turňa nad Bodvou, Rotačná pec (NEIS32)

Vzorku odobral : EKO-TERM SERVIS, Košice

Dátum doručenia: 30.9.2022

Metóda odberu : STN EN 1948-1

Dátum odberu vzorky : 28.9.2022

Charakteristika vzorky : Filter

Dátum ukončenia rozboru : 15.10.22

Účel merania : § 20, odst. 1, písm. a, bod 1 zák. č. 137/2010 Z.z. v platnom znení

Výsledky skúšok ( - ky ) sa týkajú iba predmetu analýz a nenahradzujú iné dokumenty.

Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol reprodukovat' iba celý.

### Výsledok skúšky

| Ukazovateľ  | Jednotka      | Vzorka č. 22006876<br>Hodnota | Metóda        |
|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| suma PCDD/F | ng TEQ/vzorka | <0,008                        | A STN EN 1948 |

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška

Neistota U - rozšírená neistota s koeficientom K=2 (95% pravdepodobnosť)

Poznámka k odberu: Odber vzorky nie je predmetom tohto protokolu

V prípade, že vzorky odoberal zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke tak, ako bola prijatá.

Poznámka k analýze a výsledkom: Čiastkové výsledky sú uvedené v prílohe protokolu

V Košiciach dňa : 15.10.22

Vedúci chemik: Ing. Katarína Sopková

Schválil :

Ing. Katarína Sopková  
štatutárny zástupca spoločnosti

IČO : 31 684 165

P 12

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



Strana 2 / 3 Protokol č. 3599/2022

Vzorka č. 22006876

Zákazka : 1368/22

Čiastkové výsledky:

strana: 2/3

|              | I-TEF | Koncentrácia PCDD/F ng/vz. | Koncentrácia PCDD/F ngTEQ/vz. |
|--------------|-------|----------------------------|-------------------------------|
| 2378TCDD     | 1     | <0,001                     | <0,0010                       |
| 12378PeCDD   | 0,5   | <0,002                     | <0,001                        |
| 123478HxCDD  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123678HxCDD  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123789HxCDD  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 1234678HpCDD | 0,01  | <0,002                     | <0,000020                     |
| OCDD         | 0,001 | 0,010                      | 0,000010                      |
| Suma PCDD    |       | 0,0213                     | <0,0028                       |
| 2378TCDF     | 0,1   | 0,014                      | 0,001375                      |
| 12378PeCDF   | 0,05  | <0,002                     | <0,0001                       |
| 23478PeCDF   | 0,5   | <0,002                     | <0,001                        |
| 123478HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123678HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 234678HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123789HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 1234678HpCDF | 0,01  | <0,002                     | <0,000020                     |
| 1234789HpCDF | 0,01  | <0,002                     | <0,000020                     |
| OCDF         | 0,001 | <0,010                     | <0,000010                     |
| Suma PCDF    |       | 0,040                      | <0,0052                       |
| Suma PCDD/F  |       | 0,061                      | <0,008                        |

Medza stanoviteľnosti - uvedená v tabuľke ako hodnota &lt;

Hodnota TEQ je daná súčtom hodnôt koncentrácií jednotlivých PCDD/F vynásobených hodnotou I-TEF (medzinárodný faktor toxicity).

Pokiaľ je koncentrácia pod mezdou stanoviteľnosti, je do hodnoty TEQ počítaná LOD

Hodnoty I-TEF pro PCDD/F použité podľa Vyhlášky MŽP SR 410/2012 Z.z.



Strana 3 / 3 Protokol č. 3599/2022

Vzorka č. 22006876

Zákazka : 1368/22

strana: 3/3 3

**Prehlásenie:**

Chemická analýza bola vykonaná podľa IPP 464 (STN EN 1948 2,3)  
Hlavná odlišnosť IPP 464 - typ hmotnostného detektora triple quadrupol.  
Metóda bola validovaná v rámci akreditačných kritérií.  
Z validácie metódy vyplývajú tieto parametre:  
- Rozšírená kombinovaná neistota: 30%

Prídavok extrakčného štandardu:

Prídavok recovery (nástrekového) štandardu:

Analýza na kolóne DB-5MS:

Objem vzorky po zakoncentrovaní: 100 µl

Nástreč: 2 µl

| 13C12 standardy | Typ        | Výtťažnosť |
|-----------------|------------|------------|
|                 |            | %          |
| 2378TCDD        | Extrakčný  | 83         |
| 12378PeCDD      | Extrakčný  | 68         |
| 123478HxCDD     | Extrakčný  | 65         |
| 123678HxCDD     | Extrakčný  | 62         |
| 1234678HpCDD    | Extrakčný  | 65         |
| OCDD            | Extrakčný  | 73         |
| 2378TCDF        | Extrakčný  | 81         |
| 23478PeCDF      | Extrakčný  | 83         |
| 123478HxCDF     | Extrakčný  | 85         |
| 123678HxCDF     | Extrakčný  | 92         |
| 234678HxCDF     | Extrakčný  | 92         |
| 1234678HpCDF    | Extrakčný  | 84         |
| OCDF            | Extrakčný  | 92         |
| 12378PeCDF      | vzorkovací | <1         |
| 123789HxCDF     | vzorkovací | <1         |
| 1234789HpCDF    | vzorkovací | <1         |

Príloha je neoddeliteľnou súčasťou príslušného protokolu.  
Môže byť reprodukováná iba s týmto protokolom.

Zpracoval: Ing. Eva Jusková  
Vedúci chemik: Ing. Katarína Sopková



\*\*\*koniec protokolu\*\*\*

IČO : 31 684 165

P 12

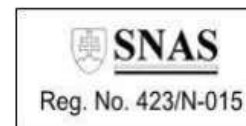
*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.*





Napájadlá 17, 040 12 Košice

IČO:31684165 tel. : 055/6411211, e-mail : info@ekolab.sk



## Protokol č. 3600/2022

Strana : 1 / 3

EKO-TERM SERVIS s.r.o.  
Napájadlá 11/2743  
040 12 Košice**Názov vzorky :** Slepá vzorka filter + oplach**Miesto odberu :** DANUCEM Slovensko a.s., Turňa nad Bodvou, Rotačná pec (NEIS32)

Vzorku odobral : EKO-TERM SERVIS, Košice

Dátum doručenia: 30.9.2022

Metóda odberu : STN EN 1948-1

Dátum odberu vzorky : 28.9.2022

Charakteristika vzorky : Filter

Dátum ukončenia rozboru : 15.10.22

Účel merania : § 20, odst. 1, písm. a, bod 1 zák. č. 137/2010 Z.z. v platnom znení

Výsledky skúšok ( - ky ) sa týkajú iba predmetu analýz a nenahradzujú iné dokumenty.

Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol reprodukovat' iba celý.

### Výsledok skúšky

| Ukazovateľ  | Jednotka      | Vzorka č. 22006877<br>Hodnota | Metóda        |
|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| suma PCDD/F | ng TEQ/vzorka | <0,008                        | A STN EN 1948 |

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška

Neistota U - rozšírená neistota s koeficientom K=2 (95% pravdepodobnosť)

Poznámka k odberu: Odber vzorky nie je predmetom tohto protokolu

V prípade, že vzorky odobral zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke tak, ako bola prijatá.

Poznámka k analýze a výsledkom: Čiastkové výsledky sú uvedené v prílohe protokolu

V Košiciach dňa : 15.10.22

Vedúci chemik: Ing. Katarína Sopková

Schválil :

Ing. Katarína Sopková  
štatutárny zástupca spoločnosti

IČO : 31 684 165

P 12

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



Čiastkové výsledky:

strana: 2/3

|              | I-TEF | Koncentrácia PCDD/F ng/vz. | Koncentrácia PCDD/F ngTEQ/vz. |
|--------------|-------|----------------------------|-------------------------------|
| 2378TCDD     | 1     | <0,001                     | <0,0010                       |
| 12378PeCDD   | 0,5   | <0,002                     | <0,001                        |
| 123478HxCDD  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123678HxCDD  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123789HxCDD  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 1234678HpCDD | 0,01  | <0,002                     | <0,000020                     |
| OCDD         | 0,001 | <0,010                     | <0,000010                     |
| Suma PCDD    |       | <0,0210                    | <0,00263                      |
| 2378TCDF     | 0,1   | 0,002                      | 0,0002156                     |
| 12378PeCDF   | 0,05  | <0,002                     | <0,0001                       |
| 23478PeCDF   | 0,5   | <0,002                     | <0,001                        |
| 123478HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123678HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 234678HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 123789HxCDF  | 0,1   | <0,002                     | <0,0002                       |
| 1234678HpCDF | 0,01  | <0,002                     | <0,000020                     |
| 1234789HpCDF | 0,01  | <0,002                     | <0,000020                     |
| OCDF         | 0,001 | <0,010                     | <0,000010                     |
| Suma PCDF    |       | 0,028                      | <0,0052                       |
| Suma PCDD/F  |       | 0,049                      | <0,008                        |

Medza stanoviteľnosti - uvedená v tabuľke ako hodnota <

Hodnota TEQ je daná súčtom hodnôt koncentrácií jednotlivých PCDD/F vynásobených hodnotou I-TEF (medzinárodný faktor toxicity).

Pokiaľ je koncentrácia pod mezdou stanoviteľnosti, je do hodnoty TEQ počítaná LOD

Hodnoty I-TEFpro PCDD/F použité podľa Vyhlášky MŽP SR 410/2012 Z.z.



Strana 3 / 3 Protokol č. 3600/2022

Vzorka č. 22006877

Zákazka : 1368/22

strana: 3/3 3

**Prehlásenie:**

Chemická analýza bola vykonaná podľa IPP 464 (STN EN 1948 2,3)  
Hlavná odlišnosť IPP 464 - typ hmotnostného detektora triple quadrupol.  
Metóda bola validovaná v rámci akreditačných kritérií.  
Z validácie metódy vyplývajú tieto parametre:  
- Rozšírená kombinovaná neistota: 30%

Prídavok extrakčného štandardu:

Prídavok recovery (nástrekového) štandardu:

Analýza na kolóne DB-5MS:

Objem vzorky po zakoncentrovaní: 100 µl

Nástreč: 2 µl

| 13C12 standardy | Typ        | Výtťažnosť |
|-----------------|------------|------------|
|                 |            | %          |
| 2378T           | Extrakčný  | 75         |
| 12378           | Extrakčný  | 62         |
| 123478          | Extrakčný  | 63         |
| 123678          | Extrakčný  | 57         |
| 1234678HpCDD    | Extrakčný  | 60         |
| OCDD            | Extrakčný  | 69         |
| 2378TCDF        | Extrakčný  | 73         |
| 23478PeCDF      | Extrakčný  | 74         |
| 123478HxCDF     | Extrakčný  | 80         |
| 123678HxCDF     | Extrakčný  | 81         |
| 234678HxCDF     | Extrakčný  | 84         |
| 1234678HpCDF    | Extrakčný  | 80         |
| OCDF            | Extrakčný  | 82         |
| 12378PeCDF      | vzorkovací | 67         |
| 123789HxCDF     | vzorkovací | 62         |
| 1234789HpCDF    | vzorkovací | 98         |

Príloha je neoddeliteľnou súčasťou príslušného protokolu.  
Môže byť reprodukováná iba s týmto protokolom.

Zpracoval: Ing. Eva Jusková

Vedl : Ing. Katarína Sopková



\*\*\*koniec protokolu\*\*\*

IČO : 31 684 165

P 12

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukováť iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

**PLÁN MERANIA EMISII**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>ZÁKAZNÍK:</b> (objednávateľ)      | <b>PREVÁDZKOVATEĽ ZZOV:</b> (iba ak je iný ako objednávateľ)                  |
| Názov: <b>Danucem Slovensko a.s.</b> | Názov: -  |
| Adresa: <b>906 38 Rohožník</b>       | Adresa: <b>044 02, Turňa nad Bodvou 654</b>                                   |
| IČO: <b>00 214 973</b>               | IČO: -  |
| Kontaktná osoba: -                   | Kontaktná osoba: <b>Mgr. Anna Adamčinová</b>                                  |
| Telefón: -                           | Telefón: <b>+421 902 172 711</b>  |
| @: -                                 | @: <a href="mailto:anna.adamcinova@danucem.sk">anna.adamcinova@danucem.sk</a> |

