

**SNAS**

Reg. No. 397/S-305

**SNAS**

Reg. No. 397/N-014

SPRÁVA o oprávnenom meraní emisií

HCl, HF, PCDD/PCDF z rotačnej cementárskej pece počas spoluspaľovania odpadov v **Považskej cementárni, a.s. Ladce**.

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, 911 01 Trenčín,

IČO: 36 738 506

Číslo správy:**10 / 112 / 2025****Dátum:**

17. 07. 2025

Prevádzkovateľ :

POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. 018 63 LADCE

IČO: 316 157 16

Miesto/lokalita:

018 63 LADCE

Druh oprávneného merania :

Oprávnené meranie:

- hodnôt fyzikálno-chemických veličín, ktorými sú vyjadrené emisné limity a hodnôt súvisiacich stavových a referenčných veličín podľa písm. a) bodu 1 prílohy č. 9 k zákonu č. 146/2023 Z. z.

Číslo a dátum objednávky :

72964 S/2025 z 09.06.2025

Výtlačok číslo / Počet výtlačkov :**1/3****Deň oprávneného merania :**

04.06.2025

Osoba zodpovedná za oprávnené meranie

(vedúci technik) podľa § 58 ods. 3 zákona č. 146/2023 Z. z.

Ing. Miroslav Prošňanský, ml.,

rozhodnutie MŽP SR o vydaní osvedčenia zodpovednej osoby č. 14757/2011 zo dňa 8.03.2011

Správa obsahuje:

15 strán

8 príloh

Účel oprávneného merania:

Periodické oprávnené meranie (OM) údajov o dodržaní určeného emisného limitu pre HCl, HF a PCDD/PCDF z rotačnej pece počas spoluspaľovania odpadov podľa § 9 ods. 6 a ods. 8 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.

Súhrn.

Prevádzka:	Považská cementáreň, a.s. Ladce, J. Kráľa, 018 63 Ladce VAR PCZ: 0050010					
Čas (režim) prevádzky:	24 h/deň, 7 dní/týždeň, celý rok okrem odstávok a porúch, emisne viacrežimová. Režim 2 : výroba cementu za súčasného spoluspalovania odpadov, ako náhrady za fosílna palivá: spoluspalovanie tuhého alternatívneho paliva - kat.č.: 19 12 10 (O) a 19 12 12(O), mäsovo-kostnej múčky (MKM), spaľovanie ČU, pri menovitom výkone RP. Kontinuálna emisne premenlivá prevádzka.					
Zdroje/zariadenia vzniku emisií :	Rotačná pec a suš. suroviny – evidenčné číslo 14					
Merané zložky:	PCDD/PCDF, HCl, HF, Cd, Ti, Hg, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni a V					
Výsledky merania:	hmotnostná koncentrácia zložky v odpadových plynch z rotačnej pece v mg/m ³ (pre PCDD/PCDF v ng TEQ/m ³)					
Číslo zdroja/zariadenia vzniku emisií:	Rotačná pec a suš. suroviny – evidenčné číslo 14					
Meraná zložka	N ⁵⁾	Priemerná hodnota (koncentrácia) [mg/m ³] ¹⁾	Maximum (koncentrácia) [mg/m ³] ¹⁾	Emisný limit (koncentrácia) [mg/m ³] ¹⁾	Režim s najvyššími emisiami [áno/nie]	Upozornenie na súlad / nesúlad ²⁾
HCl	1	< 0,1 ³⁾	< 0,1 ³⁾	10	áno	Súlad
HF	1	0,2 ³⁾	0,2 ³⁾	1	áno	Súlad
PCDD/PCDF	1	< 0,005 ⁴⁾ [ng TEQ/m ³]	< 0,005 ⁴⁾ [ng TEQ/m ³]	0,1 [ng TEQ/m ³]	áno	Súlad

¹⁾ Stavové a referenčné podmienky vyjadrenia hmotnostnej koncentrácie v mg/m³ (pre PCDD/PCDF v ng TEQ/m³) : 0 °C, 101,3 kPa, suchý plyn a referenčný obsah kyslíka 10 % obj.

²⁾ Emisný limit, podmienky jeho platnosti a požiadavky dodržania emisného limitu sú určené integrovaným povolením OIPK SIŽP Inšpektorát životného prostredia Žilina č. 2005/1747/770420104/433-Pt zo dňa 24.06.2005, v znení neskorších zmien.

³⁾ Hmotnosť ZL vo vzorkách stanovená subdodávateľom: Štátny geologický Ústav Dionýza Štúra Bratislava, Geoanalytické laboratória Spišská Nová Ves, IČO: 31 753 604.

⁴⁾ Hmotnosť ZL vo vzorkách stanovená subdodávateľom: E&H services, a.s., Budějovická 618/53, 140 00 Praha 4 - Krč, zkušební laboratoř Dobrá, budova VUHŽ a.s., 73951 Dobrá 240, IČO: 24718602

⁵⁾ N - počet (jednotlivých) meraní danej meranej zložky.

Poučenie o platnosti upozornenia na súlad/nesúlad:

Správa, výsledky oprávneného merania a názor o súlade/nesúlade objektu oprávneného merania emisií s určenými požiadavkami nie sú súhlasom ani povolením, ktorý je vydávaný povoľujúcim orgánom podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a ani nezakladajú nárok na ich vydanie.

Použité skratky :

CRM	certifikovaný referenčný materiál
DL	detekčný limit analyzátora
EL	emisný limit
EMS	emisný merací systém
EN	európska norma
EO	elektrický odlučovač
E&H services	E&H services, a.s., Žitná 1633/47, 110 00 Praha 1 – Nové Město, zkušební laboratoř Dobrá, budova VUHŽ a.s., 73951 Dobrá 240
HCl	plynné anorganické zlúčeniny chlóru vyjadrené ako HCl
HEV	hodnota emisnej veličiny
HF	fluór a jeho plynné zlúčeniny vyjadrené ako HF
HH	hlavný horák rotačnej pece
GC-MSD	plynová chromatografia s hmotnostno spektrometrickým detektorom
IPP	interný pracovný postup
ISO	medzinárodná norma
I-TEF	medzinárodný faktor ekvivalentnej toxicity
I-TEQ	medzinárodný toxický ekvivalent
MKM	mäsovo-kostná múčka
MM	meracie miesto
MŽP SR	ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
OM	diskontinuálne oprávnené meranie emisií
OOOv	orgán ochrany ovzdušia
P-P	Pitot-Prandtllova rúrka
PCDD/PCDF	polychlórované dibenzo-p-dioxíny a dibenzofurány
PTFE	polytetrafluóretylén
PZL	plynné znečisťujúce látky
RHT	reprezentatívny hmotnostný tok ZL
RP	rotačná pec
SIŽP IOO	Slovenská inšpekcia životného prostredia - Inšpektorát ochrany ovzdušia
SM	surovinová múčka
SPH	stredná polhodinová hodnota
ŠGÚDŠ	Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava
TAP	tuhé alternatívne palivo
TEQ	toxický ekvivalent 2,3,7,8 -TCDD
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
VT	výmenník tepla – disperzný predhrievač suroviny
ZL	znečisťujúce látky všeobecne
ZPN	zemný plyn naftový
770v	zdroj znečisťovania ovzdušia

1 OPIS ÚČELU OPRAVNENÉHO MERANIA**1.1 Zákazník (účastník konania, prevádzkovateľ ZZOv)**

POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s.
018 63 LADCE
IČO: 316 157 16

1.2 Miesto/lokalita

POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s., 018 63 LADCE.

1.3 Zariadenie/ ZZOv / časť ZZOv

Rotačná pec a suš. suroviny - stredisko 120, evidenčné číslo 14.

Kategória zdroja podľa prílohy č. 1 k vyhláške č. 248/2023 Z. z. :

3 Výroba nekovových minerálnych produktov

3.2.1 Výroba cementu s projektovanou výrobnou kapacitou cementového slinku nad 500 t za deň
– veľký zdroj

1.4 Dátum OM

04.06.2025

1.5 Účel oprávneného merania

Periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu pre HCl, HF a PCDD/PCDF z rotačnej pece počas spoluspaľovania odpadov podľa § 9 ods. 6 a ods. 8 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.

Špecifikované hodnoty emisných limitov sú podrobne uvedené v tabuľke v súhrnnej časti správy.

1.6 Merané zložky

PCDD/PCDF, HCl, HF.

1.7 Informácia, či a kým bol plán merania odsúhlasený

Plán merania odsúhlasil: Ing. Marcel Tvrdík - vedúci oddelenia ŽP dňa 30.05.2025 - uvedené v prílohe č. 1 k správe.

1.8 Osoby vykonávajúce odbery vzoriek/merania na mieste a počet pomocných pracovníkov

Ing. Miroslav Prošňanský, ml.	zodpovedná osoba za oprávnené meranie	príprava pred meraním, plánovanie merania, riadenie, koordinovanie a dohľad nad meraním, nad súladom prevádzky, vyhodnotenie merania, ohodnotenie neistôt, zdokumentovanie celého oprávneného merania
Jozef Dudáš	technik	spolupráca pri odbere ZL, meraní objemového prietoku a súvisiacich veličín, spolupráca pri vyhodnotení meraní ZL
Ing. Ivan Gatíal	technik	spolupráca pri odbere ZL, meraní objemového prietoku a súvisiacich veličín, spolupráca pri vyhodnotení meraní ZL
Tibor Červeňan	technik	spolupráca pri odbere ZL, meraní objemového prietoku a súvisiacich veličín, spolupráca pri vyhodnotení meraní ZL

1.9 Účast' ďalších skúšobných laboratórií / subdodávateľa merania

- Subdodávateľ analytického stanovenia: HCl, HF

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, Geoanalytické laboratóriá, Spišská Nová Ves Markušovská cesta 1, 052 40 Spišská Nová Ves, osvedčenie o akreditácii č.: S-004 a osvedčenie o plnení notifikačných požiadaviek č. N-005.

Osoba splnomocnená konať v mene štatutárneho orgánu podľa § 58 ods. 7 písm. d) bodu 1 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia : RNDr. Súra Roland

Zodpovedná osoba za technickú správnosť výsledku subdodávky podľa § 58 ods. 7 písm. d) bodu 2 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia : RNDr. Nováková Jarmila a Mgr. Janusová Katarína.

- Subdodávateľ analytického stanovenia PCDD/PCDF:

E&H services, a.s., Budějovická 618/53, 140 00 Praha 4 - Krč, zkušební laboratoř Dobrá, budova VUHŽ a.s., 73951 Dobrá 240, IČO: 24718602, osvedčenie o akreditácii č.: 140/2022, vydal: Český institut pro akreditaci, o.p.s. Praha a osvedčenie o plnení notifikačných požiadaviek č. N-017.

Osoba oprávnená na konanie a samostatné podpisovanie protokolov alebo iných zodpovedajúcich dokladov o výsledkoch subdodávok OM podľa § 58 ods. 7 písm. d) bodu 1 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia: Ing. Tomáš Ocelka, Ph.D., predseda správnej rady.

Zodpovedná osoba za technickú správnosť výsledku subdodávky podľa § 58 ods. 7 písm. d) bodu 2 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia: Mgr. Jiří Lisník

1.10 Zástupcovia prevádzkovateľa

Ing. Jozef Mikušinec
Ing. Marcel Tvrdík

výrobno - technický riaditeľ
vedúci oddelenia ŽP

1.11 Osoba zodpovedná za oprávnené meranie (vedúci technik)

Meno: Ing. Miroslav Prosňanský
Telefón: 032/6522 819
E-mail: info@ekopro.sk

2 OPIS PREVÁDZKY A SPRACÚVANÝCH MATERIÁLOV

Podrobne uvedené v čl.2. v Pláne z merania.

3 OPIS MIESTA OPRAVNENÉHO MERANIA**3.1 Umiestnenie odberovej roviny**

Vertikálne potrubie, kruhové, komín, rovný úsek pred odb. miestom je 11,74 m a za odb. miestom 40 m - podrobne uvedené v prílohe 4 správy. Inštalácia meracieho miesta vyhovuje čl. 6.2.1 STN EN 15259.

- 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,
- merania vo všetkých odberových bodoch definovaných preukazujú, že prúd plynu v odberovej rovine spĺňa tieto požiadavky uvedené v čl. 6.2.1 STN EN 15259 - podrobne uvedené v porovnávacej tabuľke pracovných charakteristík meradiel a plnenia požiadaviek na stanovenie emisií ZL - príloha č. 6 správy.

3.2 Priemer potrubia odpadového plynu v odberovej rovine alebo údaje o rozmeroch odberovej roviny

Priemer kruhového potrubia : 2,730 m - podrobne uvedené v prílohe 4 správy.

3.3 Počet odberových priamok a umiestnenie odberových bodov v odberovej rovine

V súlade s čl. 8.2 STN EN 15259: 2 odberové priamky, 24 odberových bodov v rovine odberu (2 x 12), 12 odberových bodov na 1 priamke. Vzdialenosti bodov odberu vzoriek a odberových priamok od stien potrubia (mm) sú podrobne uvedené v prílohe 4 správy. Otvory dostatočne veľké na vloženie a vybratie mer. zariadenia.

3.4 Pracovné plošiny

Veľkosť pracovnej plošiny - dostatočná, preprava aparatury po schodoch, umiestnené na komíne, ochrana pred poveternostnými vplyvmi, zdroje energie: 220 a 400 V, bezpečnostné požiadavky sú splnené.

3.5 Pomocný personál pri meraniach

Bez pomocného personálu

4 MERACIE A ANALYTICKÉ METÓDY A VYBAVENIE

4.1 Určenie súvisiacich stavových a referenčných veličín odpadového plynu

4.1.1 Meranie objemového prietoku OP 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.

Použitie 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 porovnávacíj 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 automatická izokinetická odberová aparatura ISOSTACK BASIC fy TECORA s automatickým riadením izokinetiky. Odpadový plyn nie je nasýtený vodou, vodná para zo vzorky sa zachytáva kondenzáciou spolu s adsorpciou – metódou kondenzačno-adsorpčnou. Na zisťovanie hmotnosti impingerov – sušiacich veží so silikagélom – sa používajú elektronické váhy GF-2000. Odb.aparatura vykonáva automatické snímanie a zaznamenávanie meraných veličín, výpočet parametrov odberu vzorky a riadenie izokinetického odberu. Počas odberu sa vyplňuje pracovný záznam z merania vlhkosti odpadového plynu v potrubíach. Použitie 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 tejto správe a v porovnávacíj tabuľke požiadaviek na stanovenie vlhkosti kondenzačno-adsorpčnou metódou podľa STN EN 14790 – v prílohe č. 6 správy. Stanovenie vodných pár v potrubí sa vykonávalo súčasne s odberom kovov a PCDD/PCDF.

4.1.3 Hustota odpadového plynu - Meranie koncentrácie CO₂ a O₂ EMS.

4.1.4 Riedenie odpadového plynu - bez riedenia odp.plynov, referenčný obsah kyslíka je určený – uvedené v tabuľke v Súhrne.

4.2 Meranie koncentrácie 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 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.

Porovnávacíj 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 drifts v nulovom a v referenčnom bode na mieste merania s použitím CRM.

Na určenie umiestnenia a počtu odberových bodov sa vykonalo meranie na zistenie homogenity prúdenia plynu v odberovej rovine podľa 8.3 normy STN EN 15259 v rovine odberu v odberových bodoch stanovených podľa tabuľky 2 normy STN EN 15259. Zo zisťovania homogenity prúdenia plynu v odberovej rovine vyplýva,

že odberová rovina je umiestnená v úseku potrubia, kde sú homogénne podmienky prúdenia a homogénne koncentrácie – bola preukázaná homogénnosť distribúcie CO₂ a O₂ v odberovej rovine, teda vzorky sa môžu odberať v akomkoľvek odberovom bode v odberovej rovine. Protokoly z určenia homogénnosti odpadového plynu podľa čl. 8.3 normy STN EN 15259 sú podrobne uvedené v prílohe č.2 správy 10 /115 / 2019.

4.3 Anorganické plynné zlúčeniny Cl vyjadrené ako HCl.

Odber vzoriek a stanovenie obsahu HCl sa uskutočnil podľa STN EN 1911 a v súlade s IPP-04-EP, v ktorom je postup podľa uvedenej normy podrobne rozpracovaný. Vzorka odpadového plynu sa odoberá neizokineticky s použitím kombinovanej odberovej aparatury pozostávajúcej z vyhrievanej odberovej sondy, držiaka filtra, za sebou zapojených fritových absorbérov s absorpčným roztokom na zachytenie HCl v plynnom skupenstve a odberovej jednotky UNIBOX (fy. TESO Praha). Podrobne uvedené v porovnávacej tabuľke pracovných charakteristík meradiel a požiadaviek na odber HCl, HF - príloha č. 6 správy.

Počas odberu sa zaznamenávajú: čas odberu, teplota vzorky, tlak, prietok, objem odoberanej vzorky a zapisujú do pracovného záznamu z odberu vzoriek. Po odbere boli absorpčné roztoky z absorbérov kvantitatívne premiestnené do vzorkovníc, spájacia rúrka a absorbéry sa opláchl absorbentom, roztok z oplachovania sa pridal k roztoku z 1. a 2. absorbéra, roztok z tretieho absorbéra slúžil ako kontrolná zóna. Roztoky po absorpcii sa analyzujú iónovo chromatograficky (metóda A). Analytické stanovenie obsahu HCl v roztokoch vykonalo subdodávateľské laboratórium: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, Geoanalytické laboratóriá, Spišská Nová Ves. Na určenie umiestnenia a počtu odberových bodov sa vykonalo meranie na zistenie homogenity prúdenia plynu v odberovej rovine podľa 8.3 normy STN EN 15259 v rovine odberu v odberových bodoch stanovených podľa tabuľky 2 normy STN EN 15259 - podrobne uvedené v čl. 4.2 správy o OM.

4.4 Fluór a jeho plynné zlúčeniny vyjadrené ako HF.

Odber vzoriek a stanovenie obsahu fluóru a jeho plynných zlúčenín vyjadrených ako HF sa uskutočnil podľa STN ISO 15713 a v súlade s IPP-04-EP, v ktorom je postup podľa uvedenej normy podrobne rozpracovaný. Vzorka odpadového plynu sa odoberala neizokineticky s použitím kombinovanej odberovej aparatury pozostávajúcej z vyhrievanej odberovej sondy s vymeniteľnou hubicou, držiaka filtra umiestneného mimo potrubia (s vyhrievaným vonkajším filtračným boxom), za sebou zapojených kvapalných absorbérov, typ impinger z PE s absorpčným roztokom na zachytenie HF v plynnom skupenstve a odberovej jednotky UNIBOX (fy. TESO Praha). Podrobne uvedené v porovnávacej tabuľke pracovných charakteristík meradiel a požiadaviek na odber HCl, HF - príloha č. 6 správy. Bez výskytu kondenzovaných kvapôčok pred impingerami. Počas odberu sa zaznamenávajú: čas odberu, teplota vzorky, tlak, presatý objem vzorky. Po odbere boli absorpčné roztoky z absorbérov kvantitatívne premiestnené do vzorkovníc, spájacia rúrka a absorbéry sa opláchl absorbentom, roztok z oplachovania sa pridal k roztoku z 1. absorbéra, roztok z 2. absorbéra slúžil ako kontrolná zóna. Koncentrácie fluoridov v absorpčnom roztoku sa stanovili potenciometricky iónovo-selektívnou elektródou - analytické stanovenie obsahu fluóru a jeho plynných zlúčenín vyjadrených ako HF v roztokoch vykonalo subdodávateľské laboratórium : Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, Geoanalytické laboratóriá, Spišská Nová Ves. Na určenie umiestnenia a počtu odberových bodov sa vykonalo meranie na zistenie homogenity prúdenia plynu v odberovej rovine podľa 8.3 normy STN EN 15259 v rovine odberu v odberových bodoch stanovených podľa tabuľky 2 normy STN EN 15259 - podrobne uvedené v čl. 4.2 správy o OM.

4.5 PCDD/PCDF.

Odber vzoriek a stanovenie PCDD/PCDF v OP boli vykonané podľa STN EN 1948-1, 2 a 3 a IPP-05-EP, v ktorom sú postupy podľa uvedenej normy rozpracované. Na odber sa použila automatická izokinetická odberová aparatura ISOSTACK BASIC fy TECORA s automatickým riadením izokinetiky.

Odber vzorky – izokinetický reprezentatívny odber vzorky OP po dobu 6 hodín a kontrolovanom prietoku filtračno-kondenzačnou metódou, so záchytom TZL na filtri umiestnenom mimo potrubia, ďalej sa pripojil kondenzátor a následne jednotka s tuhým adsorbentom (valčeky z PU peny).

Odobratá vzorka pozostávajúca z exponovaného filtra, kondenzátu, výplachu z čistenia aparatury a PUF valčeka sa spracuje a analyzuje v laboratóriu subdodávateľa (E&H services) metódou GC-MSD (plynová chromatografia s hmotnostno spektrometrickým detektorom) postupom podľa STN EN 1948, časti 2 a 3.

Pri meraní PCDD/PCDF sa izokinetický odber vzorky a výber hubice vykonal podľa STN EN 13284-1. Na filter a PUF sa pred odberom pridali odberové štandardy PCDD/PCDF označené s ¹³C₁₂ o objeme 100 µl.

Všetky časti odberovej aparatury, ktoré sú v kontakte so vzorkou odoberaného odpadového plynu sú vyrobené z borosilikátového skla a tesnenia sú vyrobené z PTFE. Všetky použité zariadenia a chemikálie

a preukázanie plnenia metrologických požiadaviek meradiel sú podrobne uvedené v porovnávacej tabuľke pracovných charakteristík meradiel - odberovej aparatury na meranie PCDD/PCDF - v prílohe č. 6 správy. Všetky podstatné parametre odberu sa zapisujú do pracovného záznamu z odberu vzoriek.

5 PODMIENKY PREVÁDZKY POČAS OPRÁVNENÝCH MERANÍ

5.1 Prevádzka

5.1.1 Spôsoby prevádzky a výrobné-prevádzkové režimy

Jedná sa o emisne viacrežimovú technológiu (časť A prílohy č.2 k vyhláske č. 249/2023 Z. z.). Diskontinuálne oprávnené meranie bolo vykonané počas Režimu 2: výroba cementu za súčasného spoluspaľovania odpadov, ako náhrady za fosílnu palivú: spoluspaľovania tuhého alternatívneho paliva - kat.č.: 19 12 10 (O) a 19 12 12 (O), mäsovo-kostnej múčky (MKM), spaľovanie ČU a pri menovitom výkone 2400 t slinku za deň. Podstatné technicko-prevádzkové parametre a ich skutočné hodnoty počas OM sú uvedené v tabuľkovej forme v čl. 5.1.3.

5.1.2 Emisno-technologický charakter a podstatné technicko-prevádzkové parametre.

Emisno-technologický charakter v zmysle prílohy č.2 časť A k vyhláske č. 249/2023 Z. z. - kontinuálna emisne premenlivá technológia. Podstatný technicko-prevádzkový parameter je výkon RP vo vyrobenom slinku [t/h]. Emisne rozhodujúce TPP sú uvedené v tabuľkovej forme v čl. 5.1.3.

5.1.3 Technicko-prevádzkové parametre

Jednotlivé údaje sa získali od prevádzkovateľa ZZOV - podrobne sú uvedené v prevádzkovom zázname v prílohe č. 3 správy.

Prevádzka:	Považská cementáreň, a.s. Ladce, J. Kráľa, 018 63 Ladce VAR PCZ: 0050010		
Čas (režim) prevádzky:	24 h/deň, 7 dní/týždeň, celý rok okrem odstávok a porúch, emisne viacrežimová. Režim 2 : výroba cementu za súčasného spoluspaľovania odpadov, ako náhrady za fosílnu palivú: spoluspaľovanie tuhého alternatívneho paliva - kat.č.: 19 12 10 (O) a 19 12 12(O), mäsovo-kostnej múčky (MKM), spaľovanie ČU, pri menovitom výkone RP. Kontinuálna emisne premenlivá prevádzka.		
Číslo zdroja/zariadenia vzniku emisií:	Rotačná pec a suš. suroviny – evidenčné číslo 14		
Parametre linky RP	Jednotka	Dokumentácia	Skutočnosť – počas OM 04.06.2025
Výkon RP vo vyrobenom slinku počas merania	t _{slinku} /h	100	96,3
Skutočný výkon RP počas merania / maximálny navrhovaný výkon	-	Min. 90%	96,3
Výkon RP v dávkovanej SM počas merania	t/h	160	154,0
Spálený priemerný hmot. tok ČU	kg/h	-	1 637
Spálený priemerný hmot. tok TAP	kg/h	12 000	9 118
Spálený priemerný hmot. tok MKM	kg/h	9 000	6 500
Tepelný príkon RP	MW _t	-	108,522
Tepelný príkon spáleného ČU	MW _t	-	11,344
Tepelný príkon spáleného TAP	MW _t	-	61,643
Tepelný príkon spálených MKM	MW _t	-	35,535

5.1.4 Určené požiadavky a osobitné podmienky oprávneného merania.

EL sú určené v integrovanom povolení - podrobne uvedené v súhrne správy o OM.

