

SPRÁVA OPRAVNENOM MERANÍ EMISÍ

z technologického zariadenia Konvertory v prevádzke spoločnosti KOVOHUTY, a.s.,
ul. 29. augusta 586, Krompachy

Názov akreditovaného skúšobného laboratória /
oprávnenej osoby podľa § 20 ods. 2 písm. a)
zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov: EnviroTeam Slovakia s.r.o.,
Kukučínova 23, 040 01 Košice
IČO: 35957239

Číslo správy: **03/086/2023** Dátum : 30.5.2023

Prevádzkovateľ: **KOVOHUTY, a.s.** Sídlo: ul. 29. augusta 586
IČO: 36 200 867 053 42 Krompachy

Miesto / lokalita: KOVOHUTY, a.s., ul. 29. augusta 586, 053 42 Krompachy

Druh merania: Oprávnené meranie hodnoty fyzikálno-chemickej veličiny, ktorou je vyjadrený emisný limit a hodnoty súvisiacej stavovej veličiny, ktorá sa vzťahuje priamo na emisie podľa § 20 ods. 1 písm. a) bodu 1 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov.
Oprávnené meranie hodnoty fyzikálno-chemickej veličiny, ktorou je vyjadrený reprezentatívny individuálny hmotnostný tok, s ktorého použitím sa vypočítava vypúšťané množstvo emisií podľa § 20 ods. 1 písm. a) bodu 3 zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov.

Objednávka: 2340062 Dátum : 10.3.2023

Deň oprávneného merania: **13. a 14. 4. 2023**

Osoba zodpovedná za technickú stránku merania (vedúci technik) podľa § 20 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov: Ing. **Marek Palenčár**, PhD., rok narodenia 1988
rozhodnutie MŽP SR o vydaní osvedčenia zodpovednej osoby
č. 1079/2022 zo dňa 7.02.2022

Správa obsahuje: **13** strán
8 príloh

Účel merania: 1. Prvé periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu pre TZL, ťažké kovy (Be, Cd, As, Cr⁶⁺, Se, Te, Co, Ni, Pb, Sb, Sn, Cr, Mn, Cu, Zn, V), NO_x, SO₂ a TOC podľa § 4 ods. 1 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z.
2. Prvé periodické oprávnené meranie reprezentatívnych individuálnych hmotnostných tokov pre TZL, ťažké kovy (Be, Cd, As, Cr⁶⁺, Se, Te, Co, Ni, Pb, Sb, Sn, Cr, Mn, Cu, Zn, V), CO, NO_x, SO₂ a TOC podľa § 3 ods. 4 písm. f) a ods. 5 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z.
Účel konania - postup výpočtu množstva emisie schválený Obvodným úradom životného prostredia v Spišskej Novej Vsi, č. 2007/00944-2/JRU zo dňa 12.12.2007.

SÚHRN

1. Prvé periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu pre TZL, ťažké kovy (Be, Cd, As, Cr⁶⁺, Se, Te, Co, Ni, Pb, Sb, Sn, Cr, Mn, Cu, Zn, V) NO_x, SO₂ a TOC podľa § 4 ods. 1 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z.

Prevádzka:	KOVOHUTY, a.s., Výroba medi zo sekundárnych surovín, ul. 29. augusta, Krompachy VAR PCZ: 0880161
Čas (režim) prevádzky:	prevádzka: 24 h/deň, 7 dní/týždeň technológia: emisne jednorežimová (palivo koks), najvyššie očakávané emisie, výroba čiernej a konvertorovej medi
Zdroje/zariadenia vzniku emisií:	Konvertory
Merané zložky:	NO _x , SO ₂ , TOC, TZL a kovy v tuhej a plynnej fáze (Be, Cd, As, Cr ⁶⁺ , Se, Te, Co, Ni, Pb, Sb, Sn, Cr, Mn, Cu, Zn, V)
Výsledky merania:	hmotnostná koncentrácia zložky v spalinách v mg/m ³ a hmotnostný tok v g/h
Číslo zdroja/zariadenia vzniku emisií:	Konvertory - pred vstupom do komína č. 0880165

Meraná zložka	N ²⁾	Priemerná hodnota (koncentrácia; hmotnostný tok) [mg/m ³ ; g/h] ¹⁾	Maximálna hodnota (koncentrácia; hmotnostný tok) [mg/m ³ ; g/h] ¹⁾	Emisný limit (koncentrácia; hmotnostný tok) [mg/m ³ ; g/h] ^{1), 3)}	Režim s najvyššími emisiami [áno/nie]	Upozornenie na súlad / nesúlad ³⁾
Zdroj / zariadenie vzniku emisií:		Konvertory				
TZL	4	< MS (0,9); -		4; -	áno	SÚLAD
Be+Cd+As+Cr ⁶⁺ 4)		0,01; < 0,19	0,01; < 0,24	0,05; > 0,15	áno	SÚLAD
Se+Te+Co+Ni+Pb 4)		0,0; 0,06	0,0; 0,07	0,5; > 2,5	áno	SÚLAD
Sb+Sn+Cr+Mn+Cu+Zn+V 4)		0; 0,14	0; 0,54	1; > 5	áno	SÚLAD
NO _x		101; -	307; -	400; -	áno	SÚLAD
SO ₂		40; 1,3	164; 5,5	300; > 2 000	áno	SÚLAD
TOC		< DL (2,6); -		30; -	áno	SÚLAD

¹⁾ Stavové a referenčné podmienky vyhodnotenia hmotnostnej koncentrácie: 0 °C, 101,325 kPa, suchý plyn.

²⁾ Počet jednotlivých stanovení.

³⁾ Emisný limit, podmienky jeho platnosti a dodržania určené integrovaným povolením OIPK SIŽP v Košiciach č. 8563/57/2019-43267/2019/Ber,Wit/570730105/Z29-SP zo dňa 25.11.2019.

⁴⁾ Výsledky boli získané z podkladov subdodávky akreditovaného skúšobného laboratória Ekolab, s.r.o., Napájadlá 17, Košice

Symbol a skratka „< MS, resp. < DL“ znamená, že zistené hodnoty emisných veličín boli namerané pod medzou stanoviteľnosti analytického stanovenia a podmienok odberu, resp. pod detekčný limit použitého analyzátora. Takto zistené hodnoty sa neistota nepriradzuje.

Poučenie o platnosti upozornenia na súlad/nesúlad.

Správa o oprávnenom meraní, výsledky oprávneného merania a názor o súlade / nesúlade objektu oprávneného merania s určenými požiadavkami nie sú súhlasom, ktorý je vydávaný orgánom štátnej správy ochrany ovzdušia podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a ani nezakladajú nárok na vydanie súhlasu.

Laboratórium zodpovedá za všetky uvádzané informácie okrem tých, ktoré poskytol zákazník. Medzi údaje poskytnuté zákazníkovi patria najmä informácie prevzaté z platnej dokumentácie a prevádzkových záznamov, ktoré sú uvádzané v čl. 2 a 5 tejto správy. Laboratórium nenesie zodpovednosť za informácie dodané zákazníkovi, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov (čl. 7.8.2.2 STN EN ISO/IEC 17025).

2. Prvé periodické oprávnené meranie reprezentatívnych individuálnych hmotnostných tokov pre TZL, ťažké kovy (Be, Cd, As, Cr⁶⁺, Se, Te, Co, Ni, Pb, Sb, Sn, Cr, Mn, Cu, Zn, V), CO, NO_x, SO₂ a TOC podľa § 3 ods. 4 písm. d) a f) a ods. 5 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z.

Prevádzka:	KOVOHUTY a.s., Výroba medi zo sekundárnych surovín, ul. 29. augusta, Krompachy, VAR PCZ: 0880161
Čas (režim) prevádzky:	prevádzka: 24 h/deň, 7 dní/týždeň, technológia: emisne jednorežimová (palivo koks), reprezentatívne emisie pri ustálenej prevádzke výroby konvertorovej medi
Zdroje/zariadenia vzniku emisií:	Konvertory
Merané zložky:	TZL, CO, NO _x , SO ₂ , kovy v tuhej a plynnej fáze (Be, Cd, As, Cr ⁶⁺ , Se, Te, Co, Ni, Pb, Sb, Sn, Cr, Mn, Cu, Zn, V), TOC
Výsledky merania:	hmotnostný tok v g/h
Číslo zdroja/zariadenia vzniku emisií:	Konvertory - pred vstupom do komína č. 0880165

Meraná zložka	N ³	Priemerná hodnota (RHT) [g/h]	Priemerná hodnota (IEF)	Emisný limit [mg/m ³]	Reprezentatívny režim [áno/nie]	Upozornenie na súlad / nesúlad
Zdroj / zariadenie vzniku emisií:		Konvertory, ustálený stav				
SO ₂	8	1321	-	-	áno	-
NO _x		3380	-	-	áno	-
CO		629	-	-	áno	-
TOC		< 27 ¹⁾	-	-	áno	-
TZL	3	< 3,54 ¹⁾	-	-	áno	-
Be ²⁾		< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-
Cd ²⁾		0,01	-	-	áno	-
As ²⁾		< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-
Cr ^{6+ 2)}		< 0,27 ¹⁾	-	-	áno	-
Se ²⁾		< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-
Te ²⁾		< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-
Co ²⁾		< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-
Ni ²⁾		< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-
Pb ²⁾		0,02	-	-	áno	-
Sb ²⁾		< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-
Sn ²⁾		< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-
Cr ²⁾		< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-
Mn ²⁾		< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-
Cu ²⁾		0,01	-	-	áno	-
Zn ²⁾		0,18	-	-	áno	-
V ²⁾	< 0,02 ¹⁾	-	-	áno	-	

¹⁾ Hmotnostný tok vypočítaný z koncentrácie ZL pod medzou stanoviteľnosti použitej metódy.

²⁾ Výsledky boli získané z podkladov subdodávky akreditovaného skúšobného laboratória Ekolab, s.r.o., Napájadlá 17, Košice

³⁾ Počet jednotlivých stanovení.

1. OPIS ÚČELU OPRÁVNENÉHO MERANIA

1. Prvé periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu pre TZL, ťažké kovy (Be, Cd, As, Cr⁶⁺, Se, Te, Co, Ni, Pb, Sb, Sn, Cr, Mn, Cu, Zn, V), NO_x, SO₂ a TOC podľa § 4 ods. 1 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z.

2. Prvé periodické oprávnené meranie reprezentatívnych individuálnych hmotnostných tokov pre TZL, ťažké kovy (Be, Cd, As, Cr⁶⁺, Se, Te, Co, Ni, Pb, Sb, Sn, Cr, Mn, Cu, Zn, V), CO, NO_x, SO₂ a TOC podľa § 3 ods. 4 písm. f) a ods. 5 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z.

Účel konania - postup výpočtu množstva emisie schválený Obvodným úradom životného prostredia v Spišskej Novej Vsi, č. 2007/00944-2/JRU zo dňa 12.12.2007.

2. OPIS PREVÁDZKY A SPRACÚVANÝCH MATERIÁLOV

Čierna meď vyrobená v šachtovej peci sa ďalej spracováva v konvertoroch, ktoré sú umiestnené v spoločnej hale. Čierna meď obsahuje značné množstvo prímiesí, z ktorých najhlavnejšie sú Zn, Pb, Sn, Ni, Fe, a Sb.

Konvertorovanie je proces, pri ktorom sa do konvertora cez fúkače vháňa stlačený vzduch s prídavkom O₂ z kyslíkovej stanice, ten je potrebný na oxidačné reakcie, ktoré počas tavby v konvertore prebiehajú. Všetky oxidačné reakcie kovov, ktoré prebiehajú v konvertore sú silne exotermické.

Hlavným materiálom, spracovávaným v konvertore je čierna meď, vytavená v šachtovej peci zo zostatkového a rafinačného materiálu, tuhé prísady bronzy a mosadze.

Cieľom konvertorovania je maximálne oddestilovanie Zn, Pb, Sn a čiastočne oddestilovanie Sb na plynnú fázu a prevod Ni, Fe a časti Sb do trosky preto, aby v medi, ktorá zostane v konvertore po fúkaní ostalo prímiesí čo možno najmenej. Prakticky oddelenie Cu od prímiesí v konvertore sa podarí len čiastočne a to po prvú: Zn, Pb, Sn, Ni, Sb ostávajú v nevelkých množstvách z Cu konvertorovej. Po druhé: časť Cu prechádza do trosky spolu s časťou Ni, Sb, Sn, Zn, Pb z ktorej je treba tieto kovy znovu získať.