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| <b>ZMLUVA / OBJEDNÁVKA:</b>   | objednávka č. 4500607035   | 24.08.2022                |
|   | objednávka č. 4500609596   | <b>zo dňa:</b> 12.09.2022 |
|   | objednávka č. 4500609599   | 12.09.2022                |
| <b>VEDÚCI TECHNIK / ZOPODVEDENÁ OSOBA</b> (meno, tel., mail, rozhodnutie MŽP SR): | Ing. Jaroslav Smolej, tel.: +421 903 638 241, mail: smolej@ets-ke.sk<br>Rozhodnutie MŽP SR o vydaní osvedčenia zodpovednej osoby č. 46106/2014 zo dňa 07.10.2014 |                           |
| <b>PLÁNOVANÉ DNI VÝKONU SKÚŠOK:</b>   | 26. - 30.09.2022   |                           |

|  |                 |                         |                   |
|--|-----------------|-------------------------|-------------------|
| <b>ÚČASŤ ĎALŠÍCH SKÚŠOBNÝCH LABORATÓRIÍ (SUBDODÁVATEĽ - ANALÝZA ODOBRANÝCH VZORIEK):</b> |                 |                         |                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> EKOLAB s.r.o.  | IČO: 31 684 165 | tel.: +421 55 641 12 11 | @: info@ekolab.sk |

|   |  |
|---|--|
| <b>DRUH MERANIA:</b> (oprávnené meranie podľa § 20 ods. 1 písm. a) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších právnych predpisov (ďalej tiež „zákon č. 137/2010 Z. z.“)) |  |
| bod 1.<br><input checked="" type="checkbox"/>   | Oprávnené meranie hodnoty fyzikálno-chemickej veličiny, ktorou je vyjadrený EL <input checked="" type="checkbox"/> , technická požiadavka <input type="checkbox"/> alebo podmienka prevádzkovania <input type="checkbox"/> a hodnota súvisiacej stavovej <input checked="" type="checkbox"/> a referenčnej veličiny <input checked="" type="checkbox"/> , ktorá sa vzťahuje priamo na emisie alebo na zloženie čisteného alebo nečisteného odpadového plynu. |
| bod 2.<br><input type="checkbox"/>  | Oprávnené meranie hodnoty fyzikálno-chemickej veličiny, ktorou je vyjadrený limitný emisný faktor, s ktorého použitím sa preukazuje dodržanie určeného emisného limitu.  |
| bod 3.<br><input type="checkbox"/>  | Oprávnené meranie hodnoty fyzikálno-chemickej veličiny, ktorou je vyjadrený individuálny emisný faktor <input type="checkbox"/> , hmotnostný tok <input type="checkbox"/> alebo hmotnostná koncentrácia <input type="checkbox"/> , s ktorých použitím sa vypočítava množstvo emisií.   |
| bod 5.<br><input type="checkbox"/>  | Oprávnené meranie kvalitatívneho zloženia emisií alebo nečistených odpadových plynov.  |
| bod 7.<br><input type="checkbox"/>  | Oprávnené meranie hodnoty fyzikálno-chemickej veličiny, ktorou je vyjadrená technická požiadavka <input type="checkbox"/> alebo podmienka prevádzkovania <input type="checkbox"/> stacionárnych zdrojov, ktorá sa vzťahuje nepriamo na množstvo alebo na zloženie emisií.  |

|   |  |
|---|--|
| <b>ÚČEL (CIEĽ) MERANIA:</b> (účel podľa vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov (ďalej tiež vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.), resp. rozhodnutia príslušného orgánu; konanie podľa zákona č. 137/2010 Z. z., alebo zákona č. 39/2013 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov (ďalej tiež „zákon č. 39/2013 Z. z.“); resp. iný účel (cieľ) merania) |  |
| <input type="checkbox"/>  | Prvé periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov podľa § 4 ods. 1 písm. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z., určené rozhodnutím/súhlasom OÚ ..... OSŽP č. ....) zo dňa ..... Konanie vo veci vydania súhlasu orgánu ochrany ovzdušia podľa § 17 ods. 1 písm. ....) zákona č. 137/2010 Z. z. |
| <input type="checkbox"/>  | Prvé periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov podľa § 4 ods. 1 písm. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z., určené integrovaným povolením SIŽP IŽP ..... č. ....) zo dňa ..... Konanie orgánu v integrovanom povoľovaní podľa § 3 ods. 3 písm. a) bodu(ov) ... zákona č. 39/2013 Z. z.     |
| <input type="checkbox"/>  | Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov technologického zariadenia podľa § 8 ods. 4 písm. c) bodu(ov) ..... vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.   |
| <input type="checkbox"/>  | Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov spaľovacieho zariadenia podľa § 9 ods. .... písm. ....) bodu(ov) ..... vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.  |
| <input type="checkbox"/>  | Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov zo zariadenia na spaľovanie odpadov podľa § 10 ods. .... písm. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.  |
| <input type="checkbox"/>  | Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov zariadenia používajúceho organické rozpúšťadlá podľa § 11 ods. .... písm. ....) bodu(ov) ..... vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku (RHT) podľa § 3 ods. 5 písm. b) a § 3 ods. 10 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.<br>Účel konania - postup výpočtu množstva emisie schválený súhlasom OÚ Košice-okolie OSŽP č. OU-KS-OSZP-2015/001057 zo dňa 19.01.2015.  |
| <input type="checkbox"/>  | Oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov/emisnej požiadavky podľa § 16 ods. 4 písm. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.   |
| <input type="checkbox"/>  | Technologické meranie pre interné potreby prevádzkovateľa (výsledky skúšok nie sú použiteľné na konanie pred orgánmi štátnej správy).  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov technologického zariadenia podľa integrovaného povolenia SIŽP IŽP Košice č.: 7840-3797/2019/Haj/750810105/Z88 zo dňa 13.02.2019.  |

**OSOBITNÉ PODMIENKY MERANIA:** (požiadavky účastníka, resp. dotknutých orgánov štátnej správy – OÚ, SIŽP, a pod.)

Nie sú určené.

**VAR PCZ, KATEGÓRIA(E) A ČLENENIE MERANÉHO(YCH) ZDROJA(OV):** (uveď kategóriu zdroja podľa prílohy č. 1 k vyhláske MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov, resp. iné)

Názov zdroja: Výroba cementu, Cementáreň Turňa nad Bodvou 654, 044 02 Turňa nad Bodvou

VAR PCZ: 193 0001

Kategória: **3 VÝROBA NEKOVOVÝCH MINERÁLNYCH PRODUKTOV**

**3.2 Výroba cementu s projektovanou výrobnou kapacitou cementového slínku v t/d (> 500 t/deň)**

Zariadenie: NEIS 17 - Presýpacia (vzorkovacia) stanica, filter EFP-1-3,5-132-A-D4

NEIS 26 - Expedícia VLC do RAJ, 2 x filter FTG6/240 pulzný

NEIS 32 - Rotačná pec, elektrofilter

NEIS 55 - dopravné cesty suroviny do homogenizačného sila („HS“), filter EFV-1-2,4-54-C3-D4

NEIS 67 - Expedícia slínku - dopravník slínku, presyp z korčekového elevátora na pásový dopravník B800, filter Scheuch - skd b 08/14-1-1,6-01

**DÁTUM POSLEDNÉHO MERANIA:** (uviesť evidenčné číslo správy z merania a kto vykonal predchádzajúce meranie)

Sú zmeny od posledného oprávneného merania?  áno  nie (uveď aké)

• 23.04.2018, ev. č. správy: 02/170/2018, vydala spoločnosť EKO-TERM SERVIS s.r.o. (NEIS 67)

• 22.10.2019, ev. č. správy: 02/473/2019, vydala spoločnosť EKO-TERM SERVIS s.r.o. (NEIS 17)

• 02.05.2022, ev. č. správy: 02/253/2022, vydala spoločnosť EKO-TERM SERVIS s.r.o. (NEIS 32)

• 21.06.2022, ev. č. správy: 02/337/2022, vydala spoločnosť EKO-TERM SERVIS s.r.o. (NEIS 26, NEIS 55) - konštatovaný nesúlad

**PREVÁDZKA:**

Režim prevádzky:  jednorežimová  viacrežimová  iná:

Emisný charakter:  kontinuálna emisne stabilná  kontinuálna emisne premenlivá  diskontinuálna (várková / šaržová / vsádzková)

Čas prevádzky:  1/  2/  3-zmenová; ..... hod/zmena  nepretržitá  kampaňovitá  iné:

Sledovanie chodu:  výpis z riadiaceho systému  ručne vedený záznam  nesleduje sa

Meranie počas:  menovitej kapacity / príkonu / výkonu  bežnej kapacity / príkonu / výkonu  minimálnej kapacity / príkonu / výkonu

Palivá:  bez paliva  plynne  kvapalné  tuhé  iné: TAP, pneumatiky

Suroviny / výrobky: Základnými vstupnými surovinami v prevádzke sú cementárenský vápenec, íly, železitá prísada, umelé hutné kamenivo troskové vyrábané z vysokopečnej trosky, sadrovec, energosadrovec (sadrovec získaný pri odsírovaní spalín uhoľných kotlov). Hlavným výrobným programom prevádzky je výroba cementového slínku a cementu.  
Palivá: zemný plyn, mleté uhlie (zmes uhlia a petrokoksu), tuhé alternatívne palivo (TAP).  
Reagenty: močovina.

**ODLUČOVACIE ZARIADENIA:**

Typ:  látkový filter  cyklón  aktívne uhlie  mokrá pračka  elektrostatický odlučovač

DESOX  DENOX / SNCR  katalyzátor  kondenzátor  bio filter  žiadne

dopaľovacie zariadenie (regeneratívne / rekuperatívne)  iné:

Sledovanie chodu:  výpis z riadiaceho systému  ručne vedený záznam  nesleduje sa

**MERANÉ ZL / METÓDY MERANIA / POČET A TRVANIE PERIÓDY MERANIA:** (uveď počet periód a ich trvanie; zaškrtni uplatňovanú metodiku, ak je možnosť voľby)

| ZL                                   | Označenie metodiky  | Počet / trvanie periódy   | ZL                    | Označenie metodiky   | Počet / trvanie periódy |
|--------------------------------------|---|---------------------------|-----------------------|--|-------------------------|
| CO                                   | STN EN 15058  |                           | HF, F                 | <input checked="" type="checkbox"/> STN ISO 15713 / <input type="checkbox"/> STN 83 4752 / <input type="checkbox"/> STN P CEN/TS 17340 | 3 / 30 min              |
| NO <sub>x</sub>                      | <input type="checkbox"/> STN ISO 10849 (NDIR) / <input type="checkbox"/> STN EN 14792 (CL)              |                           | HCl, Cl <sub>2</sub>  | <input type="checkbox"/> STN EN 1911 / <input type="checkbox"/> STN 83 4751-2  |                         |
| SO <sub>2</sub>                      | <input type="checkbox"/> STN ISO 7935 / <input type="checkbox"/> STN P CEN/TS 17021                     |                           | Cl <sub>2</sub>       | STN 83 4751  |                         |
| O <sub>2</sub>                       | STN EN 14789  | 6 / 60 min                | ClO, ClO <sub>2</sub> | OSHA ID-202  |                         |
| CO <sub>2</sub>                      | <input type="checkbox"/> STN ISO 12039 / <input type="checkbox"/> STN P CEN/TS 17405                    | 6 / 60 min                | emisie kovov          | <input checked="" type="checkbox"/> STN EN 14385 / <input type="checkbox"/> EPA Met. 29  | 1 / 180 min             |
| CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>2</sub> | EPA CTM-030 (EC)  |                           | Hg                    | <input checked="" type="checkbox"/> STN EN 13211 / <input type="checkbox"/> EPA Met. 29  | 1 / 180 min             |
| TOC                                  | STN EN 12619  |                           | PCDD/PCDF             | STN EN 1948-1, 2, 3  | 1 / 6 - 8 hod           |
| TZL                                  | <input checked="" type="checkbox"/> STN EN 13284-1 / <input type="checkbox"/> STN ISO 9096              | 3 / 30 min                | SO <sub>2</sub>       | STN EN 14791 (manuálne)  |                         |
| prietok                              | STN ISO 10780 (vzdušnica)   | 3 / 30 min                | SO <sub>x</sub>       | STN 83 4711  |                         |
|                                      | STN EN ISO 16911-1 ( <input checked="" type="checkbox"/> spaliny / <input type="checkbox"/> anemometer) | 6 / 60 min                | H <sub>2</sub> S      | STN 83 4712  |                         |
| vlhkosť                              | <input type="checkbox"/> STN EN 14790 / <input type="checkbox"/> SMEP-05-IM                             | jednorazovo               | merkaptány            | EPA Met. 16A   |                         |
| HT, RIEF                             | STN EN ISO 11771  | 3 / 30 min<br>1 / 180 min |                       |  |                         |

|                  |  | 6 / 60 min |              |  |
|------------------|--|------------|--------------|--|
| org. plyny       | STN P CEN/TS 13649 (tuhý sorbent)<br>EPA Met. 0040 (do vaku)                     |            | PAU          | STN ISO 11338-1, 2   |
| HCN, CN          | EPA CTM 033  |            | kys. mravčia | VDI 2457 B1.4  |
| aldehydy         | EPA Met. 0011  |            | kys. octová  | VDI 2457 B1.4  |
| Cr <sup>VI</sup> | EPA Met. 0061  |            | TOC v odpade | <input type="checkbox"/> STN EN 13137 / <input type="checkbox"/> SMEP-03-IPP |
| NH <sub>3</sub>  | <input type="checkbox"/> STN 83 4728 / <input type="checkbox"/> STN EN ISO 21877 |            | zápach       | STN EN 13725   |
|                  |  |            |              | STN P CEN/TS 17337 (FTIR) - neakr.   |

**ODCHÝLKY OD POUŽITÝCH METÓD A NEISTOTA MERANIA:**

|  |  |
|--|--|
| Popis odchýlky od metódy:  | Technické činnosti vykonané bez odchylok od použitých metód. <input checked="" type="checkbox"/> zaškrtní, ak platí uvedené. |
| Zdôvodnenie odchýlky a jej vplyv na cieľ merania:<br><small>(vykonané sietvé meranie, meranie v ťubovom / reprezentatívnom bode)</small> | Neplánujú sa žiadne odchyľky od použitých metód.   |
| Neistota merania (očakávaná, predpokladané výrazné zdroje neistôt):  | Podľa akreditačného osvedčenia S-188 vydaného SNAS. <input checked="" type="checkbox"/> zaškrtní, ak platí uvedené.          |

**UPLATŇOVANÉ EMISNÉ LIMITY:** (uved' hodnoty EL určené súhlasom OÚ OSŽP / integrovaným povolením SIŽP / podľa vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z.)

| ZNEČISŤUJÚCA LÁTKA        | HODNOTA EMISNÉHO LIMITU <sup>*)</sup><br><small>(g/h; mg/m<sup>3</sup>; iné)</small> | O <sub>2</sub> ref (%) | STAVOVÉ<br>PODMIENKY <sup>1)</sup> | PODMIENKY<br>PLATNOSTI | VÝDUCH, ČASŤ<br>TECHNOLÓGIE |
|---------------------------|--|------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| PCDD/F                    | 0,05 ng/m <sup>3</sup>   | 10                     | š.p., suchý plyn                   | každá EH ≤ EL          | NEIS 32                     |
| Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V | 0,5 mg/m <sup>3</sup>  |                        |                                    |                        |                             |
| Cd+Tl                     | 0,05 mg/m <sup>3</sup>   |                        |                                    |                        |                             |
| Hg                        | 0,05 mg/m <sup>3</sup>   |                        |                                    |                        |                             |
| HF                        | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -                      | š.p., suchý plyn                   | každá EH ≤ EL          | NEIS 17, 26, 55, 67         |
| TZL                       | 10 mg/m <sup>3</sup>   |                        |                                    |                        |                             |

<sup>1)</sup> „š.p.“ - štandardné stavové podmienky (teplota 0 °C (273,15 K) a tlak 101,3 kPa)

<sup>\*)</sup> Hodnota EL určená integrovaným povolením SIŽP IŽP Košice č.: 7840-3797/2019/Haj/750810105/Z88 zo dňa 13.02.2019.

**PREDLOŽENÁ DOKUMENTÁCIA:** (uved' súhlas orgánu ŽP, odborný posudok, súbor TPP a TOO, prevádzkový predpis, atest o palive, ...)

**Skúšobné laboratórium nezodpovedá za správnosť a úplnosť údajov poskytnutých zákazníkom/prevádzkovateľom.**

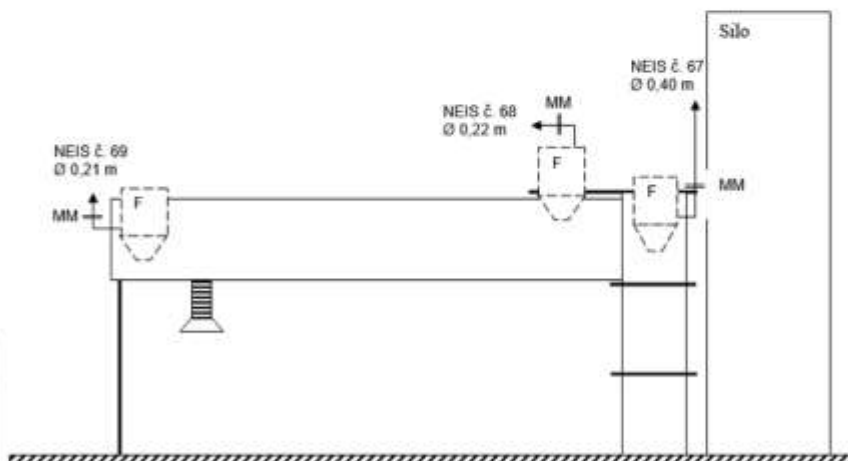
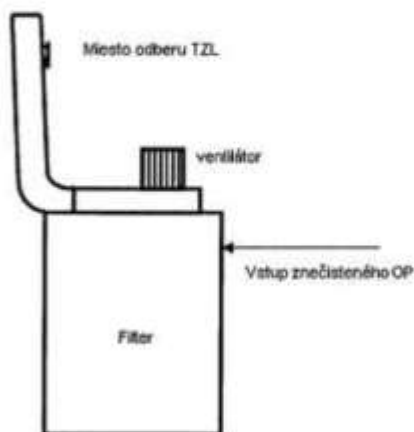
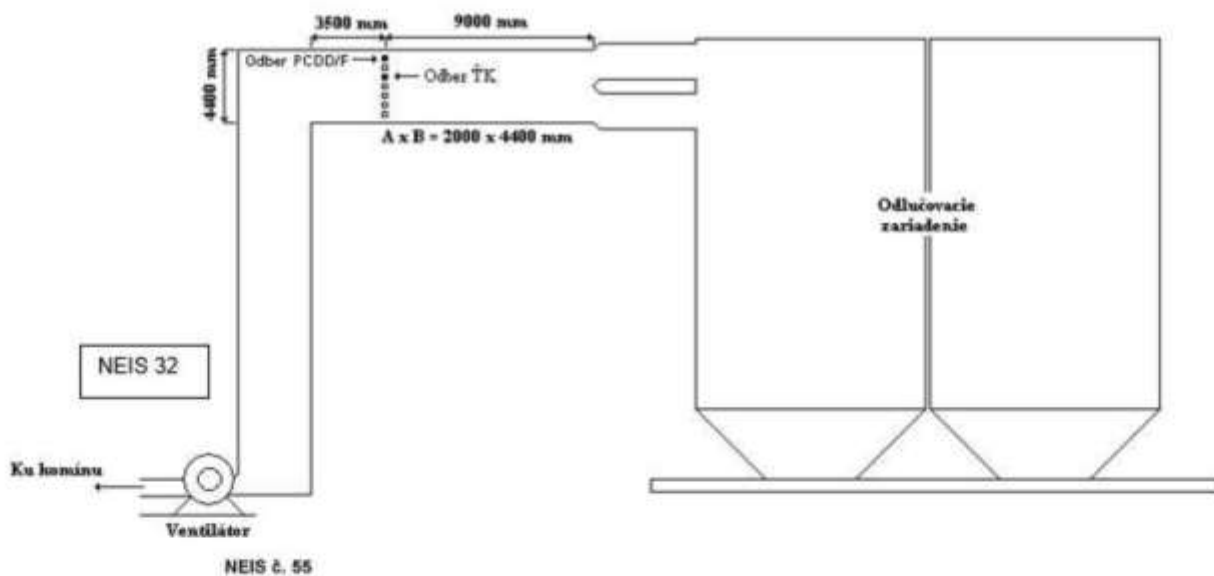
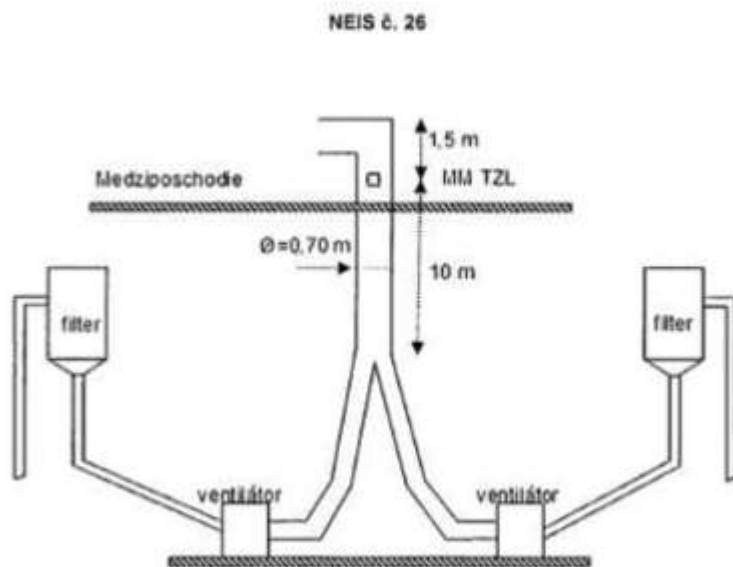
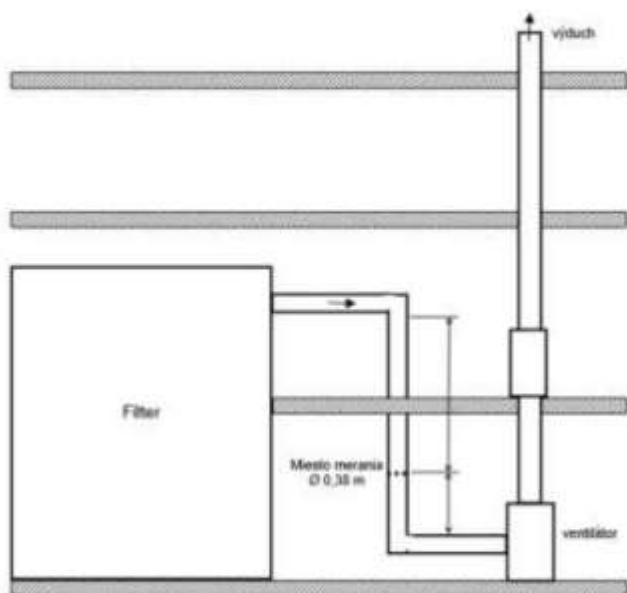
- integrované povolenie SIŽP IŽP Košice č.: 7840-3797/2019/Haj/750810105/Z88 zo dňa 13.02.2019 - určené EL
- rozhodnutie OÚ Košice-okolie OSŽP č.: OU-KS-OSZP-2015/001057 zo dňa 19.01.2015 - schválený postup výpočtu množstva emisie
- príslušné STPPaTOO

**MIESTO MERANIA (MM) A PRACOVNÁ PLOŠINA (PP):**

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| <b>OBHLIADKA:</b> <small>(vykonané)</small> | - (periodické meranie spoločnosťou EKO-TERM SERVIS s.r.o.)  |   | Dátum obhliadky:  | -  |
| Umiestnenie MM:                             | <input checked="" type="checkbox"/> v hale                  | <input type="checkbox"/> na streche                   | <input checked="" type="checkbox"/> samostatný komín (vo výške)                                 |  |
| Pristup k MM:                               | <input type="checkbox"/> z terénu                           | <input checked="" type="checkbox"/> zo stálej plošiny | <input checked="" type="checkbox"/> schody  | <input checked="" type="checkbox"/> zastrešenie          |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> rebrík                  | <input type="checkbox"/> z mobilnej plošiny           | <input type="checkbox"/> lešenie (splňa BOZP <input type="checkbox"/> )                         |  |
| Energie a obmedzenia:                       | <input checked="" type="checkbox"/> 230 V                   | <input checked="" type="checkbox"/> osvetlenie        | <input checked="" type="checkbox"/> hluk  | <input checked="" type="checkbox"/> manipulačný priestor |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> 400 V                   | <input checked="" type="checkbox"/> kladka            | <input checked="" type="checkbox"/> prašné prostredie   | postačuje / nepostačuje                                  |
| Meracie príruby:                            | <input checked="" type="checkbox"/> v súlade s STN EN 15259 |   | tvar prírub (kruhový <input type="checkbox"/> / pravouhlý <input checked="" type="checkbox"/> ) |  |
|   | <input type="checkbox"/> nevyhovujúce (popis)               |   |   |  |

Schéma zariadenia a meracieho miesta:

Zdroj: NEIS č. 17



Legenda: MM – miesto merania  
Ø = 0,31 m  
Úsek pred MM = 0,65 m  
Úsek za MM = 0,3 m

**POPIS TECHNOLOGIE:**

**Doprava základných surovín na skládku surovín**

Vápenec sa do presýpacej stanice dopravuje dopravníkom z neďalekého vápencového lomu Včeláre od externého dodávateľa. Vysokopecná (ďalej tiež „troska“) je dopravovaná od externých dodávateľov a skladovaná na manipulačnej ploche umiestnenej pri stavebnom objekte drviarne ílu sa do presýpacej stanice dopravuje dopravníkom pre íl. Doprava ílu, vápenca a trosky od presýpacej stanice po vzorkovaciu stanicu je zabezpečovaná sústavou dopravníkov uložených v uzatvorenom potrubnom moste. Troska, sadrovec a alternatívne suroviny sú dopravované koľajovou dopravou v samovýsypných vagónoch a cestnou kamiónovou dopravou, z ktorých sú vypúšťané do hlbinných zásobníkov, odkiaľ sú zakapotovanými dopravníkmi dopravované na Skládku surovín.

| Parameter         | Jednotka             | NEIS č. 17                            |
|-------------------|----------------------|---------------------------------------|
| <b>Zariadenie</b> | -                    | Bez údajov<br>(bez výrobných štítkov) |
| Výrobca           | -                    |                                       |
| Typ filtra        | -                    |                                       |
| Výrobné číslo     | -                    |                                       |
| V                 | [m <sup>3</sup> /s]  |                                       |
| Tlaková strata    | [Pa]                 |                                       |
| Teplota           | [°C]                 |                                       |
| Hustota           | [kg/m <sup>3</sup> ] |                                       |
| <b>Zariadenie</b> | -                    |                                       |
| Výrobca           | -                    |                                       |

**Baliareň a expedícia**

Cement ako hotový výrobok sa z cementových síl vypúšťa pomocou vnútorného a vonkajšieho systému čerenia, ktorého súčasťou je vykladacie zariadenie síla zabezpečujúce vypúšťanie rozčereného cementu zo síl cez regulovateľné otvory do pneumatických dopravníkov.

Pneumatikými dopravníkmi a korčekovými elevátormi je zabezpečená doprava cementu do štyroch zásobníkov cementu s maximálnou kapacitou 100 t, umiestnených v objekte baliarne, slúžiacich na plnenie RAJ vagónov, autocisterien a vriec. Plnenie voľne loženého cementu do nádrží RAJ vagónov s výkonom 52 t.h<sup>-1</sup> a nádrží autocisterien s výkonom 75 - 100 t.h<sup>-1</sup> je zabezpečené zariadením na plnenie pomocou nakladacej hlavy, do ktorej je cement privádzaný násypkou cez teleskopicky zasúvateľné trubice priamo zo zásobníkov cementu. Dosadnutím kužela nakladacej hlavy na hrdlo nádrže autocisterny sa nádrž vzduchotesne uzavrie.

Plnenie cementu do vriec je zabezpečené pomocou dvoch rotačných baliacich strojov A a B s výkonom 45 - 85 t.h<sup>-1</sup>, ktorý sa používa na balenie cementu do samouzatváracích vriec. Systémom dopravných ciest je cement dopravovaný do baliaceho stroja, kde je cez medzizásobník cementu plnený do vriec, ktoré sú dopravované dopravníkom na paletizačnú linku. Všetky dopravníky prašných materiálov sú prachotesne zakapotované.

Prašná vzdušnina vznikajúca pri expedícii voľne loženého cementu do RAJ vagónov, je odvádzaná na odprašenie do dvoch látkových filtrov FTG 6/240 s projektovaným objemovým prietokom 17449 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> a po odprašení je vypúšťaná do ovzdušia výdychom o výške 26,3 m (**NEIS 26**).

**Rotačná pec**

Technologická linka rotačnej pece slúži na výrobu cementového slínku kalcináciou a slinovaním surovínovej múčky a pozostáva z týchto najdôležitejších zariadení: výmenník tepla (päťstupňový cyklónový disperzný predhrievač surovínovej múčky), rotačná pec, roštový chladič slínku a odprašovacia linka vrátane komína. Projektovaný výkon rotačnej pece je podľa projektovej dokumentácie modernizácie výmenníka tepla rotačnej pece prebiehajúcej v troch etapách 2 650 t slínku za deň. Na výrobu tepla je v prednej časti pece inštalovaný trojpalivový horák typu PILARD ROTOFAM KG-S o tepelnom výkone 3 850 GJ.hod<sup>-1</sup>, kde sa ako palivo môže použiť uhoľný prach, ZPN, a zmes upravených tuhých odpadov. Spaliny prúdia pecou protiprúdnou proti pohybu surovínovej múčky, ktorá prechádza postupne pásmami predkalcinácie, kalcinácie, slinovania a chladenia do výmenníka tepla typu LUCE 2/5600 700, kde prebieha sušenie, zohrievanie a predkalcinácia zhomogenizovanej surovínovej múčky. Surovínová múčka sa z medzizásobníkov Mlynice a homogenizácie surovín do výmenníka tepla dávkuje cez dve prietokové dávkovacie váhy, pneumatiké dopravné žľaby a elevátory. Teplota slínku na konci rotačnej pece je cca 1250 °C, teplota spalín na vstupe do výmenníka tepla dosahuje 1100 °C až 1200 °C. Slínok z výstupného konca rotačnej pece vypadáva do roštového chladiča s pohyblivým roštom typu Fuller – Combi, kde sa chladí prisávaným atmosférickým vzduchom. Pod zaústením podsítného podielu z roštového mrežového žľabu a podrveného slínku z kladivového drviča je inštalované odberné zariadenie na vzorkovanie slínku. Slínok je dopravovaný reťazovým dopravníkom do kabelkového dopravníka, ktorým je vynášaný do medzizásobníka cementovej mlynice o objeme 150 m<sup>3</sup>.

Odpadové plyny vznikajúce pri výpale slínku v rotačnej peci sú do ovzdušia odvádzané cez výmenník tepla, odprašovaciu linku pozostávajúcu z dvoch cyklónových hruboodlučovačov (9,0 m x ø 5,0 m), dvoch pecných ventilátorov, kondicionéra, elektroodlučovača EKG 2 48-10,5-7-3-250-3,5-2 s projektovaným objemovým prietokom 343 852 m<sup>3</sup>.hod<sup>-1</sup>, komínový ventilátor typu DD 116-142,5 (142,4 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) a komín o výške 105 m (**NEIS 32**). Prach odlúčený v hruboodlučovačoch je dopravovaný pneumatikými žľabmi do homogenizačných síl. Prach odlúčený v kondicionéri a elektroodlučovači je dopravovaný do Síla odpraškov o objeme 890 m<sup>3</sup> alebo priamo do výmenníka tepla rotačnej pece.

Prach odlúčený v látkových filtroch sa vracia na kabelkový dopravník dopravujúci slínok do slínkových síl cementovej mlynice. Všetky dopravné pásy a dopravníky prašných materiálov sú prachotesne zakapotované.



| Parameter                | Rozmer                             | VENTILÁTOR                              |
|--------------------------|------------------------------------|---|
| Výrobca                  | –                                  | APPARATEBAU ROTHMÜLE, BRANDT & KRITZLER |
| Typ                      | –                                  | DD II 142,5/147,5 ALK                   |
| Výrobné číslo            | –                                  | 3738/2                                  |
| Prietok odpadového plynu | [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] | 121                                     |
| Teplota odpadového plynu | [°C]                               | 180                                     |
| Hustota                  | [kg.m <sup>-3</sup> ]              | 0,9                                     |
| Otáčky                   | [min. <sup>-1</sup> ]              | 990                                     |
| Parameter                | Rozmer                             | ELEKTROODLUČOVAČ                        |
| Výrobca                  | –                                  | ZVVZ MILEVSKO                           |
| Typ                      | –                                  | EKG 2-48-10,5-7-3-250-3,5-2             |
| Výrobné číslo            | –                                  | 884227                                  |
| Rok výroby               | –                                  | 1989                                    |
| Prietok odpadového plynu | [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] | 104,36                                  |
| Teplota odpadového plynu | [°C]                               | 250                                     |
| Hustota                  | [kg.m <sup>-3</sup> ]              | 0,95                                    |

#### Doprava slinku z RP do slinkových sil, expedícia slinku

Expedícia slinku slúži na dopravu slinku zo skladovacích slinkových sil na určené expedičné miesto pre cestnú a kofajovú dopravu sústavou pásových dopravníkov a elevátorov

Slink je dopravovaný pásovým dopravníkom Beumer B = 1200 mm do korčekového elevátora, z ktorého sa slink dopravuje po dopravnom moste na úrovni + 4,920 m pásovým dopravníkom Beumer B = 800 mm na expedíciu do autocisterien.

Dopravník slinku a presyp z korčekového elevátora na pásový dopravník B800 je odprášený látkovým filtrom typu Scheuch - skd b 08/14-1,6-01 s projektovaným objemovým prietokom 4000 m<sup>3</sup>/h. Odsávaná znečistená vzduššina je vypúšťaná do ovzdušia výduchom **NEIS 67**.

| Parameter                             | NEIS č. 67                       |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| Výrobca                               | SCHEUCH TECHNOLOGY FOR CLEAN AIR |
| Typ filtra                            | Scheuch – skd b 08/14-1,6-01     |
| Rok výroby                            | 2000                             |
| Výrobné číslo                         | 8215/01                          |
| Filtračná plocha [m <sup>2</sup> ]    | 59,2                             |
| Typ filtračného prvku                 | Filtračná hadica Ø100–1600mm     |
| Počet filtračných prvkov [ks]         | 112                              |
| Prietok maximálny [m <sup>3</sup> /h] | 4000                             |
| Max. teplota vzdušiny [°C]            | do 80                            |

#### MENOVITÉ A PLÁNOVANÉ PARAMETRE ZARIADENIA / VÝROBY / TECHNOLÓGIE:

- Doprava slinku: 2650 t/deň
- Plnenie voľne loženého cementu do nádrží RAJ vagónov s výkonom 52 t.h<sup>-1</sup>
- Homogenizačné silo: 5000 t

#### UPOZORNENIE:

**Podľa STN EN 15259 sa s plánom merania v súlade s cieľom (účelom) merania musia oboznámiť príslušné strany zainteresované v procese merania. Prevádzkovateľ (zákazník) prehlasuje, že predmet skúšok je pripravený na výkon skúšania minimálne v požadovanom rozsahu:**

- ❖ počas času určeného na meranie sa musia zabezpečiť špecifikované prevádzkové podmienky priemyselného zariadenia (palivá/suroviny/výkon) a systému na čistenie odpadového plynu;
- ❖ sú určení pracovníci zo strany priemyselného zariadenia, ktorí sú zodpovední za prevádzku zariadenia počas merania;
- ❖ musia sa zabezpečiť miesta merania vyhovujúce požiadavkám uvedeným v 6.2 normy STN EN 15259;
- ❖ kryty odberových otvorov sa musia namazať, aby sa pracovníkom skúšobného laboratória umožnilo ich ľahké odstránenie;

**Prevádzkovateľ je povinný počas merania viesť prevádzkové záznamy o najdôležitejších technicko-prevádzkových parametroch o prevádzke zariadenia, odlučovacích systémoch a použitých surovinách a palivách v obvyklom zavedenom rozsahu. Tieto je povinný poskytnúť ZO bezodkladne po ukončení výkonu merania alebo najneskôr do 3 pracovných dní od dňa ukončenia merania. Neposkytnutie údajov môže mať za následok vydanie správy bez nich a takáto správa môže byť orgánom štátneho dozoru zneplatnená. Oneskorené poskytnutie týchto údajov môže spôsobiť posunutie plánovaného termínu vydania správy.**

Prevádzkovateľ zodpovedá za správnosť a aktuálnosť údajov o technických a menovitých parametroch poskytnutých vykonávateľovi merania pred meraním v rámci prípravy merania. Dodatočné požiadavky na opravy týchto údajov po vydaní správy/protokolov nebudú akceptované.

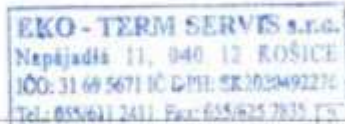
Prevádzkovateľ (objednávateľ) je povinný oboznámiť členov meracej skupiny (dodávateľa) so všetkými možnými rizikami v oblasti BOZP vyplývajúcimi z charakteru prevádzky na predmetných miestach merania pred začatím prác.

Plán  
merania  
vypracoval:

**Ing. Jaroslav Smolej**

vedúci technik / zodpovedná osoba za výkon skúšok  
podľa § 20 ods. 3 písm. d) zákona o ovzduší

podpis



pečiatka organizácie  
(skúšobné laboratórium)

S plánom merania sú oboznámení  
pracovníci skúšobného laboratória:

| Meno                  | Podpis |
|-----------------------|--------|
| KRABEC SOUČNÁ         |        |
| PAVLA MARIE BUŠNÍKOVÁ |        |
| KUBA                  |        |

Plán  
merania  
odsúhlasil:

**ANNA ADAMČIHOVÁ**  
zodpovedný zástupca zákazníka / prevádzkovateľa  
zdroja

podpis



pečiatka organizácie  
(zákazník / prevádzkovateľ zdroja)

**PREVÁDZKOVÝ ZÁZNAM RP POČAS VÝKONU MERANIA EMISÍ**

Kiln Operation

Interval From  To  Period

| Kiln Operation   |                 |               |           |            |                 |          |             |        |        |
|------------------|-----------------|---------------|-----------|------------|-----------------|----------|-------------|--------|--------|
| Date/Time        | Production data |               |           |            | Fuel data       |          |             |        |        |
|                  | Running hours   | Clinker prod. | Kiln Feed | Kiln Speed | Gas             | Coal dry | Petcoke dry | SRF MB | SRF PH |
| Internal Limits  |                 |               |           |            |                 |          |             |        |        |
|                  | h               | t             | t         | rpm        | Nm <sup>3</sup> | t        | t           | t      | t      |
| 28.09.2022 00:00 | 1.0             | 103           | 142       | 2.2        | 0               | 1.0      | 2.3         | 7.4    | 3.59   |
| 28.09.2022 01:00 | 1.0             | 102           | 141       | 2.2        | 0               | 1.1      | 2.5         | 7.4    | 3.59   |
| 28.09.2022 02:00 | 1.0             | 102           | 141       | 2.2        | 0               | 0.9      | 2.1         | 7.6    | 3.59   |
| 28.09.2022 03:00 | 1.0             | 102           | 141       | 2.2        | 0               | 1.0      | 2.2         | 6.5    | 3.58   |
| 28.09.2022 04:00 | 1.0             | 102           | 141       | 2.2        | 0               | 0.9      | 2.1         | 7.0    | 3.58   |
| 28.09.2022 05:00 | 1.0             | 102           | 141       | 2.2        | 0               | 1.0      | 2.3         | 6.5    | 3.59   |
| 28.09.2022 06:00 | 1.0             | 102           | 141       | 2.2        | 0               | 1.6      | 3.7         | 3.0    | 3.59   |
| 28.09.2022 07:00 | 1.0             | 101           | 140       | 2.3        | 0               | 0.8      | 1.9         | 6.5    | 3.58   |
| 28.09.2022 08:00 | 1.0             | 102           | 141       | 2.3        | 0               | 1.0      | 2.3         | 7.4    | 3.60   |
| 28.09.2022 09:00 | 1.0             | 103           | 142       | 2.3        | 0               | 1.0      | 2.3         | 7.4    | 3.58   |
| 28.09.2022 10:00 | 1.0             | 103           | 142       | 2.3        | 0               | 1.5      | 3.5         | 6.8    | 1.91   |
| 28.09.2022 11:00 | 1.0             | 97            | 134       | 2.2        | 0               | 0.7      | 1.6         | 7.1    | 4.02   |
| 28.09.2022 12:00 | 1.0             | 87            | 121       | 1.9        | 0               | 1.1      | 2.5         | 6.5    | 2.46   |
| 28.09.2022 13:00 | 1.0             | 88            | 121       | 1.9        | 0               | 1.1      | 2.6         | 5.6    | 3.14   |
| 28.09.2022 14:00 | 1.0             | 88            | 121       | 1.9        | 0               | 0.7      | 1.7         | 6.7    | 3.23   |
| 28.09.2022 15:00 | 1.0             | 87            | 120       | 1.9        | 0               | 1.1      | 2.6         | 7.0    | 2.54   |
| 28.09.2022 16:00 | 1.0             | 88            | 121       | 1.9        | 0               | 0.9      | 2.0         | 6.9    | 3.58   |
| 28.09.2022 17:00 | 1.0             | 88            | 122       | 1.9        | 0               | 0.9      | 2.1         | 6.9    | 3.59   |
| 28.09.2022 18:00 | 1.0             | 87            | 120       | 1.9        | 0               | 0.8      | 1.8         | 6.2    | 3.58   |
| 28.09.2022 19:00 | 1.0             | 87            | 121       | 1.9        | 0               | 0.9      | 2.0         | 5.0    | 3.58   |
| 28.09.2022 20:00 | 1.0             | 87            | 120       | 1.8        | 0               | 1.6      | 3.8         | 3.7    | 2.93   |
| 28.09.2022 21:00 | 1.0             | 87            | 120       | 1.8        | 0               | 1.0      | 2.4         | 6.7    | 3.41   |
| 28.09.2022 22:00 | 1.0             | 87            | 121       | 1.9        | 0               | 0.8      | 1.9         | 7.3    | 3.56   |
| 28.09.2022 23:00 | 1.0             | 87            | 121       | 1.9        | 0               | 0.8      | 1.9         | 6.9    | 3.59   |
| Sum              | 24.0            | 2270          | 3133      |            | 0               | 24.0     | 56.1        | 156.0  | 81.0   |
| Avg              |                 |               |           | 2.1        |                 |          |             |        |        |