Uvedenie do prevádzky rozhodnutím číslo SZ:1-104,7-GR/78 zo dňa 2.12.1978.

Emisné limity, podmienky platnosti emisných limitov a požiadavky dodržania emisného limitu sú ustanovené v časti B. „Emisné limity“ – 1. Emisie do ovzdušia, I. Výroba cementu, Režim 2.: Výroba cementu za súčasného spoluspaľovania odpadov, ako náhrady za fosílnu palivú rozhodnutia SIŽP Inšpektorát životného prostredia Žilina odbor integrovaného povoľovania a kontroly č.: 2005/1747/770420104/433-Pt v znení neskorších predpisov..

Meranie ZL na preukazovanie dodržania EL – sú uvedené v čl. 1.6 správy o OM.

Referenčný obsah kyslíka je určený – uvedený v tabuľke v Súhrne - referenčný obsah kyslíka je 10 % obj. .

Meracie miesto je podrobne uvedené v kapitole 3 správy a v prílohe č.4 správy - výber vhodného miesta odberu vzoriek bol vykonaný podľa kapitoly 6, čl. 8.2 a prílohy A STN EN 15259.

Požiadavka dodržania emisného limitu (EL): podľa časti II. B. „Emisné limity“ – B.1. Emisie do ovzdušia, I. Výroba cementu, Režim 2.: Výroba cementu za súčasného spoluspaľovania odpadov, ako náhrady za fosílné palivá, časť 3. Režim 2., písm. 2.b) integrovaného povolenia OIPK SIŽP Inšpektorát životného prostredia Žilina č. 2005/1747/770420104/433-Pt zo dňa 24.06.2005 v znení neskorších rozhodnutí.

5.2 Zariadenie na čistenie odpadového plynu

Počas OM pracoval EO bez porúch a bez zásadnej zmeny parametrov, v súlade s uvedenými parametrami.

6 VÝSLEDKY OPRÁVNENÉHO MERANIA A DISKUSIA

6.1 Vyhodnotenie prevádzkových podmienok počas oprávnených meraní

Prevádzka ZZOV bola v súlade s dokumentáciou, právnymi predpismi, podmienkami určenými integrovaným povolením OIPK SIŽP Inšpektorát životného prostredia Žilina č. 2005/1747/770420104/433-Pt zo dňa 24.06.2005 v znení neskorších rozhodnutí, čo zástupca prevádzkovateľa písomne potvrdil vo svojom vyhlásení. Vyhlásenie je uložené v archíve laboratória EkoPro, s.r.o.

OM bolo vykonané počas režimu s najvyššími očakávanými emisiami – režim 2: výroba cementu za súčasného spoluspaľovania odpadov, ako náhrady za fosílné palivá: spoluspaľovanie tuhého alternatívneho paliva - kat.č.: 19 12 10 (O) a 19 12 12(O), mäsovo-kostnej múčky (MKM), opotrebovaných pneumatík - kat. č. 16 01 03 (O), spaľovanie ČU a pri menovitom výkone RP 2400 t slinku za deň. Podmienky zisťovania údajov o dodržaní určených EL podľa osobitného predpisu (vyhlášky č. 248/2023 a 249/2023), integrovaného povolenia a dokumentácie sú splnené, parametre palív, odpadov, surovín a technicko-prevádzkové parametre výrobnotechnologických a odlučovacích zariadení sú v súlade s platnou dokumentáciou a s podmienkami prevádzky a merania určenými v integrovanom povolení a súčasne zodpovedajú bežným hodnotám – podrobne uvedené v nasledujúcej tabuľke - Technicko - prevádzkové parametre RP počas spoluspaľovania TAP, MKM a opotreb.pneumatík počas diskontinuálneho OM ZL a ich porovnanie s dokumentáciou a osobitnými podmienkami merania v rozhodnutí SIŽP IŽP Žilina OIPK č.: 2005/1747/770420104/433-Pt v znení neskorších rozhodnutí.

Prevádzka:	Považská cementáreň, a.s. Ladce, J. Kráľa, 018 63 Ladce VAR PCZ: 0050010			
Čas (režim) prevádzky:	24 h/deň, 7 dní/týždeň, celý rok okrem odstávok a porúch, emisne viacrežimová. Režim 2 : výroba cementu za súčasného spoluspaľovania odpadov, ako náhrady za fosílné palivá: spoluspaľovanie tuhého alternatívneho paliva - kat.č.: 19 12 10 (O) a 19 12 12(O), mäsovo-kostnej múčky (MKM), spaľovanie ČU, pri menovitom výkone RP. Kontinuálna emisne premenlivá prevádzka.			
Zdroje/zariadenia vzniku emisií :	Rotačná pec a suš. suroviny – evidenčné číslo 14			
Parametre linky RP	Jednotka	Požiadavka	Skutočnosť – počas OM	výsledok porovnania
			04.06.	
Výkon RP v slinku počas merania	t _{slinku} /h	100,0	96,3	Súlad
Skutočný výkon RP počas merania / menovitý výkon RP v slinku	-	Min. 90%	96,3	Súlad
Max. tepelný príkon dávkovaných nebezpečných odpadov k celkovej energii vyprodukovanej všetkými odpadmi (bod B.1., I 2c) rozhodnutia)	%	40	0	Súlad
• Max. dávkovanie TAP (bod B. 6.1. rozhodnutia) do HH a KKS	t/hod	12	9,118	Súlad
Max. dávkovanie MKM (bod B. 6.7. rozhodnutia)	t/hod	9	6,5	Súlad
Max. dávkovanie odpadov na báze gumy do pätného kusa rotačnej pece a do kalcinátora (bod B. 6.6.) rozhodnutia	t/hod	4	0,0	Súlad
Teplota na konci slinovacieho pásma (bod B.1., I 19 rozhodnutia)	°C	> 850	min. 1 097	Súlad
Zdržná doba plynov v RP počas spaľovania (bod B.1., I 18 rozhodnutia)	s	≥ 2	7,1	Súlad

Základné technicko-prevádzkové parametre rotačnej pece so sušičom na surovinu sú podrobne uvedené v prílohe č.3 správy .

6.2 Výsledky oprávneného merania

Úplné výsledky meraní s neistotami sú uvedené v protokoloch z meraní v prílohe 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 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 sú zdokumentované v čl. 6.3.2 a v porovnávacích tabuľkách pracovných charakteristík meradiel, odberových aparátúr 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 - v súlade so zásadou výkonu OM uvedenou v bode 2 prílohy č. 10 k zákonu o ochrane ovzdušia;
 - neistotou výsledku merania, ktorá zodpovedá požiadavkám podľa § 6 ods. 1 písm. d) a e) vyhlášky MŽP SR 299/2023 Z. z., konkrétne hodnoty relatívnej rozšírenej neistoty sú uvedené v prílohe č. 2, všetky výsledky OM sú z hľadiska dodržania neistoty výsledku merania dôveryhodné, neistoty nie sú vyššie ako určené hodnoty v oprávnenej metodike;
 - na vykonanie merania sa vypracoval plán merania podľa bodu B.3 prílohy B k STN EN 15259 - uvedené v prílohe č.1 k tejto správe. Dodržanie plánu aj s prípadnými odchýlkami je zrejmé z predchádzajúcich článkov tejto správy. V rámci plánovania merania sa uskutočnilo rokovanie s objednávatel'om OM (prevádzkovateľom ZZOv).
 - 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 HF je $DL \leq 0,05 \text{ mg.m}^{-3}$, pre HCL je $DL \leq 0,2 \text{ mg.m}^{-3}$, pre PCDD/PCDF $\leq 0,004 \text{ ng I-TEQ/m}^3$, pre $O_2 \leq 0,01 \text{ obj. \%}$. 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. 8 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 periódy merania jednotlivej hodnoty

Určená bola perióda odberu najmenej 30 min a najviac 8 h podľa bodu 2 časti C prílohy č. 2 k vyhláške MŽP SR č. 249/2023 Z. z. Podrobne uvedené v prílohe č. 1 k správe. Skutočnosť : Pre PCDD/PCDF 360 min., pre ostatné ZL 180 a 192 min. Podrobne uvedené v prílohe č. 2 k správe. Podrobne uvedené v prílohe č. 2 k správe.

- Požiadavka na určenie počtu jednotlivých meraní

Počet jednotlivých meraní bol určený podľa prílohy č. 2 časti D k vyhláške č. 249/2023 Z.z. Podľa bodu 3 časti D prílohy č. 2 k vyhláške č. 249/2023 Z. z. je bežný počet meraní hmotnostnej koncentrácie polychlórovaných dibenzodioxínov a polychlórovaných dibenzofuránov jedno jednotlivé meranie.

Meraná ZL	Technológia	Účel merania	Periódna merania	Metóda merania	Počet jednotlivých meraní (pre každý prevádzkový režim) / trvanie periódy merania	
					odporúčaný	skutočnosť
HCl	Kontinuálna emisne premenlivá	Periodické OM	180 min. a viac	Manuálna metóda	1 / 180 min. a viac	1 / 180 min.
HF				Manuálna metóda	1 / 180 min. a viac	1 / 180 min.
PCDD/PCDF			360 min. a viac	Manuálna metóda	1 / 360 min. a viac	1 / 360 min.

- Požiadavka dodržiavať zásady výkonu OM body 1 až 19 prílohy č. 10 k zákonu o ochrane ovzdušia)

Oznamovacia povinnosť územne príslušnému inšpektorátu – OIPK SIŽP Inšpektorát životného prostredia Žilina podľa § 22 ods. 7 zákona o ochrane ovzdušia bola vykonaná elektronicky podľa zákona 305/2013 Z.z. o elektronickej podobe výkonu pôsobnosti orgánov verejnej moci a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o e-Governmente) v znení neskorších predpisov.

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 o ovzduší.

- 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 o ovzduší.
- EkoPro, s.r.o. Trenčín uschováva správy, záznamy, materiály a podklady dokumentujúce podmienky OM počas 6 rokov odo dňa odovzdania správy o OM alebo odo dňa zmeny alebo doplnenia v súlade s bodom 13 prílohy č. 10 k zákonu o ovzduší.
- Počas diskontinuálneho OM boli dodržané všetky podmienky nestrannosti oprávnenej osoby, zodpovednej osoby a subdodávateľa, v súlade s 19 bodom prílohy č. 10 k zákonu o ovzduší.
- Externá kontrola reprezentatívnosti výsledkov diskontinuálneho OM v súlade s bodom 15 prílohy č. 10 k zákonu o ovzduší nebola realizovaná.

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 čl. 6.3.2.

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

6.3.2.1 Meranie rýchlosti prúdenia odpadového plynu v potrubí.

Rýchlosť bola meraná podľa IPP-07-EP, v ktorom sú rozpracované postupy podľa normy STN EN ISO 16911-1. Pitotova sonda typu 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 sú uvedené v prílohe č. 6 k správe.

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

6.3.2.2 Odber vzorky a stanovenie emisií plynných zlúčenín Cl vyjadrených ako HCl.

Odber vzoriek a stanovenie obsahu HCl sa uskutočnil podľa STN EN 1911 a v súlade s IPP-04-EP, v ktorom je postup podľa uvedenej normy podrobne rozpracovaný. Plnenie pracovných charakteristík meradiel a požiadaviek na odber HCl je podrobne uvedené v porovnávacjej tabuľke - príloha č. 6 správy.

Opatrenia na zabezpečenie kvality: kontrola tesnosti odberovej trasy; výsledky slepých skúšok; odberové podmienky (teplota ohrevu sondy, filtrácie), neistota merania objemu odobratej vzorky; neistota merania tlaku a teploty, medza detekcie, účinnosť absorpcie, odberový systém - inertnosť materiálu, skladovanie vzoriek a preprava. Pracovné charakteristiky a ich plnenie sú podrobne uvedené v porovnávacjej tabuľke pracovných charakteristík meradiel a požiadaviek na odber HCl - príloha č. 6 správy.

6.3.2.3 Odber vzorky a stanovenie emisií fluóru a jeho plynných zlúčenín vyjadrených ako HF podľa ISO 15713.

Odber vzoriek a stanovenie obsahu fluóru a jeho plynných zlúčenín vyjadrených ako HF sa uskutočnil podľa STN ISO 15713 a v súlade s IPP-04-EP, v ktorom je postup podľa uvedenej normy podrobne rozpracovaný. Plnenie pracovných charakteristík meradiel a požiadaviek na odber HF je podrobne uvedené v porovnávacjej tabuľke - príloha č. 6 správy

Opatrenia na zabezpečenie kvality: kontrola tesnosti odberovej trasy; výsledky slepých skúšok; odberové podmienky (teplota ohrevu sondy, filtrácie), neistota merania objemu odobratej vzorky; neistota merania tlaku a teploty, medza detekcie, odberový systém - inertnosť materiálu, skladovanie vzoriek a preprava. Pracovné charakteristiky a ich plnenie sú podrobne uvedené v porovnávacjej tabuľke pracovných charakteristík meradiel a požiadaviek na odber HF - príloha č. 6 správy.

6.3.2.4 Meranie koncentrácie O₂ a CO₂ EMS.

Meranie koncentrácií PZL EMS sa uskutočnilo podľa 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, 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 a STN ISO 12039. Porovnávacja 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. 7 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 Odber vzorky a stanovenie emisií PCDD/PCDF podľa STN EN 1948.

Odber vzoriek a stanovenie PCDD/PCDF v OP sa uskutočnil podľa STN EN 1948-1, 2 a 3 a IPP-05-EP, v ktorom sú postupy podľa uvedenej normy rozpracované. Opatrenia na zabezpečenie kvality: kontrola tesnosti odberovej trasy; výsledky slepých skúšok; neistota merania objemu odobratej vzorky; neistota merania tlaku a teploty, miera izokinetiky, medze stanoviteľnosti jednotlivých kongenéroov LOQi, sorpčná účinnosť, chladenie vzorky - teplota na výstupe z chladiča, účinnosť filtra na zachytávanie TZL, výťažnosť každého odberového štandardu, reprezentatívna poloha meracieho miesta, čas odberu, teplota filtrácie, inertnosť materiálu odberového systému, skladovanie vzoriek a preprava. Pracovné charakteristiky a ich plnenie sú podrobne uvedené v porovnávacej tabuľke minimálnych požiadaviek na odber – v prílohe č. 6 správy.

6.3.2.6 Vyhodnotenie výsledkov oprávneného merania.

Výsledky stanovení jednotlivých ZL sú prepočítané na také stavové a referenčné podmienky OP, pri ktorých sú určené EL: štandardné stavové podmienky (0 °C, 101.3 kPa), suchý plyn a referenčný obsah O₂ = 10 % obj pri spalovaní odpadov.

Hmotnostné toky všetkých ZL sa vypočítali podľa STN EN ISO 11771. Úplné výsledky meraní hmotnostných tokov ZL sú uvedené v protokoloch z merania emisií v prílohe č.2 správy o OM, v súhrne správy o OM a v čl. 6.2 správy o OM.

Vyhodnotenie meraní rýchlostí a vlhkosti OP.

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 kondenzáciou a následne adsorbciou 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 jednotlivých meracích bodoch. 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 každom meracom bode a z nich sa vypočítali rýchlosti v každom mer. bode a priemerná rýchlosť odp. plynu v rovine odberu vzoriek. Podrobné výsledky stanovenia hustoty, vlhkosti, teplôt, tlakov, rýchlostí odpadových plynov sú podrobne uvedené v protokoloch v prílohe č. 2 k správe.

Vyhodnotenie meraní koncentrácie O₂ a CO₂ EMS.

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

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 vyhláske č. 249/2023 Z. z. Grafický časový záznam a protokol z merania emisií PZL EMS sú uvedené v prílohe č.2 správy.

Vyhodnotenie meraní HCl, HF.

Koncentrácia fluóru a jeho plynných zlúčenín vyjadrená ako HF, anorganických plynných zlúčenín Cl vyjadrených ako HCl sa určila ako podiel stanovenej hmotnosti HF, resp. HCl vo vzorke a presatého objemu vzorky odpadového plynu. Objem vzorky plynu po odstránení vlhkosti plynu kondenzáciou v absorbéroch a následne adsorbciou v sušiacей veži naplnenej silikagélom sa meral suchým plynomerom. Objem suchého plynu sa vyjadril pri štandardnom tlaku a teplote, suchý plyn. Úplné výsledky stanovení HCl, HF sú uvedené v prílohe č. 2 k správe vo forme protokolov. Analytické stanovenie obsahu HCl, HF v roztokoch vykonalo subdodávateľské laboratórium Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, Geoanalytické laboratóriá, Spišská Nová Ves. Výsledky sú uvedené v protokoloch o skúške - v prílohe č. 2 a 7 k správe.

Vyhodnotenie meraní PCDD/PCDF.

Hmotnostná koncentrácia sumy PCDD/PCDF bola vyhodnotená ako podiel sumárnej hmotnosti PCDD/PCDF zistenej v subdodávateľskom laboratóriu a objemu suchej odobratej vzorky vyjadrenej za štandardných stavových podmienok. Zistené hmotnosti jednotlivých dioxínových a furánových kongenéroov boli pred

sčítaním vynásobené hodnotami medzinárodných faktorov toxikkej ekvivalencie podľa časti II. prílohy č. 2 k vyhláške MŽP SR č. 248/2023 Z. z. (resp. podľa STN EN 1948-1-tabuľka A.1). Podrobné údaje o odbere vzorky a vyhodnotení merania sú v protokole zo stanovenia emisií PCDD a PCDF (príloha č.2 správy). Analytické stanovenie PCDD/PCDF vykonalo subdodávateľské laboratórium: E&H services. Výsledky analýz sú uvedené v protokoloch z analýzy vzoriek v prílohe č. 7.

6.3.2.7 Ohodnotenie neistoty.

Vzhľadom na to, že sa použili sklené hubice (v súlade s čl.6.2.2 STN EN 1948) - nie je možné splniť požiadavky na overené tvary hubíc podľa prílohy C STN EN 13284-1 a geometrické rozmery sklených hubíc sa odchyľujú od špecifikovaných rozmerov uvedených v STN EN 13284-1 - z uvedeného dôvodu bol do celkovej neistoty odberu zahrnutý ešte príspevok daný odchýlkou od overeného tvaru hubice. Použité sklené hubice poskytujú rovnocenné výsledky s overenými hubicami podľa prílohy E STN EN 13284-1.

Ostatné požiadavky podľa platných oprávnených metodík (príloha č. 5 k správe o OM) boli splnené.

Neistoty výsledkov merania zodpovedajú požiadavkám podľa § 6 ods. 1, písm. d) a e) vyhlášky 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 Názory a interpretácie

V súlade s integrovaným povolením OIPK SIŽP Inšpektorát životného prostredia Žilina č. 2005/1747/770420104/433-Pt zo dňa 24.06.2005, v znení neskorších zmien a v súlade s § 9 ods. 6 vyhlášky č. 249/2023 Z.z. je interval periodického merania PCDD, HCl a HF z rotačnej pece počas spalovania odpadov 1 rok a ťažkých kovov 2 roky.

Laboratórium odmieta zodpovednosť za všetky informácie dodané zákazníkom - uvedené v čl. 5.1.3, 6.1 a v prílohe č. 3 k správe o OM.

Skúšobné laboratórium prehlasuje, že výsledky OM sa týkajú len predmetu skúšok a odobratých vzoriek.

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

Ing. Miroslav Prošňanský, ml.

Podpis osoby zodpovednej za oprávnené meranie podľa § 58 ods. 7 písm. d) bodu 2 zákona č. 146/2023 Z. z. a štatutárneho zástupcu oprávnenej osoby podľa § 58 ods. 7 písm. d) bodu 1 zákona č. 146/2023 Z. z.

17 -07- 2025

Dátum

EkoPro, s.r.o.

Dolný Šianec 2, 911 01 Trenčín
IČO: 36 738 506, IČ DPH: SK2022322148
Tel.: 032/6522 819, 0911 715 565

-1-

• Prílohy		
		Počet strán
1.	Plán oprávneného merania č. 10/112/2025.	9
2.	Protokoly z merania emisií ZL. Protokol o meraní rýchlostného profilu.	5
3.	Kópie prevádzkových záznamov linky RPPC so základnými technicko - prevádzkovými parametrami, vyrobeným slinkom, spotrebami suroviny, palív a odpadov počas OM. Analýzy odpadov a palív počas OM na RPPC.	4
4.	Nákres umiestnenia meracieho miesta a odberových bodov, tabuľka parametrov meracieho miesta.	1
5.	Zoznam metodík podľa ktorých sa vykonalo diskontinuálne OM	1
6.	Porovnávacie tabuľky pracovných charakteristík meradiel a plnenia požiadaviek metodík na stanovenie emisií ZL.	12
7.	Zoznam použitých certifikovaných referenčných materiálov.	1
8.	Protokoly o subdodávkach : - Subdodávateľ analytického stanovenia: ŠGÚDŠ, Geoanalytické laboratóriá, Spišská Nová Ves : Protokoly o skúške č.: 2337/2025 a 2341/2025. - Subdodávateľ analytického stanovenia: E&H services. Protokoly č. 375/2025 a 376/2025.	12



SPRÁVA o oprávnenom meraní emisií HCl, HF, PCDD/PCDF z rotačnej cementárskej pece počas spoluspaľovania odpadov v Považskej cementárni, a.s. Ladce		
Zodpovedná osoba: Ing. Miroslav Prošňanský	Evid. číslo správy: 10 /112 / 2025	Dátum vydania správy 17. 07. 2025

Príloha č. 1

Plán oprávneného merania č. 10/112/2025

Číslo správy: 10/112/2025

Dátum OM: od 04.06.2025

Prevádzkovateľ zariadenia: POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. LADCE

Miesto/lokalita: Areál spoločnosti POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. LADCE - 018 63 LADCE

Typ merania: Diskontinuálne oprávnené meranie hodnôt emisných veličín v odpadových plynoch.

Číslo objednávky: 72964 S/2025

Dátum objednávky: 09.06.2025

Obsahuje 9 strán

1 Identifikácia objektu merania**1.1 Zákazník (účastník konania, prevádzkovateľ ZZOv)**

POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. LADCE

1.2 Miesto/lokalita

018 63 LADCE

1.3 Zariadenie/ ZZOv / časť ZZOv

Spoluspaľovanie odpadov v rotačnej peci na výpal slinku pre výrobu šedého cementu.

1.4 Kategória zdroja :

3. Výroba nekovových minerálnych produktov

3.2.1 Výroba cementu s projektovanou výrobnou kapacitou cementového slinku nad 500 t za deň – veľký zdroj.

1.5 Plánovaný dátum merania od 04.06.2025**1.5.1 Dátum posledného oprávneného merania** 04.06.2024**1.5.2 Dátum ďalšieho merania** jún 2026**1.6 Účel merania**

Periodické oprávnené meranie (OM) údajov o dodržaní určeného emisného limitu pre HCl, HF a PCDD/ PCDF z rotačnej pece počas spoluspaľovania odpadov podľa § 9 ods. 6 a ods. 8 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z.

Špecifikované hodnoty emisných limitov:

Znečisťujúca látka	Emisný limit ²⁾	U _{max} ³⁾
	[mg/m ³] ¹⁾	[%]
HCl	10	10
HF	1	15
PCDD/PCDF	0,1 ng TEQ/m ³	38

¹⁾ Vyjadrenie emisného limitu : hmotnostná koncentrácia v mg.m⁻³ (pre PCDD/F v ng TEQ/m³) pri štandardných stavových podmienkach (p = 101,3 kPa, t = 0 °C), suchý plyn a referenčný obsah kyslíka 10 % obj.

²⁾ Emisný limit, podmienky jeho platnosti a požiadavky dodržania emisného limitu sú určené integrovaným povolením OIPK SIŽP Inšpektorát životného prostredia Žilina č. 2005/1747/770420104/433-Pt zo dňa 24.06.2005, prehodnotené rozhodnutím č. 6846-35150/2013/Pat/770420104/Z41 zo dňa 07.01.2014, v znení neskorších rozhodnutí.