Oddestilovanie a troskovanie všetkých prímiesí sa začína už v prvých chvíľach fúkania vzduchu. No jednako intenzita ich odstraňovania z taveniny je rôzna v rôznych periódach konvertorovania a určuje sa veličinou ich afinity ku kyslíku, tiež parciálnymi tlakmi pár jestvujúcich kovov a ich zlúčenín pri teplote konvertorovania.

Pre troskovanie prímiesí sa do konvertora pridáva kusový kremeň (20 až 40) mm. Obsah Sb a Ni v troske sa značne zväčšuje ku koncu procesu. Naopak obsah Zn, Pb, Fe sa ku koncu procesu znižuje.

V procese konvertorovania čiernej medi sa vytvárajú tri základné produkty:

1. Konvertorová meď – v ktorej sa koncentrujú vzácne kovy, ak boli obsiahnuté vo vsádzke do konvertora. Konvertorová meď sa priamo v tekutom stave, za normálnej prevádzky, dáva do rafinačnej pece, alebo sa odlieva do bločkov a blokov.

2. Konvertorová troska – do ktorej prechádza skoro všetko Fe, značná časť Ni, malá časť Cu a tiež časť Pb, Sn, Zn, Sb a iných prímiesí. Konvertorová troska získaná pri spracovaní odpadov sa spracováva v šachtovej peci.

3. Úlety – zachytené v odchádzajúcich plynch konvertora, ktoré obsahujú Zn, Pb, Sn a málo Cu. Tvorba úletu z konvertora má príčiny jednak mechanické a jednak fyzikálno-chemické. Fúkaním stlačeného vzduchu, privádzaného fúkačmi sú vyhadzované z konvertora drobné čiastočky vsádzky, trosky i kovovej medi. Zároveň sú plynmi strhované pary prchavých kyslíčnikov Zn, Pb, Sn, ktoré pri ochladení sa zrážajú do pevného stavu a zachytávajú sa vo filtračnom zariadení.

Predmetom novej stavby je nová technológia na čistenie spalín z konvertorov. Prebieha v dvoch stupňoch:

1. stupeň: časť odprášené obsahuje vzduchotechnické potrubie, látkový filter na odlúčenie TZL a plniacu stanicu veľkoobjemových vakov BIG-BAG. V prvom stupni čistenia spalín dochádza k odlúčeniu TZL pre následné ďalšie využitie odpraškov.

2. stupeň: časť odsírenie tvorí odsírovacia jednotka obsahujúca látkový filter, spalínový ventilátor, silo čistého sorbentu, silo REA produktu a kondicionér reakčného produktu. V druhom stupni čistenia dochádza k odsíreniu spalín. Čistené spaliny z procesu konvertorovania sú odsávané do existujúceho spoločného komína o výške 200 m.

tab. č. 1 – údaje o zdrojoch znečisťovania ovzdušia

Konvertor	
Typ	ležatý
Vonkajšie rozmery l x Ø	5 320 x 2 600 mm
Vnútorne rozmery l x Ø	5 280 x 2 560 mm
Rozmer hrdla	výška 500 mm; Ø 1 250 mm
Váha tavby	20 t
Dĺžka operácie	2,5 h
Tlak fúkaného vzduchu	(100 až 200) kPa
Spotreba koksu	1 %
Počet fúkačov	16

3. OPIS MIESTA OPRAVNENÉHO MERANIA

Meranie emisií tuhých a plyných ZL bolo vykonané na zariadení v horizontálnom potrubí za filtrom a odsávacím ventilátorom, pred vstupom do komína č. 0880165. Uvedené meracie miesto spĺňa požiadavku na reprezentatívne meranie hmotnostných koncentrácií TZL podľa STN EN 13284-1 ako aj požiadavku na odber plyných vzoriek podľa STN EN 15259. Schéma zariadení a umiestnenie meracieho miesta sú uvedené v prílohe č. 3.

Na základe vyhodnotenia homogénosti prúdenia OP v spalínovodoch s výsledkom „homogénne“ (Príloha č. 9 Správy o oprávnenom meraní emisií č. 03/170/2018, EnviroTeam Slovakia, s.r.o., Košice) boli odberové body pre odber plyných ZL umiestnené v strede odberovej roviny potrubia.

4. MERACIE A ANALYTICKÉ METÓDY A VYBAVENIE

Diskontinuálne meranie emisií bolo naplánované a vykonané podľa nasledujúcich technických noriem, štandardných operačných postupov (SOP) a interných pracovných postupov (IPP):

tab. č. 2 – zoznam metódik

Označenie metodiky	Názov metodiky	Označenie meraných veličín
STN EN 15058:2018 (SOP-01)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie hmotnostnej koncentrácie oxidu uhoľnatého. Štandardná referenčná metóda: nedisperzná infračervená spektrometria.	CO
STN ISO 10849 (SOP-01)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Meranie hmotnostnej koncentrácie oxidov dusíka. Pracovné charakteristiky automatizovaných meracích systémov	NO _x
STN P CEN/TS 17021:2017 (SOP-01)	Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie hmotnostnej koncentrácie oxidu siričitého prístrojovými postupmi.	SO ₂
STN EN 15259:2010 (SOP-01)	Ochrana ovzdušia. Meranie emisií zo stacionárnych zdrojov. Požiadavky na miesta a úseky merania a na cieľ merania, plán merania a správu z merania	PZL
STN EN 13284-1:2018 (SOP-02)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie nízkych hmotnostných koncentrácií tuhých znečisťujúcich látok. Časť 1: Manuálna gravimetrická metóda	TZL
STN EN 12619 (SOP-03)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Meranie hmotnostnej koncentrácie celkového plyného organického uhlíka. Kontinuálna metóda s plameňovoionizačným detektorom	TOC
STN EN 14385:2005 (SOP-04)	Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie celkových emisií As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Pb, Sb, Tl a V.	As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Pb, Sb, V

Označenie metodiky	Názov metodiky	Označenie meraných veličín
EPA Method 29 (SOP-04)	Metals emissions from stationary sources.	Be, Se, Te, Ni, Sn, Zn
EPA Method 0061 (SOP-04)	Determination of hexavalent chromium emissions from stationary sources	Cr ⁶⁺
STN EN ISO 16911-1:2014 (SOP-06)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Meranie rýchlosti a objemového prietoku plynov v potrubíach. Časť 1: Manuálna referenčná metóda (ISO 16911-1:2013)	rýchlosť OP, objemový prietok OP
TNI CEN/TR 17078:2019 (SOP-06)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Usmernenie na používanie EN ISO 16911-1	
STN EN 14790:2018 (SOP-06)	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie vodných pár v potrubíach.	vlhkosť OP
SOP-06:2019	Ochrana ovzdušia. Meranie stavových a súvisiacich veličín odpadových plynov	teplota, atm. tlak
STN EN 11771:2011 (IPP-04)	Ochrana ovzdušia. Zisťovanie časovo spriemerovaných množstiev emisií a emisných faktorov. Všeobecný postup.	hmotnostný tok

Analýzy hmotnostných podielov ťažkých kovov z odobratých vzoriek boli vykonané subdodávateľským spôsobom v skúšobnom laboratóriu Ekolab, s.r.o., Napájadlá 17 Košice.

Štatutárnym zástupcom Ekolab, s.r.o. a splnomocnenou osobou, ktorá môže konať v mene štatutárneho orgánu je Ing. Katarína Sopková a Ing. Eva Jusková.

Analýzu hmotnostného podielu ťažkých kovov z odobraných vzoriek vykonala a protokol o skúške schválila Ing. Katarína Sopková, vedúci chemik.

Protokoly o skúške sú pripojené k správe ako príloha č. 6.

Použité metodiky subdodávateľa v súlade s Osvedčením o akreditácii č. S-307:

- Interný dokument EKOLAB, aktuálne vydanie dostupné na internete (web. stránka SNAS): <https://ais.snas.sk/ais/#!WebReports/2/list.accredited.subject.search.byfield/AccreditedSubjectsByFields>.

Meranie emisií plyných ZL – na zistenie obsahov PZL ako aj hustoty odpadového plynu boli zisťované hmotnostné koncentrácie CO, NO_x, SO₂, CO₂ a O₂ s použitím odberového emisného meracieho systému HORIBA postupom podľa noriem v kap. 4, ktoré sú zavedené v internom pracovnom postupe SOP-01. Vzorka odpadového plynu bola odoberaná kontinuálne s použitím odberovej sondy a vyhrievanej odberovej trasy. Pred vstupom do multi-komponentného analyzátoru bola vzorka upravená odlúčením tuhých častíc a vlhkosti v úpravnej jednotke. Meranie emisným meracím systémom je založené na fyzikálnom infračervenom a paramagnetickom princípe (O₂).

Meranie TOC – meranie koncentrácie TOC bolo vykonané odberovým emisným meracím systémom postupom podľa noriem v tabuľke č. 2, ktoré sú zavedené v internom pracovnom postupe SOP-03.

Meranie emisií ťažkých kovov - odber vzoriek na stanovenie koncentrácií vybraných ťažkých kovov bol vykonaný postupom podľa interného pracovného postupu SOP-04 s použitím gravimetrickej odberovej aparatúry TECORA ISOSTACK. Stanovenie hmotnostných koncentrácií bolo vykonané v troch fázach:

1. izokinetický odber vzoriek odpadového plynu v rovnakom čase ako odber vzoriek tuhých znečisťujúcich látok a zachytenie do absorpčných roztokov (odber s absorbérmi v hlavnom prúde),
2. hmotnostná analýza podielu jednotlivých znečisťujúcich látok v laboratóriu subdodávateľa,
3. spracovanie nameraných údajov a laboratórnych výsledkov do meracích protokolov s použitím emisného softvéru, výpočet hmotnostnej koncentrácie, objemového prietoku a hmotnostného toku ZL. Odberom

plynnej fázy ťažkých kovov v hlavnom prúde bola zabezpečená požiadavka pre medzu stanoviteľnosti podľa STN EN 14385 a EPA 29.

Meranie súvisiacich veličín - Vlhkosť odpadového plynu bola zistená kondenzačno-absorbčnou metódou s použitím odberovej aparatúry na stanovenie TZL. Ostatné súvisiace veličiny merania emisií ako teplota odpadového plynu, atmosférický, absolútny a diferenčný tlak boli merané kontinuálne počas celého odberu vzorky.

tab. č. 3 – použité meradlá

ZL / veličina	Metóda merania	Typ / výrobca
hmotnostná koncentrácia ťažkých kovov v tuhej a plynnej fáze	automatická izokinetická gravimetria, použité sorbenty na ťažké kovy $w(\text{HNO}_3) = 3,3\%$ a $w(\text{H}_2\text{O}_2) = 1,5\%$; 3 x sklenený chladený impinger (zóny A, B, C) s objemom 500 ml, záchyt kovov v tuhej fáze na planárne filtre z kremenných vlákien	Isostack Basic - 2, Tecora, Taliansko
teplota OP	odporový teplomer typ K, súčasť odberovej sondy pre odber TZL	
tlak (absolútny, atmosférický a dynamický), objemový prietok OP	pitotová sonda typu S, elektronické manometre	
vlhkosť OP	kondenzačno-adsorpčná metóda	WS 60 000-06-02, Bosche Wiegetechnik GmbH., SRN
	váženie zachytených vodných pár na elektronickej váhe s rozsahom váženia do 6 000 g	
hmotnosť zachytených TZL	váženie filtra so zachytenými tuhými časticami v sklenenom puzdre na analytickej váhe	CP 224S-OCE, Sartorius AG., SRN
objemová koncentrácia CO, NO _x , SO ₂	multikomponentný analyzátor, fyzikálny princíp (CO, SO ₂ – nedisperzívna infračervená spektrofotometria, NO _x - chemiluminiscencia), materiál sondy titán, keramický filter tuhých častíc, trasa PTFE vyhrievaná na 180 °C, Peltierov chladič vzorky (pod 4 °C)	ENDA 680-1, HORIBA Europe Nemecko
hmotnostná koncentrácia TOC	plameňovo - ionizačná detekcia, materiál sondy antikoročná oceľ ANSI 316, ohrev hadice na 180 °C, materiál vyhrievaného odberového vedenia PTFE, vyhrievaný filter tuhých častíc	SICK MAIHACK 3006-3, Nemecko
rozmery potrubia	zvinovací meter metrologicky nadviazaný na kalibrovací zvinovací meter	zvinovací meter, dĺžka 3 m

5. PODMIENKY PREVÁDZKY POČAS OPRÁVNENÝCH MERANÍ

5.1 Prevádzka

Prevádzka objektu oprávneného merania bola naplánovaná tak, aby sa počas merania zabezpečila maximálna tvorba emisií. Prevádzkový stav zariadenia bol pre tento účel prevádzkovateľom nastavený v súlade s platnou dokumentáciou (čl. 6.1) na úrovni menovitej výrobnéj kapacity zariadenia.

