

**SPRÁVA**  
**Z INŠPEKCIE KONTINUÁLNEHO MONITOROVACIEHO SYSTÉMU**  
**ZISŤOVANIA KONCENTRÁCIE A HMOTNOSTNÉHO TOKU N<sub>2</sub>O**

**Objednávateľ inšpekcie:**

Názov: **Duslo, a.s.**  
Adresa: Administratívna budova, ev. č. 1236, 927 03 Šaľa  
IČO: 35826487  
Inštalácia AMS: spalínovod KD III  
Predmet inšpekcie: **ENVEA MIR 9000e, Výr. č.: 810**  
**ENVEA MIR 9000H, Výr. č.: 4512**  
**Kurz K-BAR 2000B-HT, Výr. č.: 10074**

**Akreditovaný inšpekčný orgán:**

Názov: **EKO-TERM SERVIS s. r. o.**  
Adresa: Napájadlá 11/2743, 040 12 Košice  
IČO: 31 695 671  
Osvedčenie o akreditácii: Podľa osvedčenia o akreditácii č. **I-029**, vydaného Slovenskou národnou akreditačnou službou, je inšpekčný orgán spôsobilý vykonávať inšpekciu emisných automatizovaných meracích systémov (AMS) a mobilných emisných meracích systémov (EMS).  
Inšpektor: **Ing. Tomáš Kuskulič, PhD.**  
Dni výkonu inšpekcie: 30.07. – 01.08.2024

**Subdodávateľia  
inšpekčného orgánu:**

Názov: <b>EKO-TERM SERVIS s. r. o.</b>	<b>EKO-TERM SERVIS s. r. o.</b>
Adresa: Napájadlá 11/2743, 040 12 Košice	Napájadlá 11/2743, 040 12 Košice
IČO: 31 695 671	31 695 671
Spôsobilosť laboratória: skúšobné laboratórium	kalibračné laboratórium
Osvedčenie o akreditácii: <b>S-188</b> Podľa osvedčenia o akreditácii č. S-188 je skúšobné laboratórium spôsobilé vykonávať skúšky emisných automatizovaných meracích systémov (AMS) a mobilných emisných meracích systémov (EMS).	<b>K-071</b> Podľa osvedčenia o akreditácii č. K-071 je kalibračné laboratórium spôsobilé vykonávať kalibrácie emisných automatizovaných meracích systémov (AMS) a mobilných emisných meracích systémov (EMS).
Vedúci technik: <b>Ing. Tomáš Kuskulič, PhD.</b>	<b>Ing. Tomáš Kuskulič, PhD.</b>
Ďalší pracovníci subdodávateľa: Vladimír Kyseľ, Michal Kuruc	Vladimír Kyseľ, Michal Kuruc

**Číslo a dátum  
zmluvy/obj.:**

Skúšky a kalibrácie AMS vykonalo skúšobné a kalibračné laboratórium EKO-TERM SERVIS s.r.o. formou internej subdodávky pre inšpekčný orgán.

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

**SYMBOLY A SKRATKY****Symbole**

SA štandardná odchýlka (AMS), AMS celková charakteristika

**Skratky**

AMS Automatizovaný merací systém, (Automated Measuring System) tiež AMS  
AMS Kontinuálny emisný merací systém (Continuous Emission Measuring System), tiež AMS  
CEN Európsky výbor pre normalizáciu (Comité Européen de Normalisation)  
(C)RM (Certifikovaný) referenčný materiál (Certified) Reference Material  
EQ Emisná veličina (Emission Quantity (measurand))  
QAL Úroveň zabezpečovania kvality (Quality Assurance Level)  
ISO Medzinárodná organizácia pre normalizáciu (International Organization for Standardization)  
SRM Štandardná referenčná metóda (Standard Reference Method)

**PRÍLOHY**

Príloha č.	Názov	Počet strán
1	Plán inšpekcie AMS	3
2	Prehľad posúdenia súladu s požiadavkami na nepretržité monitorovanie emisií skleníkových	4
3	Prevádzkové údaje technológie počas merania	2
<b>Σ</b>		<b>9</b>

## 1 CIEĽ INŠPEKCIE

Na základe výsledkov inšpekcie a subdodávok overiť splnenie normatívnych požiadaviek AMS inštalovaného na spalínovode výroby kyseliny dusičnej KD III podľa plánu uvedeného v prílohe č. 1.

Overované zložky: Postup QAL 2 – N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, objemový prietok (rýchlosť)

## 2 PREDMET INŠPEKCIE

### 2.1 AUTOMATICKÝ MONITOROVACÍ SYSTÉM

#### Všeobecne

Na kontrolu vypúšťaných emisií a ich množstva do atmosféry z výroby je nainštalovaný automatický monitorovací systém (ďalej len „AMS“). AMS slúži na meranie emisií skleníkového plynu (N<sub>2</sub>O), referenčných a stavových veličín (O<sub>2</sub>, teplota, tlak odpadového plynu) a prietoku spalín.

Systém obsahuje vyhrievanú vzorkovaciu sondu, vyhrievanú vzorkovaciu trasu a čerpadlo, vyhrievané filtre, analyzátor N<sub>2</sub>O, analyzátor O<sub>2</sub>, meranie tlaku, teploty a prietokomer.

Merací rozsah analyzátorov je zvolený v závislosti na reálne meraných koncentráciách tak, aby hodnoty rozšírenej neistoty U<sub>c</sub> splnili podmienky QAL1 podľa STN ISO 14956. Tento prístroj spĺňa svojimi parametrami a použitým meracím princípom všetky technické požiadavky platných noriem. Snimače teploty a tlaku spalín sú inštalované v blízkosti odberovej sondy plynnej vzorky.

Zber dát v objekte AMS a sparovanie dát je realizované vo vyhodnocovacom počítači.

#### Meranie koncentrácie N<sub>2</sub>O a O<sub>2</sub>

Pre meranie slúži monitorovací systém pracujúci extraktívnou metódou s odstránením vlhkosti zo vzorky. Pri tejto metóde sa vzorka kontinuálne odoberá zo spalínovodu, dopravuje do systému pre úpravu, kde sa zbaví vlhkosti a ďalej postupuje do analyzátorov, kde prebieha meranie.

Pre odber vzorky slúži odberová sonda s vyhrievaným keramickým filtrom pevných častíc (0,5 µm) typu PFE3 umiestneným v ochrannej skrinke. Dopravu vzorky zabezpečuje vyhrievané vedenie s trúbkou PTFE 8x1 mm a výkonom ohrevu 60 W/m. Aby nedošlo ku kondenzácii vzorky, jej teplota sa pri doprave udržiava na hodnote 160 °C, čo zodpovedá teplote spalín v mieste merania. V objekte AMS vstupuje vzorka z vyhrievaného vedenia do chladiča, kde sa z nej odstráni vlhkosť a ďalej cez filtre pevných častíc a aerosólu do analyzátorov. Dopravu vzorky zabezpečuje vibračné membránové čerpadlo. V plynovej ceste je neustále monitorovaný prietok vzorky a tiež výskyt kondenzátu. Nízky prietok vzorky niektorou z vetiev meracieho systému je signalizovaný ako porucha prietoku. V prípade výskytu kondenzátu dôjde k vypnutiu čerpadla a tento stav je signalizovaný ako porucha. Všetky poruchové stavy plynovej cesty a analyzátorov sú signalizované lokálne v objekte AMS a taktiež na vyhodnocovacom počítači na dozorni.

Pre meranie koncentrácie N<sub>2</sub>O je použitý analyzátor výrobcu ENVEA, typ MIR 9000e. Využíva NDIR-GFC merací princíp. Overenie a nastavenie nuly sa realizuje okolitým vzduchom. Overenie a nastavenie rozsahu jednotlivých meraných veličín sa realizuje pomocou tlakovej nádoby s referenčným materiálom (kalibračným plynom).

Pre meranie koncentrácie O<sub>2</sub> je použitý analyzátor výrobcu ENVEA, typ MIR 9000H. Využíva paramagnetický merací princíp. Overenie a nastavenie nuly sa realizuje pomocou tlakovej nádoby s referenčným materiálom (kalibračným plynom).

#### Meranie prietoku spalín

Prietok spalín je meraný sondou pracujúcou na princípe tepelnej anemometrie.

Signál 4 - 20 mA zo snímača je privedený do dataloggera a PC, kde prebieha prepočet na prietok v štandardných stavových podmienkach (0 °C; 101,3 kPa).

### 2.1.1 AMS PRE MONITOROVANIE N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub> A OBJEMOVÉHO PRIETOKU

Parameter	Hodnota	
Monitorovaná zložka	N <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>
Merací princíp	NDIR	ZrO <sub>2</sub>
Meracia metóda	odberová - extraktívna s odstránením vlhkosti zo vzorky	
Výrobca	ENVEA	ENVEA
Typ, modul	MIR 9000e	MIR 9000H
Výr. č. modulu	810	4512
Merací rozsah	0 – 50 mg/m <sup>3</sup>	0 - 21 obj. %.
Analógové výstupy	4 - 20 mA	

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

Parameter	Hodnota
Monitorovaná zložka	objemový prietok
Merací princíp	tepelná anemometria
Meracia metóda	bezodberová (in-situ)
Výrobca	Kurz Instruments, Inc.
Typ	K-BAR 2000B-HT
Výr. č.	10074
Merací rozsah	0 - 30 m/s
Analogové výstupy	4 - 20 mA

### 2.1.2 AMS PRE MONITOROVANIE STAVOVÝCH VELIČÍN (TEPLOTA, TLAK)

Meranie teploty spalín je snímačom Pt100 s prevodníkom na 4 + 20 mA. Merací rozsah: 0 – 204 °C.

Meranie tlaku spalín je snímačom absolútneho tlaku s výstupom 4 + 20 mA. Merací rozsah: 90 – 110,6 kPa.

### 2.1.3 SYSTÉM VYHODNOTENIA EMISNÝCH HODNÔT

Je vybavený analógovými a binárnymi vstupmi a výstupmi a sériovým portom RS232 pre komunikáciu s PC. Spracovanie dát sa realizuje v existujúcom PC, ktorý je umiestnený na dozorni. Vyhodnocovací softvér pracuje pod OS WINDOWS. Údaje sú archivované na dvoch pevných diskoch.

Spracovateľská časť zabezpečuje spracovanie nameraných údajov. Systém pri výpadku meracieho systému (napr. výpadok napájania) bez zásahu obsluhy nadväzuje na predchádzajúce meranie bez poškodenia databázy. Pri reštarte systému sa obnovujú všetky konfigurácie a stavy, ktoré boli v dobe jeho zastavenia. Informácie o zastavení, štarte a reštarte systému sa zaznamenávajú a je možné ich kedykoľvek zobrazíť.

Softvér vytvára protokoly z kontinuálneho monitorovania emisií – denné, mesačné a ročné protokoly, ako aj prípadové protokoly, ktoré zahŕňujú aj zmeny konfigurovateľných parametrov AMS so zaznamenávaním času a užívateľa, ktorý zmenu vykonal.

Jednotlivé priemerné hodnoty sú v protokoloch označené symbolmi.

Množstvo emisie za kalendárny rok sa zisťuje ako suma hmotnosti emisie ZL za jednotlivé dni.

## 2.2 MERACIE MIESTO A UMIESTNENIE AMS

### 2.2.1 MERACIE MIESTO

Meracie miesta AMS a porovnávacích meraní sú inštalované na horizontálnom úseku potrubia s prierezom 2,0232 m<sup>2</sup>.

Spĺňa požiadavky normy STN 15259.

### 2.2.2 PRACOVNÁ PLOŠINA A ZABEZPEČENIE MIESTA MERANIA

Prístup je zriadený pomocou lešenia a rebríkov. Šírka lešenia je postačujúca pre manipuláciu s odberovými sondami a bezpečný pohyb obsluhy. Elektrický prívod nie je inštalovaný.

### 2.2.3 ODBER VZORIEK

Vzorka odpadového plynu sa odoberá z jedného bodu. Odberová trasa pozostáva z vyhrievanej nerezovej sondy s prachovým filtrom, z vyhrievanej teflónovej hadice a systému úpravy vzorky plynu umiestnenom v klimatizovanom kontajneri AMS.

## 3 OPIS PREVÁDZKY

### 3.1 CHARAKTER PREVÁDZKY

Kyselina dusičná sa vyrába kombinovanou metódou a monotlakou metódou výroby.

Stupne technologického procesu:

- Oxidácia amoniaku na platinovo-rhódiovom katalyzátore na oxid dusnatý,
- Oxidácia oxidu dusnatého na oxid dusičitý,
- Absorbcia oxidu dusičitého vo vode za vzniku kyseliny dusičnej,
- Opakovaná oxidácia oxidu dusnatého a absorbcia oxidu dusičitého,
- Selektívna katalytická redukcia oxidov dusíka.

Výrobná KD III využíva pracovný tlak 700 kPa. Reakčné teplo z oxidácie je využívané na výrobu prehriatej pary. Na čo najdokonalejšie využitie oxidov dusíka je potrebných viac absorpčných cyklov.

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

### 3.2 PREVÁDZKOVÉ PODMIENKY

Spôsoby prevádzky: nábeh, bežný prevádzkový režim, odstávka.

Na KD3 začína kampaň, keď teplota v R101 prekročí hodnotu 895 °C.

### 3.3 POUŽITÉ PALIVÁ A SUROVINY

Vstupy do prevádzky: kvapalný amoniak, vodík, hydroxid sodný, silikagel, hydrazín, fosforečnan sodný.

Výstupy z prevádzky: kyselina dusičná, emisie do ovzdušia, odpady.

### 3.4 ODLUČOVACIE SYSTÉMY ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK

#### Selektívna redukcia

Plyny, ktoré opúšťajú absorpčnú kolónu, majú cca teplotu 12°C, tlak 580 kPa a koncentráciu NO<sub>x</sub> cca 600 ppm a katalyticky selektívne sú redukované čpavkom.

Prechádzajú cez odlučovač kvapiek a trojicu výmenníkov tepla, kde sa sekundárnym vzduchom ohrejú na cca 43°C, strednotlakou parou na cca 91°C a koncentrovanými NO<sub>x</sub> plynmi z kotla až na 272°C. Následne vstupujú do zmiešavača, v ktorom sa zmiešajú s plynným čpavkom podľa obsahu NO<sub>x</sub> v koncovom plyne za reaktorom.

Potrebné množstvo čpavku sa odoberá z prúdu prehriateho čpavku za prehrievačom čpavku s teplotou 120°C. Zmes čpavok-odplyn s teplotou 270°C a tlakom 580 kPa vstupuje do reaktora, kde na katalyzátore typu NitriNO<sup>TM</sup>X prebehnú reakcie za vzniku dusíka a vody.

Koncový odplyn s teplotou 270°C a tlakom 574 kPa vstupuje do expanznej turbíny, kde odovzdá tlakovú energiu, čím na atmosférickej strane klesne jeho teplota na 86°C a je odvádzaný komínom do ovzdušia.

## 4 VÝSLEDKY INŠPEKCIE

#### Zhrnutie výsledkov Skúšobného laboratória:

Zložka	Normatívne pracovné charakteristiky a technické požiadavky	Hodnotenie
N <sub>2</sub> O	STN EN ISO 21258 / STN EN 15267-3 / STN EN 14181/ STN ISO 14385-1	Zhoda <sup>1)</sup>
O <sub>2</sub>	STN ISO 12039 / STN EN 15267-3 / STN EN 14181	Zhoda <sup>1)</sup>
rýchlosť	STN EN ISO 16911-2 / STN ISO 14164 / STN EN 15267-3 / STN EN 14181	Zhoda <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Podrobnejšie výsledky sú uvedené v „Protokol zo skúšky kontinuálneho monitorovacieho systému č. 371/2024\_S“.

#### Zhrnutie výsledkov Kalibračného laboratória:

Zložka	Normatívne pracovné charakteristiky a technické požiadavky	Hodnotenie
N <sub>2</sub> O	STN ISO 11095	Zhoda <sup>2)</sup>
O <sub>2</sub>	STN ISO 11095	Zhoda <sup>2)</sup>
rýchlosť	STN EN ISO 16911-1	Zhoda <sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> Podrobnejšie výsledky sú uvedené v „Kalibračný certifikát č. 051/2024/K, 052/2024/K a 053/2024/K“.

#### Zhrnutie výsledkov Inšpekčného orgánu:

Prehľad plnenia požiadaviek na nepretržité monitorovanie emisií skleníkových plynov podľa nariadenia Komisie (EÚ) č. 2018/2066 z 19. decembra 2018 o monitorovaní a nahlásovaní emisií skleníkových plynov podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES, ktorým sa mení nariadenie Komisie (EÚ) č. 601/2012

Predpis	Odkaz	Hodnotenie
VYKONÁVACIE NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2018/2066 z 19. decembra 2018 o monitorovaní a nahlásovaní emisií skleníkových plynov podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES, ktorým sa mení nariadenie Komisie (EÚ) č. 601/2012	Člán. 42, bod 1.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 42, bod 2.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 43, bod 1.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 43, bod 3.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 43, bod 4.	-
	Člán. 43, bod 5.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 44, bod 1.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 44, bod 2.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 45, bod 1.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 45, bod 2.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 45, bod 3.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 45, bod 4.	-
	Člán. 46	-
	Člán. 59, bod 1.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 59, bod 2.	-

*Táto správa sa môže bez súhlasu inšpekčného orgánu reprodukoval iba ako celok a v nezmenenej podobe.*

Predpis	Odkaz	Hodnotenie
	Člán. 59, bod 3.	-
	Člán. 59, bod 4.	-
	Člán. 60, bod 1.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 60, bod 2.	Zhoda <sup>3)</sup>
	Člán. 61	Zhoda <sup>3)</sup>
	Príl. VIII	Zhoda <sup>3)</sup>

<sup>3)</sup> Podrobnejšie výsledky sú uvedené v „Príloha č. 2“.

## 5 INŠPEKČNÉ METÓDY

Metóda	Názov
STN EN 14181	Stacionárne zdroje znečisťovania. Zabezpečovanie kvality automatizovaných meracích systémov.
VYKONÁVACIE NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2018/2066 z 19. decembra 2018 o monitorovaní a nahlasovaní emisií skleníkových plynov podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES, ktorým sa mení nariadenie Komisie (EÚ) č. 601/2012	
Smernica Európskeho parlamentu a rady 2010/75/EÚ z 24. novembra 2010 o priemyselných emisiách. Osobitné ustanovenia pre spaľovacie zariadenia.	

## 6 DÔVERYHODNOSŤ INŠPEKCIE A DISKUSIA

### 6.1 ČASOVÝ ROZVRH INŠPEKCIE

Inšpekcia merania množstva vypusteného N<sub>2</sub>O bola vykonaná v dňoch 30.07. – 01.08.2024.

Plán inšpekcie je uvedený v prílohe č. 1.

### 6.2 PREVÁDZKOVÉ PODMIENKY POČAS INŠPEKCIE

#### 6.2.1 PRODUKCIA, PREVÁDZKA

Dôležité prevádzkové parametre sú uvedené v prílohe č. 3.

#### 6.2.2 ODCHÝLKY OD BEŽNÝCH PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK

Prevádzka bola počas merania prevádzkovaná v stabilných podmienkach.

### 6.3 DISKUSIA K VÝSLEKOM INŠPEKCIE

Na základe konzultácie s riadiacimi pracovníkmi prevádzky a zistení skúšobného laboratória popísaných v kap. 5 protokolu **371/2024\_S** navrhujem prevádzkovateľovi AMS a orgánu štátnej správy starostlivosti o životné prostredie prerokovať a nahradiť meranie objemového prietoku odpadového plynu technickým výpočtom na základe bilancie vstupných a výstupných technologických parametrov. Zmeny vrstvenia popísané v kap. 5 protokolu **371/2024\_S** majú za následok, že kalibračná funkcia na rýchlosť OP neposkytuje dostatočnú variabilitu pre zabezpečenie presnosti merania v celom rozsahu zaťaženia zariadení, ich opotrebenia v čase a zmeny ich účinnosti, čo má za následok nutnosť výkonu úplnej funkčnej skúšky v intervaloch nedosahujúcich požiadavku normy STN EN 14181, kap. 6.1, t. j. raz za päť rokov (QAL2 vykonaná v rokoch 2019, 2020, 2022, 2023, 2024). Každoročný výkon úplnej funkčnej skúšky má za následok neprímerané finančné náklady na prevádzkovanie AMS. Technický výpočet spoľahlivo zohľadňuje všetky zmeny zaťaženia technologických celkov, vrátane ich opotrebenia a účinnosti, čím dosahuje vyššiu presnosť pri zisťovaní množstva vypustených skleníkových plynov ako meranie rýchlosti odpadového plynu.

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

## 7 VYHLÁSENIE O ZHODE

### 7.1 VYHODNOTENIE ZHODY SO ŠPECIFIKÁCIOU

Skúšobné a kalibračné laboratórium EKO-TERM SERVIS s.r.o. vykonalo verifikáciu QAL2 automatizovaného meracieho systému. Verifikácia bola vykonaná v dňoch 30.07. – 01.08.2024.

Na základe výsledkov paralelných meraní a funkčných skúšok EKO-TERM SERVIS s.r.o. potvrdzuje nasledujúce vyhlásenie:

**VYHLÁSENIE O ZHODE - ZHRNUTIE**  
**kontinuálny merací systém**  
**ENVEA MIR 9000e, Výr. č.: 810**  
**ENVEA MIR 9000H, Výr. č.: 4512**  
**Kurz K-BAR 2000B-HT, výr. č. 10074**  
**inštalovaný na spalínovode výroby kyseliny dusičnej KD III v prevádzke Duslo, a.s. v Šali**  
**vyhovel požiadavkám podľa európskej normy STN EN 14181**

Neoddeliteľnou súčasťou inšpekčnej správy sú

- QAL2 protokol zo skúšok kontinuálneho monitorovacieho systému č. **371/2024\_S**
- certifikáty o akreditovanej kalibrácii č. **051/2024/K, 052/2024/K a 053/2024/K**

**Ing. Tomáš Kuskulič, PhD.**

Inšpektor

**Ing. Ignác Kožej**

Schválil konateľ spoločnosti

Správa podpísaná KEP (kvalifikovaným elektronickým podpisom).

**\*\*\* koniec správy\*\*\***