1.7 Merané zložky

HCl, HF a PCDD/ PCDF

1.8 Počet a perióda merania

Trvanie odberu vzoriek bude určené podľa bodu 2 časti C prílohy č. 2 k vyhláške č. 249/2023 Z. z.. Počet jednotlivých meraní bude určený podľa prílohy č. 2 časti D k vyhláške č. 249/2023 Z.z.. Podľa bodu 3 časti D prílohy č. 2 k vyhláške č. 249/2023 Z. z. je bežný počet meraní hmotnostnej koncentrácie polychlórovaných dibenzodioxínov a polychlórovaných dibenzofuránov jedno jednotlivé meranie.

Meraná ZL	Technológia	Účel merania	Periódna merania	Metóda merania	Počet jednotlivých meraní (pre každý prevádzkový režim) / trvanie periódy merania	
					odporúčaný	plánovaný
HCl a HF	Kontinuálna emisne premenlivá	Periodické OM	180 min. a viac	Manuálna metóda	1 / 180 min. a viac	1 / 180 min.
PCDD/PCDF			360 min. a viac	Manuálna metóda	1 / 360 min. a viac	1 / 360 min.

1.9 Mená všetkých osôb, ktorí budú pracovať na odbere vzoriek na mieste a počet pomocných pracovníkov
Ing. Miroslav Prošňanský ml., Ing. Ivan Gatál, Tibor Červeňan a Jozef Dudáš.

1.10 Účast' ďalších skúšobných laboratórií / subdodávateľa merania
- E&H services, a.s., Praha, skúšobné laboratórium budova VÚHŽ, a.s. Dobrá 240.
- Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, Geoanalytické laboratóriá, Spišská Nová Ves (ŠGÚDŠ GAL),

1.11 Zástupcovia prevádzkovateľa
Ing. Marcel Tvrdík - vedúci oddelenia ŽP

1.12 Osoba zodpovedná za technickú stránku merania - zodpovedná osoba (ZO)

Meno: Ing. Miroslav Prošňanský.

Telefón: 032/6522 819

E-mail: info@ekopro.sk

2 Opis priemyselného zariadenia a spracúvaných materiálov

2.1 Kategória zdroja :

3. VÝROBA NEKOVOVÝCH MINERÁLNYCH PRODUKTOV

3.2.1. Výroba cementu s projektovanou výrobnou kapacitou cementového slinku nad 500 t/d – veľký zdroj.

2.2 Opis zariadenia

Stručný popis princípu technológie

Cement je práškové hydraulické spojivo, ktoré zmiešané s vodou tuhne na vzduchu i vo vode. Vyrába sa pálením zomletého vápenca a slieňovca v rotačnej peci až do slinutia a rozomletím vzniknutého slinku na jemnú múčku spolu so sadrovcom ako regulačnou prísadou, prípadne ešte s vedľajšími, či špeciálnymi prísadami.

Pri pálení sa CaCO_3 rozkladá a vzniknutý oxid vápenatý (CaO) sa zlučuje s oxidom kremičitým (SiO_2), oxidom hlinitým (Al_2O_3) a oxidom železitým (Fe_2O_3) na hydraulické kremičitany, hlinitaný a železitany.

Hlavným zariadením na výrobu slinku je rotačná štvorstupňového cyklónového predhrievača (výmenníka tepla) vstupujúcej surovínovej múčky s kalcinačným kanálom, kde prebieha jej predkalcinácia za využitia tepla dymových plynov odsávaných z rotačnej pece. Proces výmeny tepla medzi dymovými plynmi a surovínovou múčkou prebieha v celom pecnom systéme a pokračuje intenzívne v kalcinačnom kanáli a cyklónových stupňoch výmenníka. Za výmenníkom rotačnej pece v smere toku dymových plynov je zaradený rotačný bubnový sušič suroviny, ktorý zabezpečuje vysušenie vápenca a slieňovca na maximálnu vlhkosť 1 %. Sušiacim médium sú dymové plyny z výmenníka rotačnej pece. Sušením surovín v bubnovom sušiči sa zníži teplota dymových plynov na teplotu požadovanú pre vstup dymových plynov do elektrostatického odľučovača. Z elektrostatického odľučovača sa odpadové dymové plyny odsávajú komínovým ventilátorom a komínom a vypúšťajú sa do ovzdušia. Výška komína je 86 m. Z rotačnej pece vystupujúci slink sa ochladzuje v roštovom chladiči.

Vo vlastnej rotačnej peci prebieha celý proces slinovania. V predhrievacom, dekarbonizačnom pásme sa zvyšuje teplota vypaľovanej suroviny na 900 - 1200°C, dokončieva sa dekarbonizácia uhličitanu vápenatého a horečnatého, čím vzniká veľké množstvo voľného vápna, ktoré sa nachádza v jemne rozptýlenom stave.

Reakciou voľného vápna s oxidom kremičitým a s ostatnými oxidmi vznikajú slinkové minerály. Táto reakcia prebieha v tuhom stave zvolna a sprievodným javom je premena práškovej hmoty vo väčšie granule. Pri teplote 1 100°C prebiehajú reakcie v tuhej fáze veľmi rýchlo a začína sa vytvárať značná časť dikalciumsilikátu- C_2S , aluminátov C_3A_5 , C_3A a aluminát-ferritov C_4AF . Množstvo voľného vápna v surovine sa rýchlo znižuje. V slinovacom pásme s počiatočnou teplotou 1 300°C sa materiál začína taviť, vytvára sa tekutá fáza, ktorá reaguje s produktmi reakcií v tuhej fáze. Na počiatku slinovania vstupujú do tekutej fázy C_4AF , C_4A , MgO , CaO a len C_2S zostáva v tuhej fáze. Pri narastaní teploty, ktorá sa zvyšuje na 1 300 - 1 450°C sa značná časť C_2S rozpúšťa v tekutej fáze, kde reaguje s voľným vápnom za vzniku trikalciiumsilikátu C_3S , ktorý sa vylučuje z tekutej fázy v kryštalickej forme. Na konci slinovacieho pásma pri poklese teploty na 1300 - 1350°C tekutá fáza tuhne, slinovací proces končí a začína sa proces intenzívneho chladenia slinku.

Kvalita vyrábaného slinku súvisí s chemizmom suroviny. Nastavenie chemizmu surovínovej múky sa vykonáva na základe výsledkov stanovených RTG analýzou surovínových zložiek. Ako palivo pre výpal slinku je možné používať práškové čierne uhlie, ťažký vykurovací olej a zemný plyn. Súčasne je možné spúšťať pneumaticky, mäsočnosťnú múčku, živočíšne tuky, plasty a tuhé alternatívne palivo (TAP). Palivá sa dávajú do rotačnej pece cez kombinovaný horák PILARD, ktorý je upravený pre dávkovanie alternatívnych palív a cez samostatné horáky a/alebo dávkovacie zariadenia do kalcinačného kanála a/alebo a/alebo pätného kusa.

Sušenie suroviny a odprášenie rotačnej pece

Sušenie suroviny v bubnovom sušiči spolu s elektrickým odľučovačom tvorí nedeliteľnú súčasť technologickej linky rotačnej pece.

Sušiareň suroviny

Bubon sušiča priem. 3,8 x 30 m s nosnými kladkami a s ozubeným náhonom je pancierovaný a vybavený lopatkovými a krížovými zostavami pre zabezpečenie maximálneho prestupu tepla z dymových plynov na vlhkú surovinu. Bubnový sušič vysušuje surovinu teplotou dymových plynov z rotačnej pece súprdným systémom. Pri vysušení suroviny stúpne jej teplota na 80 °C a teplota dymových plynov klesne z pôvodných 350-400°C na 90-300°C. V prípade teploty nad 150° sa používa vstrekovacie zariadenie vody, potrebné na zabezpečenie vyhovujúcich teplôt dymových plynov odchádzajúcich zo sušiča cez zmiešavaciu komoru do elektrického odľučovača.

Teplota plynov pred sušičom
Teplota bríd za sušičom

max. 450 °C
90 - 300 °C

Rotačná pec a sušič suroviny – evidenčné číslo 14, stredisko 120

Rotačná pec je vybavená disperzným cyklónovým štvorstupňovým výmenníkom tepla s predradeným kalcinačným kanálom a kalcinačnou komorou, v ktorých prebieha intenzívny proces výmeny tepla medzi odpadnými dymovými plynmi z rotačnej pece a jemne dispergovanou surovinovou múčkou. Veľký styčný povrch surovinovej múčky s horúcimi dymovými plynmi zabezpečuje intenzívny prestup tepla z dymových plynov do surovinovej múčky. Jedná sa o protiprúdno - súprúdny výmenník tepla.

Surovinová múčka sa pneumatically dopravuje potrubím do dymovodu pred prvý stupeň výmenníkového systému. Horúce dymové plyny prúdiace z druhého stupňa do prvého stupňa výmenníka unášajú surovinovú múčku do prvého stupňa, ktorý je tvorený dvojicou cyklónových odlučovačov. V odlučovačoch sa surovinová múčka odlúči od dymových plynov a plyny sú odsávané dymovým ventilátorom a vedené do sušiča suroviny a potom do elektrického odlučovača. Z elektrického odlučovača sú odpadové plyny odsávané komínovým ventilátorom a dopravované cez komín s výškou 85 m do ovzdušia.

Výmenníkové stupne č. 2, 3 a 4 sú veľkopriestorové cyklónové odlučovače usporiadané šachovite nad sebou a sú oddelené klapkovými uzávermi medzi cyklónmi a príslušným dymovodom. Z rotačnej pece sú dymové plyny vedené do výmenníkového systému cez kalcinačnú komoru.

Pneumatiky sa dávajú v určenom množstve do rotačnej pece cez dvojklapkový mechanizmus umiestnený v pätnom kuse rotačnej pece. Klapky sa ovládajú hydraulickými valcami s automatickým riadením. Po vhození pneumatiky sa otvorí najprv prvá klapka, ktorá prepustí pneumatiku na druhú klapku. Potom sa prvá klapka uzavrie a vtom okamžiku sa otvorí druhá klapka, ktorá prepustí pneumatiku do vstupnej časti rotačnej pece, potom sa uzavrie a systém je pripravený pre vhozenie ďalšej pneumatiky. Spôsob dávkovania môže byť nastavený na množstvo pneumatík za hodinu alebo časovým nastavením dávkovania.

Mäsovo-kostné múčky a odpady s podobnými fyzikálnymi vlastnosťami sú dávkované pneumatically do hlavného horáka osobitným priedomom, a samostatným dávkovacím zariadením do spaľovacej komory KKN, kde dochádza k dokonalému spáleniu MKM. Dávkovanie je ovládané automaticky podľa nastaveného množstva dodávaných MKM.

Živočišne tuky a ostatné kvapalné alternatívne palivá sú spaľované v hlavnom horáku cez kanál spaľovania TŤVO s využitím technologickej linky dodávania TŤVO. V kanáli horáka sa vymieňajú rozprašovacie trysky podľa použitého paliva (TŤVO alebo ŽT). ŽT sú dávkované pri teplote do 70 °C

Alternatívne palivá na báze tuhých upravených odpadov sú spaľované v hlavnom horáku cez osobitný kanál týchto palív a v kalcinačnom kanáli. Do hlavného horáka sú dávkované pneumatically z osobitného dávkovacieho zariadenia a do kalcinačného kanála, mechanicko-pneumatickým dopravným a podávacím zariadením. Dávkovanie palív je riadené cez podávacie váhy, ktoré sú odprášené filtrom typu INFA-JET AJN 082 a Herding TLF D2 A1500-4/9 VBA.

Palivá sú dodávateľmi dodávané a dovážané v špeciálnych veľkoobjemových kontajneroch, balíkoch a/alebo big-bagoch.

Kvalitatívne parametre použitých palív zodpovedajú príslušným platným podnikovým a technickým normám.

Pre reguláciu obsahu chloridov v systéme rotačnej pece je z pätného kusu vyvedené bypassové potrubie, ktorým sa odvádza časť vzdušiny s prachovým podielom, obsahujúcim najmä alkalické chloridy. Vzdušina je ochladená na teplotu asi 350°C. V ochladzovacom cyklóne dochádza k oddeleniu hrubých častí, ktoré sa vracajú do pätného kusu rotačnej pece. Vzdušina je vedená do látkového filtru typu Scheuch SFKT 10/12-d-1x04, kde je odlúčený prachový podiel. Zachytené odprašky sú dopravované uzavretými mechanickými zariadeniami do jestvujúceho elevátora slinku a použité v procese výroby cementu.

Pre dávkovanie trosky a iných alternatívnych surovín do pätného kusu rotačnej pece v množstve do 20 t/hod je nainštalovaný systém násypky a dopravných pásov s elevátorom, nazývaný linka OPTIMAX.

Ovládanie linky rotačnej pece, vrátane sušiča suroviny a odprašovacieho zariadenia rotačnej pece je z ovládacieho panela velína .

Do velína RP sú vyvedené:

- údaje z analyzátorov dymových plynov umiestnených v prechodovej komore a za výmenníkom C3 (O₂, CO, NO_x, SO₂), ktoré dotvárajú operátorovi linky RP informáciu o vedení výpalu slinku;
- termovízny snímok slúžiaci na kontinuálne kontrolovanie teploty plášt'a rotačnej pece, teplota 400°C je pokynom pre úpravu režimu pece tak, aby došlo k zníženiu teploty plášt'a;
- V-A zaťaženie rotačnej pece;
- údaje riadiacej jednotky RTU, ktorá slúži na riadenie, kontrolu a diagnostiku funkcie EO;
- teploty dymových plynov vo výmenníku a materiálu pred vstupom do pece

Technické parametre RP

Prepočítavací koeficient sur. múčka/slink	1,6 kg.kg ⁻¹
Menovitý výkon linky rotačnej pece na výpal slinku	2 400 t slinku/deň.
Dávkovanie surovinovej múčky pri men.výkone	160 t suroviny /h
Teplota sur. múčky vstupujúcej do pece	800 - 900 °C
Teplota vystupujúceho slinku z pece do RCHS	1300-1370°C
Teplota spalín v prechodovej komore	1100-1200°C

Technologický charakter

Jedná sa o nepretržitú prevádzku zabezpečovanú štvorstupňovým režimom.

Plánované generálne opravy počas odstávky v trvaní 1 mesiac

Schenckovou váhou sa zabezpečuje rovnomerné dávkovanie surovinovej múčky z ocelového zásobníka s obsahom 8 m³ do výmenníka rotačnej pece. Váha je ovládaná diaľkovo z velína rotačnej pece.

ČU sa priváža do PCLA v samovýsypných vagónoch na predĺženú vlečku, koľaj č. 10. Kapacita skládky ČU je 6900 t. Zo skládky sa ČU odoberá mostovým škrabákom a pásovými dopravníkmi a korčekovým elevátorom sa dopravuje do zásobníka v mlynici uhlia. Zo zásobníka sa ČU odoberá žľabovým podávačom a podáva sa na dopravný pás, ktorým sa dopraví do vertikálneho mlyna. Do mlyna sú zaústené sušiacie dymové plyny odoberané z výmenníka RP. Zomleté ČU je dopravené do triediča, kde sa oddelí krupica, ktorá sa vracia späť do mlyna. Hotové práškové ČU je oddelené od nosných plynov v textilnom filtri. Z filtra sa práškové ČU dopravuje šnekovým dopravníkom do zásobníka práškoveho ČU s kapacitou 180 t. Spodnú časť zásobníka tvorí vážiace a dávkovacie zariadenie, ktorým sa práškové ČU dopravuje pneumatically do horáka. Zariadenia mlynice uhlia sú chránené proti vzniku požiaru dávkovaním inertného plynu.

Pre reguláciu obsahu chloridov v systéme rotačnej pece je z pätného kusu vyvedené bypassové potrubie, ktorým sa odvádza časť vzdušiny s prachovým podielom, obsahujúcim najmä alkalické chloridy. Vzdušina je ochladená na teplotu asi 350°C. V ochladzovacom cyklóne dochádza k oddeleniu hrubých častí, ktoré sa vracajú do pätného kusu rotačnej pece. Vzdušina je vedená do látkového filtra typu Scheuch SFKT 10/12-d-1x04, kde je odlúčený prachový podiel, a z tohto je nasávaná do ventilátora chladiča slinku a do elektrofiltra chladiča slinku. Pred vstupom do filtra Scheuch je vzdušina dochladzovaná na teplotu do 220 °C.

Nové bypassové potrubie je kratšie, ako pôvodné bypassové potrubie a je vybavené novým vysokoúčinným textilným filtrom Scheuch, pred ktorým je nainštalované dochladzovanie bypassových plynov. Dostatočný podtlak v bypasse a v doprave bypassových plynov do komína rotačnej pece zabezpečuje nový bypassový ventilátor. Nové bypassové potrubie je zaústené do potrubia medzi komínový ventilátor rotačnej pece a komín. Spoločné odpadové plyny z rotačnej pece a bypassu sú kontrolované kontinuálne novým AMS a periodickými diskontinuálnymi meraniami. Stavebné úpravy umožňujú dopravu bypassových odpraškov novou pneumatikou dopravou (DN 150 mm) do cementovej mlynice CM2 a CM3.

Bypassová vzdušina je odťahovaná z miesta súčasného odťahu vzdušiny do bypassového filtra 424+BF2. Pred filtrom je schladená v zmiešavacej komore 424+CM2 pomocou okolitého čerstvého vzduchu vháňaného ventilátorom 424+FN4. Vo filtri je prečistená od prachových častíc, ktoré sú zhromažďované v sile bypassových odpraškov 424+FB1. Vyčistená vzdušina z filtra a jestvujúceho cyklónu je odsávaná pomocou ventilátora 424+FN5 do elektrofiltra a do komína rotačnej pece. Pre meranie emisií je v komíne nainštalovaný nový AMS RP. Po odseparovaní prachových častíc zo vzdušiny sú bypassové odprašky skladované v sile, v ktorom kvôli vlastnostiam materiálu môžu ostať len po dobu nevyhnutnú, aby nezalepili silo a bola funkčná ich ďalšia doprava. Bypassové odprašky sú zo sila dopravované na 3 miesta pomocou závitového dopravníka 424+SC5:

1. doprava čistých bypassových odpraškov na dopravu slinku spod chladiča
 2. dopravu mixu (bypassové a pecné - z EO RP) odpraškov do CM2 a CM3
 3. dopravu mixu, resp. čistých bypassových odpraškov na expedíciu.
- Pecná linka je odprašená ako celok pomocou elektrostatického odlučovača rotačnej pece.

2.3 Miesto/lokalita zariadenia a opis zdroja emisií

2.3.1 Miesto/lokalita

POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. 018 63 LADCE

2.3.2 Zdroje emisií

Zdrojom emisií je rotačná pec na výpal slinku pre výrobu šedého cementu.

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

Počas OM sa bude spaľovať palivo – mleté čierne uhlie a súčasne sa budú spoluspaľovať palivá vyrobeného z odpadov : tuhé alternatívne palivo (TAP) a mäsokostná múčka (MKM).

Suroviny : vápenec, slieňovec, železitá prísada; vápenné prachy, popolčeky, „odpadové“ vápna, vysokopecná troska, sadrovec, chemosadrovec, cementové aditíva a intenzifikátory mletia.

2.5 Plánované prevádzkové podmienky priemyselného zariadenia počas meraní

OM sa vykoná počas nasledujúceho výrobného-prevádzkového režimu: pri min. 90 % menovitého výkonu RP vo vyrobenom slinku: t.j. min. 90 t/h, počas dávkovania TAP 8 – 9,5 t/hod, počas dávkovania MKM 6 – 7 t/hod. Jednotlivé údaje sa získajú od prevádzkovateľa ZZOV.

2.6 Čas prevádzky: kontinuálna prevádzka 24 hod. denne celý rok okrem odstávok a porúch.

2.7 Zariadenia na zachytávanie a znižovanie emisií

Elektrický odlučovač - ABB

Elektrický odlučovač zabezpečuje odprašenie dymových plynov odsávaných z rotačnej pece a bubnového sušiča. EO bol rekonštruovaný firmou ABB. Napäťové parametre elektród elektroodlučovača sú riadené a regulované automatickou riadiacou jednotkou. Operátor nastavuje v riadiacej jednotke typ programu, ktorý je určený pre typ sušeného materiálu (slieň, vápenec).

Na zabezpečenie požadovaných hodnôt vstupnej teploty dymových plynov a na kontrolu ťahových pomerov sú zabudované meracie prístroje na výstupe zo sušiča a na vstupe a výstupe z EO, kde sa súčasne kontinuálne merajú aj teploty dymových plynov. Množstvo odsávaných dymových plynov je regulované pomocou zmeny otáčok komínového ventilátora. Hodnoty sú vyvedené vo veline rotačnej pece /monitor PC/.

Elektrický odlučovač je automaticky vyradený z činnosti pri :

- odstavení dopravných ciest odpraškov,
- zvýšení obsahu CO za výmenníkom tepla RP nad 1,2 % obj.,
- odstavení komínového ventilátora RVE 2500.

Meranie znečisťujúcich látok: TZL, NO_x, CO, TOC, SO₂ a O₂ v odpadových plynoch je zabezpečené automatickým meracím systémom (AMS). Ďalšie kontinuálne meranie obsahu CO a O₂ v dymových plynoch je zabezpečené pred EO. Blokácia EO na obsah CO je vykonávaná vlastnou vyhodnocovacou jednotkou.

Parametre odlučovača

Typ EO	ABB Fläkt F AA 3x4-96-105
Počet vetví / Počet sekcií	2/3
Odlučovacia plocha sekcie	2016 m ²
Zdroje vn (trafousmerňovače)	Kraft CPQE 110/1000-A
Výkon	115 kVA
U _{sec.}	110 kV
I _{sec.}	1000 mA
Odlučivosť EO min.	99 %

- vstupná teplota dym. plynov do EO 90 – 250 °C
- obsah CO pred dym. ventilátorom 300 °C max. 30 minút
- obsah CO pred dym. ventilátorom 0 – 1,2 %

Komínový ventilátor obojstranne sací radiálny RVE 2500 výrobcu ZVVL
Dymový ventilátor - typ DI BCB 24/3050 Y-6

Systém SNCR na znižovanie NOx.

Pre zníženie koncentrácií oxidov dusíka v emisiách z rotačnej pece je do výmenníkového systému vstrekaná čpavková voda systémom riadeného vstrekovania. Čpavková voda je uskladňovaná v nadzemnej, dvojplášťovej nádrži so záchytnou, bezpečnostnou nádržou.

Do spalín, ktoré vznikajú spaľovaním palív, sa vstrekuje redukčné činidlo, napr. hydroxid amónny (čpavkový roztok). Pri optimálnej teplote dymových plynov reaguje čpavok s oxidmi dusíka za vzniku plynného dusíka a vody. Efektivita tejto reakcie je závislá od optimálnej teploty, homogenity jak dymových plynov, tak aj nástreku redukčného činidla. Efektivita redukčnej reakcie je vyjadrená ako pomer počtu redukovaných mólov NO k počtu mólov NH₃ použitých na redukciu. Neefektívne využité množstvo NH₃ je vyjadrované ako „n (NH₃) slip“ a jeho množstvo je limitované koncentráciou 30 mg/Nm³ meraného na komíne

2.8. Spôsoby prevádzky a výrobnoprevádzkové režimy

Jedná sa o emisie viacrežimovú technológiu (časť A prílohy č.2 k vyhláske MŽP SR č. 249/2023 Z.z.). Diskontinuálne oprávnené meranie sa vykoná počas režimu 2: výroba cementu za súčasného spoluspaľovania odpadov, ako náhrady za fosilné palivá (spoluspaľovanie tuhého alternatívneho paliva - kat.č.: 19 12 10 (O) a 19 12 12(O), mäsovo-kostnej múčky (MKM), spaľovanie ČU) a pri menovitom výkone RP.

Podstatný technickoprevádzkový parameter je výkon RP v slinku [t/h]. Emisno-technologický charakter v zmysle prílohy č.2 časť A k vyhláske MŽP SR č. 249/2023 Z. z. - kontinuálna emisne premenlivá technológia

2.9 Určené požiadavky a osobitné podmienky oprávneného merania

Nie sú stanovené osobitné podmienky a požiadavky na meranie.

2.10 Platná dokumentácia ZZOV, zoznam poskytnutých dokladov a podkladov

Rozhodnutie SIŽP Inšpektorát životného prostredia Žilina, odbor integrovaného povoľovania a kontroly č. . 2005/1747/770420104/433-Pt zo dňa 24.06.2005, prehodnotené rozhodnutím č. 6846-35150/2013/Pat/770420104/Z41 zo dňa 07.01.2014, v znení neskorších rozhodnutí.