Počas trvania oprávneného merania vedúci technik priebežne kontroloval evidenciu rozhodujúcich vybraných hodnôt výrobných parametrov technológie, ktorých sledovanie je zabezpečované obsluhou prevádzkovateľa formou elektronického záznamu. Skutočné hodnoty parametrov technológie v čase merania sú uvedené v nasledujúcej tabuľke ako priemerné hodnoty, pričom úplné údaje sú uvedené v archívnej zložke správy.

tab. č. 4 - hlavné parametre zdroja počas merania

Parameter	Šachtová pec		
	Dokumentácia	13.4.2023	14.4.2023
výkon pece (presadenie materiálu) [t /deň]	200	187,33 t $\approx 0,94 \times Q_{\text{men}}$	197,16 t $\approx 0,99 \times Q_{\text{men}}$
teplota za šachtovou pecou [°C]	300 až 800	494 až 728	402 až 709

Konvertory			
výkon konvertora závisí od výkonu ŠP [tavby/deň]	5	5 taviieb ≈ 65,91 t odliatej konvertorovej meďi	5 taviieb ≈ 66,32 t vyrobených polotovarov

5.2 Zariadenia na čistenie odpadového plynu

Odpadový plyn (OP) s podielom plynných a prachových častíc vznikajúcich pri procese tavenia medenej vsádzky je z konvertora odvádzaný k ďalšiemu čisteniu. OP je schladený na hodnotu menej ako 150°C, vstupuje do látkového filtra a cez ventilátor je odvádzaný cez odpadové potrubie, následne cez 200 m komín do ovzdušia.

Technické parametre filtračných zariadení a spalinových ventilátorov sú uvedené v dokumente: Čištění kouřových plynů konvertorů na rafinaci mědi č. 1685.21.2021/NP/03/2023.

Filtrácia

Odsávané plyny sú vedené do lapača iskier a následne do filtra F1 na odprášenie. Pod lapačom iskier je výsyпка pre odvod odpraškov, ktorá súčasne tvorí spätnú komoru pre odsávané plyny. Z výsyпки plyny stúpajú hore do ustaľovacej komory a pokračujú potrubím do jednotlivých komôr filtra F1.

Filter F1 je štvorkomorový. Každá komora má na vstupnom a výstupnom potrubí uzatváraciu klapku. Za obvyklej prevádzky prúdia odsávané plyny cez všetky 4 komory. Odprašky odlúčené v jednotlivých komorách filtra a lapača iskier sú z výsypiek odvádzané cez rotačné podávače do reťazového dopravníka a následne veľkoobjemových vakov (BIG-BAG).

Odsírenie

Plyny z filtra F1 sú vedené do potrubného reaktora, do ktorého je dávkovaný čerstvý a recirkulovaný sorbent z kondičiačných jednotiek. Aby nedochádzalo k nežiadúcemu usadzovaniu sorbentu v potrubnom reaktore, je v ňom udržiavaná rýchlosť 21 m/s. Pokiaľ je odsávané množstvo plynu z konvertorov nižšie v porovnaní s požadovanou rýchlosťou v potrubnom reaktore, pridáva sa do prúdu neodsírených plynov aj časť odsírených z výtlaku ventilátora (recirkulácia spalín). Pri samotnom kontakte medzi odpadovým plynom a sorbentom dochádza k chemickému naviazaniu oxidu siričitého. Vo filtri F2 sa sorbent oddelí od čisteného plynu, ktorý je odvádzaný hlavným odsávacím ventilátorom do komína.

Sorbent odlúčený vo filtri F2 je z jednotlivých výsypiek odvádzaný dvoma zbernými šnekovými dopravníkmi do distribučného šnekového dopravníka, ktorý rozvádza sorbent do troch kondičiačných jednotiek, do regulovaného prepadu späť do potrubného reaktora.

Prebytočný sorbent pokračuje distribučným šnekovým dopravníkom do pseudopravy a zásobného sila REA produktu.

Projektované odsávacie množstvo počíta s plánovanou rekonštrukciou konvertorov v budúcnosti, po ktorej dôjde k rozšíreniu kapacity konvertorov. V súčasnosti je spotreba stlačeného vzduchu na oxidáciu 4500 Nm³ /h, po rekonštrukcii je plánovaná spotreba stlačeného vzduchu na oxidáciu 6500Nm³ /h. Potrebné odsávané množstvo spalín pred zvýšením kapacity konvertorov: 20 000 Nm³ /h. Teplota odsávaných spalín: 100 – 500 °C.

Potrebné odsávané množstvo spalín po zvýšení kapacity konvertorov: 28 500 Nm³ /h. Teplota odsávaných spalín: 100 – 500 °C. Odsávanie je naprojektované na maximálne množstvo odsávaných spalín z konvertora 28 500Nm³ /h, s tým, že systém umožňuje trvalo prevádzkovať odsávanie aj na znížený prietok po dobu kým nedôjde k rekonštrukcii konvertorov. Odťah spalín zaisťuje hlavný odťahový ventilátor regulovaný frekvenčným meničom. Zariadenie je tepelne izolované a celý tento proces je ovládaný riadiacim systémom podľa zvoleného algoritmu.

tab. č. 5 – parametre filtračných zariadení

Označenie:	2x filter: F1 a F2 - ALFA JET Plus 1788
Typ filtra	hadicový s pulznou regeneráciou TLV
Filtračná plocha [m ²]	1788
Počet komôr	4
Odsávané množstvo [mN ³ /h]	40500
Prevádzková teplota [°C]	220
Filtračná rýchlosť [mm.s ⁻¹]	11,6
Tlaková strata jedného filtra [Pa]	400 – 2500
Výst. koncentrácia [mg.Nm ⁻³]	< 4
Materiál filtračných hadíc	PTFE
Spotreba tlakového vzduchu [m ³ h ⁻¹]	
Regenerácia filtračného zariadenia	prevádzková – cca 250 inštalovaná - 350
Prevzdušňovanie výsypiek	prevádzková – cca 40 inštalovaná - 50
Klapky vstupu / výstupu	prevádzková – cca 20 inštalovaná - 30
Množstvo oleja tlak. vzduchu [mg.m ⁻³]	< 1
Teplota rosného bodu tlakového vzduchu [°C] TRB	-40
Prevedenie výsypky	4x ihlanová
Typ vyprázdňovacieho zariadenia	4x rotačný podávač
Príkion vlastného filtra [kW]	0,5
Pôdorysný rozmer filtra [mm]	cca 11520 x 3940
Výška filtra vrátane výsypiek [mm]	cca 17 700
Spalinový ventilátor	
Výrobca / Typ	AVENT Bratislava / radiálny RVAS-800-KS
Výrobné číslo	3348
Objemový prietok [m ³ /s]	7,6 až 23,6
Pracovný tlak [Pa]	4000 až 9000
Médium	Čiastočne znečistená vzdušina
Teplota média [°C]	101 až 240
Hustota média [kg/m ³]	0,642 až 0,885
Otáčky [l/min]	925 až 1080
Dovolená teplota okolia [°C]	-20 až 40

tab. č. 6 - parametre zariadení na znižovanie emisií počas merania

Parameter / zariadenie	Dokumentácia	Priemerné hodnoty tlakov		
		13.4.2023	14.4.2023	
Tlak pred filtrom na konvertore [kPa]	-	-0,83		
Tlak za filtrom na konvertore [kPa]	-	-1,04		
Teplota pred filtrom [°C]	-	85,66		
Dávkované množstvo sorbentu pri odsírení				
13.4.2023	Celkové dávkované množstvo [kg/deň]	1245	Čas dávkovania	Reálne dávkované množstvo
	Dávkovanie podľa dokumentácie (0:00-18:00) [kg/h]	60	8:15-18:00	64,5
	Dávkovanie podľa dokumentácie (18:00-24:00) [kg/h]	50	18:00-24:00	59,7
14.4.2023	Celkové dávkované množstvo [kg/deň]	1309	0:00-24:00	56,8
	Dávkovanie podľa dokumentácie (0:00-24:00) [kg/h]	50		

6. VÝSLEDKY OPRÁVNENÉHO MERANIA A DISKUSIA

6.1 Vyhodnotenie prevádzkových podmienok počas oprávnených meraní

Na základe vyhodnotenia údajov o prevádzke objektu oprávneného merania uvedených v kap. 5.1 môžeme konštatovať, že diskontinuálne meranie hodnôt emisných veličín prebiehalo počas prevádzky technológie v súlade s platnou dokumentáciou (01/STPPaTOO-11/2021, dokument schválený dňa 26.11.2021).

Súčasne bolo zabezpečené dodržanie požiadavky právneho predpisu na stav prevádzky, počas ktorého sú emisie znečisťujúcich látok podľa teórie a praxe najvyššie (prílohy č. 2, časti B, bodu 1 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky č. 316/2017 Z.z.).

Vyhlásenie prevádzkovateľa v súlade s bodom 5 prílohy č. 3 zákona č. 137/2010 Z.z. v znení neskorších predpisov o súlade prevádzky so všeobecne záväznými právnymi predpismi vo veciach ochrany ovzdušia a platnou dokumentáciou podpísal Ing. Rastislav Lacko, vedúci výroby.

6.2 Výsledky oprávneného merania

Hodnoty hmotnostných koncentrácií sú vyjadrené za štandardných stavových podmienok (101,325 kPa; 0 °C) v suchom plyne, bez prepočtu na obsah referenčného kyslíka.

Emisný limit pre TZL, SO₂ a TOC je určený ako priemer za obdobie odberu vzoriek počas diskontinuálneho merania emisií v súlade s integrovaným povolením OIPK SIŽP v Košiciach č. 8563/57/2019-43267/2019/Ber,Wit/570730105/Z29-SP zo dňa 25.11.2019, resp. vykonávacím rozhodnutím komisie 2016/1032 závery o BAT pre odvetvie výroby neželezných kovov. Vyhodnotenie merania emisií ZL a grafické vyjadrenia výsledkov sú uvedené v prílohách č. 4 a 5.

Emisný limit pre NO_x a ťažké kovy sa podľa podmienok integrovaného povolenia považuje za dodržaný, ak žiaden výsledok jednotlivého merania neprekročí určenú hodnotu emisného limitu.

6.3 Overenie dôveryhodnosti

Pred meraním bola vykonaná kontrola tesnosti odberovej trasy pre odber znečisťujúcich látok s výsledkom skúšky tesnosti „systém tesný“. Záver „systém tesný“ bol konštatovaný aj pre výsledok slepých skúšok pri odbere znečisťujúcich látok.

Meranie emisií plyných ZL: Keďže meranie bolo vykonané bez odchýlok od príslušných noriem, neistota výsledkov merania koncentrácie uvedených zložiek plynu bola ohodnotená podľa technických noriem, ktoré sú uvedené v kap. 4 a zavedené v SOP-01 a SOP-03 pre najvyššiu nameranú hodnotu EV príslušnej ZL. Pre hodnoty nižšie ako hodnota detekčného limitu použitého analyzátoru sa neistota neohodnocuje. ($U_{CO}=6\%$, $U_{NOx}=8\%$, $U_{SO2}=5\%$, U_{TOC} = pod DL, neistota nie je priradená).

Meranie koncentrácie tuhých látok: pri určení neistoty TZL sa zhodnotili predpoklady dodržania odôvodnených neistôt meraní (plnenie požiadaviek podľa noriem zavedených v príslušnom pracovnom postupe). Pri odbere vzorky OP bola použitá menšia hubica ako je odporúčaná požiadavka v kap. 7.2.3 STN EN 13284-1. Na základe pozitívnych výsledkov medzilaboratórneho porovnávacieho merania, kde bol vykonaný odber vzorky s rovnakou odchýlkou, nebolo potrebné navýšenie hodnoty odôvodnenej neistoty. K výsledku sa priradila odôvodnená externá neistota, uvedená v tejto norme (U_{TZL} = pod MS, neistota nie je priradená).

