



**SPRÁVA O OPRÁVNENOM MERANÍ EMISÍÍ**  
**CO, NO<sub>x</sub> - NO<sub>2</sub> a NH<sub>3</sub>**  
**z nitridačnej pece typu IVA-TENOVA**  
**v spoločnosti KAMAX Tools s.r.o.**

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:

**02/045/2022**

Dátum vydania správy: 03.03.2022

Zákazník / Prevádzkovateľ:

**KAMAX Tools s.r.o.**  
Priemyselná 3752, 085 01 Bardejov  
IČO: 36 516 112

Miesto / lokalita:

areál spoločnosti KAMAX Tools s.r.o.

Druh oprávnenej technickej činnosti:

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

Číslo a dátum objednávky:

Objednávka č. 7000036745zo dňa 24.01.2022

Deň oprávnenej technickej činnosti:

24.02.2021

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

Ing. Martin Chovanec  
Rozhodnutie MŽP SR o vydaní osvedčenia zodpovednej osoby  
č. 46108/2014 zo dňa 07.10.2014.

Správa obsahuje:

8 strán  
7 príloh

Účel oprávneneho merania:

1. Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov podľa § 8 ods. 4 písm. b) písm. 1, resp. písm. c) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.  
Konanie vo veci vydania súhlasu orgánu ochrany ovzdušia podľa § 17 ods. 1 písm. a) zákona o ovzduší.
2. Periodické oprávnené meranie reprezentatívneho hmotnostného toku (RHT) podľa § 3 ods. 5 písm. b) a § 3 ods. 10 vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.  
Účel konania – postup výpočtu množstva emisie schválený súhlasom OÚ Bardejov OSŽP č. OU-BJ-OSZP-2016/004691-002/DER zo dňa 05.05.2016.

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

## SÚHRN

Periodické oprávnené meranie emisií za účelom zistenia údajov o dodržaní určených emisných limitov podľa § 8 ods. 4 písm. b) písm. 1, resp. písm. c) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.  
Konanie vo veci vydania súhlasu orgánu ochrany ovzdušia podľa § 17 ods. 1 písm. a) zákona o ovzduší.

Prevádzka:	KAMAX Tools s.r.o., Priemyselná 3752, 085 01 Bardejov VAR PCZ: 071 0148
Čas (režim) prevádzky:	prevádzka: 2-zmenová (pondelok až piatok), 12 h/zmena, nepretržitá technológia: jednorežimová, diskontinuálna (vsádzková), emisne premenlivá v závislosti od fázy procesu výkon/kapacita: maximálna vsádzka nitridačnej pece je cca 650 kg materiálu, toky procesných plynov (N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> a NH <sub>3</sub> ) sú popísané v kapitole 2.1 tejto správy; technologický proces nitridácie je prakticky nemenný, je automaticky riadený procesným systémom palivá, suroviny: vsádzka (oceľové súčiastky), procesné plyny (N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> a NH <sub>3</sub> ), ZPN ako palivo horákov ohrevu retorty
Zdroj/zariadenie vzniku emisií:	<b>Nitridačná pec IVA-TENOVA:</b> ▪ výdych V1 - hlavný komín - nepriamy procesný ohrev zo spaľovania ZPN, ▪ výdych V2 - komín z fléry - dopaľovanie zložiek pracovnej atmosféry retorty
Merané zložky:	CO, NO <sub>x</sub> - NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub>
Výsledky merania:	hmotnostná koncentrácia (ďalej len „C“) v mg/m <sup>3</sup> , hmotnostný tok (ďalej tiež „HT“) v g/h

1)

Meraná zložka	N	Priemerná hodnota C <sup>1)</sup> ; HT [mg/m <sup>3</sup> ] ; [g/h]	Maximum C <sup>1)</sup> ; HT [mg/m <sup>3</sup> ] ; [g/h]	Emisný limit C <sup>1)</sup> ; HT [mg/m <sup>3</sup> ] ; [g/h]	Režim s najvyššími emisiami <sup>5)</sup> [áno/nie]	Upozornenie na súlady/nesúlady
Režim prevádzky:		- nitridácia v trvaní 07:52 - 19:14 - maximálna vsádzka nitridačnej pece je cca 650 kg materiálu, toky procesných plynov (N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> a NH <sub>3</sub> ) sú popísané v kapitole 2.1 tejto správy; technologický proces nitridácie je prakticky nemenný, je automaticky riadený procesným systémom				
Zdroj/zariadenie vzniku emisií:		<b>Nitridačná pec IVA-TENOVA:</b> <b>- výdych V1 - hlavný komín - nepriamy procesný ohrev zo spaľovania ZPN</b>				
CO	3	53 ; -	73 ; -	50 <sup>2)</sup> ; -	áno	- <sup>6)</sup>
NO <sub>x</sub>	3	101 ; -	120 ; -	120 <sup>2)</sup> ; -	áno	- <sup>6)</sup>
Zdroj/zariadenie vzniku emisií:		<b>Nitridačná pec IVA-TENOVA :</b> <b>- výdych V2 - komín z fléry - dopaľovanie zložiek pracovnej atmosféry retorty</b>				
CO	*)	52 ; 22	173 ; 74	- ; -	áno	EL neurčený
NO <sub>x</sub>	*)	34 ; 15	123 ; 53	350 <sup>3)</sup> ; 2000 <sup>3)</sup>	áno	súlady <sup>3)</sup>
NH <sub>3</sub> <sup>4)</sup>	3	123 ; 51	197 ; 81	30 <sup>3)</sup> ; 200 <sup>3)</sup>	áno	súlady <sup>3)</sup>

<sup>\*)</sup> Meranie vykonané počas celého pracovného cyklu nitridácie, v súlade s prílohou č. 2 časťou C bodom 4 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov (v časovom intervale 09:54 - 17:39).

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

<sup>2)</sup> Emisný limit (ďalej tiež „EL“) a podmienky jeho platnosti určené v prílohe č. 4 časť IV. bod 3.2 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov - zariadenia s kotlami s vydaným povolením od 1.1.2014:

Požiadavka dodržania EL podľa § 18 ods. 2 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov.

<sup>3)</sup> Emisný limit (ďalej tiež „EL“) a podmienky jeho platnosti určené v prílohe č. 3 časť I. k vyhláške MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov (ZL 3. skupiny 3. podskupiny (NH<sub>3</sub>)).

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

<sup>4)</sup> Hmotnosť ZL vo vzorkách stanovená subdodávateľským analytickým laboratóriom EKOLAB s.r.o., Košice. Protokol z analytického stanovenia je uvedený v prílohe č. 1 správy. V prílohe č. 2 sú formou protokolov vyjadrené výsledky merania (hodnoty s uvedením počtu a trvania jednotlivých meraní, maximálne a priemerné zistené hodnoty, neistoty merania) pre merané ZL a súvisiace stavové veličiny, potrebné na ich vyhodnotenie.

Trvanie odberov počas fázy nitridácie, pridávania procesného plynu NH<sub>3</sub> do priestoru retorty pece.

<sup>5)</sup> Hodnotenie emisne najvýhodnejšieho režimu pre dané výkonové parametre nitridačnej pece. 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 kapitole 5.

<sup>6)</sup> Komentár v kap. 6.4 správy.

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

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

Účel konania – postup výpočtu množstva emisie schválený súhlasom OÚ Bardejov OSŽP č. OU-BJ-OSZP-2016/004691-002/DER zo dňa 05.05.2016.

<b>Prevádzka:</b>	KAMAX Tools s.r.o., Priemyselná 3752, 085 01 Bardejov VAR PCZ: 071 0148
<b>Čas (režim) prevádzky:</b>	prevádzka: 2-zmenová (pondelok až piatok), 12 h/zmena, nepretržitá technológia: jednorežimová, diskontinuálna (vsádzková), emisne premenlivá v závislosti od fázy procesu výkon/kapacita: maximálna vsádzka nitridačnej pece je cca 650 kg materiálu, toky procesných plynov (N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> a NH <sub>3</sub> ) sú popísané v kapitole 2.1 tejto správy; technologický proces nitridácie je prakticky nemenný, je automaticky riadený procesným systémom palivá, suroviny: vsádzka (oceľové súčiastky), procesné plyny (N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> a NH <sub>3</sub> ), ZPN ako palivo horákov ohrevu retorty
<b>Zdroj/zariadenie vzniku emisií:</b>	<b>Nitridačná pec IVA-TENOVA:</b> ▪ výdych V2 - komín z fléry - dopaľovanie zložiek pracovnej atmosféry retorty
<b>Merané zložky:</b>	CO, NO <sub>x</sub> - NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub>
<b>Výsledky merania:</b>	reprezentatívny hmotnostný tok (ďalej len „RHT“) v g/h

Meraná zložka	N	Priemerná hodnota (RHT) [g/h]	Maximum (HT) [g/h]	EL	Reprezentatívny režim <sup>1)</sup> [áno/nie]	Upozornenie na súlad/nesúlad
<b>Režim prevádzky:</b>		- nitridácia v trvaní 07:52 - 19:14 - maximálna vsádzka nitridačnej pece je cca 650 kg materiálu, toky procesných plynov (N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> a NH <sub>3</sub> ) sú popísané v kapitole 2.1 tejto správy; technologický proces nitridácie je prakticky nemenný, je automaticky riadený procesným systémom				
<b>Zdroj/zariadenie vzniku emisií:</b>		<b>Nitridačná pec IVA-TENOVA :</b> <b>- výdych V2 - komín z fléry - dopaľovanie zložiek pracovnej atmosféry retorty</b>				
CO	8	22	74	-	áno	-
NO <sub>x</sub>	8	15	53	-	áno	-
NH <sub>3</sub> <sup>2)</sup>	3	51	81	-	áno	-

<sup>1)</sup> Výsledky sú reprezentatívne pre režim prevádzky nastavený zákazníkom/prevádzkovateľom. Informácie o čase (režime) prevádzky poskytol zákazník. Sledovanie ďalších vybraných prevádzkových parametrov počas merania je uvedené v kapitole 5.

<sup>2)</sup> Hmotnosť ZL vo vzorkách stanovená subdodávateľským analytickým laboratóriom EKOLAB s.r.o., Košice. Protokol z analytického stanovenia je uvedený v prílohe č. 1 správy. V prílohe č. 2 sú formou protokolov vyjadrené výsledky merania (hodnoty s uvedením počtu a trvania jednotlivých meraní, maximálne a priemerné zistené hodnoty, neistoty merania) pre merané ZL a súvisiace stavové veličiny, potrebné na ich vyhodnotenie.