Súbor technickoprevádzkových parametrov a technicko-organizačných opatrení na zabezpečenie ochrany ovzdušia pri prevádzke zdroja znečisťovania: Výroba cementu. POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. LADCE, evidenčné číslo STPP a TOO 1/2024, zo dňa 28.03.2024

3 Opis miesta merania

3.1 Umiestnenie odberovej roviny

Vertikálne potrubie, kruhové, komín, rovný úsek pred odb. miestom je 11,74 m a za odb. miestom 40 m.

3.2 Údaje o rozmeroch odberovej roviny

Priemer kruhového potrubia : 2,730 m.

3.3 Počet odberových priamok a umiestnenie odberových bodov v odberovej rovine

2 odberové priamky, 24 odberových bodov v rovine odberu (2 x 12), 12 odberových bodov v 1 priamke.

Vzdialenosti bodov odberu vzoriek od steny potrubia (mm)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
priamka a	82	183	322	484	683	971	1759	2047	2246	2408	2547	2648
priamka b	82	183	322	484	683	971	1759	2047	2246	2408	2547	2648

3.4 Pracovné plošiny

Veľkosť plošiny - dostatočná. Preprava aparatury - kladkou a po schodoch. Ochrany pred poveternostnými vplyvmi. Zdroje energie len 220 a 380 V.

3.5 Pomocný personál pri meraniach

Bez pomocného personálu

4 Meracie a analytické metódy a vybavenie

4.1 Určenie súvisiacich stavových a referenčných veličín odpadového plynu

4.1.1 Rýchlosť prúdenia

Pitotova sonda v spojení s – mikromanometrom, model/typ: . ISOSTACK BASIC, ev. č. EP 700 , výr.č.: 720502P.
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.
Digitálny prístroj na meranie statického tlaku v potrubí - Airflow Lufttechnik GmbH, Nemecko, typ: DB2, v.č.: PM35/0524, obj.č.:39157, ev. č. EP 201.

4.1.3 Tlak vzduchu na mieste merania

Barometer, model/typ: ISOSTACK BASIC, ev. č. EP 700 , výr.č.: 720502P
Digitálny záznamový termohygrobarometer s externou sondou, typ.: COMMETER D4141, v.č. 08910210.

4.1.4 Teplota odpadového plynu

termočlánok typ K , ev. č. EP 100 , R = - 40 až 1200 °C, rozlíšenie: 0,01 °C, l = 2,1 m.

4.1.5 Podiel vodnej pary v odpadovom plyne

Kondenzačno-adsorpčná metóda .

Pri meraní kovov : Kondenzačná jednotka - impinger a sušiacia veža naplnená silikagélom a následné gravimetrické stanovenie - počet sušiacich kaziet: 1 sušiacia veža.

4.1.6 Hustota odpadového plynu - meranie analyzátorom - EMS HORIBA ENDA 680 T

4.1.7 Riedenie odpadového plynu - bez riedenia odp.plynov

4.2 Anorganické plynné zlúčeniny Cl vyjadrené ako HCl

4.2.1 Metóda merania

EN, ISO alebo národná norma: STN EN 1911.

Podstata metódy: vzorka odpadového plynu sa odoberá neizokineticky s použitím kombinovanej odberovej aparatury pozostávajúcej z držiaka filtra s filtrom na zachytenie tuhých častíc a za sebou zapojených fritových absorbérov s absorpčným roztokom na zachytenie HCl v plynnom skupenstve. Zisťovanie homogenity prúdenia plynu v odberovej rovine je podrobne uvedené v čl. 4.4.6 plánu.

4.2.2 Odberová aparatura

Odberová sonda:

Materiál: sklo,
vyhrievaná

Filter tuhých častíc:

Typ: membránový Ø 47.
Materiál: kremenné vlákno bez organických spájadiel
vyhrievaný: 150-160 °C

Absorpčné zariadenia: Na zachytenie anorganických plynných zlúčenín Cl vyjadrené ako HCl sa použijú 2 fritové absorbéry zapojené do série.

Sorbent: deionizovaná voda s elektrickou vodivosťou menšou než 100 µS/m

Množstvo sorbentu: 100 ml v 1 absorbéri

Čas odberu : 180 minút / 1 odber

Preprava vzorky: v chladničke do 6 °C

Čas medzi odberom vzorky a analýzou: do 14 dní

Subdodávateľ analytického stanovenia : ŠGÚDŠ GAL

Zrozumiteľný opis analytickej metódy: iónová chromatografia.

4.2.3 Opatrenia na zabezpečenie kvality

- kontrola tesnosti odberovej trasy;
- výsledky slepých skúšok;
- odberové podmienky (teplota ohrevu sondy, filtrácie);
- neistota merania objemu odobratej vzorky;
- neistota merania tlaku a teploty.
- výsledný detekčný limit
- účinnosť absorpcie
- chladenie absorbérov - teplota na výstupe
- účinnosť filtra na zachytávanie TZL

4.3 Fluór a jeho plynné zlúčeniny vyjadrené ako HF

4.3.1 Metóda merania

EN, ISO alebo národná norma: STN ISO 15713

Podstata metódy: vzorka odpadového plynu sa odoberá neizokineticky s použitím kombinovanej odberovej aparatury pozostávajúcej z držiaka filtra s filtrom na zachytenie tuhých častíc a za sebou zapojených fritových absorbérov s absorpčným roztokom na zachytenie HF v plynnom skupenstve. Zisťovanie homogenity prúdenia plynu v odberovej rovine je podrobne uvedené v čl. 4.4.6 plánu.

4.3.2 Odberová aparatura

Odberová sonda:

Materiál: sklo,
vyhrievaná

Filter tuhých častíc:

Typ: membránový Ø 47
Materiál: kremenné vlákno bez organických spájadiel
vyhrievaný: 150-160 °C

Absorpčné zariadenia: Na zachytenie fluóru a jeho plynných zlúčenín vyjadrených ako HF sa použijú 2 PE impingery zapojené do série.

Sorbent: 0,1 mol/l roztoku NaOH s čistotou p.a.

Množstvo sorbentu: 100 ml v 1 absorbéri

Čas odberu : 180 minút / 1 odber

Preprava vzorky: v chladničke do 6 °C

Čas medzi odberom vzorky a analýzou: do 14 dní

Subdodávateľ analytického stanovenia : ŠGÚDŠ GAL

Zrozumiteľný opis analytickej metódy: iónovo selektívna elektróda (ISE).

4.3.3 Opatrenia na zabezpečenie kvality

- kontrola tesnosti odberovej trasy;
- výsledky slepých skúšok;
- odberové podmienky (teplota ohrevu sondy, filtrácie);
- neistota merania objemu odobratej vzorky;
- neistota merania tlaku a teploty.
- výsledný detekčný limit
- účinnosť absorpcie
- chladenie absorbérov - teplota na výstupe
- účinnosť filtra na zachytávanie TZL

4.4. Automatizované metódy merania**4.4.1 Meraná zložka :** CO₂, O₂ - emisným meracím systémom HORIBA ENDA 680 T**4.4.2 Metóda merania**

EN, ISO alebo národná norma:

O₂ (paramagnetický princíp) - STN EN 14789**4.4.3 Analyzátor (model/typ)**

HORIBA ENDA 680T

4.4.4 Meracie rozsahy

Rozsahy:

O₂ (0,05-10/25) obj. %**4.4.5 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/S04-1/2024 a Kalibračný certifikát č. 11/K04-1/2024, Národná energetická spoločnosť, a.s., Banská Bystrica; 23.08.2024.

4.4.6 Odberová aparatura

Odberová sonda:

vyhrievaná

Prachový filter:

vyhrievaný: ..180 °C

Odberové potrubie pred úpravou plynu:

vyhrievané: 180 °C, dĺžka: 3 m a 2 x 15 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.

Na určenie umiestnenia a počtu odberových bodov sa vykonalo meranie na zistenie homogenity prúdenia plynu v odberovej rovine podľa 8.3 normy STN EN 15259 v rovine odberu v odberových bodoch stanovených podľa tabuľky 2 normy STN EN 15259. Zo zisťovania homogenity prúdenia plynu v odberovej rovine vyplýva, že odberová rovina je umiestnená v úseku potrubia, kde sú homogénne podmienky prúdenia a homogénne koncentrácie – bola preukázaná homogénnosť distribúcie CO₂ a O₂ v odberovej rovine, teda vzorky sa môžu odberať v akomkoľvek odberovom bode v odberovej rovine. Protokoly z určenia homogenity odpadového plynu podľa čl. 8.3 normy STN EN 15259 sú podrobne uvedené v prílohe č.2 správy 10 /115 / 2019.

4.4.7 Záznam nameraných hodnôt

Záznam pomocou datalogera:

(Počítač), model/typ: Toshiba

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

4.4.8 Opatrenia na zabezpečenie kvality

- 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;

4.4.9 Kontrola pracovných charakteristík prístroja použitím skúšobných plynov

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	24,04 obj. %	0,16 obj. %	2 roky	Linde Gas, a.s. Praha, ČR	133	Linde Gas, a.s., laboratórium špeciálnych plynov, Praha 9, akreditované ČIA pod č.2316 podľa ČSN EN ISO/IEC 17025	133/23	04.09.2025

4.5 Emisie vysoko toxických organických zlúčenín

4.5.1 Meraná zložka

PCDD/PCDF

4.5.2 Metódy merania

EN, ISO alebo národná norma: STN EN 1948-1 až 3.

Podstata metódy:

Vzorka plynu sa odoberá izokineticky z potrubia a na zachytenie tuhého a plynného podielu znečisťujúcej látky sa použije filtračno-kondenzačná metóda. PCDD/PCDF adsorbované na tuhých časticiach a prítomné v plynné fáze sa zachytávajú na hadicovom filtri s regulovaným ohrevom v odberovej aparátúre. Plynné nekondenzovateľné PCDD/PCDF sa zachytávajú na tuhom adsorbente, ktorým je PUF (polyuretánová pena). Vzorka sa pred vstupom do držiaka PUF chladí vodným chladičom na teplotu pod rosným bodom odoberaného plynu. Kondenzát sa zachytáva v kondenzačnej fľaši. Zároveň sa meria objem odobratej vzorky. Vzorka sa odsáva izokinetickou odberovou sondou so vstupnou hubicou v odberových bodoch rozmiestnených v rovine odberu na priamkach odberu. Pri meraní PCDD/PCDF sa izokinetický odber vzorky vykoná podľa STN EN 13284-1. Namerané hodnoty rýchlosti prúdenia plynu v jednotlivých bodoch sa použijú na výpočet objemového prietoku plynu v potrubí. Hodnota objemového prietoku a koncentrácie sa použije na výpočet hmotnostného toku. Odobratá vzorka pozostávajúca z exponovaného filtra, kondenzátu, výplachu z čistenia aparátúry a PUF sa spracuje a analyzuje v laboratóriu subdodávateľa postupom podľa STN EN 1948, časti 2 a 3. Na odber vzorky sa použije vyhrievaná odberová sonda a vyhrievaný filtračný box pri filtrácii mimo potrubia (outstack). Všetky časti odberovej aparátúry, ktoré sú v kontakte so vzorkou odoberaného odpadového plynu sú vyrobené z borosilikátového skla a tesnenia sú vyrobené z PTFE.

4.5.3 Odberová aparátúra

Odberová sonda:

Materiál: sklo, vyhrievaná

Dĺžka: 2 m

Materiál (hubica a kolenový spoj): sklo

Chladená kondenzačná nádoba: sklo

Adsorpčné zariadenia (filtračný modul s adsorbentom):

Materiál: sklo

Sorbent: PUF (polyuretánová pena)

Množstvo sorbentu: ϕ 40 mm, l = 50 mm

Filter tuhých častíc: hadicový Φ 25 x 100 mm.

Výrobca/typ/materiál: Munktel Ederol / 40 / sklené vlákno

Normy na odber vzoriek: STN EN 13284-1

Vzdialenosť medzi vstupnou hubicou odberovej sondy a filtrom: 2330 mm.

Preprava vzorky: nádoby z tmavého skla, komponenty sa zabalia do alobalu a odložia do chladničky a až do doby prepravy do laboratória sa uskladňujú pri teplote pod 25.

Čas medzi odberom vzorky a analýzou: do 14 dní.

Subdodávateľ analytického stanovenia: E&H services, a.s., Praha, skúšobné laboratórium budova VÚHŽ, a.s. Dobrá 240.

4.5.4 Analytické stanovenie

Zrozumiteľný opis analytickej metódy: Plynová chromatografia / hmotnostná spektrometria.

Štandardy (výťažnosť): použitý štandard $^{13}\text{C}_{12}$ Sampling Standard od Wellington Laboratories, Kanada. Výťažnosť každého odberového štandardu musí byť väčšia ako 50 %.

4.5.5 Opatrenia na zabezpečenie kvality

- kontrola tesnosti odberovej trasy;
- výsledky slepých skúšok;
- neistota merania objemu odobratej vzorky;
- neistota merania tlaku a teploty.
- miera izokinetiky.
- medze stanoviteľnosti jednotlivých kongenérovo LOQ
- sorpčná účinnosť
- chladenie vzorky - teplota na výstupe z chladiča
- účinnosť filtra na zachytávanie TZL
- výťažnosť každého odberového štandardu
- reprezentatívna poloha meracieho miesta podľa STN EN 13284-1
- čas odberu
- teplota filtrácie

Zodpovedná osoba - vedúci technik:

Ing. Miroslav Prošňanský

podpis



Dátum:

30.05.2025

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

Odsúhlasil - zástupca prevádzkovateľa zdroja

Ing. Marcel Tvrdík - vedúci oddelenia ŽP

podpis



Dátum:

30.05.2025

Príloha č. 2

Protokoly z merania emisií ZL:

- Protokol zo stanovenia emisií plyných anorganických zlúčenín Cl vyjadrených ako HCl.
- Protokol zo stanovenia emisií fluóru a jeho plyných zlúčenín vyjadrených ako HF.
- Protokol zo stanovenia emisií PCDD a PCDF.
- Protokol o meraní rýchlostného profilu.

EkoPro, s.r.o., Trenčín, IČO: 36 738 506, IČ DPH: SK 2022322148Zodpovedná osoba:
M.Prošňanský ml.Príloha č.:
2**Protokol zo stanovenia emisií plyných anorganických zlúčenín Cl vyjadrených ako HCl č.****1**

Prevádzkovateľ : POVAŽSKÁ CEMENTÁREN, a.s. LADCE
Metodika merania : STN EN 1911, neizokinetický odber vzorky
Zariadenie : Rotačná pec - spoluspaľovanie odpadov
Typ odlučovača : Elektrický odlučovač - ABB
Miesto merania : Za odlučovačom
Dátum merania : 04.06.2025

Identifikačné údaje o mieste odberu vzoriek :

-tvar potrubia :		Kruhové
-priemer d kruhového potrubia	[m]	2,730
-plocha potrubia	[m ²]	5,853
-počet odberových priamok		2
-počet odberových bodov na priamke		12
-celkový počet odberových bodov v odb. rovine		24

Použitá odberová aparátúra :	[-]	Unibox, Teso Praha (EP 404)
-typ absorbérov	[-]	Fritové kvapalné absorbéry
-typ absorpčných roztokov	[-]	Voda bez chloridov najmenej stupňa čistoty 2 podľa EN ISO 3696 s vodivosťou menšou než 100 µS/m

Skúška tesnosti odb.aparatury :

		Podtlak pri skúške	Prietok spôsobený netesnosťou	% prietoku počas odberu		Výsledok skúšky
-pred odberom podtlak/prietok spôsobený netesnosťou/% prietoku počas odberu	[kPa/l.min ⁻¹ %]	-25	0,00	0,0 %		vyhovuje
-po odbere podtlak/prietok spôsobený netesnosťou/% prietoku počas odberu	[kPa/l.min ⁻¹ %]	-25	0,00	0,0 %		vyhovuje

Stanovenie HCl v plynnej fáze č. :

		1			Priemer	Blank
-čas odberu		10:30-13:30				
-celkový čistý čas odberu	[min]	180				
-subdodávateľské laboratórium	[-]	Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Geoanalytické laboratória Spišská Nová Ves				
-číslo vzorky	[-]	25-002337				25-002339
-hmotnosť vzorky HCl	[mg]	< 0,050				< 0,050
-absolútny statický tlak plynomera	[Pa]	98230			98230	
-teplota plynomera	[°C]	24,62			24,62	
-celkový odobratý objem odp.plynu (prevádzkové podmienky)	[m ³]	0,3670			0,3670	
-celkový odobratý objem odp.plynu (štandardné stavové podmienky suchý plyn)	[m _n ³]	0,3264			0,3264	
-obj.prietok odobratého odp.plynu (prevádzkové podmienky)	[l.min ⁻¹]	2,0389			2,0389	
-objemový prietok v potrubí (štandardné stavové podmienky suchý plyn)	[m _n ³ .h ⁻¹]	241307			241307	
-obsah O ₂	[%obj.]	9,21			9,21	
-obsah O ₂ - referenčný	[%obj.]	10,00			10,00	
-hmotnostná koncentrácia HCl	[mg.m _n ⁻³]	< 0,153			< 0,153	< 0,153
-hmotnostná koncentrácia HCl	[mg.m _{n10} ⁻³]	< 0,143			< 0,143	
-rozšírená neistota U _{max} [k = 2]	[%]	-				
-hmotnostný tok HCl	[g.h ⁻¹]	< 36,968			< 36,968	
-rozšírená neistota U _{max} [k = 2]	[%]	-				

Referenčné podmienky : štandardné stavové podmienky, suchý plyn, 10 obj. % O₂

Značky (dolný index v jednotkách):

n - štandardné stavové podmienky odpadového plynu (0°C, 101,3 kPa), suchý plyn

n10 - referenčné podmienky odpadového plynu (0°C, 101,3 kPa, 10 % 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%.

EkoPro, s.r.o., Trenčín, IČO: 36 738 506, IČ DPH: SK 2022322148

Zodpovedná osoba:

M.Prošňanský ml.

Príloha č.:

2**Protokol zo stanovenia emisií fluóru a jeho plynných zlúčenín vyjadrené ako HF č.****1**

Prevádzkovateľ :	POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. LADCE				
Metodika merania :	STN ISO 15713, neizokinetický odber vzorky				
Zariadenie :	Rotačná pec - spoluspaľovanie odpadov				
Typ odlučovača :	Elektrický odlučovač - ABB				
Miesto merania :	Za odlučovačom				
Dátum merania :	04.06.2025				
Identifikačné údaje o mieste odberu vzoriek :					
-tvar potrubia :		Kruhové			
-priemer d kruhového potrubia	[m]	2,730			
-plocha potrubia	[m ²]	5,853			
-počet odberových priamok		2			
-počet odberových bodov na priamke		12			
-celkový počet odberových bodov v odb. rovine		24			
Použitá odberová aparátúra :	[-]	Unibox, Teso Praha (EP 404)			
-typ absorbérov	[-]	2 stupňový kvapalný absorbér, typ impinger z PE			
-typ absorpčných roztokov	[-]	roztok NaOH s koncentráciou 0,1 mol/l			
Skúška tesnosti odb.aparátúry :		Podtlak pri skúške	Prietok spôsobený netesnosťou	% prietoku počas odberu	Výsledok skúšky
-pred odberom podtlak/prietok spôsobený netesnosťou/% prietoku počas odberu	[kPa/l.min ⁻¹ %]	-25	0,00	0,0 %	vyhovuje
-po odbere podtlak/prietok spôsobený netesnosťou/% prietoku počas odberu	[kPa/l.min ⁻¹ %]	-25	0,00	0,0 %	vyhovuje
Stanovenie HF v plynnej fáze č. :		1			Priemer Blank
-čas odberu		13:50-16:50			
-celkový čistý čas odberu	[min]	180			
-subdodávateľské laboratórium	[-]	Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Geoanalytické laboratória Spišská Nová Ves			
-číslo vzorky	[-]	25-002341			25-002343
-hmotnosť vzorky HF	[mg]	0,070			< 0,010
-absolútny statický tlak plynomera	[Pa]	98230		98230	
-teplota plynomera	[°C]	23,86		23,86	
-celkový odobratý objem odp.plynu (prevádzkové podmienky)	[m ³]	0,3660		0,3660	
-celkový odobratý objem odp.plynu (štandardné stavové podmienky suchý plyn)	[m _n ³]	0,3263		0,3263	
-obj.prietok odobratého odp.plynu (prevádzkové podmienky)	[l .min ⁻¹]	2,0333		2,0333	
-objemový prietok v potrubí (štandardné stavové podmienky suchý plyn)	[m _n ³ .h ⁻¹]	241307		241307	
-obsah O ₂	[%obj.]	8,70		8,70	
-obsah O ₂ - referenčný	[%obj.]	10,00		10,00	
-hmotnostná koncentrácia HF	[mg.m _n ⁻³]	0,215		0,215	< 0,031
-hmotnostná koncentrácia HF	[mg.m _{n10} ⁻³]	0,192		0,192	
-rozšírená neistota U _{max} [k = 2]	[%]	16			
-hmotnostný tok HF	[g.h ⁻¹]	51,764		51,764	
-rozšírená neistota U _{max} [k = 2]	[%]	16			

Referenčné podmienky : štandardné stavové podmienky, suchý plyn, 10 obj. % O₂

Značky (dolný index v jednotkách):

n - štandardné stavové podmienky odpadového plynu (0°C, 101,3 kPa), suchý plyn

n10 - referenčné podmienky odpadového plynu (0°C, 101,3 kPa, 10 % 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%.