Hmotnostná koncentrácia ťažkých kovov: Keďže meranie bolo vykonané bez odchýlok od príslušných noriem, neistota hmotnostnej koncentrácie ťažkých kovov bola stanovená zlúčením neistoty analytického stanovenia ZL a neistoty objemu vzorky odpadového plynu podľa príslušných technických noriem ($U_{Cd,Pb,Zn,Cu} = 27\%$).

Subdodávateľ vykonal analýzu týchto prvkov metódami podľa tab. 3 tejto správy, pričom použil národný referenčný materiál.

Meranie emisií TOC: Meranie bolo vykonané bez odchýlok od príslušnej normy. Neistota koncentrácie TOC nebola ohodnotená, keďže zistené koncentrácie sú nižšie ako detekčný limit použitého analyzátoru.

Objemový prietok a stavové veličiny odpadového plynu: objemový prietok, teplota, tlak, rýchlosť a vlhkosť odpadového plynu boli zisťované pomocou prístrojov, ktoré sú súčasťou gravimetrickej odberovej aparatúry TECORA. Neistota bola ohodnotená podľa príslušných technických noriem, ktoré sú uvedené v tabuľke 2. ($U_{QV} = 3 \text{ m}^3/\text{s}$; $U_w = 0,4 \%$ obj.)

Neistota HT bola ohodnotená ako odmocnina kvadratického súčtu príspevkov neistoty koncentrácie ZL a objemového prietoku odpadového plynu. Neistota času sa s príspevkom menej ako 1/5 najvyššieho príspevku zanedbáva. Neistota výpočtu množstva emisie neprekročí požiadavku podľa prílohy č. 1 bodu 7 k vyhláške MŽP SR č. 411/2012 Z. z. (30 %).

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené minimálne požiadavky na odber vzorky pri meraní ťažkých kovov podľa STN EN 14385 a ich plnenie.

tab. č. 7 - odber vzorky – minimálne požiadavky

Požiadavka normy	Skutočnosť	Poznámka
Materiály odberovej aparatúry v kontakte so vzorkou: titan, Quartz, sklo, tesnenia teflón	sklo, titan – odb. trubica, držiak filtra spoje – sklo-sklo, titan-titan absorbéry: borosilikátové sklo	vymeniteľné odberové trubice a hubice, vyhrievaná odberová sonda, tesnenie teflón
Filter - účinnosť filtra na zachytávanie aerosólov a tuhých častíc najmenej 99,5 % pre častice > 0,3 μm , iba plochý filter, quartz vlákna	plochý filter \varnothing 47 mm, účinnosť 99,9 % pre častice > 0,3 μm (aerosóly a tuhé častice)	výrobca ADVANTEC, materiál 100 % quartz vlákna číslo šarže: 00203710
Umiestnenie filtra v potrubí alebo mimo potrubia	filter umiestnený mimo potrubia, regulovaný ohrev do 180°C	uzatvorený filtračný box umiestnený pred absorbérom
Odberová aparatúra – usporiadanie: izokinetický odber, absorbéry v hlavnom alebo vedľajšom prúde	izokinetický odber s usporiadaním absorbérov v hlavnom prúde	veľkoobjemové impingéry s prietokom (0,5 až 2,0) m^3/h impingéry typu Greenburg-Smith
Odberová sonda: vyhrievaná, pri použití titánovej odb. trubice ohrev na 180 °C	použitie titánovej trubice – ohrev na 180 °C, použitie sklenenej trubice ohrev na 160°C	regulačná jednotka ISOTHERM
Detekčný limit pre odberovú aparatúru: 0,05 mg/m^3 (suma všetkých kovov)	detekčný limit laboratória max. 0,02 mg/m^3	izokinetický odber s usporiadaním absorbérov v hlavnom prúde
Slepá vzorka pred odberom	odobratá slepá vzorka pred odberom	filter + sorbent
Skúška tesnosti aparatúry pred a po odbere vzorky, netesnosť najviac 2 % z objemového prietoku resp. $\leq 0,4 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ pri najnižšom odberovom podtlaku systému	skúška vykonaná pred a po odbere, tlak 73 kPa, netesnosť 0,02 l/min	vyhodnotenie stanovenia kovov v prílohe č. 4
Izokinetický odber (-5 až +15)%	automaticky riadený izokinetický odber 4,62 %	izokinetický pomer – príloha č. 4
Reprezentatívna poloha meracieho miesta podľa STN EN 13284-1	reprezentatívna poloha	podrobnosti v prílohe č. 4

Na základe uvedených hlavných parametrov kvality merania ťažkých kovov podľa STN EN 14385, EPA Method 0061 a ich zhodnotenia možno konštatovať, že jednotlivé čiastkové činnosti a postupy boli vykonané v súlade s jednotlivými časťami oprávnenej metodiky a v súlade s vykonávacím interným pracovným postupom SOP-04.

Pred a po ukončení merania koncentrácie CO, NO_x, SO₂ a TOC v spalinách bola vykonaná kontrola analyzátorov formou sledovania driftu nuly a rozsahového bodu v súlade s požiadavkou vyhlášky MŽP SR č. 60/2011 Z.z. Kontrola driftov sa vykonala s použitím certifikovaného plynu podľa internej metodiky SOP-01 a SOP-03.

tab. č. 8 – certifikované referenčné plyny

Zloženie [cm ³ /m ³]	Číslo fľaše	Výrobca	Dátum výroby	Číslo certifikátu	Stabilita
CO : 1 809 NO : 180,3 SO ₂ : 847 zvyšok dusík	260704	SIAD Slovakia spol. s r.o., Bratislava	1.11.2022	2022/1358/ 260704	1.11.2024
CO ₂ : 17,96 % O ₂ : 17,92 % zvyšok dusík	525857		9.8.2022	2022/881/ 525857	9.8.2027
C ₃ H ₈ : 74,6 O ₂ : 19,99 % zvyšok dusík	33582		24.08.2021	2021/1043/ 33582	24.8.2023

Na základe posúdenia dodržania pracovných charakteristík podľa príslušných noriem na meranie emisií, celkového postupu a zistenej neistoty merania možno konštatovať, že všetky uvedené výsledky hmotnostných koncentrácií a hmotnostných tokov **sú dôveryhodné**.

6.4 Názory a interpretácie

RHT boli zistené ako súčasť merania pre účely zistenia údajov o dodržaní určených EL (okrem TZL, NO_x a TOC). Vzhľadom k skutočnosti, že prevádzkový režim, ktorý bol počas merania za účelom preukázania dodržania určených EL dáva predpoklad pre vznik reprezentatívnych hodnôt emisných veličín aj z hľadiska vypusteného množstva emisií do ovzdušia za celý rok, možno považovať zistené RHT za reprezentatívne aj pre tento účel.

Z uvedeného dôvodu je možné v súlade so schváleným spôsobom výpočtu množstva emisií znečisťujúcich látok (dokument schválený OÚ ŽP v Spišskej Novej Vsi č. 2007/00944-2/JRU zo dňa 12.12.2007) a právnymi predpismi zistené hodnoty RHT použiť aj pre účel bilancie celoročného množstva emisií.

Hodnoty vzťahovej veličiny sú priebežne zaznamenávané administratívnym sledovaním chodu prevádzky. Tieto údaje sú uschovávané v priebehu celého roka prevádzky zariadenia v evidencii o prevádzke zodpovedným pracovníkom po dobu najmenej 6 rokov.

30.5.2023

Dátum

.....
Ing. Marek Palenčár, PhD.

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

.....
Ing. Miroslav Čarnický

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

ZOZNAM AUTORIZOVANÝCH PRÍLOH		
Číslo	Názov	Počet strán
1	Plán merania	5
2	Zápis z prerokovania podmienok analytického stanovenia	3
3	Schéma zdroja znečisťovania ovzdušia a poloha meracieho miesta	1
4	Vyhodnotenie merania vybraných ZL	13
5	Grafické vyjadrenie výsledkov merania	1
6	Protokoly o skúške (subdodávka)	8
7	Kópie prevádzkových záznamov	2
8	Vyhodnotenie driftu nulového a rozsahového bodu pre plynné ZL	6
SPOLU		39



Druh dokumentu:	Formulár	Vydanie:	3
Označenie dokumentu:	T-22-28/22	Revízia:	1
Názov dokumentu:	Plán merania	Počet strán:	4
Skartačný znak:	A	Číslo strany:	1

PLÁN MERANIA EMISII

ZÁKAZNÍK (ak je prevádzkovateľ zároveň objednávateľom vyplniť iba 1 x)			
Prevádzkovateľ:	KOVOHUTY, a.s.	Objednávateľ:	
Sídlo:	ul. 29. augusta 586	Sídlo:	
IČO:	36200867	IČO:	
Zástupca:	Ing. Rastislav Lacko	Zástupca:	
Kontakt (☎ / @):	R.Lacko@kovohuty.sk	Kontakt (☎ / @):	

OBCHODNÉ A PERSONÁLNE INFORMÁCIE			
Zmluva / Objednávka:	2340062	zo dňa:	10. 3. 2023
Vedúci technik:	Ing. Marek Palenčár, PhD.	Kontakt (☎ / @):	palencar@etske.sk
Vzorkár:	Ing. Marek Palenčár, PhD.	Pomocný personál:	Krešňák, Kottfer, Hudák, Šoltes, Džavoronok, Rečo, Čizmár
Plánovaný dátum merania:	13. a 14. 4. 2023	Zmena dátumu:	
Účast iných laboratórií:			
<input type="checkbox"/> Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Spišská Nová Ves		Kontakt (☎ / @):	
<input checked="" type="checkbox"/> ALS Czech Republic s.r.o., Skúšobné laboratórium Pardubice		Kontakt (☎ / @):	+420 468 003 811 / jarošlav.jurenka@alsglobal.com
<input checked="" type="checkbox"/> EKOLAB s.r.o., Košice		Kontakt (☎ / @):	055/641 1214/ info@ekolab.sk

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

ÚČEL (CIEĽ) MERANIA (účel oprávneného merania podľa právneho predpisu alebo rozhodnutia konajúceho orgánu ochrany ovzdušia)	
<input checked="" type="checkbox"/>	prvé periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu zo spaľovacieho zariadenia podľa § 4 ods. 1 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z. Účel konania o vydanie súhlasu orgánu ochrany ovzdušia podľa § 17 ods. 1 písm. a) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov.
<input type="checkbox"/>	prvé periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu zo spaľovacieho zariadenia podľa § 4 ods. 1 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z. Účel konania správneho orgánu v integrovanom povoľovaní podľa § 3 ods. 3 písm. a) zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
<input type="checkbox"/>	periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu z technologického zdroja znečisťovania podľa § 8 ods. 4 písm. a) bodu 1 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z.
<input type="checkbox"/>	periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu zo spaľovacieho zariadenia podľa § 9 ods. 5 písm. a) bodu 1 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z.
<input type="checkbox"/>	periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu zo zariadenia na spaľovanie odpadov podľa § 10 ods. 5 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z.
<input type="checkbox"/>	periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu pre prchavé organické zlúčeniny vyjadrené ako celkový organický uhlík, ktoré sú zo zariadenia používajúceho organické rozpúšťadlá podľa § 11 ods. 2 písm. a) bodu 1 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z.
<input checked="" type="checkbox"/>	periodické oprávnené meranie reprezentatívneho individuálneho emisného faktora <input type="checkbox"/> alebo hmotnostného toku <input checked="" type="checkbox"/> pre podľa § 3 ods. 5 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z. Účel konania – postup výpočtu množstva emisie schválený Obvodným úradom životného prostredia v Spišskej Novej Vsi, č. 2007/00944-2/JRU zo dňa 12.12.2007.
<input type="checkbox"/>	prvé periodické diskontinuálne meranie hodnôt technických požiadaviek za účelom preukázania dodržania všeobecných podmienok prevádzkovania zdroja znečisťovania podľa § 4 ods. 1 písm. a) a § 12 ods. 5 vyhl. vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z., ktoré sa vzťahujú na zloženie technologických a odpadových plynov Účel konania o vydanie súhlasu orgánu ochrany ovzdušia podľa § 17 ods. 1 písm. a) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov.

<input type="checkbox"/>	periodické diskontinuálne meranie hodnôt technických požiadaviek za účelom preukázania dodržania všeobecných podmienok prevádzkovania zdroja znečisťovania podľa § 12 ods. 5 vyhl. vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 316/2017 Z.z., ktoré sa vzťahujú na zloženie technologických a odpadových plynov		
<input type="checkbox"/>			
OBJEKT MERANIA			
Prevádzka (Názov, Obec, Sídlo):	KOVCHUTY, a.s., Výroba medi zo sekundárnych surovín, ul. 29. augusta, Krompachy		
VAR PCZ:	0880161		
Kategória zdroja znečisťovania:	2.8.1 Tavenie neželezných kovov vrátane zlievania zliatin, pretavovania a rafinácie kovového šrotu d projektovanou kapacitou v t/d		
Zdroje/zariadenia vzniku emisií:	Konvertory		
Merané zložky:	CO, NOx, SO2, TOC, TZL, Cr6+, Kovy (Be+Cd+As); (Se+Te+Co+Ni+Pb); (Sb+Sn+Cr+Mn+Cu+Zn+V)		
Číslo zdroja/zariadenia emisií:	Konvertory - pred vstupom do komína č. 0880165		
Dátum predošlého merania:	20. 1. 2022	Predpoklad ďalšieho merania:	1 x ročne
Režim prevádzky:	<input checked="" type="checkbox"/> jednorežimová	<input type="checkbox"/> viacrežimová	<input type="checkbox"/> iná:
Emisný charakter:	<input checked="" type="checkbox"/> kontinuálna stabilná	<input type="checkbox"/> kontinuálna premenlivá	<input type="checkbox"/> diskontinuálna: várková
Čas prevádzky:	<input type="checkbox"/> 1/ <input checked="" type="checkbox"/> 2/ <input type="checkbox"/> 3-zmeny	<input type="checkbox"/> 6 hod. / zmenu	<input type="checkbox"/> nepretržitá <input type="checkbox"/> kampaňovitá
Sledovanie prevádzky:	<input type="checkbox"/> elektronický záznam	<input checked="" type="checkbox"/> ručný záznam	<input type="checkbox"/> iný: <input type="checkbox"/> nesleduje sa
Prevádzka počas merania:	<input checked="" type="checkbox"/> men. kapacita / výkon	<input type="checkbox"/> bežná kapacita / výkon	<input type="checkbox"/> min. kapacita / výkon <input type="checkbox"/> iné: priemer
Palivá:	<input type="checkbox"/> bez paliva	<input checked="" type="checkbox"/> tuhé	<input type="checkbox"/> kvapalné <input type="checkbox"/> plynne ZPN
Stručný opis technológie (princíp, zloženie OP, produkcia, rozhodujúce výborné parametre, riadenie / chladenie spaľín a pod.)			
Konvertorovanie je proces, pri ktorom sa do konvertora cez fúkače vhaňa stlačený vzduch s prídavkom O2 z kyslíkovej stanice, ktorý obsahuje kyslík potrebný na oxidačné reakcie, ktoré počas tavby v konvertore prebiehajú. Všetky oxidačné reakcie kovov, ktoré prebiehajú v konvertore sú silne exotermické.			
Hlavným materiálom, spracovávaným v konvertore je čierna meď, vytavená v šachtovej peci zo zostatkového a rafinačného materiálu, tuhé prísady bronzu a mosadze.			
Cieľom konvertorovania je maximálne oddestilovanie Zn, Pb, Sn a čiastočne oddestilovanie Sb na plynú fázu a prevod Ni, Fe a časti Sb do trosky preto, aby v medi, ktorá zostane v konvertore po fúkaní ostalo prímiesi čo možno najmenej. Prakticky oddelenie Cu od prímiesi v konvertore sa podari len čiastočne a to po prvé: Zn, Pb, Sn, Ni, Sb ostávajú v nevelkých množstvách z Cu konvertorovej.			
Rozsah merania	v prílohe plánu merania	Parametre miest merania (MM)	v prílohe plánu merania
Určené emisné limity (EL)	v prílohe plánu merania	Schéma MM / technológie:	-
Menovité parametre technológie / Plánované podmienky prevádzky počas merania			v prílohe plánu merania

ZARIADENIA NA ZNIŽOVANIE EMISÍ

Druh / Typ:	<input checked="" type="checkbox"/> látkový filter	<input type="checkbox"/> elektrostat. odľučovač	<input type="checkbox"/> mokrá práčka	<input type="checkbox"/> cyklón
	<input type="checkbox"/> odsirenie (DeSOx)	<input type="checkbox"/> DeNOx: SCR	<input type="checkbox"/> filter s aktívnym uhlím:	bez regenerácie
	<input type="checkbox"/> kondenzátor	<input type="checkbox"/> katalyzátor	<input type="checkbox"/> termické zariadenie:	regeneratívne (RTO)
Sledovanie prevádzky:	<input type="checkbox"/> elektronický záznam	<input checked="" type="checkbox"/> ručný záznam	<input type="checkbox"/> iný:	<input type="checkbox"/> nesleduje sa

SORTIMENT ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK (ZL) / POUŽITÉ METÓDY A METODIKY MERANIA ZL A VEĽIČN ODPAD PLYNU (OP)

ZL / veľičina	Metóda a metodika merania	ZL / veľičina	Metóda a metodika merania
TZL	<input checked="" type="checkbox"/> STN EN 13284-1/ <input type="checkbox"/> SOP-02 (Morhauerova metóda)	VOC	<input type="checkbox"/> STN P CEN TS 13649
CO	<input checked="" type="checkbox"/> STN EN 15058	HCl	<input type="checkbox"/> STN EN 1911
NOx	<input checked="" type="checkbox"/> STN ISO 10849 (NDIR) / <input type="checkbox"/> STN EN 14792 (CL)	HF	<input type="checkbox"/> STN ISO 15713
SO2	<input type="checkbox"/> STN ISO 7935 / <input checked="" type="checkbox"/> STN P CEN/TS 17021	NH3	<input type="checkbox"/> STN EN ISO 21877
O2	<input type="checkbox"/> STN EN 14789	PCDD/F	<input type="checkbox"/> STN EN 1948
TOC	<input checked="" type="checkbox"/> STN EN 12619	PAH	<input type="checkbox"/> STN ISO 11338
CO, NOx, O2	<input type="checkbox"/> EPA CTM-030 (elektrochémia)	kovy	<input checked="" type="checkbox"/> STN EN 14385 / <input type="checkbox"/> EPA Met. 29
vlhkosť OP	<input checked="" type="checkbox"/> STN EN 14790 (<input checked="" type="checkbox"/> kondenzačne / <input type="checkbox"/> termicky)	Hg	<input type="checkbox"/> STN EN 13211
	<input type="checkbox"/> IM-01 (kapacitne)	Sulfán	<input type="checkbox"/> STN EN 834712 / <input type="checkbox"/> SOP-04
prietok OP	<input type="checkbox"/> STN ISO 10780 (vzdušnina)	SO2	<input type="checkbox"/> STN EN 14791 (manuálne)
prietok OP	<input checked="" type="checkbox"/> STN EN ISO 16911-1 (<input checked="" type="checkbox"/> spaľiny / <input type="checkbox"/> anemometer)	SOx	<input type="checkbox"/> EPA Met. 8
HT, IEF	<input checked="" type="checkbox"/> STN EN ISO 11771	Cr 6+	<input type="checkbox"/> EPA Met. 0061 / <input checked="" type="checkbox"/> SOP-04
tmavosť dymu	<input type="checkbox"/> EPA Met. 9	merkaptány	<input type="checkbox"/> EPA 16A
benzínové pary	<input type="checkbox"/> STN EN 16321-2	aldehydy	<input type="checkbox"/> EPA Met. 0011 / <input type="checkbox"/> SOP-04
dymiace otvory	<input type="checkbox"/> EPA Met. 303	formaldehyd	<input type="checkbox"/> STN P CEN/TS 17638 / <input type="checkbox"/> SOP-04

ODCHYLKY OD POUŽITÝCH METÓD A NEJISTOTY MERANIA

Odchýlka od metódy: áno	-
-------------------------	---

Druh dokumentu:	Formulár	Vydanie:	3
Označenie dokumentu:	T-22-28/22	Revízia:	1
Názov dokumentu:	Plán merania	Počet strán:	4
Skartačný znak:	A	Číslo strany:	3

Opis odchýlky od metódy:	Použitie menšej odberovej hubice kvôli prevádzkovým podmienkam v potrubí (vyššia rýchlosť odpadového plynu vyžadujúca použitie hubice s priemerom menej ako 8 mm). Uvedená odchýlka je popísaná v pracovnom postupe SOP-02 a použitie hubíc s priemerom menším ako 8 mm bolo validované na medzilaboratórnych porovnávacích meraniach s výsledkom "vyhovuje"
Neistota merania „U“ (očakávaná):	podľa osvedčenia o akreditácii S-189 (vydal SNAS)
Posúdenie výrazných príspevkov iných zdrojov „U“	

MIESTO MERANIA (MM)			
Obhliadka: áno	Dátum obhliadky: 31.3.2023	Dôvod nevykonania:	-
Umiestnenie MM:	<input type="checkbox"/> komin	<input type="checkbox"/> strecha	<input type="checkbox"/> hala
Pristup k MM:	<input checked="" type="checkbox"/> priamo z terénu	<input checked="" type="checkbox"/> stála plošina	<input type="checkbox"/> mobilná plošina
	<input checked="" type="checkbox"/> rebrík	<input checked="" type="checkbox"/> schodište	<input checked="" type="checkbox"/> lešenie
Odberové miesta:	<input checked="" type="checkbox"/> súlad s EN 15259	<input type="checkbox"/> príruby otvorov pravouhlé	<input type="checkbox"/> počet:
	<input type="checkbox"/> nevyhovujúce	opis:	<input type="checkbox"/> iné:
Energie a obmedzenia:	<input checked="" type="checkbox"/> 220-240 V	<input type="checkbox"/> 400-480 V	<input type="checkbox"/> vzdialenosť k MM m
	<input type="checkbox"/> osvetlenie	<input checked="" type="checkbox"/> hluk	<input type="checkbox"/> v blízkosti MM
		<input checked="" type="checkbox"/> prašné prostredie	<input type="checkbox"/> kladka

PREDLOŽENÁ DOKUMENTÁCIA:	
<input checked="" type="checkbox"/> integrované povolenie SiŽP Košice	č. 8563/57/2019-43267/2019/Ber,Wit/570730105/Z29-SP zo dňa 25.11.2019.
<input checked="" type="checkbox"/> súhlas OUŽP SNV k skúšobnej prevádzke	č. OU-SN-OSZP-2022/016150-002 zo dňa 8.11.2022
<input checked="" type="checkbox"/> rozhodnutie OUŽP Košice	č. 9857/57/2022-46846/2023/570730105/SKP-Z29 zo dňa 2.1.2023 č. 6802/57/2022-18943/2022/570730105/Z40 zo dňa 30.05.2022
<input type="checkbox"/> miestny prevádzkový predpis	
<input checked="" type="checkbox"/> STPPaTOO na zabezpečenie ochrany ovzdušia	DTP-ŠP-16, DTP-KO-16, STPPaTOO , 01/STPPaTOO-10/2018
<input checked="" type="checkbox"/> realizačný projekt a sprievodná technická dokumentácia	FKK-S-SM-01/01
<input type="checkbox"/>	


OSOBITNÉ PODMIENKY MERANIA (aktuálnosť / potreba / schválenie dotknutými orgánmi štátnej správy – úrad resp. územne príslušná inšpekcia ŽP)
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

PRIPRAVNÉ ČINNOSTI (osadenie odberových prírub, plošiny, rebríky, prístrešky, osvetlenie, zdroje energií, vstup do prevádzky, školenia BOZP a pod.)
<input type="checkbox"/> príprava meracích miest podľa § 15 ods. 2 písm. a) vyhl. MŽP SR č.411/2012 Z.z. v znení vyhl. MŽP SR č.316/2017 Z.z.
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

SPÁVA O MERANÍ (štruktúra, náležitosti, forma a počet)	
Obsahové náležitosti:	príloha č. 1 vyhlášky MŽP SR č. 60/2011 Z.z. príloha F STN EN 15259
Forma:	výtlačky + elektronicky (PDF) Počet výtlačkov: 3 + 1

PRÍLOHA Č.1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Rozsah merania
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametre MM
<input checked="" type="checkbox"/>	Určené emisné limity
<input checked="" type="checkbox"/>	Menovité parametre technológie / Plánované podmienky prevádzky počas merania
<input type="checkbox"/>	Schéma MM / technológie

ZÁVER / UPOZORNENIE	
Dole podpísaný zástupca prevádzkovateľa (zákazníka) v súlade s normou STN EN 15259 prehlasuje, že sa oboznámil s cieľom (účelom) merania v plnom rozsahu, pričom v dohodnutom plánovanom termíne merania bude objekt / premet merania pripravený na výkon merania emisii minimálne v nasledovnom rozsahu:	
<input checked="" type="checkbox"/>	počas času určeného na meranie zabezpečí dohodnuté prevádzkové podmienky priemyselného zariadenia (palivá/suroviny/výkon) v súlade s platnou dokumentáciou (PD)
<input checked="" type="checkbox"/>	počas času určeného na meranie zabezpečí prevádzkové podmienky zariadenia na znižovanie emisii v súlade s PD
<input checked="" type="checkbox"/>	počas času určeného na meranie určí pracovníkov zodpovedných za obsluhu zdroja emisii a zariadení na ich obmedzovanie
<input checked="" type="checkbox"/>	pred meraním budú pripravené meracie miesta vyhovujúce požiadavkám čl. 6.2 STN EN 15259

 ETS <small>EnviroTeam Slovakia</small>	Druh dokumentu:	Formulár	Vydanie:	3
	Označenie dokumentu:	T-22-28/22	Revízia:	1
	Názov dokumentu:	Plán merania	Počet strán:	4
	Skartačný znak:	A	Číslo strany:	4

Dátum: 12.4.2023

Plán merania vypracoval:

Marek Palenčár, Ing., PhD.
vedúci technik



podpis

Plán merania odsúhlasil:

Ing. Rastislav Lačko
zodpovedný zástupca zákazníka / prevádzkovateľa



podpis

ROZSAH MERANIA A POČET JEDNOTLIVÝCH MERANÍ

Zariadenie / výdych	Znečisťujúce látky		Počet / perióda merania	
	Konvertory	CO, NO _x , SO ₂	TZL	8/60 min
TOC		Kovy v TZL ¹⁾	8/60 min	4/120 min
		Kovy v plyne ²⁾		4/120 min
		Cr ⁶⁺ v TZL		4/120 min
		Cr ⁶⁺ v plyne		4/120 min

PARAMETRE POTRUBIA S MM

Zdroje/zariadenia vzniku emisií	Tvar a rozmery potrubia [m]	Dĺžka úseku potrubia		Príruby	
		pred MM [m]	za MM [m]	Tvar	Počet
Konvertory	Ø 0,96	18,0	5,0	pravouhlá	2

URČENÉ EL [mg.m⁻³]

TZL	SO ₂	NO _x	Be+Cd+As+Cr ⁶⁺	Se+Te+Co+Ni+Pb	Sb+Sn+Cr+Mn+Cu+Zn+V	TOC
4	300	400	0,05	0,5	1	30

Podmienky platnosti EL: 101,325 kPa, teplota 0°C

MENOVITÉ PARAMETRE TECHNOLOGIE / PLÁNOVANÉ PODMIENKY PREVÁDZKY POČAS MERANIA

70 000 kg/ 24 hod. čiernej Cu

Označenie dokumentu:	T-22-33/22	v. publikácie:	0
Názov dokumentu:	Zápis z prerokovania podmienok analytického stanovenia EKOLAB	Počet strán:	3
Skartačný znak:	V-10	Číslo strany:	1

ZÁPIS Z PREROKOVANIA PODMIENOK ANALYTICKÉHO STANOVENIA

1. IDENTIFIKÁCIA (objednávateľ, prevádzkovateľ, subdodávateľ)

Názov: KOVOHUTY, a.s.	Sídlo: ul. 29. augusta 586
IČO: 36200867	Telefón: 0904392250
Štatutárny zástupca: Ing. Erich Štefanský	Zodpovedný pracovník: Ing. Rastislav Lacko
Názov: EKOLAB s.r.o.	Sídlo: Napájadlá 17, 040 12 Košice
IČO: 31 684 165	Telefón: 055/641 1211 -13, 055/641 1214
Mail : info@ekolab.sk	Zodpovedná osoba: Ing. Eva Jusková, Ing. Katarína Sopková
EnviroTeam Slovakia s.r.o. Tel. : 055/729 121	Zodpovedná osoba: Ing. Marek Palenčár, PhD.

2. NÁZOV MERANÉHO ZDROJA (Identifikácia zdroja a zariadenia, členenie zdroja, kategória podľa vyhl. MŽP SR č. 410/2012 Z.z. v znení neskorších predpisov)

Skladba zdroja (merané časti):

Názov a umiestnenie : KOVOHUTY, a.s., ul. 29. augusta, Krompachy

Prevádzka: Výroba medi zo sekundárnych surovín

Typ zariadenia: Šachtová pec, Ustáľovacia pec, Konvertory

Kategória: kategória podľa vyhl. MŽP SR č. 410/2012 v znení neskorších predpisov:

Členenie : 2.8.1 Tavenie neželezných kovov vrátane zlievania zliatin, pretavovania a rafinácie kovového šrotu s projektovanou kapacitou v t/d

3. POPIS TECHNOLOGIE

Charakter technológie: jednorežimová, kontinuálne stabilná

Počet výduchov: 3

Predpokladané ZL: Cr⁶⁺; Kovy (Be+Cd+As); (Se+Te+Co+Ni+Pb); (Sb+Sn+Cr+Mn+Cu+Zn+V)

Parametrické veličiny: množstvo vyrobenej medi

4. ÚČEL MERANIA: Prvé periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu podľa § 4 ods. 1 písm. a vyhl. MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR 316/2017 Z.z.; konanie vo veci žiadosti o súhlas na uvedenie stavby zdroja znečisťovania do prevádzky podľa § 17 ods. 1 písm. a) zákona č. 137/2010 Z.z. v znení neskorších predpisov


Periodické oprávnené meranie údajov o dodržaní určeného emisného limitu z technologického zdroja znečisťovania podľa § 8 ods. 4 písm. b) bod 1 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR 316/2017 Z.z.

Prvé periodické oprávnené meranie reprezentatívnych individuálnych hmotnostných tokov podľa § 3 ods. 5 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR 316/2017 Z.z. za účelom zistenia množstva vypúšťaných látok

Periodické oprávnené meranie reprezentatívnych individuálnych hmotnostných tokov podľa § 3 ods. 5 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR 316/2017 Z.z. za účelom zistenia množstva vypúšťaných látok

5. ÚČEL SUBDODÁVKY PODĽA (§ 20 ods. 1 zákona č. 137/2010 Z. z. v znení zákona č. 318/2012 Z.z.)

písm. a) oprávnená technická činnosť	písm. b) oprávnená kalibrácia	písm. c) oprávnená skúška	písm. d) oprávnená inšpekcia zhody
bod 1	bod 1	bod 1	bod 1
bod 2			
bod 3			
bod 5	bod 2	bod 2	bod 2
bod 7			

 ETS EnviroTeam Slovakia	Druh dokumentu:	Formulár	Vydanie:	1
	Označenie dokumentu:	T-22-33/22	Revízia:	0
	Názov dokumentu:	Zápis z prerokovania podmienok analytického stanovenia EKOLAB	Počet strán:	3
	Skartačný znak:	V-10	Číslo strany:	2

6. ZÁKLADNÉ PODMIENKY MERANIA

(počet a identifikácia ZL, počty stanovení podľa vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z.z. v znení vyhlášky MŽP SR 316/2017 Z.z.)

Zariadenie (ZZOv resp. časť)	ZL / počty jednotlivých stanovení	
	(Sb+Sn+Cr+Mn+Cu+Zn+V) (Se+Te+Co+Ni+Pb) (Be+Cd+As+ Cr ⁶⁺)	Cr ⁶⁺
Šachtová pec, Ustáľovacia pec, Konvertory	3 st (A+B+C); 4 st (A+B+C) Konvertory	3 st (A+B) 4 st (A+B) Konvertory
Emissný limit [mg.m ⁻³]	(Sb+Sn+Cr+Mn+Cu+Zn+V): 1 mg.m ⁻³ (Se+Te+Co+Ni+Pb): 0,5 mg.m ⁻³ (Be+Cd+As+ Cr ⁶⁺): 0,05 mg.m ⁻³	

7. PODMIENKY ODBERU

Zariadenie (ZZOv resp. časť):	Znečisťujúca látka	
	(Sb+Sn+Cr+Mn+Cu+Zn+V) (Se+Te+Co+Ni+Pb) (Be+Cd+As+ Cr ⁶⁺)	Cr ⁶⁺
Šachtová pec, Ustáľovacia pec, Konvertory		
Metódika odberu (SOP-04):	STN EN 14385	EPA Met. 0061
Predpokladaná koncentrácia ZL [mg/m ³]	≥ 0,05	≥ 0,05
Typ sorbentu	3,3 % HNO ₃ + 1,5 % H ₂ O ₂	0,1 M KOH
Doba odberu [min]	cca 180	cca 180
Množstvo vzorky [l]	900 - 1200	900- 1200

8. POUŽITÉ METÓDY A METODIKY

- interný dokument EKOLAB (IPP):Osvedčenie o akreditácii č. 5-307, aktuálne vydanie na web. stránke SNAS: <https://ais.snas.sk/ais/#1WebReports/2/list.accredited.subject.search.byfield/AccreditedSubjectsByFields>

9. ŠPECIÁLNE PODMIENKY (spôsob prepravy a uchovania vzoriek, doba spracovania vzoriek od ukončenia odberu, ...)

- do protokolu z analytického stanovenia uviesť výsledky rozboru **terénny slepý pokus, chemická slepá skúška, slepá skúška filtra.**

- spôsob prepravy a uchovania vzoriek a doba spracovania vzoriek podľa SOP 04 a IPP EKOLAB.

10. PLÁNOVANÝ TERMÍN MERANIA A VYHOTOVENIA PROTOKOLU

Plánovaný termín merania: 13. a 14.4. 2023

Plánovaný termín vyhotovenia protokolu: po analýze

Počet vyhotovení protokolu: 3 ks

11. POSÚDENIE O NEZAUJATOSTI OPRÁVNENEJ OSOBY A SUBDODÁVATEĽA OM

(Príloha č. 3 bod 21 k zákonu č. 137/2010 Z. z. v znení zákona č. 318/2012 Z.z.)

Oprávnená osoba		Subdodávateľ OM			
EnviroTeam Slovakia s.r.o.		EKOLAB s.r.o.			
Štatutárny zástupca (ŠZ) a zodpovedná osoba (ZO) oprávnenej osoby:		Nezaujatosť		Štatutárny zástupca:	
		Áno	Nie	Nezaujatosť	
				Áno	Nie
Ing. Miroslav Čarnický	ŠZ/ZO	x		Ing. Eva Jusková	x
Jozef Györi	ZO	x		Ing. Katarína Sopková	x
Ing. Domínik Hrušík, CSc	ZO	x			
Ing. Martin Hrušík	ZO	x			

Označenie dokumentu:	T-22-33/22	využitie:	1
Názov dokumentu:	Zápis z prerokovania podmienok analytického stanovenia EKOLAB	Revízia:	0
Skartačný znak:	V-10	Počet strán:	3
		Číslo strany:	3

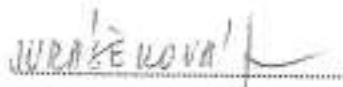
Ing. Gabriel Pereš	ZO	x			
Ing. Róbert Rečo	ŠZ/ZO	x			
Ing. Martin Gorás	ZO	x			
Ing. Marek Palenčár, PhD.	ZO	x			

V Košiciach dňa: 17.4.2023



 podpis zodpovedného zástupcu
 EnviroTeam Slovakia, s.r.o.

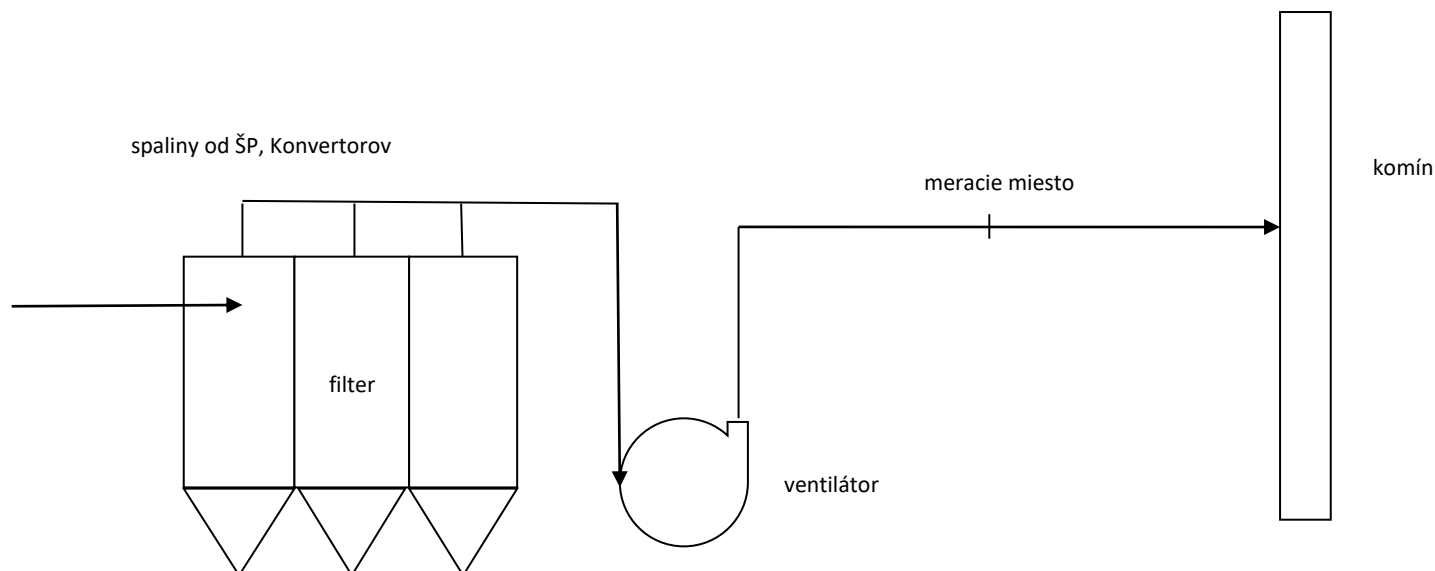
V Košiciach dňa:



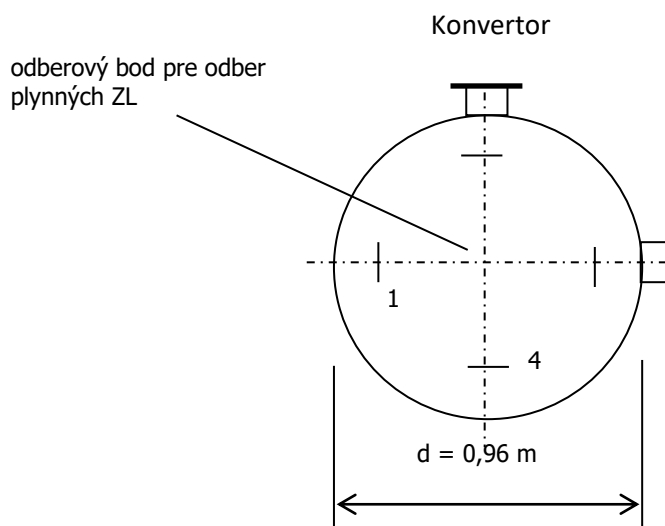
17.4.2023

 podpis zodpovedného zástupcu
 EKOLAB s.r.o.

Schéma zdroja znečisťovania ovzdušia a meracieho miesta



Detail odberovej roviny



Poznámka: vzdialenosti odberových bodov na odberových osiach, dĺžky úsekov pred a za meracím miestom sú uvedené v prílohe č. 4.

VYHODNOTENIE STANOVENIA EMISÍI TUHÝCH ZL

Prevádzkovateľ : Kovohuty, a.s.
 Zdroj : Konvertory
 Miesto merania : Výstup z filtra do komína

Meracia aparatúra : ISOSTACK BASIC
 Metodika merania : STN EN 13284-1
 Dátum merania : 13.04.2023

Údaje o meracom mieste

Veličina	Hodnota	Veličina	Hodnota
Tvar potrubia	Kruhový	Celková dĺžka rovného úseku potrubia	21,0 m
Vnútorň priemer	0,96	Dĺžka potrubia pred meracím miestom	16,0 m
Strana A	-	Dĺžka potrubia za meracím miestom	5,0 m
Strana B	-	Počet hydraulických priemerov	21,9
Plocha prierezu potrubia	0,72 m ²	Počet meracích priamok normatívny / skutočný	2 / 2
Hydraulický priemer	0,96 m	Počet meracích bodov v priereze - norm. / skutočný	4 / 4

Skúška tesnosti odberovej aparatúry

Menov. prietok [l/min]	Kritérium 2% / [l/min]	Skúška [l/min]	Záver	
1	21,84	0,44	0,02	V
2	22,25	0,44	0,02	V
3	23,01	0,46	0,02	V
4				

Súhrnná slepá vzorka vrátane oplach TSP

Slepá vzorka filter	Hmotnosť filtra [g]		C [mg/m ³]	Kritérium [mg/m ³]	Záver
	Pred	Po			
QF/47-205	31,9859	31,9859	0,00	0,0	V
oplach OM2	74,7377	74,7377			
Teplota kondicionovania pred meraním			180 °C		
Teplota kondicionovania po meraní			160 °C		

Údaje o podmienkach merania

Veličina	Hodnota	Veličina	Hodnota
Barometrický tlak	96,140 kPa	Doba odberu vzorky (stanovenia) TZL	120 min
Priemerný absolútny tlak plynu v potrubí	95,978 kPa	Doba odberu v jednom bode	30 min
Koncentrácia vodnej pary v plyne	0,58 %	Priemer použitej trysky	5,0 mm
Absolútna vlhkosť plynu	0,0047 kg/m ³	Pomer rýchlostí v potrubí : < 3:1 (< 3)	1,88 -
Hustota suchého plynu, štand. podm.	1,2889 kg/m ³	Minimálny dynamický tlak : ≥ 5 Pa	239,7 Pa
Hustota vlhkého plynu, štand. podm.	1,2861 kg/m ³	Uhol prúdenia : < 15°	0 °
Referenčný obsah kyslíka	- obj. %	Odchýlka izokinetiky od -5 % do +15 %	4,51 %

Údaje o stanoveniach

n	Filter	Čas merania		Rozdiel [g]	V vzorky [m ³]	w [m/s]	Q _{n.p.} [m ³ /h]	Q _{p.p.} [m ³ /h]	t [°C]	C		q [g/h]
		Od	Do							[mg/m ³]	C ^r	
1	QF/47-206	8:58	10:58	0,0001	1,8814	17,74	33282	46209	84,3	0,06	-	2,12
2	QF/47-207	12:45	14:45	0,0002	1,8765	18,08	33200	47075	91,5	0,13	-	4,25
3	QF/47-208	16:45	18:45	0,0002	1,9028	18,68	33691	48657	98,4	0,13	-	4,25
-	OM 1	-	-	0,0001	-	-	-	-	-	-	-	-
PRIEMER					1,8869	18,17	33391	47314	91,4	0,11	-	3,54

Legenda :

V_{vzorky} objem odobranej vzorky odpadového plynu (štand. stav. podm., suchý plyn)
 w rýchlosť prúdenia odpadového plynu v potrubí
 Q_{n.p.} objemový prietok odpadového plynu (štand. stav. podmienky, suchý plyn)
 Q_{p.p.} objemový prietok odpadového plynu (prevádzkové podmienky)
 t teplota plynu v potrubí
 C hmotn. koncentrácia TZL pri štand. stav. podm. - suchý plyn
 q hmotnostný tok TZL
 V / N vyhovuje / nevyhovuje

TEPLOTA A RÝCHLOSŤ OP V JEDNOTLIVÝCH BODOCH

Prevádzkovateľ : Kovohuty, a.s.
 Zdroj : Konvertory
 Miesto merania : Výstup z filtra do komína

Meracia aparatúra : Isostack Basic
 Metodika merania : STN EN 13284-1
 Dátum merania : 13.04.2023

Vzďialenosti meracích bodov

Číslo meracieho bodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vzďialenosť v cm	14	82	-	-	-	-	-	-	-	-

Stanovenie 1				
P	B	T	w	
1	1	75,9	20,0	
1	2	85,6	21,0	
2	1	89,2	18,6	
2	2	86,3	11,3	

Stanovenie 2				
P	B	T	w	
1	1	83,0	20,0	
1	2	93,1	21,2	
2	1	96,6	19,9	
2	2	93,3	11,3	

Stanovenie 3				
P	B	T	w	
1	1	91,6	20,0	
1	2	102,5	22,1	
2	1	102,0	20,7	
2	2	97,6	11,8	

CELKOVÉ VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV

Be, Cd, As, Cr⁶⁺

Prevádzkovateľ : Kovohuty, a.s.
 Zdroj znečisťovania : Konvertory
 Miesto merania : výstup z filtra do komína
 Dátum merania Cr⁶⁺ : 13.4.2023
 Dátum merania Be, Cd, As : 14.4.2023

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	ZL	Cn	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
			[mg.m ⁻³]			
1	Filter1 Kovy	As	0,001	0,010	-	0,239
		Be	0,001			
	GF37-63	Cr ⁶⁺	0,008			
	Filter1 Kovy	Cd	0,001			
2	Filter2 Kovy	As	0,001	0,010	-	0,237
		Be	0,001			
	GF37-64	Cr ⁶⁺	0,008			
	Filter2 Kovy	Cd	0,001			
3	Filter3 Kovy	As	0,001	0,004	-	0,096
		Be	0,001			
	GF37-65	Cr ⁶⁺	0,003			
	Filter3 Kovy	Cd	0,000			
MAXIMUM		-	0,008	0,010	-	0,239
PRIEMER		-	0,002	0,008	-	0,191

Se, Te, Co, Ni, Pb

Prevádzkovateľ : Kovohuty, a.s.
Zdroj znečisťovania : Konvertory
Miesto merania : výstup z filtra do komína

Dátum merania 14.4.2023

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	ZL	Cn			qzl [g.hod ⁻¹]
			[mg.m ⁻³]			
1	Filter1 Kovy	Se	0,001	0,003	-	0,061
		Te	0,001			
		Co	0,001			
		Ni	0,001			
		Pb	0,001			
2	Filter2 Kovy	Se	0,001	0,003	-	0,065
		Te	0,001			
		Co	0,001			
		Ni	0,001			
		Pb	0,001			
3	Filter3 Kovy	Se	0,001	0,003	-	0,051
		Te	0,001			
		Co	0,001			
		Ni	0,001			
		Pb	0,001			
MAXIMUM		-	0,0011	0,003	-	0,065
PRIEMER		-	0,0006	0,003	-	0,059

Sb, Sn, Cr, Mn, Cu, V, Zn

Prevádzkovateľ : Kovohuty, a.s.
 Zdroj znečisťovania : Konvertory
 Miesto merania : výstup z filtra do komína
 Dátum merania : 14.4.2023

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	ZL	Cn [mg.m ⁻³]	ZL	Cn [mg.m ⁻³]		qzi [g.hod ⁻¹]
1	Filter1 Kovy	Sb	0,001	Cu	0,000	0,005	0,142
		Sn	0,001	V	0,001		
		Cr	0,001				
		Mn	0,001	Zn	0,001		
2	Filter2 Kovy	Sb	0,001	Cu	0,001	0,005	0,147
		Sn	0,001	V	0,001		
		Cr	0,001				
		Mn	0,001	Zn	0,002		
3	Filter3 Kovy	Sb	0,001	Cu	0,001	0,018	0,538
		Sn	0,001	V	0,001		
		Cr	0,001				
		Mn	0,001	Zn	0,014		
MAXIMUM		-	0,001	-	0,014	0,018	0,538
PRIEMER		-	0,001	-	0,002	0,005	0,138

LEGENDA:

- ZL - Znečisťujúca látka
- V_n - Objem vzorky pri odbere a po prepočte na š.p. suchého plynu
- C_n - Hmotnostná koncentrácia ZL po prepočte na š.p. suchého plynu
- q_{zi} - Hmotnostný tok ZL
- š. p. - štandardné stavové podmienky plynu (0°C; 101,3 kPa)

VYHODNOTENIE MERANIA EMISÍ VYBRANÝCH PLYNNÝCH ZZL

Prevádzkovateľ : Kovohuty, a.s.
 Zdroj emisií : Konvertory, Výstup z filtra do komína

Dátum merania 13.4.2023
 Dátum vyhodnotenia 4.5.2023

Priemerný barometrický tlak	96140 [Pa]
Priemerný efektívny tlak v potrubí	-162 [Pa]
Priemerný statický tlak v potrubí	95978 [Pa]
Priemerná teplota plynu v potrubí	91,4 [°C]
Priemerná hustota plynu v potrubí (š.p.)	1,2855 [kg.m ⁻³]
Priemerná vlhkosť plynu	0,0016 [kg.m ⁻³]
Plocha prierezu potrubia	0,7238 [m ²]
Priemerná rýchlosť plynu v potrubí (p.p.)	17,98 [m.s ⁻¹]
Priemerný prietok plynu v potrubí (p.p.)	13,020 [m ³ .s ⁻¹]
Prietok suchého plynu v potrubí (š.p.)	9,275 [m ³ .s ⁻¹]
Referenčný obsah kyslíka	- [obj. %]
Doba trvania JPH	60 [min]

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

Číslo JPH	Čas JPH	Znečisťujúca látka			CO			NO _x			SO ₂		
		T [°C]	O ₂ [obj.%]	CO ₂	C _n [mg.m ⁻³]	C _{nr} [mg.m ⁻³]	Es [kg.h ⁻¹]	C _n [mg.m ⁻³]	C _{nr} [mg.m ⁻³]	Es [kg.h ⁻¹]	C _n [mg.m ⁻³]	C _{nr} [mg.m ⁻³]	Es [kg.h ⁻¹]
1	8:56-9:57	91,4	20,25	0,09	38,83	-	1,297	5,22	-	0,174	164,16	-	5,482
2	9:56-10:57		20,86	0,23	53,52	-	1,787	98,82	-	3,300	6,34	-	0,212
3	10:56-11:57		20,96	0,24	5,49	-	0,183	307,38	-	10,264	7,22	-	0,241
4	11:56-12:57		20,65	0,33	6,43	-	0,215	266,79	-	8,908	7,79	-	0,260
5	12:56-13:57		19,66	0,16	33,54	-	1,120	6,77	-	0,226	112,80	-	3,767
6	13:56-14:57		20,52	0,13	8,80	-	0,294	108,11	-	3,610	9,62	-	0,321
7	14:56-15:57		19,90	0,09	2,95	-	0,098	4,23	-	0,141	3,65	-	0,122
8	15:56-16:57		16,92	0,03	1,08	-	0,036	12,59	-	0,420	4,83	-	0,161
MAX		91,4	20,96	0,33	53,52	-	1,787	307,38	-	10,264	164,16	-	5,482
Φ		91,4	19,97	0,16	18,83	-	0,629	101,24	-	3,380	39,55	-	1,321

Legenda :
 C_n, C_{nr} - Koncentrácia ZL pri na š.p. - suchý plyn
 T - Teplota odpadového plynu v mieste merania
 Es - Hmotnostný tok ZL
 p.p. - Prevádzkové podmienky
 š.p. - Štandardné stavové podmienky (suchý plyn, 0°C, 101,325 kPa)

VYHODNOTENIE MERANIA EMISÍI VYBRANÝCH PLYNNÝCH ZZL

Prevádzkovateľ : Kovohuty, a.s.
Zdroj emisií : Konvertory, Výstup z filtra do komína
 Dátum merania : 13.4.2023
 Dátum vyhodnotenia : 4.5.2023

Priemerný barometrický tlak 96140 [Pa]
 Priemerný efektívny tlak v potrubí -162 [Pa]
 Priemerný statický tlak v potrubí 95978 [Pa]
 Priemerná teplota plynu v potrubí 91,40 [°C]
 Priemerná hustota plynu v potrubí (š.p.) 1,2855 [kg.m⁻³]
 Priemerná vlhkosť plynu 0,0016 [kg.m⁻³]
 Plocha prierezu potrubia 0,7238 [m²]
 Priemerná rýchlosť plynu v potrubí (p.p.) 17,98 [m.s⁻¹]
 Priemerný prietok plynu v potrubí (p.p.) 13,020 [m³.s⁻¹]
 Prietok suchého plynu v potrubí (š.p.) 9,275 [m³.s⁻¹]
 Referenčný obsah kyslíka - [obj. %]
 Doba trvania JPH 60 [min]

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

Znečisťujúca látka			TOC		
Číslo JPH	T [°C]	O ₂ [obj.%]	C _n [mg.m ⁻³]	C _{nr} [mg.m ⁻³]	Es [kg.h ⁻¹]
1	91,4	20,25	0,79	0,79	0,026
2		20,86	0,76	0,76	0,025
3		20,96	0,97	0,97	0,032
4		20,65	0,97	0,97	0,032
5		19,66	0,46	0,46	0,015
6		20,52	0,46	0,46	0,015
7		19,90	0,97	0,97	0,032
8		16,92	1,09	1,09	0,037
MAX	91,4	20,96	1,09	1,09	0,037
Φ	91,4	19,97	0,81	0,81	0,027

Legenda : C_n, C_{nr} - Koncentrácia ZL pri na š.p. - Vlhký plyn
 T - Teplota odpadového plynu v mieste merania -
 Es - Hmotnostný tok ZL
 p.p. - Prevádzkové podmienky
 š.p. - Štandardné stavové podmienky (suchý plyn, 0°C, 101,325 kPa)

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Be

Prevádzkovateľ :	Kovohuty, a.s.
Zdroj znečisťovania :	Konvertory
Miesto merania :	výstup z filtra do komína
Dátum merania	14.4.2023
Barometrický tlak	95,97 [kPa]
Priem. statický tlak odpad. plynu v potrubí	95,74 [kPa]
Priemerná teplota odpad. plynu v potrubí	97,16 [°C]
Priemerná rýchlosť odpad. plynu v potrubí	16,86 [m.s ⁻¹]
Plocha prierezu potrubia	0,72 [m ²]
Priemerný objemový prietok suchého odpadového plynu, š.p.	30314,28 [m ³ .h ⁻¹]
Koncentrácia vodnej pary v odpadovom plyne	0,93 [obj. %]
Priemerný obsah kyslíka v odpadovom plyne	20,00 [obj. %]
Referenčný obsah kyslíka	- [obj.%]
Doba odberu vzorky	120 [min]

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,001	0,001	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,001	0,001	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,001	0,001	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,001	0,001	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,001	0,001	-	0,018

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Cd

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,0010	0,0007	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,0010	0,0005	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,0000	0,0000	-	0,000
MAXIMUM	-	1,8614	0,0010	0,0007	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,0005	0,0004	-	0,012

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - As

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,001	0,001	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,001	0,001	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,001	0,001	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,001	0,001	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,001	0,001	-	0,018

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Cr⁶⁺

Prevádzkovateľ : Kovohuty, a.s.
 Zdroj znečisťovania : Konvertory
 Miesto merania : Výstup z filtra do komína

Dátum merania	13.4.2023
Barometrický tlak	96,14 [Pa]
Priem. statický tlak odpad. plynu v potrubí	95,98 [Pa]
Priemerná teplota odpad. plynu v potrubí	91,39 [°C]
Priemerná rýchlosť odpad. plynu v potrubí	18,17 [m.s ⁻¹]
Plocha prierezu potrubia	0,72 [m ²]
Priemerný objemový prietok suchého odpadového plynu, š.p.	33515,19 [m ³ .h ⁻¹]
Koncentrácia vodnej pary v odpadovom plyne	0,20 [obj. %]
Priemerný obsah kyslíka v odpadovom plyne	20,40 [obj. %]
Referenčný obsah kyslíka	- [obj. %]
Doba odberu vzorky	120 [min]

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Plynná fáza				Tuhá fáza				Spolu plynná a tuhá fáza		
	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn [mg.m ⁻³]	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn [mg.m ⁻³]	Cn [mg.m ⁻³]	Cnr [mg.m ⁻³]	qzl [g.hod ⁻¹]
1	KOVOHUTY KO Cr6+ - 1	1,8814	0,0150	0,0080	QF 47 206	1,8814	0,00500	0,0027	0,0106	-	0,3563
Výsledok stanovenia 1			0,0150	0,0080	-	1,8814	0,00500	0,0027	0,0106	-	0,3563
2	KOVOHUTY KO Cr6+ - 2	1,8765	0,0100	0,0053	QF 47 207	1,8765	0,00500	0,0027	0,0080	-	0,2679
Výsledok stanovenia 2			0,0100	0,0053	-	1,8765	0,00500	0,0027	0,0080	-	0,2679
3	KOVOHUTY KO Cr6+ - 3	1,9028	0,0050	0,0026	QF 47 208	1,9028	0,00500	0,0026	0,0053	-	0,1761
Výsledok stanovenia 3			0,0050	0,0026	-	1,9028	0,00500	0,0026	0,0053	-	0,1761
MAXIMUM		1,9028	0,0150	0,0080	-	1,9028	0,0050	0,0027	0,0106	-	0,3563
PRIEMER		1,8869	0,0100	0,0053	-	1,8869	0,0050	0,0026	0,0080	-	0,2668

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Se
Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,001	0,001	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,001	0,001	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,001	0,001	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,001	0,001	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,001	0,001	-	0,018

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Te
Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,001	0,001	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,001	0,001	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,001	0,001	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,001	0,001	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,001	0,001	-	0,018

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Co
Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,001	0,001	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,001	0,001	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,001	0,001	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,001	0,001	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,001	0,001	-	0,018

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Ni
Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,001	0,001	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,001	0,001	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,001	0,001	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,001	0,001	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,001	0,001	-	0,018

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Pb
Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,0010	0,0007	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,0020	0,0011	-	0,033
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,0010	0,0006	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,0020	0,0011	-	0,033
PRIEMER	-	1,7185	0,0008	0,0008	-	0,023

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Sb
Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,001	0,001	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,001	0,001	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,001	0,001	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,001	0,001	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,001	0,001	-	0,018

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Sn

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,001	0,001	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,001	0,001	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,001	0,001	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,001	0,001	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,001	0,001	-	0,018

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Cr

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,001	0,001	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,001	0,001	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,001	0,001	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,001	0,001	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,001	0,001	-	0,018

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Mn

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	ma [mg]	Cn	Cnr	qzl [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,0010	0,0007	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,0010	0,0005	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,0010	0,0006	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,0010	0,0007	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,0007	0,0006	-	0,018

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Cu

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	m _a [mg]	C _n	C _{nr}	q _{zl} [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,0000	0,0000	-	0,000
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,0010	0,0005	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,0010	0,0006	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,0010	0,0006	-	0,017
PRIEMER	-	1,7185	0,0003	0,0004	-	0,011

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - Zn

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	m _a [mg]	C _n	C _{nr}	q _{zl} [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,002	0,0013	-	0,040
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,003	0,0016	-	0,049
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,026	0,0144	-	0,437
MAXIMUM	-	1,8614	0,026	0,0144	-	0,437
PRIEMER	-	1,7185	0,005	0,0058	-	0,175

VYHODNOTENIE STANOVENIA ŤAŽKÝCH KOVOV - V

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

STN	Označ. vzorky	Vn [m ³]	m _a [mg]	C _n	C _{nr}	q _{zl} [g.hod ⁻¹]
				[mg.m ⁻³]		
1	Filter1 Kovy	1,4973	0,001	0,001	-	0,020
2	Filter2 Kovy	1,8614	0,001	0,001	-	0,016
3	Filter3 Kovy	1,7967	0,001	0,001	-	0,017
MAXIMUM	-	1,8614	0,001	0,001	-	0,020
PRIEMER	-	1,7185	0,001	0,001	-	0,018

LEGENDA

- V_n - Objem vzorky pri odbere a po prepočte na š.p. suchého plynu
 m_a - Výsledok analýzy
 C_n, C_{nr} - Hmotnostná koncentrácia ZL po prepočte na š.p. suchého plynu
 q_{zl} - Hmotnostný tok ZL
 š. p. - štandardné stavové podmienky plynu (0°C; 101,325 kPa)