**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 jasne identifikované.

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

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

## 1. OPIS ÚČELU OPRÁVNENÉHO MERANIA

<i>Určenie emisného limitu</i>	
Kategória zdroja	Kategorizácia zdroja podľa vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov: 2 VÝROBA A SPRACOVANIE KOVOV 2.99.2 Ostatné priemyselné výroby a spracovania kovov: a) súčasťou technológie je spaľovanie paliva s menovitým tepelným príkonom $\geq 0,3$ MW a $< 50$ MW
Vymedzenie zariadenia / časti zdroja	Zariadenie s kotlami s vydaným povolením od 1.1.2014 (podľa prílohy č. 4 časť IV. bod 3.2 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov) Nové zariadenie (podľa prílohy č. 7 časti I. vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov)
hodnoty limitov preukazovaných týmito meraním	<ul style="list-style-type: none"> <li>pre komín V1 určené podľa prílohy č. 4 časť IV. bod 3.2 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov: <ul style="list-style-type: none"> <li>- CO: 50 mg/m<sup>3</sup></li> <li>- NO<sub>x</sub> - NO<sub>2</sub>: 120 mg/m<sup>3</sup></li> </ul> </li> <li>pre komín V2 určené podľa prílohy č. 3 časť I. vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov: <ul style="list-style-type: none"> <li>- NH<sub>3</sub>: 30 mg/m<sup>3</sup>, 200 g/h</li> <li>- NO<sub>x</sub> - NO<sub>2</sub>: 350 mg/m<sup>3</sup>, 2000 g/h</li> </ul> </li> </ul>
platnosť – vyjadrenie (jednotka) veličiny	hmotnostné koncentrácie pri štandardných stavových podmienkach (101,3 kPa; 0 °C), suchý plyn
ďalšie špecifické podmienky platnosti	nie sú určené
miesto platnosti EL	<ul style="list-style-type: none"> <li>výdych V1 - hlavný komín - nepriamy procesný ohrev zo spaľovania ZPN</li> <li>výdych V2 - komín z fléry - dopaľovanie zložiek pracovnej atmosféry retorty</li> </ul>
<i>Požiadavky dodržania emisného limitu</i>	
určené požiadavky	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ 18 ods. 2 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov</li> <li>§ 32 ods. 4 písm. a) vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov</li> </ul>
zohľadňovanie neistoty	nezohľadňuje sa
<i>Osobitné podmienky oprávneného merania, ktoré sa vzťahujú na výrobnú-prevádzkový 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>- súhlas OÚ Bardejov OSŽP č.: OÚ-BJ-OSŽP-2015/002139-002/DER zo dňa 13.2.2015,</li> <li>- rozhodnutie OÚ Bardejov OSŽP č. OU-BJ-OSZP-2016/004691-002/DER zo dňa 05.05.2016 - schválenie postupu výpočtu množstva emisie,</li> <li>- správy z oprávneného merania emisí ev. č.: 02/025/2016 a 02/065/ 2019, vydala spoločnosť EKO-TERM SERVIS s.r.o.</li> <li>- kópia plánu emisného merania je uvedená v prílohe č. 3 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>- údaje času (režimu) prevádzky</li> <li>- odborný posudok „Nitridačná pec, zdroje technických plynov“, ev. č.: 1/2015-3.1 zo dňa 30.1.2015, Katarína Kyseľová, doc. RNDr. PhD.,</li> <li>- prevádzkový poriadok, 21.10.2015,</li> <li>- mailová a telefonická komunikácia.</li> </ul>	

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

## 2. OPIS PREVÁDZKY A SPRACÚVANÝCH MATERIÁLOV

### 2.1 OPIS PREVÁDZKY

Technologické zariadenie pre nitrídačnu pozostáva z dvoch hlavných častí. Prvou je nitrídačná pec, ktorá je umiestnená vo výrobní hali v miestnosti pôvodnej kaliarne. Druhou časťou sú tri zdroje technických plynov, ktoré sú umiestnené vedľa budovy výrobní haly, pričom ich účelom je dodávka technických plynov (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> a NH<sub>3</sub>) pre nitrídačnu pec.

Nitrídačná pec sa skladá z uzatvárateľnej nádoby - retorty, do ktorej sa vkladá vsádzka na chemicko-tepelné spracovanie. Retorta je zospodu nepriamo ohrievaná horákmi na ZPN, pričom je od okolitého priestoru oddelená ďalšou komorou s tepelnou izoláciou. Retortu je možné chlaď nepriamo vháňaním studeného okolitého vzduchu po ukončení pracovného cyklu. Pri chladení nasáva bočne umiestnený ventilátor studený vzduch z okolitého priestoru a fúka tento vzduch do priestoru medzi izoláciou a retortu. Retorta má vo vnútri systém pre recirkuláciu pracovných plynov, ktorý pozostáva z ventilátora, kruhového valca pre usmernenie toku plynov, pričom obidva sú zo žiaruvzdornej ocele. Do retorty sa počas pracovného cyklu (cca 12 hod) vpúšťajú v presne stanovenom časovom intervale a v požadovaných množstvách nasledujúce procesné plyny:

- N<sub>2</sub>: 50 kg/vsádzku (40 m<sup>3</sup>/vsádzku),
- NH<sub>3</sub>: 8 kg/vsádzku (11 m<sup>3</sup>/vsádzku),
- CO<sub>2</sub>: 3 kg/vsádzku (1,5174 m<sup>3</sup>/vsádzku).

Postup pri nitrídačii:

- vsádzka sa vloží pomocou vysokozdvížneho vozíka a roštov do pece, dvere sa manuálne zavrú a zaistia sa pneumaticky,
- proces sa načíta do riadiaceho systému a spustí sa,
- automaticky prebehne evakuácia vzduchu z retorty,
- retorta sa napustí plynným dusíkom,
- prebehne nastavený program (ohrev, nitrídačia prostredníctvom NH<sub>3</sub>, oxidácia prostredníctvom H<sub>2</sub>O, napustenie komory N<sub>2</sub> a schladenie vsádzky),
- program sa skončí, dvere sa odistia a otvoria, vsádzka sa vyberie z pece a nechá vychladnúť na rošte.

### 2.2 SUROVINY A PALIVÁ

Vsádzkou nitrídačnej pece sú oceľové súčiastky rôznych rozmerov, procesné plyny (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> a NH<sub>3</sub>), ako palivo horákov ohrevu retorty sa používa ZPN.

### 2.3 ODPADOVÉ PLYNY A ZARIADENIA NA ZNIŽOVANIE EMISÍ

Spaliny zo spaľovania ZPN v horákoch zabezpečujúcich nepriamy ohrev retorty sú bez čistenia odvádzané do komína (V1).

Procesné plyny z pracovnej atmosféry retorty nitrídačnej pece sú dopaľované na flére (spaľovaným palivom je ZPN) a cez prerušovač ťahu sú vedené do samostatného komína (V2).

### 2.4 TECHNICKÉ PARAMETRE ZDROJA

Parameter	Jednotka	Nitrídačná pec	Horáky nitrídačnej pece
Výrobca	-	IVA Industrieöfen GmbH	Krom Schröder
Typ	-	RH 12.6.6.GVN	BIC 65RB-0-35-/37/E
Rok výroby	-	2015	-
Výrobné číslo	-	1.15.4.5300	-
Menovitá teplota	[°C]	750	-
Výkon	[kW]	-	3 x 60
Palivo	-	-	ZPN

## 3 OPIS MIESTA OPRÁVNENÉHO MERANIA

Meracie/odberové miesta vyhovujú požiadavkám na výber miesta merania podľa STN EN 15259. Schéma princípu nitrídačnej pece a meracích miest je uvedená v prílohe č. 4 správy.

Z nepriameho ohrevu nitrídačnej pece sú spaliny vedené do samostatného komína DN 600 mm vyvedeného nad strechu objektu vo výške 9,3 m nad úrovňou terénu, 1,52 m nad hrebeňom strechy. Na izolovanom komíne nad strechou sú osadené tri nátrubky 3/4" vo vzájomnom pootočení 120 °.

Procesné plyny z pracovnej atmosféry retorty nitrídačnej pece sú dopaľované na flére (spaľovaným palivom je ZPN) a cez prerušovač ťahu sú vedené do samostatného komína DN 250 mm vyvedeného nad strechu objektu vo výške 9,5 m nad úrovňou terénu, 1,72 m nad hrebeňom strechy. Na izolovanom komíne nad strechou sú osadené tri nátrubky 3/4" vo vzájomnom pootočení 120 °.

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

**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 15058:2007 STN EN 15058/O1:2007	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie hmotnostnej koncentrácie oxidu uhoľnatého (CO). Referenčná metóda: nedisperzívna infračervená spektrometria.
STN ISO 10849:1998	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Stanovenie hmotnostnej koncentrácie oxidov dusíka. Pracovné charakteristiky automatizovaných meracích systémov.
STN ISO 12039:2002	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Meranie koncentrácií oxidu uhoľnatého, oxidu uhličitého a kyslíka. Pracovné charakteristiky a kalibrácia automatizovaných meracích systémov.
STN EN 14789:2006 STN EN 14789/O1:2009	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie objemovej koncentrácie kyslíka (O <sub>2</sub> ). Referenčná metóda: paramagnetizmus.
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.
SMEP-04-IPP	Interný pracovný postup pre meranie súvisiacich veličín pri meraní emisií.
SMEP-05-IM	Interná metodika pre zisťovanie vlhkosti odpadových plynov vlhkosťnými sondami založenými na elektricko-kapacitnom princípe.
STN EN ISO 16911-1:2014	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Meranie rýchlosti a objemového prietoku plynov v potrubíach. Časť 1: Manuálna referenčná metóda
STN 834728:1984	Ochrana ovzdušia. Meranie emisií amoniaku zo zdrojov znečisťovania ovzdušia.
STN EN ISO 11771:2011	Ochrana ovzdušia. Zisťovanie časovo spriemerovaných množstiev emisií a emisných faktorov. Všeobecný postup.
STN EN 14790:2006	Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Stanovenie vodných pár v potrubíach.

Analýza hmotnostného podielu NH<sub>3</sub> v odobratých vzorkách bola stanovená akreditovaným subdodávateľským laboratóriom EKOLAB s.r.o. Košice, IČO: 316 841 65. Protokol z analytického stanovenia s uvedením použitej metodiky analýzy je uvedený v prílohe č. 1 správy.