EkoPro, s.r.o., Trenčín, IČO: 36 738 506, IČ DPH: SK 2022322148		
Zodpovedná osoba: Ing. Miroslav Prošňanský		Príloha č.: 2
Protokol zo stanovenia emisií PCDD a PCDF č.		1
Prevádzkovateľ :	POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. LADCE	
Metodika merania :	STN EN 1948	
Zariadenie :	Rotačná pec - spoluspaľovanie odpadov	
Typ odlučovača :	Elektrický odlučovač - ABB	
Miesto merania :	Za odlučovačom	
Dátum merania :	04.06.2025	
Identifikačné údaje o mieste odberu vzoriek :		
-tvar potrubia :		Kruhové
-priemer d kruhového potrubia	[m]	2,730
-plocha potrubia	[m ²]	5,853
-počet odberových priamok		2
-počet odberových bodov na priamke		12
-celkový počet odberových bodov v odb. rovine		24
Podmienky odpadového plynu :	1	
-čas merania		10:30-16:52
-atmosférický tlak	[Pa]	98230
-efektívny statický tlak	[Pa]	-102
-dynamický tlak	[Pa]	261,815
-rýchlosť prúdenia	[m.s ⁻¹]	20,119
-hodnota kalibračného faktora Pitotovej sondy	[-]	0,8229
-teplota	[°C]	124,11
-obsah CO ₂	[%obj.]	19,25
-obsah O ₂	[%obj.]	8,96
-obsah O ₂ - referenčný	[%obj.]	10,00
-vlhkosť	[g.m ⁻³]	136,6
-rosný bod	[°C]	56
-hustota (štandardné stavové podmienky suchý plyn)	[kg.m ⁻³]	1,403
-hustota (štandardné stavové podmienky vlhký plyn)	[kg.m ⁻³]	1,316
-hustota (prevádzkové podmienky)	[kg.m ⁻³]	0,876
-objemový prietok (štandardné stavové podmienky suchý plyn)	[m ³ .h ⁻¹]	241307
-objemový prietok (štandardné stavové podmienky vlhký plyn)	[m ³ .h ⁻¹]	282307
-objemový prietok (prevádzkové podmienky)	[m ³ .h ⁻¹]	423954
-objemový prietok (referenčné podmienky)	[m ³ .h ⁻¹]	264107
Použitá odberová aparátúra :	ISOSTACK BASIC - TCR Tecora s.r.l. Taliansko	
-metóda	Filtročno – kondenzačná	
-materiál častí odberovej aparatury, ktoré sú v kontakte so vzorkou	[-]	sklo
-vnútorný priemer hubice	[mm]	5,0
-vnútorný priemer odberovej rúrky	[mm]	10,0
-vzdialenosť od hubice po filter	[mm]	2330
-vzdialenosť od hubice po chladič	[mm]	2500
Filter		
-výrobca filtra	Muntell & Filtrak GmbH D	
-umietnenie filtračného zariadenia	Mimo potrubia - outstack filtrácia	
-typ	hadicový filter Ø 25 x 100 mm Muntell Ederol	
-materiál filtra	sklené vlákno	
-účinnosť filtra	[%]	99,998 (pre 0,3 µm častice)
-plocha filtra	[cm ²]	99,998
- teplota filtrácie - maximálna / priemerná	[°C]	113 / 110
Kondenzátor		
-výrobca	TCR Tecora s.r.l. Taliansko	
-typ	MCS2 (špirálový vodou chladený)	
-chladiaci systém	ISO Frost 2 s automatickou reguláciou	
-materiál kondenzátora	[-]	sklo
-hmotnosť zachytených vodných pár v kondenzačnej jednotke	[g]	632
-hmotnosť zachytených vodných pár v sušiackej veži (silikagélovej)	[g]	40,46
-účinnosť kondenzácie	[%]	94,0
-teplota odoberaného plynu za kondenzátorom - maximálna / priemerná	[°C]	12 / 10
-počet špirál	[-]	9
-vnútorný priemer priechodu	[mm]	18

EkoPro, s.r.o., Trenčín, IČO: 36 738 506, IČ DPH: SK 2022322148			
Zodpovedná osoba: Ing. Miroslav Prošňanský			Príloha č.: 2
Protokol zo stanovenia emisií PCDD a PCDF č.			1
Prevádzkovateľ :	POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. LADCE		
Metodika merania :	STN EN 1948		
Zariadenie :	Rotačná pec - spoluspaľovanie odpadov		
Typ odlučovača :	Elektrický odlučovač - ABB		
Miesto merania :	Za odlučovačom		
Dátum merania :	04.06.2025		
Adsorpčný stupeň :			
-výrobca		TCR Tecora s.r.l. Taliansko	
-typ		MCS2	
-materiál		valčeky z PU peny	
-hmotnosť	[g]	1,6	
-priemer	[mm]	40,0	
-dĺžka	[mm]	50,0	
-účinnosť sorpcie	[g]	99,06	
Skúška tesnosti odb.aparatury :		pred odberom	po odbere
- podtlak pri skúške tesosti	[kPa]	-25	-25
- prietok spôsobený netesnosťou	[l.min ⁻¹]	0,05	0,10
- % prietoku počas odberu	[%]	0,3	0,7
- Kritérium pre netesnosť celej odb.aparatury	[%]	< 5	
Odborový štandard :		1	Blank
-časť aparatury s prídavkom označených štandardov		Filter 8 + PUF	Filter 9 + PUF
-použitý objem odberového štandardného roztoku	[μl.vzorka ⁻¹]	100	100
-výťažnosť ¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8 -PeCDF	[%]	102	55
-výťažnosť ¹³ C ₁₂ 1,2,3,7,8,9 -HxCDF	[%]	119	89
-výťažnosť ¹³ C ₁₂ 1,2,3,4,7,8,9 -HpCDF	[%]	65	60
Podmienky odberu vzorky :			
-čas odberu	[h : min]	10:30-16:52	
-prerušenie odberu	[h : min]	-	
-celkový čistý čas odberu	[min]	360	
-subdodávateľské laboratórium	[-]	E&H services, a.s., skúšobné laboratórium budova VÚHŽ, a.s. Dobrá 240	
-protokol č.	[-]	375/2025	376/2025
-číslo vzorky	[-]	2113	2114
-celková hmotnosť PCDD v odobratej vzorke	[ngTEQ/vzorka]	< 0,0149	< 0,0056
-celková hmotnosť PCDF v odobratej vzorke	[ngTEQ/vzorka]	< 0,0107	< 0,0029
-absolútny statický tlak plynomera	[Pa]	98230	
-teplota plynomera	[°C]	24,69	
-celkový odobratý objem odp.plynu (štandardné stavové podmienky suchý plyn)	[m _n ³]	4,9226	
-celkový odobratý objem odp.plynu (štandard.stavové podmienky, suchý plyn, ref. O ₂)	[m _{n10} ³]	5,3877	
-obj.prietok odobratého odp.plynu (prevádzkové podmienky - plynomer)	[l/min]	15,38	
-miera izokinetiky	[%]	101	
-hmot.koncentrácia sumy PCDD	[ngTEQ/m _n ³]	< 0,0030	< 0,0011
-hmot.koncentrácia sumy PCDF	[ngTEQ/m _n ³]	< 0,0022	< 0,0006
-hmot.koncentrácia sumy PCDD a PCDF	[ngTEQ/m _n ³]	< 0,0052	< 0,0017
-hmot.koncentrácia sumy PCDD a PCDF	[ngTEQ/m _{n10} ³]	< 0,0048	< 0,0016
-rozšírená neistota U _{max} [k = 2]	[%]	-	
-hmotnostný tok sumy PCDD a PCDF	[μgTEQ/h]	< 1,255	
-rozšírená neistota U _{max} [k = 2]	[%]	-	

Referenčné podmienky : štandardné stavové podmienky, suchý plyn, 10 obj.% O₂

Značky (dolný index v jednotkách):

n - štandardné stavové podmienky odpadového plynu (0°C, 101,3 kPa), suchý plyn

n₁₀ - referenčné podmienky odpadového plynu (0°C, 101,3 kPa, 10 % O₂), suchý plyn

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%.

EkoPro, s.r.o. , Trenčín, IČO: 36 738 506, IČ DPH: SK 2022322148																		
Zodpovedná osoba: Ing. Miroslav Proshanský										Príloha č.: 2								
Protokol o meraní rýchlostného profilu č. 1																		
Prevádzkovateľ:										POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. LADCE								
Zariadenie:										Rotačná pec - spoluspaľovanie odpadov								
Miesto merania:										Za odľučovačom								
Dátum merania:										04.06.2025								
Čas merania										10:30-16:52								
Diferenčný tlak [Pa]			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		a	126	126	139	166	186	200	254	278	277	281	268	264				
		b	373	401	408	382	355	288	264	300	309	301	292	263				
		c																
		d																
φ 261,8		e																
Teplota [°C]			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		a	122	122	123	123	125	124	125	123	123	124	125	124				
		b	124	124	124	124	125	125	125	125	125	125	125	125				
		c																
		d																
φ 124,1		e																
Rýchlostný profil																		
Rýchlosť v_a [m.s ⁻¹]			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		a	13,92	13,96	14,64	16,02	16,97	17,57	19,82	20,72	20,67	20,83	20,37	20,21				
		b	24,00	24,89	25,12	24,30	23,44	21,10	20,23	21,57	21,85	21,61	21,27	20,19				
		c																
		d																
φ 20,12		e																
Plnenie podmienok podľa čl. 6.2.1 STN EN 15259:																		
Maximálna rýchlosť:		25,12 m.s ⁻¹																
Minimálna rýchlosť:		13,92 m.s ⁻¹																
Pomer max/min :		1,80 -																
Smerodajná odchýlka rýchlosti:		16,11 % priemernej rýchlosti																
Minimálny diferenčný tlak:		126 Pa																

EkoPro s.r.o.

SPRÁVA o oprávnenom meraní emisií HCl, HF, PCDD/PCDF z rotačnej cementárskej pece počas
spoluspaľovania odpadov v **Považskej cementárni, a.s. Ladce**

Zodpovedná osoba:
Ing. Miroslav Prošňanský

Evid. číslo správy:
10 /112 / 2025

Dátum vydania správy
17. 07. 2025

Príloha č. 3

Kópie prevádzkových záznamov linky RPPC so základnými technicko - prevádzkovými parametrami, vyrobeným slinkom, spotrebami suroviny, palív a odpadov počas OM.
Analýzy odpadov a palív počas OM na RPPC.

	Výkon	ZPN	Uhlie	MkM	TAP	Uhlie KKN	AP KKN	Podiel AP HH	Podiel AP	Výkon HH	Mer.sp.	tepl.slín.p. t	primar.vern t	Ol. RP	RP	DV	CN5 mat.	CN5	CN4	CN3	CN2	CN1	Sekundar: vřz	
t/h	m3/h	t/h	t/h	t/h	t/h	t/h	t/h	%	%	GJ/h	kJ/kg	°C	kPa	rpm	A	%	C	kPa	C	kPa	°C	°C	C	
04.06.2025 00:00	154	0	1,5	6,5	3,49	0	5,22	82,54	86,34	273,98	3828,88	1148,45	12678,8	81,49	51,16	75	859,56	-1188,81	756	2428,9	617,58	425,97	404,98	827,04
04.06.2025 00:30	154	0	1,62	6,5	3,51	0	5,36	81,36	85,64	278,12	3901,9	1140,59	12698,91	81,5	52,29	75	850,21	-1205,59	750	2436,88	613,45	423,08	402,53	879,91
04.06.2025 01:00	154	0	1,7	6,5	3,48	0	4,94	80,45	84,68	279,9	3830,31	1138,37	12733,16	81,49	54,24	75	867,29	-1190,84	762	2431,28	622,24	425,89	406,34	895,18
04.06.2025 01:30	154	0	1,7	6,5	3,49	0	4,63	80,48	84,41	280,25	3764,54	1161,29	12758,88	81,5	53,2	75	854,84	-1182,83	754	2462,16	615,96	424,73	403,11	878,09
04.06.2025 02:00	154	0	1,7	6,5	3,48	0	4,87	80,51	84,65	279,93	3817,89	1155,73	12796,45	81,5	51,06	75	848,52	-1201,95	751	2465,36	613,35	421,95	400,42	910,91
04.06.2025 02:30	154	0	1,7	6,5	3,49	0	4,8	80,47	84,56	280,27	3801,58	1141,63	12801,98	81,5	51,39	75	851,58	-1196,63	753	2451,76	613,71	421,54	399,69	887,35
04.06.2025 03:00	154	0	1,7	6,5	3,51	0	4,48	80,56	84,33	280,32	3736,44	1160,63	12831,28	81,5	53,48	75	857,92	-1181,52	758	2447,37	617,92	423,29	400,99	877,85
04.06.2025 03:30	154	0	1,7	6,5	3,51	0	4,23	80,51	84,05	280,63	3682,78	1161,86	12845,53	81,49	52,8	75	851,36	-1181,53	753	2450,36	614,04	422,91	400,25	883,12
04.06.2025 04:00	154	0	1,7	6,5	3,48	0	4,38	80,46	84,17	279,93	3709,82	1114,94	12850,33	81,5	54,61	74,99	852,75	-1193,19	754	2449,13	615,5	422,43	401,35	895,06
04.06.2025 04:30	154	0	1,7	6,5	3,48	0	4,58	80,48	84,37	279,9	3752,74	1153,98	12853,37	81,51	53,75	75	850,8	-1195,79	752	2458,7	614,25	422,7	401,81	878,42
04.06.2025 05:00	154	0	1,7	6,5	3,5	0	5,15	80,5	84,68	280,53	3878,83	1125,72	12867,85	81,5	52,49	75	848,27	-1198,52	748	2447,37	611,07	421,59	401,51	882,37
04.06.2025 05:30	154	0	1,77	6,5	3,49	0	5,56	79,77	84,74	282,36	3986,95	1152,45	12884,66	81,48	50,59	74,99	856,7	-1215,73	756	2454,55	615,9	421,43	400,89	900,85
04.06.2025 06:00	154	0	1,8	6,5	3,51	0	5,49	79,53	84,5	283,76	3989,69	1160,99	12898,61	81,5	49,43	74,99	853	-1208,48	747	2455,79	609,56	420,44	399,39	938,4
04.06.2025 06:30	154	0	1,83	6,5	3,49	0	5,77	79,28	84,57	284,06	4048,49	1139,98	12913,25	81,5	49	74,99	858,4	-1266,73	746	2533,58	608,88	419,25	398,93	1005,84
04.06.2025 07:00	154	0	2	6,5	3,5	0	5,64	77,65	83,34	289,78	4081,1	1108,38	12907,1	81,49	48,81	75	864,83	-1244,83	752	2502,57	612,92	420,33	400,91	953,21
04.06.2025 07:30	154	0	2	6,5	3,49	0	5,54	77,64	83,26	289,35	4054,54	1096,52	12891,51	81,5	47,64	75	863,55	-1234,21	751	2493,28	612,27	420,32	399,95	956,51
04.06.2025 08:00	154	0	2	6,5	3,5	0	1,76	77,69	83,08	289,69	3236,66	1106,85	12860,9	81,49	46,52	75	854,27	-1215,65	746	2473,75	610,12	419,17	398,81	965,76
04.06.2025 08:30	154	0	2	6,5	3,5	0	2,22	77,67	83,31	289,97	2855,38	1182,69	12833,24	81,5	47,44	75	850,25	-1188,1	743	2411,11	609,12	418,99	397,99	935,8
04.06.2025 09:00	154	0	2	6,5	3,51	0	3,81	0	77,66	53,69	288,94	1187,58	12838,15	81,49	48,28	75	825,84	-1293,98	752	2458,37	621,02	427,51	407,66	886,3
04.06.2025 09:30	154	0	2	6,5	3,46	0	3,99	0,09	77,55	53,07	288,94	1129,39	12815,64	81,49	46,52	74,99	839,42	-1293,98	756	2498,37	627,02	427,51	407,66	886,93
04.06.2025 10:00	154	0	1,99	6,5	3,52	0	2,39	77,76	83,24	287,77	3930,08	1213,47	12702,17	81,5	54,34	76,54	864,6	-1298,63	761	2459,69	624,89	428,65	410,17	842
04.06.2025 10:30	154	0	2	6,5	3,49	0	5,09	81,33	85,4	277,46	3837,94	1206,07	12670,94	81,5	54,58	75,01	857,74	-1272,45	754	2398,3	616,89	425,22	404,17	844,52
04.06.2025 11:00	154	0	1,62	6,5	3,49	0	5,04	82,51	86,4	274,49	3682	1210,06	12630,78	81,5	55,66	74,99	858,35	-1286,21	757	2411,37	619,34	423,85	403,46	887,59
04.06.2025 11:30	154	0	1,5	6,5	3,5	0	5,27	82,47	86,33	274,16	3847,37	1229,95	12520,2	81,5	55,24	75	861,86	-1260,76	759	2406,28	620,97	426,01	406,21	902,95
04.06.2025 12:00	154	0	1,5	6,5	3,5	0	5,9	82,56	86,86	274,08	3979,2	1228,76	12544,17	81,49	54,47	75	851,87	-1255,43	748	2422,36	612,71	423,01	401,59	901,31
04.06.2025 12:30	154	0	1,49	6,49	3,5	0	6,21	82,58	87,1	273,8	4045,01	1213,19	12601,5	81,49	50,58	75	867,43	-1282,89	756	2447,48	617,07	422,98	402,45	1002,35
04.06.2025 13:00	154	0	1,49	6,51	3,49	0	6,09	82,58	87,01	273,92	4019,92	1205,03	12628,69	81,49	47,72	75	874,2	-1289,44	755	2463,24	617,29	423,19	403,07	945,75
04.06.2025 13:30	154	0	1,5	6,5	3,49	0	5,71	82,54	86,71	273,7	3933,31	1217,99	12637,06	81,5	45,89	75	864,79	-1339,42	753	2505,86	614,48	421,89	400,03	919,56
04.06.2025 14:00	154	0	1,49	6,5	3,49	0	5,7	82,57	86,72	273,77	3933,59	1217,24	12614,17	81,5	45,42	75	864,79	-1338,36	748	2488,3	612,25	420,38	398,8	877,44
04.06.2025 14:30	154	0	1,5	6,5	3,5	0	5,55	82,47	86,55	274,26	3903,43	1205,93	12610,49	81,5	44,98	75	866,89	-1321,1	750	2495,3	613,62	421,36	400,51	854,62
04.06.2025 15:00	154	0	1,5	6,5	3,49	0	5,84	82,49	86,77	274,09	3966,82	1205,48	12609,36	81,5	44,74	75	864,21	-1304,76	753	2492,73	615,36	421,29	401,63	898,64
04.06.2025 15:30	154	0	1,5	6,5	3,51	0	5,39	82,58	86,49	274,25	3873,75	1201,93	12615,85	81,49	44,87	74,99	866,49	-1286,26	755	2484,31	617,36	423,87	404,03	852,16
04.06.2025 16:00	154	0	1,4	6,5	3,49	0	5,9	83,54	87,51	271,03	3948,5	1194,23	12614,46	81,51	45,06	75,01	855,82	-1290,76	746	2502,26	611,18	421,08	399,98	879,59
04.06.2025 16:30	154	0	1,4	6,5	3,52	0	6,46	83,56	87,89	271,6	4078,71	1174,83	12611,94	81,5	43,84	75	856,62	-1291,25	748	2510,63	611,89	420,42	399,77	884,21
04.06.2025 17:00	154	0	1,38	6,5	3,35	0	6,57	83,51	87,98	266,54	4053,55	1165,77	12593,88	81,5	44,27	74,99	863,57	-1283,75	754	2501,75	615,93	421,75	402,73	852,9
04.06.2025 17:30	154	0	1,29	6,5	3,49	0	5,32	84,7	87,85	267,53	3786,69	1152,23	12578,64	81,49	47,98	75	880,31	-1254,12	764	2472,62	624,27	427,24	407,78	843,42
04.06.2025 18:00	154	0	1,3	6,5	3,5	0	4,44	84,65	87,16	268,13	3604,72	1141,09	12566,23	81,49	50,74	75	861,57	-1246,16	752	2481,49	616,28	425,74	405,11	844
04.06.2025 18:30	154	0	1,3	6,5	3,49	0	4,82	84,63	87,44	267,91	3685,27	1134,19	12584,71	81,5	48,98	74,99	858,41	-1262,73	756	2480,49	618,33	423,31	404,36	863,03
04.06.2025 19:00	154	0	1,3	6,5	3,5	0	4,41	84,64	87,13	268,04	3597,08	1129,91	12598,88	81,51	48,77	75	858,77	-1270,88	755	2490,99	617,95	425,41	404,37	838,69
04.06.2025 19:30	154	0	1,3	6,5	3,49	0	4,4	84,6	87,1	267,85	3594,48	1119,5	12614,24	81,5	49,33	75	864,29	-1285,94	759					

	ph-outlet-temp	kiln-inlet-temp	pc-gas-temp-ris-15+c45	422CC1B T2	KKN BT3	423CC1B T	Delic C3 doiny	delic C3 horny	feed-splitter-pv	cooler-waste-gas-temp	bypass	tertiary-air-temp	tertiary-air-prelok	Terc.klapk a1	Terc.klapk a2
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	%	%	%	°C	Nm3/h	°C	m3/hod	%	%
04.06.2025 00:00	381,31	650,05	824,85	857,64	900,05	910,47	49,17	15,65	0	21453,45	0	744,04	0	50,32	50,1
04.06.2025 00:30	383,23	650,06	818,69	850,47	876,44	908,9	49,22	15,62	0	21610,38	0	771,92	0	50,42	50,09
04.06.2025 01:00	385,35	650,08	826,92	865,65	898,95	922,77	49,19	15,64	0	21738,65	0	784,13	0	50,41	50,09
04.06.2025 01:30	384,45	650,08	819,55	850,82	880,79	907,61	49,12	15,74	0	21470,82	0	774,8	0	50,41	50,09
04.06.2025 02:00	381,55	650,05	818,09	849,62	858,44	915,37	49,08	15,78	0	21426,08	0	789,13	0	50,4	50,08
04.06.2025 02:30	381,27	795,22	820,53	853,45	860,58	921,48	49,06	15,79	0	21485,58	0	790,73	0	50,4	50,08
04.06.2025 03:00	384,33	1226,9	825,34	860,4	882,54	922,95	49,05	15,8	0	21886,28	0	775,74	0	50,4	50,83
04.06.2025 03:30	384,67	1216,12	820,77	852,91	888,95	906,24	49,04	15,81	0	21848,88	0	777,25	0	50,39	50,4
04.06.2025 04:00	383,1	1241,03	820,61	855,28	874,57	916,4	49,05	15,78	0	21888,22	0	788,16	0	50,4	50,4
04.06.2025 04:30	382,57	1216,07	818,52	852,54	847,02	897,96	49,07	15,78	0	21873,49	0	758,45	0	50,42	50,4
04.06.2025 05:00	381,02	1220,31	814,09	847,51	803,8	900,43	49,1	15,77	0	21993,16	0	770,29	0	50,27	50,4
04.06.2025 05:30	379,37	1228,18	821,59	859,55	749,88	913,7	49,07	15,78	0	21805,29	0	766,77	0	50,27	50,39
04.06.2025 06:00	379,12	1204,09	817,26	848,6	716,11	893,79	49,11	15,77	0	12351,17	0	777,93	0	50,19	50,39
04.06.2025 06:30	379,99	1200,66	820,58	853,82	676,25	909,61	49,19	15,73	0	3797,16	0	815,82	0	49,99	50,39
04.06.2025 07:00	381,47	1205,04	823,04	859,83	645,06	919,18	49,2	15,72	0	21570,81	0	813,14	0	49,99	50,98
04.06.2025 07:30	381,1	1201,39	820,32	857,12	161,12	952,17	49,25	15,68	0	21886,69	0	812,61	0	49,99	50,53
04.06.2025 08:00	380,37	1191,14	820,48	858,62	871,19	964,02	49,27	18,74	0	21555,39	0	801,32	0	49,99	50,53
04.06.2025 08:30	380,39	1246,35	822,98	856,79	1138,55	919,85	49,3	23,4	0	21356,18	0	794,1	0	50,12	50,52
04.06.2025 09:00	373,87	1179,94	805,69	836	1149,17	978,15	49,41	23,34	0	20919,75	0	797,31	0	50,42	50,5
04.06.2025 09:30	373,3	1195,04	812,36	850,84	1117,35	976,59	49,4	23,25	0	20911,46	0	819,75	0	50,43	50,5
04.06.2025 10:00	380,91	1245,7	831,27	871,67	1068,13	924,71	49,36	23,17	0	20861,37	0	745,25	0	50,43	50,51
04.06.2025 10:30	380,75	1020,22	813,03	850,72	985,97	894,15	49,34	23,14	0	20508,83	0	773,13	0	50,43	50,52
04.06.2025 11:00	386,3	651,24	818,31	856,65	976,25	888,33	49,27	23,16	0	20628,65	0	786,67	0	50,43	50,96
04.06.2025 11:30	386,55	650,22	808,92	844,43	961,74	876,61	49,14	23,19	0	21654,07	0	767,8	0	50,43	50,46
04.06.2025 12:00	387,44	1247,65	811,63	849,89	970,28	866,4	49,13	23,22	0	19015,52	0	760	0	50,42	50,45
04.06.2025 12:30	383,65	1242,27	807,9	845,22	953,3	868,46	49,13	23,23	0	19319,2	0	755,59	0	50,45	50,45
04.06.2025 13:00	386,55	1208,65	807,54	849,01	952,7	868,39	49,21	23,22	0	18593,05	0	782,18	0	50,5	50,45
04.06.2025 13:30	388,68	1218,03	807,2	850,72	952,18	874,61	49,29	23,14	0	18593,05	0	773,34	0	50,5	50,45
04.06.2025 14:00	386,21	1204,59	798,9	840,65	952,72	881,14	49,36	23,1	0	15731,63	0	776,92	0	50,49	50,45
04.06.2025 14:30	386,04	1198,33	808,69	857,49	978,77	928,08	49,41	19,66	0	9121,97	0	827,1	0	50,25	50,45
04.06.2025 15:00	384,96	1196,44	815,89	850,73	1027,3	930,39	49,38	16,68	0	18797,31	0	807,51	0	50,24	50,69
04.06.2025 15:30	384,89	1209,39	824,15	863,99	1045,01	948,8	49,29	16,73	0	9782,16	0	813,62	0	50,23	50,16
04.06.2025 16:00	383,19	1214,85	826,23	862,49	1025,62	930,32	49,21	16,84	0	22967,71	0	787,9	0	50,33	50,15
04.06.2025 16:30	381,97	1205,96	825,17	855,35	1015,94	959,82	49,21	16,84	0	22240,61	0	777,83	0	50,34	50,15
04.06.2025 17:00	381,8	1207,49	828	859,1	1030,85	955,24	49,25	16,84	0	22049,86	0	786,75	0	50,33	50,14
04.06.2025 17:30	381,54	1205,45	824,6	858,78	1052,92	998,15	49,2	16,86	0	21907,23	0	771,19	0	50,32	50,14
04.06.2025 18:00	385,01	1180,33	821,38	855,2	1063,98	994,58	49,17	16,87	0	23611,25	0	775,88	0	50,32	50,14
04.06.2025 18:30	381,11	1178,29	815,12	849,28	1069,06	1002,29	49,21	16,84	0	23506,62	0	787,05	0	50,32	50,71
04.06.2025 19:00	382,28	1169,07	817,03	854,35	1078,83	1005,93	49,32	16,81	0	23596,68	0	775,32	0	50,32	50,29
04.06.2025 19:30	383,96	1173,05	821,09	860,11	1082,23	1004,74	49,34	16,75	0	23424,37	0	766,72	0	50,32	50,29
04.06.2025 20:00	389,51	1195,95	826,15	867,23	1079,15	994,39	49,32	16,71	0	23648,84	0	754,01	0	50,32	50,29
04.06.2025 20:30	389,3	1193,29	814,5	849,77	1064,14	986,91	49,22	16,72	0	23593,43	0	765,88	0	50,35	50,28
04.06.2025 21:00	387,07	1187,38	813,36	853,7	1070,05	987,41	49,24	16,71	0	23497,34	0	759,98	0	50,34	50,29
04.06.2025 21:30	387,46	1181,22	817,14	850,2	1065,24	985,75	49,31	16,68	0	23896,78	0	764,25	0	50,34	50,29
04.06.2025 22:00	387,49	1183,57	821,19	855,3	1063,32	982,23	49,2	16,74	0	12003,92	0	763,82	0	50,31	50,28
04.06.2025 22:30	386,9	1175,43	817,53	849,84	1046,63	962,23	49,12	16,81	0	23615,6	0	757,65	0	50,31	50,81
04.06.2025 23:00	386,54	1158,23	816,97	847,92	1055,53	982,13	49,09	16,85	0						

