



**SPRÁVA O OPRÁVNENOM MERANÍ EMISÍ  
TZL, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>  
z expandačnej pece PEP 80 v závode lisované kachle  
spoločnosti KERKOTHERM, akciová spoločnosť**

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

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

Číslo správy:

**02/324/2023**

Dátum vydania správy: 26.07.2023

Zákazník / Prevádzkovateľ:

**KERKOTHERM, akciová spoločnosť**  
Hraničná 3, 040 01 Košice  
IČO: 36189081

Miesto / lokalita:

areál spoločnosti KERKOTHERM , kat. územie Jazero, Košice

Druh oprávnenej technickej činnosti:

Oprávnené meranie hodnoty 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. v znení neskorších právnych predpisov

Zmluva/Objednávka:

Objednávka č. 99/2023 zo dňa 25.05.2023

Deň oprávnenej technickej činnosti:

04.07.2023

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

Ing. Ignác Kožej  
Rozhodnutie MŽP SR o vydaní osvedčenia zodpovednej osoby  
č. 46105/2014 zo dňa 07.10.2014.

Správa obsahuje:

7 strán  
5 príloh

Účel oprávneného merania:

1. Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov technologického zariadenia podľa § 8 ods. 4 písm. c) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.
2. Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku (RHT) podľa § 3 ods. 5 písm. b) a § 3 ods. 10 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.

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

## SÚHRN

Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov technologického zariadenia podľa § 8 ods. 4 písm. c) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov

<b>Prevádzka:</b>	KERKOTHERM, akciová spoločnosť, závod lisované kachle VAR PCZ: 2107204423					
<b>Čas (režim) prevádzky:</b>	prevádzka: jednozmenná, kampaňovitá technológia: jednorežimová, kontinuálna emisne stabilná výkon/kapacita: menovitý výkon expandačnej pece je 8,125 m <sup>3</sup> /hod suroviny: surový upravený perlit (SUP) palivá: zemný plyn					
<b>Zdroj/zariadenie vzniku emisií:</b>	Výroba expandovaného perlitu 1. Expandačná pec PEP 80					
<b>Merané zložky:</b>	TZL, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>					
<b>Výsledky merania:</b>	hmotnostná koncentrácia (ďalej len „C“) v mg/m <sup>3</sup>					
<b>Režim prevádzky:</b>	bežný prevádzkový režim, výkon expandačnej pece počas merania 7,5 m <sup>3</sup> /hod					
<b>Meraná zložka</b>	<b>N</b>	<b>Priemer (C) <sup>1)</sup> [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Maximum (C) <sup>1)</sup> [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Emisný limit <sup>2)</sup> (C) <sup>1)</sup> [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Režim s najvyššími emisiami [áno/nie]</b>	<b>Upozornenie na súlad/nesúlad <sup>3)</sup></b>
<b>Zdroj/zariadenie vzniku emisií:</b>	<b>1. Expandačná pec PEP 80</b>					
TZL	3	25	28	30	áno <sup>4)</sup>	<b>súlad</b>
NO <sub>x</sub>	3	57	57	500	áno <sup>4)</sup>	<b>súlad</b>
SO <sub>2</sub>	3	< DDL <sup>5)</sup>	< DDL <sup>5)</sup>	750	áno <sup>4)</sup>	<b>súlad</b>

<sup>1)</sup> Stavové podmienky vyjadrenia hmotnostnej koncentrácie: 0 °C, 101,3 kPa, vlhký plyn.

<sup>2)</sup> Emisný limit (ďalej len „EL“), podmienky jeho platnosti: Príloha č. 7, časť II písm. C, bod 8.1 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v platnom znení.

<sup>3)</sup> Požiadavka dodržania EL: § 32 ods. 4 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov

<sup>4)</sup> Výsledky zodpovedajú režimu prevádzky zariadení, ktorý nastavil zákazník/prevádzkovateľ zdroja. Informácie o čase (režime) prevádzky poskytol zákazník. Sledovanie ďalších vybraných prevádzkových parametrov počas merania je uvedené v kap. 5.

<sup>5)</sup> Zistená hodnota je pod úrovňou dolného detekčného limitu použitého EMS (DDL<sub>SO2</sub> = 5 mg.m<sup>-3</sup>, DDL<sub>CO</sub> = 3 mg.m<sup>-3</sup>) a nie je vyjadrená konkrétnymi číselnými hodnotami.

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

<b>Prevádzka:</b>	KERKOTHERM, akciová spoločnosť, závod lisované kachle VAR PCZ: 2107204423					
<b>Čas (režim) prevádzky:</b>	prevádzka: jednozmenná, kampaňovitá technológia: jednorežimová, kontinuálna emisne stabilná výkon/kapacita: menovitý výkon expandačnej pece je 8,125 m <sup>3</sup> /hod suroviny: surový upravený perlit (SUP) palivá: zemný plyn					
<b>Zdroj/zariadenie vzniku emisií:</b>	Výroba expandovaného perlitu 1. Expandačná pec PEP 80					
<b>Merané zložky:</b>	TZL, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>					
<b>Výsledky merania:</b>	reprezentatívny hmotnostný tok (ďalej len „RHT“) v g/h hmotnostný tok (ďalej len „HT“) v g/h					
<b>Režim prevádzky:</b>	bežný prevádzkový režim, výkon expandačnej pece počas merania 7,5 m <sup>3</sup> /hod					
<b>Meraná zložka</b>	<b>N</b>	<b>Priemer (RHT) [g/h]</b>	<b>Maximum (HT) [g/h]</b>	<b>EL</b>	<b>Reprezentatívny režim [áno/nie]</b>	<b>Upozornenie na súlad/nesúlad</b>
<b>Zdroj/zariadenie vzniku emisií:</b>	<b>1. Expandačná pec PEP 80</b>					
TZL	3	49	55	-	áno <sup>2)</sup>	-
CO	3	< 7 <sup>1)</sup>	< 7 <sup>1)</sup>	-	áno <sup>2)</sup>	-
NO <sub>x</sub>	3	133	141	-	áno <sup>2)</sup>	-
SO <sub>2</sub>	3	< 11 <sup>1)</sup>	< 11 <sup>1)</sup>	-	áno <sup>2)</sup>	-

<sup>1)</sup> Takto vyjadrené hodnoty RHT/HT sú vypočítané na úrovni DDL.

<sup>2)</sup> Výsledky sú reprezentatívne pre režim prevádzky nastavený prevádzkovateľom. Informácie o čase (režime) prevádzky poskytol prevádzkovateľ. Sledovanie ďalších vybraných prevádzkových parametrov počas merania je uvedené v kapitole 5.

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

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

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

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

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

## 1. OPIS ÚČELU OPRÁVNEŇENÉHO MERANIA

<i>Určenie emisného limitu</i>	
Vymedzenie zariadenia / časti zdroja	Kategorizácia zdroja podľa prílohy č. 1 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v platnom znení. <b>3. VÝROBA NEKOVOVÝCH MINERÁLNYCH PRODUKTOV</b> 3.11.2 Ťažba a spracovanie silikátových surovín a iných surovín na výrobu stavebných materiálov alebo s iných priemyselne využívaných materiálov okrem stavebného piesku a štrku v mokrom stave.
hodnoty limitov preukazovaných týmito meraním	hmotnostná koncentrácia <b>TZL: 30 mg/m<sup>3</sup></b> <b>NOx: 500 mg/m<sup>3</sup></b> <b>SO<sub>2</sub>: 750 mg/m<sup>3</sup></b>
platnosť – vyjadrenie (jednotka) veličiny	Hmotnostná koncentrácia pri štandardných stavových podmienkach (101,3 kPa; 0 °C), vlhký plyn, O <sub>2ref.</sub> = 14 % objemu
ďalšie špecifické podmienky platnosti	nie sú určené
miesto platnosti EL	komín za textilným filtrom
<i>Požiadavky dodržania emisného limitu</i>	
určené požiadavky	§ 32 ods. 4 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v platnom znení.
zohľadňovanie neistoty	nezohľadňuje sa
<i>Osobitné podmienky oprávneného merania, ktoré sa vzťahujú na výrobnoprevádzkový režim alebo na požiadavky dodržania EL.</i>	
skrátenej text povolenej osobitnej podmienky	osobitné podmienky nie sú určené
<i>Predchádzajúce poznatky o zariadení</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ev. č. správy: 02/151/2017, zo dňa 13.4.2015, vydala spoločnosť EKO-TERM SERVIS s.r.o.</li> <li>- kópia plánu emisného merania je uvedená v prílohe č. 1 správy</li> </ul>	
Údaje poskytnuté zákazníkom (v súlade s čl. 7.8.2.2 normy STN EN ISO/IEC 17025):	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- VAR PCZ</li> <li>- údaje času (režimu) prevádzky</li> <li>- menovitý výkon expandačnej pece</li> <li>- výkon expandačnej pece počas merania</li> <li>- projektovaná dokumentácia – filtračná stanica FR JET 100/4</li> <li>- rozhodnutie OÚ Košice č. OU-KE-OSZP3-2016/031035 z dňa 08.07.2016</li> </ul>	

## 2. OPIS PREVÁDZKY A SPRACÚVANÝCH MATERIÁLOV

### 2.1 OPIS PREVÁDZKY

Predmetom merania bola vertikálna expandačná pec perlitu osadená pretlakovým horákom na ZP. Menovitý výkon expandačnej pece PEP 80 je 8,125 m<sup>3</sup>/hod. Dávkovanie surovín je riešené pomocou sklzov z dvoch kusov zásobníkov (pravý a ľavý). Zásobníky surového upraveného perlitu sú plnené z autocisterien. Expandácia prebieha pri teplote 700 až 800°C. Spaliny vynášajú expandovaný perlit do dvoch zásobníkov vybavených plnacími hlaviciami pre autocisterny.

