



SPRÁVA o oprávnenom meraní emisií

TZL, NO_x a CO v odpadových plynch z technologického zariadenia Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák
Weishaupt G 60/2-A v **Považskej cementárni, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63.**

Názov akreditovaného skúšobného laboratória/oprávnenej osoby podľa § 58 ods. 2 písm. a) zákona č. 146/2023 Z. z.:

EkoPro, s.r.o., Dolný Šianec 2, Trenčín 911 01
IČO: 36 738 506

Číslo správy:

10/102/2026

Dátum vydania správy:

23.03.2026

Prevádzkovateľ

Považská cementáreň, a.s.,
ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63
IČO: 31 615 716

Miesto/lokalita:

Považská cementáreň, a.s.,
ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63

Druh oprávnenej technickej činnosti:

Oprávnené meranie hodnoty fyzikálno-chemickej veličiny, ktorou je vyjadrený emisný limit a hodnoty súvisiacej stavovej a referenčnej veličiny, ktorá sa vzťahuje priamo na emisie podľa písm. a) ods. 1 prílohy č. 9 k zákonu č. 146/2023 Z. z.

Číslo a dátum objednávky:

75447 S/2026 z 28.01.2026

Výtlačok číslo / Počet výtlačkov:

1/3

Dátum oprávneného merania:

19.02.2026

Osoba zodpovedná za technickú stránku merania (vedúci technik) podľa § 58 ods. 3 zákona č. 146/2023 Z. z.:

Tibor Červeňan, rok narodenia 1963
rozhodnutie MŽP SR o vydaní osvedčenia zodpovednej osoby č. 14762/2011 zo dňa 08.03.2011

Správa obsahuje:

14 strán
6 príloh

Účel oprávneného merania:

1. Periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určených emisných limitov pre TZL, NO_x a CO z technologických zariadení podľa § 6 ods. 3 písm. c) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.

2. Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku pre TZL, NO_x a CO z technologických zariadení podľa § 3 ods. 1 písm. f) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.

Súhrn

Účel 1:	Periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určených emisných limitov pre TZL, NO _x a CO z technologických zariadení podľa § 6 ods. 3 písm. c) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.					
Prevádzka	Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63 VAR PCZ: 0050010					
Čas prevádzky:	Zariadenia sa prevádzkujú podľa aktuálnych potrieb výroby a odbytu					
Zdroje/zariadenia vzniku emisií:	1. Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A					
Merané zložky:	TZL, NO _x ako NO ₂ , CO					
Výsledky merania:	Hmotnostná koncentrácia zložky v mg/m ³					
Meraná zložka	N	Priemerná hodnota (koncentrácia) [mg/m ³] ¹⁾	Maximum (koncentrácia) [mg/m ³] ¹⁾	Emisný limit ²⁾ (koncentrácia) [mg/m ³] ¹⁾	Režim s najvyššími emisiami [áno/nie]	Upozornenie na súlad/ nesúlad
Zdroj/zariadenie vzniku emisií:	1. Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A					
TZL	3	5	5	20	áno	súlad
NO _x ako NO ₂	3	66	82	200	áno	súlad
CO	3	39	41	500	áno	súlad

¹⁾ Stavové podmienky vyjadrenia hmotnostnej koncentrácie v mg/m³: 0 °C, 101,3 kPa, suchý plyn, O₂ ref. 17 % objemu.

²⁾ Emisný limit a podmienky jeho platnosti sú určené rozhodnutím Slovenskej inšpekcie životného prostredia, Inšpektorát životného prostredia Žilina, odbor integrovaného povoľovania a kontroly č. 2005/1747/770420104/433-Pt zo dňa 24.06.2005 v znení neskorších rozhodnutí.

Požiadavka dodržania emisného limitu podľa § 34 ods. 4 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 248/2023 Z. z.

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 ani povolením, ktoré sú vydávané orgánom ochrany ovzdušia podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a ani nezakladajú nárok na vydanie súhlasu.

Súhrn

Účel 2:	Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku pre TZL, NO _x a CO z technologických zariadení podľa § 3 ods. 1 písm. f) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.					
Prevádzka	Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63 VAR PCZ: 0050010					
Čas prevádzky:	Zariadenia sa prevádzkujú podľa aktuálnych potrieb výroby a odbytu					
Zdroje/zariadenia vzniku emisií :	1. Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A					
Merané zložky:	TZL, NO _x ako NO ₂ , CO					
Výsledky merania:	Hmotnostný tok v g/h					
Meraná zložka	N	Priemerná hodnota (reprezentatívny hmotnostný tok) [g/h]	Maximum (reprezentatívny hmotnostný tok) [g/h]	Emisný limit	Reprezentatívny režim [áno/nie] ¹⁾	Upozornenie na súlad/ nesúlad
Zdroj/zariadenie vzniku emisií:		1. Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A				
TZL	3	46,8	52,8	-	áno	-
NO _x ako NO ₂	3	660,4	799,4	-	áno	-
CO	3	391,8	398,2	-	áno	-

¹⁾ Výsledok je reprezentatívny pri výrobnoprevádzkovom režime: menovitá kapacita technológie ($\geq 0,9$ násobok menovitého výkonu) – režim s najvyššími emisiami.

Použité skratky :

CRM	certifikovaný referenčný materiál
DL	detekčný limit analyzátora
EL	emisný limit
EMS	emisný merací systém
EN	európska norma
HEV	hodnota emisnej veličiny
IPP	interný pracovný postup
ISO	medzinárodná norma
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NEIS	Národný emisný informačný systém
OM	diskontinuálne oprávnené meranie emisií
P-P	Pitot-Prandtlova rúrka
PZL	plynné znečisťujúce látky
RHT	reprezentatívny hmotnostný tok ZL
SIŽP IOO	Slovenská inšpekcia životného prostredia - Inšpektorát ochrany ovzdušia
SPH	stredná polhodinová hodnota
TOO	technicko-organizačné opatrenia
TPP	technicko-prevádzkové parametre
TZL	tuhé znečisťujúce látky
U	relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia $k = 2$ pri 95 % štatistickej pravdepodobnosti
VAR PCZ	identifikačné číslo zdroja unikátne v okrese, pridelené OÚŽP na účel NEIS
ZL	znečisťujúce látky všeobecne
ZPN	zemný plyn naftový
ZZOv	zdroj znečisťovania ovzdušia

1 OPIS ÚČELU OPRAVŇOVANÉHO MERANIA

1.1 Zákazník (účastník konania)

Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63
IČO: 31 615 716

1.2 Prevádzkovateľ zdroja znečisťovania ovzdušia

Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63

Kontaktná osoba:

Ing. Marcel Tvrđík, vedúci oddelenia environmentálneho inžinierstva, tvrdik.m@pcla.sk

1.3 Miesto/lokalita

Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63

Zariadenie vzniku emisií

/typ odľučovača

Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A

elektrický odľučovač EO BKF

1.4 Kategória zdroja podľa prílohy č. 1 k vyhláške MŽP SR č. 248/2023 Z. z.

3 VÝROBA NEKOVOVÝCH MINERÁLNYCH PRODUKTOV

3.2.1 Výroba cementu s projektovanou výrobnou kapacitou cementového slinku > 500 t/d

1.5 Dátum merania: 19.02.2026

1.6 Účel oprávneného merania

1. Periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určených emisných limitov pre TZL, NO_x a CO z technologických zariadení podľa § 6 ods. 3 písm. c) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.

2. Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku pre TZL, NO_x a CO z technologických zariadení podľa § 3 ods. 1 písm. f) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.

1.7 Merané zložky: TZL, NO_x ako NO₂, CO, O₂ referenčný.

1.8 Informácia, či a kým bol plán merania odsúhlasený

Plán merania odsúhlasil Ing. Marcel Tvrđík, vedúci oddelenia environmentálneho inžinierstva.

1.9 Osoby vykonávajúce odbery vzoriek/merania na mieste

Tibor Červeňan - vedúci technik, Jozef Dudáš, Ing. Ivan Gatiaľ.

1.10 Účast' ďalších skúšobných laboratórií / subdodávateľa merania

Bez subdodávok.

1.11 Osoba zodpovedná za technickú stránku merania (vedúci technik)

Tibor Červeňan, tel.: +421 32 6522819, e-mail: info@ekopro.sk

2 OPIS PREVÁDZKY A SPRACÚVANÝCH MATERIÁLOV

2.1 Kategória prevádzky

Považská cementáreň, a.s. je zaradená do integrovaného povoloovania (Slovenská inšpekcia životného prostredia, Inšpektorát životného prostredia Žilina, odbor integrovaného povoloovania a kontroly).

Označenie podľa prílohy 1 (kategórie priemyselných činností) Smernice Rady 96/61/ES o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia :

3. Priemysel spracovania nerastov

3.1. Zariadenia na výrobu cementového slinku v rotačných peciach s výrobnou kapacitou presahujúcou 500 ton za deň alebo vápna v rotačných peciach s výrobnou kapacitou presahujúcou 50 ton za deň alebo v iných peciach s výrobnou kapacitou presahujúcou 50 ton za deň.

2.2 Opis prevádzky

Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A

Vlhká troska s vlhkosťou 5 až 20 % padá zo zásobníka cez oceľový presyp na vodorovný pásový dopravník 65 x 9160 mm a vstupuje do bubnového sušiča Ø 3 x 18 m cez prechodovú komoru opatrenú tesnením proti nasávaniu okolitého vzduchu a vymurovanú tepelnoizolačným materiálom. V bubnovom sušiči postupuje troska súprudne so sušiacim médiom. Dostatočný styk vlhkej trosky so sušiacim médiom je zabezpečený prechodom cez hustú križovú zostavu, keď je postupne vynášaný nahor a padá dolu. Samotné sušenie trosky zabezpečuje odpadový vzduch z chladiča slinku linky rotačnej pece, kde chladenie slinku zabezpečuje nasávaný vzduch z okolia, ktorý je následne podľa technologických potrieb vedený do elektro odlučovača chladiča slinku alebo jeho časť ako ohrevné médium do cementovej mlynice alebo bubnového sušiča trosky (počas chladenia slinku nasávaným vzduchom nedochádza k jeho miešaniu so spalínami z linky rotačnej pece). Počas generálnych opráv linky rotačnej pece (cca 20 až 30 dní v roku, v závislosti od rozsiahlosti opráv) je sušenie trosky zabezpečené spalínami zo spaľovania zemného plynu v spaľovacej komore, do ktorej je zaústený pretlakový horák na spaľovanie zemného plynu.

Teplota brid za sušičom trosky sa udržiava automaticky na nastavenej hodnote 40 až 120 °C. Od teploty brid za bubnovým sušičom sa reguluje automaticky tepelný výkon spaľovacej komory. Na strane spaľovacej komory je sušiaci bubon utesnený dvojitém labyrintovým tesnením. Usušená troska padá do vypancierovanej výsypky bridovej komory opatrenej vzduchový uzáverom. Usušená troska je dopravnými cestami dopravená do zásobníkov. Výsyp trosky zo sušiča na pásový dopravník je odsávaný cez potrubie ústiace do potrubia pred EO. Bridy sú z bridovej komory sušiča odsávané komínovým ventilátorom do elektrického odlučovača a po odprašení sa odpadové bridy dopravujú cez oceľový komín do ovzdušia. Odprašky zachytené v EO sú dávkané do usušenej trosky.

Technické parametre bubnového sušiča:

- rozmery bubnového sušiča	Ø 3 x 18 m
- výkon pri vstupnej vlhkosti trosky	20 % 25 t/h 5 % 45 t/h
- teplota sušiaceho média - vstup	160 až 800 °C
- výstup	40 až 120 °C
- vlhkosť trosky - vstup	5 až 20 %
- výstup	0 - 3 %

2.3 Miesto/lokalita prevádzky a opis odvádzaných emisií

2.3.1 Miesto/lokalita: Považská cementáreň, a.s., Janka Kráľa, Ladce 018 63

2.3.2 Zdroj/miesto odvádzania emisií: zdrojom emisií sú zariadenia uvedené v bode 1.3. Emisie odvádzané do ovzdušia sú tuhé znečisťujúce látky (TZL)

2.3.3 Výška miesta odvádzania emisií nad úrovňou terénu: oceľový komín o výške 50 m

2.3.4 Rozmer potrubia v mieste merania: 1,1 x 1,6 m

2.3.5 Hodnoty GPS súradníc jednotlivých zariadení: N 49,032188° E 18,292807°

2.3.6 Variabilný symbol a poradové číslo zdroja: VAR PCZ: 0050010

2.4 Údaje o možných palivách, surovinách, odpadoch, polotovaročoch, výrobkoch podľa povolenia

Suroviny: vysokopecná troska

Palivá: sušiacim médiom sú spaliny zo spaľovania zemného plynu v horáku Weishaupt G 60/2-A - priamy procesný ohrev

2.5 Čas prevádzky

Zariadenia sa prevádzkujú podľa aktuálnych potrieb výroby a odbytu poverenými pracovníkmi prevádzkovateľa.

2.6 Zariadenia na zachytávanie a znižovanie emisií

Elektrický odlučovač BKF 1-20-7

Elektrický odlučovač tvorí oceľová skriňa opatrená v spodnej časti tromi výsypkami a zberným šnekom. Súčasťou je vysokonapäťový a usadzovací systém s usmerňovačmi. Vysokonapäťový systém sa skladá z trubkových rámov s napnutými vysokonapäťovými elektródami, ktoré sú zavesené na nosných izolátoroch medzi radmi usadzovacích elektród. Čistenie oboch druhov elektród sa vykonáva oklepávaním. Usmerňovače sú jednofázové kremíkové s automatickou reguláciou primárneho napätia s tyristormi. Princíp odprášenja odpadových plynov v elektrickom odlučovači spočíva v tom, že medzi záporne nabitými vysokonapäťovými elektródami a uzemnenými zrážacími elektródami sa nachádza vysoké jednosmerne pulzujúce napätie, ktoré nabíja čistočky prachu a tieto sa v elektrickom poli pohybujú k zrážacím usadzovacím elektródam. Tu odovzdávajú svoj náboj, stratia rýchlosť a sú zrážané oklepávacím mechanizmom do výsypiek a zberného šneku. Šnekovým dopravníkom Ø 400 x 8500 mm sú odprašky dopravované cez dvojitý klapkový uzáver 400 x 400 mm do ďalšieho šnekového dopravníka 400 x 6500 mm na dopravný pás pod sušiacim bubnom s usušenou troskou.

Odprášené bridy sú odsávané rovnotlakým axiálnym ventilátorom ARB 1120 -1 a sú dopravované cez komín do ovzdušia.

Technické parametre elektrického odlučovača:

- typ	BKF 1-20-7
- výrobca	ZVVZ Milevsko
- rok výroby	1984
- objemový prietok odpadových brid	18 m ³ /s
- hmot. koncentrácia prachu na výstupe z EO	20 mg/m _n ³

3 OPIS MIESTA OPRÁVNENÉHO MERANIA

3.1 Umiestnenie odberovej roviny

- úsek merania umožňuje odber reprezentatívnych vzoriek emisií v odberovej rovine a zistenie objemového prietoku a hmotnostnej koncentrácie znečisťujúcich látok;
- odberová rovina je umiestnená v úseku potrubia, kde sú homogénne podmienky prúdenia a homogénne koncentrácie.

3.2 Počet odberových priamok a umiestnenie odberových bodov v odberovej rovine

3 odberové priamky, 3 odberové boby na priamke, v súlade s STN EN 13284-1

3.3 Pracovné plošiny

Pracovné priestory a plošiny pre výkon meraní sú dostatočné, zdroje energie dostupné, bezpečnostné požiadavky sú splnené.

4 MERACIE A ANALYTICKÉ METÓDY A VYBAVENIE

4.1 Určenie súvisiacich stavových a referenčných veličín odpadového plynu

4.1.1 Meranie objemového prietoku v potrubí

Rýchlosť a objemový prietok odpadového plynu boli stanovené podľa IPP-07-EP, v ktorom sú rozpracované postupy podľa normy STN EN ISO 16911-1. Na meranie rýchlosti plynu sa použila Pitotová sonda typu S. Počet a umiestnenie meracích bodov – uvedené v prílohe č. 4 k správe.

Použité prístroje pri OM sú podrobne uvedené v pláne OM podľa bodu B.3 prílohy B k STN EN 15259 – uvedené v prílohe č. 1 k správe a v porovnávacej tabuľke - plnenie požiadaviek na pracovné charakteristiky podľa STN EN ISO 16911-1- uvedené v prílohe č. 6 k správe.

4.1.2 Podiel vodnej pary v odpadovom plyne

Stanovenie vodných pár v potrubí bolo uskutočnené podľa STN EN 14790 a IPP-07-EP, v ktorom sú postupy podľa uvedenej normy rozpracované. Na odber sa použila odberová jednotka na manuálne izokinetické odbory vzoriek Dadolab QB1. Odpadový plyn nie je nasýtený vodou, vodná para zo vzorky sa zachytáva adsorpciou na silikagél. Na zisťovanie hmotnosti impingerov, sušiacich veží so silikagélom sa používajú elektronické váhy GF-2000. Odberová aparatúra vykonáva automatické snímanie a zaznamenávanie meraných veličín, výpočet parametrov odberu vzorky, riadenie izokinetického odberu. Počas odberu sa vyplňuje pracovný záznam z merania vlhkosti odpadového plynu v potrubíach. Použité prístroje pri OM sú podrobne uvedené v pláne OM podľa bodu B.3 prílohy B k STN EN 15259 – uvedené v prílohe č. 6 k tejto správe a v porovnávacej tabuľke požiadaviek na stanovenie vlhkosti podľa STN EN 14790 – v prílohe č. 6 k správe. Stanovenie vodných pár v potrubí sa vykonávalo súčasne s odberom TZL.