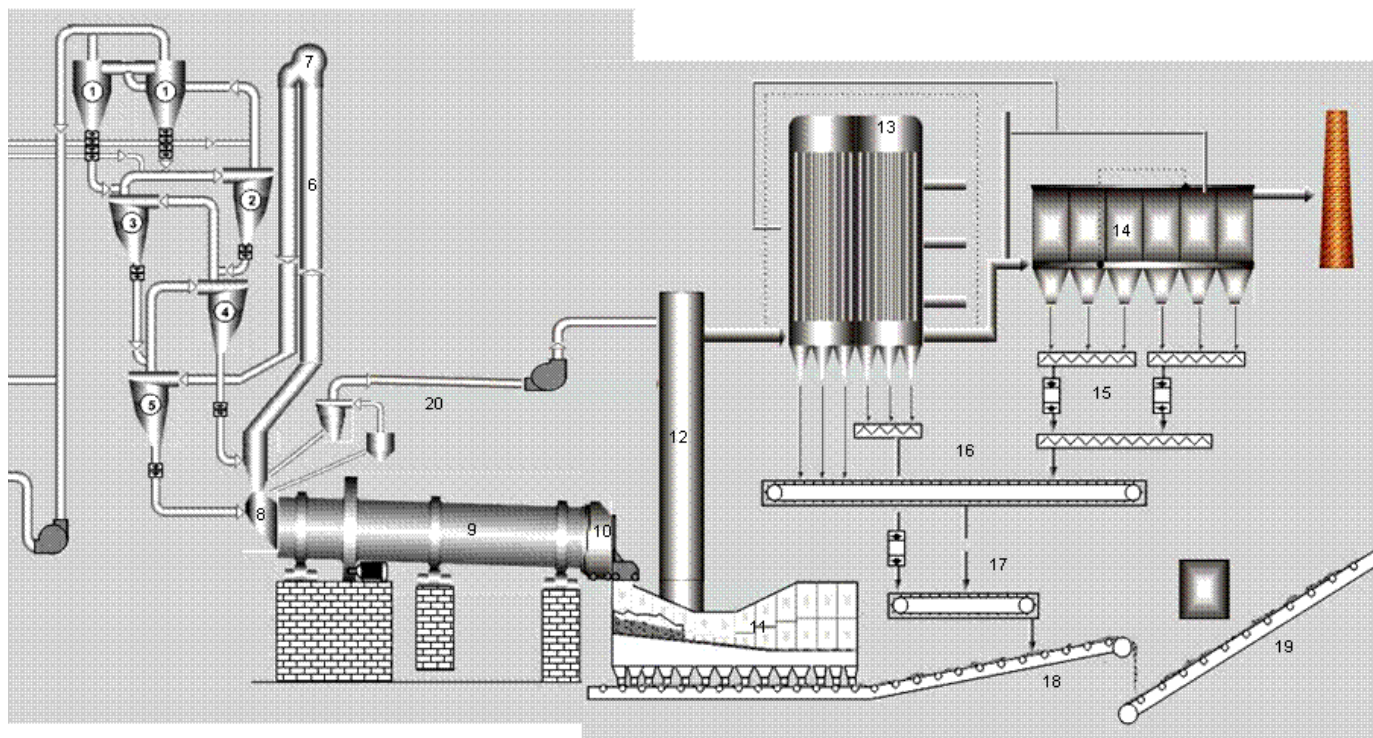
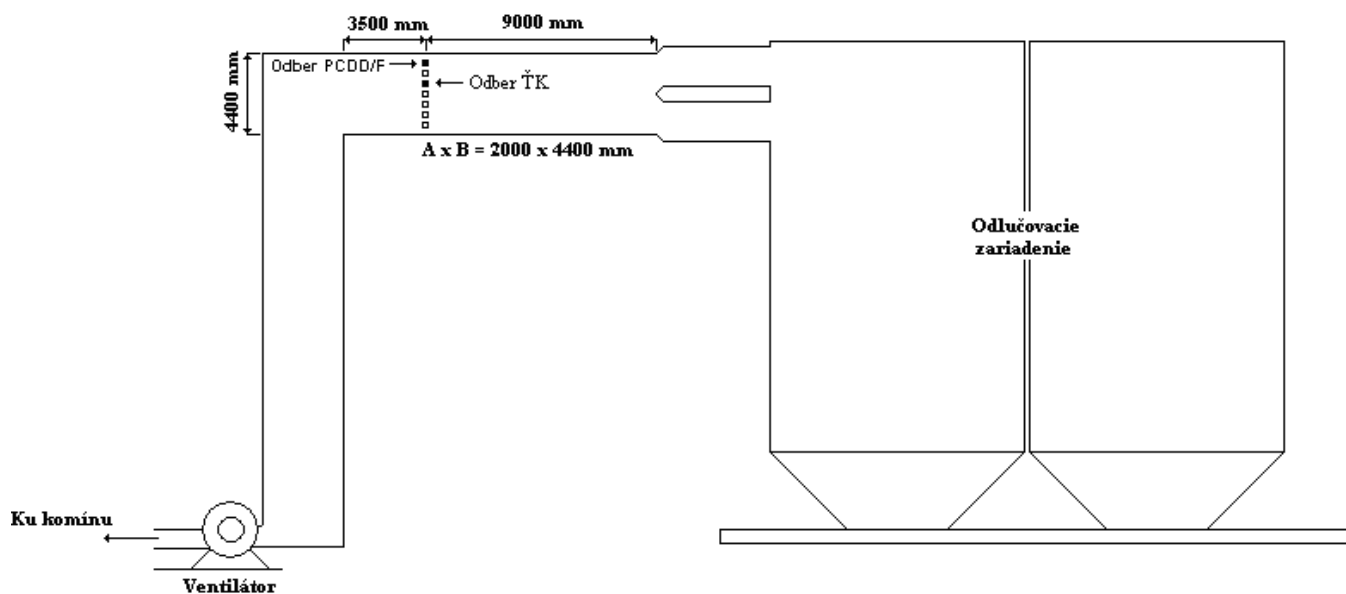
*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

**STAV SUROVINOVEJ MLYNICE POČAS VÝKONU MERANIA EMISÍÍ**

| RM Operation   |                    |                     |                   |         |              |
|--|--------------------|---------------------|-------------------|---------|--------------|
| Interval From  |                    | 28.09.2022 00:00:00 |                   | To      |              |
| <input type="button" value="Activate"/> <input type="button" value=" &lt; Year"/> <input type="button" value=" &lt; Month"/> <input type="button" value=" &lt; Week"/> <input type="button" value=" &lt; Day"/> <input type="button" value=" Today"/> <input type="button" value=" Day &gt;"/> |                    |                     |                   |         |              |
| Date/Time  | Production         |                     |                   |         |              |
|  | Mill running hours | Feed to mill only   | Feed to mill only | Product | Product rate |
|  | h                  | t                   | t/h               | t       | t/h          |
| 28-09-22 00:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 01:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 02:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 03:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 04:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 05:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 06:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 07:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 08:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 09:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 10:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 11:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 12:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 12:39   |                    |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 13:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 14:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 15:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 16:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 17:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 18:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 19:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 20:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 21:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 22:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| 28-09-22 23:00   | 0.00               |                     |                   |         |              |
| Sum  | 0.00               | 0                   |                   | 0       |              |
| Avg  |                    |                     |                   |         |              |
| Std  |                    |                     |                   |         |              |

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

**SCHÉMA MERANÉHO ZARIADENIA A MERACIEHO MIESTA**



*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

**PROTOKOL Z PLNENIA POŽIADAVIEK NA ODBEROVÉ BODY V ODBEROVEJ ROVINE**

**Prevádzkovateľ:** Danucem Slovensko a.s.  
**Zdroj emisií:** Výroba cementu  
**Zariadenie:** NEIS 32 - Rotačná pec

Tvar prierezu potrubia: Kruhový  
Rozmer potrubia: 4,40 x 2,00 [m]  
Plocha prierezu potrubia: 8,8000 [m<sup>2</sup>]  
Dĺžka rovného úseku pred miestom odberu: 9,00 [m]  
Dĺžka rovného úseku za miestom odberu: 3,50 [m]  
Počet priamok odberu vzoriek ("P"): 5 [-]  
Počet meracích bodov ("B") na priamke: 4 [-]  
Počet meracích bodov v ploche roviny: 20 [-]

**Požiadavky na odberové body v odberovej rovine (čl. 6.2.1 ods. c) STN EN 15259)**

| "B" | "P"  | P1             |     |        |      | P2             |     |        |       | P3             |     |        |      | P4             |     |        |      |
|-----|------|----------------|-----|--------|------|----------------|-----|--------|-------|----------------|-----|--------|------|----------------|-----|--------|------|
|     | L    | w <sub>1</sub> | ANG | NEG    | Δp   | w <sub>1</sub> | ANG | NEG    | Δp    | w <sub>1</sub> | ANG | NEG    | Δp   | w <sub>1</sub> | ANG | NEG    | Δp   |
|     | [cm] | [m/s]          | [°] | -      | [Pa] | [m/s]          | [°] | -      | [Pa]  | [m/s]          | [°] | -      | [Pa] | [m/s]          | [°] | -      | [Pa] |
| B1  | 25   | 12,59          | 0   | žadane | 96,5 | 12,79          | 0   | žadane | 99,6  | 12,82          | 0   | žadane | 94,5 | 12,50          | 0   | žadane | 89,5 |
| B2  | 75   | 12,66          | 0   | žadane | 97,4 | 12,49          | 0   | žadane | 94,9  | 12,65          | 0   | žadane | 94,5 | 12,41          | 0   | žadane | 89,5 |
| B3  | 125  | 12,34          | 0   | žadane | 92,6 | 12,80          | 0   | žadane | 99,7  | 12,47          | 0   | žadane | 94,5 | 12,13          | 0   | žadane | 89,5 |
| B4  | 175  | 12,65          | 0   | žadane | 97,1 | 12,83          | 0   | žadane | 100,1 | 12,38          | 0   | žadane | 93,2 | 12,41          | 0   | žadane | 93,7 |

| "B" | "P"  | P5             |     |        |      |
|-----|------|----------------|-----|--------|------|
|     | L    | w <sub>1</sub> | ANG | NEG    | Δp   |
|     | [cm] | [m/s]          | [°] | -      | [Pa] |
| B1  | 25   | 12,24          | 0   | žadane | 91,1 |
| B2  | 75   | 12,52          | 0   | žadane | 95,4 |
| B3  | 125  | 12,31          | 0   | žadane | 92,2 |
| B4  | 175  | 12,32          | 0   | žadane | 92,3 |

**Legenda:**

- L vzdialenosť meracieho bodu od steny potrubia
- w<sub>1</sub> rýchlosť prúdenia odpadového plynu v potrubí
- ANG uhol prúdenia plynu k osi potrubia (požiadavka: < 15 °)
- NEG lokálne negatívne prúdenie (požiadavka: **žadane**)
- Δp priemerná hodnota meraného diferenciálneho tlaku (požiadavka pri meraní pomocou P-P sondy: > 5 Pa)

Hodnotiace kritérium podľa čl. 6.2.1 ods. c) bodu 4) STN EN 15259:

''poměr najwyższej a najniższej lokalnej rýchlosti prúdenia plynu menší ako 3 : 1'' je dodržané.

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

## ZOZNAM POUŽITÝCH EMISNÝCH MERACÍCH SYSTÉMOV A ZARIADENÍ

| Emisný merací systém: DadoLab ST5-3  |  |   |  |                         |
|--|--|---|--|-------------------------|
| Meraná ZL: ťažké kovy vrátane ortuti   |  |   |  |                         |
| Merací princíp: izokinetická filtračno-absorpčná metóda bez delenia hlavného prúdu vzorky s filtráciou v potrubí/mimo potrubia |  |   |  |                         |
| Parameter / komponent  | Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 15259, STN EN 13284-1, STN EN 14385, STN EN 13211, EPA Method 29, EPA Method 0061  |   |  | Platnosť kalibrácie do: |
|  | Požiadavka   | Skutočne  | Poznámka   |                         |
| Odsávací hubica  | inertnosť, ostrohranná, aerodynamický tvar, priemer > 4 mm   | titánová / sklenená, ostrohranná, aerodynamický tvar, vnútorný priemer (mm): 4; 5; 6; 7; 8; 10; 10; 14  | vymeniteľné, spĺňa rozmerové požiadavky podľa normy  | -                       |
| Odborová sonda   | inertnosť, vyhrievanie stien sondy, primeraná dĺžka podľa rozmeru potrubia   | titánové alebo sklenené vnútro, integrovaná Pitotová sonda a termočlánok, elektrický regulovateľný ohrev sondy  | Integrovaná s efektívnou dĺžkou 0,5 m, 1 m a 1,5 m   | -                       |
| Filtračná hlava  | umiestnenie v potrubí – nevyhrievaná, mimo potrubia - vyhrievaná   | filtrácia v potrubí – filtračná hlava nevyhrievaná, ohrev prostred. odp. plynu, filtrácia mimo potrubia – sonda a držiak filtra elektricky ohrievaný - regulácia ohrevu | Ak je teplota odpadového plynu < 125 °C, je možné použiť filtráciu v potrubí               | -                       |
| Filter   | filtračné médium - vlákny filter, účinnosť > 99 % zachytené častice priemeru 0,3 µm  | plochý a hadicový filter zo sklenených vlákien – min. účinnosť 99,5 % pre častice > 0,3 µm  | Použitý plochý filter Ø 47 mm  | -                       |
| Zariadenie na meranie prietoku vzorky  | suchý plynomer; meracia clonka s presnosťou max. 2 % z objemu, plynotesné  | suchý plynomer, plynotesný, presnosť: ± 2 % z objemu  | zabudovaný do odberovej jednotky, meranie teploty a tlaku vzorky                           | -                       |
| Odsávacie zariadenie   | Plynové čerpadlo s reguláciou na zabezpečenie izokinetického odberu, presnosť do ± 5 %   | vákuové čerpadlo s automatizovanou reguláciou prietoku vzorky   | výkon 3 m³/h   | -                       |
| Odlučovač vlhkosti za posledným absorbérom   | kondenzátor, sušič, zvyšková vlhkosť menej než 10 g/m³   | vhodný adsorbent, účinnosť odlučovania 95 %, zvyšková vlhkosť < 10 g/m³   | sušiaci veža so silikagélom  | -                       |
| Teplota v odberovej aparátúre  | termočlánok, teplomer, presnosť do ±1 %  | odporový teplomer Pt100, presnosť: ± 0,3 %  | Odporový snímač teploty Pt 100   | -                       |
| Teplota plynu v potrubí  | termočlánok, presnosť do ±1 %  | odporový snímač teploty Pt100, merací rozsah: -50 až +600 °C, presnosť: ± 0,2 % (pri t= 600 °C)   | Termočlánok typu K, v.č.: 10/20/ETS t28<br>č. kal. cert.: 1027/21/ 475/21/09               | 11.6.2024               |
| Absolútny tlak v potrubí   | Kvapalinový manometer, analógový, digitálny manometer, presnosť do ± 0,5 % z absolútneho tlaku   | tlakový prevodník, rozsah: 0-1,03 bar, presnosť: ± 0,25 %   | Prevodník absolútneho tlaku, v.č.: ST5 4A 620200501,<br>č. kal. cert.: 066/321.14/21       | 8.2.2024                |
| Rýchlosť plynu v potrubí – meranie diferenčného tlaku s Pitot-Prandtlou sondou a mikromanometrom                               | kvapalinový mikromanometer, analógový, digitálny mikromanometer so schopnosťou odčítania od 5 Pa, Pitot-Prandtlou sonda – štandardná, typ S  | tlakový prevodník, rozsah : 0 – 3550 Pa, rozlíšenie: od 1 Pa, presnosť: ± 1,5 % R, Pitotová sonda S   | Prevodník diferenčného tlaku, v.č.: ST5 4A 620200501,<br>č. kal. cert.: 492/21/ 222/21/09  | 10.3.2024               |
| Nádoby na prenášanie filtrov   | schopné utesnenia, odolávať sušiackej teplote, sklo  | sklenené Petriho misky  | Filtre sú vážené pred a po expozícii spolu s Petriho miskami                               | -                       |
| Stopky   | s delením na 1 s   | softwarový a hardwarový čas, delenie 1 s  | Software DadoLab ST5   | -                       |
| Rozmery potrubia   | kalibrovaná tyč, kalibrovaný pásmový meter, presnosť do ± 1 %  | pásmový meter do 5 m dĺžky, presnosť: ± 0,5 %   | kalibrovaný pásmový meter  | 14.3.2027               |
| Absorpčný roztok   | ŤK: w(HNO <sub>3</sub> ) ≈ 3,3 % a w(H <sub>2</sub> O) ≈ 1,5 %<br>Hg: 2 % KMnO <sub>4</sub> + 10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>Cr6+: KOH c = 0,1 M, resp. 0,5 M, | selektívne absorpčné roztoky  | Pripravené čerstvé sorpčné roztoky, max. 5 dní staré                                       | -                       |
| Odborová línia   | materiál: sklenené impingery<br>ŤK, Cr6+: min. 3 impingery zapojené v sérii<br>Hg: min. 2 impingery zapojené v sérii   | materiál: sklenené impingery<br>ŤK: min. 3 impingery zapojené v sérii<br>Hg: min. 2 impingery zapojené v sérii  | impingery zapojené v línii za sebou (ŤK - Hg), pričom Hg je analyzované aj z impingerov ŤK | -                       |
| Chladiace zariadenie   | chladenie, T < 20 °C   | Cirkulačné chladiace zariadenie JULABO FL 300 / Minichiller HUBER / Chiller TCR   | Rozsah pracovnej teploty (-20 °C až + 40 °C)   | -                       |