### 2.2 SUROVINY A PALIVÁ

Ako surovina bol použitý SUP, ako palivo ZP.

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

### 2.3 ODPADOVÉ PLYNY A ZARIADENIA NA ZNIŽOVANIE EMISÍÍ

OP je čistený pomocou látkových filtrov TZL, odlučovacie zariadenie PZL nie je inštalované.

### 2.4 TECHNICKÉ PARAMETRE ZDROJA

Filter	
Výrobca	EKOTECHNA s.r.o.
Typ	FR JET 100/4
Výrobné číslo	537
Filtračné médium	Nomex 500 (MA83350)
Teplotná odolnosť	Do 180 °C
Počet filtračných vložiek	108 ks
Filtračná plocha	102 m <sup>2</sup>
Max. tlaková strata	1800 Pa
Celk. vzduch. výkon Qv	2,7 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
Regen. stlač. vzduchom o tlaku	600 kPa
Rozmery š x d x v	2886 x 2133 x 7000 mm
Hmotnosť	2795 kg
Horák	
Výrobca:	První Brněnská strojírna Třebíč, a.s.
Typ	APH-M 25 PZ
Rok výroby	2007
Výrobné číslo	07/425
Tepelný výkon [kW]	2600
Tlak paliva [kPa]	20

## 3. OPIS MIESTA OPRÁVNENÉHO MERANIA

Meracie/odberové miesta vyhovujú požiadavkám na výber miesta merania podľa STN EN 15259. Schéma zariadení a meracích miest je uvedená v prílohe č. 2.

## 4. MERACIE A ANALYTICKÉ METÓDY A VYBAVENIE

Zoznam metodík, podľa ktorých bolo meranie vykonané:

STN EN 15259:2010	Ochrana ovzdušia. Meranie emisií zo stacionárnych zdrojov. Požiadavky na úseky a miesta merania, účel a plán merania a na správu o meraní.
STN EN 13284-1:2018	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie nízkych hmotnostných koncentrácií tuhých znečisťujúcich látok. Časť 1: Manuálna gravimetrická metóda
STN EN 15058:2017	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie hmotnostnej koncentrácie oxidu uhľoňatého (CO). Štandardná referenčná metóda: nedisperzívna infračervená spektrometria
STN P CEN/TS 17021:2017	Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie hmotnostnej koncentrácie oxidu siričitého prístrojovými postupmi
STN EN 14792:2018 STN EN 14792/O1:2018	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie hmotnostnej koncentrácie oxidov dusíka. Štandardná referenčná metóda: chemiluminiscencia
STN EN ISO 16911-1:2014	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Meranie rýchlosti a objemového prietoku plynov v potrubiach. Časť 1: Manuálna referenčná metóda
STN EN ISO 11771:2011	Ochrana ovzdušia. Zisťovanie časovo priemernovaných množstiev emisií a emisných faktorov. Všeobecný postup.
SMEP-04-IPP	Interný pracovný postup pre meranie súvisiacich veličín pri meraní emisií.

Zoznam použitých emisných meracích systémov, zariadení a referenčných materiálov, použitých pre zistenie reprezentatívneho výsledku oprávneného merania s platnou metrologickou nadväznosťou, je uvedený v prílohe č. 3.

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

- zákon č. 137/2010 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov,
- vyhláška MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov,
- vyhláška MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov,
- vyhláška MŽP SR č. 60/2011 Z. z.

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

## 5. PODMIENKY PREVÁDZKY POČAS OPRAVNENÝCH MERANÍ

Základné prevádzkové parametre sledované počas výkonu merania:

Surovina do PEP 80: Z1-M

Výrobok: expandovaný perlit EP100

Čas	Podávač suroviny Otáčky šneku [Ot./min]	Teplota na výstupe PEP 80 [°C]	Teplota expandovaného perlitu v zásobníku [°C]	Teplota za filtrom [°C]	Spotreba plynu [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]
9:30	11,01	828	95	86	41,6
10:00	11,01	822	165	106	
10:40	11,01	822	205	112	
11:00	11,01	831	209	113	
11:10	11,01	835	222	114	

## 6. VÝSLEDKY OPRAVNENÉHO MERANIA A DISKUSIA

### 6.1 VYHODNOTENIE PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK POČAS OPRAVNENÝCH MERANÍ

Počas výkonu merania bola dodržaná obvyklá prevádzka zariadení v súlade s technologickými predpismi. Počas doby výkonu merania boli sledované technologicko-prevádzkové parametre zariadení. Počas merania boli zabezpečené stabilné podmienky.

Na základe podkladov v kap. 5 a vyššie uvedeného môžeme konštatovať, že diskontinuálne meranie hodnôt emisných veličín prebiehalo počas prevádzky zariadení **v súlade s platnou dokumentáciou, s dodržaním ustanovenia prílohy č. 2 časti B bodu 1 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.**

Vyhlásenie prevádzkovateľa podľa prílohy č. 3 bodu 5 zákona č. 137/2010 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov, že počas diskontinuálneho oprávneného merania zodpovedala prevádzka objektu merania podmienkam oprávneného merania podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a platnej dokumentácie, svojím podpisom potvrdil Ing. Juraj Szekély. Vyhlásenie prevádzkovateľa je uvedené v archívnej časti zložky z merania.

### 6.2 VÝSLEDKY OPRAVNENÉHO MERANIA

V prílohe č. 4 sú tabuľkovou formou vyjadrené jednotlivé výsledky (hodnoty s uvedením počtu a trvania jednotlivých meraní, maximálne a priemerné zistené hodnoty, neistoty merania) pre merané zložky a súvisiace parametre potrebné na stanovenie.

V prílohe č.5 je grafický priebeh koncentrácií PZL, s použitím kontinuálne merajúceho EMS, vyjadrených pri štandardných stavových podmienkach vo vlhkom plyne.

### 6.3 OVERENIE DÔVERYHODNOSTI

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

Počet jednotlivých meraní (N):

technológia	Druh merania	Metóda merania	Meraná/odoberaná ZL	Počet jednotlivých meraní / trvanie periódy	
				Odporúčaný	Skutočne
kontinuálna emisne ustálená	periodické meranie	kontinuálna	CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	3 / 30 – 59 min	3 / 30 min
		manuálna	TZL	3 / 30 – 59 min	3 / 30 min

Odôvodnená hodnota neistoty pre najvyššiu hodnotu merania/odberu je ohodnotená na základe platného osvedčenia o akreditácii č. S-188, vydaného Slovenskou národnou akreditačnou službou pre daný objekt skúšky, zavedenú metódu a rozsah merania.

Periodické oprávnené meranie bolo vykonané podľa metodík a právnych predpisov uvedených v kap. 4 bez odchýlok.

Pred odberom vzorky ZL z odpadového plynu bola vykonaná skúška tesnosti použitej odberovej aparatury a EMS

Hodnotenie výsledkov skúšok tesnosti použitej odberovej aparatury pred každým jednotlivým odberom TZL je uvedené v prílohe č. 4. Použité odberové aparatury vyhoveli skúškam tesnosti.

Počet odberových bodov pre reprezentatívne stanovenie hmotnostnej koncentrácie a hmotnostného toku bol zvolený podľa požiadaviek STN EN 15259:2010.

Pre validáciu odberov vzoriek meraných ZL boli po riadnych odberoch vykonané slepé odbery. Porovnaním výsledkov slepých odberov meraných ZL s normatívnymi požiadavkami použitých metód (uvedené v prílohe č. 4) môžeme konštatovať, že odbery ZL z odpadového plynu sú platné.

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

Na odbery pre stanovenie hmotnostnej koncentrácie TZL boli použité filtre zo sklenených vlákien rozmeru 44 mm. Filtre boli pred exponovaním sušené pri 180°C po dobu 60 minút a kondicionované v exsíkátore minimálne 8 hodín. Po odbere boli filtre sušené pri 160°C po dobu 60 minút a kondicionované v exsíkátore minimálne 8 hodín.

Podmienky prostredia meracích EMS a odberových aparátúr (umiestnených v blízkosti miesta merania):

Meracie zariadenie	teplota prostredia (°C)		vlhkosť okolitého vzduchu (% rh)	
	požiadavka	skutočný interval	požiadavka	skutočný interval
TCR-4	-20 až 40	23 – 27	max. 95	53 - 56
PG 350-4	0 až 40	21 – 23	max 80	47 - 53

Za účelom kontroly driftu v nulovom a referenčnom bode bolo pred a po meraní vykonané overenie EMS certifikovaným referenčným materiálom (kalibračným plynom). Zoznam použitých referenčných materiálov je uvedený v prílohe č. 3. Zistenie driftov jednotlivých meraných zložiek a vyhodnotenie bolo vykonané podľa príslušnej metodiky. Protokoly z vyhodnotenia driftov nulového a referenčného bodu pre použité zariadenia sú uvedené v elektronických podkladoch správy.