4.1.3 Hustota odpadového plynu - meranie analyzátorom - EMS HORIBA ENDA 680T. Meranie koncentrácie O₂ a CO₂ EMS - podrobne uvedené v 4.3.

4.1.4 Riedenie odpadového plynu - bez riedenia odp. plynov.

4.2 Stanovenie hmotnostnej koncentrácie TZL

Hmotnostná koncentrácia TZL v odpadových plynoch bola stanovená podľa STN EN 13284-1 a IPP-01-EP, v ktorom sú postupy podľa uvedených noriem rozpracované. Na odber sa použil odberový systém QB1-ST2 firmy Dadolab. Odberový systém pozostáva z odberovej jednotky QB1, ktorá umožňuje manuálne nastavenie prietoku vzorky a meracieho dataloggera ST2, ktorý zabezpečuje meranie rýchlosti a teploty plynu a vypočítava izokinetické parametre odberu pre manuálne nastavenie prietoku vzorky. Prietok vzorky je nastaviteľný v rozsahu 0,1 – 30 l/min. Podstata metódy – izokinetický reprezentatívny odber vzorky v definovanom časovom intervale a kontrolovanom prietoku, záchyt TZL na filter, systém merania prietoku suchého plynu podľa obrázku 3 STN EN 13284-1, homogénny a ustálený rýchlostný profil, odber bez prerušenia, za izokinetických podmienok, odberové body určené podľa tab. 2 normy STN EN 15259, bez kondenzácií, pri vyhodnotení sa berie do úvahy sediment prachu v aparátúre pred filtrom, postup odberu je prispôsobený predpokladanému množstvu TZL. Počas odberu sa zaznamenávajú: presatý objem, čas odberu, prietok odoberanej vzorky, teplota a tlak na plynomere, dynamický tlak a teplota v potrubí a zapisujú sa do pracovného záznamu z odberu vzoriek. Objemový prietok odoberanej vzorky plynu pre izokinetický odber v rozsahu -5% až +15% je riadený manuálne.

Všetky časti odberovej aparátúry, ktoré sú v kontakte s odoberaným plynom, sa čistili pred odberom. Po skončení odberu sa filter vybral z púzdra a vložil do prepravnej nádoby (sklenená Petriho miska). Všetky dielce aparátúry zapojené pred filtrom v smere prúdenia, ktoré sa nevážia a sú v kontakte so vzorkou, boli po vykonaní série odberov prepláchnuté. Z preplachu stanovené množstvo TZL sa vzťahlo na jednotlivé odbery a proporcionálne sa priradilo k hmotnosti TZL zachytených na každom filtri.

Všetky použité zariadenia a preukázanie plnenia metrologických požiadaviek meradiel sú podrobne uvedené v porovnávacej tabuľke pracovných charakteristík meradiel a plnenia požiadaviek na stanovenie emisií TZL - príloha č. 6 k správe.

4.3 Meranie koncentrácie NO_x ako NO₂, CO, O₂ a CO₂ EMS.

Odber vzorky, úprava plynnej vzorky a meranie koncentrácií PZL emisným meracím systémom (EMS) HORIBA ENDA 680T sa uskutočnil podľa STN EN 15058 pre CO, STN ISO 10849 (STN EN 14792) pre NO_x, STN EN 14789 pre O₂, STN ISO 12039 pre CO₂, podľa STN ISO 10396 a v súlade s IPP-02-EP, v ktorom sú postupy uvedených noriem podrobne rozpracované.

Porovnávacia tabuľka požiadaviek na odber a spracovanie vzoriek pri meraní PZL EMS HORIBA ENDA 680T je uvedená v prílohe č.6 správy.

Pred meraním sa priamo do analyzátoru zavedie nulový plyn a nastaví sa hodnota nuly, potom sa zavedie kontrolný plyn a nastaví sa hodnota rozsahu. Kontrola systému odberu vzorky a kontrola tesnosti sa vykonáva dávkovaním nulového a kontrolného plynu do analyzátorom cez celý odberový systém vzorky. Po meraní alebo minimálne raz za deň po sérii meraní sa kontrolujú driftы v nulovom a v referenčnom bode na mieste merania s použitím certifikovaných referenčných materiálov (CRM).

Merania PZL sa vykonali sieťovými meraniami podľa bodu 8.2 normy STN EN 15259 v jednotlivých odberových bodoch podľa tabuľky 2 STN EN 15259.

5 PODMIENKY PREVÁDZKY POČAS OPRÁVNENÝCH MERANÍ

5.1 Prevádzka

5.1.1 Spôsoby prevádzky a výrobo-prevádzkové režimy

Jedná sa o emisne jednorežimovú technológiu (časť A prílohy č. 2 k vyhláške MŽP SR č. 249/2023 Z. z.). Diskontinuálne OM bolo vykonané pri výrobo-prevádzkovom režime: menovitá kapacita technológie ($\geq 0,9$ násobok menovitého výkonu) – režim s najvyššími emisiami.

Podstatné technicko-prevádzkové parametre a ich skutočné hodnoty počas OM sú uvedené v tabuľkovej forme v bode 5.1.4.

5.1.2 Emisno-technologický charakter a podstatné technicko-prevádzkové parametre

Emisno-technologický charakter v zmysle časti A prílohy č. 2 k vyhláške MŽP SR č. 249/2023 Z. z. - emisne jednorežimová, kontinuálne emisne ustálená. Podstatný technicko-prevádzkový parameter je výkon zariadení v t/h.

5.1.3 Riadenie technológie a prevádzkové meradlá

Technológia je riadená poverenými pracovníkmi prevádzkovateľa podľa prevádzkových predpisov pre jednotlivé zariadenia.

5.1.4 Technicko-prevádzkové parametre

Vyhodnotenie dodržania bežnej (menovitej) kapacity zariadenia počas oprávneného merania:

Zariadenie	Výkon zariadenia [t/h]		Súlad / Nesúlad
	Počas merania	Menovitý ¹⁾	
Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A	33	25-45	Súlad

¹⁾ výkon pri vstupnej vlhkosti trosky 20 % = 25 t/h, pri vstupnej vlhkosti trosky 5 % = 45 t/h

Meranie emisií TZL bolo vykonané v súlade s platnou dokumentáciou počas obvyklého výrobného režimu - režim s najvyššími emisiami. Kópie prevádzkových záznamov sú v prílohe č. 3 k správe. Prevádzkovateľ potvrdil súlad prevádzkového stavu s platnou dokumentáciou – kópia vyhlásenia je v prílohe č. 3 k správe.

5.1.5 Určené požiadavky a osobitné podmienky oprávneného merania

Požiadavka dodržania emisného limitu podľa § 34 ods. 4 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 248/2023 Z. z.

Osobitné podmienky diskontinuálneho OM neboli určené.

6 VÝSLEDKY OPRÁVNEŇHO MERANIA A DISKUSIA

6.1 Vyhodnotenie prevádzkových podmienok počas oprávneného merania

OM bolo vykonané podľa bodu 1 časti B. prílohy č. 2 k vyhláške MŽP SR č. 249/2023 Z. z. – režim s najvyššími emisiami – súlad.

Vyhlásenie prevádzkovateľa, že počas diskontinuálneho OM zodpovedala prevádzka objektu merania podmienkam podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a dokumentácie je uložené v archíve laboratória EkoPro, s.r.o. Trenčín.

6.2 Výsledky oprávneného merania

Úplné výsledky meraní s neistotami sú uvedené v protokoloch o stanovení emisií ZL - príloha č. 2 k správe.

6.3 Overenie dôveryhodnosti

Technická dôveryhodnosť a reprezentatívnosť výsledku oprávneného merania je preukázaná:

- dodržaním všetkých požiadaviek na výkon oprávneného merania určených podľa zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia, všeobecne záväzných právnych predpisov vo veciach ochrany ovzdušia,
- dodržaním požiadaviek a pracovných postupov podľa platných oprávnených metodík. Zoznam oprávnených metodík podľa ktorých sa vykonalo diskontinuálne OM je uvedený v prílohe č. 5 k správe o OM. Údaje o kontrole platnosti výsledku OM podľa príslušnej oprávnenej metodiky je zdokumentované v bode 6.3.2 a v porovnávacích tabuľkách pracovných charakteristík meradiel, odberovej aparatury a v porovnávacích tabuľkách dodržania požiadaviek metodík, ktoré sú uvedené v prílohe č. 6 k tejto správe. Všetky meradlá, prístroje a zariadenia sú podľa metrologických požiadaviek pravidelne kalibrované / overené a v čase merania mali platný doklad o overení / kalibrácii. Zavedenie a splnenie požiadaviek platnej metódy a metodiky je potvrdené praktickým overením a zdokumentované interným pracovným postupom;
- neistotou výsledku merania, ktorá zodpovedá požiadavkám podľa § 6 ods. 1, písm. d) a e) vyhlášky MŽP SR 299/2023 Z. z., všetky výsledky OM sú z hľadiska dodržania neistoty výsledku merania dôveryhodné, neistoty nie sú vyššie ako určené hodnoty v oprávnenej metodike.

Na vykonanie merania bol vypracovaný plán merania podľa bodu B.3 prílohy B k STN EN 15259 - uvedené v prílohe č. 1 k správe. Odchýlky od plánu merania sú uvedené v bode 6.4. Osobitné podmienky diskontinuálneho OM neboli určené.

Boli dodržané všetky požadované podmienky OM ako je uvedené v príslušných článkoch tejto správy a v príslušných prílohách k tejto správe, namerané výsledky sú reprezentatívne a platné.

6.3.1 Plnenie požiadaviek právnych predpisov

Zoznam oprávnených metodík, ktoré sú zavedené v osvedčení o akreditácii skúšobného laboratória, je uvedený v prílohe č.5 správy. Metodiky vyhovujú nasledujúcim požiadavkám :

- Požiadavky na určenie metodiky pre OM

OM boli vykonané podľa platných akreditovaných a notifikovaných technických noriem .

- Požiadavka zavedenia metód a metodík

Metodiky v súlade s ustanoveniami citovaných predpisov sú zavedené - zoznam IPP je uvedený v prílohe č.5 správy a uvedené v osvedčení o akreditácii.

- Požiadavka reprezentatívnosti výsledku OM

Výsledky OM sú reprezentatívne, OM bolo vykonané dodržaním postupov podľa metodík a súvisiacich predpisov, systematické chyby boli vylúčené, výsledky merania sú správne v zhode s ustanovením citovaného predpisu.

- Požiadavka na detekčný limit (§ 6 ods. 1 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 299/2023 Z.z.).

Detekčné limity (DL) metodík sú nižšie ako 0,05 resp. 0,2 násobok EL, súlad s ustanovením citovaného predpisu. Pre TZL je $DL \leq 0,5 \text{ mg.m}^{-3}$, pre PZL merané EMS: pre CO $\leq 2 \text{ mg/m}^3$, pre NO_x $\leq 5 \text{ mg.m}^{-3}$ a pre O₂ $\leq 0,01 \text{ obj. \%}$. Podrobne uvedené v porovnávacích tabuľkách pracovných charakteristík meradiel - odberovej aparatury a pracovných charakteristík analyzátorov v prílohe č. 6 správy.

- Požiadavka na merací rozsah

Meracie rozsahy analyzátorov (R) sú voliteľné, R minimálne 1,5 násobok hodnoty EL v súlade s ustanovením citovaného predpisu; podrobne uvedené v pracovných charakteristikách analyzátorov v prílohe č. 6 k správe.

- Požiadavka na neistotu merania

Neistoty vyhovujú požiadavkám § 6 ods. 1 písm. d) a e) vyhlášky MŽP SR č. 299/2023 Z. z.; nie sú vyššie ako určené hodnoty v oprávnenej metodike. Podrobne uvedené v bode 6.2 správy.

- Požiadavka na kontrolu driftov v nulovom a v referenčnom bode ak ide o EMS

Pri emisných mobilných - prenosných meracích systémoch sa pred vlastným meraním a po meraní kontrolujú driftы v nulovom a v referenčnom bode, a ak meranie trvá dlhšie ako jeden deň, kontrolujú sa najmenej jedenkrát aj v priebehu každého dňa, požiadavka – dodržaná – kontrola driftu v nulovom bode a v referenčnom bode pred meraním aj po meraní – uložené v archíve EkoPro, s.r.o., Trenčín.

- Požiadavka na referenčný materiál :

Zoznam certifikovaných referenčných materiálov je uvedený v prílohe č. 5 k správe.

- Požiadavka na automatizované zaznamenávanie a zálohovanie (§ 5 ods. 1, písm. f) vyhlášky MŽP SR č. 299/2023 Z.z.)

Meracie prístroje a zariadenia a ich programové vybavenie umožňujú automatizované zaznamenávanie nameraných hodnôt, času a dátumu OM v elektronickej forme aj s označením objektu merania. Pre všetky meracie prístroje a zariadenia sú k dispozícii predpisy výrobcov. Technické počítačové prostriedky, ktoré uchovávajú záznamy v elektronickej forme zabezpečujú, že sa pred ich vypnutím príslušný súbor automatizovane zálohuje.

- Požiadavka na interval recalibrácie meracích prístrojov a zariadení (§ 5 ods. 3 vyhlášky MŽP SR č. 299/2023 Z.z.)

Interval kalibrácie meracích prístrojov a zariadení a overovania určených meradiel je v súlade so zákonom č. 157/2018 Z.z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a vyhláške

č. 161/2019 Z.z. Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky zo 16. júna 2000 o meradlách a metrologickej kontrole.

Interval kalibrácie analyzátorov prenosných automatizovaných meracích systémov emisií je jeden rok.

- Požiadavka na určenie počtu jednotlivých meraní a trvanie periódy jednotlivého merania

V zhode s požiadavkami bol určený počet a trvanie jednotlivých meraní pre kontinuálnu emisne ustálenú technológiu, manuálnu a prieběžnú prístrojovú metódu merania a pre účel výpočtu množstva emisie podľa § 3 ods. 1 písm. f) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z. – požiadavka: 3/≥ 30 min, skutočnosť: 3/36 – súlad.

- Požiadavka na oznámenie plánovaného termínu merania - notifikácia oprávnenej technickej činnosti podľa § 61 ods. 14 Zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia bola splnená odoslaním na územne príslušný okresný úrad a inšpekciu životného prostredia v elektronickej forme.

Všetci pracovníci EkoPro, s.r.o., Trenčín, ktorí sa oboznámili s predmetom a výsledkami OM zachovávajú mlčanlivosť vo veciach tvoriacich obchodné a služobné tajomstvo prevádzkovateľa ZZOv v súlade s 8. bodom prílohy č. 10 k zákonu č. 146/2023 Z. z.

EkoPro, s.r.o., Trenčín preberá hmotno-právne záruky za výsledok merania po dobu šiestich rokov od vydania tejto správy o OM v súlade s bodom 9 prílohy č. 10 k zákonu č. 146/2023 Z. z.

EkoPro, s.r.o., Trenčín uschováva správy, záznamy, materiály a podklady dokumentujúce podmienky OM počas 6 rokov od odovzdania správy o OM alebo od jej doplnenia v súlade s bodom 13 prílohy č. 10 k zákonu č. 146/2023 Z. z.

Počas diskontinuálneho OM boli dodržané všetky podmienky nestrannosti oprávnenej osoby, zodpovednej osoby a subdodávateľa, v súlade s 19. bodom prílohy č. 10 k zákonu č. 146/2023 Z. z.

Externá kontrola oprávneného merania na mieste v súlade s bodom 15 prílohy č. 10 k zákonu o ovzduší nebola požadovaná.

6.3.2 Plnenie požiadaviek oprávnených metodík

Kontrola plnenia požiadaviek jednotlivých oprávnených metodík v členení podľa jednotlivých použitých metodík merania /odberu ZL je podrobne rozpracovaná v bode 6.3.2.1 až 6.3.2.4.

Časový priebeh OM je podrobne uvedený v bode 6.2, v protokoloch z jednotlivých meraní - príloha č. 2 k správe a v prvotných záznamoch z merania ZL, ktorých vyplnené formuláre sú archivované v laboratóriu EkoPro.

6.3.2.1 Meranie objemového prietoku odpadového plynu v potrubí

Objemový prietok odpadových plynov bol stanovený podľa IPP-07-EP, v ktorom sú rozpracované postupy podľa normy STN EN ISO 16911-1.

Pitotova sonda typu L a S – konštrukcia sondy podľa prílohy A STN EN ISO 16911-1. Kalibráciu komplexu Pitotovej sondy s termočlánkom a odberovou sondou vykonalo akreditované kalibračné laboratórium. Plnenie požiadaviek na pracovné charakteristiky podľa STN EN ISO 16911-1 a porovnávací tabuľka pracovných charakteristík meradiel a požiadaviek na dodatkové príslušenstvo, ktoré sa používa s Pitotovou sondou sú uvedené v prílohe č. 6 k správe.

Pri výbere aparatúry boli zohľadnené faktory koncentrácie TZL a aerosólov a veľkosti ich častíc, teploty vo vzťahu k vlhkosti a kyslému rosnému bodu, chemického zloženia odpadového plynu, maximálnej teploty, rozmeru ľubovoľnej časti aparatúry umiestnenej v potrubí, podrobné údaje sú uvedené v protokoloch v prílohe č. 2 k správe.

6.3.2.2 Stanovenie vodných pár v potrubí

Stanovenie vodných pár v potrubí bolo uskutočnené podľa STN EN 14790 a IPP-07-EP, v ktorom sú postupy podľa uvedenej normy rozpracované.

Všetky časti odberového zariadenia sú podrobne uvedené v porovnávací tabuľke pracovných charakteristík meradiel a plnenia požiadaviek na stanovenie emisií TZL a v porovnávací tabuľke požiadaviek na stanovenie vlhkosti kondenzačno-adsorpčnou metódou podľa STN EN 14790 – v prílohe č. 6 správy. Počas odberu sa kontroluje kapacita záchytnej jednotky - vizuálnym pozorovaním množstva silikagélu so zmenenou farbou (< 50 %). Pracovné charakteristiky metódy – uvedené v porovnávací tabuľke minimálnych požiadaviek na stanovenie vlhkosti kondenzačno-adsorpčnou metódou podľa STN EN 14790 v prílohe č. 6 správy.

6.3.2.3 Stanovenie hmotnostnej koncentrácie TZL

Hmotnostná koncentrácia TZL v odpadových plynoch bola stanovená podľa STN EN 13284-1 a IPP-01-EP, v ktorom sú postupy podľa uvedených noriem rozpracované.

Podmienky prúdenia plynu v rovine odberu - požiadavky splnené – podrobne uvedené v porovnávacej tabuľke pracovných charakteristík meradiel a plnenia požiadaviek normy - príloha č. 6 k správe.

Validácia výsledkov: kontrola tesnosti odberovej trasy; celkové slepé meranie; odberové podmienky (teplota ohrevu sondy, filtrácie), zvyšková vlhkosť, presnosť váh, materiál filtra, rozlíšenie váh, neistota váženia. Filtre a odvažovacie nádoby - sušenie a chladenie (dĺžka a teplota), neistota merania objemu odobratej vzorky; neistota merania tlaku a teploty, miera izokinetiky - plnenie podmienok izokinetického odberu vo všetkých bodoch odberu, výsledný detekčný limit, účinnosť filtra, odberový systém - inertnosť materiálu, nánosy tuhých látok v nevážených dielcoch pred filtrom, trvanie odberu, preprava filtrov.

Pracovné charakteristiky a ich plnenie sú podrobne uvedené v porovnávacej tabuľke pracovných charakteristík meradiel a plnenia požiadaviek na stanovenie emisií TZL podľa metodiky STN EN 13284-1 – v prílohe č. 6 k správe.

6.3.2.4 Meranie koncentrácie NO_x ako NO₂, CO, O₂ a CO₂ EMS.

Meranie koncentrácií PZL EMS sa uskutočnilo podľa STN ISO 10849 pre NO_x, STN EN 14789 pre O₂, STN EN 15058 pre CO, STN ISO 12039 pre CO₂, podľa STN ISO 10396 a v súlade s IPP-02-EP, v ktorom sú postupy uvedených noriem podrobne rozpracované, EMS HORIBA ENDA 680T. Pri meraní PZL EMS sa porovnávajú hodnoty pracovných charakteristík pre použité analyzátory, špecifické podmienky konkrétneho meracieho miesta a použité CRM s požadovanými hodnotami pracovných charakteristík uvedenými v tabuľke 1 STN EN 14789, STN EN 15058, STN EN 14792 a STN ISO 12039. Porovnávacia tabuľka požiadaviek na odber a spracovanie vzoriek pri meraní PZL EMS, porovnávacie tabuľky dodržiavania pracovných charakteristík metódy podľa jednotlivých metodík sú uvedené v prílohe č. 6 správy.

Zoznam použitých certifikovaných referenčných materiálov (CRM) – príloha č. 5 správy.

Po meraní alebo minimálne raz za deň po sérii meraní sa kontrolujú driftы v nulovom a v referenčnom bode. Drift po meraní v nulovom bode a v rozsahu bol počas OM menší ako 2 % hodnoty z rozsahu.

6.3.2.5 Vyhodnotenie výsledkov oprávneného merania

Výsledky stanovení ZL sú prepočítané na také stavové podmienky odpadovej vzdušiny, pri ktorých je určený emisný limit. Hmotnostné toky všetkých ZL sa vypočítali podľa STN EN ISO 11771. Úplné výsledky meraní hmotnostných tokov ZL sú uvedené v súhrne správy o OM a v protokoloch o stanovení emisií ZL - príloha č. 2 k správe.

Vyhodnotenie meraní objemového prietoku a vlhkosti odpadového plynu

Koncentrácia vodných pár sa určila ako podiel zachyteného množstva vodných pár v záchytnej jednotke a presatého objemu vzorky odpadového plynu. Objem vzorky plynu po odstránení vlhkosti plynu adsorpciou v sušiacей veži naplnenej silikagélom sa meral suchým plynomerom. Objem suchého plynu sa vyjadril pri štandardnom tlaku a teplote (0°C, 101,3 kPa, suchý plyn).

Priemerná teplota odpadových plynov v potrubí sa vypočítala z teplôt meraných v meracom bode. Hustota sa vypočítala pre objemový podiel N₂, O₂ a CO₂. Rýchlosť prúdenia odpadového plynu v potrubí sa vypočítala z diferenčného tlaku Pitotovej sondy typu S (rozdiel celkového a statického tlaku) a z hustoty vlhkého plynu pri prevádzkových podmienkach meraných v meracom bode. Objemový prietok sa určil ako súčin priemernej rýchlosti a plochy prierezu a prepočítal sa na štandardnú teplotu, štandardný tlak a na suchý plyn. Podrobné výsledky stanovenia hustoty, vlhkosti, teplôt, tlakov, rýchlostí, objemových prietokov odpadových plynov sú podrobne uvedené v protokoloch v prílohe č. 2 k správe.

Vyhodnotenie meraní tuhých znečisťujúcich látok

Hmotnostná koncentrácia TZL sa vypočítala postupom podľa bodu 10.2 STN EN 13284-1 (vzťah 3). Na meranie objemu odobratej vzorky odpadového plynu je použitý plynotesný suchý plynomer s elektronickým snímaním impulzov, tlaku a teploty vzorky. Mikroprocesorom riadená ovládacia časť vykonáva snímanie a zaznamenávanie meraných veličín, výpočet parametrov odberu vzorky, riadenie izokinetického odberu, výpočty a zaznamenávanie nameraných údajov. Súbor z každého odberu TZL a merania rýchlosti sa následne použil na výpočet protokolov z jednotlivých odberov TZL a meraní objemového prietoku OP a koncentrácie H₂O pár - príloha č. 2 k správe.

Vyhodnotenie meraní koncentrácie O₂, CO₂, CO, a NO_x ako NO₂ EMS.

Namerané hodnoty, reálny čas, dátum merania, označenie objektu merania, údaj o platnosti nameranej hodnoty a názov nameranej hodnoty boli automatizovane zaznamenané, spracované, archivované v elektronickej forme vyhodnocovacím systémom WinImag s monitorovacím systémom EnvEmi v-3.0.

Jednotlivá hodnota bola vyhodnotená ako stredná hodnota za časovú periódu merania – digitálny spôsob spracovania signálu - v súlade s požiadavkami podľa bodu 3 časti C prílohy č. 2 k vyhláške č. 249/2023 Z. z. Hodnoty udané v 10⁻⁴ % obj. boli prepočítané na koncentrácie v mg/m³ podľa jednotlivých metodík – príloha č. 5 správy. Grafické časové záznamy a protokoly z merania emisii PZL EMS sú uvedené v prílohe č. 2 správy.

6.3.2.6 Ohodnotenie neistoty

Oprávnené meranie bolo vykonané v súlade s požiadavkami podľa platných oprávnených metodík (príloha 5 k správe o OM) bez odchýlok - nie sú kvalifikované dôvody na vyššiu hodnotu neistoty - rozšírené neistoty sú charakteristické neistoty pre daný rozsah (interval) merania, sú dosiahnuteľné za štandardných podmienok predpísaných použitou metodikou OM a zavedenými postupmi OM. Neistoty výsledkov merania zodpovedajú požiadavkám podľa § 6 ods. 1 písm. d) a e) vyhlášky MŽP SR č. 299/2023 Z. z. Uvádzané rozšírené neistoty vychádzajú zo štandardných neistôt, ktoré sú vynásobené faktorom pokrytia k = 2, ktorý v prípade normálneho rozdelenia poskytuje úroveň spoľahlivosti približne 95%.

6.4 Odchýlky od plánu merania

Bez odchýlok.

6.5 Názory a interpretácie

Slovenská inšpekcia životného prostredia, Inšpektorát životného prostredia Žilina, odbor integrovaného povoľovania a kontroly určila v rozhodnutí číslo 11221/77/2023-468/2024/770420104/Z70 z 08.01.2024 pre Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A **trojročný interval periodického merania**.

Nasledujúce meranie treba vykonať v roku 2029 podľa § 6 ods. 3 písm. c) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.

Výpočet množstva emisie sa vykonáva postupom podľa § 3 ods. 1 písm. f) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z. - výpočet s použitím hmotnostného toku alebo koncentrácie, ktoré sa zisťujú diskontinuálnym meraním na účely preukázania dodržania určeného emisného limitu.

Stanovený priemerný hmotnostný tok je z hľadiska vypusteného množstva emisie TZL reprezentatívny a môže sa použiť na výpočet množstva emisií vzhľadom k výrobnoprevádzkovému režimu a vybraným hodnotám technicko-prevádzkových parametrov technológie, rovnomernosti technológie a faktu, že OM sa vykonalo za bežných prevádzkových podmienok. Prevádzkový čas zariadenia je sledovaný, zaznamenávaný a archivovaný.

Podľa prvého bodu písm. c) prílohy č. 1 k vyhláške MŽP SR č. 249/2023 Z. z. musí postup výpočtu množstva emisie znečisťujúcej látky vychádzať z výpočtových vzťahov množstva emisie, ktoré sa uplatňujú v národnom emisnom informačnom systéme.

Výpočet množstva emisie sa vykonáva z hmotnostného toku a počtu prevádzkových hodín:

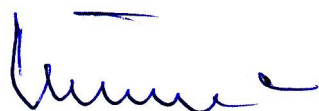
$$E [t] = q [kg/hod] * t [hod] * 10^{-3}$$

q - hmotnostný tok
t - prevádzkové hodiny

Skúšobné laboratórium vyhlasuje, že výsledky oprávneného merania sa týkajú len odobratých vzoriek a predmetu skúšok.

Skúšobné laboratórium nenesie zodpovednosť za informácie dodané zákazníkovi, ktoré sú uvedené v prílohe č. 3 správy.

Správa o oprávnenom meraní sa bez písomného súhlasu skúšobného laboratória môže reprodukovať iba ako celok.




23.03.2026

Tibor Červeňan

Dátum

Podpis osoby zodpovednej za oprávnené meranie podľa
§ 58 ods. 7 písm. d) bodu 2 zákona č. 146/2023 Z. z.



23.03.2026

Ing. Miroslav Prošňanský

Dátum

Podpis štatutárneho zástupcu oprávnenej osoby podľa
§ 58 ods. 7 písm. d) bodu 1 zákona č. 146/2023 Z. z.

Prílohy:		Počet strán
1.	Plán merania emisií ZL	7
2.	Protokoly o stanovení emisií ZL a meraní rýchlostných profilov, grafické časové záznamy z merania emisií PZL EMS.	4
3.	Prevádzkové záznamy, vyhlásenie prevádzkovateľa	2
4.	Nákres umiestnenia meracích miest a odberových bodov, tabuľka parametrov meracích miest	1
5.	Zoznam metodík podľa ktorých sa vykonalo diskontinuálne OM, zoznam použitých certifikovaných referenčných materiálov	1
6.	Porovnávacie tabuľky pracovných charakteristík meradiel a plnenia požiadaviek metodík na stanovenie emisií ZL	13



Plánovanie merania	Strana 1 z 7
Plán merania emisií ZL	STN EN 15259

Číslo úlohy: 102/2026

Číslo objednávky: Objednávka č. 75447 S/2026 z 28.01.2026

1 OPIS ÚČELU OPRAVNENÉHO MERANIA

1.1 Zákazník (účastník konania)

Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63
IČO: 31 615 716

1.2 Prevádzkovateľ zdroja znečisťovania ovzdušia

Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63

Kontaktná osoba:

Ing. Marcel Tvrđík, vedúci oddelenia environmentálneho inžinierstva, tvrdik.m@pcla.sk

1.3 Miesto/lokalita

Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63

Zariadenie vzniku emisií

Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A

/typ odľučovača

elektrický odľučovač EO BKF

1.4 Kategória zdroja podľa prílohy č. 1 k vyhláške MŽP SR č. 248/2023 Z. z.

3 VÝROBA NEKOVOVÝCH MINERÁLNYCH PRODUKTOV

3.2.1 Výroba cementu s projektovanou výrobnou kapacitou cementového slinku > 500 t/d

1.5 Dátum merania: 19.02.2026

1.6 Účel oprávneného merania

1. Periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určených emisných limitov pre TZL, NO_x a CO z technologických zariadení podľa § 3 ods. 3 písm. c) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.

2. Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku pre TZL, NO_x a CO z technologických zariadení podľa § 3 ods. 1 písm. f) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.

1.7 Merané zložky: TZL, NO_x ako NO₂, CO, O₂ referenčný.

Emisné limity

Podmienky platnosti emisných limitov ¹⁾	Štandardné stavové podmienky, suchý plyn, O ₂ ref: 17 % objemu	
Znečisťujúca látka	Emisný limit ¹⁾ [mg/m ³]	Predpokladaná odôvodnená hodnota neistoty výsledku merania
TZL	20	5,8 mg/m ³
NO _x ²⁾	200	10 %
CO	500	4 %
O ₂	-	2 %

¹⁾ Podmienky platnosti emisných limitov a emisné limity sú určené rozhodnutím Slovenskej inšpekcie životného prostredia, Inšpektorát životného prostredia Žilina, odbor integrovaného povoľovania a kontroly č. 2005/1747/770420104/433-Pt zo dňa 24.06.2005 v znení neskorších rozhodnutí

²⁾ Oxidy dusíka (NO_x) - oxid dusnatý a oxid dusičitý vyjadrené ako oxid dusičitý (NO₂)

Požiadavka dodržania emisného limitu podľa § 34 ods. 4 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 248/2023 Z. z.

Osobitné podmienky diskontinuálneho OM neboli určené.

1.8 Informácia, či a kým bol plán merania odsúhlasený

Plán merania odsúhlasil Ing. Marcel Tvrđík, vedúci oddelenia environmentálneho inžinierstva.

1.9 Osoby vykonávajúce odbery vzoriek/merania na mieste

Tibor Červeňan - vedúci technik, Jozef Dudáš, Ing. Ivan Gatiaľ.



Plánovanie merania	Strana 2 z 7
Plán merania emisií ZL	STN EN 15259

1.10 Účast' ďalších skúšobných laboratórií / subdodávateľa merania

Bez subdodávok.

1.11 Osoba zodpovedná za technickú stránku merania (vedúci technik)

Tibor Červeňan, tel.: +421 32 6522819, e-mail: info@ekopro.sk

2 OPIS PREVÁDZKY A SPRACÚVANÝCH MATERIÁLOV

2.1 Kategória prevádzky

Považská cementáreň, a.s. je zaradená do integrovaného povolovania (Slovenská inšpekcia životného prostredia, Inšpektorát životného prostredia Žilina, odbor integrovaného povolovania a kontroly).

Označenie podľa prílohy 1 (kategórie priemyselných činností) Smernice Rady 96/61/ES o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia :

3. Priemysel spracovania nerastov

- 3.1. Zariadenia na výrobu cementového slinku v rotačných peciach s výrobnou kapacitou presahujúcou 500 ton za deň alebo vápna v rotačných peciach s výrobnou kapacitou presahujúcou 50 ton za deň alebo v iných peciach s výrobnou kapacitou presahujúcou 50 ton za deň.

2.2 Opis prevádzky

Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A

Vlhká troska s vlhkosťou 5 až 20 % padá zo zásobníka cez ocelový presyp na vodorovný pásový dopravník 65 x 9160 mm a vstupuje do bubnového sušiča Ø 3 x 18 m cez prechodovú komoru opatrenú tesnením proti nasávaniu okolitého vzduchu a vymurovanú tepelnoizolačným materiálom. V bubnovom sušiči postupuje troska súprudne so sušiacim médiom. Dostatočný styk vlhkej trosky so sušiacim médiom je zabezpečený prechodom cez hustú krížovú zostavu, keď je postupne vynášaný nahor a padá dolu. Samotné sušenie trosky zabezpečuje odpadový vzduch z chladiča slinku linky rotačnej pece, kde chladenie slinku zabezpečuje nasávaný vzduch z okolia, ktorý je následne podľa technologických potrieb vedený do elektro odlučovača chladiča slinku alebo jeho časť ako ohrevné médium do cementovej mlynice alebo bubnového sušiča trosky (počas chladenia slinku nasávaným vzduchom nedochádza k jeho miešaniu so spalinami z linky rotačnej pece). Počas generálnych opráv linky rotačnej pece (cca 20 až 30 dní v roku, v závislosti od rozsiahlosti opráv) je sušenie trosky zabezpečené spalinami zo spaľovania zemného plynu v spaľovacej komore, do ktorej je zaústený pretlakový horák na spaľovanie zemného plynu.

Teplota brid za sušičom trosky sa udržiava automaticky na nastavenej hodnote 40 až 120 °C. Od teploty brid za bubnovým sušičom sa reguluje automaticky tepelný výkon spaľovacej komory. Na strane spaľovacej komory je sušiaci bubon utesnený dvojitém labyrintovým tesnením. Usušená troska padá do vypancierovanej výsypky bridovej komory opatrenej vzduchový uzáverom. Usušená troska je dopravnými cestami dopravená do zásobníkov. Výsyp trosky zo sušiča na pásový dopravník je odsávaný cez potrubie ústiace do potrubia pred EO. Bridy sú z bridovej komory sušiča odsávané komínovým ventilátorom do elektrického odlučovača a po odprašení sa odpadové bridy dopravujú cez ocelový komín do ovzdušia. Odprašky zachytené v EO sú dávkované do usušenej trosky.

Technické parametre bubnového sušiča:

- rozmery bubnového sušiča	Ø 3 x 18 m
- výkon pri vstupnej vlhkosti trosky	20 % 25 t/h
	5 % 45 t/h
- teplota sušiaceho média - vstup	160 až 800 °C
	- výstup 40 až 120 °C
- vlhkosť trosky	- vstup 5 až 20 %
	- výstup 0 - 3 %



Plánovanie merania	Strana 3 z 7
Plán merania emisií ZL	STN EN 15259

2.3 Miesto/lokalita prevádzky a opis odvádzaných emisií

- 2.3.1 Miesto/lokalita: Považská cementáreň, a.s., Janka Kráľa, Ladce 018 63
- 2.3.2 Zdroj/miesto odvádzania emisií: zdrojom emisií sú zariadenia uvedené v bode 1.3. Emisie odvádzané do ovzdušia sú tuhé znečisťujúce látky (TZL)
- 2.3.3 Výška miesta odvádzania emisií nad úrovňou terénu: ocelový komín o výške 50 m
- 2.3.4 Rozmer potrubia v mieste merania: 1,1 x 1,6 m
- 2.3.5 Hodnoty GPS súradníc jednotlivých zariadení: N 49,032188° E 18,292807°
- 2.3.6 Variabilný symbol a poradové číslo zdroja: VAR PCZ: 0050010

2.4 Údaje o možných palivách, surovinách, odpadoch, polotovaroach, výrobkoch podľa povolenia

Suroviny: vysokopecná troska

Palivá: sušiacim médiom sú spaliny zo spaľovania zemného plynu v horáku Weishaupt G 60/2-A - priamy procesný ohrev

2.5 Čas prevádzky

Zariadenia sa prevádzkujú podľa aktuálnych potrieb výroby a odbytu poverenými pracovníkmi prevádzkovateľa.

2.6 Zariadenia na zachytávanie a znižovanie emisií

Elektrický odlučovač BKF 1-20-7

Elektrický odlučovač tvorí oceľová skriňa opatrená v spodnej časti tromi výsypkami a zberným šnekom. Súčasťou je vysokonapäťový a usadzovací systém s usmerňovačmi. Vysokonapäťový systém sa skladá z trubkových rámov s napnutými vysokonapäťovými elektródami, ktoré sú zavesené na nosných izolátoroch medzi radmi usadzovacích elektród. Čistenie oboch druhov elektród sa vykonáva oklepávaním. Usmerňovače sú jednofázové kremíkové s automatickou reguláciou primárneho napätia s tyristormi. Princíp odprášenia odpadových plynov v elektrickom odlučovači spočíva v tom, že medzi záporne nabitými vysokonapäťovými elektródami a uzemnenými zrážacími elektródami sa nachádza vysoké jednosmerne pulzujúce napätie, ktoré nabíja čiastočky prachu a tieto sa v elektrickom poli pohybujú k zrážacím usadzovacím elektródam. Tu odovzdávajú svoj náboj, stratia rýchlosť a sú zrážané oklepávacím mechanizmom do výsypiek a zberného šneku. Šnekovým dopravníkom Ø 400 x 8500 mm sú odprašky dopravované cez dvojité klapkový uzáver 400 x 400 mm do ďalšieho šnekového dopravníka 400 x 6500 mm na dopravný pás pod sušiacim bubnom s usušenou troskou.

Odprášené bridy sú odsávané rovnotlakým axiálnym ventilátorom ARB 1120 -1 a sú dopravované cez komín do ovzdušia.

Technické parametre elektrického odlučovača:

- typ	BKF 1-20-7
- výrobca	ZVVZ Milevsko
- rok výroby	1984
- objemový prietok odpadových brid	18 m ³ /s
- hmot. koncentrácia prachu na výstupe z EO	20 mg/m _n ³

2.7 Plánované prevádzkové podmienky zariadení počas meraní

Meranie počas prevádzky jednotlivých zariadení pri režime s najvyššími emisiami ($\geq 0,9$ násobok Q_{men}).



Plánovanie merania	Strana 4 z 7
Plán merania emisií ZL	STN EN 15259

3 OPIS MIESTA OPRÁVNENÉHO MERANIA

3.1 Umiestnenie odberovej roviny

- úsek merania umožňuje odber reprezentatívnych vzoriek emisií v odberovej rovine a zistenie objemového prietoku a hmotnostnej koncentrácie znečisťujúcich látok;
- odberová rovina je umiestnená v úseku potrubia, kde sú homogénne podmienky prúdenia a homogénne koncentrácie.

3.2 Počet odberových priamok a umiestnenie odberových bodov v odberovej rovine

3 odberové priamky, 3 odberové boby na priamke, v súlade s STN EN 13284-1

3.3 Pracovné plošiny

Pracovné priestory a plošiny pre výkon meraní sú dostatočné, zdroje energie dostupné, bezpečnostné požiadavky sú splnené.

4 Meracie a analytické metódy a vybavenie

4.1 Určenie meracích prístrojov

4.1.1 Rýchlosť prúdenia

STN ISO 10780.

Pitotova sonda v spojení s mikromanometrom, model/typ: ISOSTACK BASIC, ev. č. EP 700 , výr.č.: 720502P, Pitotova sonda typu S integrovaná v odberovej sonde Dadolab CP2 výr. č. SN 0039, mikromanometer a dataloger Dadolab ST2, ev. č. EP 708 , výr. č. ST210120220097 iný presný prístroj na meranie diferenciálneho tlaku, model/typ: Flowtest ev. č. EP 702, v.č.: 713451.

4.1.2 Statický tlak v potrubí odpadového plynu

Digitálny prístroj na meranie statického tlaku : ISOSTACK BASIC, ev. č. EP 700 , výr.č.: 720502P a Dadolab ST2, ev. č. EP 708 , výr.č. ST210120220097

4.1.3 Tlak vzduchu na mieste merania

Barometer, model/typ: ISOSTACK BASIC, ev. č. EP 700 , výr.č.: 720502P a Dadolab ST2, ev. č. EP 708 , výr.č. ST210120220097

4.1.4 Teplota odpadového plynu

Ni-Cr-Ni termočlánok, model/typ: ISOSTACK BASIC, ev. č. EP 700 , výr.č.: 720502P, termočlánok typ K termočlánok typ K s kompenzáciou napojený na ovládaci jednotku ev. č. EP 100, EP 103 a termočlánok typ K 0,8 m ev. č. EP 117 integrovaný v odberovej sonde Dadolab CP2 napojený na ovládaci jednotku Dadolab ST2, ev. č. EP 708.

4.1.5 Podiel vodnej pary v odpadovom plyne

Kondenzačno-adsorpčná metóda. Adsorpcia na silikagél a následné gravimetrické stanovenie.

4.1.6 Hustota odpadového plynu - vzduch

4.1.7 Riedenie odpadového plynu - bez riedenia odpadových plynov

4.2 Meranie TZL

4.2.1 Metóda merania

STN EN 13284-1

Podstata metódy: vzorka odpadového plynu sa odoberá izokineticky s použitím automatickej odberovej aparatury s filtrom na zachytenie tuhých častíc umiestneným v potrubí.

4.2.2 Odberová aparatura

Odberová sonda: nerezová, integrovaná s Pitotovou S sondou

Filter tuhých častíc: typ MGG membránový, sklenené mikrovlnáko

Počet meraní / čas jednotlivého merania: požiadavka: $3/\geq 30$ min, plán: 3/36 min



Plánovanie merania	Strana 5 z 7
Plán merania emisií ZL	STN EN 15259

Izokinetická odberová aparatúra ISOSTACK BASIC, ev. č. EP 700 s automatickým riadením izokinetiky.

Dadolab QB1 ev. č. EP 707 so zabudovaným suchým membránovým plynomerom, digitálnym teplomerom, časovačom zapnutia a vypnutia odberu s LCD displejom, prietok vzorky sa reguluje manuálne na dvoch rotametroch.

4.3 Emisie plynov a pár

4.3.1 Automatizované metódy merania

4.3.1.1 Meraná zložka

CO, NO_x, O₂ - emisným meracím systémom HORIBA ENDA 680 T.

Počet meraní / čas jednotlivého merania: požiadavka: 3 ≥ 30 min, plán: 4/30 min

4.3.1.2 Metóda merania

EN, ISO alebo národná norma:

O₂ (paramagnetický princíp) - STN EN 14789;

CO (princíp NDIR) - STN EN 15058;

NO_x ako NO₂ (princíp NDIR) - STN ISO 10849 (STN EN 14792).

4.3.1.3 Analyzátor (model/typ)

HORIBA ENDA 680T.

4.3.1.4 Meracie rozsahy

Rozsahy:

O₂ (0,1 - 10/25) obj. %,

CO (1,6 - 500/7500) x 10⁻⁴obj. %,

NO (2,4 - 500/2100) x 10⁻⁴obj. %,.

4.3.1.5 Pracovné charakteristiky prístrojov

Vhodnosť analyzátorov na merania sa overila

- TÜV správa o skúške spôsobilosti emisného meracieho zariadenia ENDA 600 pre NO, SO₂, CO a O₂ firmy HORIBA EUROPE GmbH, Steinbach, č. 936/805015, Kolín 25.09.1996.

- TÜV Certifikát plnenia požiadaviek QAL1 pre: NO, SO₂, CO a O₂ podľa DIN EN 14181 a DIN EN ISO 14956, TÜV Rheinland Group, Kolín, 19.07.2005.

- Protokol o plnení požiadaviek na pracovné charakteristiky č. 11/S04-1/2025 a Kalibračný certifikát č. 11/K04-1/2025, Národná energetická spoločnosť, a.s., Banská Bystrica; 21.08.2025.

4.3.1.6 Odberová aparatúra

Odberová sonda:

vyhrievaná

Prachový filter:

vyhrievaný na 180 °C

Použitie externej jednotky kondicionovania:

áno

Odberové potrubie pred úpravou plynu:

vyhrievané: 180 °C

dĺžka: 3 m

Materiály častí odvádzajúcich plyn:

PTFE a nerezová sonda.

Úprava vzorky plynu: ENDA 680T - použitá viacstupňová metóda zníženia obsahu vody.

Chladič vzorky plynu, model/typ: Peltierov chladič C1 (sekundárny) - ECP1000, 150 l.h⁻¹, výstupný rosný bod 3°C - 0,1°C.

elektrický Peltierov chladič (primárny) - výstupný rosný bod 5°C a snímač vlhkosti LA1.



Plánovanie merania	Strana 6 z 7
Plán merania emisií ZL	STN EN 15259

4.3.1.7 Kontrola pracovných charakteristík prístroja použitím skúšobných plynov

Látka	Parameter			Výrobca	Číslo fľaše	Akreditované kalibračné laboratórium	Certifikát číslo	Platnosť do
	Hodnota	U _{MAX}	stálosť					
O ₂	20,9 obj. %	0,1 obj. %	-	Okolité vzduch - filtrovaný, sušený a čistený v katalytickom čističi PUR-1				
CO ₂	24,03 obj. %	0,24 obj. %	2 roky	Linde Gas, a.s. Praha, ČR	4077546	Linde Gas, a.s., laboratórium špeciálnych plynov, Praha 9, akreditované ČIA pod č.2316 podľa ČSN EN ISO/IEC 17025	66/25	26.06.2027
NO	375,0 10 ⁻⁴ % obj.	3,2 10 ⁻⁴ % obj.	2 roky		8193875		27/25	10.04.2027
CO	375,8 10 ⁻⁴ % obj.	2,4 10 ⁻⁴ % obj.	2 roky					

4.3.1.8 Záznam nameraných hodnôt

Záznam pomocou datalogera:

Počítač, model/typ: Toshiba

Softvér na záznam údajov: vyhodnocovací systém WinImag s monitorovacím systémom EnvEmi v-3.0

4.4 Opatrenia na zabezpečenie kvality

Meranie TZL

Kontrola tesnosti odberovej trasy, výsledky slepých skúšok, odberové podmienky, neistota merania objemu odobratej vzorky, neistota merania tlaku a teploty, výsledný detekčný limit, účinnosť filtra na zachytávanie TZL.

Meranie PZL

- kontrola systému odberu vzorky a kontrola tesnosti odberovej trasy;
- kontrola driftu v nulovom a referenčnom bode pred a po meraní;
- použitie certifikovaných referenčných materiálov;
- porovnaní hodnôt pracovných charakteristík so skutočnými hodnotami;
- neistota merania.

EkoPro s.r.o.

Plánovanie merania	Strana 7 z 7
Plán merania emisií ZL	STN EN 15259

Zodpovedná osoba za meranie - vedúci technik: Tibor Červeňan

Dátum: 10.2.2026

podpis:



Odsúhlasil - zástupca prevádzkovateľa zdroja:

Ing. Marcel Tvrđík
Vedúci oddelenia environmentálneho inžinierstva

Dátum: 10.2.2026

podpis:

Považská cementáreň, a.s.
ul. J. Kráľa
018 63 LADCE

47



EkoPro, s.r.o., Trenčín, IČO: 36 738 506						
Protokol o stanovení emisí TZL č. 1						
Prevádzkovateľ :	Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63					
Zariadenie :	Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A					
GPS súradnice :	N 49,032146° E 18,292927°					
Typ odlučovača :	Elektrický odlučovač EO BKF					
Miesto merania :	Za odlučovačom					
Dátum merania :	19.02.2026					
Metodika merania :	STN EN 13284-1: 2018					
Identifikačné údaje o mieste odberu vzoriek :						
-tvar potrubia :		Pravouhlé				
-strana l ₁ pravouhlého potrubia	[m]	1,100				
-strana l ₂ pravouhlého potrubia	[m]	1,600				
-hydraulický priemer d _h	[m]	1,304				
-plocha potrubia	[m ²]	1,76000				
-počet odberových priamok		3				
-počet odberových bodov na priamke		3				
-celkový počet odberových bodov v odberovej rovine		9				
Použitá odberová aparátúra :						
-výrobca odberovej aparátúry		Dadolab s.r.l.				
-umietnenie filtračného zariadenia		V potrubí				
-systém merania prietoku odoberaného odpadového plynu		Meranie prietoku suchého plynu				
-materiál a výrobca filtra		Membránové filtre Munktell Ederol, typ MGG, sklené vlákno				
-účinnosť a rozmer filtra		Účinnosť 99,998 % pre častice 0,3 µm, priemer 37 mm				
-evidenčné číslo Pitotovej sondy		0756-po smere				
Skúška tesnosti odb.aparátúry :		Podtlak pri skúške	Prietok spôsobený netesnosťou	% prietoku počas odberu	Kritérium pre netesnosť	Výsledok skúšky
-pred odberom	[kPa, l/min, %]	-25	0,00	0,0	< 2	vyhovuje
-po odbere	[kPa, l/min, %]	-25	0,00	0,0	< 2	vyhovuje
Stanovenie TZL č. :		1	2	3	Priemer	Slepá vzorka
-čas odberu		09:42-10:22	10:30-11:10	11:18-11:58		
-atmosférický tlak	[Pa]	97760	97760	97760	97760	
-efektívny statický tlak v potrubí	[Pa]	-419	-433	-447	-433	
-dynamický tlak v potrubí	[Pa]	40,6	41,9	42,2	41,6	
-rýchlosť prúdenia odpadového plynu	[m/s]	7,7	7,9	7,9	7,8	
-teplota	[°C]	56,1	56,2	56,1	56,2	
-koncentrácia vodných pár (množstvo vodných pár vo vlhkom plyne)	[%]	7,4	7,4	7,4	7,4	
-koncentrácia vodných pár (množstvo vodných pár v suchom plyne)	[g/m ³]	64,5	64,5	64,5	64,5	
-hustota odpadového plynu (prevádzkové podmienky)	[kg/m ³]	0,998	0,998	0,998	0,998	
-objemový prietok odpadového plynu (prevádzkové podmienky)	[m ³ /h]	49080	49853	50039	49657	
-objemový prietok odp. plynu (štandardné stavové podmienky vlhký plyn)	[m ³ /h]	39114	39716	39864	39564	
-objemový prietok odp. plynu (štandardné stavové podmienky suchý plyn)	[m ³ /h]	36210	36767	36904	36627	
-vnútorný priemer odberovej hubice	[mm]	8,0	8,0	8,0	8,0	
-celkový čistý čas odberu	[min]	36	36	36	36	
-hmotnosť filtra pred odberom	[g]	15,892372	19,627565	15,945072	17,155003	16,305071
-hmotnosť filtra po odbere	[g]	15,89320	19,6285	15,9458	17,15583	16,30510
-hmotnosť TZL zachytených na filtri	[g]	0,000828	0,000935	0,000728	0,000830	0,000029
-hmotnosť nánosov TZL na nevážených dielcoch pred filtrom	[g]	0,000003	0,000003	0,000002	0,000003	0,000032
-celková hmotnosť zachytených TZL	[g]	0,000831	0,000938	0,000731	0,000833	0,000061
-celkový odobratý objem vzorky (štandardné stavové podm. suchý plyn)	[m ³]	0,6507	0,6536	0,6492	0,6512	
-objemový prietok vzorky (prevádzkové podmienky plynomer)	[l /min]	19,01	19,11	18,99	19,04	
-miera izokinetiky	[%]	105	104	102	104	
-obsah CO ₂	[%obj.]	0,56	0,60	0,59	0,58	0,56
-obsah O ₂	[%obj.]	19,86	19,93	19,90	19,90	19,86
-hmotnostná koncentrácia TZL (referenčné podmienky)	[mg/m _{n17} ³]	4,48	5,37	4,09	4,65	0,33
-rozšírená neistota hmotnostnej koncentrácie U _{max} [k = 2]	[mg/m _{n17} ³]	2,89	3,42	2,66	2,99	
-hmotnostný tok TZL	[g/h]	46,24	52,77	41,54	46,85	
-rozšírená neistota hmotnostného toku U _{max} [k = 2]	[%]	65	64	65	65	

Značky (dolný index v jednotkách):

v - prevádzkové podmienky odpadového plynu, vlhký plyn

nv - štandardné stavové podmienky odpadového plynu (0°C, 101325 Pa), vlhký plyn

n - štandardné stavové podmienky odpadového plynu (0°C, 101325 Pa), suchý plyn

n17 - referenčné podmienky odpadového plynu (0°C, 101325 Pa, 17 % O₂), suchý plynU_{max} - uvádzaná rozšírená neistota vychádza zo štandardnej neistoty, ktorá je vynásobená faktorom pokrytia k = 2, ktorý v prípade normálneho rozdelenia poskytuje úroveň spoľahlivosti približne 95%.

Protokol o meraní rýchlostného profilu č. 1																	
Prevádzkovateľ :	Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, Ladce 018 63																
Zariadenie :	Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A																
Miesto merania :	Za odľučovačom																
Dátum merania :	19.02.2026																
Čas merania	09:42-10:22																
Diferenčný tlak [Pa] Ø 40,6		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	a	41,1	39,8	40,4													
	b	41,6	40,3	40,7													
	c	40,1	40,8	40,8													
Teplota [°C] Ø 56,1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	a	56,0	56,2	56,2													
	b	56,2	56,1	56,1													
	c	56,2	56,1	56,0													
Rýchlostný profil																	
Rýchlosť v _a [m/s] Ø 7,8		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	a	9,16	7,54	7,60													
	b	7,72	7,59	7,62													
	c	7,57	7,63	7,63													

Plnenie podmienok podľa čl. 6.2.1 STN EN 15259:

Maximálna rýchlosť:	9,16	m/s
Minimálna rýchlosť:	7,54	m/s
Pomer max/min :	1,22	-
Smerodajná odchýlka rýchlosti:	6,67	% priemernej rýchlosti
Minimálny diferenčný tlak:	40	Pa

Čas merania		10:30-11:10															
Diferenčný tlak [Pa] Ø 41,9		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	a	42,3	41,7	41,8													
	b	42,3	41,5	42,1													
	c	42,1	42,1	41,1													
Teplota [°C] Ø 56,2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	a	56,2	56,2	56,2													
	b	56,1	56,3	56,2													
	c	56,2	56,1	56,2													
Rýchlostný profil																	
Rýchlosť v _a [m/s] Ø 7,9		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	a	9,29	7,72	7,73													
	b	7,78	7,70	7,76													
	c	7,76	7,76	7,66													

Plnenie podmienok podľa čl. 6.2.1 STN EN 15259:

Maximálna rýchlosť:	9,29	m/s
Minimálna rýchlosť:	7,66	m/s
Pomer max/min :	1,21	-
Smerodajná odchýlka rýchlosti:	6,59	% priemernej rýchlosti
Minimálny diferenčný tlak:	41	Pa

Čas merania		11:18-11:58															
Diferenčný tlak [Pa] Ø 42,2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	a	42,4	43,0	42,5													
	b	41,6	42,5	42,7													
	c	41,6	41,3	42,3													
Teplota [°C] Ø 56,1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	a	56,2	56,1	56,1													
	b	56,2	56,2	56,1													
	c	56,1	56,2	56,1													
Rýchlostný profil																	
Rýchlosť v _a [m/s] Ø 7,9		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	a	9,30	7,85	7,79													
	b	7,71	7,80	7,82													
	c	7,71	7,68	7,77													

Plnenie podmienok podľa čl. 6.2.1 STN EN 15259:

Maximálna rýchlosť:	9,30	m/s
Minimálna rýchlosť:	7,68	m/s
Pomer max/min :	1,21	-
Smerodajná odchýlka rýchlosti:	6,50	% priemernej rýchlosti
Minimálny diferenčný tlak:	41	Pa

Protokol z merania emisií vybraných plynných znečisťujúcich látok č. 1

Prevádzkovateľ :	Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, 018 63 Ladce
Zariadenie :	Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A
Typ odlučovača :	Elektrický odlučovač EO BKF
Miesto merania :	Za odlučovačom
Dátum merania :	19 02 2026
Metodika merania :	CO ₂ -STN ISO 12039, O ₂ -STN ISO 12039, CO – STN EN 15058, NO-STN ISO 10849, SO ₂ -STN P CEN/TS 17021

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

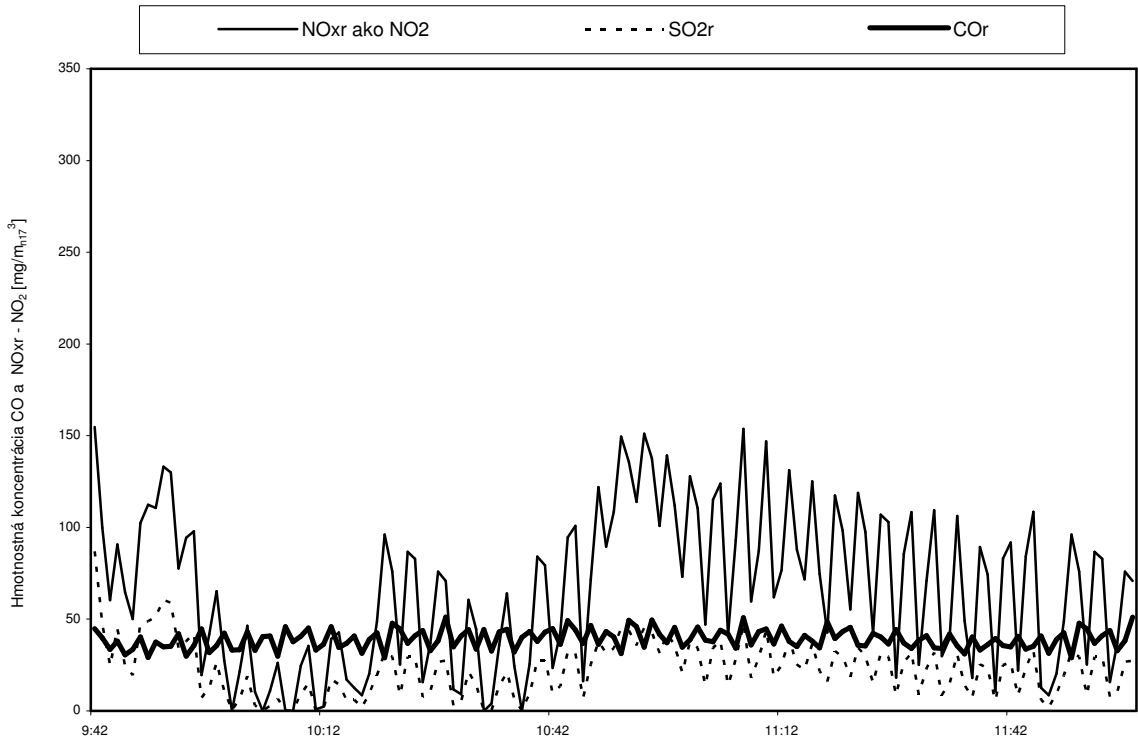
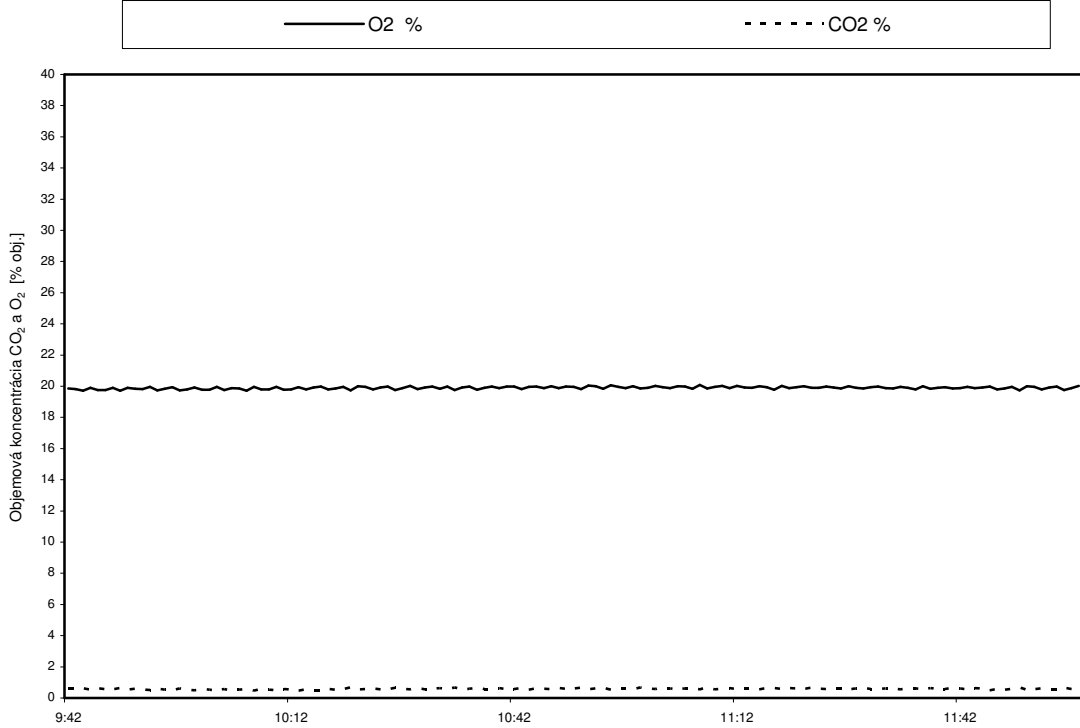
Znečisťujúca látka		CO			NO _x ako NO ₂			SO ₂				
SPH	Čas	CO ₂ [% obj.]	O ₂ [% obj.]	c [mg/m ³]	c _r [mg/m ³]	\dot{m} [g/h]	c [mg/m ³]	c _r [mg/m ³]	\dot{m} [g/h]	c [mg/m ³]	c _r [mg/m ³]	\dot{m} [g/h]
1.	9:42 - 10:22	0,56	19,84	11	37	393,5	14	49	517,8	6	20	213,7
2.	10:30 - 11:10	0,60	19,93	11	41	398,2	22	82	799,4	7	26	251,9
3.	11:18 - 11:58	0,59	19,90	10	38	383,8	18	66	664,0	6	21	210,5
Priemerná SPH		0,58	19,89	11	39	391,8	18	66	660,4	6	22	225,3
Maximálna SPH		0,60	19,93	11	41	398,2	22	82	799,4	7	26	251,9
U _{max} [k = 2]	[%]	6	2	19		20	10		12	15		16


Legenda:

- c - hmotnostná koncentrácia prepočítaná na štandardné stavové podmienky (0 °C, 101,3 kPa, suchý plyn)
- c_r - hmotnostná koncentrácia prepočítaná na štandardné stavové podmienky a referenčný obsah O₂ (17 % obj.)
- \dot{m} - hmotnostný tok znečisťujúcej látky
- U_{max} - uvádzaná rozšírená neistota vychádza zo štandardnej neistoty, ktorá je vynásobená faktorom pokrytia k = 2, ktorý v prípade normálneho rozdelenia poskytuje úroveň spoľahlivosti približne 95%.

Grafický záznam z merania emisií vybraných plynných znečisťujúcich látok č. 1

Prevádzkovateľ :	Považská cementáreň, a.s., ul. Janka Kráľa, 018 63 Ladce
Zariadenie :	Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A
Typ odľučovača :	Elektrický odľučovač EO BKF
Miesto merania :	Za odľučovačom
Dátum merania :	19 02 2026



POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ akciová spoločnosť 018 63 LADCE SLOVENSKÁ REPUBLIKA															DENNÝ VÝKAZ PREVÁDZKY ST					DÁTUM					
															Číslo výtlačku 1		Vydanie 1		Strana 1 z 1		Skartačný znak A5				
															19		2		2026						
Čas	Čas	Podavač	TEPLOTA			ventilátor	EO (V)		Troska		Elevátor	Ďahy ST													
zapisu	prev.	m.trosky	vstup	výstup	EO	ot.klapky	napätie		suchá	mokrú	zaťaženie	mm WS													
hod.	min.	t/h	°C	°C	°C	%	U30	U31	%	%	(A)	vstup	výstup												
7	60	32	130	59	65	55	525	525	2,4	9,2	16	-305	-358												
8	60	32	135	59	66	55			2,0	9,1	17	-298	-358												
9	60	33	133	59	66	55			2,9	9,1	17	-304	-351												
10	60	32	134	59	66	54			2,8	9,2	17	-292	-348												
11	60	33	136	59	66	55	525	525	2,9	9,2	18	-295	-358												
12	60	33	135	59	66	55			2,8	9,2	17	-305	-349												
13	60	33	135	59	66	56			2,8	9,2	17	-296	-364												
14	60	33	136	59	66	55			2,8	9,1	17	-305	-349												
sumár	237		Plyn celk.spotreba				Čas	POZNÁMKY																	
PRÍKAZ ZMVC		121 525																							
		121 133																							
		39,2																							
		OPERÁTOR		MENO		Čechyň		PODPIS																	


II. ZMENA														
Čas	Čas	Podavač	TEPLOTA			ventilátor	EO (V)		Troska		Elevátor	Ďahy ST		
zapisu	prev.	m.trosky	vstup	výstup	EO	ot.klapky	napätie		suchá	mokrú	zaťaženie	mm WS		
hod.	min.	t/h	°C	°C	°C	%	U30	U31	%	%	(A)	vstup	výstup	
15	60	33	130	59	66	59	523	522	2,6	9,2	17	294	363	
16	60	33	129	59	66	58			2,9	9,3	17	294	368	
17	60	33	130	59	66	58			2,8	9,2	17	308	358	
18	60	33	126	59	66	58			2,9	9,7	17	308	359	
19	60	33	121	58	66	57	523	522	2,9	9,6	17	307	360	
20	60	33	129	59	66	56			3,3	9,3	17	292	372	
21	60	30	127	59	66	57			3,0	9,9	17	298	351	
22	60	30	128	59	66	56			2,9	9,5	17	309	362	
sumár	248		Plyn celk.spotreba				Čas	POZNÁMKY						
PRÍKAZ ZMVC		121913												
		121 525												
		388,03												
		OPERÁTOR		MENO		HOFSTÄDTER		PODPIS						

III. ZMENA														
Čas	Čas	Podavač	TEPLOTA			ventilátor	EO (V)		Troska		Elevátor	Ďahy ST		
zapisu	prev.	m.trosky	vstup	výstup	EO	ot.klapky	napätie		suchá	mokrú	zaťaženie	mm WS		
hod.	min.	t/h	°C	°C	°C	%	U30	U31	%	%	(A)	vstup	výstup	
23	60	30	129	59	66	56	530	530	4,5	9	17	-306	-345	
24	60	30	125	59	66	56			4,2	9	17	-289	-353	
1	60	32	128	58	65	54			4,4	8,9	17	-303	-349	
2	60	32	131	59	65	54			4,3	8,9	17	-302	-366	
3	60	32	130	59	66	54	530	530	4,4	8,9	17	-299	-354	
4	60	34	128	59	66	54			4,3	9	17	-305	-354	
5	60	34	134	59	66	54			4,7	8,8	17	-304	-343	
6	60	34	134	59	66	54			4,6	8,8	17	-294	-354	
sumár	8	233	Plyn celk.spotreba				Čas	POZNÁMKY						
PRÍKAZ ZMVC		12 2278												
		121 913												
		385												
		OPERÁTOR		MENO				PODPIS						

VYHLÁSENIE

Prevádzkovateľ zdroja znečisťovania:	Považská cementáreň, a.s. Janka Kráľa Ladce 018 63 IČO: 31 615 716
Zdroje/zariadenia vzniku emisií:	Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A
Zástupca prevádzkovateľa:	Ing. Marcel Tvrdík Vedúci oddelenia environmentálneho inžinierstva
Dátum oprávneného merania:	19.02.2026

Prevádzkovateľ zdroja znečisťovania vyhlasuje*, že diskontinuálne oprávnené meranie emisií znečisťujúcich látok, uskutočnené akreditovaným skúšobným laboratóriom na meranie emisií EkoPro, s.r.o. Trenčín, bolo vykonané počas prevádzkového stavu zodpovedajúcemu platnej dokumentácii a všeobecne záväzným právnym predpisom vo veciach ochrany ovzdušia. Osobitné podmienky merania zo strany orgánu ochrany ovzdušia neboli určené.

Ing. Marcel TVRDÍK
VoET


pečiatka a podpis zástupcu prevádzkovateľa

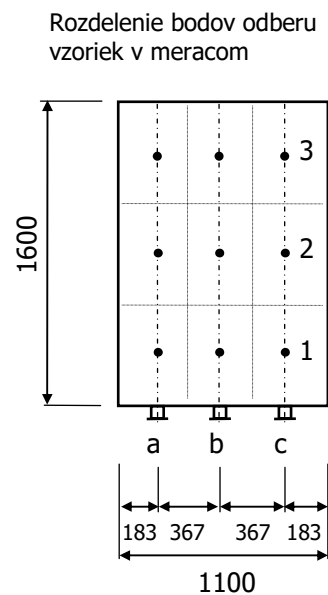
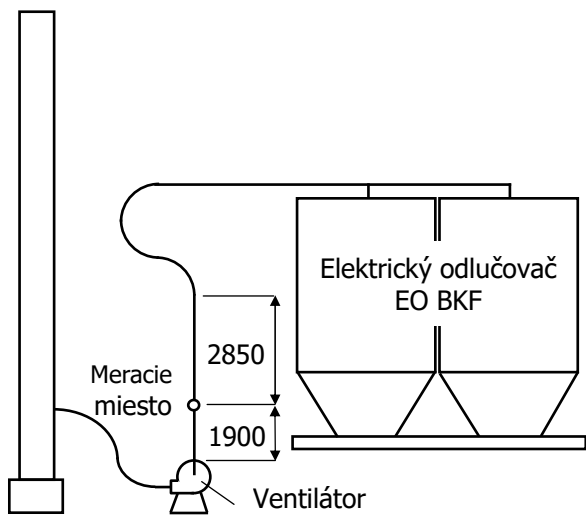
Považská cementáreň, a.s.
ul. J. Kráľa
018 63 LADCE
④7

* Vyhlásenie sa nevzťahuje na technický výkon vlastného merania, vzťahuje sa výlučne na prevádzku predmetu merania.

Nákres umiestnenia meracích miest a odberových bodov, tabuľka parametrov meracích miest:

Ev. č. 16 - Bubnový sušič trosky – horák Weishaupt G 60/2-A

Rozmer potrubia (mm)	1100 x 1600		
Hydraulický (ekvivalentný) priemer „d _h “ (mm)	1304		
Dĺžka rovného úseku potrubia „L“ (mm)	4750		
L/d _h	3,64		
Vzdialenosti bodov odberu vzoriek od steny potrubia (mm)			
	1	2	3
priamka a	267	800	1333
priamka b	267	800	1333
priamka c	267	800	1333



Zoznam metodík podľa ktorých sa vykonalo periodické diskontinuálne oprávnené meranie:

Označenie metodiky	Názov metodiky	Dátum vydania (aktualizácie)
STN EN 15259	Ochrana ovzdušia. Meranie emisií zo stacionárnych zdrojov emisií. Požiadavky na úseky a miesta merania, plán merania a správu o meraní.	2010-04
STN EN 13284-1 (IPP-01-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Stanovenie nízkych hmotnostných koncentrácií tuhých znečisťujúcich látok. Časť 1: Manuálna gravimetrická metóda	2018-11
STN ISO 10849 (IPP-02-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie hmotnostnej koncentrácie oxidov dusíka v odpadových plynoch. Pracovné charakteristiky automatizovaných meracích systémov	2024-03
STN EN 14789 (IPP-02-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie objemovej koncentrácie kyslíka. Štandardná referenčná metóda: paramagnetizmus.	2018-11
STN ISO 12039 (IPP-02-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie hmotnostnej koncentrácie oxidu uhoľnatého, oxidu uhličitého a kyslíka v spalinách. Pracovné charakteristiky automatizovaných meracích systémov.	2021-02
STN ISO 10396 (IPP-02-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Odber vzoriek na automatizované zisťovanie koncentrácií plyných látok trvalo inštalovanými monitorovacími systémami.	2008-01
STN EN ISO 16911-1 (IPP-07-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Meranie rýchlosti a objemového prietoku plynov v potrubíach. Časť 1: Manuálna referenčná metóda	2014-05
TNI CEN/TR 17078 (IPP-07-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Usmernenie na používanie EN ISO 16911-1.	2019-04
STN EN 14790 (IPP-07-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie vodných pár v potrubíach. Štandardná referenčná metóda.	2018-04
STN EN ISO 11771 (IPP-08-EP)	Ochrana ovzdušia. Zisťovanie časovo spriemerovaných množstiev emisií a emisných faktorov. Všeobecný postup	2011-07
EN ISO 20988	Kvalita ovzdušia. Návod na odhad neistoty merania.	2008-01

Zoznam použitých certifikovaných referenčných materiálov:

Látka	Parameter			Výrobca	Číslo fláše	Akreditované kalibračné laboratórium	Certifikát číslo	Platnosť do
	Hodnota	U _{MAX}	stálosť					
O ₂	20,9 obj. %	0,1 obj. %	-	Okolité vzduch - filtrovaný, sušený a čistený v katalytickom čističi PUR-1				
CO ₂	24,03 obj. %	0,24 obj. %	2 roky	Linde Gas, a.s. Praha, ČR	4077546	Linde Gas, a.s., laboratórium špeciálnych plynov, Praha 9, akreditované ČIA pod č.2316 podľa ČSN EN ISO/IEC 17025	66/25	26.06.2027
NO	375,0 10 ⁻⁴ % obj.	3,2 10 ⁻⁴ % obj.	2 roky		8193875		27/25	10.04.2027
CO	375,8 10 ⁻⁴ % obj.	2,4 10 ⁻⁴ % obj.	2 roky					

Porovnávacia tabuľka pracovných charakteristík meradiel a plnenia požiadaviek na stanovenie emisií TZL

Odberová aparátúra: QB1/ST2			
Meraná ZL: TZL			
Merací princíp: izokinetická metóda bez delenia prúdu vzorky s filtráciou v potrubí/mimo potrubia			
Parameter / komponent	Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 13284-1		
	Požiadavka	Skutočnosť	Poznámka
Odsávacia hubica	inertná, ostrohranná, aerodynamický tvar, $\varnothing > 4$ mm (ISO 9096) $\varnothing \geq 6$ mm (STN EN 13284-1)	Odsávacia hubica, aerodynamický tvar, vnútorný \varnothing 8 mm	vymeniteľné, spĺňajú rozmerové požiadavky podľa normy, priemery hubíc sú uvedené v protokoloch o stanovení TZL – príloha č. 2
Odberová sonda / vymeniteľná rúrka	vyhrievanie stien sondy, primeraná dĺžka podľa rozmeru potrubia, inertná z nekorozívneho materiálu a ak je to nutné aj z teplotne odolného materiálu, napríklad z nehrdzavejúcej ocele, titánu, kremeňa alebo sklo	Nerezová integrovaná s Pitotovou S sondou a termočlánkom,	odberová hlavica s filtrom umiestnená v potrubí
Filtračná hlava	umiestnenie v potrubí - nevyhrievaná umiestnenie mimo potrubia - vyhrievaná	filtrácia v potrubí – filtračná hlava nevyhrievaná, ohrev odpad. plynom	použiteľné pre membránové ploché filtre, materiál puzdra na filter: nehrdzavejúca oceľ
Filter	Filter vyrobený zo sklených, PTFE alebo kremenných vlákien, účinnosť > 99,5% pre častice $\varnothing > 0,3$ μ m	plochý membránový zo sklených vlákien, účinnosť > 99,998% pre častice > \varnothing 0,3 μ m s certifikátom od dodávateľa filtra	ploché membránové filtre \varnothing 37 mm, výrobca Munktell & Filtrak GmbH D
Zariadenie na meranie objemu vzorky	suchý plynomer, meracia clonka s presnosťou max. 2% objemu, plynotesné	Odberová jednotka na manuálne izokinetické a neizokinetické odbery vzoriek Dadolab QB1, ev. č. EP 707	plynomer zabudovaný do odberovej jednotky s platným kalibračným certifikátom, meranie teploty a tlaku vzorky s platnými kalibračnými certifikátmi
Teplota v odberovej aparátúre	teplomer neistota do $\pm 1\%$ absolútnej teploty	Odberová jednotka na manuálne izokinetické a neizokinetické odbery vzoriek Dadolab QB1, ev. č. EP 707	odporový snímač Pt 100 s platným kalibračným certifikátom
Teplota plynu v potrubí	termočlánok, najvyššia celková neistota do $\pm 1\%$	Termočlánok typ K 2,1 m ev. č. EP 100 zabudovaný v odberovej sonde TCR TECORA	termočlánok typ K s kompenzáciou napojený na mikromanometer a dataloger Dadolab ST2, ev. č. EP 708 s platným kalibračným certifikátom
Rýchlosť plynu v potrubí – meranie diferenčného tlaku s Pitot-Prandtlou sondou a mikromanometrom	kvapalinový mikromanometer, analógový, digitálny mikromanometer, ktorým možno snímať tlak do 0,13 mm H ₂ O (1,3 Pa)	Mikromanometer a dataloger Dadolab ST2, R = -1000 až 1000 Pa, rozlíšenie: 0,01Pa	citlivé prístroje na meranie diferenčného tlaku spojené s Pitot-prandtlou sondou s platnými kalibračnými certifikátmi
	Pitot-Prandtlou sonda – štandardná, typ S	P-P sonda typu S integrovaná v odberovej sonde, kalibrované v R = (5-1447) Pa, (3- 50) m/s, výrobca: TCR TECORA SRL, Corsico, IT	- výr.č.: 0756 s platným kalibračným listom

Odberová aparátúra: QB1/ST2			
Meraná ZL: TZL			
Merací princíp: izokinetická metóda bez delenia prúdu vzorky s filtráciou v potrubí/mimo potrubia			
Parameter / komponent	Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 13284-1		
	Požiadavka	Skutočnosť	Poznámka
Absolútny statický tlak, efektívny statický tlak a atmosférický tlak	kvapalinový manometer, analógový, digitálny manometer, neistota do ± 1 % z abs. tlaku	tlakový prevodník v meracom datalogeri ST2, R = 0-110 kPa, rozlíšenie: 0,01 kPa	meranie absolútneho statického tlaku, efektívneho statického tlaku a atmosférického tlaku s platnými kalibračnými certifikátmi resp. kalibračnými listami
Rozmery potrubia	kalibrovaná tyč, kalibrovaný pásmový meter, presnosť do ± 1 %	kalibrovaná nerezová tyč Dĺžka = 1 m, dielik = 1 mm, celková neistota do $\pm 0,1$ % lineárneho rozmeru	s platným kalibračným certifikátom
Odsávacie zariadenie a prietokomer	plynotesné čerpadlo s reguláciou na zabezpečenie izokinetického odberu, presnosť do ± 5 % meranie prietoku suchého plynu alebo meranie prietoku vlhkého plynu	Membránové čerpadlo v odberovej jednotke QB1 s manuálnou reguláciou prietoku odoberanej vzorky plynu na zabezpečenie izokinetického odberu, presnosť do ± 2 %	Prietok vzorky sa reguluje manuálne na dvoch rotametroch: 1. rozsah 0,2 až 3 l/min 2. rozsah 2 až 30 l/min
Odlučovač vlhkosti	kondenzátor, sušič, zvyšková vlhkosť < 10 g/m ³	impingerový kondenzačný chladič a sušiacia veža so silikagelom	účinnosť odluč. > 90%, zvyšková vlhk. < 10 g/m ³ sušiacia veža so silikagelom s náplňou 700 g
Zariadenia na získanie sedimentu tuhých látok	a) deionizovaná voda a acetón so stupňom čistoty p.a. a odparkom menším ako 10 mg/l); b) čisté nádoby vhodných rozmerov na uskladnenie a prepravu preplachovacieho roztoku; c) uzávery (odolné voči acetónu) na uzavretie sacej rúrky	a) deionizovaná voda a acetón so stupňom čistoty p.a. b) čisté sklenené nádoby vhodných rozmerov na uskladnenie a prepravu preplachovacieho roztoku c) uzávery (odolné voči acetónu)	parciálna hmotnosť sedimentu zistená diferenčným vážením fľaše pred a po odbere sa pripočíta ku hmotnosti každého odobratého filtra zváženého po odbere
Nádoby na prenášanie filtrov	inertnosť, schopnosť zabrániť kontaminácii vzoriek, odolávať sušiackej teplote, sklo	membránové filtre - Petriho misky	filtre sú vážené spolu s Petriho miskami
Váhy	- váhy: s rozlíšením od 0,01 mg do 0,1 mg, s rozsahom zosúladeným s hmotnosťou vážených predmetov - pri váhach musí byť teplomer a vlhkomer a meradlo atmosférického tlaku	- Váhy elektronické s neautomatickou činnosťou, triedy presnosti I. Výrobca: Kern&Sohn, typ: ABJ 220-4M, v.č. WB0750500, dielik 0,1 mg, R = (0,01 až 220) g. - Prístroj na meranie atm.tlaku, teploty a vlhkosti – váhovnía – digitálny záznamový termohygrobarometer s externou sondou, typ.: COMETER D4141, v.č. 08910210, s datalogerom s programovým vybavením: COMET Verzia 1.30.1.0, výrobca: COMET System s.r.o.	- Platný certifikát o overení - Platné kalibračné certifikáty
Vázenie	-sušenie 1 h pri teplote najmenej 180 °C pred a 160 °C po odbere -vychladenie počas 4 – 12 h v exsikátore -váhy kontrolované et. Závažím, - odváženie 3 kontrolných častí, -zaznamenávanie klimatických podmienok - hygroskopická povaha filtra a/alebo prachu – váženie do 3 minút a 3 odčítania - neistota váženia musí byť nižšia ako 5 % EL	-sušenie 1 h pri teplote 180 °C pred odberom a 1 h pri teplote 160 °C po odbere -vychladenie počas 8 h v exsikátore – dostatočné -váhy kontrolované externým etalónovým závažím pre každým vážením, - váženie 3 kontrolných identických častí každého typu, -zaznamenávanie klimatických podmienok - hygroskopická povaha filtra a/alebo prachu – váženie do 3 minút a 3 odčítania - neistota váženia je max. 5 % EL	- zaznamenáva sa do formulára laboratórnej knihy váženia - závažie jemné etalónové 200g, Výr.č.:G0806589, výrobca: Kern&Sohn, platný kalibračný certifikát, - na zaznamenávanie klimatických podmienok vo váhovni - termohygrobarometer typ.: COMETER D4141, v.č. 08910210, s datalogerom, platné kalibračné certifikáty

Odberová aparátúra: QB1/ST2			
Meraná ZL: TZL			
Merací princíp: izokinetická metóda bez delenia prúdu vzorky s filtráciou v potrubí/mimo potrubia			
Parameter / komponent	Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 13284-1	Skutočnosť	Poznámka
Miera netesnosti	Netesnosť aparátúry nesmie pri maximálnom podtlaku použitom pri odbere vzorky dosiahnuť 2 % normálneho prietoku	skúška tesnosti sa vykonáva pred a po každom odbere, netesnosť menej ako 2 % z menovitého prietoku vzorky pri odbere	miera netesnosti je uvedená v pracovných formulároch z merania a protokoloch zo stanovenia emisií TZL
Miera izokinetiky	miera izokinetiky: od 95 % do 115 %	dodržané, manuálne riadený izokinetický odber odberovou jednotkou QB1/ST2	miera izokinetiky je uvedená v protokoloch zo stanovenia emisií TZL
Zaznamenávanie	najmenej každých 5 min. nastaviť prietok izokinetického odberu a zaznamenať dyn.tlak P-P alebo Kontinuálne	QB1 – nastavenie izokinetického prietoku každých 5 min, ST2 - kontinuálne zaznamenávanie dynamického tlaku, teploty a celkového tlaku v potrubí do datalogera	formuláre z odberu TZL, dataloger
Trvanie odberu	trvanie odberu v každom odberovom bode musí byť rovnaké; celkové trvanie odberu musí byť najmenej 30 min	meranie v jednom bode 4 min, celkové trvanie odberu 36 minút	formuláre z odberu TZL, protokoly zo stanovenia TZL
Stopky	periodický záznam hodnôt odberu min. raz za 5 min.	softvérový a hardvérový čas, zápis hodnôt pri každej zmene nastavení izokinetických podmienok	softvér QB1/ST2
Neistota veľkosti plochy vstupnej hubice	neistota plochy vstupu odberovej hubice musí byť menej ako 5 %.	$U_{(k=2)} = 4,6\%$ (pre hubicu 4 mm) 4,4 % (pre hubicu 5 mm) 4,2 % (pre hubicu 6 mm)	2,8 % (pre hubicu 7,6 mm) 3,8 % (pre hubicu 7 mm) 1,7 % (pre hubicu 8 mm) 1,0 % (pre hubicu 10 mm) 0,7 % (pre hubicu 12 mm)
Celkové slepé meranie	< 10 % z hodnoty EL, vykoná sa po každej sérii odberov alebo najmenej raz denne bez zapnutia sacieho zar.	< 1 % z hodnoty EL vykonané po každej sérii bez zapnutia sacieho zariadenia	uvedené v protokoloch zo stanovenia emisií TZL
Odberové miesto :			
Prietok v potrubí: uhol vzhľadom na os potrubia	< 15°	< 15°	Konkrétne hodnoty sú uvedené v pracovných formulároch z meraní a v protokoloch z meraní
Prietok v potrubí: negatívne prúdenie	nie je prípustné	nevyskytuje sa	
Prietok v potrubí: diferenciálny tlak v Pitotovej sonde	> 5 Pa	> 5 Pa	
Prietok v potrubí: pomer max. k min. rýchlosti	< 3:1	< 3 : 1	
Počet odberových bodov	počet a umiestnenie odberových bodov podľa kapitoly 8.2 STN EN 15259	Tabuľka 2 – Minimálny počet odberových bodov pre kruhové potrubia Tabuľka 3 – Minimálny počet odberových bodov pre pravouhlé potrubia	

Porovnanie pracovných charakteristík metódy merania a zariadení na meranie vlhkosti plynu podľa STN EN 14790

Pracovné charakteristiky	Požiadavka	Skutočne
Merací rozsah	0,5 až 50 obj. % pre plyny s relatívnou vlhkosťou od 1 do 100 %	
Váženie zachytených vodných pár -- rozlíšenie váh (Δ)	$\leq 0,1$ g	0,01 g
- relatívna rozšírená neistota merania objemu vzorky plynu	$\leq 5,0$ % z objemu vzorky plynu	$\leq 1,0$ % z objemu vzorky plynu
- relatívna rozšírená neistota merania teploty pri plynomere	$\leq 2,0$ % z absolútnej teploty	$\leq 0,2$ % z absolútnej teploty
- relatívna rozšírená neistota merania statického tlaku pri plynomere	$\leq 2,0$ % z absolútneho tlaku	$\leq 0,14$ % z absolútneho tlaku
Netesnosť v odberovej línii	$\leq 2,0$ % z menovitého prietoku	$\leq 2,0$ % z menovitého prietoku
Celková relatívna rozšírená neistota	≤ 20 % z meranej hodnoty	≤ 5 % z meranej hodnoty
Reziduálne množstvo H ₂ O pár	< 10 g/m ³	< 10 g/m ³

Porovnávací tabuľka minimálnych požiadaviek na stanovenie vlhkosti kondenzačno-adsorpčnou metódou podľa STN EN 14790**Pracovné charakteristiky metódy**

Pracovné charakteristiky pre referenčnú metódu	Kritéria	Skutočnosť	Poznámka
Váženie zachytených vodných pár - kalibrácia váh - rozšírená neistota: U (k=2) - nastavenie váh etalónovým závažím: U(k=2) - rozlíšenie váh (Δ) - smerodajná odchýlka opakovateľnosti	$\leq 0,1$ g	0,0200 g 0,0033 g 0,0100 g 0,0121 g	aktuálny certifikát o overení aktuálny certifikát o kalibrácii aktuálny certifikát o overení v laboratóriu - váženie 2000 g závažia
Objem vzorky - plynomer rozšírená neistota - kalibrácia plynomera - rozšírená neistota: U (k=2) - rozlíšenie plynomera (Δ) - drift medzi dvoma nastaveniami	≤ 5 % H	0,800 % H 0,0002 m ³ 1,5800 % H	aktuálny kalibračný certifikát aktuálny kalibračný certifikát aktuálne kalibračné certifikáty
Teplota na plynomere - teplomer rozšírená neistota - kalibrácia teplomera - rozšírená neistota: U (k=2) - rozlíšenie teplomera (Δ) - drift medzi dvoma nastaveniami - smerodajná odchýlka opakovateľnosti	≤ 2 % H abs.teploty	1,00 K 0,01 K 0,08 K 0,008 K	aktuálny kalibračný certifikát aktuálny kalibračný certifikát aktuálne kalibračné certifikáty v laboratóriu - meranie pri okolitej teplote: 23,2 °C
Priemerný absolútny tlak pri plynomere = atmosférický tlak rozšírená neistota - kalibrácia barometra (U) - odčítanie (rozlíšenie barometra) (Δ) - drift medzi dvoma nastaveniami - smerodajná odchýlka opakovateľnosti	≤ 2 % H abs.tlaku	198 Pa 100 Pa 75,00 Pa 51,64 Pa	aktuálny certifikát o kalibrácii aktuálny certifikát o kalibrácii aktuálne kalibračné certifikáty v laboratóriu - meranie pri atm.tlaku: 99 147 Pa
Odber vzorky - odberová aparátúra - netesnosť	≤ 2 % men.prietoku	< 2 % priet	Pracovný záznam z merania vlhkosti - Form-05-EP archivované v laboratóriu EkoPro
Odber vzorky - odberová aparátúra - reziduálne množstvo H ₂ O pár	< 10 g/m ³	< 10 g/m ³	Protokol z vyhodnotenia merania koncentrácie H ₂ O pár - príloha E1 IPP

Plnenie požiadaviek na pracovné charakteristiky podľa STN EN ISO 16911-1.

Parameter	Kritérium -požiadavka	Skutočnosť
Vnútna plocha prierezu potrubia v mieste meracej roviny	≤ 2 % hodnoty	- Kalibrovaná nerezová tyč skladacia 4-dielna, ev. č. EP 025, R = 50 až 3800 mm, Dĺžka jedného dielu = 1 m, celková dĺžka 4 m, dielik = 1 mm, U < 1 % lin. rozmeru, - 2 oceľové zvinovacie 5-metre, R = 0 až 5000 mm, Dĺžka = 5 m, dielik = 1 mm, U < 1 % lin. rozmeru s platnými kalibračnými certifikátmi resp. kalibračnými listami
Smerodajná odchýlka opakovateľnosti merania v laboratórnych podmienkach	< 1 % z rozsahu kalibrácie	Flowtest od fy. TCR TECORA IT + Pitotova sonda typu S výr.č. 220 : < 0,3 % z rozsahu kalibrácie KIMO + Pitotova sonda typu L – 1,0 m, ev. č. EP 303: < 0,1 % z rozsahu kalibrácie Isostack Basic TCR Tecora It. + Pitotova sonda typu S – 0,65 m, výr.č.: 0122: < 0,1 % z rozsahu kalibrácie
Nedostatočné prekrytie (linearita)	< 2 % z rozsahu (Pitotova sonda + zariadenie na odčítanie diferenčného tlaku)	< 0,4 % z rozsahu Pitotova sonda + zariadenie na odčítanie diferenčného tlaku podľa čl. 6.9 usmernenia TNI CEN/TR 17078 - metóda 2
Neistota kalibrácie zariadenia merania prietoku	< 2 % z rozsahu zariadenia na odčítanie diferenčného tlaku (Pitotova sonda + zariadenie na odčítanie diferenčného tlaku)	< 0,8 % z rozsahu zariadenia na odčítanie diferenčného tlaku Pitotova sonda + zariadenie na odčítanie diferenčného tlaku podľa čl. 6.9 usmernenia TNI CEN/TR 17078 - metóda 2.
Najnižší merateľný prietok	Po kalibrácii Za najnižší prietok sa považuje najnižší bod pri ktorom bol systém kalibrovaný	Pitotova sonda typu S – 0,65 m, výr.č.: 0122: 2,67 m/s Pitotova sonda typu S – 1,0 m, výr.č.: 220: 2,47 m/s Pitotova sonda typu S – 2 m, výr.č. 0756 : 2,56 m/s Pitotova sonda typu L – 4 m, ev. č. EP 301: 3,0 m/s Pitotova sonda typu L – 1 m, ev. č. EP 303: 3,0 m/s
Citlivosť na teplotu okolia	≤ 2 % rozsahu na každých 10 K	ISOSTACK Basic: < 0,1 % rozsahu Flowtest: < 0,1 % rozsahu
Citlivosť na atmosférický tlak	≤ 2 % rozsahu na každé 2 kPa	ISOSTACK Basic: 0,1 % rozsahu Flowtest: 0,1 % rozsahu
Vplyv odklonu snímača prietoku	≤ 3 % pri 15°	Pitotova sonda typu S – 0,65 m, výr.č.: 0122: 2,51 % hodnoty Pitotova sonda typu S – 1,0 m, výr.č.: 220: 2,12 % hodnoty Pitotova sonda typu S – 2 m, výr.č. 0756 : 0,89 % hodnoty Pitotova sonda typu L – 4 m, ev. č. EP 301: 1,59 % hodnoty Pitotova sonda typu L – 1 m, ev. č. EP 303: 0,81 % hodnoty
Minimálny diferenčný tlak	5 Pa	ISOSTACK Basic: 0,01 Pa KIMO: 0,1 Pa Flowtest: 0,01 Pa
Neistota kalibrácie zariadenia na odčítanie diferenčného tlaku	$\leq 0,5$ % z rozsahu zariadenia na odčítanie diferenčného tlaku	ISOSTACK Basic: $U_{(k=2)} \leq 0,1$ % z rozsahu Flowtest : $U_{(k=2)} \leq 0,2$ % z rozsahu KIMO: $U_{(k=2)} \leq 0,1$ % z rozsahu
Neistota kalibrácie prístroja na meranie teploty obsahujúci teplotný snímač a indikátor	≤ 1 % z rozsahu	< 0,2 % R. Termočlánok typ K, l = 1 m, ev. č. EP 106, meranie teploty v potrubí, rozsah = -200 až 1200 °C. Rozlíšenie 1 °C, snímač: l=1000 mm, typ K, s platným kalibračným certifikátom < 0,2 % R. Termočlánok typ K, l = 2,1 m, ev. č. EP 100, meranie teploty v potrubí / odberová sonda ISOSTACK BASIC, rozsah=-40 až 1200 °C. s platným kalibračným certifikátom < 0,2 % R. Termočlánok typ K, l = 1,05 m, ev. č. EP 115, meranie teploty v potrubí / odberová sonda MINISTACK 220, rozsah = - 40 až 800 °C. s platným kalibračným certifikátom < 0,2 % R. Termočlánok typ K, l = 0,65 m, ev. č. EP 103, meranie teploty v potrubí / odberová sonda MINISTACK 0122, rozsah = 0 až 1200 °C. s platným kalibračným certifikátom

Parameter	Kritérium -požiadavka	Skutočnosť
Plocha zariadenia na meranie prietoku (snímač a sonda) nesmie zaberať viac ako	<p>$\leq 5\%$ plochy prierezu potrubia</p> <p>Pre meracie zostavy prietoku, ktoré majú integrované odberové zariadenia (hubicu, puzdro na filter v potrubí) $\leq 10\%$ pre plochy potrubí a výduchov $\leq 1,5\text{ m}^2$</p>	Pitotova sonda typu S – 0,65 m, výr.č.: 0122: platí pre potrubia od $d = 160\text{ mm}$ (s plochou od $0,024\text{ m}^2$)
		Pitotova sonda typu S – 1 m, výr.č. 220 : platí pre potrubia od $d = 270\text{ mm}$ (s plochou od $0,06\text{ m}^2$)
		Pitotova sonda typu L – 1 m, ev. č. EP 303: platí pre potrubia od $d = 130\text{ mm}$ (s plochou od $0,0128\text{ m}^2$)
		Pitotova sonda typu L – 4 m, ev. č. EP 301: platí pre potrubia od $d = 160\text{ mm}$ (s plochou od $0,02\text{ m}^2$)
Kontrola otvorov celkového a referenčného tlaku (Pitotova sonda typu S)	Rozdiel v meranom statickom tlaku obidvomi otvormi musí byť $< 10\text{ Pa}$	Kontrolované pri konkrétnom meraní $< 5\text{ Pa}$
Uhol snímača prietoku k prietoku plynu	$< 15^\circ$	$< 15^\circ$
kontrola Pitotových sond pre možné netesnosti.	Tlak musí zostať stabilný v rámci $\pm 2,5\text{ mm H}_2\text{O}$ počas najmenej 15 s	Pred každou sériou meraní alebo po opätovnom zapojení meracieho systému, v závislosti od toho, čo nastane skôr. Vykoná sa natlakovaním sondy aspoň na hodnotu statického tlaku v potrubí alebo diferenčného tlaku alebo 50 % rozsahu zariadenia na odčítanie diferenčného tlaku, podľa toho, ktorá hodnota je najvyššia a upchatím tlakových otvorov.
Neistota hustoty odpadového plynu	$\leq 0,05\text{ kg/m}^3$	Rozšírená kombin.neistota hustoty vlhkého odpadového plynu : $U_{(p)} \leq 0,03\text{ kg/m}^3$ Príklad ohodnotenia neistoty hustoty je uvedený v prílohe B IPP

Prehľad požadovaných a skutočných parametrov odberového systému vzorky

P.č.	Článok	Zariadenie	Požiadavka-podmienka	Skutočnosť	Doklad, komentár
1	5.2 STN EN 14792 STN EN 14789 STN EN 15058 6.2 STN P CEN/TS 17021 5.1.2 STN ISO 10849 A3 STN ISO 12039 6.2 STN ISO 10396	Odberová sonda	- inertnosť - teplotná odolnosť - neohybná, pevná - možnosť ohrevu ($\geq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ nad rosný bod) - pre NO_x vylúčiť Cu a jej zliatiny - pri stanovovaní pomeru NO/NO_2 nad $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ nepoužiť oceľ	- inertná, nehrdzavejúca oceľ príp. do $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ - teflónová vložka; pevná odberové rúrky s dĺžkami : od 0,2 m do 2 m, po 0,2 m; - materiál nerez SS 316, s vnútorným priemerom 6 a vonkajším 8 mm - nad $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ a stanov. NO/NO_2 sklo, - ohrev pomocou el. ohrevného pásu do $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ (podľa potreby) - vyhrievaná odberová sonda PSP 4000-H, $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ podľa konkrétnych podmienok pri meraní	- Prevádzkový manuál. Analyzátor dymových plynov ENDA-600, Horiba GmbH Tulln, Ver. 1.1CZ, január1996 - Návod na používanie : Prenosná elektricky vyhrievaná sonda na vzorkovanie plynov PSP4000-H, M&C Analysentechnik GmbH, Ratingen / Nemecko, r. výroby: 2007
2		Držiak filtra	- tesné spojenie so sondou	- inertná - nehrdzav. oceľ - spojenie tesné skrutkové - Al púzdro, vyhrievané ($180\text{ }^{\circ}\text{C}$), súčasť odberovej sondy PSP 4000-H	Prevádzkový manuál. Analyzátor dymových plynov ENDA-600, Horiba GmbH Tulln, Ver. 1.1CZ, január1996
3		Filter	- primárny filter zachytenie častíc $10\text{ }\mu\text{m}$; sekundárny filter $1\text{ }\mu\text{m}$ - inertný	- primárny filter, súčasť sondy PSP 4000-H a sondy SP 2000, keramický filter SP-2K, $2\text{ }\mu\text{m}$ - keramický filter SP-2K, $2\text{ }\mu\text{m}$, súčasť externej jednotky kondicionovania JCP-SL, vstup 0-vého a kal. plynu - pred filtrom podľa konkrétnych podmienok pri meraní	- Prevádzkový manuál, - TÜV správa
4		Spojovacia hadica medzi sondou a jednotkou kondicionovania	- inertnosť - možnosť ohrevu ($\geq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ nad rosný bod)	- vyhrievané hadice: Výrobca WINKLER GmbH, Nemecko - 3 ks každý po 15 m, Výrobca JCT Analysentechnik GmbH Wiener Neustadt -1 ks 18 m Výrobca WINKLER GmbH, Nemecko - 2 kusy po 3 m , 100 W/m, 230 V, k samostatnej externej jednotke a k analyzátoru Thermo FID PT 84TE - ohrev regulovaný ($0\text{ až }200\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ z externej jednotky kondicionovania JCP-SL alebo z meracieho vozidla regulátorom Omron E5CSV, PID, ($0\text{ až }200\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ podľa konkrétnych podmienok pri meraní	max. pracovná teplota: $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ vyhr. na $180\text{ }^{\circ}\text{C}$,

pokračovanie 1

P.č.	Článok	Zariadenie	Požiadavka-podmienka	Skutočnosť	Doklad, komentár
5	5.2 STN EN 14792 STN EN 14789 STN EN 15058 6.2 STN P CEN/TS 17021 5.1.2 STN ISO 10849 A3 STN ISO 12039 6.2 STN ISO 10396	Jednotka kondicionovania:	-	- externá jednotka kondicionovania JCP-SL, výstupný rosný bod $\leq 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ pri teplote rosného bodu plynu na vstupe $64,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ - ENDA 680T použitá viacstupňová metóda zníženia obsahu vody	- návod na obsluhu JCP-SI - návod na obsluhu ENDA 600 - TÜV správa
		- odberové čerpadlo	- inertnosť - vzduchotesnosť - schopnosť čerpať stanovené prietokové množstvo; dostatočné vákuum na saní	- inertné - oceľ, teflón - plynotesné - dostatočný výkon potrebný výkon do $5\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$; dostatočné vákuum	
6	5.2 STN EN 14792 STN EN 14789 STN EN 15058	- chladič	- ochladenie vzorky plynu na max. rosný bod $4\text{ }^{\circ}\text{C}$	- JCP-SL, Peltierov chladič, výstupný rosný bod $\leq 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ pri teplote rosného bodu plynu na vstupe $64,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ - ENDA 680T, Peltierov chladič C1 (sekundárny) - ECP1000, $150\text{ l}\cdot\text{h}^{-1}$, výstupný rosný bod $3\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ - elektrický Peltierov chladič (primárny) - výstupný rosný bod $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a snímač vlhkosti LA1	- návod na obsluhu ENDA 600 - TÜV správa
		- filter	-sklenné vlákna, spekaná keramika, nehrdzavejúca oceľ, vlákna PTFE	- sekundárny filter F2, F3, teflonový a papierový filter, $0,3\text{ }\mu\text{m}$, súčasť ENDA 680T v línii meraného a referenčného plynu	
		- rotameter	- inertný	- inertný, nehrdzav. oceľ, umelá hmota	
		- regulačné zariadenie objem. prietoku vzorky	- inertnosť - nastaviteľnosť a udržanie prietoku $\pm 10\text{ }%$	- inertné, membránový regulačný ventil (oceľ), rotametre k analyzátorom (nehrdzav. oceľ, PTFE) - udržanie prietoku $< \pm 10\text{ }%$	
		- spojovacie hadice	- inertnosť	- inertné, teflón priemer 6 mm	
7	8.4 STN EN 14792 STN EN 14789 STN EN 15058 5.1.2 STN ISO 10849	Zariadenie na záznam a vyhodnotenie	- čas pre zber údajov na výpočet priemeru ≤ 1 minúta	- ADAM cez RS 485 prepojené s notebookom - program EnvEmi v 3.0 , automatizovaný záznam, integračný čas 60 s, tvorba SPH resp. SHH;	- ďalšie spracovanie PC a tlačiareň Príručka operátora: WinImag, ENVltech - Uživatelská príručka : EnvImi v-3.0. - Príručka operátora: SQLView.

Porovnávanie požiadaviek na odber a spracovanie vzoriek

P. č.	Článok	Parameter	Požiadavka - podmienka	Skutočnosť	Doklad, komentár
pred meraním					
1	8.1, 8.2, 8.3, 8.4 STN EN 14789 8 STN EN 15259 5.2 STN ISO 10396	Zisťovanie homogenity prúdenia odp. plynu v potrubí: - rýchlostný profil - teplotný profil - kyslíkový profil v rovine odberu	homogenita ak: - pomer rýchlosti (v) v_{max}/v_{min} = 3/1 a menej - teplota je do $\pm 5\%$ od priemeru abs. teploty - koncentrácia O_2 je do $\pm 15\%$ od priemeru	Merania sa vykonali sieťovým odberom v jednotlivých bodoch podľa tab. 2 STN EN 15259	
2	5.2 a 6 STN EN 15259 5.2 STN ISO 10396	Zabezpečenie vhodného miesta odberu	- bezpečnosť personálu - dostupnosť - priamy úsek bez rušenia prúdenia, ideálne podľa STN ISO 9096 resp. STN EN 13284-1 pozri IPP-01-EP-TZL	Školenie BOZP u prevádzkovateľa	
3	8.1, 8.2, 8.3, 8.4 STN EN 14789 8 STN EN 15259 5.2 STN ISO 10396 A3 STN ISO 12039	Určenie a umiestnenie odberového bodu - homogénny tok: 1 odb. bod najbližšie k priemeru, 3% priemeru, min. 5 cm od steny potrubia - nehomogénny tok: zistenie homogenity podľa 8.3 STN EN 15259	- homogénny tok: 1 odb. bod najbližšie k priemeru, 3%D, min. 5 cm od steny potrubia - nehomogénny tok: zistenie homogenity podľa 8.3 STN EN 15259 – odber vzoriek podľa výsledku v sieti alebo v jednom reprezentatívnom bode	Ako bod 1	
4		Určenie času odberu a minimálneho objemu vzorky	- min. čas 30 minút - objem vzorky podľa požiadaviek na analyzátory	Priemer za čas odberu ZL – 36 min.	
5		Určenie objemového prietoku ak treba určiť hm. tok	podľa STN ISO 10780 a IPP-07-EP	Protokoly v prílohe č.2 správy o OM	
6		Stanovenie vlhkosti ak HEV treba vyjadriť vo vlhkom plyne	podľa STN EN 14790 a IPP-07-EP	Protokoly	v prílohe č.2 správy o OM
7		Meranie aj kyslíka ak trebarobiť prepočet na referenčný O_2	- konc. O_2 sa meria súčasne s ostatnými PZL	Protokoly	v prílohe č.2 správy o OM
8		Meranie teploty okolia, barometrický tlak, rozmery potrubia	- nevymedzené	Zapisované do formulárov	Uložené v archíve
9		Zahrievanie analyzátorov	- podľa výrobcu alebo 2 h	podľa výrobcu 1 h	
10		Zostavenie odberovej aparatury	- podľa schémy	podľa konkrétnych podmienok merania (schéma čl. 8.5 IPP-02-EP)	

Pokračovanie 1

P. č.	Článok	Parameter	Požiadavka - podmienka	Skutočnosť	Doklad, komentár
11	8.1, 8.2, 8.3, 8.4 STN EN 14792 STN EN 14789 EN 15058 9 STN P CEN/TS 17021 5.1.1 a 5.1.2 STN ISO 10849	Ohrev časti pred jednotkou kondicionovania alebo pri vysokej teplote predbežné chladenie	- podľa potreby kondicionovanie (ohrev) častí pred jednotkou kondicionovania, aby teplota bola 15 K nad rosným bodom (prípadné chladenie kondenzačným vodným chladičom nepriamo) - vloženie sondy do odb. bodu a jej utesnenie	podľa požiadaviek a konkrétnych podmienok merania	správa o meraní
12	6, E.6, E7, E8, E9 STN ISO 12039 6.1.3, 7 STN ISO 10396	Nastavenie analyzátorov na nulovú a referenčnú hodnotu	- nastavenie pomocou naviazaných kalibračných plynov - zároveň zaznamenať teplotu okolia	Uložené v archive	Platný certifikát nastavovacích plynov
13		Kontrola systému odberu vzorky a kontrola tesnosti odberovej aparatury pred odberom	- pomocou nastavovacích plynov, namerané hodnoty analyzátormi nesmú líšiť od deklarovaných hodnôt kalibračných plynov o viac ako 2 % z rozsahu analyzátora O ₂ (menej ako 0,5 % obj.)	musí byť dodržaná (uvedie sa s akým výsledkom a záznamy z nastavenia)	prípadná netesnosť sa musí nájsť a odstrániť záznamy z nastavenia podľa prílohy M IPP-02-EP
14		Určenie driftov nuly a rozpätia	Záznam 3 hodnôt striedavo pre nulový a kalibračný plyn; prívod plynov k ústiu odberovej sondy	podľa požiadavky	-záznamy z kontroly parametrov analyzátora podľa prílohy F IPP-02-EP
15		Utesnenie sondy	- vloženie sondy do odb. príruby a bodu, jej utesnenie		SM
počas merania					
16	5.2.6 A.3.7 STN ISO 12039	Prietoková rýchlosť	- odber v jednom bode konštantný obj. prietok do 1 l.min ⁻¹ na analyzátor, regulácia v rozsahu ± 10 %	podľa požiadaviek a konkrétnych podmienok merania	správa o meraní
17	8.4.1 STN EN 14789	Odber vzoriek	- spustiť čerpadlo, nastaviť prietok odberu vzorky Q, udržiavať ho na ± 10 % Q - sledovať odberovú trasu a analyzátor - zber a záznam údajov je automaticky pomocou dataloggerov a programu EnvEmi 3.0	- prietok odberu vzorky Q sa udržiava na hodnote ± 10 % Q podľa konkrétnych podmienok pri meraní	
18		Kontrola tesnosti počas odberu	- ak sa vymení niektorá časť aparatury, postup a podmienky ako p.č. 13	podľa konkrétnych podmienok pri meraní	
po meraní					
19	8.1, 8.2, 8.3, 8.4 STN EN 14792 STN EN 14789 EN 15058 9 STN P CEN/TS 17021 5.1.1 a 5.1.2 STN ISO 10849 6, E.9 STN ISO 12039 7 STN ISO 10396	Ukončenie odberu vzoriek	- vybrať sondu z potrubia - vykonať kontrolu systému odberu vzorky po odbere p.č. 13 (bez kontroly tesnosti) - vykonať kontrolu nuly a nastaveného rozpätia ako pri nastavovaní analyzátorov p.č. 12, ak je drift nulového a nastaveného (referenčného) bodu viac ako 2 %, výsledok úmerne treba korigovať; ak je drift nastavovacieho plynu (referenčného bodu) viac ako 5 % výsledok nie je platný a meranie treba opakovať - po kontrole vypnúť čerpadlo a zdemontovať aparaturu - zároveň zaznamenať teplotu okolia	podľa požiadaviek a konkrétnych podmienok merania	správa o meraní

Pracovné charakteristiky analyzátorov

Tabuľka dodržiavania pracovných charakteristík metódy pre O₂ podľa STN EN 14789.

Emisný merací systém Horiba ENDA 680 T so zariadením na úpravu vzorky plynu a analyzátorom CMA 680

Rozsahy: R1 = 25 % obj. R2 = 10 % obj.			
Pracovné charakteristiky	Požiadavka	Reálne hodnoty ¹⁾	Reálne hodnoty ²⁾
Čas odozvy	≤ 200 s	≤ 56 s	58 s
Smerodajná odchýlka opakovateľnosti v laboratóriu. V nulovom bode	≤ ± 0,2 % obj.	0,255 % R	0,03 % obj.
Smerodajná odchýlka opakovateľnosti v laboratóriu v rozsahovom bode	≤ ± 0,2 % obj.	0,12 % CRM	0,05 % obj.
Smerodajná odchýlka reprodukovateľnosti	≤ ± 0,2 % obj.	0,13 % obj.	-
Nedostatočné prekrytie (nelinearita)	≤ ± 0,3 % obj	0,1 % obj.	-0,02 % obj.
Drift v nulovom bode	≤ ± 0,2 % obj./24 h	< 0,2 % obj.	0,03 % obj. ³⁾
Drift v rozsahovom bode	≤ ± 0,2 % obj./24 h	< 0,2 % obj.	0,07 % obj. ³⁾
Citlivosť na teplotu okolia pri nule	≤ ± 0,5 % obj./20 °C	0,21 % obj.	-
Citlivosť na teplotu okolia maximálnej hodnoty	≤ ± 0,5 % obj. /20 °C	0,21 % obj.	-
Citlivosť na tlak vzorky	≤ ± 0,2 % obj. /3 kPa	0 % R	-
Citlivosť na prietok vzorky	≤ ± 0,2 % obj.	0 % R	-
Citlivosť na vibrácie	≤ ± 0,2 % obj.	0 % R	-
Citlivosť na elektrické napätia	≤ ± 0,2 % obj. /-15% a +10 % z 240V	0,1 % obj.	-
Interferencie celkovo	≤ ± 0,4 % obj.	0,1 % obj.	0,05 % obj.
Netesnosť odberu a úpravy vzorky	≤ ± 2 % H	< 2 % H	0,00 % z H ³⁾
Neistota kalibračného plynu O ₂ zo vzduchu	≤ 2 % H	0,1 % obj.	0,1 % obj.

¹⁾ Zdroj - TÜV správa o skúške spôsobilosti emisného meracieho zariadenia ENDA 600 pre NO, SO₂, CO a O₂ firmy HORIBA EUROPE GmbH, Steinbach, č. 936/805015, Kolín 25.09.1996.

²⁾ Zdroj – Protokol o plnení požiadaviek na pracovné charakteristiky č. 11/S04-1/2025 a Kalibračný certifikát č. 11/K04-1/2025, Národná energetická spoločnosť, a.s., Banská Bystrica; 21.08.2025.

³⁾ Zdroj – Protokol z vyhodnotenia driftu v nulovom a referenčnom bode; 19.02.2026 - archív EkoPro, s.r.o., Trenčín.

Tabuľka dodržiavania pracovných charakteristík metódy pre CO podľa STN EN 15058.

Emisný merací systém Horiba ENDA 680 T so zariadením na úpravu vzorky plynu a analyzátorom CMA 680

Rozsahy:, R1 = 7500 . 10 ⁻⁴ % obj., R2 = 500 . 10 ⁻⁴ % obj.			
Pracovné charakteristiky	Požiadavka	Reálne hodnoty ¹⁾	Reálne hodnoty ²⁾
Čas odozvy	≤ 200 s	≤ 51 s	66 s
Smerodajná odchýlka opakovateľnosti v laboratóriu. V nulovom bode	≤ ± 2 % R	0,389 % R	0,03 % R2
Smerodajná odchýlka opakovateľnosti v laboratóriu v rozsahovom bode	≤ ± 2 % R	0,14 % RM	0,08 % RM
Smerodajná odchýlka reprodukovateľnosti	≤ ± 3,3 % R	0,14 % R	-
Nedostatočné prekrytie (nelinearita)	≤ ± 2 % R	0,4 % R	-0,21 % RM
Drift v nulovom bode	≤ ± 2 % R/24 h	< 2 % R	0,2 % R2 ³⁾
Drift v rozsahovom bode	≤ ± 2 % R/24 h	< 2 % R	0,2 % R2 ³⁾
Citlivosť na teplotu okolia pri nule	≤ ± 5 % R/20 °C	2,9 % R	-
Citlivosť na teplotu okolia pri maximálnej hodnote	≤ ± 5 % R/20 °C	2,9 % R	-
Citlivosť na tlak vzorky	≤ ± 2 % R/3 kPa	0 % R	-
Citlivosť na prietok vzorky	≤ ± 2 % R	0 % R	-
Citlivosť na vibrácie	≤ ± 2 % R	0 % R	-
Citlivosť na elektrické napätia	≤ ± 2 % R/ -15% a +10 % z 240V	0,1 % R	-
Interferencie celkovo	≤ ± 4 % R	0,9 % R	1,415 % R1
Netesnosť odberu a úpravy vzorky	≤ ± 2 % H	< 2 % H	0,27 % z H ³⁾
Neistota kalibračného plynu NO, CO, SO ₂ v N ₂	≤ 2 % H	2 % H	≤ 2 % z H

¹⁾ Zdroj - TÜV správa o skúške spôsobilosti emisného meracieho zariadenia ENDA 600 pre NO, SO₂, CO a O₂ firmy HORIBA EUROPE GmbH, Steinbach, č. 936/805015, Kolín 25.09.1996.

²⁾ Zdroj – Protokol o plnení požiadaviek na pracovné charakteristiky č. 11/S04-1/2025 a Kalibračný certifikát č. 11/K04-1/2025, Národná energetická spoločnosť, a.s., Banská Bystrica; 21.08.2025.

³⁾ Zdroj – Protokol z vyhodnotenia driftu v nulovom a referenčnom bode; 19.02.2026 - archív EkoPro, s.r.o., Trenčín.

Tabuľka dodržiavania pracovných charakteristík metódy pre NO_x podľa STN ISO 10849

Emisný merací systém Horiba ENDA 680 T so zariadením na úpravu vzorky plynu a analyzátorom CMA 680

Rozsahy: R1 = 2100 · 10 ⁻⁴ % obj., R2 = 500 · 10 ⁻⁴ % obj.			
Pracovné charakteristiky	Požiadavka	Reálne hodnoty ¹⁾	Reálne hodnoty ²⁾
Čas odozvy	≤ 200 s	≤ 51 s	62 s
Smerodajná odchýlka opakovateľnosti v laboratóriu. V nulovom bode	≤ ± 2 % R	0,437 % R	0,02 % z R2
Smerodajná odchýlka opakovateľnosti v laboratóriu v rozsahovom bode	≤ ± 2 % R	0,5 % RM	0,23 % z RM
Nedostatočné prekrytie	≤ ± 2 % R	1,8 % R	0,77 % RM
Drift v nulovom bode	≤ ± 2 % R/24 h	< 2 % R	0,0 % R2 ³⁾
Drift v rozsahovom bode	≤ ± 2 % R/24 h	< 2 % R	0,1 % R2 ³⁾
Citlivosť na teplotu okolia	≤ ± 5 % R/20 °C	1,1 % R	-
Citlivosť na tlak vzorky	≤ ± 2 % R/3 kPa	0 % R	-
Citlivosť na prietok vzorky	≤ ± 2 % R	0 % R	-
Citlivosť na elektrické napätia	≤ ± 2 % R/ -15% a +10 % z 240V	0,1 % R	-
Križová citlivosť	≤ ± 4 % R	2 % R	1,34 % R1
Účinnosť konvertora	> 95 %	-	97 %
Overenie straty NO ₂	< 20 %	-	12,4 %
Netesnosť odberu a úpravy vzorky	≤ ± 2 % H	< 2 % H	0,31 % z H ³⁾
Neistota kalibračného plynu NO, CO, SO ₂ v N ₂	≤ 2 % H	2 % H	2 % z H

¹⁾ Zdroj - TÜV správa o skúške spôsobilosti emisného meracieho zariadenia ENDA 600 pre NO, SO₂, CO a O₂ firmy HORIBA EUROPE GmbH, Steinbach, č. 936/805015, Kolín 25.09.1996.

²⁾ Zdroj – Protokol o plnení požiadaviek na pracovné charakteristiky č. 11/S04-1/2025 a Kalibračný certifikát č. 11/K04-1/2025, Národná energetická spoločnosť, a.s., Banská Bystrica; 21.08.2025.

³⁾ Zdroj – Protokol z vyhodnotenia driftu v nulovom a referenčnom bode; 19.02.2026 - archív EkoPro, s.r.o., Trenčín.