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

**Emisný merací systém (EMS): HORIBA, PG 350 E-3**

**Merací princíp:** NDIR, chemiluminiscencia (NOx) a paramagnetizmus (O<sub>2</sub>)

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: |            | 18.3.2023<br>č.certifikátu:<br>016/2022/K |
|--------------------------------------|---------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|-------------------------|------------|---|
| <b>PG 350 E</b>                      | WF6RLAE0      |           | 2015       |           | interná      |           |                         |            | <b>Norma</b>                              |
| Zložka / rozsah                      | 1. rozsah     | 2. rozsah | 3. rozsah  | 4. rozsah | 5. rozsah    | 6. rozsah | 7. rozsah               | Rozsah     | STN ISO 7935                              |
| SO <sub>2</sub> [mg/m <sup>3</sup> ] | 0 až 715      | 0 až 1430 | 0 až 2860  | 0 až 8580 |              |           |                         | 0 až 8000  | STN ISO 7935                              |
| NO <sub>x</sub> [mg/m <sup>3</sup> ] | 0 až 51       | 0 až 102  | 0 až 205   | 0 až 512  | 0 až 1025    | 0 až 2050 | 0 až 5125               | 0 až 3000  | STN EN 14792                              |
| CO [mg/m <sup>3</sup> ]              | 0 až 250      | 0 až 625  | 0 až 1250  | 0 až 2500 | 0 až 6250    |           |                         | 6 až 62500 | STN EN 15058                              |
| CO <sub>2</sub> [obj. %]             | 0 až 10       | 0 až 20   | 0 až 30    |           |              |           |                         | 0 až 20    | STN ISO 12039                             |
| O <sub>2</sub> [obj. %]              | 0 až 5        | 0 až 10   | 0 až 25    |           |              |           |                         | 0 až 25    | STN EN 14789                              |

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

| Parameter / komponent                   | SO <sub>2</sub> |          | NO – NO <sub>2</sub> |          | CO            |          | O <sub>2</sub>      |                  | Poznámka  |
|---|-----------------|----------|----------------------|----------|---------------|----------|---------------------|------------------|---|
|   | N               | S        | N                    | S        | N             | S        | N                   | S                |   |
| Medza detekcie                          | 2 %R            | 0,00 %R  | ≤ ±2 %R              | 0,00 %R  | ≤ ±2 %R       | 0,00 %R  | ≤ ±0,2 %R           | 0,04 %R          | vzťahnuté na spodný rozsah  |
| Celková odchýlka od linearity           | ≤ ±4 %R         | -0,45 %R | ≤ ±2 %R              | -0,55 %R | ≤ ±2 %R       | -0,21 %R | ≤ ±0,3 % obj.       | -0,19 % obj.     | vzťahnuté na celý rozsah  |
| Drift nulovej hodnoty                   | ±2 %R           | 0,00 %R1 | ≤ ±2 %R              | 0,03 %R  | ≤ ±2 %R       | 0,02 %R  | ≤ ±0,2 % obj.       | 0,01 % obj.      | za 24 h   |
| Drift meracieho rozsahu                 | ±4 %RM          | 0,55 %RM | ≤ ±2 %R              | 0,54 %R  | ≤ ±2 %R       | 0,11 %R  | ≤ ±0,2 % obj.       | 0,04 % 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          | 0,03 %R  | ≤ ±4 %R              | 0,04 %R  | ≤ ±4 %R       | 0,02 %R  | ≤ ±0,2 % obj.       | 0,03 % obj.      | vzťahnuté na celý rozsah  |
| Doba odozvy T <sub>90</sub> % z hodnoty | ≤ 200 sek.      | 43 sek.  | ≤ 200 sek.           | 24 sek.  | ≤ 200 sek.    | 40 sek.  | ≤ 200 sek.          | 46 sek.          | pri priemerovacom čase 30 min. a overovacej hodnote medzi 50-90 % z meracieho rozsahu |
| Neistota kalibrácie                     | nešpecifikuje   | 2,5 %RM  | nešpecifikuje        | 2,5 %RM  | nešpecifikuje | 2,5 %RM  | nešpecifikuje       | 2,5 %RM          | vzťahnuté na RM   |
| Účinnosť konvertora NO <sub>2</sub> /NO | -               | -        | ≥ 95 %               | 95%      | -             | -        | -                   | -                | vyjadrené ako NO <sub>2</sub>   |

**Pracovné charakteristiky komponentov emisného meracieho systému**

| Časť EMS                              | Požiadavka normy   | Skutočnosť   | Poznámka   |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Odberová sonda                        | minimalizovanie interferencií<br>ohrev nad teplotu rosného bodu<br>vhodná konštrukcia (hladké steny, materiál - nerez),<br>vhodná dĺžka podľa rozmeru potrubia | sonda s dĺžkou 0,5 – 2,0 m materiál<br>nerez - AISI-316 tep. stabilita do<br>600 °C, Φ = 8 mm, nevyhrievaná,<br>ohrev prúdiacim plynom   | Pri meraní sa použila primeraná<br>dĺžka tak, aby na časti mimo<br>potrubia nedochádzalo ku<br>kondenzácii vzorky v sonde  |
| Odberová trasa                        | potrubné vedenie: materiál PTFE teplotná stabilita do<br>200 °C, vyhrievanie na zamedzenie kondenzácie<br>vzorky 20 °C nad teplotu rosného bodu                | regulované vyhrievanie odberovej trasy<br>elektronickým termostatom v rozsahu 0 –<br>200 °C<br><br>regulované vyhrievanie prvej časti<br>odberovej trasy po chladič vzorky<br>elektronickým termostatom v rozsahu<br>0 – 200 °C; druhá časť – nevyhrievaná;<br>materiál - PTFE | dĺžka vyhrievaného potrubia 25,<br>resp. 50 m, priemer 6/4 resp. 8/6<br>mm<br><br>dĺžka vyhrievaného potrubia 3m,<br>dĺžka nevyhrievaného potrubia 25<br>až 100 m, priemer 6/4 |
| Úprava vzorky plynu                   | filtrácia tuhých častíc pred vstupom do odberovej<br>trasy, zamedzenie kondenzácie vzorky vo filteri,<br>účinnosť filtrácie = η ≥ 98 %, častice ≥ 1 μm         | Keramický filter vyhrievaný na teplotu<br>200 °C,<br>Účinnosť = η ≥ 99 %, častice ≥ 2 μm   | sekundárny filter tuhých častíc je<br>umiestnený v analyzátoe  |
| Úprava vzorky plynu                   | chladič vzorky, elektricky regulovaný kondenzátor,<br>odlučovanie vodnej pary<br>pri 3 – 5 °C  | elektronicky regulovaný Peltierov<br>kondenzátor, teplota kondenzácie 5 °C   | samostatná externá jednotka so<br>zabudovaným čerpadlom vzorky   |
| Datarekordér                          | grafický záznamník, počítač, digitálny rekordér  | integrovateľný digitálny dataloger, 5<br>kanálov, SD karta, priemerovací interval  | dataloger SMA-371, archivačný<br>čas 42 hod..  |
| Rozvody plynov a odsávacie zariadenie | minimalizovanie interferencií;<br>plynotesnosť odsávacieho zariadenia  | PTFE hadice, F = 4 mm<br>odsávacie zariadenie: bez interferencií –<br>nerez, plynotesné  | Typ: SUS-304, membránové - PTFE<br>tesnosť celej trasy overená<br>skúškou podľa IPP  |

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



| Emisný merací systém: KS-404-2  |  |   |   |                         |
|---|--|---|---|-------------------------|
| Meraná ZL: PCDD / PCDF  |  |   |   |                         |
| Merací princíp: izokinetická filtračno-kondenzačná metóda bez delenia prúdu vzorky s filtráciou v potrubí |  |   |   |                         |
| Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 15259, STN EN 13284-1 a STN EN 1948-1,3                           |  |   |   |                         |
| Parameter / komponent   | Požiadavka   | Skutočne  | Poznámka  | Platnosť kalibrácie do: |
| Odsávacia hubica  | inertnosť, ostrohranná, aerodynamický tvar<br>priemer > 4 mm   | títánová, ostrohranná, aerodynamický tvar, vnútorný priemer: 4,5; 5,6; 7,6; 10,7; 14,0; 17,0                                | vymeniteľné, spĺňa rozmerové požiadavky podľa normy   | -                       |
| Odberová sonda  | inertnosť, vyhrievanie stien sondy, primeraná dĺžka podľa rozmeru potrubia   | títánové vnútro, ohrev sondy prostredníctvom teplovzdušnej pištole  | Integrovaná s efektívnou dĺžkou 0,9 m   | -                       |
| Filtračná hlava   | umiestnenie v potrubí – nevyhrievaná mimo potrubia - vyhrievaná,   | títánová, umiestnená v potrubí – ohrievanie je zabezpečené zvonku ohrevom plášťa sondy, tangenciálny vstup vzorky do filtra | Použiteľná pre typ filtra: hadicový   | -                       |
| Filter  | filtračné médium - vlákniť filter účinnosť > 98 % zachytené častice priemeru 0,1 µm  | hadicový filter so sklenných vlákien, účinnosť 99,99 % častice priemeru < 0,3 µm  | hadicový filter 603G φ 10 x 110 mm  | -                       |
| Zariadenie na meranie prietoku vzorky   | suchý plynomer, meracia clonka s presnosťou max. 2 % z objemu, plynotesné  | Venturiho prietokomer, plynotesný, presnosť: ± 1 %  | Výpočet objemu vzorky na základe merania rozdielu tlakov a teploty (absolútny a diferencný 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 <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> rok výroby 2009, v.č. 23630127 | -                       |
| Odlučovač vlhkosti  | kondenzátor, sušič zvyšková vlhkosť menšej než 10 g/m <sup>3</sup>   | kondenzačný protiprúdny špirálový chladič, + sušička veža so silikagélom  | účinnosť odlučovania min. 95 %, zvyšková vlhkosť < 10 g/m <sup>3</sup>  | -                       |
| Tepnota v odberovej aparatúre   | termočlánok, teplomer, presnosť do ± 1 %   | odporový termočlánok, presnosť: ± 0,3 %   | Odporový snímač teploty Pt 100, v.č.: 092001 /XT5309<br>č. kal. cert.: 1191/21/579/21/09  | 6.8.2024                |
| Tepnota plynu v potrubí   | termočlánok, odporový teplomer, presnosť do ± 1 %  | Termoelektrický snímač teploty s prúdovým prevodníkom, rozsah: -50 °C až 600 °C<br>presnosť: ± 1 % z hodnoty                | Termoelektrický snímač teploty ku KS-404, v.č.: 001/14/ETS t13, XT 37322<br>č. kal. cert.: 486/20/ 129/20/13                      | 3.3.2023                |
| Absolútny tlak v potrubí  | Kvapalinový manometer, analógový, digitálny manometer, presnosť do ± 0,5 % z absolútneho tlaku                                       | tlakový prevodník rozsah: 0-2 bar<br>presnosť: ± 0,5 %  | Tlakový prevodník Sensor Technics SCX30AN, v.č.: 092 001<br>č. kal. cert.: T - 836 / 2021 (pst1)<br>T - 837 / 2021 (pst2)         | 6.9.2024                |
| Rýchlosť plynu v potrubí – meranie diferencného tlaku Dp1 s Pitot-Prandtlou sondou a mikromanometrom      | kvapalinový mikromanometer, analógový, digitálny mikromanometer so schopnosťou odčítania od 5 Pa, Pitot-Prandtlou sonda - štandardná | tlakový prevodník rozsah : 0 - 10 mbar rozlíšenie: od 5 Pa presnosť: ± 0,06 mbar kombinovaná sonda                          | Tlakový prevodník Sensor Technics SCXL004DN, v.č.: 092 001 /XP5309<br>č. kal. cert.: 1192/21/582+583/21/09                        | 6.8.2024                |
| Rýchlosť plynu v potrubí – meranie diferencného tlaku Dp2 s Pitot-Prandtlou sondou a mikromanometrom      | kvapalinový mikromanometer, analógový, digitálny mikromanometer so schopnosťou odčítania od 5 Pa, Pitot-Prandtlou sonda - štandardná | tlakový prevodník rozsah : 0 - 10 mbar rozlíšenie: od 5 Pa presnosť: ± 0,06 mbar kombinovaná sonda                          | Tlakový prevodník Sensor Technics SCXL004DN, v.č.: 092 001 /XP5309<br>č. kal. cert.: 1192/21/582+583/21/09                        | 6.8.2024                |
| Nádoby na prenášanie filtrov  | schopné utesnenia, odolávať sušiaciej 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 QUINTIX 224-1CEU, v.č.: 37702636<br>certifikát o overení: 3483/331.08/1               | 26.5.2023               |
| Rozmery potrubia  | kalibrovaná tyč, kalibrovaný pásmový meter, presnosť do ± 1 %  | kalibrovaná tyč do 1 m – vnútorný rozmer; pásmový meter do 5 m dĺžky – vonkajší rozmer, presnosť: ± 0,5 %                   | Nerezová tyč, v.č.: ETS/029/12<br>č. kal. cert.: 542N/12/437/12/15, kalibrovaný pásmový meter                                     | 15.7.2027               |
| Adsorbent   | XAD-2, PU pena, Porapak PS, Florisil alebo tuhé adsorbenty s účinnosťou adsorpcie najmenej 90%                                       | tuhý adsorbent: PUR pena  | ρ = 33g.l <sup>-1</sup> , φ 47x50 mm, vyrobené z toluén-2,4-diizokyanátu/ toluén-2,6-diizokyanátu (TDI) a polyoxypropyléntriolu   | -                       |
| Puzdro pre tuhý sorbent   | inertnosť  | inertné   | materiál: títan   | -                       |
| Chladiace zariadenie  | chladienie, T < 20°C   | Cirkulačné chladiace zariadenie JULABO FL 300 alebo Minichiller HUBER   | Rozsah pracovnej teploty (-20 °C až +40 °C)   | -                       |
| Kondenzátor   | inertnosť, chladienie, T < 20°C  | inertný, chladienie na teplotu pod 0 - 20°C pomocou cirkulačného chladiaceho zariadenia                                     | špirálový kondenzačný sklenný kus   | -                       |
| Kondenzačná banka   | inertnosť  | inertná, sklenná  | objem 2 litre   | -                       |
| Tepnota filtrácie<br>Tepnota kondenzácie vstup<br>Tepnota kondenzácie výstup                              | termočlánok, teplomer, presnosť do ± 1 %   | Štvorkanálový teplomer s termočlánkom typu K, merací rozsah: -200 – 1370 °C, neistora: U = 2,1 °C                           | Termočlánok typu K, v.č.: 150806553(t2,t3)+09/19<br>č. kal. cert.: T/017/2022/K   | 22.3.2025               |

Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.

| Meranie plyných organických/anorganických znečisťujúcich látok – odber vzorky |   |  |   |                         |
|---|---|--|---|-------------------------|
| Požiadavky referenčnej metodiky: STN ISO 15713                                |   |  |   |                         |
| 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 absorbérrom < 5 sek.           | < 5 sek. (krátka odberová trasa)<br>10 sek (dlhá odberová trasa)                               | 25 m dlhá odberová trasa  | -                       |
| Odberová sonda a trasa  | Inertný materiál<br>Vyhrievaná                                    | inertná sonda a odberová hadica<br>heating trasy: 200 °C                                       | sonda - nerez, titán, rôzna dĺžka,<br>hadica - PTFE dĺžka 2,0 až 50,0 m,<br>vyhrievaná, s tepelnou izoláciou                            | -                       |
| Kvapalné absorbéry  | 2 (3) stupňový kvapalný absorbér – typ impinger zapojený do série | 2 (3) PTFE absorbéry typu impinger prepojené spojkami Viton                                    | -   | -                       |
| Odľučovač tuhých častíc   | - inertnosť, efficiency<br>- heating                              | - inert  | -   | -                       |
| plynomer 10   | odchýlka < 2 %<br>plynotesnosť                                    | maximálna odchýlka 0,23 %<br>plynotesný  | Laboračný bubnový plynomer<br>PL 0,1, Spektrum Skuteč (10 - 150)<br>dm <sup>3</sup> /h<br>v.č.: 3710<br>č. kal. cert.: 5012-KL-P0016-22 | 18.3.2025               |
| teplomer na meranie teploty v plynomeri                                       | neistota ±1 % absolútnej teploty                                  | rozsah 0 - 50 °C,<br>delenie stupnice: 0,5°C<br>neistota : ± 1,0 % abs. teploty                | typ: sklenený obalový<br>s organickou náplňou   | 8.4.2024                |
| Vyhrievané teflónové čerpadlo (odsávacie zariadenie)                          | plynotesnosť  | výrobca: KNF Neuberger, typ:<br>N036ST.11E, sací výkon: 30 l.min <sup>-1</sup> ,<br>plynotesné | -   | -                       |
| Kvapalný sorbent (HF)   | neupravuje stabilitu roztoku                                      | čerstvý: dátum prípravy 23.9.2022  | roztok NaOH c = 0,1 mol.l <sup>-1</sup>   | -                       |

### ZOZNAM POUŽITÝCH REFERENČNÝCH MATERIÁLOV

| Por. číslo                                      | Ident. číslo | Názov referenčného materiálu | Zloženie [10 <sup>-6</sup> ] / [% obj.]  | Neistota U <sub>k=2</sub> [10 <sup>-6</sup> ] / [% obj.] / [% rel.]   | Číslo fľaše | Číslo certifikátu / kalibračného listu | Dátum vydania certifikátu / kalibračného listu | Stabilita do | Dátum dodania |
|---|--------------|------------------------------|--|---|-------------|--|--|--------------|---------------|
| <b>Certifikované referenčné materiály (CRM)</b> |              |                              |  |   |             |  |  |              |               |
| 41  | 34           | Plynová zmes Linde V= 101    | NO -1037,2 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup><br>SO <sub>2</sub> - 699,9 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup><br>CO - 2941 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup><br>CO <sub>2</sub> - 26,10 % obj.<br>v N <sub>2</sub> | NO - 8,8 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup><br>SO <sub>2</sub> - 9,8 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup><br>CO - 13 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup><br>CO <sub>2</sub> - 0,24 % obj. | 8193834     | 91/22<br>Kalib. list 89/22             | 22.6.2022                                      | 22.6.2023    | 21.7.2022     |
| 43  | 36           | Plynová zmes Linde V= 101    | O <sub>2</sub> - 19,977 % obj.<br>v N <sub>2</sub>   | O <sub>2</sub> - 0,090 % obj.   | 8187240     | 95/22<br>Kalib. list 93/22             | 21.7.2022                                      | 21.7.2023    | 13.9.2022     |

Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.

**PROTOKOL ZO STANOVENIA PLYNNÝCH ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTOK**

Prevádzkovateľ: Danucem Slovensko a.s.  
Zdroj znečisťovania: Výroba cementu  
Zariadenie: NEIS 32 - Rotačná pec  
Dátum odberu: 28.9.2022

Znečisťujúca látka: **HF**  
Metodika odberu: **ISO 15713:2009**  
Hodnota určeného emisného limitu (koncentrácia): **1 mg.m<sup>-3</sup>**

Priemerný barometrický tlak 97,775 [kPa]  
Priemerná rýchlosť prúdenia plynu v potrubí 11,87 [m/s]  
Priemerná teplota plynu v potrubí 140,3 [°C]  
Plocha prierezu potrubia 8,8000 [m<sup>2</sup>]  
Objemový prietok (štand. stav. podm.) suchý plyn 235568 [m<sup>3</sup><sub>ns</sub>.h<sup>-1</sup>]  
Doba trvania odberu 30 - 30 [min.]  
Meraný (prevádzkový) kyslík O<sub>2</sub><sup>prev</sup> 12,25 [% obj.]  
Referenčný obsah kyslíka O<sub>2</sub><sup>r</sup> 10,00 [% obj.]

| Požiadavky platnosti odberov:   |        |
|---|--------|
| C <sub>SLP</sub> < 10 % EL  | Platné |
| C <sup>A</sup> ≥ 95 % C <sup>ns</sup><br>alebo<br>C <sup>B</sup> ≤ 5 x MS | Platné |

Tabuľka vypočítaných hodnôt

| Podmienky odberu |               |                                       |                                  | Analýzy vzorky |                | Vypočítané hodnoty                    |                  |                                       |                  |                         |        |
|------------------|---------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------|--------|
| Čas odberu       | Označ. vzorky | w <sub>o</sub> [l.min <sup>-1</sup> ] | V <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> ] | m [mg]         | U <sub>m</sub> | C <sup>ns</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ] | UC <sup>ns</sup> | C <sup>nr</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ] | UC <sup>nr</sup> | HT [g.h <sup>-1</sup> ] | UHT    |
| SLP              | HF slp        | -                                     | 0,0491                           | < 0,0050       | ±0,0004        | < 0,05                                | ±0,01            | -                                     | -                | -                       | -      |
| 11:50            | HF 1          | 1,517                                 | 0,0526                           | 0,0120         | -              | 0,23                                  | -                | 0,29                                  | -                | 53,75                   | -      |
| -                | HF 2          |                                       |                                  | < 0,0050       | -              | < 0,05                                | -                | < 0,06                                | -                | < 11,20                 | -      |
| 12:20            | Suma          |                                       |                                  | <b>0,0170</b>  | ±0,0013        | <b>0,28</b>                           | ±0,03            | <b>0,35</b>                           | ±0,04            | <b>64,95</b>            | ±9,57  |
| 12:24            | HF 3          | 1,457                                 | 0,0505                           | 0,0090         | -              | 0,18                                  | -                | 0,22                                  | -                | 42,01                   | -      |
| -                | HF 4          |                                       |                                  | < 0,0050       | -              | < 0,05                                | -                | < 0,06                                | -                | < 11,67                 | -      |
| 12:54            | Suma          |                                       |                                  | <b>0,0140</b>  | ±0,0011        | <b>0,23</b>                           | ±0,03            | <b>0,29</b>                           | ±0,03            | <b>53,69</b>            | ±7,91  |
| 13:00            | HF 5          | 1,280                                 | 0,0443                           | 0,0130         | -              | 0,29                                  | -                | 0,37                                  | -                | 69,06                   | -      |
| -                | HF 6          |                                       |                                  | < 0,0050       | -              | < 0,06                                | -                | < 0,07                                | -                | < 13,28                 | -      |
| 13:30            | Suma          |                                       |                                  | <b>0,0180</b>  | ±0,0014        | <b>0,35</b>                           | ±0,04            | <b>0,44</b>                           | ±0,05            | <b>82,34</b>            | ±12,13 |
| ∅                |               | 1,418                                 | 0,0491                           | <b>0,0163</b>  | -              | <b>0,28</b>                           | -                | <b>0,36</b>                           | -                | <b>66,99</b>            | -      |
| Max              |               | 1,517                                 | 0,0526                           | <b>0,0180</b>  | ±0,0014        | <b>0,35</b>                           | ±0,04            | <b>0,44</b>                           | ±0,05            | <b>82,34</b>            | ±12,13 |

| Vyhodnotenie platnosti odberov          |             |
|---|-------------|
| Skutočne                                | Zhodnotenie |
| C <sub>slp</sub> = 5,1 % EL             | platný      |
| C <sup>A</sup> = 82,8 % C <sup>nr</sup> | platný      |
| C <sup>B</sup> = 1,0 x MS               | odber       |
| C <sup>nr</sup> 34,7 % EL               | súlada      |
| C <sup>A</sup> = 78,3 % C <sup>nr</sup> | platný      |
| C <sup>B</sup> = 1,0 x MS               | odber       |
| C <sup>nr</sup> 28,6 % EL               | súlada      |
| C <sup>A</sup> = 83,9 % C <sup>nr</sup> | platný      |
| C <sup>B</sup> = 1,0 x MS               | odber       |
| C <sup>nr</sup> 43,9 % EL               | súlada      |

**Legenda:** SLP slepý odber  
w<sub>o</sub> rýchlosť odberu vzorky plynu  
V<sub>n</sub> objem vzorky pri prev. podm. a po prepočte na štand. podm. suchého plynu  
m hmotnosť ZL zachytená zo vzorky plynu (stanovené subdodávateľom - EKOLAB s.r.o. Košice)  
C hmotnostná koncentrácia ZL  
HT hmotnostný tok ZL  
U rozšírená neistota merania priradená k maximálnej nameranej hodnote  
C<sup>A</sup>, C<sup>B</sup> koncentrácia ZL v hlavnej (A) a v kontrolnej (B) zóne (posledný impinger)  
MS medza stanoviteľnosti použitej metodiky odberu  
∅ priemerná hodnota veličiny  
Max maximálna hodnota veličiny

**Indexy:** ns štandardné stavové podmienky (273,15 K; 101,3 kPa), suchý plyn  
nr štandardné stavové podmienky (273,15 K; 101,3 kPa), suchý plyn, O<sub>2</sub><sup>r</sup>

Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.