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

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

- zákon č. 137/2010 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov,
- 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.,
- súhlas OÚ Bardejov OSŽP č. OÚ-BJ-OSŽP-2015/002139-002/DER zo dňa 13.2.2015,
- súhlas OÚ Bardejov OSŽP č. OU-BJ-OSZP-2016/004691-002/DER zo dňa 05.05.2016.

**5 PODMIENKY PREVÁDZKY POČAS OPRÁVNENÝCH MERANÍ**

Toky procesných plynov (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> a NH<sub>3</sub>) sú popísané v kapitole 2.1 tejto správy. Technologický proces nitridácie je prakticky nemenný, je automaticky riadený procesným systémom. V prílohe č. 6 je prevádzkovateľom predložený záznam priebehu toku procesných plynov počas celého cyklu nitridácie.

Množstvo vsádzky počas výkonu merania bolo 650 kg, čo zodpovedá maximálnej kapacite pece.

**6 VÝSLEDKY OPRÁVNENÉHO MERANIA A DISKUSIA****6.1 VYHODNOTENIE PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK POČAS OPRÁVNENÝCH MERANÍ**

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

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 potvrdila dňa 01.02.2022 Ing. Jana Plevková, referent ŽP. Vyhlásenie prevádzkovateľa je uvedené v archívnej zložke správy z merania.

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

## 6.2 VÝSLEDKY OPRÁVNENÉHO MERANIA

Analýza hmotnostného podielu NH<sub>3</sub> v odobratých vzorkách bola stanovená akreditovaným subdodávateľským laboratóriom EKOLAB s.r.o. Košice, IČO: 316 841 65. Protokol z analytického stanovenia je uvedený v prílohe č. 1 správy.

V prílohe č. 2 sú tabuľkovou formou vyjadrené jednotlivé výsledky (hodnoty s uvedením počtu a trvania jednotlivých meraní, maximálne a priemerné zistené hodnoty, neistoty merania) pre merané zložky a súvisiace parametre potrebné na stanovenie.

V prílohe č. 7 je grafický priebeh teplôt odpadového plynu, obsahu O<sub>2</sub> v odpadovom plyne a koncentrácií plyných zložiek odpadového plynu meraných s použitím kontinuálne merajúcich emisných meracích systémov (ďalej tiež „EMS“), vyjadrených pri štandardných stavových podmienkach v suchom plyne.

## 6.3 OVERENIE DÔVERYHODNOSTI

Podľa požiadaviek § 3 ods. 10 a podľa odporúčaní prílohy č. 2 časti C bodu 2 a časti D a časti E 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	ZL	Počet jednotlivých meraní /perióda	
				Odporúčaný	Skutočne
diskontinuálna (vsádzková), emisne premenlivá	periodické	prístrojová	CO, NO <sub>x</sub>	trvanie procesu nitridácie <sup>*)</sup>	- <sup>*)</sup>
		manuálna	NH <sub>3</sub>	3 / 30 - 59 min	3 / 30 min <sup>**)</sup>

<sup>\*)</sup> Meranie vykonané počas celého pracovného cyklu nitridácie, v súlade s prílohou č. 2 časťou C bodom 4 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 411/2012 Z. z. v znení neskorších právnych predpisov (v časovom intervale 09:54 - 17:39).

<sup>\*\*)</sup> Odbery NH<sub>3</sub> vykonané počas procesu nitridácie (pridávanie procesného plynu NH<sub>3</sub>).

Počet jednotlivých meraní (N):

Palivo	Druh merania	Metóda merania	Meraná/odoberaná ZL	Počet jednotlivých meraní / trvanie periódy	
				Odporúčaný	Skutočne
zemný plyn naftový, zariadenie s príkonom 0,3 - 14,9 MW	periodické	priebežná	CO, NO <sub>x</sub> - NO <sub>2</sub>	2 / 30 min	8 / 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 meraním/odberom vzorky ZL boli vykonané skúšky tesnosti použitých kontinuálne merajúcich emisných meracích systémov (ďalej tiež „EMS“) kontrolou fittingov.

Meranie plyných znečisťujúcich látok bolo vykonané v jednom odberovom bode v potrubí. Za účelom výpočtu hmotnostných tokov boli hodnoty dynamických tlakov, resp. rýchlostí prúdenia odpadového plynu, merané v meracích bodoch zvolených podľa požiadaviek STN EN 15259:2010.

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

Meracie zariadenie	teplota prostredia (°C)		vlhkosť okolitého vzduchu (% rh)	
	požiadavka	skutočný interval	požiadavka	skutočný interval
ENDA 680 P(1), PG250 C (1)	0 až 40	21 - 22	0 až 80	23 - 32
Prietokomer (2,6)	0 až 40	21 - 22	-	23 - 32

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. 5. 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.

Kalibrácia použitých meracích a odberových zariadení bola vykonaná v laboratórnych podmienkach v súlade s harmonogramom kalibrácií. Kalibračné certifikáty sú v evidencii metrológa spoločnosti EKO-TERM SERVIS s.r.o.

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

Prvotné záznamy o meraní/odbere vzorky ZL sú uvedené archívnej zložke správy z merania.

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

#### 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.

- V časovom intervale 13:13 - 13:20 došlo k poruche technologického zariadenia nitridačnej pece. Počas uvedeného intervalu bol prerušený odber vzorky NH<sub>3</sub>. Po odstránení poruchy sa pokračovalo v odbere vzorky.
- Nepriamy ohrev retorty nitridačnej pece (výdych V1 - hlavný komín) poukazuje na vysoké hodnoty meraného obsahu kyslíka v spalinách. V priemere za zvolený interval merania bola hodnota kyslíka v spalinách 17,71 % obj., merané hodnoty CO v priemere 8 mg/m<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> - NO<sub>2</sub> v priemere 19 mg/m<sup>3</sup>. Prepočtom na referenčný obsah kyslíka 3 % obj. dôjde k 5-násobnému zvýšeniu meraných hodnôt CO a NO<sub>x</sub> - NO<sub>2</sub> (viď výsledky v kapitole „SÚHRN“ a v prílohe č. 2).

V prílohe č. 4 časti IV. bode 3.2 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 270/2014 Z. z. sú uvedené podmienky platnosti EL:

„Pre špecifické technológie na nepriamy ohrev, ako sú pekárenské cyklotermické pece, téglikové taviace pece a ohrevy taviacich vaní, kde konštrukčné riešenie zariadenia umožňuje iba obmedzene ovplyvniť vznik emisií, správny orgán môže určiť miernejšie emisné limity individuálne.“

Nepriamy ohrev retorty nitridačnej pece možno principiálne prirovnať k ohrevu taviacej vane.

Odporúčam prevádzkovateľovi prekonzultovať s príslušne konajúcim OÚ OSŽP zaradenie zariadenia do kategórie 2.99.2 a). Celkový menovitý tepelný príkon zariadenia je < 0,3 MW. Pre tieto zariadenia sa neuplatňujú EL podľa vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 270/2014 Z. z. Množstvo vypusteného NH<sub>3</sub> je možné spočítať bilančne.

**Ing. Martin Chovanec**

03.03.2022

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

Dátum podpísania správy

**Ing. Ignác Kozej**

Schválil konateľ spoločnosti

03.03.2022

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

Dátum podpísania správy

#### PRÍLOHY

	Počet strán
Príloha č. 1 Protokoly z analytického stanovenia NH <sub>3</sub> (vydala spol. EKOLAB s.r.o., Košice)	2
Príloha č. 2 Protokoly z merania emisií ZL	5
Príloha č. 3 Plán emisného merania	5
Príloha č. 4 Schéma technológie a fotodokumentácia meracích miest	3
Príloha č. 5 Zoznam použitých emisných meracích systémov, zariadení a referenčných materiálov	4
Príloha č. 6 Grafické priebehy procesu nitridácie	2
Príloha č. 7 Grafický priebeh meraných teplôt odpadového plynu, O <sub>2</sub> a koncentrácie vybraných PZL	2
<b>SPOLU</b>	<b>23</b>

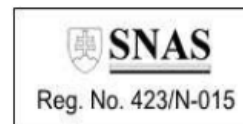
\*\*\*Koniec správy\*\*\*

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





Napájadlá 17, 040 12 Košice  
IČO: 31684165 tel. : 055/6411211, e-mail : info@ekolab.sk



## Protokol č. 307/2022

Počet strán : 2  
Zákazka : 146/22

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

Miesto odberu : KAMAX Tools s.r.o., Nitridačná pec typu IVA - TENOVA

Vzorku ( - y ) odobral : EKO TERM -SERVIS s.r.o.,Košice Metóda odberu : STN 83 4728  
Charakteristika vzorky ( - iek ) : emisie Roztok D. ukončenia rozboru ( - ov ) : 12.2.22  
Účel merania : § 20, odst. 1, písm. a, bod 1 zák. č. 137/2010 Z.z. v platnom znení

Čís. vzorky	Názov vzorky	D. odberu	D. doručenia
540/22	NH3 1	1.2.22 -	4.2.2022
541/22	NH3 2	1.2.22 -	4.2.2022
542/22	NH3 3	1.2.22 -	4.2.2022
543/22	NH3 4	1.2.22 -	4.2.2022
544/22	NH3 5	1.2.22 -	4.2.2022
545/22	NH3 6	1.2.22 -	4.2.2022
546/22	NH3 SLP	1.2.22 -	4.2.2022

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

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

Skúšobné laboratórium nezodpovedá za údaje, ktoré poskytol zákazník.

Parameter	Jednotka	Číslo vzorky 540/22	Číslo vzorky 541/22	Číslo vzorky 542/22	Číslo vzorky 543/22
Amoniak	mg	2,5260	<0,0050	5,4714	<0,0050

Parameter	Jednotka	Číslo vzorky 544/22	Číslo vzorky 545/22	Číslo vzorky 546/22
Amoniak	mg	3,1546	<0,0050	0,0066

Parameter	Pracovný postup	Akr.	U %
Amoniak	STN EN ISO 21877 .	A	15

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška

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

Pri analytickom stanovení neboli žiadne odchýlky pri použitých normách.

Rozšírená kombinovaná neistota je uvedená v prílohe osvedčenia o akreditácii.

Vzorka bola skúšaná v stave v akom zákazník vzorku doručil.



Strana 2 / 2 protokolu č. 307/2022  
Vzorky č. 540-546/22  
Zákazka č. 146/2022

V Košiciach dňa : 12.2.2022

Vedúci chemik: Ing. Katarína Sopková

Schválil : .....