Uhlie

Dodavateľ uh.	Wir_AVG	H2O po vysušení	Ad	V daf	Cl an	Qir	Qia	C
	%	%	%	%	%	kJ/kg	kJ/kg	%
05.2025 12:22	6,8	1,13	3,7	27,99	0,13	31248	33706	79,67
20.05.2025 10:23	10,4	0,54	8,92	27,58	0,25	24598	27736	70,2
21.05.2025 10:01	15,7	1,74	9,31	27,84	0,26	23114	27874	69,28
26.05.2025 14:16	17,47	0,95	9,05	28,56	0,18	22929	28299	70,79
18.06.2025 13:05	12,1	1,31	10,28	29,42	0,13	23739	27343	68,89
18.06.2025 13:06	12,8	0,78	8,6	29,9	0,18	24332	28262	70,92
Sum								
Min	6,8	0,54	3,7	27,58	0,13	22929	27343	68,89
Max	17,47	1,74	10,28	29,9	0,26	31248	33706	79,67
Avg	12,55	1,08	8,31	28,55	0,19	24993,33	28870	71,62
Std	3,8	0,42	2,33	0,93	0,06	3133,09	2395,51	4,02

MKM:

Dodavateľ MKM	Wir_AVG	R 2,8 mm	R 8 mm	Ad	Cl an	Qir	Qia
	%	%	%	%	%	kJ/kg	kJ/kg
30.05.2025 · Mojš. Lúčka	3,01	2,2	0	27,3	0,48	18021	18657
30.05.2025 · Rakusko							
30.05.2025 · Unterfrauen haid	2,1	1,2	0	22,39	0,53	20027	20509
30.05.2025 · Slovinsko KOTO	2,79	0,9	0	24,64	0,41	19268	19891
30.05.2025 · Tulln							
30.05.2025 · SARIA Rakusko	3,9	1,8	0	18,86	0,57	21407	20620
Min	2,1	0,9	0	18,86	0,41	18021	18657
Max	3,9	2,2	0	27,3	0,57	21407	20620
Avg	2,95	1,53	0	23,3	0,5	19680,75	19919,25
Std	0,74	0,59	0	3,57	0,07	1417,15	900,54



TAP:

	Dodavateľ TAP	Wir_AVG	Wir dodavateľ_Ad AVG	Clan	S RTG	Qir	Qla	
		%	%	%	%	%	KJ/kg	KJ/kg
02.06.2025	Ba- AZ Stav	9,05		11	0,7	0,32	22113	24557
02.06.2025	INDREC ZUSER	10,35		14,33	0,86	0,34	20921	23618
02.06.2025	ECO ENERGY	5,3		7,99	1,07	0,14	27588	29269
02.06.2025	NEMETZ typ 2 40mm KKN	12,45		17,06	0,63	0,34	18674	21677
02.06.2025	ECO.GE.RI it	4,9		8,58	0,53	0,36	29099	30724
03.06.2025	Ba- AZ Stav	3,7		15,47	0,43	0,72	19775	20629
03.06.2025	INDREC Mullex	15,75		18,84	0,86	0,35	19918	24098
03.06.2025	ECO ENERGY	3,5		7,21	1,19	0,13	29943	31118
03.06.2025	NEMETZ typ 2 40mm KKN	10,7		10,87	0,62	0,31	23450	26552
03.06.2025	ECO.GE.RI it	4,1		8,84	0,62	0,41	27249	28519
05.06.2025	Dubnica KKN	12,85		9,77	0,83	0,3	22098	25717
05.06.2025	INDREC Mullex	12,8		18,91	0,93	0,32	18179	21207
05.06.2025	INDREC ZUSER	17,2		18,35	1,07	0,47	19627	24212
05.06.2025	ECO ENERGY	3,3		6,89	0,78	0,08	33755	34991
05.06.2025	NEMETZ typ 2 40mm KKN	9,9		20,14	0,83	0,36	20273	22769
05.06.2025	ECO.GE.RI it	4,15		7,92	0,51	0,29	29361	30738
06.06.2025	Dubnica KKN	5		9,69	0,4	0,17	27444	29017
06.06.2025	INDREC ZUSER	12,8		17,04	0,84	0,42	22940	26666
06.06.2025	ECO ENERGY	10,75		6,23	0,72	0,11	29422	33260
06.06.2025	NEKTA it	10,15		8,87	0,52	0,18	26099	29452
06.06.2025	NEMETZ typ 2 40mm KKN	9,35		10,87	0,69	0,3	27575	30672
06.06.2025	OZO	5,95		9,47	0,32	0,09	25814	27601
06.06.2025	ECO.GE.RI it	5,5		8,84	0,62	0,26	25331	26948
06.06.2025	Dubnica KKN	5		9,77	0,83	0,17	22098	25717
06.06.2025	Ba- AZ Stav	6,38		15,27	0,79	0,21	19794	21309
06.06.2025	INDREC Mullex	14,28		19,5	0,81	0,13	18088	21508
06.06.2025	INDREC ZUSER	13,45		16,27	1,2	0,16	20216	23737
06.06.2025	ECO ENERGY	4,03		9,61	1,41	0,06	30544	31187
06.06.2025	NEMETZ typ 2 40mm KKN	11,02		15,45	1,03	0,14	24147	27440
06.06.2025	ECO.GE.RI it	4,38		9,9	0,8	0,14	27975	29369
16.06.2025	Dubnica KKN	8,2		8,74	0,78	0,14	24345	26737
16.06.2025	Ba- AZ Stav	6,4		7,61	0,39	0,23	21020	22625
16.06.2025	RECYCLA it	2,9		6,43	0,26	0,05	25128	25951
16.06.2025	INDREC Mullex	10,5		19,21	0,47	0,23	17529	19872
16.06.2025	INDREC ZUSER	4,2		15,31	0,73	0,29	28675	30039
16.06.2025	ECO ENERGY	3,9		10,01	1,14	0,16	28978	30253
16.06.2025	NEKTA it	11,7		14,2	0,65	0,16	23397	26821
16.06.2025	NEMETZ typ 2 40mm KKN	18,65		15,26	1,03	0,32	21706	27239
16.06.2025	OZO	8,55		8,05	0,46	0,1	26095	28763
16.06.2025	ECO.GE.RI it	3,2		7,28	0,46	0,21	27593	28663
19.06.2025	Dubnica KKN	3,4		11,74	1,69	0,23	29361	30480
19.06.2025	Ba- AZ Stav	7,85		13,67	0,47	0,31	20533	22491
19.06.2025	RECYCLA it	4		6,66	0,22	0,07	20589	21548
19.06.2025	INDREC Mullex	15,35		12,96	0,41	0,26	21556	25908
19.06.2025	ECO ENERGY	5,9		9,61	1,3	0,15	29234	31220
19.06.2025	NEKTA it	16,05		8,99	0,88	0,23	22974	27833
19.06.2025	NEMETZ typ 2 40mm KKN	11,7		12,08	0,86	0,28	21528	24704
19.06.2025	OZO	4,7		7,28	0,59	0,1	27476	28952
19.06.2025	ECO.GE.RI it	3,6		6,94	0,41	0,12	29279	30930
19.06.2025	INDREC ZUSER	8,55		16,84	0,84	0,34	25188	27771
20.06.2025	Dubnica KKN	5,8		9,74	1,24	0,07	26257	28024
20.06.2025	Ba- AZ Stav	7,13		10,17	0,65	0,11	21579	23423
20.06.2025	RECYCLA it	3,45		6,63	0,27	0,02	23388	24311
20.06.2025	INDREC Mullex	12,93		16,29	0,45	0,1	18777	21928
20.06.2025	INDREC ZUSER	6,38		14,36	0,89	0,13	24716	26567
20.06.2025	ECO ENERGY	4,9		10,05	1,19	0,06	28520	30115
20.06.2025	NEKTA it	13,88		11,51	0,67	0,08	22641	26684
20.06.2025	NEMETZ typ 2 40mm KKN	15,18		12,07	1,08	0,12	21461	25739
20.06.2025	OZO	6,63		7,75	0,41	0,04	26084	28109
20.06.2025	ECO.GE.RI it	3,4		7,81	0,39	0,07	28737	29835
24.06.2025	Ba- AZ Stav	14,3		17,16	0,25	0,51	18532	22032
24.06.2025	INDREC Mullex	10,4		13,1	0,44	0,25	21426	24197
24.06.2025	ECO ENERGY	3,1		6,9	1,1	0,11	32053	33157
24.06.2025	NEKTA it	6,8		16,52	0,53	0,15	21448	21866
24.06.2025	NEMETZ typ 2 40mm KKN	10,95		12,43	0,6	0,28	22400	25454
24.06.2025	OZO	9		7,99	0,55	0,17	26163	28992
24.06.2025	ECO.GE.RI it	4,15		9,68	0,44	0,19	29329	30704
24.06.2025	INDREC ZUSER	9,6		12,28	0,64	0,31	19777	22136
Min		2,9		6,23	0,22	0,02	17529	19872
Max		18,65		20,14	1,69	0,72	33755	34991
Avg		8,31		11,62	0,72	0,21	24337,97	26711,04
Std		4,23	0	3,95	0,31	0,13	3965,26	3540,26

EkoPro s.r.o.

SPRÁVA o oprávnenom meraní emisií HCl, HF, PCDD/PCDF z rotačnej cementárskej pece počas
spoluspal'ovania odpadov v **Považskej cementárni, a.s. Ladce**

Zodpovedná osoba:
Ing. Miroslav Prošňanský

Evid. číslo správy:
10 /112 / 2025

Dátum vydania správy
17. 07. 2025

Príloha č. 4

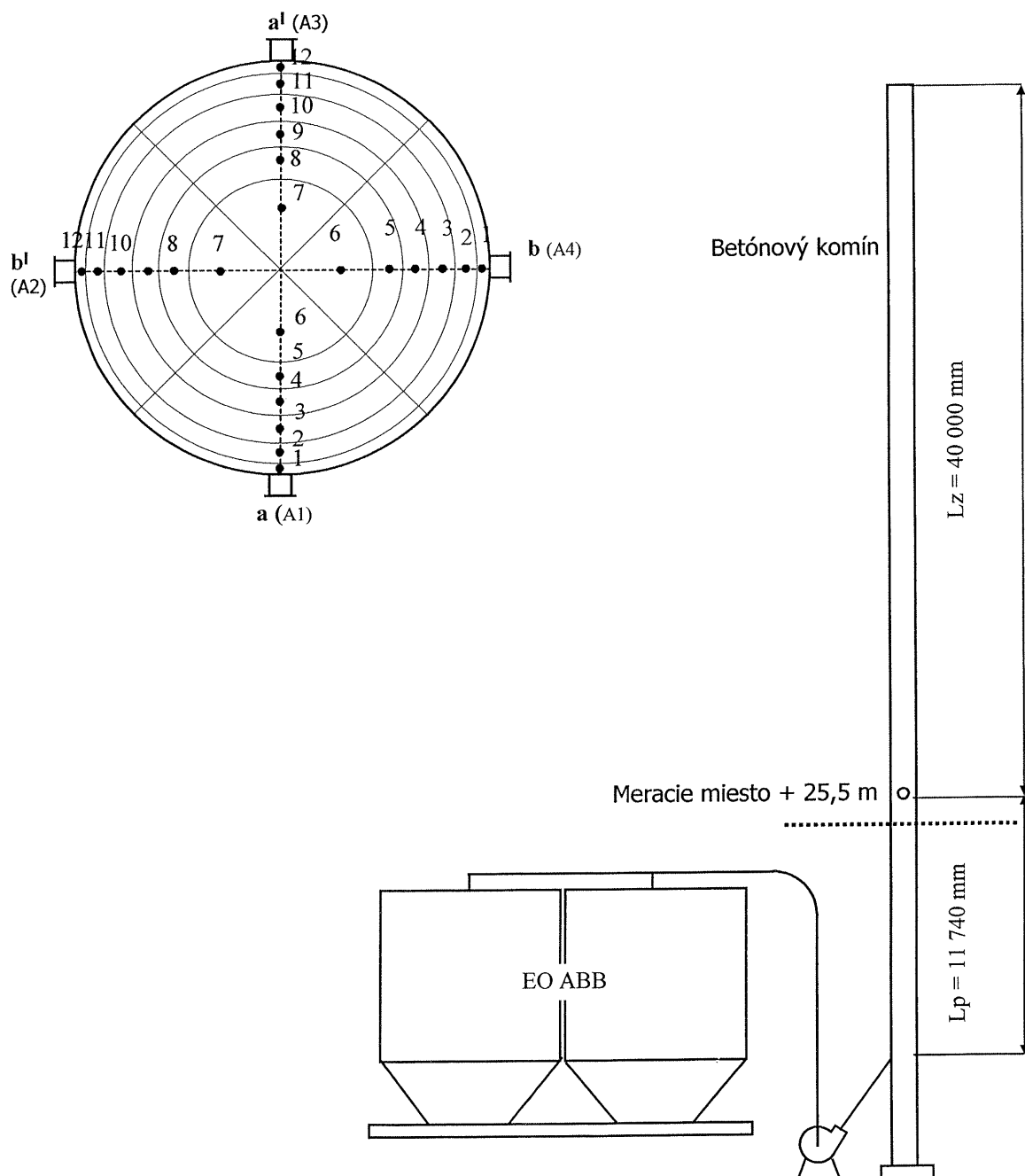
Nákres umiestnenia meracieho miesta a odberových bodov, tabuľka parametrov meracieho miesta.

Nákres umiestnenia meracieho miesta a odberových bodov, tabuľka parametrov meracích miest.

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

Rotačná pec

Priemer potrubia „d“ (mm)	2730											
Dĺžka rovného úseku pred meracím miestom „L _p “ [mm]	11740											
Dĺžka rovného úseku za meracím miestom „L _z “ [mm]	40000											
Dĺžka rovného úseku potrubia „L“ (mm)	51740											
L/d	18,95											
Vzdialenosti bodov odberu vzoriek od steny potrubia (mm)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
priamka a	82	183	322	484	683	971	1759	2047	2246	2408	2547	2648
priamka b	82	183	322	484	683	971	1759	2047	2246	2408	2547	2648



Príloha č. 5

Zoznam metodík podľa ktorých sa vykonalo diskontinuálne OM.

Ozn. 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 EN 1911 (IPP-04-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie hmotnostnej koncentrácie chloridov v plynnej fáze vyjadrených ako HCl. Štandardná referenčná metóda	2011-02
STN ISO 15713 (IPP-04-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Odber vzorky a stanovenie fluoridov v plynnej fáze.	2009-03
STN EN 1948-1, 2 a 3 (IPP-05-EP)	Stacionárne zdroje znečisťovania - Stanovenie hmotnostnej koncentrácie PCDD/PCDF a dioxinom podobných PCB. Časť 1: Odber vzoriek PCDD/PCDF. Časť 2: Extrakcia a čistenie PCDD/PCDF. Časť 3: Identifikácia a stanovenie PCDD/PCDF.	2006-09
STN EN 14789 (IPP-02-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie objemovej koncentrácie kyslíka (O ₂). Referenčná metóda: paramagnetizmus.	2018-11
STN ISO 12039 (IPP-02-EP)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie hmotnostnej koncentrácie oxidu uhľnatého, oxidu uhličitého a kyslíka v spalínach. 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

Príloha č. 6

Porovnávacie tabuľky.

- Porovnávacia tabuľka požiadaviek na odber a spracovanie vzoriek pri meraní O₂ a CO₂ emisným meracím systémom HORIBA ENDA 680T.

Pracovné charakteristiky analyzátorov:

- Porovnávacia tabuľka dodržiavania pracovných charakteristík metódy pre O₂ podľa STN EN 14789.

- Porovnávacia tabuľka pracovných charakteristík meradiel - odberovej aparatury na meranie PCDD/PCDF podľa metodiky STN EN 1948.

- Porovnávacia tabuľka požiadaviek na odber vzorky PCDD/PCDF podľa metodiky STN EN 1948.

- Porovnávacia tabuľka pracovných charakteristík meradiel a požiadaviek na odber vzorky HCl a HF podľa metodík: STN EN 1911 a STN ISO 15713.

- Porovnávacia tabuľka plnenia požiadaviek na pracovné charakteristiky podľa STN EN ISO 16911-1.

- Porovnávacia tabuľka požiadaviek na stanovenie vlhkosti kondenzačno-adsorpčnou metódou podľa STN EN 14790.

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 ($\geq 15^{\circ}\text{C}$ nad rosný bod) - pre NO_x vylúčiť Cu a jej zliatiny - pri stanovovaní pomeru NO/NO_2 nad 250°C nepoužiť oceľ	- inertná, nehrdzavejúca oceľ príp. do 200°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°C a stanov. NO/NO_2 sklo, - ohrev pomocou el. ohrevného pásu do 250°C (podľa potreby) - vyhrievaná odberová sonda PSP 4000-H, 180°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°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 ($\geq 15^{\circ}\text{C}$ 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 ($0\text{ až }200^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ z externej jednotky kondicionovania JCP-SL alebo z meracieho vozidla regulátorom Omron E5CSV, PID, ($0\text{ až }200^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ podľa konkrétnych podmienok pri meraní	max. pracovná teplota: 200°C vyhr. na 180°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 $\leq 1^{\circ}\text{C}$ pri teplote rosného bodu plynu na vstupe $64,5^{\circ}\text{C}$ - ENDA 680T použitá viacstupňová metóda zníženia obsahu vody	- návod na obsluhu JCP-SI - návod na obsluhu ENDA 600 - TUV 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°C	- JCP-SL, Peltierov chladič, výstupný rosný bod $\leq 1^{\circ}\text{C}$ pri teplote rosného bodu plynu na vstupe $64,5^{\circ}\text{C}$ - ENDA 680T, Peltierov chladič C1 (sekundárny) - ECP1000, $150 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$, výstupný rosný bod $3^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ - elektrický Peltierov chladič (primárny) - výstupný rosný bod 5°C a snímač vlhkosti LA1	- návod na obsluhu ENDA 600 - TUV správa
		- filter	- sklenené vlákna, spekaná keramika, nehrdzavejúca oceľ, vlákna PTFE	- sekundárny filter F2, F3, teflonový a papierový filter, $0,3 \mu\text{m}$, 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 $\pm 10 \%$	- inertné, membránový regulačný ventil (oceľ), rotametre k analyzátorom (nehrdzav. oceľ, PTFE) - udržanie prietoku $< \pm 10 \%$	
		- 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 homogénosti prúdenia odp. plynu v potrubí: - rýchlostný profil - teplotný profil - kyslíkový profil v rovine odberu	homogénnosť ak: - pomer rýchlostí (v) v_{max}/v_{min} = 3/1 a menej - teplota je do ± 5 % od priemeru abs. teploty - koncentrácia O ₂ je do ± 15 % od priemeru	- vykonalo sa meranie na zistenie homogenity prúdenia plynu v odberovej rovine podľa 8.3 normy STN EN 15259 v rovine odberu v odberových bodoch stanovených podľa tabuľky 3 normy STN EN 15259. - bola preukázaná homogénnosť distribúcie meraných PZL a CO ₂ a O ₂ v odberovej rovine, teda vzorky uvedených PZL sa odoberajú v akomkoľvek odberovom bode v odberovej rovine 2 mer.priamky a 12 mer.bodov na 1 priamke, t.j. 24 bodov v rovine odberu . Protokol z určenia homogénosti odpadového plynu podľa čl. 8.3 normy STN EN 15259 je podrobne uvedený v prílohe č.2 správy 10/115/2019	
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 homogénosti 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 homogénosti 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 – 30 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 archive
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) časti 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 analyzátorom nesmú líšiť od deklarovaných hodnôt kalibračných plynov o viac ako 2 % z rozsahu analyzátoru 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; privod plynov k ústiť odberovej sondy	podľa požiadavky	-záznamy z kontroly parametrov analyzátoru 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 $\pm 10\%$	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 $\pm 10\%$ 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 $\pm 10\%$ 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	59 s
Smerodajná odchýlka opakovateľnosti v laboratóriu. V nulovom bode	≤ ± 0,2 % obj.	0,255 % R	0,05 % obj.
Smerodajná odchýlka opakovateľnosti v laboratóriu v rozsahovom bode	≤ ± 0,2 % obj.	0,12 % CRM	0,07 % 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.	0,04 % obj. ³⁾
Drift v rozsahovom bode	≤ ± 0,2 % obj. /24 h	< 0,2 % obj.	0,06 % 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.	0,08 % obj.
Netesnosť odberu a úpravy vzorky	≤ ± 2 % H	< 2 % H	0,19 % 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/S04-1/2024 a Kalibračný certifikát č. 11/K04-1/2024, Národná energetická spoločnosť, a.s., Banská Bystrica; 23.08.2024.

³⁾ Zdroj – Protokol z vyhodnotenia driftu v nulovom a referenčnom bode; 04.06.2025 - archív EkoPro, s.r.o., Trenčín.

Porovnávacia tabuľka pracovných charakteristík meradiel - odberovej aparatury na meranie PCDD/PCDF podľa metodiky STN EN 1948.