Kópie prvotných záznamov o meraní/odbere vzorky OP sú v archívnej zložke správy z merania.

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

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

#### 6.4 NÁZORY A INTERPRETÁCIE

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

**Ing. Ignác Kožej**

Schválil konateľ spoločnosti

26.07.2023

Podpis štatutárneho zástupcu oprávnenej osoby a osoby zodpovednej za oprávnenú technickú činnosť podľa § 20 ods. 8 písm. e) bodu 1 a 2 zákona č. 137/2010 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.

Dátum podpísania správy

**Správa podpísaná elektronickým podpisom**

PRÍLOHY	Počet strán
Príloha č. 1 Plán emisného merania	6
Príloha č. 2 Schéma zariadenia a meracieho miesta	1
Príloha č. 3 Zoznam použitých emisných meracích systémov, zariadení a referenčných materiálov	3
Príloha č. 4 Protokoly z merania emisií ZL	2
Príloha č. 5 Grafické vyhodnotenie výsledkov	2
<b>SPOLU</b>	<b>14</b>

\*\*\*Koniec správy\*\*\*

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

**PLÁN MERANIA EMISÍÍ**

ZÁKAZNÍK: (objednávateľ)	PREVÁDZKOVATEĽ ZZOV: (iba ak je iný ako objednávateľ)
Názov: Kerkotherm, a.s.	Názov: Prevádzka v závode lisované kachle
Adresa: Hraničná 3,040 17 Košice	Adresa: Košice-Jazero
IČO: 36 189 081	IČO: -
Kontaktná osoba: Ing. Juraj Székely	Kontaktná osoba: -
Telefón: 0904 530 811	Telefón: -
@: energetik@kerkotherm.sk	@: -

<b>ZMLUVA / OBJEDNÁVKA:</b>	Obj. č.:99/2023	<b>zo dňa:</b>	25.5.2023
<b>VEDÚCI TECHNIK / ZOPODVEDENÁ OSOBA</b> (meno, tel., mail, rozhodnutie MŽP SR):	Ing. Ignác Kožež, tel.: +421 903 628 241, mail: kozej@ets-ke.sk Rozhodnutie MŽP SR o vydaní osvedčenia zodpovednej osoby č. 46105/2014 zo dňa 07.10.2014		
<b>PLÁNOVANÉ DNI VÝKONU SKÚŠOK:</b>	04.07.2023		

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

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

<b>ÚČEL (CIEĽ) MERANIA:</b> (účel podľa vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov (ďalej tiež vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.), resp. rozhodnutia príslušného orgánu; konanie podľa zákona č. 137/2010 Z. z., alebo zákona č. 39/2013 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov (ďalej tiež „zákon č. 39/2013 Z. z.“), resp. iný účel (cieľ) merania)	
<input type="checkbox"/>	Prvé periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov podľa § 4 ods. 1 písm. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z., určené rozhodnutím/súhlasom OÚ ..... OSŽP č. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z., určené integrovaným povolením SIŽP IŽP ..... č. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z., určené integrovaným povolením SIŽP IŽP ..... č. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z., určené integrovaným povolením SIŽP IŽP ..... č. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.
<input checked="" type="checkbox"/>	Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov technologického zariadenia podľa § 8 ods. 4 písm. c) bodu 1 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.
<input type="checkbox"/>	Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov spaľovacieho zariadenia podľa § 9 ods. .... písm. ....) bodu(ov) ..... vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.
<input type="checkbox"/>	Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov zo zariadenia na spaľovanie odpadov podľa § 10 ods. .... písm. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.
<input type="checkbox"/>	Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov zariadenia používajúceho organické rozpúšťadlá podľa § 11 ods. .... písm. ....) bodu(ov) ..... vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.
<input checked="" type="checkbox"/>	Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku (RHT) / reprezentatívneho individuálneho emisného faktora (RIEF) podľa § 3 ods. 5 písm. b) a § 3 ods. 10 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.
<input type="checkbox"/>	Oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov/emisnej požiadavky podľa § 16 ods. 4 písm. ....) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z.
<input type="checkbox"/>	Technologické meranie pre interné potreby prevádzkovateľa (výsledky skúšok nie sú použiteľné na konanie pred orgánmi štátnej správy).
<input type="checkbox"/>	.
<input type="checkbox"/>	.

Dátum aktualizácie: 06.06.2022  
Schválil: Ing. Ignác Kožež, konateľ spoločnosti

ETS❖Z01\_1-PLAN

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

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

NIE SÚ URČENÉ.

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

Názov zdroja: Výroba expandovaného perlitu: Expandačná pec PEP 80

VAR PCZ: 2107204423

Kategória: **3 VÝROBA NEKOVOVÝCH MINERÁLNYCH PRODUKTOV**  
**3.11 Ťažba a spracovanie silikátových surovín a iných surovín na výrobu stavebných materiálov alebo s iných priemyselne využívaných materiálov okrem stavebného piesku a štrku v mokrom stave**

Zariadenie: Expandačná pec PEP 80

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

05.04.2017 správa ev. č.:02/151/2017

**PREVÁDZKA:**

Režim prevádzky:	<input checked="" type="checkbox"/> jednorežimová	<input type="checkbox"/> viacrežimová	<input type="checkbox"/> iná:
Emisný charakter:	<input checked="" type="checkbox"/> kontinuálna emisne stabilná	<input type="checkbox"/> kontinuálna emisne premenlivá	<input type="checkbox"/> diskontinuálna (várková / šaržová / vsádzková)
Čas prevádzky:	<input checked="" type="checkbox"/> 1/ <input type="checkbox"/> 2/ <input type="checkbox"/> 3-zmenová; ..... hod/zmena	<input type="checkbox"/> nepretržitá	<input checked="" type="checkbox"/> kampaňovitá <input type="checkbox"/> iné:
Sledovanie chodu:	<input checked="" type="checkbox"/> výpis z riadiaceho systému	<input type="checkbox"/> ručne vedený záznam	<input type="checkbox"/> nesleduje sa
Meranie počas:	<input checked="" type="checkbox"/> menovitej kapacity / príkonu / výkonu	<input type="checkbox"/> bežnej kapacity / príkonu / výkonu	<input type="checkbox"/> minimálnej kapacity / príkonu / výkonu
Palivá:	<input type="checkbox"/> bez paliva	<input checked="" type="checkbox"/> plynne	<input type="checkbox"/> kvapalné <input type="checkbox"/> tuhé <input type="checkbox"/> iné:
Suroviny / výrobky:	Surová upravený perlit (SUP), zemný plyn		

**ODLUČOVACIE ZARIADENIA:**

Typ:	<input checked="" type="checkbox"/> látkový filter	<input type="checkbox"/> cyklón	<input type="checkbox"/> aktívne uhlie	<input type="checkbox"/> mokrá pračka	<input type="checkbox"/> elektrostatický odlučovač
	<input type="checkbox"/> DESOX	<input type="checkbox"/> DENOX / SNCR	<input type="checkbox"/> katalyzátor	<input type="checkbox"/> kondenzátor	<input type="checkbox"/> bio filter
	<input type="checkbox"/> dopaľovacie zariadenie (regeneratívne / rekuperatívne)		<input type="checkbox"/> iné:		
Sledovanie chodu:	<input checked="" type="checkbox"/> výpis z riadiaceho systému	<input type="checkbox"/> ručne vedený záznam	<input type="checkbox"/> nesleduje sa		

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

ZL	Označenie metodiky	Počet / trvanie periódy	ZL	Označenie metodiky	Počet / trvanie periódy
CO	STN EN 15058	<b>3/30-59</b>	HCl, Cl <sup>-</sup>	<input type="checkbox"/> STN EN 1911 / <input type="checkbox"/> STN 83 4751-2	
NO <sub>x</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> STN ISO 10849 / <input type="checkbox"/> STN EN 14792	<b>3/30-59</b>	Cl <sub>2</sub>	STN 83 4751	
SO <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> STN ISO 7935 / <input type="checkbox"/> STN P CEN/TS 17021	<b>3/30-59</b>	ClO, ClO <sub>2</sub>	OSHA ID-202	
O <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> STN EN 14789 / <input type="checkbox"/> STN ISO 12039	<b>3/30-59</b>	emisie kovov	<input type="checkbox"/> STN EN 14385 / <input type="checkbox"/> EPA Met. 29	
CO <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> STN ISO 12039 / <input type="checkbox"/> STN P CEN/TS 17405	<b>3/30-59</b>	Hg	<input type="checkbox"/> STN EN 13211 / <input type="checkbox"/> EPA Met. 29	
CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>2</sub>	EPA CTM-030 (EC)		PCDD/PCDF	STN EN 1948-1, 2, 3	
TOC	STN EN 12619		SO <sub>2</sub>	STN EN 14791 (manuálne)	
TZL	<input checked="" type="checkbox"/> STN EN 13284-1 / <input type="checkbox"/> STN ISO 9036	<b>3/30-59</b>	SO <sub>x</sub>	STN 83 4711	
prietok	<input type="checkbox"/> STN ISO 10780 (vzdušina)		H <sub>2</sub> S	STN 83 4712	
	STN EN ISO 16911-1 ( <input checked="" type="checkbox"/> spaliny / <input type="checkbox"/> anemometer)	<b>3/30-59</b>	merkaptány	EPA Met. 16A	
vlhkosť	<input type="checkbox"/> STN EN 14790 / <input type="checkbox"/> SMEP-05-IM		PAU	STN ISO 11338-1, 2	
HT, RIEF	STN EN ISO 11771		kys. mravčia	VDI 2457 B1.4	
org. plyny	<input type="checkbox"/> STN P CEN/TS 13649 (tuhý sorbent)		kys. octová	VDI 2457 B1.4	
	<input type="checkbox"/> EPA Met. 0040 (do vaku)		TOC v odpade	<input type="checkbox"/> STN EN 13137 / <input type="checkbox"/> SMEP-03-IPP	
HCN, CN <sup>-</sup>	EPA CTM 033		zápach	STN EN 13725	
aldehydy	EPA Met. 0011		H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , CO,		
Cr <sup>VI</sup>	EPA Met. 0061		NO, NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O,		
NH <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> STN 83 4728 / <input type="checkbox"/> STN EN ISO 21877		SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , NH <sub>3</sub> ,	STN P CEN/TS 17337 (FTIR) - neakr.	
HF, F <sup>-</sup>	<input type="checkbox"/> STN ISO 15713 / <input type="checkbox"/> STN 83 4752 / <input type="checkbox"/> STN P CEN/TS 17340		HF, HCl, H <sub>2</sub> S,		
			CH <sub>4</sub> ,		
			formaldehyd		

Dátum aktualizácie: 06.06.2022  
Schválil: Ing. Ignác Kožej, konateľ spoločnosti

ETS-Z01\_1-PLAN

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



<b>ODCHÝLKY OD POUŽITÝCH METÓD A NEISTOTA MERANIA:</b>	
Popis odchýlky od metódy:	Technické činnosti vykonané bez odchýlok od použitých metód. <input checked="" type="checkbox"/> zaškrtni, ak platí uvedené.
Zdôvodnenie odchýlky a jej vplyv na cieľ merania: (vykonané sieťové meranie, meranie v ľubovoľnom / reprezentatívnom bode)	
Neistota merania (očakávaná, predpokladané výrazné zdroje neistôt):	Podľa akreditačného osvedčenia S-188 vydaného SNAS. <input checked="" type="checkbox"/> zaškrtni, ak platí uvedené.

<b>UPLATŇOVANÉ EMISNÉ LIMITY:</b> (uveď hodnoty EL určené súhlasom OÚ OSŽP / integrovaným povolením SIŽP / podľa vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z.)					
ZNEČISŤUJÚCA LÁTKA	HODNOTA EMISNÉHO LIMITU (mg/m <sup>3</sup> )	O <sub>2</sub> ref (%)	STAVOVÉ PODMIENKY	PODMIENKY PLATNOSTI	VÝDUCH, ČASŤ TECHNOLOGIE
TZL	30	14% obj.	1)	§ 32 ods. 4 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v platnom znení.	Komín za textilným filtrom
NO <sub>x</sub>	500				
SO <sub>2</sub>	750				

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

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

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

- rozhodnutie OÚ Košice č. OU-KE-OSZP3-2016/031035 z dňa 08.07.2016,
- projektová dokumentácia – Filtračná stanica FR JET 100/4,
- technická správa 024/2016 – Rekonštrukcia odprášená výroby perlitu
- VAR PCZ.

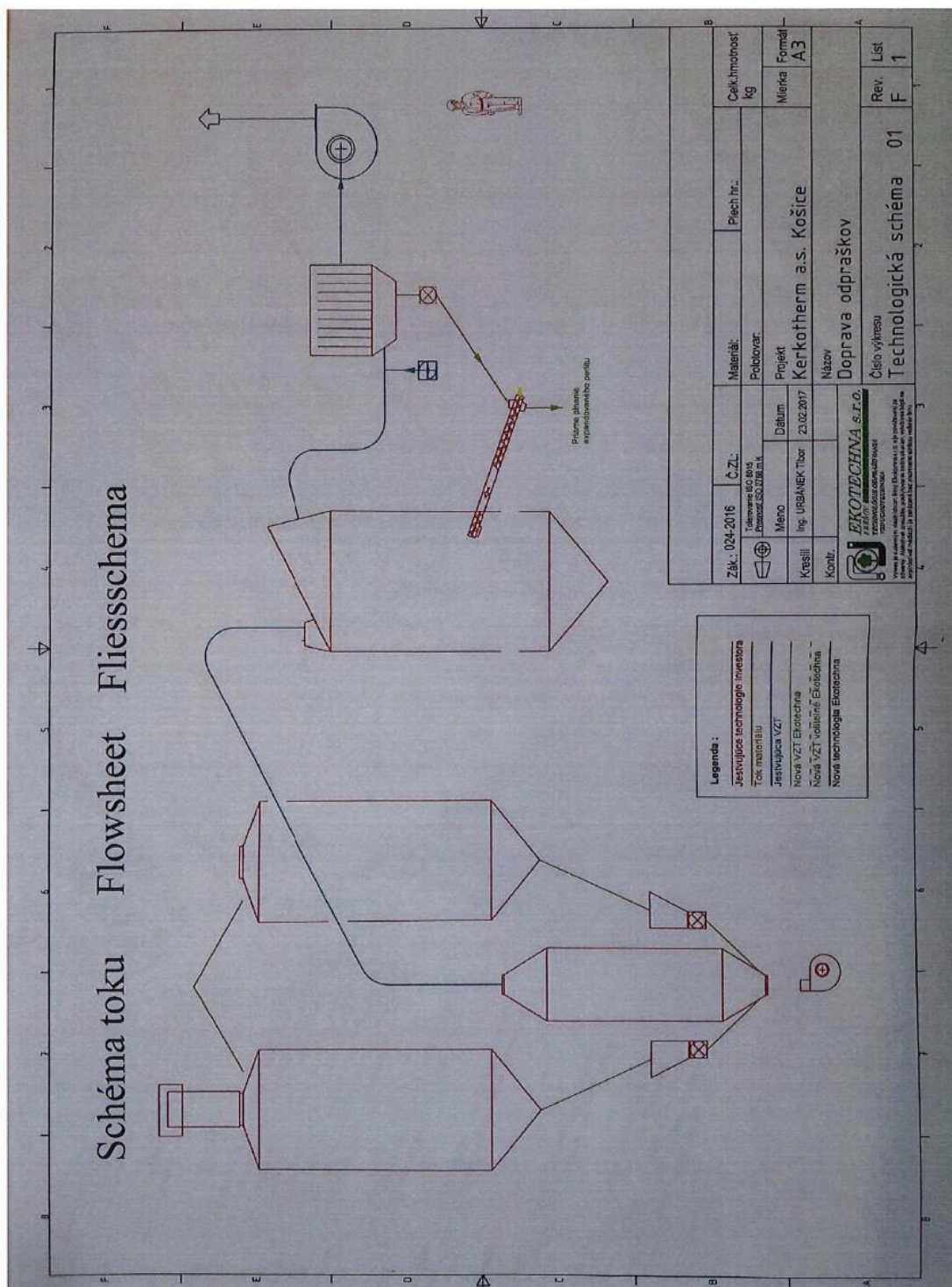
<b>MIESTO MERANIA (MM) A PRACOVNÁ PLOŠINA (PP):</b>			
<b>OBHLIADKA:</b> (vykonal)	Nie - opakované DOM		Dátum obhliadky: -
Umiestnenie MM:	<input type="checkbox"/> v hale	<input type="checkbox"/> na streche	<input checked="" type="checkbox"/> samostatný komín (vo výške)
Pristup k MM:	<input type="checkbox"/> z terénu	<input checked="" type="checkbox"/> zo stálej plošiny	<input type="checkbox"/> schody <input type="checkbox"/> zastrešenie
	<input checked="" type="checkbox"/> rebrík	<input type="checkbox"/> z mobilnej plošiny	<input type="checkbox"/> lešenie (splňa BOZP <input type="checkbox"/> )
Energie a obmedzenia:	<input type="checkbox"/> 230 V	<input type="checkbox"/> osvetlenie	<input type="checkbox"/> hluk <input checked="" type="checkbox"/> manipulačný priestor
	<input checked="" type="checkbox"/> 400 V	<input type="checkbox"/> kladka	<input checked="" type="checkbox"/> prašné prostredie <input type="checkbox"/> postačuje
Meracie príruby:	<input checked="" type="checkbox"/> v súlade s STN EN 15259		tvar prírub (kruhový <input type="checkbox"/> / pravouhlý <input checked="" type="checkbox"/> )
	<input type="checkbox"/> nevyhovujúce (popis)		

Schéma zariadenia a meracieho miesta:

Dátum aktualizácie: 06.06.2022  
Schválil: Ing. Ignác Kožej, konateľ spoločnosti

ETS❖Z01\_1-PLAN

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



Dátum aktualizácie: 06.06.2022  
Schválil: Ing. Ignác Kožeň, konateľ spoločnosti

ETS❖Z01\_1-PLAN

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

**POPIS TECHNOLÓGIE:**

Predmetom merania bude vertikálna expandačná pec typu PEP 80 osadená pretlakovým horákom na ZP. Dávkovanie surovín je riešené pomocou sklzov z dvoch kusov zásobníkov (pravý a ľavý). Zásobníky surového upraveného perlitu (ďalej len SUP) sú plnené z autocisterien. Expandácia prebieha pri teplote 700 až 800°C. Spaliny vynášajú expandovaný perlit do dvoch zásobníkov vybavených plnacími hlavicami pre autocisterny.

Ako surovina je použitý SUP, ako palivo ZP.

OP je čistený pomocou látkových filtrov TZL, odľučovacie zariadenie PZL nie je inštalované.

Technické parametre zariadenia:

Filter	
Výrobca	EKOTECHNA s.r.o.
Typ	FR JET 100/4
Výrobné číslo	537
Filtračné médium	Nomex 500 (MA83350)
Teplotná odolnosť	Do 180 °C
Počet filtračných vložiek	108 ks
Filtračná plocha	102 m <sup>2</sup>
Max. tlaková strata	1800 Pa
Celk. vzduch. výkon Qv	2,7 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
Regen. stlač. vzduchom o tlaku	600 kPa
Rozmery š x d x v	2886 x 2133 x 7000 mm
Hmotnosť	2795 kg
Horák	
Výrobca:	První Brněnská strojírna Trebič, a.s.
Typ	APH-M 25 PZ
Rok výroby	2007
Výrobné číslo	07/425
Tepelný výkon [kW]	2600
Tlak paliva [kPa]	20

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

Menovitý výkon expandačnej pece PEP 80 je : *8,125* m<sup>3</sup>/hod expandovaného perlitu

*65 m<sup>3</sup>/h. (smerom.)*

Výkon počas merania zabezpečí pri maximálnej výrobnej kapacite pre daný druh vyrábaného výrobku (sčrtimentu).

**UPOZORNENIE:**

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

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

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

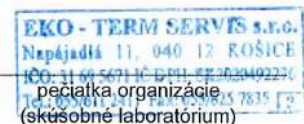
*Prevádzkovateľ zodpovedá za správnosť a aktuálnosť údajov o technických a menovitých parametroch poskytnutých vykonávateľovi merania pred meraním v rámci prípravy merania. Dodatočné požiadavky na opravy týchto údajov po vydaní správy/protokolov nebudú akceptované.*

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


Plán  
merania  
vypracoval:

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

podpis



S plánom merania sú oboznámení  
pracovníci skúšobného laboratória:

Meno	Ing. Maroš Kožež	Stanislav Šeršeň
Podpis		

Plán  
merania  
odsúhlasil:

Pr. HORVÁTH HAZJBER  
zodpovedný zástupca zákazníka / prevádzkovateľa  
zdroja

podpis

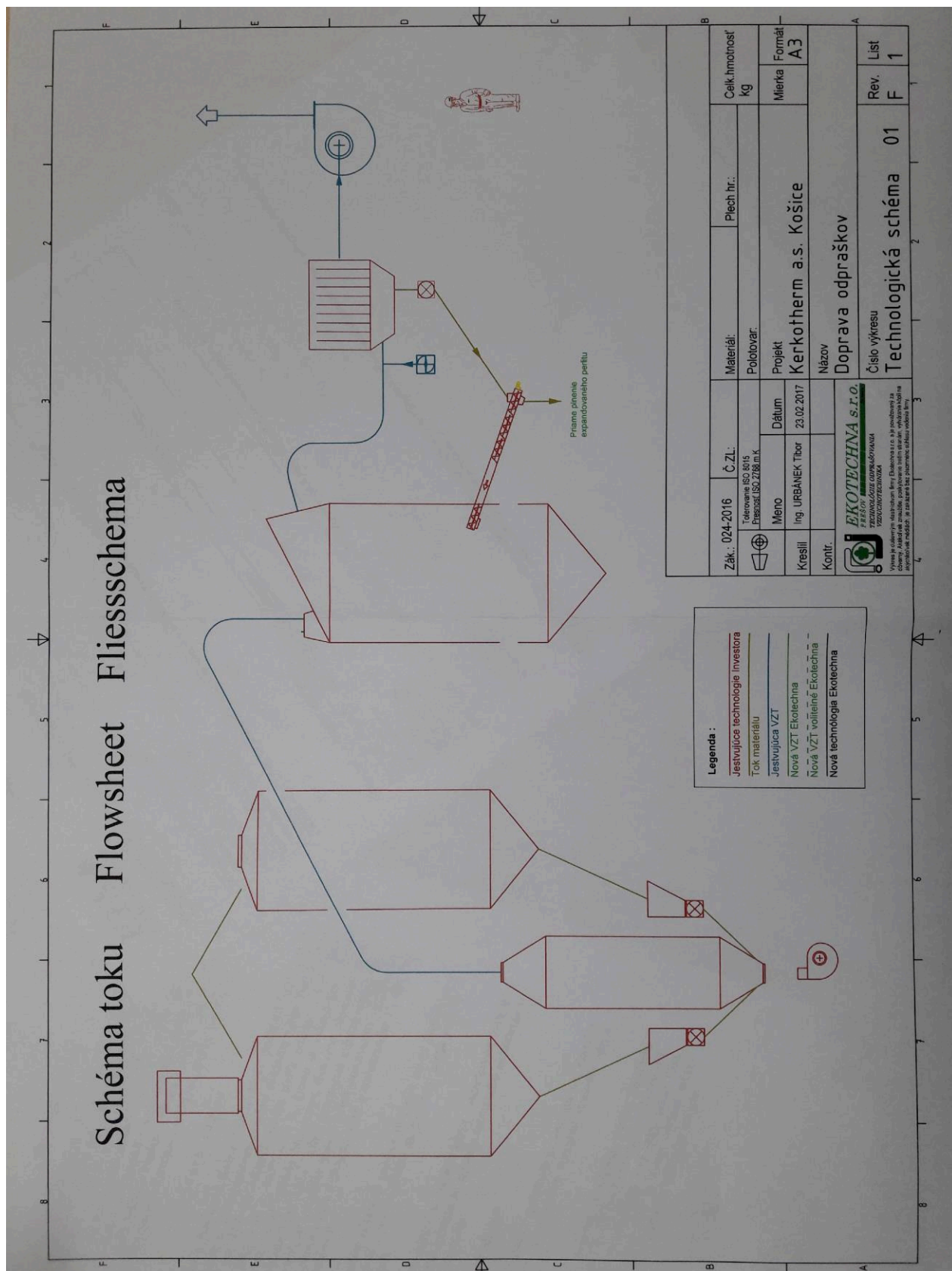


Dátum aktualizácie: 06.06.2022  
Schválil: Ing. Ignác Kožež, konateľ spoločnosti

ETS❖Z01\_1-PLAN

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

**SCHÉMA MERANÝCH ZARIADENÍ A MERACÍCH MIEST**



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

## ZOZNAM POUŽITÝCH EMISNÝCH MERACÍCH SYSTÉMOV A ZARIADENÍ

Emisný merací systém (EMS): HORIBA, PG-350 EDR-4									
Merací princíp: NDIR, chemiluminiscencia (NOx) a paramagnetizmus (O <sub>2</sub> )									
Požiadavky referenčných metodík: STN EN 14792, STN ISO 7935, STN ISO 12039, STN EN 14789, STN EN 15058									
EMS	Výrobné číslo		Rok výroby		Rekalibrácia		Platnosť kalibrácie do:		14.10.2023 č.certifikátu: 096/2022/K
PG 350 E	WF6RLAEO		2015		interná				
Zložka / rozsah	1. rozsah	2. rozsah	3. rozsah	4. rozsah	5. rozsah	6. rozsah	7. rozsah	Rozsah	Norma
SO <sub>2</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	0 až 572	0 až 1430	0 až 2860	0 až 8580				0 až 8580	STN ISO 7935
NO <sub>x</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	0 až 51	0 až 102	0 až 205	0 až 512	0 až 1025	0 až 2050	0 až 5125	0 až 5125	STN EN 14792
CO [mg/m <sup>3</sup> ]	0 až 250	0 až 625	0 až 1250	0 až 2500	0 až 6250			6 až 6250	STN EN 15058
CO <sub>2</sub> [obj. %]	0 až 10	0 až 20	0 až 30					0 až 20	STN ISO 12039
O <sub>2</sub> [obj. %]	0 až 5	0 až 10	0 až 25					0 až 25	STN EN 14789
Pracovné charakteristiky analyzátoru – (N – norma; S – Skutočnosť)									
Parameter / komponent	SO <sub>2</sub>		NO – NO <sub>2</sub>		CO		O <sub>2</sub>		Poznámka
	N	S	N	S	N	S	N	S	
Medza detekcie	2 %R	0,01 %R	≤ ±2 %R	0,00 %R	≤ ±2 %R	0,00 %R	≤ ±0,2 %R	0,11 %R	vztiahnuté na celý rozsah
Celková odchýlka od linearity	≤ ±4 %R	0,19 %R	≤ ±2 %R	-0,62 %R	≤ ±2 %R	-0,14 %R	≤ ±0,3 % obj.	-0,20 % obj.	vztiahnuté na celý rozsah
Drift nulovej hodnoty	±2 %R	0,02 %R	≤ ±2 %R	0,00 %R	≤ ±2 %R	0,00 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,01 % obj.	za 24 h
Drift meracieho rozsahu	±4 %RM	0,69 %RM	≤ ±2 %R	0,06 %R	≤ ±2 %R	0,13 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,00 % obj.	za 24 h
Vplyv okolitej teploty	≤ 2 %	±0,5%	≤ 2 %	±1 %	≤ 2 %	±1 %	≤ ±0,3 % obj. / 10K	± 0,25% obj. /10K	vztiahnuté na celý rozsah
Vplyv interferujúcich látok	± 2 %R	0,03 %R	≤ ±4 %R	0,00 %R	≤ ±4 %R	0,00 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,00 % obj.	vztiahnuté na celý rozsah
Doba odozvy T <sub>90</sub> % z hodnoty	≤ 200 sek.	27 sek.	≤ 200 sek.	36 sek.	≤ 200 sek.	26 sek.	≤ 200 sek.	21 sek.	pri priemerovacom čase 30 min. a overovacej hodnote medzi 50-90 % z meracieho rozsahu
Neistota kalibrácie	nešpecifikuje	2,5 %RM	nešpecifikuje	2,5 %RM	nešpecifikuje	2,5 %RM	nešpecifikuje	2,5 %RM	vztiahnuté na RM
Účinnosť konvertora NO <sub>2</sub> /NO	-	-	≥ 95 %	98%	-	-	-	-	vyjadrené ako NO <sub>2</sub>
Pracovné charakteristiky komponentov emisného meracieho systému									
Časť EMS	Požiadavka normy			Skutočnosť			Poznámka		
Odberová sonda	minimalizovanie interferencií ohrev nad teplotu rosného bodu vhodná konštrukcia (hladké steny, materiál - nerez), vhodná dĺžka podľa rozmeru potrubia			sonda s dĺžkou 0,5 – 2,0 m materiál nerez - AISI-316 tep. stabilita do 600 °C, Φ = 8 mm, nevyhrievaná, ohrev prúdiacim plynom			Pri meraní sa použila primeraná dĺžka tak, aby na časti mimo potrubia nedochádzalo ku kondenzácii vzorky v sonde		
Odberová trasa	potrubné vedenie: materiál PTFE teplotná stabilita do 200 °C, vyhrievanie na zamedzenie kondenzácie vzorky 20 °C nad teplotu rosného bodu			regulované vyhrievanie odberovej trasy elektronickým termostatom v rozsahu 0 – 200 °C regulované vyhrievanie prvej časti odberovej trasy po chladič vzorky elektronickým termostatom v rozsahu 0 – 200 °C; druhá časť – nevyhrievaná; materiál - PTFE			dĺžka vyhrievaného potrubia 25, resp. 50 m, priemer 6/4 resp. 8/6 mm dĺžka vyhrievaného potrubia 3m, dĺžka nevyhrievaného potrubia 25 až 100 m, priemer 6/4		
Úprava vzorky plynu	filtrácia tuhých častíc pred vstupom do odberovej trasy, zamedzenie kondenzácie vzorky vo filtrí, účinnosť filtrácie = η ≥ 98 %, častice ≥ 1 μm			Keramický filter vyhrievaný na teplotu 200 °C, Účinnosť = η ≥ 99 %, častice ≥ 2 μm			sekundárny filter tuhých častíc je umiestnený v analyzátore		
Úprava vzorky plynu	chladič vzorky, elektricky regulovaný kondenzátor, odlučovanie vodnej pary			elektronicky regulovaný Peltierov kondenzátor, teplota kondenzácie 5 °C			samostatná externá jednotka so zabudovaným čerpadlom vzorky		
Datarekordér	grafický záznamník, počítač, digitálny rekordér			integrovany digitálny dataloger, 5 kanálov, SD karta, priemerovací interval 1 min			dataloger SMA-371, archivačný čas 42 hod..		
Rozvody plynov a odsávacie zariadenie	minimalizovanie interferencií; plynotesnosť odsávacieho zariadenia			PTFE hadice, F = 4 mm odsávacie zariadenie: bez interferencií – nerez, plynotesnné			Typ: SUS-304, membránové - PTFE tesnosť celej trasy overená skúškou podľa IPP		

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

Emisný merací systém: DadoLab ST5-2 (TCR-4)				
Meraná ZL: tuhé znečisťujúce látky				
Merací princíp: izokinetická gravimetria s filtráciou v potrubí				
Parameter / komponent	Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN 13284-1	Skutočne	Poznámka	Platnosť kalibrácie do:
	Požiadavka			
Odsávací hubica	inertnosť, ostrohranná, aerodynamický tvar, priemer > 4 mm	nerozová, ostrohranná, aerodynamický tvar, vnútorný priemer (mm): 4; 5; 6; 7; 8; 10; 10; 14	vymeniteľná, spĺňa rozmerové požiadavky podľa normy	-
Odberová sonda	inertnosť, vyhrievanie stien sondy, primeraná dĺžka podľa rozmeru potrubia	nerozová, integrovaná s Pitotovou sondou a termočlánkom, pre malé potrubia typ Ministack, pre ŤK titánová	Integrovaná s efektívnou dĺžkou 2,5 m, Ministack s ef. dĺžkou 0,6 m	-
Filtračná hlava	umiestnenie v potrubí – nevyhrievaná, mimo potrubia - vyhrievaná	umiestnená v potrubí – nevyhrievaná, ohrev prostred. plynu v potrubí	Použiteľná pre dva typy filtrov: plochý a hadicový, resp. ich kombináciou	-
Filter	filtračné médium - vlákniť filter, účinnosť > 99 % zachytené častice priemeru 0,3 µm	plochý a hadicový filter zo sklenených vlákien – min. účinnosť 99,0 % pre častice > 0,3 µm	K dispozícii ploché filtre Φ 37 mm; hadicové Φ 26 x 60 mm; 30 x 100 mm, pre Ministack ploché filtre Φ 25 mm	-
Zariadenie na meranie prietoku vzorky	suchý plynomer; meracia clonka s presnosťou max. 2 % z objemu, plynotesné	suchý plynomer, plynotesný, presnosť: ± 2 % z objemu	zabudovaný do odberovej jednotky č. kal. cert.: P 40/2021	3.3.2024
Odsávacie zariadenie	Plynové čerpadlo s reguláciou na zabezpečenie izokinetického odberu, presnosť do ± 5 %	vákuové čerpadlo s automatizovanou reguláciou prietoku vzorky	výkon 3 m <sup>3</sup> /h	-
Odlučovač vlhkosti	kondenzátor, sušič, zvyšková vlhkosť menej než 10 g/m <sup>3</sup>	kondenzačno-adsorpčný chladič, účinnosť odlučovania 95 %, zvyšková vlhkosť < 10 g/m <sup>3</sup>	Impingerový kondenzačný chladič + sušiacia veža so silikagélom	-
Teplota v odberovej aparátúre	termočlánok, teplomer, presnosť do ±1 %	odporový teplomer Pt100, presnosť: ± 0,3 %	Odporový snímač teploty Pt 100	-
Teplota plynu v potrubí	termočlánok, presnosť do ±1 %	termočlánok typ K, merací rozsah: 0 – 600 °C, presnosť: ± 0,2 % (pri t= 500 °C)	Termočlánok typu K, v.č.: 03/19 č. kal. cert.: T/012/2022/K	25.2.2025
			Termočlánok typu K, v.č.: T22/ETS/21 č. kal. cert.: 1029/21/ 470/21/09	10.6.2024
			Termočlánok typu K, v.č.: 005/15/ETS č. kal. cert.: 1248/21 615/21/09	25.8.2024
Absolútny tlak v potrubí	Kvapalinový manometer, analógový, digitálny manometer, presnosť do ± 0,5 % z absolútneho tlaku	tlakový prevodník, rozsah: 0-105 kPa, presnosť : ± 0,25 %	Prevodník absolútneho tlaku, v.č.: ST5 4A 20180347 č. kal. cert.: T - 112/2022	7.2.2025
Rýchlosť plynu v potrubí – meranie diferenčného tlaku s Pitot-Prandtlovou sondou a mikromanometrom	kvapalinový mikromanometer, analógový, digitálny mikromanometer so schopnosťou odčítania od 5 Pa, Pitot-Prandtlova sonda – štandardná, typ S	tlakový prevodník, rozsah : -100 – 2600 Pa, rozlíšenie: od 1 Pa, presnosť: ± 1,5 % R , Pitotová sonda S	Prevodník diferenčného tlaku, v.č.: ST5 4A 20180347 č. kal. cert.: 754/23/ 324/23/09	9.5.2026
Nádoby na prenášanie filtrov	schopné utesnenia, odolávať sušiackej teplote, sklo	sklenené Petriho misky	Filtre sú vážené pred a po expozícii spolu s Petriho miskami	-
Stopky	s delením na 1 s	softwarový a hardwarový čas, delenie 1 s	Software DADOLAB ST 5	-
Váhy odobratých vzoriek	schopnosť zvážiť hmotnosť zachytených tuhých častíc do ± 1 % resp. najmenej do 0,1 mg	digitálne váhy schopné zvážiť TZL o hmotnosti min. 0,1 mg s váživosťou do 210 g	Váha s neautomatickou činnosťou - SARTORIUS QUINTIX 224-1CEU, v.č.: 37702636 certifikát o overení: 3483/331.08/1	30.5.2025
Rozmery potrubia	kalibrovaná tyč, kalibrovaný pásmový meter, presnosť do ± 1 %	pásmový meter do 5 m dĺžky, presnosť: ± 0,5 %	kalibrovaný pásmový meter	14.3.2027

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

## ZOZNAM POUŽITÝCH REFERENČNÝCH MATERIÁLOV

Por. číslo	Ident. číslo	Názov referenčného materiálu	Zloženie [10 <sup>-6</sup> ] / [% obj.]	Neistota U <sub>k=2</sub> [10 <sup>-6</sup> ] / [% obj.] / [% rel.]	Číslo fľaše	Číslo certifikátu / kalibračného listu	Dátum vydania certifikátu / kalibračného listu	Stabilita do	Dátum dodania
19	52 (MV4)	Plynová zmes Linde V = 101	O <sub>2</sub> - 20,04 % obj. v N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> - 0,11 % obj.	56916	151/22 Kalib. list 149/22	13.12.2022	13.12.2023	24.1.2023
45	94 (MV4)	Plynová zmes Linde V = 101	NO - 1032 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> - 700,8 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> CO - 3011 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> - 26,02 % obj. v N <sub>2</sub>	NO - 15 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> - 7,0 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> CO - 20 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> - 0,17 % obj.	8195578	86/23 Kalib. list 86/23	11.5.2023	11.5.2024	2.6.2023

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



**SÚHRNNÝ PROTOKOL ZO STANOVENIA EMISÍ TUHÝCH ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK**

Prevádzkovateľ: KERKOTHERM, akciová spoločnosť  
Zdroj emisií: Výroba expandovaného perlitu  
Zariadenie: Expandačná pec PEP 80

Metodika odberu: STN EN 13284-1  
Odberová aparátúra / výr. č.: DADOLAB ST5 /

**Údaje o odberovej sonde**

Typ sondy	<input checked="" type="checkbox"/> kombinovaná <input type="checkbox"/> jednoduchá	Označenie P-P sondy Konštanta P-P sondy	t6 1,0250
-----------	--	--	--------------

**Celkové slepé meranie (čl. 9.7 STN EN 13284-1):**

Filter č.	Navážka [mg]	Koncentrácia [mg.m <sup>-3</sup> ]	EL [mg.m <sup>-3</sup> ]	Kritérium		Výsledok skúšky
				$C_{slp} \leq 0,1 \times EL / C_{slp} \leq 0,5 \text{ mg/m}^3$	$0,49 \leq 3$	
937	0,10	0,49	30,0	$0,49 \leq 3$	$0,49 \leq 0,5$	<b>Vyhovuje</b>

Požiadavky STN EN 13284-1	čl. 7.2.3 Hubica	Skúška tesnosti (čl. 9.4)				Odber vzorky (čl. 9.5)								
		Prietok vzorky počas odberu [l.min <sup>-1</sup> ]	Kritérium		Prietok pri skúške [l.min <sup>-1</sup> ]	Výsledok skúšky	Čas odberu v bode [hh:mm:ss]		Celkové trvanie odberu [hh:mm:ss]		Odchýlka od izokinetiky [%]		Teplota filtrácie	
			[%]	[l.min <sup>-1</sup> ]			minimal	skutočne	minimal	skutočne	interval	skutočne	[°C]	RB
Dátum a čas odberu [dd.mm.rr hh:mm - hh:mm]	[mm]	[l.min <sup>-1</sup> ]	[%]	[l.min <sup>-1</sup> ]	[l.min <sup>-1</sup> ]									
04.07.23 09:16 - 09:46	5,6	8,5117		0,1702	0,000	<b>Vyhovuje</b>		0:07:30	0:30:00	0:30:00		-0,4	94,1	36,8
04.07.23 09:53 - 10:23	5,6	8,3069	2	0,1661	0,000	<b>Vyhovuje</b>	0:03:00	0:07:30	0:30:00	0:30:00	-5 až +15	-0,3	113,2	36,8
04.07.23 10:27 - 10:57	5,6	7,6694		0,1534	0,000	<b>Vyhovuje</b>	0:07:30	0:30:00	0:30:00	0:30:00		-0,4	117,0	36,8

**Hodnoty počas odberu vzorky a výsledky jednotlivých odberov**

Dátum a čas odberu [dd.mm.rr hh:mm - hh:mm]	O <sub>2</sub> [% obj.]	CO <sub>2</sub> [% obj.]	H <sub>2</sub> O [% obj.]	t <sub>1</sub> [°C]	p <sub>st1</sub> [kPa]	Δp <sub>1</sub> [Pa]	w <sub>1</sub> [m.s <sup>-1</sup> ]	q <sup>ns</sup> [m <sup>3</sup> ]	Q <sup>prev</sup> [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	Q <sup>ns</sup> [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	Preplach / filter	m <sub>1</sub> [mg]	m <sub>2</sub> [mg]	C <sup>ns</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ]	C <sup>nr</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ]	HT [g.h <sup>-1</sup> ]
04.07.23 09:16 - 09:46	15,00	3,25	6,20	94,1	99,417	31,4	8,44	0,215	3428	2347	361 / 938	0,06	3,90	18,4	21,5	43,3
04.07.23 09:53 - 10:23	15,00	3,25	6,20	113,2	99,427	31,5	8,67	0,209	3520	2291	361 / 939	0,07	4,90	23,8	27,8	54,6
04.07.23 10:27 - 10:57	15,00	3,25	6,20	117,0	99,437	27,1	8,08	0,189	3281	2116	361 / 940	0,07	4,30	23,1	26,9	48,8
<b>Priemer</b>	15,00	3,25	6,20	108,1	99,427	30,0	8,40	0,204	3410	2251	-	0,07	4,37	<b>21,8</b>	<b>25,4</b>	<b>48,9</b>
<b>Maximum</b>	15,00	3,25	6,20	117,0	99,437	31,5	8,67	0,215	3520	2347	-	0,07	4,90	<b>23,8</b>	<b>27,8</b>	<b>54,6</b>
<b>U<sub>Max</sub></b>	0,75	0,23	0,69	-	-	-	0,61	0,019	321	214	-	-	-	6,9	-	16,6

- Legenda:**
- O<sub>2</sub> meraná hodnota kyslíka (v prípade hodnoty 20,95 - 21,00 % je odpadový plyn uvažovaný ako vzdušina, O<sub>2</sub> nebol reálne meraný)
  - CO<sub>2</sub> meraná hodnota oxidu uhličitého (v prípade hodnoty 0,00 - 0,05 % je odpadový plyn uvažovaný ako vzdušina, CO<sub>2</sub> nebol reálne meraný)
  - H<sub>2</sub>O meraná/vypočítaná hodnota vlhkosti odpadového plynu
  - t<sub>1</sub> teplota plynu v potrubí
  - p<sub>st1</sub> statický tlak v potrubí
  - Δp<sub>1</sub> diferenciálny tlak odpadového plynu v potrubí (Pitotova sonda)
  - w<sub>1</sub> rýchlosť prúdenia odpadového plynu v potrubí
  - q objem odobranej vzorky odpadového plynu
  - Q objemový prietok odpadového plynu v potrubí
  - m m<sub>1</sub> = hmotnosť TZL zachytených pred filtrom (preplachovanie); m<sub>2</sub> - hmotnosť TZL zachytených na filtri
  - C hmotnostná koncentrácia TZL
  - HT hmotnostný tok TZL
  - U<sub>Max</sub> neistota merania priradená k maximálnej nameranej hodnote a vyjadrená v rovnakých jednotkách, ako meraný parameter
  - EL hodnota emisného limitu
  - RB rosný bod
- Indexy:**
- <sup>prev</sup> prevádzkové podmienky (pri danej teplote, tlaku, vlhkosti)
  - <sup>ns</sup> štandardné stavové podmienky (273,15 K; 101,3 kPa), suchý plyn
  - <sup>nr</sup> štandardné stavové podmienky (273,15 K; 101,3 kPa), suchý plyn, O<sub>2</sub>' = 14 % obj.

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

**PROTOKOL Z MERANIA EMISÍ VYBRANÝCH PLYNNÝCH ZL**

Prevádzkovateľ : **KERKOTHERM, akciová spoločnosť**

Zdroj emisií : **Výroba expandovaného perlitu**

Zariadenie : **Expandačná pec PEP 80**

Dátum merania : **4.7.2023**

Režim prevádzky : **obvyklá prevádzka**

Priemerný barometrický tlak	98890 [Pa]
Priemerná teplota plynu v potrubí	107,8 [°C]
Priemerná hustota plynu v potrubí (š.p.)	1,272 [kg.m <sup>-3</sup> ]
Priemerná vlhkosť plynu	0,053 [kg.m <sup>-3</sup> ]
Plocha prierezu potrubia	0,113 [m <sup>2</sup> ]
Priemerná rýchlosť plynu v potrubí (p.p.)	8,4 [m.s <sup>-1</sup> ]
Priemerný prietok plynu v potrubí (p.p.)	3429 [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]
Prietok suchého plynu v potrubí (š.p.)	2251 [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]
Referenčný obsah kyslíka	14 [obj. %]
Doba trvania periódy merania	30 [min]

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

Znečisťujúca látka				CO			NO <sub>x</sub>			SO <sub>2</sub>		
Čas merania	T [°C]	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	C <sub>n</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	C <sub>nr</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	q [g.h <sup>-1</sup> ]	C <sub>n</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	C <sub>nr</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	q [g.h <sup>-1</sup> ]	C <sub>n</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	C <sub>nr</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	q [g.h <sup>-1</sup> ]
		[obj.%]										
09:19-09:48	93,3	14,40	3,60	2	2	5	54	57	122	1	1	1
09:49-10:18	112,3	13,66	4,08	0	0	1	60	57	135	0	0	0
10:19-10:48	117,7	13,32	4,29	0	0	0	63	57	141	0	0	0
<b>MAX</b>	<b>117,7</b>	<b>14,40</b>	<b>4,29</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>63</b>	<b>57</b>	<b>141</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
∅	<b>107,8</b>	<b>13,79</b>	<b>3,99</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>59</b>	<b>57</b>	<b>133</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
U <sub>max</sub> [%]	-	5	7	16	-	16	8	-	8	-	-	-

**Legenda :** C<sub>n</sub>, C<sub>nr</sub> - Koncentrácia ZL po prepočte na š.p. suchého plynu a ref. obsah O<sub>2</sub>

T - Teplota odpadového plynu v mieste merania

q - Hmotnostný tok ZL

p.p. - Prevádzkové podmienky

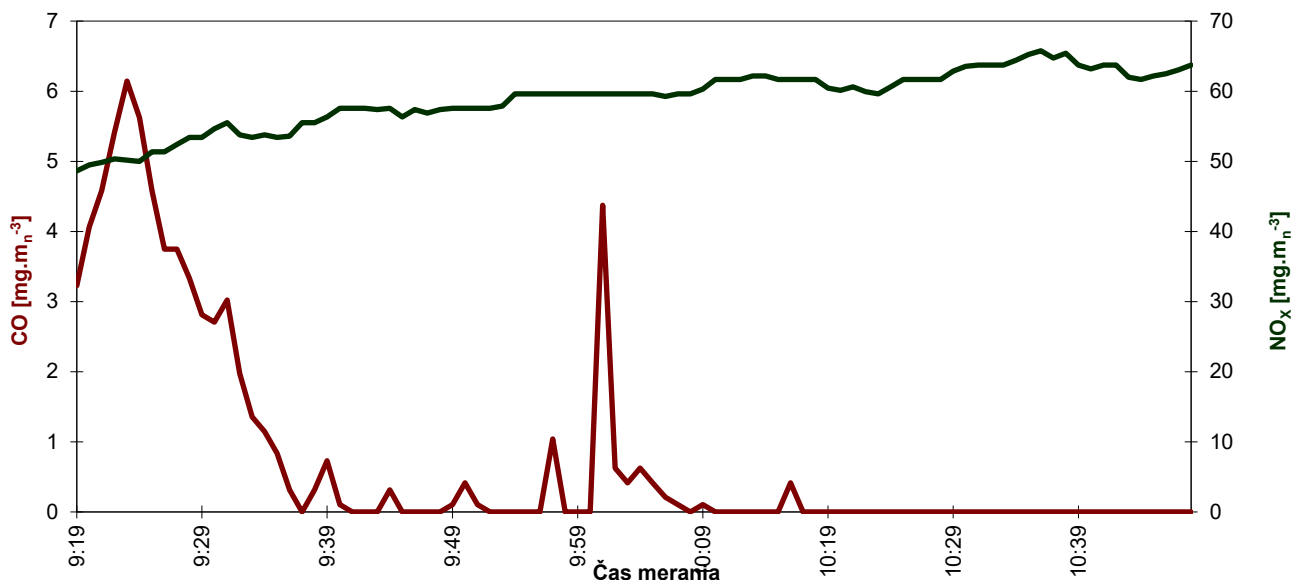
š.p. - Štandardné stavové podmienky (suchý plyn, 0°C, 101325 Pa)

U<sub>max</sub> - Rozšírená neistota merania, priradená maximálnej hodnote

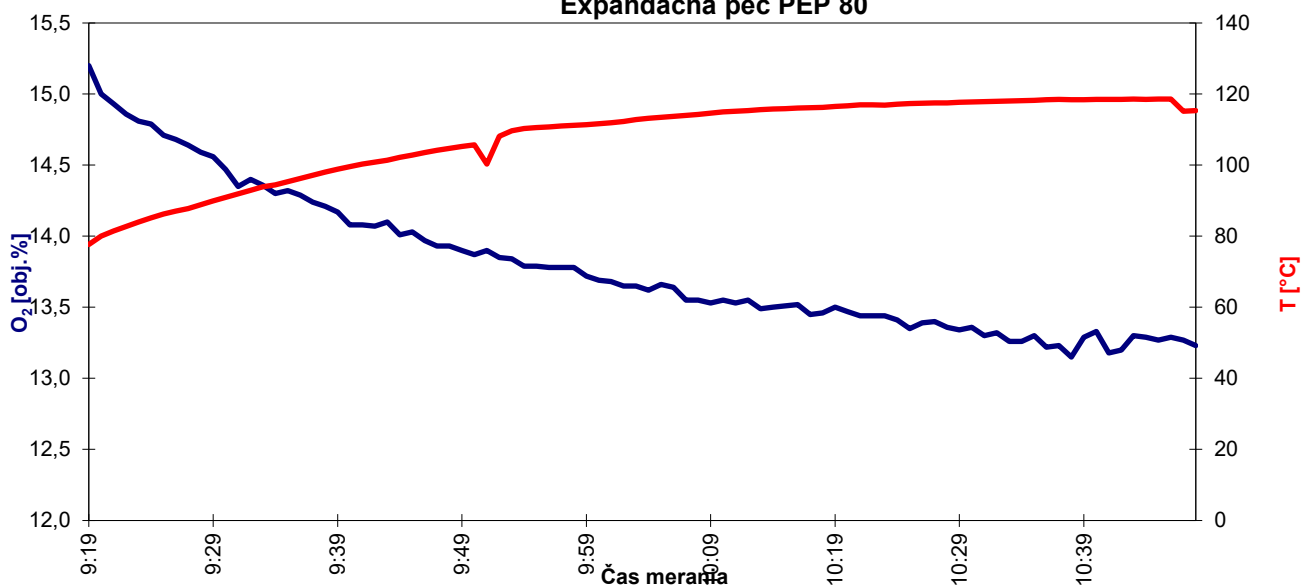
*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

**GRAFICKÉ VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV MERANIA**

**Graf hmotnostnej koncentrácie CO a NO<sub>x</sub>  
Výroba expandovaného perlitu,  
Expandačná pec PEP 80**

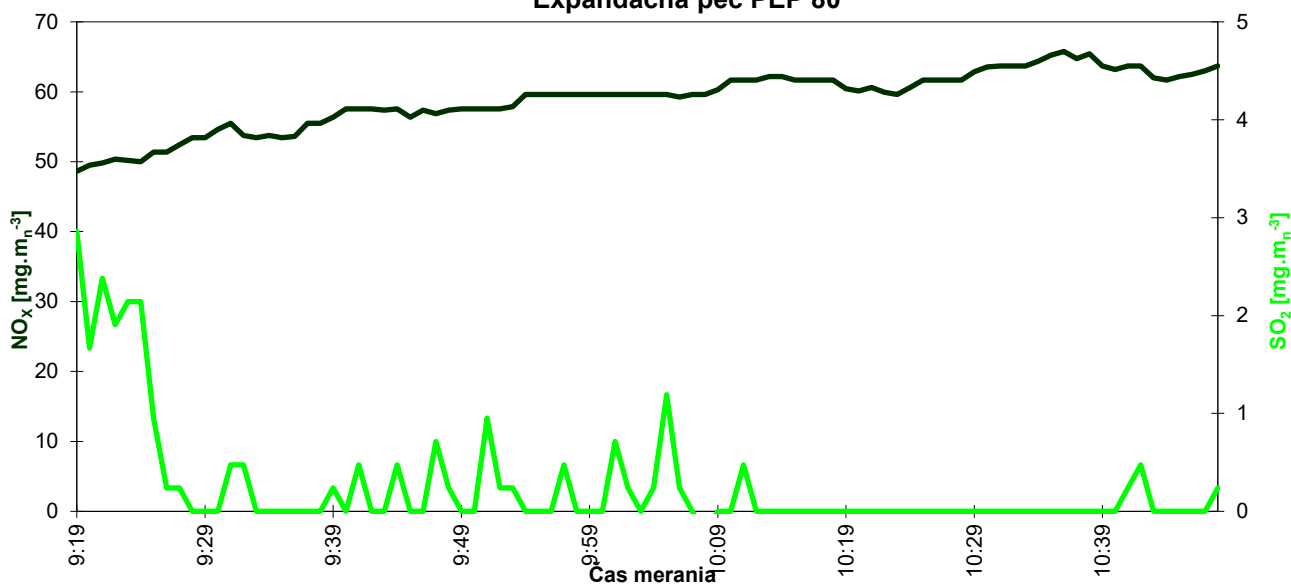


**Graf teploty odpadového plynu a objemovej koncentrácie O<sub>2</sub>  
Výroba expandovaného perlitu,  
Expandačná pec PEP 80**



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

**Graf hmotnostnej koncentrácie NO<sub>x</sub> a SO<sub>2</sub>  
Výroba expandovaného perlitu,  
Expandačná pec PEP 80**



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