Ing. Katarína Sopková  
štatutárny zástupca spoločnosti

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



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

**PROTOKOL Z MERANIA EMISÍI VYBRANÝCH PLYNNÝCH ZL**

**Prevádzkovateľ :** KAMAX Tools s.r.o.

**Zdroj emisií :** Povrchové úpravy kovov nitridovaním

**Zariadenie :** Nitridačná pec IVA-TENOVA, V2 - komín z fléry - dopaľovanie zložiek pracovnej atmosféry retorty, fáza nitridácie

**Dátum merania :** 1. 2. 2022

**Režim prevádzky :** celý proces nitridácie

Barometrický tlak	98500 [Pa]
Efektívny tlak v potrubí	10 [Pa]
Statický tlak v potrubí	98510 [Pa]
Teplota plynu v potrubí	97,9 [°C]
Hustota plynu (š.p.)	1,283 [kg.m <sup>-3</sup> ]
Vlhkosť plynu	0,007 [kg.m <sup>-3</sup> ]
Plocha prierezu potrubia	0,049 [m <sup>2</sup> ]
Priemerná rýchlosť plynu v potrubí (p.p.)	3,4 [m.s <sup>-1</sup> ]
Priemerný prietok plynu v potrubí (p.p.)	607 [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]
Prietok suchého plynu v potrubí (š.p.)	430 [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]
Doba trvania periódy merania	46 - 60 [min]

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

Znečisťujúca látka				CO		NO <sub>x</sub>	
Čas merania	T [°C]	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	C <sub>n</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	q [g.h <sup>-1</sup> ]	C <sub>n</sub> [mg.m <sup>-3</sup> ]	q [g.h <sup>-1</sup> ]
		[obj. %]					
09:54-10:53	62,8	20,52	0,11	10	4	2	1
10:54-11:53	84,0	20,44	0,20	15	6	3	1
11:54-12:53	151,2	20,00	0,22	30	13	123	53
12:54-13:53	135,2	20,14	0,26	7	3	109	47
13:54-14:53	90,7	20,39	0,28	6	3	7	3
14:54-15:53	91,6	20,33	0,01	30	13	11	5
15:54-16:53	86,7	20,43	0,00	144	62	15	6
16:54-17:39	81,1	20,18	0,18	173	74	2	1
<b>MAX</b>	<b>151,2</b>	<b>20,52</b>	<b>0,28</b>	<b>173</b>	<b>74</b>	<b>123</b>	<b>53</b>
∅	<b>97,9</b>	<b>20,30</b>	<b>0,16</b>	<b>52</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>15</b>
U <sub>max</sub> [%]	-	5	7	5	5	8	8

**Legenda :** C<sub>n</sub> - Koncentrácia ZL po prepočte na š.p. suchého plynu  
T - Teplota odpadového plynu v mieste merania  
q - Hmotnostný tok ZL  
p.p. - Prevádzkové podmienky  
š.p. - Štandardné stavové podmienky (suchý plyn, 0°C, 101,3 kPa)  
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.*

**PROTOKOL Z MERANIA RÝCHLOSTI  
A ZO STANOVENIA OBJEMOVÉHO PRIETOKU ODPADOVÉHO PLYNU**

**Prevádzkovateľ:** KAMAX Tools s.r.o.  
**Zdroj znečisťovania:** Povrchové úpravy kovov nitridovaním  
**Zariadenie:** Nitridačná pec IVA-TENOVA, V2 - komín z fléry - dopaľovanie zložiek pracovnej atmosféry retorty  
**Režim:** fáza nitridácie  
**Dátum merania:** 1.2.2022

Priemerný barometrický tlak	98500 [Pa]
Priemerný efektívny tlak v potrubí	10 [Pa]
Priemerná teplota plynu v potrubí	144,6 [°C]
Tvar prierezu potrubia	Kruhový
Plocha prierezu potrubia	0,0491 [m <sup>2</sup> ]
Dĺžka rovného úseku pred miestom merania / odberu	4,00 [m]
Dĺžka rovného úseku za miestom merania / odberu	0,30 [m]
Počet priamok merania / odberu vzoriek ("P")	1 [-]
Počet meracích / odberových bodov ("B") na priamke	1 [-]
Počet meracích bodov v ploche roviny	1 [-]
Hustota suchého plynu pri štandardných podmienkach	1,2497 [kg.m <sup>-3</sup> ]
Hustota vlhkého plynu pri štandardných podmienkach	1,2487 [kg.m <sup>-3</sup> ]
Hustota plynu pri prevádzkových podmienkach	1,2142 [kg.m <sup>-3</sup> ]
Vlhkosť plynu	0,21 [% obj.]
Obsah O <sub>2</sub> v plyne	20,04 [% obj.]
Obsah CO <sub>2</sub> v plyne	0,25 [% obj.]
O <sub>2</sub> ref.	[% obj.]
Konštanta použitej P-P sondy	0,9084 [-]

"B"	"P"	P1			
	L	Δp	ANG	NEG	w <sub>1</sub>
	[m]	[Pa]	[°]	-	[m/s]
B1	0,125	10,0	< 15	žiadne	3,69

**Priemerná rýchlosť prúdenia odpadového plynu v potrubí** **3,7 [m.s<sup>-1</sup>]**  
**Neistota U (k=2)** **9 %**

Objemový prietok odpadového plynu (prevádzkové podmienky) 651 [m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>]  
Objemový prietok odpadového plynu (štandardné podmienky, vlhký plyn) 414 [m<sub>nv</sub><sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>]  
**Objemový prietok odpadového plynu (štandardné podmienky, suchý plyn)** **413 [m<sub>ns</sub><sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>]**  
Objemový prietok odpadového plynu (štandardné podmienky, suchý plyn, O<sub>2</sub> ref) - [m<sub>nsr</sub><sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>]  
**Neistota U (k=2)** **9,1 %**

**Legenda:** L vzdialenosť meracieho bodu od steny potrubia  
w<sub>1</sub> rýchlosť prúdenia odpadového plynu v potrubí  
ANG uhol prúdenia plynu k osi potrubia (požiadavka: < 15 °)  
NEG lokálne negatívne prúdenie (požiadavka: **žiadne**)  
Δp\*<sup>1</sup> priemerná hodnota meraného diferenciálneho tlaku (požiadavka pri meraní pomocou P-P sondy: > 5 Pa)  
\*<sup>1</sup> Rýchlosť v potrubí nebola zistená výpočtom z meraných hodnôt Δp (Pa). Rýchlosť v potrubí bola priamo meraná anemometrom (medza detekcie 0,4 m/s).

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

“poměr nejvyššej a najnižšej lokálnej rýchlosti prúdenia plynu menší ako 3 : 1” je dodržané.

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

## PROTOKOL ZO STANOVENIA PLYNNÝCH ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTOK

**Prevádzkovateľ:** KAMAX Tools s.r.o.  
**Zdroj znečisťovania:** Povrchové úpravy kovov nitridovaním  
**Zariadenie:** Nitridačná pec IVA-TENOVA, V2 - komín z fléry - dopaľovanie zložiek pracovnej atmosféry retorty  
**Režim:** fáza nitridácie  
**Dátum odberu:** 1.2.2022

**Znečisťujúca látka:** **NH<sub>3</sub>**  
**Metodika odberu:** **STN 83 4728:1984**  
**Hodnota určeného emisného limitu (koncentrácia):** **30 mg.m<sup>-3</sup>**

Priemerný barometrický tlak 98500 [Pa]  
Priemerná rýchlosť prúdenia plynu v potrubí 3,69 [m/s]  
Priemerná teplota plynu v potrubí 144,6 [°C]  
Plocha prierezu potrubia 0,0491 [m<sup>2</sup>]  
Objemový prietok (štand. stav. podm.) suchý plyn 411 [m<sup>3</sup><sub>ns</sub>.h<sup>-1</sup>]  
Doba trvania odberu 31 - 37 [min.]  
Meraný (prevádzkový) kyslík O<sub>2</sub><sup>prev</sup> 20,04 [% obj.]

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

Tabuľka vypočítaných hodnôt

Podmienky odberu				Analýzy vzorky		Vypočítané hodnoty			
Čas odberu	Označ. vzorky	w <sub>o</sub> [l.min <sup>-1</sup> ]	V <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> ]	m [mg]	U <sub>m</sub>	C <sup>ns</sup> [mg.m <sup>-3</sup> ]	U <sup>C<sup>ns</sup></sup>	HT [g.h <sup>-1</sup> ]	UHT
SLP	NH3 slp	-	0,0318	0,0066	±0,0005	0,21	±0,02	-	-
12:19	NH3 1	1,298	0,0376	2,5260	-	67,22	-	27,64	-
-	NH3 2			< 0,0050	-	< 0,07	-	< 0,03	-
12:51	Suma			<b>2,5310</b>	±0,1014	<b>67,29</b>	±6,51	<b>27,67</b>	±4,22
13:00	NH3 3	0,829	0,0278	5,4714	-	197,07	-	81,03	-
-	NH3 4			< 0,0050	-	< 0,09	-	< 0,04	-
13:37	Suma			<b>5,4764</b>	±0,2192	<b>197,16</b>	±19,06	<b>81,07</b>	±12,36
13:45	NH3 5	1,065	0,0299	3,1546	-	105,41	-	43,35	-
-	NH3 6			< 0,0050	-	< 0,08	-	< 0,03	-
14:16	Suma			<b>3,1596</b>	±0,1266	<b>105,50</b>	±10,2	<b>43,38</b>	±6,61
∅		1,064	0,0318	<b>3,7223</b>	-	<b>123,32</b>	-	<b>50,71</b>	-
Max		1,298	0,0376	<b>5,4764</b>	±0,2192	<b>197,16</b>	±19,06	<b>81,07</b>	±12,36

Vyhodnotenie platnosti odberov	
Skutočne	Zhodnotenie
C <sub>slp</sub> = 0,7 % EL	platný
C <sup>A</sup> = 99,9 % C <sup>ns</sup>	platný
C <sup>B</sup> = 1,0 x MS	odber
C <sup>ns</sup> 224,3 % EL	-
C <sup>A</sup> = 100,0 % C <sup>ns</sup>	platný
C <sup>B</sup> = 1,0 x MS	odber
C <sup>ns</sup> 657,2 % EL	-
C <sup>A</sup> = 99,9 % C <sup>ns</sup>	platný
C <sup>B</sup> = 1,0 x MS	odber
C <sup>ns</sup> 351,7 % EL	-

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

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

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

## PROTOKOL ZO STANOVENIA VLHKOSTI

**Prevádzkovateľ:** KAMAX Tools s.r.o.  
**Zdroj znečisťovania:** Povrchové úpravy kovov nitrídaním  
**Zariadenie:** Nitrídačná pec IVA-TENOVA  
**Dátum odberu:** 1.2.2022

**Znečisťujúca látka:** **vlhkosť**  
**Metodika odberu:** **STN EN 14790:2018**

Priemerný barometrický tlak 98500 [Pa]  
Priemerná rýchlosť prúdenia plynu v potrubí 3,42 [m/s]  
Priemerná teplota plynu v potrubí 96,9 [°C]  
Plocha prierezu potrubia 0,0491 [m<sup>2</sup>]  
Doba trvania odberu 97 - 229 [min.]

Tabuľka vypočítaných hodnôt

Podmienky odberu		Hmotnosť		Vlhkosť		
Čas odberu	$w_o$ [l.min <sup>-1</sup> ]	$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	m [mg]	H <sub>2</sub> O		
				[% obj.]	[kg.m <sup>-3</sup> ]	
10:03	11:40	1,569	0,1419	1,00	0,88	0,0071
11:51	15:40	1,474	0,3052	2,00	0,82	0,0066
<b>Ø</b>		1,522	0,2235	<b>1,50</b>	<b>0,85</b>	<b>0,0069</b>
<b>Max</b>		1,569	0,3052	<b>2,00</b>	<b>0,88</b>	<b>0,0071</b>

**Legenda:**  $w_o$  rýchlosť odberu vzorky plynu  
 $V_n$  objem vzorky pri prev. podm. a po prepočte na štand. podm. suchého plynu  
m hmotnosť vlhkosti zachytená zo vzorky plynu  
C hmotnostná koncentrácia ZL  
Max maximálna hodnota veličiny

<sup>ns</sup> štandardné stavové podmienky (273,15 K; 101,3 kPa), suchý plyn

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

## PROTOKOL Z MERANIA EMISÍ VYBRANÝCH PLYNNÝCH ZL

**Prevádzkovateľ :** KAMAX Tools s.r.o.

**Zdroj emisií :** Povrchové úpravy kovov nitridovaním

**Zariadenie :** Nitridačná pec IVA-TENOVA, výdych V1 - hlavný komín - nepriamy procesný ohrev zo spaľovania ZPN

**Dátum merania :** 1. 2. 2022

Barometrický tlak 98500 [Pa]  
Referenčný obsah kyslíka 3 [obj. %]  
Doba trvania periódy merania 30 [min]

Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

Znečisťujúca látka				CO		NO <sub>x</sub>	
Čas merania	T [°C]	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	C <sub>n</sub>	C <sub>nr</sub>	C <sub>n</sub>	C <sub>nr</sub>
		[obj. %]		[mg.m <sub>n</sub> <sup>-3</sup> ]	[mg.m <sub>nr</sub> <sup>-3</sup> ]	[mg.m <sub>n</sub> <sup>-3</sup> ]	[mg.m <sub>nr</sub> <sup>-3</sup> ]
10:52-11:21	285,3	13,34	4,28	6	15	51	120
11:22-11:51	255,6	16,72	2,40	9	40	25	106
11:52-12:21	233,4	17,70	1,83	9	51	19	101
12:22-12:51	210,8	18,54	1,33	9	66	14	100
12:52-13:21	195,6	19,00	1,07	8	73	11	99
13:22-13:51	207,2	18,93	1,13	7	64	11	95
13:52-14:21	190,7	19,14	1,03	7	66	10	95
14:22-14:51	219,4	18,30	1,54	8	53	14	93
<b>MAX</b>	<b>285,3</b>	<b>19,14</b>	<b>4,28</b>	<b>9</b>	<b>73</b>	<b>51</b>	<b>120</b>
<b>Ø</b>	<b>224,7</b>	<b>17,71</b>	<b>1,83</b>	<b>8</b>	<b>53</b>	<b>19</b>	<b>101</b>
U <sub>max</sub> [%]	-	5	7	16	-	10	-

**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  
p.p. - Prevádzkové podmienky  
š.p. - Štandardné stavové podmienky (suchý plyn, 0°C, 101,3 kPa)  
U<sub>max</sub> - Rozšírená neistota merania, priradená maximálnej hodnote

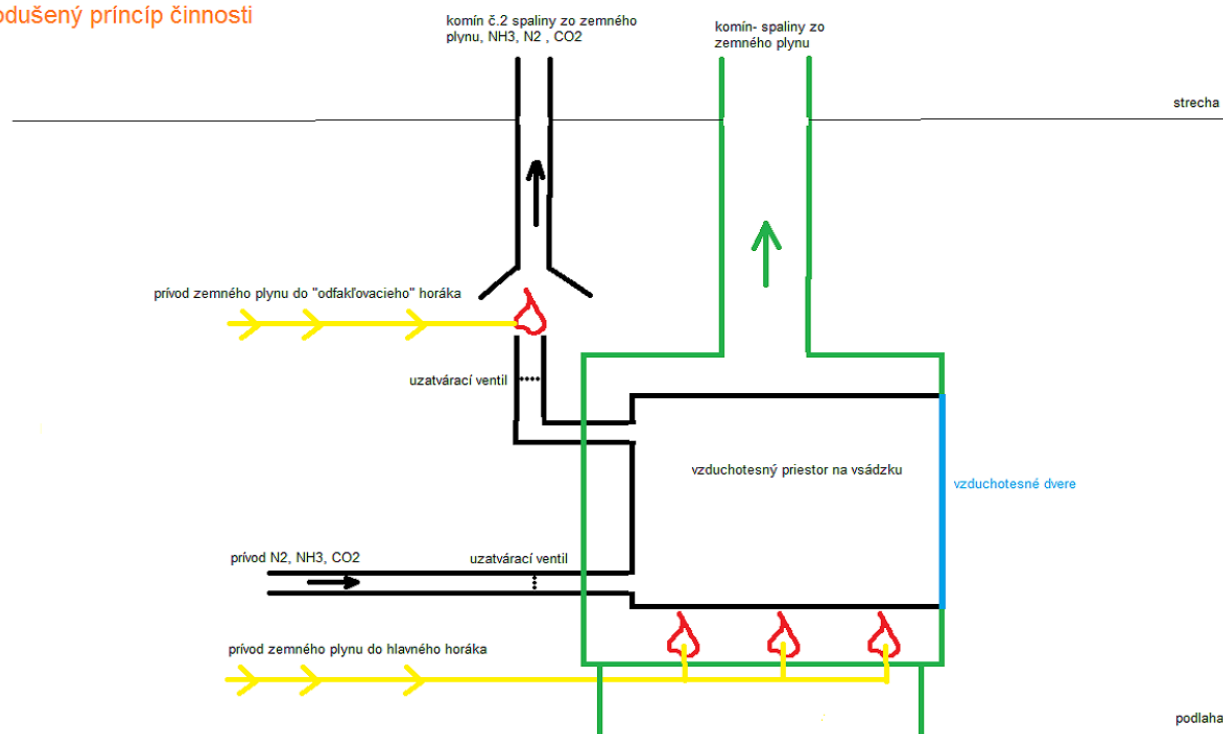
*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

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



### SCHÉMA NITRIDAČNEJ PECE

zjednodušený princíp činnosti



### FOTODOKUMENTÁCIA MERACÍCH MIEST



### TECHNICKÉ PARAMETRE VÝDUCHOV:

Výduch	Rozmer (mm)	Umiestnenie meracieho miesta
V1	DN 250	strecha objektu

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

V2	DN 600	
----	--------	--

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

**ZOZNAM POUŽITÝCH EMISNÝCH MERACÍCH SYSTÉMOV A ZARIADENÍ**

<b>Meranie plyných organických/anorganických znečisťujúcich látok – odber vzorky</b>				
Požiadavky referenčnej metodiky: STN 834728:1984				
<b>Parameter</b>	<b>Požiadavka normy</b>	<b>Skutočnosť</b>	<b>Poznámka</b>	<b>Platnosť kalibrácie do:</b>
Odber vzorky	izokinetický / neizokinetický	neizokinetický	odber z reprezentatívneho odberového bodu	-
Rýchlosť odberu vzorky	čas prechodu vzorky medzi sondou a absorbérom < 5 sek.	< 5 sek. (krátka odberová trasa) 10 sek (dlhá odberová trasa)	25 m dlhá odberová trasa	-
Odberová sonda a trasa	Inertný materiál Vyhrievaná	inertná sonda a odberová hadica heating trasy: 200 °C	sonda - nerez, titán, rôzna dĺžka, hadica - PTFE dĺžka 2,0 až 50,0 m, vyhrievaná, s tepelnou izoláciou	-
Kvapalné absorbéry	2 (3) stupňový kvapalný absorbér – typ impinger zapojený do série	2 (3) sklenené absorbéry typu impinger prepojené PTFE spojkami systém sklo na sklo; pre odber HF: PTFE absorbéry, hadičky Viton	-	-
Odlučovač tuhých častíc	- inertnosť, efficiency - heating	- inert	-	-
plynomer 2	odchýlka < 2 % plynotesnosť	maximálna odchýlka 0,44 % plynotesný	Laboratórny bubnový plynomer PL 0,1, Spektrum Skuteč (10 - 150) dm <sup>3</sup> /h v.č.: 3627 č. kal. cert.: 5012-KL-P0081-21	17.8.2024
plynomer 6	odchýlka < 2 % plynotesnosť	maximálna odchýlka 0,35 % plynotesný	Laboratórny bubnový plynomer PL 0,1, Spektrum Skuteč (10 - 150) dm <sup>3</sup> /h v.č.: 3631 č. kal. cert.: 5012-KL-P0054-21	4.6.2024
teplomer na meranie teploty v plynomeri	neistota ±1 % absolútnej teploty	rozsah 0 - 50 °C, delenie stupnice: 0,5°C neistota : ± 1,0 % abs. teploty	typ: sklenený obalový s organickou náplňou	8.4.2024
Vyhrievané teflónové čerpadlo (odsávacie zariadenie)	plynotesnosť	výrobca: KNF Neuberger, typ: N024ST.11E, sací výkon :18 l.min <sup>-1</sup> , plynotesné	-	-
Kvapalný sorbent (NH <sub>3</sub> )	neupravuje stabilitu roztoku	čerstvý: dátum prípravy 31.1.2022	roztok H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> c = 0,25 mol.l <sup>-1</sup>	-