Emisný merací systém: TECORA ISOSTACK BASIC			
Meraná ZL: PCDD / PCDF			
Merací princíp: izokinetická filtračno-kondenzačná metóda bez delenia prúdu vzorky s filtráciou v potrubí / mimo potrubia			
Parameter / komponent	Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 1948-1		
	Požiadavka	Skutočnosť	Poznámka
Odsávací hubica	inertná, ostrohranná, aerodynamický tvar, $\varnothing > 4$ mm	sklená, ostrohranná, aerodynamický tvar, vnútorný \varnothing 5 mm	vymeniteľné, spĺňajú rozmerové požiadavky podľa normy
Odberová sonda / vymeniteľná rúrka	inertná, vyhrievanie stien sondy, primeraná dĺžka podľa rozmeru potrubia	sklená, integrovaná s Pitotovou S sondou a termočlánkom, elektricky vyhrievaná s reguláciou ohrevu	efektívna dĺžka 2000 mm regulácia ohrevu do 200 °C
Filtračná hlava	umiestenie v potrubí - nevyhrievaná	filtrácia mimo potrubia – filtračná hlava elektricky vyhrievaná	hadicové filtre, materiál sklo
	umiestenie mimo potrubia - vyhrievaná		
Filter	filter vyrobený zo sklenených alebo kremenných vlákien, účinnosť > 99,5% pre častice $\varnothing > 0,3 \mu\text{m}$	hadicový filter zo sklenených vlákien, min. účinnosť > 99,998% pre častice $> \varnothing 0,3 \mu\text{m}$	hadicové filtre zo sklenených vlákien $\varnothing 25 \times 95$ - K&R Fiter GmbH D
Zariadenie na meranie objemu vzorky	suchý plynomer, meracia clonka s presnosťou max. 2% objemu, plynotesné	ISOSTACK BASIC: jednotka má vlastný suchý membránový plynomer s presnosťou $\pm 2\%$ objemu, veľkosť G1.6, typ: Gallus 1000, v.č. 070205838, R = (0,016 až 3) m^3/h , výrobca: Actaris,	- Plynomer zabudovaný do odberovej jednotky, meranie teploty a tlaku vzorky s platnými kalibračnými certifikátmi resp. kalibračným listom
Odsávacie zariadenie	plynové čerpadlo s reguláciou na zabezpečenie izokinetického odberu, presnosť do $\pm 5\%$	- ISOSTACK BASIC: Membr. čerpadlo s automatickou elektronickou reguláciou prietoku odoberanej vzorky plynu na zabezpečenie izokinetického odberu, presnosť do $\pm 2\%$ R = od 0,5 l/min do 35 l/min, ,	výkon odsávania 3 m^3/h - meranie prietoku pomocou snímača impulzov s platným kalibračným certifikátom resp. kalibračným listom
Odlučovač vlhkosti	kondenzátor, sušič, zvyšková vlhkosť < 10 $\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$	kondenzačný protiprúdny špirálový chladič + sušiaci veža so silikagelom zvyšková vlhkosť < 10 $\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$	účinnosť odluč. 91,3 %, zvyšková vlhk. < 10 $\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ sušiaci veža so silikagelom s náplňou 700 g
Teplota v odberovej aparatuře	termočlánok, teplomer, najvyššia celková neistota do $\pm 1\%$	V odberovej jednotke ISOSTACK BASIC, R = - 30 až 50 °C, rozlíšenie: 0,01 °C celková neistota do $\pm 0,5\%$	odporový snímač Pt 100, s platným kalibračným listom
Teplota plynu v potrubí	termočlánok, najvyššia celková neistota do $\pm 1\%$	Vyhodnocovacie zariadenie zabudované v odberovej jednotke ISOSTACK BASIC, R = - 40 až 1200 °C, rozlíšenie: 0,01 °C, l = 2,1 m celková neistota do $\pm 0,5\%$	termočlánok typ K s kompenzáciou napojený na ovládaciu jednotku s platným kalibračným listom
Absolútny tlak v potrubí	kvapalinový manometer, analógový, digitálny manometer, najvyššia celková neistota do $\pm 0,2\%$ z abs. tlaku	tlakový prevodník v odberovej jednotke ISOSTACK BASIC, R = 0-103,5 kPa, rozlíšenie: 0,01 kPa, celková neistota do $\pm 0,2\%$ z abs. Tlaku	meranie absolútneho statického tlaku v potrubí a atmosferického tlaku, s platným kalibračným listom
Stopky	periodický záznam hodnôt odberu (V_a , t_a , q_o , t_{ads} , t_{filtra}) – min. raz za 15 min.	softvérový a hardvérový čas, zápis hodnôt pri každej zmene nastavení izokinetických podmienok	softvér ISOSTACK BASIC
Váhy	schopnosť zväžiť hmotnosť silikagelovej veže	Váhy elektronické s neautomatickou činnosťou, triedy presnosti II. Výrobca: A&D, typ: GF-2000, v.č. 14627318, dielik: e=0,1 g, d=0,01 g, R = (0,5 až 2100) g.	Platný certifikát o overení

Emisný merací systém: TECORA ISOSTACK BASIC			
Meraná ZL: PCDD / PCDF			
Merací princíp: izokinetická filtračno-kondenzačná metóda bez delenia prúdu vzorky s filtráciou v potrubí / mimo potrubia			
Parameter / komponent	Požiadavky referenčnej metodiky: EN 1948-1		
	Požiadavka	Skutočnosť	Poznámka
Rýchlosť plynu v potrubí – meranie diferenčného tlaku s Pitot-Prandtlovou sondou a mikromanometrom	kvapalinový mikromanometer, analógový, digitálny mikromanometer, ktorým možno snímať tlak do 0,13 mm H ₂ O (1,3 Pa)	- Tlakový prevodník diferenčného tlaku v odberovej jednotke ISOSTACK BASIC, R=0 – 3550 kPa, rozlíšenie 0,01 Pa	citlivé prístroje na meranie diferenčného tlaku spojené s Pitot-prandtlovou sondou. S platným kalibračným listom
	Pitot-Prandtlava sonda – štandardná, typ S	- Pitotova sonda S integrovaná v odberovej sonde – odnímateľná, s dĺžkou 2 m, kalibrované v R = (5 - 1447) Pa, (3 - 50) m/s, výrobca: TCR TECORA SRL , Corsico Milano Taliansko	- výr.č.: 0756. s platným kalibračným listom
Adsorbent	XAD-2, PU pena, Porapak PS, Florisil alebo tuhé adsorbenty s účinnosťou adsorpcie najmenej 90 %	tuhy adsorbent : PU pena	valčeky Ø 40 x 50 mm z PU peny, objemová hmotnosť 33 g/l, vyrobená z TDI (toluén-2,4-diizokyanátu/ toluén-2,6-diizokyanátu a polyoxypropylétriolu)
Puzdro na tuhy sorbent	inertnosť	inertné	materiál: hnedé sklo
Kondenzátor	inertnosť, chladenie, t < 20 °C ak sa preukáže zhoda získaných výsledkov, môže mať vzorka plynu aj vyššiu teplotu	inertnosť, chladenie na t < 12 °C - sklený teplomer liehový, delenie 0,5°C, R = (-10 až 50)°C, výrobca: Exatherm.	materiál: sklo, chladiace zariadenie ISOFROST 2 - delenie 0,5°C, R = (-10 až 50)°C, s platným kalibračným listom
Kondenzačná banka	inertnosť	inertné	materiál: sklo
Nádoby na prenášanie filtrov	inertnosť, schopnosť zabrániť kontaminácii vzoriek, odolávať sušiackej teplote, sklo	hadicový filter - obalenie Al fóliou a PP nádoba so závitom	umiestnené v prenosnej chladničke - bez prístupu svetla, pri teplote nižšej ako laboratórna, všetky časti vzorky sú evidované - formulár: „Pracovný záznam z merania“
Rozmery potrubia	kalibrovaná tyč, kalibrovaný pásmový meter, presnosť do ± 1%	- Kalibrovaná nerezová tyč Dĺžka = 4 x 1 m, dielik = 1 mm, celková neistota do ± 0,1% lineárneho rozmeru - Ocelový stáčací 5-meter, dĺžka = 5 m, dielik = 1 mm, celková neistota do ± 0,1% lineárneho rozmeru	- s platnými kalibračnými listami
Chladiace zariadenie	chladenie, T < 20°C	Cirkulačné chladiace zariadenie ISOFROST 2, výrobca TCR TECORA SRL , T < 12 °C	sleduje a reguluje teplotu cirkulujúcej chladiacej kvapaliny a teplotu chladenej vzorky plynu. Teplota média nastavená na 2 °C, Prietok chladiacej kvapaliny: 5 l/min. PID regulátor teploty

Porovnávací tabuľka požiadaviek na odber vzorky PCDD/PCDF podľa metodiky STN EN 1948.

Požiadavka normy	Skutočnosť	Poznámka
Účinnosť filtra na zachytávanie aerosólov a tuhých častíc najmenej 99,5 % pre častice > 0,3 µm	účinnosť 99,998 % pre častice > 0,3 µm (aerosóly a tuhé častice)	podľa výrobcu Munktell, typ ET/MG160, materiál 100 % sklené mikrovlákná
Umiestnenie filtra pred kondenzačným stupňom (pre filtračno-kondenzačnú metódu)	filter umiestnený na výstupe zo sondy pred kondenzačným stupňom	
Adsorpčný stupeň pre plynné PCDD a PCDF – účinnosť > 90 %	účinnosť = 99,06 % pri celkovej koncentrácii = 98 % z EL	Pri overovaní účinnosti absorpcie sa použili 2 valčeky PUF umiestnené v sklenenom puzdre (PUF1 a PUF2 - kontrolný). Protokoly 15293/2012 a 15294/2012.
Pre každú zostavu odberového zariadenia musí byť uskutočnená aspoň 1 overovacia skúška na overenie účinnosti zachytu: min.90%	samostatná analýza hlavnej a kontrolnej vzorky	hlavná vzorka: filter+kondenzát+ oplach+PUF1, pri overovaní účinnosti adsorpcie kontrolná vzorka: PUF 2
Slepá vzorka pred odberom	odobratá slepá vzorka v laboratóriu pred odberom	filter + PUF + kontrolný výplach aparatury
$LOQ_i \leq \frac{0,0005}{I - TEF_i} [ngI - TEQ/m^3]$	všetky LOQ_i jednotlivých kongenérů $\leq \frac{0,0005}{I - TEF_i} [ngI - TEQ / m^3]$	LOQ_i = medza stanoviteľnosti pre jednotlivý kongenér $I-TEF_i$ = medzinárodný ekvivalent toxicity pre jednotlivý kongenér
Označenie častí aparatury štandardom PCDD a PCDF s označením $^{13}C_{12}$: filtračno-kondenzačná metóda – filter a adsorbenty	označený filter a PUF	použitý štandard $^{13}C_{12}$ EN-1948 Sampling Standard od Wellington Laboratories, Kanada
Objem roztoku odberového štandardu musí byť najmenej 100 µl	Objem roztoku odberového štandardu = 100 µl (zaznamenané vo formulári z odberu)	Očakávaná hm. koncentrácia PCDD/DF = 0,1 ng I-TEQ/m ³
Skúška tesnosti aparatury pred a po odbere vzorky, netesnosť najviac 5 % z objemového prietoku pri najnižšom odberovom podtlaku v systéme	skúška vykonaná pred a po odbere, podtlak = 25 kPa, netesnosť 0,5 % z prietoku vzorky počas odberu	viď vzor Protokolu zo stanovenia PCDD a PCDF - príloha č.2 správy
Miera izokinetiky: od 95 % do 115 %	Miera izokinetiky: 99 % automaticky riadený izokinetický odber	izokinetický pomer – viď Protokol zo stanovenia PCDD a PCDF príloha č.2 správy
Reprezentatívna poloha meracieho miesta podľa STN EN 13284-1	reprezentatívna poloha	súlady
Čas odberu a prietok vzorky v rozsahu validovaných hodnôt metódy (čas odberu: 6 – 8 hodín, prietok 0,3 až 1,5 m ³ /h)	čas odberu – 360 min.; prietok počas odberu 0,820 m ³ /h	
Výťažnosť každého odberového štandardu > 50 %	Výťažnosť každého odberového štandardu : 55 až 119 %	viď Protokol o skúške – subdodávateľ a Protokol zo stanovenia emisií PCDD a PCDF - príloha č.2 správy
Hodnota slepého pokusu ≤ 10 % z hodnoty emisného limitu (EL)	slepý pokus = 1,6 % z hodnoty EL	viď Protokol o skúške – subdodávateľ a Protokol zo stanovenia emisií PCDD a PCDF - príloha č.2 správy
Teplota filtrácie < 125 °C	< 113 °C, regulovaná teplota filtrácie pomocou zabudovaných regulátorů v jednotke ISOSTACK BASIC	Protokol zo stanovenia emisií PCDD a PCDF - príloha č.2 správy a pracovný záznam z merania - archív laboratória EkoPro, s.r.o.

Porovnávacia tabuľka pracovných charakteristík meradiel a požiadaviek na odber HCl, HF

Merací systém: Unibox Teso			
Meraná ZL: HCl, HF			
Merací princíp: odber vzorky do kvapalných absorbérov			
Parameter / komponent	Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 1911 – HCl, STN ISO 15713 - HF		
	Požiadavka	Skutočnosť	Poznámka
Odber vzorky	izokinetický / neizokinetický	- neizokinetický	- odber vzorky z odberových bodov podľa EN 13284-1
Odberová sonda a trasa	- HCl: inertná, sklo, PTFE, titán vyhrievanie sondy sa musí dať min.nastaviť na 150°C - HF : inertná, kremenné sklo, Monel, vyhrievanie sondy sa musí dať min.nastaviť na 150°C	- HCl: inertná vyhrievaná sonda - sklo, spájacia rúrka - sklo a vyhrievaná odberová hadička - PTFE, vyhrievanie sondy do 200°C - HF: inertná vyhrievaná sonda - sklo, spájacia rúrka - PE, vyhrievanie sondy do 200°C	elektrické vyhrievanie, ohrev boxu a sondy je regulovaný pomocou regulátorov
Filtročná hlava	umiestnenie v potrubí - nevyhrievaná	filtrácia v potrubí – filtročná hlava elektricky vyhrievaná	membránové ploché filtre z kremenných mikrovláskien
	umiestnenie mimo potrubia - vyhrievaná vyhrievanie filtr.boxu sa musí dať min.nastaviť na 150°C		
Filter	Ploché filter vyrobený zo sklených alebo kremenných vláskien, účinnosť > 99,5% pre častice Ø > 0,3 µm.	ploché filter zo sklených alebo kremenných vláskien, účinnosť > 99,998% pre častice > Ø 0,3 µm	Ploché membránové filtre z kremenných mikrovláskien K&R Filter GmbH, typ QMS
Kvapalné absorbéry	- HCl: 2 stupňový kvapalný absorbér, typ impinger alebo fritové kvapalné absorbéry z borosilikátového skla - HF: 2 stupňový kvapalný absorbér, typ impinger alebo fritové kvapalné absorbéry z PE, PP alebo kremeň	- HCL:2 fritové kvapalné absorbéry prepojené PTFE hadičkami z borosilikátového skla s objemom 250 ml a Ochranný 3 absorbér – prázdny - HF: 2 kvapalné absorbéry - impingery z PE s objemom 250 ml prepojené PE hadičkami a ochranný 3 absorbér - prázdny	- HCl – voda bez obsahu chloridov s elektrickou vodivosťou menšou než 100 µS/m, - HF – roztok hydroxidu sodného (NaOH) s koncentráciou 0,1 mol/l (p.a.)
Tesnosť aparatury	Skúška tesnosti aparatury pred odberom vzorky, netesnosť najviac 2 % z objemového prietoku počas odberu	netesnosť < 2 % z objemového prietoku počas odberu	Podrobne sa uvádza v Protokoloch zo stanovenia emisii - príloha 1 správy
Účinnosť absorpcie	Minimálne 95 % pri koncentrácii HCL > 1 mg/m ³	Konc. HCl v 2 absorbéri pod DL	Podrobne sa uvádza v Protokoloch zo stanovenia emisii - príloha 1 správy
Skúška zariadenia slepým pokusom	- HCl: Pre každú sériu stanovení (alebo najmenej raz za deň) sa vykoná skúška zariadenia slepým pokusom : < 10 % z meranej hodnoty pri koncentrácii > 5 mg/m ³ < 20 % z meranej hodnoty pri koncentrácii od 2 do 5 mg/m ³ HCl: Pre každú sériu stanovení (alebo najmenej raz za deň) sa vykoná skúška zariadenia slepým pokusom : - HF: < 10 % z meranej hodnoty na úrovni 50 % EL	- HCl:slepý pokus pod DL - HF: slepý pokus pod DL (< 14 % z meranej hodnoty na úrovni 19 % EL)	Podrobne uvedené v Protokoloch subdodávateľa

Merací systém: Unibox Teso			
Meraná ZL: HCl, HF			
Merací princíp: odber vzorky do kvapalných absorbérov			
Parameter / komponent	Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 1911 – HCl, STN ISO 15713 - HF		
	Požiadavka	Skutočnosť	Poznámka
Reziduálna vlhkosť	kondenzátor, sušič, zvyšková vlhkosť < 10 g.m-3	sušiaci veža so silikagelom s náplňou 200 - 700 g	účinnosť odluč. > 90%, zvyšková vlhk. < 10 g.m-3
Medza detekcie	HCl: medza detekcie = 0,2 mg/m ³ (pri objeme odobratého plynu 486 l) HF: medza detekcie = 0,1 mg/m ³	HCl: 0,15 mg/m ³ (pri objeme odobratého plynu 367 l) HF: 0,03 mg/m ³	Podrobne uvedené v Protokoloch č. 335/2016 a 336/2016 vydané laboratóriom subdodávateľa
Manipulácia, transport, skladovanie	Chladné, tmavé prostredie, pri teplote < 6 °C	zabezpečenie dostatočného chladenia vzoriek pred a po odbere	uskladnenie v prepravnej chladničke, vzorky sa čo najskôr dopravujú do laboratória na analýzu, teplota chladenia do 6 °C
Čas odberu	Minimálny čas odberu: 30 minút a maximálne 8 hodín	doba odberu 180 min.	Podľa časti C, bod 2 prílohy č. 2 k vyhláske č. 411/2012 Z. z.
Plynomer 1-Unibox EP 404	plynotesnosť, neistota < 2 %	plynotesný suchý plynomer, neistota ± 2% objemu, veľkosť G4 V1.2, typ: BK-G4M, v.č. 13105725, R = (0,016 až 6,0) m3/h, výrobca: Elster, s.r.o	s platným kalibračným certifikátom
Odsávacie zariadenie EP 404	plynotesnosť	plynotesné - Membránové čerpadlo s manuálnou reguláciou prietoku plavákovým prietokomerom rozlíšenie: < 10% prietoku (0,1 l/min)	VEB ELMET, typ Fp 09
Teplomer na meranie teploty v plynometri EP 404	neistota ± 2,5 K	- sklený teplomer liehový, výrobca: Exatherm, EP 104 neistota do ± 1 K, delenie 0,5°C, R = (-10 až 50)°C, výrobca: Exatherm,	- s platnými kalibračnými certifikátmi
Meranie tlaku	neistota ± 1 % absolútneho tlaku	Digit. záznamový termohygrobarometer COMMETER D4141 s externou sondou	meranie atmosferického tlaku s platnými kalibračnými certifikátmi resp. kalibračným listami
Rozvody plynov	minimalizovanie interferencií	HCL : PTFE hadičky, bez interferencií HF: PE hadičky, bez interferencií	tesnosť celej odberovej trasy overená skúškou pred meraním

Plnenie požiadaviek na pracovné charakteristiky podľa STN EN ISO 16911-1 a usmernenia TNI CEN/TR 17078.

Parameter	Kritérium -požiadavka	Skutočnosť
Vnútorná 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. kalibračným listami
Smerodajná odchýlka opakovateľnosti merania v laboratórnych podmienkach	< 1 % z rozsahu kalibrácie	Flowtest od fy. TCR TECORA IT + Pitotova sonda typu S výr.č. 0756 : < 0,3 % 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 – 2 m, výr.č. 0756 : 2,56 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 – 2 m, výr.č. 0756 : 0,89 % hodnoty
Minimálny diferenčný tlak	5 Pa	ISOSTACK Basic: 0,01Pa 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
Neistota kalibrácie prístroja na meranie teploty obsahujúci teplotný snímač a indikátor	≤ 1 % z rozsahu	< 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
Plocha zariadenia na meranie prietoku (snímač a sonda) nesmie zaberať viac ako	≤ 5 % plochy prierezu potrubia Pre meracie zostavy prietoku, ktoré majú integrované odberové zariadenia (hubicu, puzdro na filter v potrubí) ≤ 10 % pre plochy potrubí a výduchov $\leq 1,5$ m ²	Pitotova sonda typu S – 2 m, výr.č. 0756 : platí pre potrubia od d = 270 mm (s plochou od 0,06 m ²)
Kontrola otvorov celkového a referenčného tlaku (Pitotova sonda typu S)	Rozdiel v meranom statickom tlaku obidvomi otvormi musí byť < 10 Pa	< 5 Pa
Uhol snímača prietoku k prietoku plynu	< 15°	< 5°
kontrola Pitotových sond pre možné netesnosti.	Tlak musí zostať stabilný v rámci $\pm 2,5$ mm H ₂ 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. (na 5 kPa)
Neistota hustoty odpadového plynu	$\leq 0,05$ kg/m ³	Rozšírená kombin.neistota hustoty vlhkého odpadového plynu : $U_{(p)} \leq 0,03$ kg/m ³

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

Príloha č. 7

Kontrola pracovných charakteristík prístroja použitím skúšobných plynov

Látka	Parameter			Výrobca	Číslo fl'aše	Akreditované kalibračné laboratórium	Certifikát číslo	Platnosť do
	Hodnota	U _{MAX}	stálosť					
O ₂	20,9 obj. %	0,1 obj. %	-	Okolitý vzduch – filtrovaný, sušený a čistený v katalytickom čističi PUR-1				
CO ₂	24,04 obj. %	0,16 obj. %	2 roky	Linde Gas, a.s. Praha, ČR	133	Linde Gas, a.s., laboratórium špeciálnych plynov, Praha 9, akreditované ČIA pod č.2316 podľa ČSN EN ISO/IEC 17025	133/23	04.09.2025

Príloha č. 8

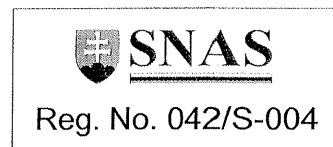
Protokoly o subdodávkach :

- Subdodávateľ analytického stanovenia: ŠGÚDŠ, Geoanalytické laboratóriá, Spišská Nová Ves
: Protokoly o skúške č.: 2337/2025 a 2341/2025.

- Subdodávateľ analytického stanovenia: E&H services.
Protokoly č. 375/2025 a 376/2025.



Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
Geoanalytické laboratóriá
Referenčné laboratórium MŽP SR pre geológiu a ŽP
Markušovská cesta 1, 052 01 Spišská Nová Ves



PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2337/2025

Skúška: A - akreditovaná, N - neakreditovaná

Počet výtlačkov: 4
Výtlačok číslo: 1

Strana 1 z počtu 2
Počet príloh: 0

Subdodávateľ: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Právna forma: príspevková organizácia
Sídlo subdodávateľa: Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
IČO: 31 753 604

Pracovisko: Geoanalytické laboratóriá
Markušovská cesta 1, 052 01 Spišská Nová Ves

Objednávateľ: EkoPro, s.r.o., Dolný Šianec 2, 911 01 Trenčín
Zodpovedná osoba: Ing. Miroslav Prošňanský, ml.
Telefón: 032 6522819
Mail: m.prosnansky@ekopro.sk
Objednávka: 23/112/2025
Zákazka: 25-00295
Počet vzoriek: 3

Dátum prevzatia vzoriek: 11.6.2025
Dátum vykonania skúšok od: 11.6.2025
do: 17.6.2025
Dátum vydania protokolu: 17.6.2025

Údaje o vzorkách:
Matrica: emisie
Identifikácia matrice: kvapalný sorbent
Označenie:

Prevádzkovateľ: POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. LADCE
Vzorky odobral: objednávateľ
Miesto odberu: Odpadový plyn za odlučovačom
Dátum odberu: 4.6.2025

Výsledky subdodávky oprávnenej technickej činnosti podľa Prílohy č. 9 písmeno a) prvého bodu k zákonu č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Lab. číslo	Označenie	HCl [mg]	Rozšírená neistota [%]	Medza stanovenia [mg]	Metóda	Metodický predpis	Typ skúšky	Ostatné špecifikácie
25-002337	7646/PCLA-HCl-1A	< 0,05		0,05	IC	IP 12.1	A	d1)
25-002338	7647/PCLA-HCl-1B	< 0,05		0,05	IC	IP 12.1	A	d1)
25-002339	7648/PCLA-HCl-TSP	< 0,05		0,05	IC	IP 12.1	A	d1)
25-002340	7649/PCLA-HCl-CHB	< 0,05		0,05	IC	IP 12.1	A	d1)

Metodické predpisy:

HCl- IP 12.1: 11.09.2020 - (STN EN 1911: 01.02.2011)

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2337/2025

Strana 2 z počtu 2
Počet príloh: 0

Upozornenie

Skúšobné laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok.
Protokol o skúške môže byť bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovaný iba ako celok.
SL nezodpovedá za dodané informácie zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky skúšok sa vzťahujú ku vzorke tak, ako bola prijatá.
Skúšobné laboratórium preberá záruky za reprezentatívnosť výsledku oprávnenej technickej činnosti podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a písomne uzavretej zmluvy (objednávky) so zákazníkom, po dobu šiest rokov od vyhotovenia protokolu o skúške.
Akceptované sú písomne podané žiadosti k reklamácií výsledkov.

Názory a interpretácie výsledkov

1. Zmluvné požiadavky objednávateľa boli splnené.
2. Analytické stanovenia boli vykonané v súlade s uvedenými metodikami.
3. Podmienky merania neoplyvnili správnosť výsledku skúšky.
4. Uvedený výsledok skúšky je korigovaný na slepú vzorku (CHB).
5. Rozšírená neistota U – charakteristická neistota pre príslušný rozsah výsledkov analytického stanovenia, ktorá je dosiahnuteľná za štandardných podmienok predpísaných uvedenou metodikou a zavedenými postupmi oprávnenej technickej činnosti, vyjadrená ako rozšírená neistota s faktorom pokrytia $k = 2$ pri 95 % štatistickej pravdepodobnosti (§ 6 písm. e) vyhlášky MŽP SR č. 299/2023 Z. z.).
6. Výsledok skúšky oprávnenej technickej činnosti, môže byť použitý na výpočet alebo zistenie konečného výsledku oprávnenej technickej činnosti.