**SÚHRNNÝ PROTOKOL ZO STANOVENIA EMISÍ VYBRANÝCH ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTOK**

Prevádzkovateľ: Danucem Slovensko a.s.  
Zdroj emisií: Výroba cementu  
Zariadenie: NEIS 32 - Rotačná pec

Metodika odberu: STN EN 13284-1 / STN EN 13211 / EPA Met. 029  
Odberová aparátúra / výr. č.: DADOLAB ST5 / ST54A720170257

**Údaje o odberovej sonde**

|           |   |                     |        |
|-----------|---|---------------------|--------|
| Typ sondy | <input checked="" type="checkbox"/> kombinovaná | Označenie P-P sondy | t28    |
|           | <input type="checkbox"/> jednoduchá             | Konštanta P-P sondy | 0,8210 |

| Požiadavky STN EN 13284-1 | čl. 7.2.3 | Skúška tesnosti (čl. 9.4) |                             |                        |                        | Odber vzorky (čl. 9.5) |                              |         |                                   |           |                             |      |         |
|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|---------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------|------|---------|
|                           |           | Hubica                    | Prietok vzorky počas odberu | Kritérium              | Prietok pri skúške     | Výsledok skúšky        | Čas odberu v bode [hh:mm:ss] |         | Celkové trvanie odberu [hh:mm:ss] |           | Odchýlka od izokinetiky [%] |      | Teplota |
| Dátum a čas odberu        | [mm]      | [l.min <sup>-1</sup> ]    | [%]                         | [l.min <sup>-1</sup> ] | [l.min <sup>-1</sup> ] | minimal                | skutočne                     | minimal | skutočne                          | interval  | skutočne                    | [°C] | RB      |
| 28.09.22 09:30 - 12:30    | 7,0       | 15,4660                   | 2                           | 0,3093                 | 0,000                  | 0:03:00                | 0:09:00                      | 0:30:00 | 3:00:00                           | -5 až +15 | -0,1                        | 82,4 | 47,5    |

**Priemerné hodnoty počas odberu vzorky a výsledky stanovení**

| Čas odberu [hh:mm - hh:mm] | O <sub>2</sub> [% obj.] | CO <sub>2</sub> [% obj.] | H <sub>2</sub> O [% obj.] | t <sub>1</sub> [°C] | p <sub>st1</sub> [kPa] | Δp <sub>1</sub> [Pa] | w <sub>1</sub> [m.s <sup>-1</sup> ] | q <sup>ns</sup> [m <sup>3</sup> o] | Q <sup>prev</sup> [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ] | Q <sup>ns</sup> [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ] | Hg     |                                       |                                       |                         |       |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|--|--------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------|
|                            |                         |                          |                           |                     |                        |                      |                                     |                                    |  |  | m [mg] | C <sup>ns</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ] | C <sup>nr</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ] | HT [g.h <sup>-1</sup> ] |       |
| 28.09.22 09:30 - 12:30     | 12,25                   | 13,29                    | 11,15                     | 140,3               | 96,532                 | 86,1                 | 11,87                               | 2,742                              | 374207   | 209299   | <0     | 0,0212                                | 0,0077                                | 0,0097                  | 1,612 |
| U <sub>max</sub>           | 0,62                    | 0,94                     | 1,23                      | -                   | -                      | -                    | 0,60                                | 0,515                              | 19459  | 14861  | -      | 0,0042                                | 0,004                                 | 0,005                   | 0,899 |

| Čas odberu [hh:mm - hh:mm] | Cd+Tl  |                                       |                                       | As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V |        |                                       |                                       |                         |       |       |
|----------------------------|--------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|--------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------|-------|
|                            | m [mg] | C <sup>ns</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ] | C <sup>nr</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ] | HT [g.h <sup>-1</sup> ]   | m [mg] | C <sup>ns</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ] | C <sup>nr</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ] | HT [g.h <sup>-1</sup> ] |       |       |
| 28.09.22 09:30 - 12:30     | 0,001  | <0,025                                | 0,01                                  | 0,012                     | 1,988  | 0,003                                 | <0,0903                               | 0,034                   | 0,043 | 7,179 |
| U <sub>Max</sub> (%)       | 0,000  | 0,0000                                | 0,003                                 | 0,003                     | 0,534  | 0,000                                 | 0,0000                                | 0,005                   | 0,007 | 1,123 |

**Prehľad plnenia vybraných požiadaviek použitých metodík:**

| Emisný limit (EL)                  | STN EN 13211       |                      | STN EN 14385              |        |  |
|------------------------------------|--------------------|----------------------|---------------------------|--------|--|
|                                    | Hg                 | Cd+Tl                | As+Co+Cr+Ni+Mn+Pb+Sb+Tl+V |        |  |
| koncentrácia                       | 0,05               | 0,05                 | 0,5                       |        |  |
| % z EL                             | 0,000              | <MS                  | 0,004                     |        |  |
| požiadavky normy                   | 0,2                | -                    | 0,8                       |        |  |
| koncentrácia (pri O <sub>2</sub> ) | 0,0097             | 0,012                | 0,043                     |        |  |
| % z EL                             | 19,4               | 24,0                 | 8,6                       |        |  |
| koncentrácia (pri O <sub>2</sub> ) | 0,0009             | 0,0092               | 0,0331                    |        |  |
| % z EL                             | 1,8                | 18,3                 | 6,6                       |        |  |
| % z celkovej konc.                 | 9,5%               | 76,4%                | 76,6%                     |        |  |
| požiadavky normy                   | % z celkovej konc. | <5 %                 | <10 %                     | <10 %  |  |
| koncentrácia                       | μg.m <sup>-3</sup> | <2 μg/m <sup>3</sup> | -                         | -      |  |
| koncentrácia                       | mg.m <sup>-3</sup> | 0,000                | 0,004                     | 0,018  |  |
| požiadavky normy                   | mg.m <sup>-3</sup> | <0,003               | <0,010                    | <0,045 |  |

- Legenda:** O<sub>2</sub> meraná hodnota kyslíka (v prípade hodnoty 20,95 - 21,00 % je odpadový plyn uvažovaný ako vzdušnica, O<sub>2</sub> nebol reálne meraný)  
CO<sub>2</sub> meraná hodnota oxidu uhličitého (v prípade hodnoty 0,00 - 0,05 % je odpadový plyn uvažovaný ako vzdušnica, CO<sub>2</sub> nebol reálne meraný)  
H<sub>2</sub>O meraná/vypočítaná hodnota vlhkosti odpadového plynu  
t<sub>1</sub> teplota plynu v potrubí  
p<sub>st1</sub> statický tlak v potrubí  
Δp<sub>1</sub> diferenciálny tlak odpadového plynu v potrubí (Pitotova sonda)  
w<sub>1</sub> rýchlosť prúdenia odpadového plynu v potrubí  
q objem odobranej vzorky odpadového plynu  
Q objemový prietok odpadového plynu v potrubí  
m m<sub>1</sub> = hmotnosť TZL zachytených pred filtrom (preplachovanie); m<sub>2</sub> - hmotnosť TZL zachytených na filtri  
C hmotnostná koncentrácia TZL  
HT hmotnostný tok TZL  
U<sub>Max</sub> neistota merania priradená k maximálnej nameranej hodnote a vyjadrená v rovnakých jednotkách, ako meraný parameter  
EL hodnota emisného limitu  
RB rosný bod
- Indexy:** p<sup>prev</sup> prevádzkové podmienky (pri danej teplote, tlaku, vlhkosti)  
n<sup>s</sup> štandardné stavové podmienky (273,15 K; 101,3 kPa), suchý plyn  
n<sup>r</sup> štandardné stavové podmienky (273,15 K; 101,3 kPa), suchý plyn, O<sub>2</sub> = 10 % obj.

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

**PROTOKOL ZO STANOVENIA PCDD A PCDF**

**Prevádzkovateľ:** Danucem Slovensko a.s.

**Zdroj:** Výroba cementu

**Časť, zariadenie:** NEIS 32 - Rotačná pec, výkon RP 88 - 103 t slinku /hoc

**Dátum merania:** 28.9.2022

**Meracia aparátúra:** KS404(3) + KS408

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

**Efektívna dĺžka sondy:** 1 m

**Čas merania:** 8:08 - 14:09

**Údaje o meracom mieste (MM):**

|                  |           |  |                      |                                     |       |
|------------------|-----------|--|----------------------|-------------------------------------|-------|
| Tvar potrubia:   | štvorhran | Plocha potrubia:                       | 8,800 m <sup>2</sup> | Dĺžka rovného úseku:                | 9,5 m |
| Vnútorý priemer: | - m       | Hydraulický priemer (d <sub>H</sub> ): | 2,750 m              | Dĺžka úseku pred MM:                | 3 m   |
| Strana A:        | 4,400 m   | Počet meracích priamok:                | 5                    | Poč. d <sub>H</sub> na rovn. úseku: | 3,5   |
| Strana B:        | 2,000 m   | Skutočný počet mer. bodov:             | 20                   |                                     |       |

**Podmienky odpadového plynu**

| Veličina                 | Hodnota | Jednotka                        |
|--------------------------|---------|---------------------------------|
| Barometrický tlak        | 0,98575 | bar                             |
| Priemerný absolútny tlak | 0,97037 | bar                             |
| Koncentrácia vody        | 11,10   | obj. %                          |
| Hustota suchého plynu    | 1,3663  | kg.m <sup>-3</sup> <sub>n</sub> |
| Priemerná teplota plynu  | 150,72  | °C                              |
| Obsah kyslíka            | 12,13   | obj. %                          |
| Referenčný obsah kyslíka | 10      | obj. %                          |

**Skúška tesnosti meracej aparatúry**

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

**Vzorkovací štandard**

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

**Priemerná rýchlosť odpadového plynu v potrubí**

**Priemerný objemový prietok odpadového plynu**

**Slepý pokus**

**Celkový odobratý objem suchej vzorky**

**Celková hmotnosť PCDD vo vzorke**

**Hmotnostná koncentrácia sumy PCDD**

**Celková hmotnosť PCDF vo vzorke**

**Hmotnostná koncentrácia sumy PCDF**

**Celková hmotnosť sumy PCDD a PCDF vo vzorke**

**Hmotnostná koncentrácia sumy PCDD a PCDF**

**Hmotnostný tok sumy PCDD a PCDF**

**Hmotnostná koncentrácia sumy PCDD a PCDF pri ref. obsahu O<sub>2</sub>**

**Odber vzorky**

| Veličina                   | Hodnota | Jednotka                        |
|----------------------------|---------|---------------------------------|
| Celkový čas odberu         | 6:00    | hod.                            |
| Vnútorý priemer hubice     | 7,6     | mm                              |
| Izokinetika - priemer      | 101,0   | %                               |
| Plocha filtra              | 31,4    | cm <sup>2</sup>                 |
| Účinnosť filtra            | 99,9    | %                               |
| Prietok vzorky             | 1,12    | m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> |
| Najnižší podtlak v aparát. | 0,86107 | bar                             |

**Podmienky odberu vzorky**

|                        |       |    |
|------------------------|-------|----|
| Teplota filtrácie      | 118,4 | °C |
| Teplota pred chladičom | 52,3  | °C |
| Teplota za chladičom   | 8,2   | °C |
| Teplota v adsorbéri    | -1,0  | °C |
| Teplota v prietokomeri | 30,6  | °C |
| Účinnosť kondenzácie   | 100,0 | %  |

**Adsorpčný stupeň**

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Materiál                 | valčeky PUF |
| Rozmery (Φ/dĺžka)        | 50/50 mm    |
| Kontrolná zóna (Φ/dĺžka) | 50/50 mm    |

**12,05 m.s<sup>-1</sup> U(k=2) = 5 %**

**209398 m<sup>3</sup><sub>ns</sub>.h<sup>-1</sup> U(k=2) = 5,2 %**

**0,001 ng-TEQ.m<sup>-3</sup>**

**6,759 m<sup>3</sup>**

**0,009 ng-TEQ**

**0,001 ng-TEQ.m<sup>-3</sup>**

**0,114 ng-TEQ**

**0,017 ng-TEQ.m<sup>-3</sup>**

**0,123 ng-TEQ U(k=2) = 32 %**

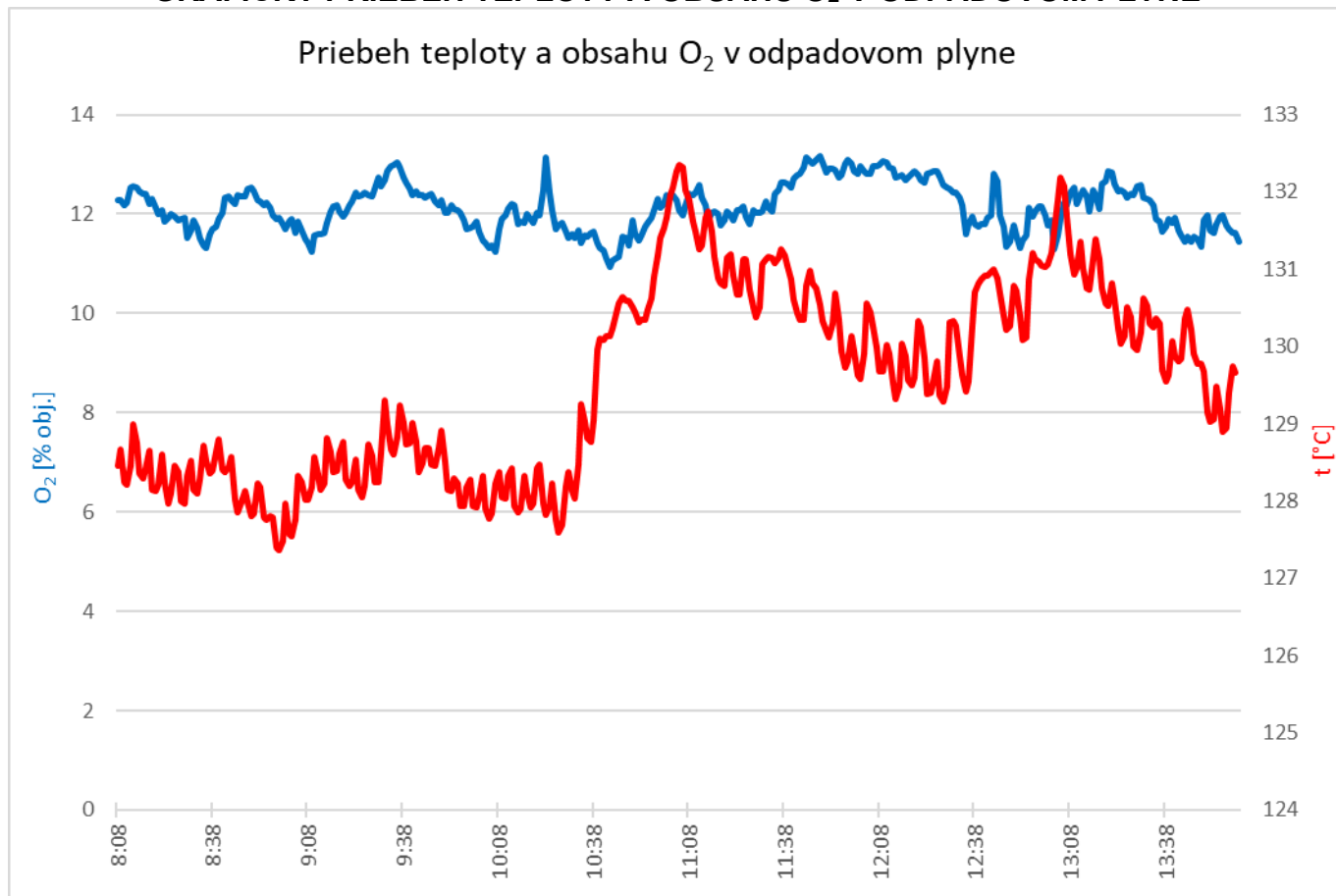
**0,018 ng-TEQ.m<sup>-3</sup> U(k=2) = 34 %**

**3,806 μg-TEQ.h<sup>-1</sup> U(k=2) = 34 %**

**0,023 ng-TEQ.m<sup>-3</sup>**

*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

**GRAFICKÝ PRIEBEH TEPLOTY A OBSAHU O<sub>2</sub> V ODPADOVOM PLYNE**



*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*