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

Emisný merací systém (EMS): HORIBA, ENDA 680 P - 2									
Merací princíp: NDIR a paramagnetizmus (O <sub>2</sub> )									
Požiadavky referenčných metodík: STN ISO 10849, STN ISO 7935, STN ISO 12039, STN EN 14789, STN EN 15058									
EMS ENDA 680 P-2	Výrobné číslo		Rok výroby		Rekalibrácia		Platnosť kalibrácie do:		22.10.2022 č.certifikátu: 091/2021/K
	577741012		2001		interná				
Meraná zložka / rozsah	1. rozsah		2. rozsah		Norma				
					Rozsah				
SO <sub>2</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	0 až 572		0 až 2860		0 až 8000		STN ISO 7935		
NO <sub>x</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	0 až 411		0 až 1027		0 až 3000		STN ISO 10849		
CO [mg/m <sup>3</sup> ]	0 až 250		0 až 2500		6 až 62500		STN EN 15058		
CO <sub>2</sub> [%obj.]	0 až 10		0 až 25		0 až 20		STN ISO 12039		
O <sub>2</sub> [%obj.]	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	-0,54 %R	≤ 2 %R	1,91 %R	≤ ±2 %R	1,01 %R	≤ ±0,2 %R	-0,20 %R	vzťahnuté na spodný rozsah
Celková odchýlka od linearity	≤±4 %R	0,15 %R	≤ ± 2 %R	0,64 %R	≤ ±2 %R	-1,04 %R	≤ ±0,3 % obj.	0,09 % obj.	vzťahnuté na celý rozsah
Drift nulovej hodnoty	±2 %R	0,23 %R	≤ 2 %R	0,19 %R	≤ ±2 %R	0,15 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,01 % obj.	za 24 h
Drift meracieho rozsahu	±4 %RM	0,12 %RM	≤ ±4 %RM	1,23 %RM	≤ ±2 %R	0,23 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,05 % obj.	za 24 h
Vplyv okolitej teploty	≤ 2 %	±0,5%	≤ 2 %	±1 %	≤ 2 %	±1 %	≤ ±0,3 % obj. / 10K	± 0,25% obj. /10K	vzťahnuté na celý rozsah
Vplyv interferujúcich látok	± 2 %R	0,35 %R	≤±4 %R	0,12 %R	≤ ±4 %R	0,04 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,02 % obj.	vzťahnuté na celý rozsah
Doba odozvy T <sub>90</sub> % z hodnoty	≤ 200 sek.	103 sek.	≤ 200 sek.	77 sek.	≤ 200 sek.	75 sek.	≤ 200 sek.	84 sek.	pri priemerovacom čase 30 min. a overovacej hodnote medzi 50-90 % z meracieho rozsahu
Neistota kalibrácie	nešpecifikuje	2,5 %RM	nešpecifikuje	2,5 %RM	nešpecifikuje	2,5 %RM	nešpecifikuje	2,5 %RM	vzťahnuté na RM
Účinnosť konvertora NO <sub>2</sub> /NO	-	-	> 95 %	100%	-	-	-	-	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 chladiči 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 filtri, účinnosť filtrácie = η ≥ 98 %, častice ≥ 1 μm				Keramikový filter vyhrievaný na teplotu 200 °C, Účinnosť = η ≥ 99 %, častice ≥ 2 μm				sekundárny filter tuhých častíc je umiestnený v analyzátoe
Úprava vzorky plynu	chladič vzorky, elektricky regulovaný kondenzátor, odlučovanie vodnej pary pri 3 – 5 °C				elektronicky regulovaný Peltierov kondenzátor, teplota kondenzácie 5 °C				samostatná externá jednotka so zabudovaným čerpadlom vzorky
Datarekordér	grafický záznamník, počítač, digitálny rekordér				integrovateľný digitálny dataloger, 5 kanálov, priemerovací interval 1 min				dataloger SMA-371, archivačný čas 42 hod..
Rozvody plynu a odsávacie zariadenie	minimalizovanie interferencií; plynosnosť odsávacieho zariadenia				PTFE hadice, F = 4 mm odsávacie zariadenie: bez interferencií – nerez, plynosťné				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 (EMS): HORIBA, PG 250 C - 1									
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:		17.1.2023 č.certifikátu: 002/2022/K
PG 250 C	6410009		2004		interná				Norma
Zložka / rozsah	1. rozsah	2. rozsah	3. rozsah	4. rozsah	5. rozsah	6. rozsah	7. rozsah	Rozsah	
SO <sub>2</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	0 až 715	0 až 1430	0 až 2860	0 až 8580				0 až 8000	STN ISO 7935
NO <sub>x</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	0 až 51	0 až 102	0 až 205	0 až 512	0 až 1025	0 až 2050	0 až 5125	0 až 3000	STN EN 14792
CO [mg/m <sup>3</sup> ]	0 až 250	0 až 625	0 až 1250	0 až 2500	0 až 6250			6 až 62500	STN EN 15058
CO <sub>2</sub> [obj. %]	0 až 5	0 až 10	0 až 20					0 až 20	STN ISO 12039
O <sub>2</sub> [obj. %]	0 až 5	0 až 10	0 až 25					0 až 25	STN EN 14789
Pracovné charakteristiky analyzátoru – (N – norma; S – Skutočnosť)									
Parameter / komponent	SO <sub>2</sub>		NO – NO <sub>2</sub>		CO		O <sub>2</sub>		Poznámka
	N	S	N	S	N	S	N	S	
Medza detekcie	2 %R	0,00 %R1	≤ ±2 %R	0,00 %R1	≤ ±2 %R	0,00 %R1	≤ ±0,2 %R	-0,12 %R	vzťahnuté na spodný rozsah
Celková odchýlka od linearity	≤ ±4 %R	-0,087 %R	≤ ±2 %R	-0,15 %R	≤ ±2 %R	0,39 %R	≤ ±0,3 % obj.	-0,09 % obj.	vzťahnuté na celý rozsah
Drift nulovej hodnoty	±2 %R	0,60 %R1	≤ ±2 %R	0,93 %R1	≤ ±2 %R	1,50 %R1	≤ ±0,2 % obj.	0,02 % obj.	za 24 h
Drift meracieho rozsahu	±4 %RM	0,00 %RM	≤ ±2 %R	0,09 %R	≤ ±2 %R	0,45 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,07 % obj.	za 24 h
Vplyv okolitej teploty	≤ 2 %	±0,5%	≤ 2 %	±1 %	≤ 2 %	±1 %	≤ ±0,3 % obj. / 10K	± 0,25% obj. /10K	vzťahnuté na celý rozsah
Vplyv interferujúcich látok	± 2 %R	0,11 %R	≤ ±4 %R	0,12 %R	≤ ±4 %R	0,15 %R	≤ ±0,2 % obj.	0,00 % obj.	vzťahnuté na celý rozsah
Doba odozvy T <sub>90</sub> % z hodnoty	≤ 200 sek.	50 sek.	≤ 200 sek.	51 sek.	≤ 200 sek.	39 sek.	≤ 200 sek.	47 sek.	pri priemerovacom čase 30 min. a overovacej hodnote medzi 50-90 % z meracieho rozsahu
Neistota kalibrácie	nešpecifikuje	60,7 mg/m <sup>3</sup>	nešpecifikuje	56,8 mg/m <sup>3</sup>	nešpecifikuje	124,7 mg/m <sup>3</sup>	nešpecifikuje	0,50 % obj.	vzťahnuté na RM
Účinnosť konvertora NO <sub>2</sub> /NO	-	-	≥ 95 %	96%	-	-	-	-	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 filteri, 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 analyzáto		
Úprava vzorky plynu	chladič vzorky, elektricky regulovaný kondenzátor, odlučovanie vodnej pary pri 3 – 5 °C			elektronicky regulovaný Peltierov kondenzátor, teplota kondenzácie 5 °C			samostatná externá jednotka so zabudovaným čerpadlom vzorky		
Datarekordér	grafický záznamník, počítač, digitálny rekordér			integrovateľný digitálny dataloger, 5 kanálov, priemerovací interval 1 min			dataloger SMA-371, archivačný čas 42 hod..		
Rozvody plynu a odsávacie zariadenie	minimalizovanie interferencií; plynotesnosť odsávacieho zariadenia			PTFE hadice, F = 4 mm odsávacie zariadenie: bez interferencií – nerez, plynotesné			Typ: SUS-304, membránové - PTFE tesnosť celej trasy overená skúškou podľa IPP		

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

Meranie súvisiacich veličín				
Požiadavky referenčnej metodiky: STN EN ISO 16911-1:2014				
Parameter	Požiadavka normy	Skutočnosť	Poznámka	Platnosť kalibrácie do:
Barometrický tlak	Barometer, presnosť do $\pm 1\%$ z rozsahu	Digitálny barometer, mer. rozsah: 0-2 bar, presnosť: $\pm 2$ mbar	AIRFLOW DB 2 - 2, v.č.: 39155 č. kal. cert.: 0627/331.02/20	31.7.2023
Teplota plynu v potrubí	Termočlánok, teplomer alebo ekvivalent, presnosť do $\pm 1\%$	Digitálny teplomer s termočlánkom, presnosť: $\pm 0,3\%$ ; 2,8 °C (pri $t=900$ °C) merací rozsah: 0 – 900 °C	Testo T521 - 2, v.č.: 02849436 s termočlánkom typu K v.č.: 03/20 č. kal. cert.: 1807/20 /425/20/09	3.12.2023
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-Prandtlava sonda - štandardná	Digitálny mikromanometer rozsah : 0 - 1000 Pa, rozlíšenie od 1 Pa, presnosť: $\pm 0,5\%$ , štandardná P-P sonda	KIMO KP-1, v.č.: 3K181007529 č. kal. cert.: 271/22/ 161/22/09	22.2.2025

#### ZOZNAM POUŽITÝCH REFERENČNÝCH MATERIÁLOV

Por. číslo	Ident. číslo	Názov referenčného materiálu	Zloženie [10 <sup>-6</sup> ] / [% obj.]	Číslo fľaše	Číslo certifikátu / kalibračného listu	Dátum vydania certifikátu / kalibračného listu	Stabilita do	Dátum dodania
<b>Certifikované referenčné materiály (CRM)</b>								
28	287 (MV2)	Plynová zmes Linde V = 101	NO - 617,1. 10 <sup>-6</sup> SO <sub>2</sub> - 499,2. 10 <sup>-6</sup> CO - 1288. 10 <sup>-6</sup> CO <sub>2</sub> - 16,0170 % obj. v N <sub>2</sub>	8189974	105/21 Kalib. list 104/21	27.7.2021	27.7.2022	10.8.2021
38	2 (MV2)	Plynová zmes Linde V = 101	O <sub>2</sub> - 20,040 % obj. v N <sub>2</sub>	377678	158/21 Kalib. list 156/21	7.12.2021	7.12.2022	21.12.2021

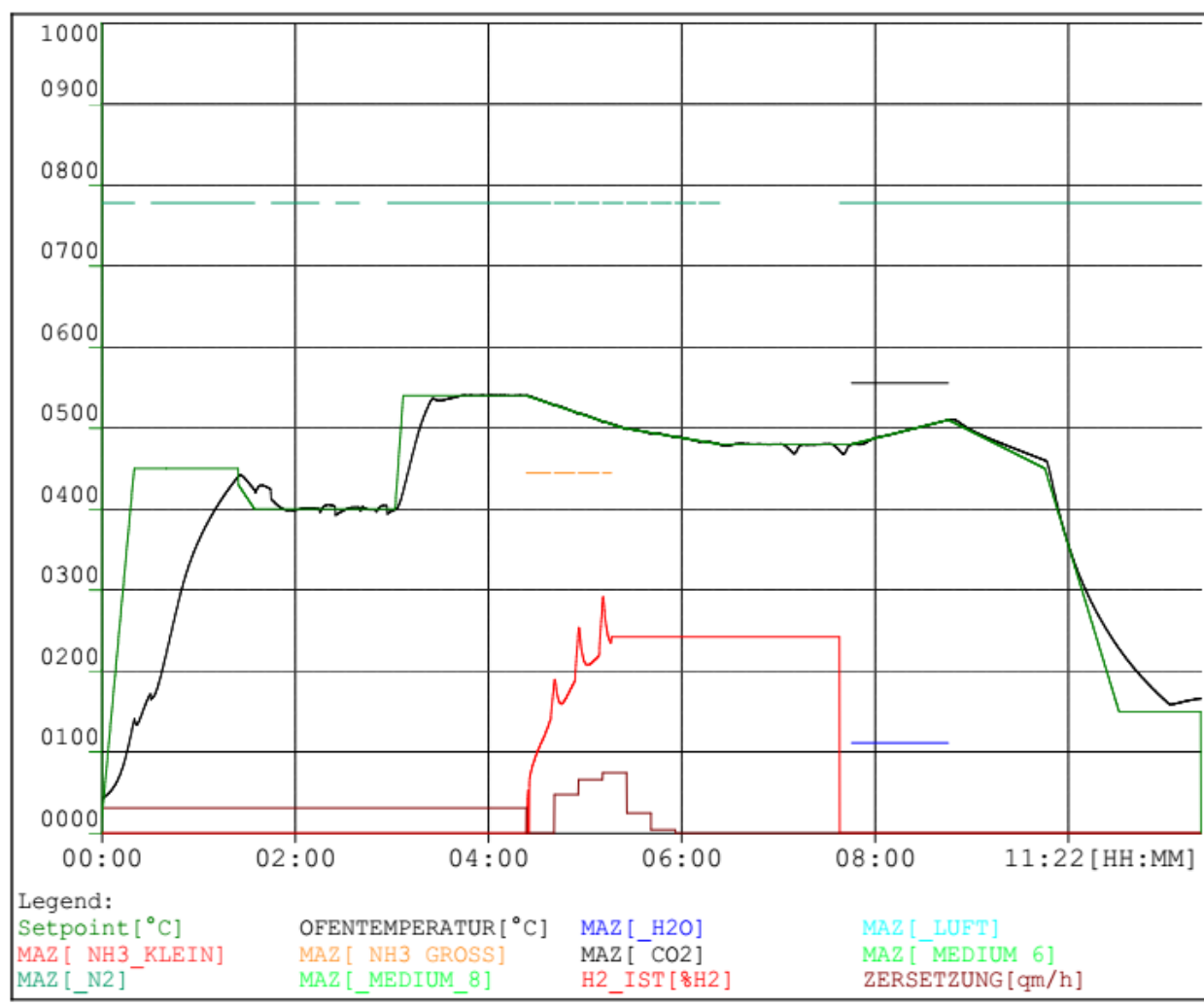
*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovať iba ako celok a v nezmenenej podobe.*



**Measurement Diagram**

Measurement file  
22020101

System : Ofen 1 - Nitriren  
 Measurement file : 22020101.ST2  
 Reporting period : 1. 2. 2022 7:52:13 to 1. 2. 2022 19:14:39  
 Process program : KX1  
 Designation :  
 Number : 0 Program : KX1 Parameters : 4001



Start	End	No.	Text	Duration	Total	Qty.
No alarms in the evaluated timespan available.						

Start	End	No.	Text	Duration	Total	Qty.
No messages in the evaluated timespan available.						

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

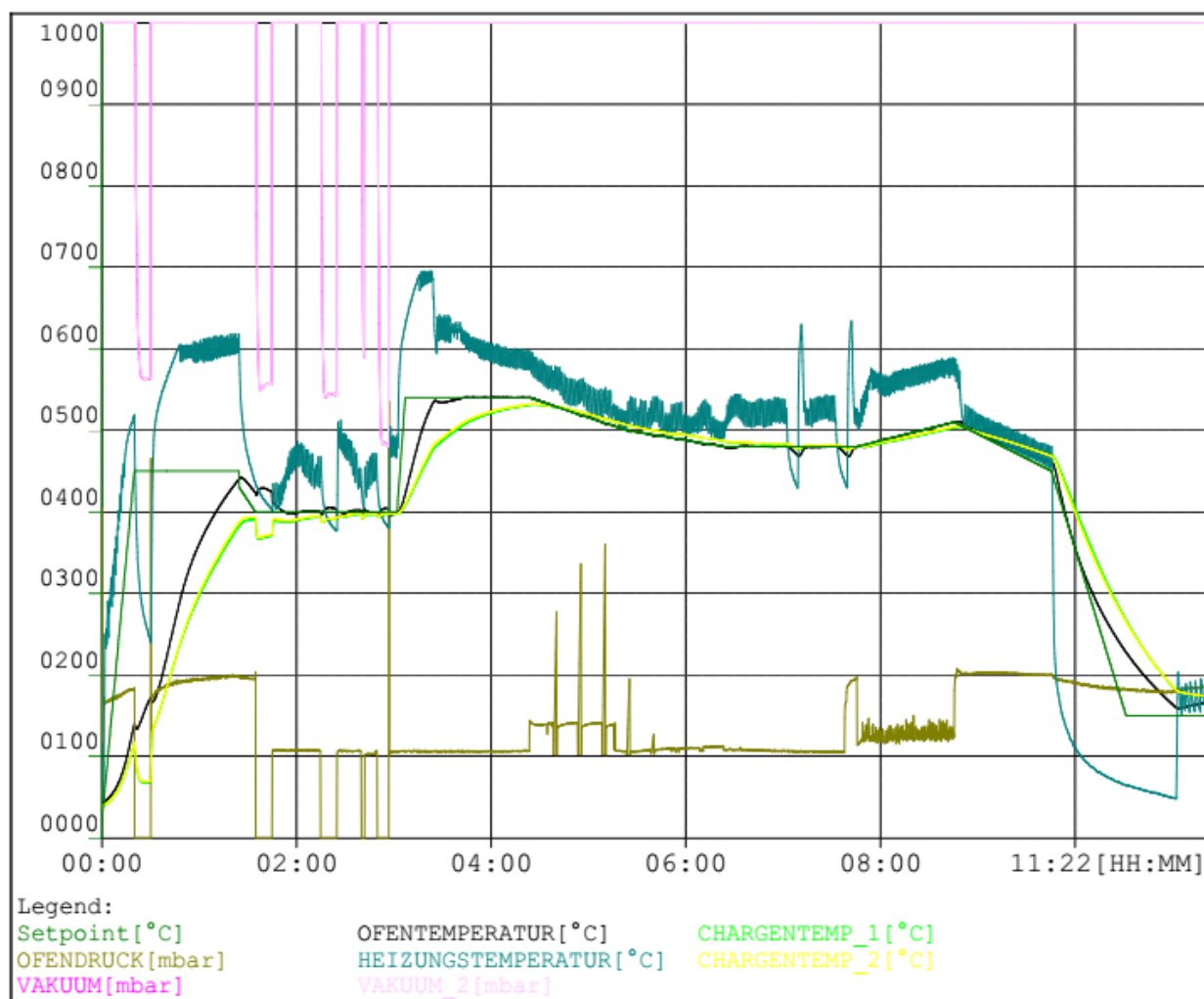


**Measurement Diagram**

Measurement file  
22020101

System : Ofen 1 - Recorder  
 Measurement file : 22020101.ST1  
 Reporting period : 1. 2. 2022 7:52:12 to 1. 2. 2022 19:14:38  
 Process program : KX1  
 Designation :  
 Number : 0 Program : KX1 Parameters : 4001  
 Datum : 1.2.2022  
 Zakazka :  
 11825147 Homberg  
 11824999 HOMberg  
 11795832 Jiangsu

Operacia : nitridácia KX1  
 Poznámky : Ranná Jankura ML.

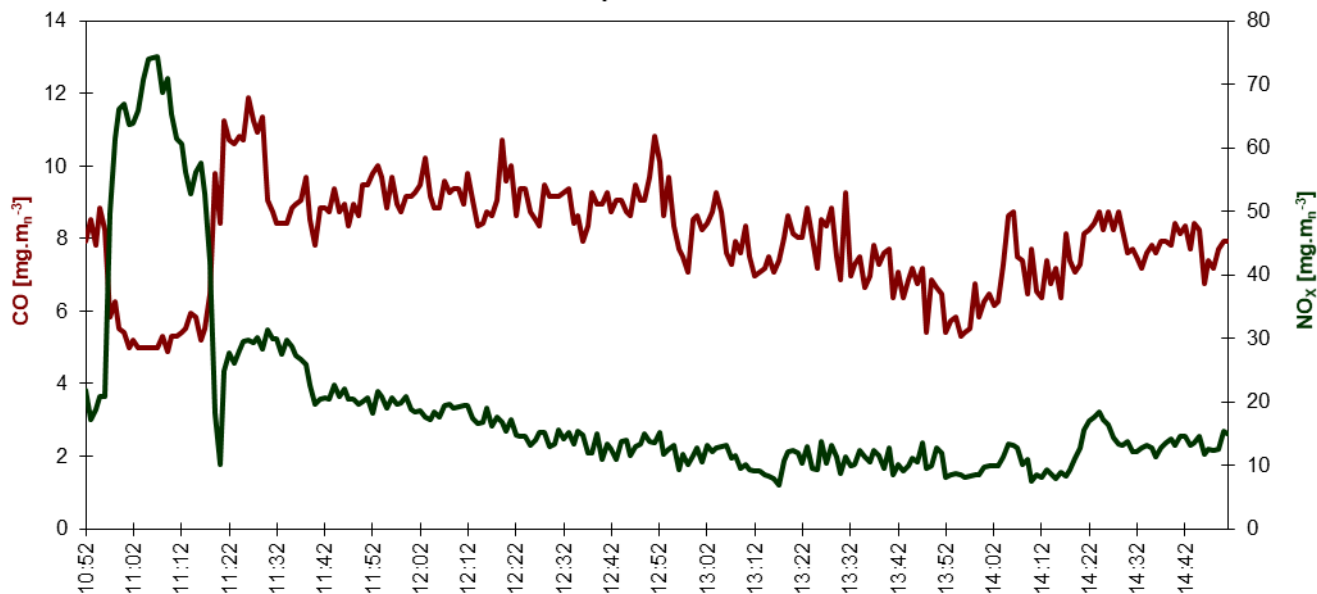


Start	End	No.	Text	Duration Total	Qty.
-------	-----	-----	------	----------------	------

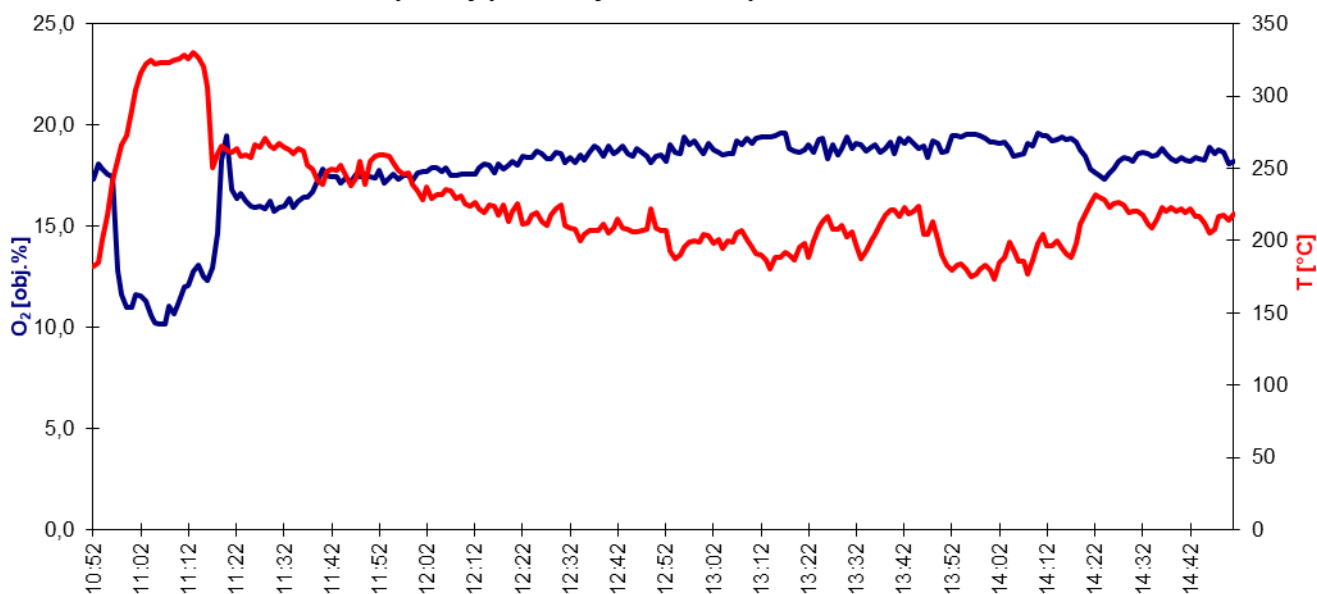


**GRAFICKÉ VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV MERANIA**

**Graf hmotnostnej koncentrácie CO a NO<sub>x</sub> - Povrchové úpravy kovov nitridovaním, Nitridačná pec IVA-TENOVA, výduch V1 - hlavný komín - nepriamy procesný ohrev zo spaľovania ZPN**

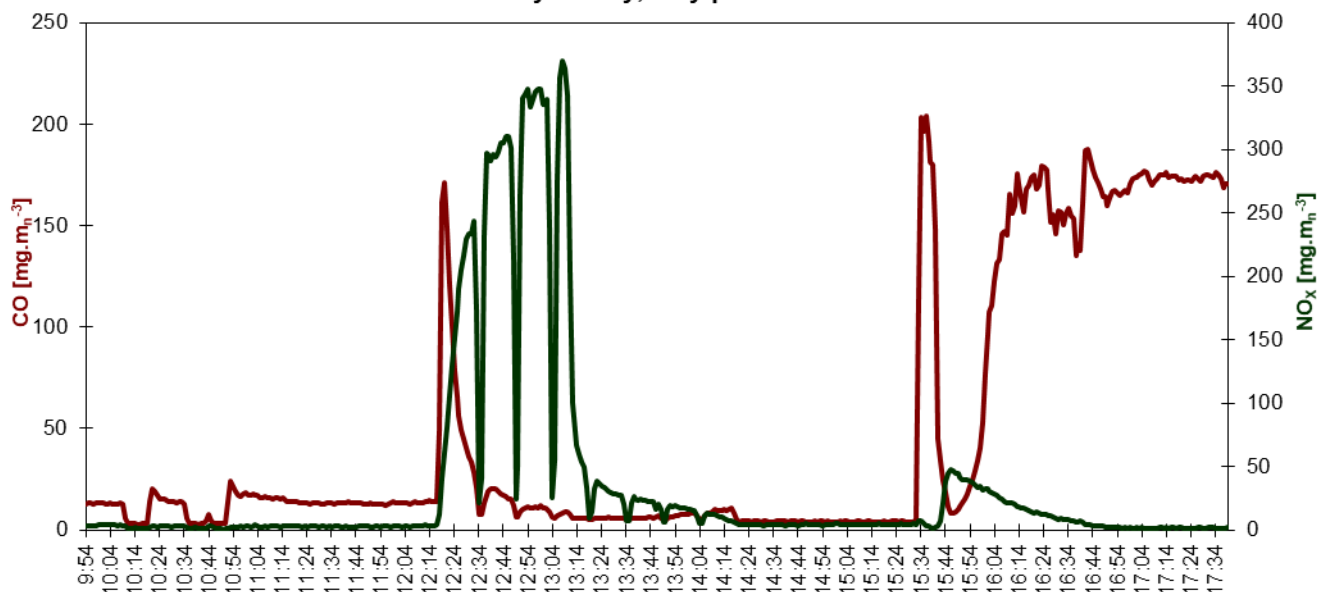


**Graf teploty odpadového plynu a objemovej koncentrácie O<sub>2</sub> - Povrchové úpravy kovov nitridovaním, Nitridačná pec IVA-TENOVA, výduch V1 - hlavný komín - nepriamy procesný ohrev zo spaľovania ZPN**

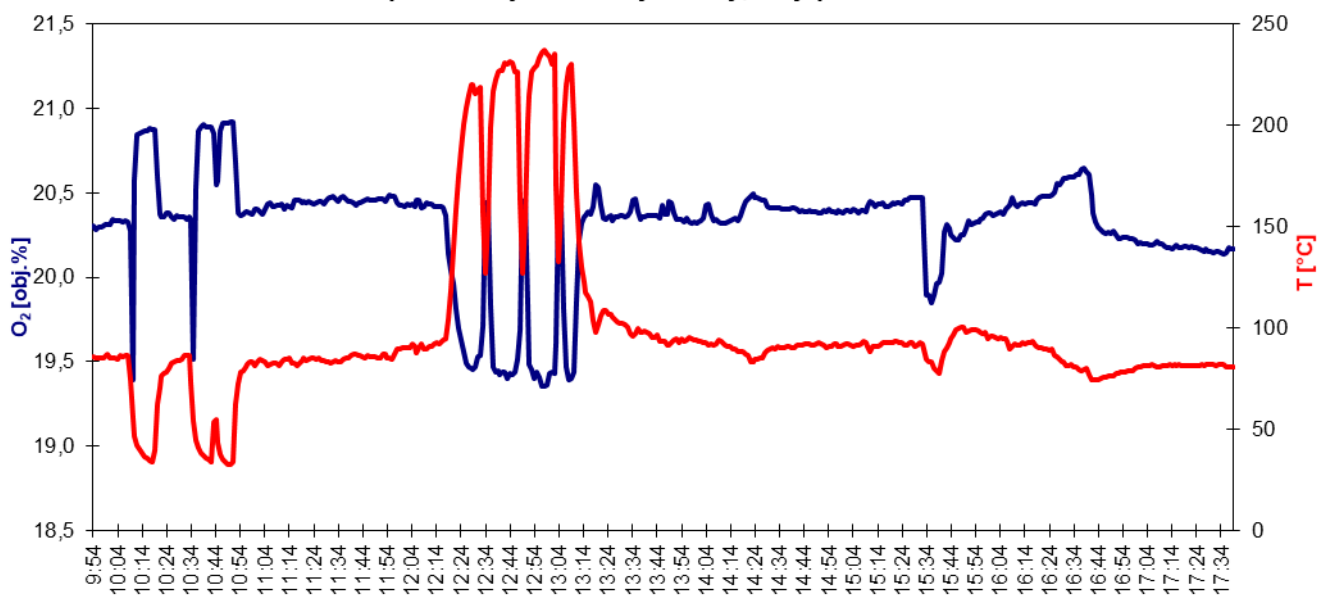


*Táto správa sa môže bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovat' iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

**Graf hmotnostnej koncentrácie CO a NO<sub>x</sub> - Povrchové úpravy kovov nitridovaním,  
Nitridačná pec IVA-TENOVA, V2 - komín z fléry - dopaľovanie zložiek pracovnej  
atmosféry retorty, celý proces nitridácie**



**Graf teploty odpadového plynu a objemovej koncentrácie O<sub>2</sub> - Povrchové úpravy  
kovov nitridovaním, Nitridačná pec IVA-TENOVA, V2 - komín z fléry - dopaľovanie  
zložiek pracovnej atmosféry retorty, celý proces nitridácie**



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