Meno pracovníka, ktorý prezentoval názory a interpretácie:

Mgr. Janusová Katarína

Popis skratiek:

IC	iónová chromatografia
IP	interný predpis
d1)	v zmysle citácie podľa Prílohy č.1 vyhlášky MŽP SR č. 299/2023 Z. z.
TSP	slepá skúška v teréne
CHB	slepá skúška na chemikálie

Výsledky preskúmal a schválil:

Mgr. Janusová Katarína

zodpovedná osoba za technickú správnosť výsledku subdodávky podľa § 58 odsek 7 písmeno d) bod 2 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Protokol o skúške schválil:

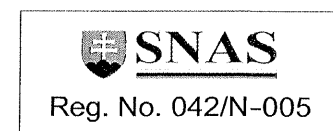
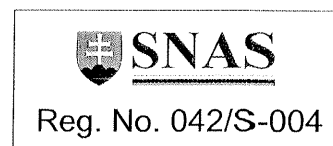
RNDr. Súra Roland

osoba splnomocnená konať v mene štatutárneho orgánu podľa § 58 odsek 7 písmeno d) bod 1 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov





Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
Geoanalytické laboratóriá
Referenčné laboratórium MŽP SR pre geológiu a ŽP
Markušovská cesta 1, 052 01 Spišská Nová Ves



PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2341/2025

Skúška: A - akreditovaná, N - neakreditovaná

Počet výťahov: 4
Výťah číslo: 1

Strana 1 z počtu 2
Počet príloh: 0

Subdávateľ: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Právna forma: príspevková organizácia
Sídlo subdávateľa: Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
IČO: 31 753 704

Pracovisko: Geoanalytické laboratóriá
Markušovská cesta 1, 052 01 Spišská Nová Ves

Objednávateľ: EkoPro, s.r.o., Dolný Šianec 2, 911 01 Trenčín
Zodpovedná osoba: Ing. Miroslav Prošňanský, ml.
Telefón: 032 6522819
Mail: m.prosnansky@ekopro.sk
Objednávka: 23/112/2025
Zákazka: 25-00296
Počet vzoriek: 3

Dátum prevzatia vzoriek: 11.6.2025
Dátum vykonania skúšok od: 11.6.2025
do: 16.6.2025
Dátum vydania protokolu: 17.6.2025

Údaje o vzorkách:
Matrica: emisie
Identifikácia matrice: kvapalný sorbent
Označenie:

Prevádzkovateľ: POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s. LADCE
Vzorky odobral: objedávateľ
Miesto odberu: Odpadový plyn za odlučovačom
Dátum odberu: 4.6.2025

Výsledky subdávky oprávnenej technickej činnosti podľa Prílohy č. 9 písmeno a) prvého bodu k zákonu č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Lab. číslo	Označenie	HF	Rozšírená neistota	Medza stanovenia	Metóda	Metodický predpis	Typ skúšky	Ostatné špecifikácie
		[mg]	[%]	[mg]				
25-002341	7650/PCLA-HF-1A	0,07	15	0,01	E	IP 13.6 časť A	A	d2)
25-002342	7651/PCLA-HF-1B	< 0,01		0,01	E	IP 13.6 časť A	A	d2)
25-002343	7652/PCLA-HF-TSP	< 0,01		0,01	E	IP 13.6 časť A	A	d2)
25-002344	7653/PCLA-HF-CHB	< 0,01		0,01	E	IP 13.6 časť A	A	d2)

Metodické predpisy:

HF- IP 13.6 časť A: 17.05.2022 - (STN ISO 15713: 01.03.2009)

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2341/2025

Strana 2 z počtu 2
Počet príloh: 0

Upozornenie

Skúšobné laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok.
Protokol o skúške môže byť bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovaný iba ako celok.
SL nezodpovedá za dodané informácie zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky skúšok sa vzťahujú ku vzorke tak, ako bola prijatá.
Skúšobné laboratórium preberá záruky za reprezentatívnosť výsledku oprávnenej technickej činnosti podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a písomne uzavretej zmluvy (objednávky) so zákazníkom, po dobu šesť rokov od vyhotovenia protokolu o skúške.
Akceptované sú písomne podané žiadosti k reklamácii výsledkov.

Názory a interpretácie výsledkov

1. Zmluvné požiadavky objednávateľa boli splnené.
2. Analytické stanovenia boli vykonané v súlade s uvedenými metodikami.
3. Podmienky merania neoplyvnili správnosť výsledku skúšky.
4. Uvedený výsledok skúšky je korigovaný na slepú vzorku (CHB).
5. Rozšírená neistota U – charakteristická neistota pre príslušný rozsah výsledkov analytického stanovenia, ktorá je dosiahnuteľná za štandardných podmienok predpísaných uvedenou metodikou a zavedenými postupmi oprávnenej technickej činnosti, vyjadrená ako rozšírená neistota s faktorom pokrytia $k = 2$ pri 95 % štatistickej pravdepodobnosti (§ 6 písm. e) vyhlášky MŽP SR č. 299/2023 Z. z.).
6. Výsledok skúšky oprávnenej technickej činnosti, môže byť použitý na výpočet alebo zistenie konečného výsledku oprávnenej technickej činnosti.

Meno pracovníka, ktorý prezentoval názory a interpretácie:

RNDr. Nováková Jarmila

Popis skratiek:

E	elektrochémia
IP	interný predpis
d2)	v zmysle citácie podľa Prílohy č. 1 vyhlášky MŽP SR č. 299/2023 Z. z.
TSP	slepá skúška v teréne
CHB	slepá skúška na chemikálie

Výsledky preskúmal a schválil:

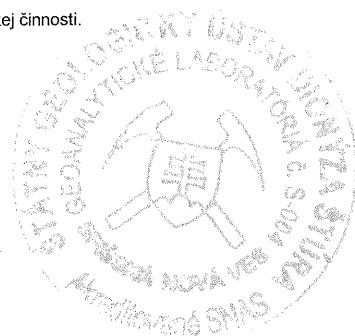
RNDr. Nováková Jarmila

zodpovedná osoba za technickú správnosť výsledku subdodávky podľa § 58 odsek 7 písmeno d) bod 2 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Protokol o skúške schválil:

RNDr. Šúra Roland

osoba splnomocnená konať v mene štatutárneho orgánu podľa § 58 odsek 7 písmeno d) bod 1 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov





E&H services a.s.
Zkušební laboratoř
Zkušební laboratoř č. 1665 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Budova VÚHŽ, a.s., 739 51 Dobrá 240
IČ: 24718602



Reg. No. 507/N-017

PROTOKOL č. 375/2025

Zákazník: EkoPro, s.r.o.
Dolný Šianec 2
911 01 Trenčín
Slovensko
IČ: 36738506
DIČ: SK2022322148

Číslo zakázky: 433/2025
Príjem vzorky: 11.6.2025 13:45
Vyšetrenie vzorky: 11.6.2025 - 24.6.2025
Číslo objednávky: 24/112/2025

Informácia ku vzorke č. 2113

Dátum a čas odberu: 4.6.2025
Názov vzorky: 7654/PCLA-filter-8, 7655/PCLA-kondenz., 7656/PCLA-oplach, 7657/PCLA-PUF
Miesto odberu: POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s LADCE - linka rotačnej pece na výpal slinku
Matrice: emise
Vzorky odobral: zákazník
Spôsob odberu: manuálny odber podľa STN EN 1948-1
Účel skúšania: subdodávka stálého subdodávateľa oprávnenej technickej činnosti podľa § 58 ods. 13 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Výsledky skúšania

Parameter	Výsledok	Jednotka	TYP	Použitá metoda	Neistota
suma PCDD/F	viz príloha	viz príloha	A	SOP 7.04 (ČSN EN 1948-2, ČSN EN 1948-3, ČSN EN 1948-4+A1)	± 30%

Poznámka k odberu : Odber vzorky nie je predmetom tohoto protokolu (vzorky odobral zákazník).

Poznámka k analýze a výsledkom : SOP 7.04 je zavedená a akreditovaná EN 1948-2,3: 2006. Čiastkové výsledky skúšania a vyhlásenia sú v prílohách, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou protokolu.

Odborná stanoviská : Podmienky tohoto skúšania zodpovedali podmienkam pri validácii metodiky. Uvedená rozšírená neistota merania je súčinom štandardnej neistoty merania a koeficientu rozšírenia $k=2$, čo zodpovedá hladine spoľahlivosti približne 95%, nezohľadňuje vplyv odberov vzoriek. Neistota je dosiahnuteľná za štandardných podmienok predpísaných SOP 7.04. Správnosť výpočtu a/alebo zistenia konečného výsledku oprávneného merania a upozornenie na súlad a/alebo nesúlad výsledku s požiadavkami je ovplyvnené štandardným spôsobom. Odporúčanie - výsledok subdodávky oprávneného merania sa na výpočet konečného výsledku oprávneného merania prepočíta štandardným spôsobom podľa kapitoly 12 EN 1948-3:2006.
Extrakčný štandard "Extraction Std. EN-1948ES, Wellington Laboratories Inc., The Certificate of Analysis Documentation, Wellington Laboratories Inc., Ontario N1G 3M5 Canada, 29/08/2022, EN480822ES.

Bez písomného súhlasu laboratória sa nesmie protokol reprodukovať inak ako celý. Výsledky sa týkajú iba skúšaných vzoriek.
V prípade, keď laboratórium nezodpovedá za fázu odberu vzorky, sa výsledky vzťahujú ku vzorke, ako bola prijatá.
Pokial odber vzorky nie je predmetom akreditácie, identifikačné údaje (názov vzorky, dátum a čas odberu) sú v protokole uvedené výhradne tak, ako ich poskytol zákazník a laboratórium za ne nenesie zodpovednosť.
Metódy v stĺpci TYP: "A" metóda v rozsahu akreditácie,

Odborný garant – osoba zodpovedná za technickú správnosť výsledku
subdodávky podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 2 zákona č. 146/2023 Z. z.
o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Počet strán protokolu : 2
Počet strán príloh : 2
Dňa: 24.6.2025

Mgr. Jiří Lisník
Mgr. Jiří
Lisník

Digitálně podepsal
Mgr. Jiří Lisník
Datum: 2025.06.24
12:53:11 +02'00'

Digitálně podepsal Ing.
Tomáš Ocelka, Ph.D.
Datum: 2025.06.24
14:15:08 +02'00'



Ing. Tomáš Ocelka, Ph.D.
predseda správnej rady

štatutárny orgán stálého subdodávateľa podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 1
zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
koniec protokolu

	I - TEF	Koncentrace PCDD/F		Koncentrace PCDD/F	
		2113		2113	
		[ng/vz.]		[ngTEQ/vz.]	
				PMS = 0	PMS = (LOD)
2378TCDD	1	< 0.002		PMS	0,0020
12378PeCDD	0,5	< 0.002		PMS	0,0010
123478HxCDD	0,1	< 0.04		PMS	0,0040
123678HxCDD	0,1	< 0.04		PMS	0,0040
123789HxCDD	0,1	< 0.033		PMS	0,0033
1234678HpCDD	0,01	< 0.052		PMS	0,00052
OCDD	0,001	< 0.071		PMS	0,000071
Suma PCDD				0,000	0,0149
2378TCDF	0,1	< 0.04		PMS	0,0040
12378PeCDF	0,05	< 0.012		PMS	0,00060
23478PeCDF	0,5	< 0.002		PMS	0,0010
123478HxCDF	0,1	< 0.0075		PMS	0,00075
123678HxCDF	0,1	< 0.0071		PMS	0,00071
234678HxCDF	0,1	< 0.017		PMS	0,0017
123789HxCDF	0,1	< 0.018		PMS	0,0018
1234678HpCDF	0,01	< 0.01		PMS	0,00010
1234789HpCDF	0,01	< 0.0051		PMS	0,000051
OCDF	0,001	< 0.0055		PMS	0,0000055
Suma PCDF				0,000	0,0107
Suma PCDD/F				0,000	0,0256

PMS - pod medzou stanoviteľnosti

LOD - medza detekcie - uvedená v tabulke ako hodnota <

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

Ak je koncentrácia pod medzou stanoviteľnosti, je do hodnoty TEQ počítaná 0 alebo LOD.

Hodnoty I-TEFpro PCDD/F použité podľa STN EN 1948-1:2006.

Odborný garant – osoba zodpovedná za technickú správnosť výsledku subdodávky podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 2 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Mgr. Jiří Lisník

Mgr. Jiří
Lisník

Digitálne podepsal
Mgr. Jiří Lisník
Datum: 2025.06.24
12:53:21 +02'00'



Digitálně podepsal Ing. Tomáš
Ocelka, Ph.D.
Datum: 2025.06.24 14:21:14 +02'00'

Ing. Tomáš Ocelka, Ph.D.
predseda správnej rady

štatutárny orgán stálého subdodávateľa podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 1 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Vyhlasenie:

Extrakcia a čistenie byly vykonané v súlade s EN 1948-2: 2006 bez odchýlok.
Chemická analýza bola vykonaná podľa SOP 7.04, ktorou je zavedená EN 1948-3: 2006 .
Analytická koncovka: GC-MS/MS
Z validácie metódy vyplývajú tieto parametre: opakovateľnosť (3-20%),
reprodukovateľnosť (10 - 85%) - vid'. výsledky okružných rozborov.

Vzorka prijatá dňa:	11.06.2025	13:45
Začatia analýzy:	11.06.2025	14:00
Uchovanie vzorky:	po odberu medzi dodaním a analýzou	neuvedené viz.odberová skupina v chlade a tme
Pridanie extrakčného štandardu:	11.06.2025	14:15
Pridanie recovery (nástrikového) štandardu:	17.06.2025	14:00
Analýza na kolóne XLB:	17.06.2025	20:21
Analýza na kolóne DB-17:	pozri poznámku	
Objem vzorky po zakoncentrovaní:	100 µl	
Nástrek	2 µl	

¹³ C ₁₂ standardy	typ	výťažnosť
		2113
2378TCDD	extrakčný	50%
12378PeCDD	extrakčný	50%
123478HxCDD	extrakčný	63%
123678HxCDD	extrakčný	51%
1234678HpCDD	extrakčný	50%
OCDD	extrakčný	58%
2378TCDF	extrakčný	62%
23478PeCDF	extrakčný	51%
123478HxCDF	extrakčný	58%
123678HxCDF	extrakčný	51%
234678HxCDF	extrakčný	51%
1234678HpCDF	extrakčný	50%
OCDF	extrakčný	57%
12378PeCDF	vzorkovací	102%
123789HxCDF	vzorkovací	119%
1234789HpCDF	vzorkovací	65%

Poznámka: Z dôvodu veľmi nízkych hladín cieľových analytov nebola vykonávaná confirmácia na fázi DB-17.

Príloha je neoddeliteľnou súčasťou príslušného protokolu.
Môže byť reprodukovaná len s týmto protokolom.

Odborný garant – osoba zodpovedná za technickú správnosť výsledku
subdodávky podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 2 zákona č. 146/2023 Z. z.
o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Mgr. Jiří Lisník

Mgr. Jiří
Lisník

Digitálně podepsal
Mgr. Jiří Lisník
Datum: 2025.06.24
12:53:31 +02'00'



Digitálně podepsal Ing. Tomáš
Ocelka, Ph.D.
Datum: 2025.06.24 14:21:42 +02'00'

Ing. Tomáš Ocelka, Ph.D.

predseda správnej rady

štatutárny orgán stálého subdodávateľa podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 1
zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov



E&H services a.s.
Zkušební laboratoř
Zkušební laboratoř č. 1665 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Budova VÚHŽ, a.s., 739 51 Dobrá 240
IČ: 24718602



SNAS

Reg. No. 507/N-017

PROTOKOL č. 376/2025

Zákazník: EkoPro, s.r.o.
Dolný Šianec 2
911 01 Trenčín
Slovensko
IČ: 36738506
DIČ: SK2022322148

Číslo zakázky: 433/2025
Príjem vzorky: 11.6.2025 13:45
Výšetrenie vzorky: 11.6.2025 - 24.6.2025
Číslo objednávky: 24/112/2025

Informácia ku vzorke č. 2114

Dátum a čas odberu: 4.6.2025
Názov vzorky: 7658/PCLA-filter-9-blank, 7659/PCLA-oplach-blank, 7660/PCLA-PUF-blank
Miesto odberu: POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, a.s LADCE - linka rotačnej pece na výpal slinku
Matrice: emise
Vzorky odobral: zákazník
Spôsob odberu: manuálny odber podľa STN EN 1948-1
Účel skúšania: subdodávka stálého subdodávateľa oprávnenej technickej činnosti podľa § 58 ods. 13 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Výsledky skúšania

Parameter	Výsledok	Jednotka	TYP	Použitá metoda	Neistota
suma PCDD/F	viz príloha	viz príloha	A	SOP 7.04 (ČSN EN 1948-2, ČSN EN 1948-3, ČSN EN 1948-4+A1)	± 30%

Poznámka k odberu : Odber vzorky nie je predmetom tohoto protokolu (vzorky odobral zákazník).

Poznámka k analýze a výsledkom : SOP 7.04 je zavedená a akreditovaná EN 1948-2,3: 2006. Čiastkové výsledky skúšania a vyhlásenia sú v prílohách, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou protokolu.

Odborná stanoviská : Podmienky tohoto skúšania zodpovedali podmienkam pri validácii metodiky. Uvedená rozšírená neistota merania je súčinom štandardnej neistoty merania a koeficientu rozšírenia $k=2$, čo zodpovedá hladine spoľahlivosti približne 95%, nezohľadňuje vplyv odberov vzoriek. Neistota je dosiahnuteľná za štandardných podmienok predpísaných SOP 7.04. Správnosť výpočtu a/alebo zistenia konečného výsledku oprávneného merania a upozornenie na súlad a/alebo nesúlad výsledku s požiadavkami je ovplyvnené štandardným spôsobom. Odporúčanie - výsledok subdodávky oprávneného merania sa na výpočet konečného výsledku oprávneného merania prepočíta štandardným spôsobom podľa kapitoly 12 EN 1948-3:2006.
Extrakčný štandard "Extraction Std. EN-1948ES, Wellington Laboratories Inc., The Certificate of Analysis Documentation, Wellington Laboratories Inc., Ontario N1G 3M5 Canada, 29/08/2022, EN480822ES.

Bez písomného súhlasu laboratória sa nesmie protokol reprodukovat' inak ako celý. Výsledky sa týkajú iba skúšaných vzoriek.
V prípade, keď laboratórium nezodpovedá za fázu odberu vzorky, sa výsledky vzťahujú ku vzorke, ako bola prijatá.
Pokial odber vzorky nie je predmetom akreditácie, identifikačné údaje (názov vzorky, dátum a čas odberu) sú v protokole uvedené výhradne tak, ako ich poskytol zákazník a laboratórium za ne nenesie zodpovednosť.
Metódy v stĺpci TYP: "A" metóda v rozsahu akreditácie,

Odborný garant – osoba zodpovedná za technickú správnosť výsledku
subdodávky podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 2 zákona č. 146/2023 Z. z.
o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Počet strán protokolu : 2
Počet strán príloh : 2
Dňa: 24.6.2025

Mgr. Jiří Lisník
Mgr. Jiří
Lisník
Digitálně podepsal
Mgr. Jiří Lisník
Datum: 2025.06.24
12:53:47 +02'00'

Digitálně podepsal Ing.
Tomáš Ocelka, Ph.D.
Datum: 2025.06.24
14:17:46 +02'00'

Ing. Tomáš Ocelka, Ph.D.
predseda správnej rady



štatutárny orgán stálého subdodávateľa podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 1
zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
koniec protokolu

	I - TEF	Koncentrace PCDD/F		Koncentrace PCDD/F	
		2114		2114	
		[ng/vz.]		[ngTEQ/vz.]	
				PMS = 0	PMS = (LOD)
2378TCDD	1	< 0.0019		PMS	0,0019
12378PeCDD	0,5	< 0.002		PMS	0,0010
123478HxCDD	0,1	< 0.0079		PMS	0,00079
123678HxCDD	0,1	< 0.0085		PMS	0,00085
123789HxCDD	0,1	< 0.0097		PMS	0,00097
1234678HpCDD	0,01	< 0.011		PMS	0,00011
OCDD	0,001	< 0.017		PMS	0,000017
Suma PCDD				0,000	0,00564
2378TCDF	0,1	< 0.0085		PMS	0,00085
12378PeCDF	0,05	< 0.002		PMS	0,00010
23478PeCDF	0,5	< 0.002		PMS	0,0010
123478HxCDF	0,1	< 0.0021		PMS	0,00021
123678HxCDF	0,1	< 0.002		PMS	0,00020
234678HxCDF	0,1	< 0.0024		PMS	0,00024
123789HxCDF	0,1	< 0.0026		PMS	0,00026
1234678HpCDF	0,01	< 0.0033		PMS	0,000033
1234789HpCDF	0,01	< 0.0033		PMS	0,000033
OCDF	0,001	< 0.0053		PMS	0,0000053
Suma PCDF				0,000	0,00293
Suma PCDD/F				0,000	0,00857

PMS - pod medzou stanoviteľnosti

LOD - medza detekcie - uvedená v tabulke ako hodnota <

Hodnota TEQ je dána súčtom hodnôt koncentrácií jednotlivých PCDD/F

vynásobených hodnotou I-TEF (medzinárodný faktor toxicity).

Ak je koncentrácia pod medzou stanoviteľnosti, je do hodnoty TEQ počítaná 0 alebo LOD.

Hodnoty I-TEFpro PCDD/F použité podľa STN EN 1948-1:2006.

Odborný garant – osoba zodpovedná za technickú správnosť výsledku
subdodávky podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 2 zákona č. 146/2023 Z. z.
o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Mgr. Jiří Lisník

Mgr. Jiří
Lisník

Digitálně podepsal
Mgr. Jiří Lisník
Datum: 2025.06.24
12:54:03 +02'00'



Digitálně podepsal Ing. Tomáš

Ocelka, Ph.D.

Datum: 2025.06.24 14:18:15 +02'00'

Ing. Tomáš Ocelka, Ph.D.

predseda správnej rady

štatutárny orgán stálého subdodávateľa podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 1
zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Vyhlásenie:

Extrakcia a čistenie byly vykonané v súlade s EN 1948-2: 2006 bez odchýlok.
Chemická analýza bola vykonaná podľa SOP 7.04, ktorou je zavedená EN 1948-3: 2006 .
Analytická koncovka: GC-MS/MS
Z validácie metódy vyplývajú tieto parametre: opakovateľnosť (3-20%),
reprodukovateľnosť (10 - 85%) - viď. výsledky okružných rozborov.

Vzorka prijatá dňa:	11.06.2025	13:45
Začatia analýzy:	11.06.2025	14:00
Uchovanie vzorky:	po odberu medzi dodaním a analýzou	neuvedené viz.odberová skupina v chlade a tme
Pridanie extrakčného štandardu:	11.06.2025	14:15
Pridanie recovery (nástrikového) štandardu:	17.06.2025	14:00
Analýza na kolóne XLB:	17.06.2025	21:08
Analýza na kolóne DB-17:	pozri poznámku	
Objem vzorky po zakoncentrovaní:	100 µl	
Nástrek	2 µl	

¹³ C ₁₂ standardy	typ	vyťažnosť
		2114
2378TCDD	extrakčný	50%
12378PeCDD	extrakčný	64%
123478HxCDD	extrakčný	74%
123678HxCDD	extrakčný	53%
1234678HpCDD	extrakčný	87%
OCDD	extrakčný	52%
2378TCDF	extrakčný	78%
23478PeCDF	extrakčný	59%
123478HxCDF	extrakčný	71%
123678HxCDF	extrakčný	89%
234678HxCDF	extrakčný	77%
1234678HpCDF	extrakčný	72%
OCDF	extrakčný	64%
12378PeCDF	vzorkovací	55%
123789HxCDF	vzorkovací	89%
1234789HpCDF	vzorkovací	60%

Poznámka: Z dôvodu veľmi nízkych hladín cieľových analytov nebola vykonávaná confirmácia na fázi DB-17.

Príloha je neoddeliteľnou súčasťou príslušného protokolu.
Môže byť reprodukováaná len s týmto protokolom.

Odborný garant – osoba zodpovedná za technickú správnosť výsledku
subdodávky podľa § 58 odsek 7 písm. d) bod 2 zákona č. 146/2023 Z. z.
o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Mgr. Jiří Lisník

Mgr. Jiří
Lisník

Digitálně podepsal
Mgr. Jiří Lisník
Datum: 2025.06.24
12:54:13 +02'00'



[Handwritten signature]

Digitálně podepsal Ing. Tomáš
Ocelka, Ph.D.

Datum: 2025.06.24 14:18:49 +02'00'

Ing. Tomáš Ocelka, Ph.D.
předseda správní rady

statutární orgán stálého subdodávatele podle § 58 odsek 7 písm. d) bod 1
zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov