



|                        |                     |                      |                             |
|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy | 20.5.2016                   |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Podpis               | Strana / Počet strán 1 / 10 |



Výtlačok číslo

## SPRÁVA O OPRÁVNENOM MERANÍ EMISIÍ

**CO, NO<sub>x</sub> a formaldehydu vypúšťaných zo stacionárneho piestového spaľovacieho motora (kogeneračnej jednotky) spaľujúcej bioplyn umiestneného v zdroji znečisťovania ovzdušia: Bioplynová stanica Ladzany**

**Názov akreditovaného skúšobného laboratória/ oprávnenej osoby podľa § 20 ods. 2 písm. a) zákona č. 137/2010 Z.z.:**

Národná energetická spoločnosť a.s.  
Laboratórium emisných meraní  
Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica  
IČO: 43769233

**Číslo správy:** 11/061/2016

**Dátum:** 20.5.2016

**Prevádzkovateľ:**

Bioplyn Ladzany, s. r. o., Údernícka 11, 851 01 Bratislava  
IČO: 44 097 361

**Miesto/lokalita:**

Bioplynová stanica Ladzany / Ladzany 60

**Druh oprávneného merania:**

Oprávnené meranie hodnoty fyzikálno-chemickej veličiny, ktorou je vyjadrený emisný limit a súvisiacej referenčnej veličiny, ktorá sa vzťahuje priamo na emisie podľa § 20 ods. 1 písm. a) bodu 1 zákona č. 137/2010 Z.z.

**Číslo objednávky:**

(bez čísla)

**Dátum objednávky:** 21.04.2016

**Objednávateľ:**

Bioplyn Ladzany, s. r. o., Údernícka 11, 851 01 Bratislava  
IČO: 44 097 361

**Deň oprávneného merania:**

4.5.2016

**Osoba zodpovedná za oprávnené meranie – vedúci technik podľa § 20 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z.z.:**

Ing. Miroslav Randa  
Osvedčenie č. 37886/2014 zo dňa 7. augusta 2014 vydané MŽP SR

**Správa obsahuje:**

10 strán

6 príloh

**Účel oprávneného merania:**

Prvé periodické meranie hmotnostnej koncentrácie ZL v odpadovom plyne vypúšťanom zo stacionárneho piestového spaľovacieho motora (kogeneračnej jednotky) spaľujúceho bioplyn podľa §4 ods.1 písm. b) Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z. – konanie vo veci žiadosti o súhlas na uvedenie stavby stredného zdroja do prevádzky po vykonaných zmenách podľa §17 ods.1 písm. c) zákona č.137/2010 Z.z. (CO, NO<sub>x</sub>), resp. prvé periodické meranie hmotnostnej koncentrácie ZL v odpadovom plyne vypúšťanom zo stacionárneho piestového spaľovacieho motora (kogeneračnej jednotky) spaľujúceho bioplyn podľa §4 ods.1 písm. d) Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z. za účelom preukazovania dodržiavania emisných limitov podľa §15 ods.1 písm. q) zákona č.137/2010 Z.z. v znení zákona č.318/2012 Z.z.(formaldehyd).



|                        |                     |                      |                             |
|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy | 20.5.2016                   |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Podpis               | Strana / Počet strán 2 / 10 |

## Súhrn

|  |   |          |
|--|---|----------|
| <b>Prevádzka</b>                               | Bioplynová stanica Ladzany  | VAR PCZ: |
| <b>Čas prevádzky</b>                           | 24 h/deň, 7 dní/týždeň, 8760 h/rok (zariadenie > 8200 h/rok) – nepretržitá, emisne viacrežimová, kontinuálne emisne ustálená      |          |
| <b>Zdroje / zariadenia vzniku emisií</b>       | stacionárny piestový spaľovací motor – kogeneračná jednotka na spaľovanie bioplynu (samostatný oceľový výdych, výška výdychu 6 m) |          |
| <b>Merané zložky</b>                           | CO, NO <sub>x</sub> a formaldehyd   |          |
| <b>Výsledky merania</b>                        | hmotnostná koncentrácia zložky v odpadovom plyne v mg/m <sup>3</sup>  |          |
| <b>Číslo zdroja / zariadenia vzniku emisií</b> | stacionárny piestový spaľovací motor – kogeneračná jednotka KGJ (skrátene KGJ)  |          |

| Meraná zložka                             | N | Priemerná hodnota (koncentrácia) [mg/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup> | Maximum (koncentrácia) [mg/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup> | Emisný limit (koncentrácia) [mg/m <sup>3</sup> ] <sup>1)2)</sup> | Režim s najvyššími emisiami <sup>4)</sup> [áno / nie] | Upozornenie na súlad / nesúlad <sup>3)</sup> |
|---|---|---|---|--|---|--|
| <b>Zdroje / zariadenia vzniku emisií:</b> |   | kogeneračná jednotka KGJ / samostatný oceľový výdych, výška 6 m     |   |  |   |  |
| <b>Čas prevádzky:</b>                     |   | bioplyn 100 %; MAX (elektrický výkon 998 kW – zaťaženie 100 %)      |   |  |   |  |
| CO  | 5 | 77  | 83  | 500  | áno   | <b>súlad</b>                                 |
| NO <sub>x</sub>                           | 5 | 144   | 150   | 190  | áno   | <b>súlad</b>                                 |
| formaldehyd                               | 3 | 0,5 <sup>5)</sup>   | 0,6 <sup>5)</sup>   | 25   | áno   | <b>súlad</b>                                 |
| <b>Čas prevádzky:</b>                     |   | bioplyn 100 %; MIN (elektrický výkon 500 kW – zaťaženie 53 %)       |   |  |   |  |
| CO  | 5 | 63  | 64  | 500  | áno   | <b>súlad</b>                                 |
| NO <sub>x</sub>                           | 5 | 131   | 134   | 190  | áno   | <b>súlad</b>                                 |

<sup>1)</sup> Stavové a referenčné podmienky vyjadrenia hmotnostnej koncentrácie: štandardné stavové podmienky, suchý plyn, O<sub>2</sub> ref: 15 % objemu

<sup>2)</sup> Emisný limit, podmienky jeho platnosti ustanovené v tabuľke bodu 5.2 IV. časti prílohy č.4 k Vyhláške MŽP SR č. 410/2012 Z.z. v znení vyhlášky č. 270/2014 Z.z. pre stacionárne piestové spaľovacie motory spaľujúce bioplyn s vydaným povolením do 1. januára 2013 s menovitým tepelným príkonom 1 MW a vyšším až do 50 MW

<sup>3)</sup> Požiadavka dodržania emisného limitu podľa §18 ods.2 písm. a) Vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z.z.

<sup>4)</sup> Podľa prílohy č.2 časti B. bodu 6 Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z.

<sup>5)</sup> Výsledky stanovenia ZL sú spracované v **prílohe č.3** na základe analýzy ZL v odobratých vzorkách, ktorá bola vykonaná v subdodávateľskom analytickom laboratóriu: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Geoanalytické laboratóriá, Markušovská cesta 1, Spišská Nová Ves, IČO 31 753 604. Protokol o skúške č.316/2016 zo dňa 12.5.2016 vyhotovila Ing. Jana Vabcová, originál protokolu je v príslušnej zložke RIZ 12, kópia protokolu v **prílohe č.6**  
N– počet jednotlivých hodnôt meraných emisných veličín podľa časti E prílohy č.2 k Vyhláške MŽP SR č.411/2012 Z.z.

### **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.



|                        |                     |                      |                             |
|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy | 20.5.2016                   |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Podpis               | Strana / Počet strán 3 / 10 |

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| TITULNÁ STRANA.....  | 1  |
| SÚHRN .....  | 2  |
| OBSAH .....  | 3  |
| ZOZNAM PRÍLOH SPRÁVY.....  | 3  |
| ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK.....   | 3  |
| 1 OPIS ÚČELU OPRÁVNENÉHO MERANIA.....  | 4  |
| 2 OPIS PREVÁDZKY A SPRACÚVANÝCH MATERIÁLOV .....                               | 4  |
| 3 OPIS MIESTA OPRÁVNENÉHO MERANIA .....  | 5  |
| 4 MERACIE A ANALYTICKÉ METÓDY A VYBAVENIE .....                                | 5  |
| 5 PODMIENKY PREVÁDZKY POČAS OPRÁVNENÝCH MERANÍ .....                           | 7  |
| 5.1 <i>Prevádzka</i> .....   | 7  |
| 5.2 <i>Zariadenia na čistenie odpadového plynu</i> .....                       | 7  |
| 6 VÝSLEDKY OPRÁVNENÉHO MERANIA A DISKUSIA.....                                 | 8  |
| 6.1 <i>Vyhodnotenie prevádzkových podmienok počas oprávnených meraní</i> ..... | 8  |
| 6.2 <i>Výsledky oprávneného merania</i> .....                                  | 9  |
| 6.3 <i>Overenie dôveryhodnosti</i> .....                                       | 10 |
| 6.4 <i>Názory a interpretácie</i> .....  | 10 |

## Zoznam príloh správy

|                    |   |                |
|--------------------|---|----------------|
| <b>Príloha č.1</b> | Plán oprávneného merania  | Počet strán: 2 |
| <b>Príloha č.2</b> | Meranie plyných znečisťujúcich látok (zdokumentovanie)                | Počet strán: 1 |
| <b>Príloha č.3</b> | Stanovenie formaldehydu (zdokumentovanie)                             | Počet strán: 2 |
| <b>Príloha č.4</b> | Nákres umiestnenia meracieho miesta a odberových bodov                | Počet strán: 1 |
| <b>Príloha č.5</b> | Časový záznam hodnôt kontinuálne meraných veličín                     | Počet strán: 1 |
| <b>Príloha č.6</b> | Protokol o skúške (subdodávateľského analytického laboratória, kópia) | Počet strán: 2 |

## Zoznam použitých skratiek

|                   |   |
|-------------------|---|
| CO                | – oxid uhoľnatý   |
| EL                | – emisný limit  |
| EMS               | – elektronický merací systém (prenosný alebo mobilný)   |
| H <sub>2</sub> CO | – formaldehyd   |
| IPP               | – Interný pracovný postup vypracovaný Národnou energetickou spoločnosťou a.s.   |
| MAX               | – výrobo-prevádzkový režim s najvyššími očakávanými emisiami (pri menovitom tepelnom príkone, resp. menovitej kapacite podľa časti A deviateho bodu prílohy č.2 Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z. |
| MIN               | – výrobo-prevádzkový režim pri najnižšom povolenom tepelnom príkone, resp. kapacite   |
| MTP               | – menovitý tepelný príkon   |
| NO <sub>x</sub>   | – oxid dusnatý a oxid dusičitý vyjadrené ako oxid dusičitý  |
| O <sub>2</sub>    | – kyslík  |
| RIZ               | – riadený interný záznam  |
| SO <sub>2</sub>   | – oxid siričitý vrátane prirodzeného podielu oxidu sírového vyjadreného ako oxid siričitý   |
| TOC               | – organické látky vyjadrené ako celkový organický uhlík   |
| TPP               | – technicko-prevádzkové parametre   |
| TZL               | – tuhé znečisťujúce látky vyjadrené ako suma všetkých častíc podľa §5 ods.3 Vyhlášky MŽP SR č.410/2012 Z.z.   |
| ZL                | – znečisťujúca látka  |

štandardné stavové podmienky – teplota 0 °C (273,15 K) a tlak 101,3 kPa



|                        |                     |                      |                      |        |
|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy | 20.5.2016            |        |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Podpis               | Strana / Počet strán | 4 / 10 |

## 1 Opis účelu oprávneného merania

Prvé periodické meranie hmotnostnej koncentrácie ZL v odpadovom plyne vypúšťanom zo stacionárneho piestového spaľovacieho motora (kogeneračnej jednotky) spaľujúceho bioplyn podľa §4 ods.1 písm. b) Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z. – konanie vo veci žiadosti o súhlas na uvedenie stavby stredného zdroja do prevádzky po vykonaných zmenách podľa §17 ods.1 písm. c) zákona č.137/2010 Z.z. (CO, NO<sub>x</sub>), resp. prvé periodické meranie hmotnostnej koncentrácie ZL v odpadovom plyne vypúšťanom zo stacionárneho piestového spaľovacieho motora (kogeneračnej jednotky) spaľujúceho bioplyn podľa §4 ods.1 písm. d) Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z. za účelom preukazovania dodržiavania emisných limitov podľa §15 ods.1 písm. q) zákona č.137/2010 Z.z. v znení zákona č.318/2012 Z.z.(formaldehyd).

## 2 Opis prevádzky a spracúvaných materiálov

### Princíp technológie

Spaľovaním zmesi paliva a vzduchu v piestoch spaľovacieho motora vzniká mechanická energia, ktorá cez spojku zabezpečuje pohon elektrického generátora. Vyprodukovaná elektrická energia je vyvedená do trafostanice 400V/22kV. Tepelná energia získaná z chladenia piestového spaľovacieho motora a z výmenníka odpadový plyn / teplá voda je vo forme teplej vody využívaná na technologické účely (ohrev vyhrievacích nádrží), vykurovanie objektov bioplynovej stanice v zimnom období, resp. je marená v zariadení núdzového chladenia.. Technické údaje tohto spaľovacieho zariadenia sú v tabuľke 2.1.

**Tabuľka 2.1** Technické údaje spaľovacieho zariadenia

| Pol. | Názov parametra          | Hodnota              | Jednotka | Pol. | Názov parametra                | Hodnota      | Jednotka |
|------|--------------------------|----------------------|----------|------|--------------------------------|--------------|----------|
| 1.   | Označenie zariadenia     | KGJ                  |          | 11.  | Typ motora                     | J 320 GS C25 |          |
| 2.   | Druh zariadenia          | kogeneračná jednotka |          | 12.  | Výrobné číslo motora           | 6187281      |          |
| 3.   | Typ zariadenia           | JMS 320GS-B.L        |          | 13.  | Výrobca motora                 | GE Jenbacher |          |
| 4.   | Výrobné číslo zariadenia | 6187271              |          | 14.  | Mechanický výkon motora        | 1027         | kW       |
| 5.   | Výrobca zariadenia       | GE Jenbacher         |          | 15.  | Otáčky motora                  | 1500         | 1/min    |
| 6.   | Rok výroby               | 2009                 |          | 16.  | Typ generátora                 | PE 734 C2    |          |
| 7.   | Menovitý tepelný príkon  | 2450                 | kW       | 17.  | Výrobné číslo generátora       | A09D179057   |          |
| 8.   | Palivo                   | bioplyn              |          | 18.  | Výrobca generátora             | STAMFORD     |          |
| 9.   | Regulácia príkonu        | plynulá (53 až 100%) |          | 19.  | Menovitý elektrický výkon gen. | 1156 / 1445  | kVA/kW   |
| 10.  | Druh motora              | 4-taktný zážihový    |          | 20.  | Menovité napätie/frekvencia    | 400 / 50     | V / Hz   |

Pri spaľovaní bioplynu v stacionárnych piestových spaľovacích motoroch vzniká odpadový plyn obsahujúci ZL (TZL, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, TOC a i.), ktorý je do ovzdušia odvádzaný prostredníctvom samostatného oceľového výduchu vo výške 6 m; súradnice miesta vypúšťania – GPS: N 48.262330°; E 18.904953°.

Z emisno-technologického charakteru prevádzky je technológia začlenená podľa prílohy č.2 k Vyhláške MŽP SR č.411/2012 Z.z.:

- na účel voľby výrobnoprevádzkového režimu: **emisne viacrežimová**;
- podľa časového trvania a charakteru zmien emisií na účely voľby počtu jednotlivých meraní, trvania periódy jednotlivého merania: **kontinuálna emisne ustálená technológia**.

### Palivá a suroviny

V uvedenom zariadení sa spaľuje **bioplyn** vyrobený vo vlastnej bioplynovej stanici. Zloženie surovín na jeho výrobu: kukuričná siláž 7300 t/rok, cirok 100 t/rok, ražná senáž 1800 t/rok, trávna senáž 500 t/rok, kukuričné zrno 500 t/rok, biologicky rozložiteľný odpad do 5000 t/rok. Kvalita produkovaného bioplynu je ovplyvňovaná charakterom fermentovaného substrátu a technologickými parametrami procesu. Surový bioplyn z fermentácie sa upravuje odstránením nadbytočných vodných pár kondenzáciou a odsírením v prípade vysokého obsahu H<sub>2</sub>S. Objemové zloženie bioplynu (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>S) prevádzkovateľ meria diskontinuálne prenosným analyzátorom typu MULTITEC 540 výrobcu SEWERIN (výrobné číslo 06611000314, rok výroby 2010).

### Zariadenia na zachytávanie a znižovanie emisií

Medzi kogeneračnou jednotkou a výmenníkom odpadový plyn / voda je umiestnené odlučovacie zariadenie na znižovanie emisií CO a formaldehydu – **oxidačný katalyzátor** nezisteného typu (dodávka výrobcu zariadenia). Pre kontrolu emisií NO<sub>x</sub> je použitý regulátor LEANOX.



|                        |                     |                      |                      |        |
|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy | 20.5.2016            |        |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Podpis               | Strana / Počet strán | 5 / 10 |

## Zoznam dokladov a podkladov

**Tabuľka 2.2** Zoznam dokladov a podkladov o meranom zdroji/zariadení

| Pol. | Č. dokumentácie              | Názov dokumentácie   | Dátum vydania |
|------|------------------------------|--|---------------|
| 1    | PP-07/2015                   | Prevádzkový poriadok   | 07/2015       |
| 2    | OU-KA-OSZP/2015/000716/rozh. | Súhlas na zmenu technologického zariadenia stacionárneho zdroja znečisťovania ovzdušia a zábeh technológie v skúšobnej prevádzke | 11.8.2015     |
| 3    | SK 9744/2008/22              | Stavebné povolenie   | 13.10.2008    |

## 3 Opis miesta oprávneného merania

Nákres umiestnenia uvedených meracích miest a odberných bodov je v **prílohe č.4**. Meracie miesto umiestnené vo vertikálnej časti potrubia medzi výmenníkom odpadový plyn / teplá voda a najbližšou prekážkou v prúde (koleno 90°). Tvar potrubia kruhový s konštantným prierezom v celej dĺžke úseku, vnútorný priemer potrubia 0,350 m. Jeden odberový otvor je vo výške cca 3 m od zeme, prístup k nemu z prenosnej pracovnej plošiny. Meranie plynných ZL bolo vykonané podľa STN EN 15259 v stredovom bode prierezu potrubia.

## 4 Meracie a analytické metódy a vybavenie

### Metóda a metodika merania koncentrácie znečisťujúcich látok

**Tabuľka 4.1** Zoznam použitých pracovných postupov a technických noriem

| Meraná emisná veličina                  | Názov metodiky   | Označenie          | Označenie pracovného postupu |
|---|--|--------------------|------------------------------|
| hmotnostná koncentrácia CO              | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie hmotnostnej koncentrácie oxidu uhľnatého (CO). Referenčná metóda: Nedisperzná infračervená spektrometria                                | STN EN 15058       | IPP1(30.4.2015)              |
| hmotnostná koncentrácia NO <sub>x</sub> | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Stanovenie hmotnostnej koncentrácie oxidov dusíka. Pracovné charakteristiky automatizovaných meracích systémov                           | STN ISO 10849      |                              |
| objemová koncentrácia O <sub>2</sub>    | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje emisií. Meranie objemovej koncentrácie kyslíka (O <sub>2</sub> ). Referenčná metóda: paramagnetizmus.   | STN EN 14789       |                              |
| hmotnostná koncentrácia formaldehydu    | Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Stanovenie hmotnostnej koncentrácie vybraných plynných organických látok. Metóda adsorpcie na aktivovanom uhlí a desorpcie rozpúšťadlom. | STN P CEN/TS 13649 | IPP11 (30.4.2015)            |

Počet jednotlivých meraní hodnôt emisných veličín na preukázanie dodržania EL bol naplánovaný podľa prílohy č. 2 časti E Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z.:

**Tabuľka 4.2** Počet určených a vykonaných meraní pre zistenie údajov o dodržaní EL

| Zariadenie/palivo                  | Tepelný príkon [MW] | Metóda merania                                    | Druh merania    | Počet meraní / perióda merania |              | Zhodnotenie počtu meraní |
|------------------------------------|---------------------|---|-----------------|--------------------------------|--------------|--------------------------|
|                                    |                     |   |                 | určené                         | skutočnosť   |                          |
| kogeneračná jednotka KGJ / bioplyn | 0,3 až 4,9          | priebežná (O <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> ) | diskontinuálne, | 5 / 30 minút                   | 5 / 30 minút | dodržané                 |
|                                    |                     | manuálna (formaldehyd)                            | prvé periodické | 3 / min. 20 minút              | 3 / 30 minút | dodržané                 |

### Meracie zariadenia

Meranie koncentrácií CO, NO<sub>x</sub> a O<sub>2</sub> bolo vykonané s mobilným **EMS HORIBA ENDA-680** (výrobné číslo analyzátoru H000JCBR), kontinuálnym odberom vzoriek plynu a jeho vyhodnotením metódou NDIR (CO, NO<sub>x</sub>), resp. paramagnetickou metódou (O<sub>2</sub>).

Koncentrácia formaldehydu bola stanovená manuálne, metódou adsorpcie na tuhý sorbent neizokinetickým odberom pomocou OA pozostávajúcej z odberovej sondy, odberového potrubia, sorpčnej trubičky, kolóny s odvlhčovačom, regulátorom prietoku, odberového čerpadla KNF typu N86KT.18 (výrobné číslo 2.02862159) a plynomera SPEKTRUM typu G01 (výrobné číslo 3763).

### Opatrenia na zabezpečenie kvality

#### - Kontrola tesnosti odberovej trasy

Pred a po meraní bola overená tesnosť **EMS HORIBA ENDA-680** s plynom s nulovou koncentráciou meraných zložiek (N<sub>2</sub>), ktorý sa pripojil na odberovú sondu. Nameraná koncentrácia všetkých meraných zložiek bola pod detekčným limitom uvedeného analyzátoru, čím bola splnená požiadavka na tesnosť EMS. Zdokumentovanie kontroly tesnosti je v **prílohe č.2**.





|                        |                     |                      |                             |
|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy | 20.5.2016                   |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Podpis               | Strana / Počet strán 6 / 10 |

Pred a po meraní bola overená tesnosť **OA na odber formaldehydu** podľa bodu 6.4 STN P CEN/TS 13649 tak, že sa uzatvoril vstup odberovej sondy tesnou zátkou. Po zapnutí odberového čerpadla nebol počas jednej minúty na prietokomeri vizuálne pozorovaný žiaden prietok – odberová aparátúra spĺňala požiadavku tesnosti, aby odčítaná hodnota nebola väčšia ako 5 % menovitého (nastaveného) prietoku použitého na odber vzorky. Zdokumentovanie overenia tesnosti obidvoch OA je v **prílohe č.3**.

### - Funkčná kontrola emisného meracieho systému

Funkčná kontrola snímačov analyzátoru **EMS HORIBA ENDA-680** pred meraním a po meraní bola vykonaná tak, že na odberovú sondu sa napojili pomocou silikónovej hadičky a T-kusa kalibračné plyny uvedené v tabuľke 4.3 a plyn s nulovou koncentráciou meraných zložiek (N<sub>2</sub>). Drifty v nulovom a referenčnom bode snímačov analyzátoru boli pod hodnotou povolenej odchýlky. Zdokumentovanie funkčnej kontroly EMS je v **prílohe č.2**.

**Tabuľka 4.3** Použité certifikované kalibračné plyny

| Pol.                                 | Číslo fľaše | Objem   | Zloženie                      | Skutočná hodnota  | Rozšírená neistota <sup>1)</sup> |
|--------------------------------------|-------------|---|-------------------------------|---|----------------------------------|
| 1.                                   | 0468H       | 10 l  | NO                            | 0,0964 % objemu   | ± 0,0020 % objemu                |
|                                      |             |   | CO                            | 0,2497 % objemu   | ± 0,0050 % objemu                |
|                                      |             |   | SO <sub>2</sub>               | 0,2411 % objemu   | ± 0,0049 % objemu                |
|                                      |             | <b>Dátum analýzy / stabilita</b>                                |                               | 06.08.2014  | 24 mesiacov                      |
| <b>Nadväznosť na primárny etalón</b> |             | Kalibračný list č. 20143301 (akreditované laboratórium SCS 026) |                               |   |                                  |
| 2.                                   | DG3710      | 10 l  | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | 0,0441 % objemu   | ± 0,0009 % objemu                |
|                                      |             |   | O <sub>2</sub>                | 21,92 % objemu  | ± 0,44 % objemu                  |
|                                      |             | <b>Dátum analýzy / stabilita</b>                                |                               | 09.03.2015  | 60 mesiacov                      |
|                                      |             | <b>Nadväznosť na primárny etalón</b>                            |                               | Kalibračný list č. 20150926 (akreditované laboratórium SCS 026) |                                  |

### Poznámka k tabuľke 4.3

horný index 1 - rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k=2 pri 95% štatistickej pravdepodobnosti, vyjadrená v jednotke hodnoty

### - Výsledky slepých skúšok

Po vykonaní série manuálnych odberov formaldehydu boli vykonané skúšky slepej vzorky odberu a sorbentu podľa bodov 6.6.1 a 6.6.2 STN P CEN/TS 13649. Výsledok týchto skúšok boli pod určenú hranicu pre danú ZL; zdokumentovanie výsledkov skúšok je v **prílohe č.3**.

### Určené požiadavky a osobitné podmienky oprávneného merania

Podmienky vykonania oprávneného merania údajov o dodržaní určeného EL ustanovených vo vykonávacích predpisoch a určených orgánmi ochrany ovzdušia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke 4.4.

**Tabuľka 4.4** Ustanovené a určené podmienky vykonania oprávneného merania

| Položka | Požiadavka   | Predpis   |
|---------|--|---|
| 1.      | Vymedzenie zariadenia pre priradenie EL                                  | -zážihový (plynový) motor s menovitým tepelným príkonom 1 MW a vyšším až do 50 MW spaľujúci bioplyn – príloha č. 4 časť IV. bod 5.2 Vyhlášky MŽP SR č.410/2012 Z.z. v znení vyhlášky č.270/2014 Z.z.  |
| 2.      | Členenie zariadenia podľa platnosti EL(povolenia/uviedenia do prevádzky) | -zážihový (plynový) motor s vydaným povolením do 1. januára 2013 – príloha č. 4 časť IV. bod 5.2 Vyhlášky MŽP SR č.410/2012 Z.z. v znení vyhlášky č.270/2014 Z.z.   |
| 3.      | EL – hodnota   | CO – 500 mg/m <sup>3</sup> , NO <sub>x</sub> – 190 mg/m <sup>3</sup> , formaldehyd – 25 mg/m <sup>3</sup>   |
| 4.      | EL – platnosť / vyjadrenie koncentrácie<br>EL – platnosť / režim         | -štandardné stavové podmienky, suchý plyn, referenčný obsah kyslíka 15 % objemu – príloha č. 4 časť IV bod 5.2 Vyhlášky MŽP SR č.410/2012 Z.z. v znení vyhlášky č.270/2014 Z.z.<br>-spaľovacie zariadenie s emisne viacrežimovou technológiou a prvé periodické meranie pre plynné ZL pri menovitom tepelnom príkone podľa časti A deviateho bodu a pri pri najnižšom povolenom tepelnom príkone – príloha č. 2 bod B.6 k Vyhláške MŽP SR č.411/2012 Z.z. a pre formaldehyd pri menovitom tepelnom príkone podľa časti A deviateho bodu |
| 5.      | ďalšie špecifické podmienky platnosti                                    | -nie sú   |
| 6.      | EL preukazované meraním pre dané palivo                                  | CO, NO <sub>x</sub> a formaldehyd – špecifické EL   |
| 7.      | Miesto platnosti EL  | -EL vyjadrený ako hmotnostná koncentrácia ZL v odpadovom plyne platí pre každé miesto odvádzania odpadového plynu zo stacionárneho zdroja alebo časti zdroja do ovzdušia, za ktorým už nedochádza k technologicky riadenému znižovaniu množstva znečisťujúcej látky. - § 6 ods. 6 písm. a) Vyhlášky MŽP SR č.410/2012 Z.z.  |
| 8.      | Interval periodického merania<br>termín oprávneného merania              | -6 kalendárnych rokov – § 9 ods. 5 písm. c) bod 1 Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z.<br>predchádzajúce meranie: <b>nebolo</b> ; nasledujúce meranie: <b>do 31.12.2022</b>  |
| 9.      | EL preukazované iným spôsobom  | -nie sú   |
| 10.     | nepreukazované EL  | -pre TZL sa EL neuplatňuje  |



|                        |                     |                      |                               |
|------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy | 20.5.2016                     |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Podpis               | Strana / Počet strán   7 / 10 |

## Tabuľka 4.4 Ustanovené a určené podmienky vykonania oprávneného merania (pokračovanie)

| Položka   | Požiadavka                                  | Predpis   |
|---|---|---|
| Požiadavky dodržania EL   |   |   |
| 11.   | určené požiadavky EL – hodnotenie dodržania | žiadna hodnota v každej sérii jednotlivých meraní neprekročí hodnotu EL - § 18 ods.2 písm. a) Vyhlášky MŽP SR č.410/2012 Z.z. |
| 12.   | uplatnené prísnejšie kritérium              | -prísnejšie kritériá sa neuplatňujú   |
| 13.   | zohľadňovanie neistoty                      | -neistota sa nezohľadňuje   |
| Osobitné podmienky oprávneného merania, ktoré sa vzťahujú na výrobnú-prevádzkový režim alebo na požiadavky dodržania EL |   |   |
| 14.   | skrátenejší text osobitnej podmienky        | -nie je   |
|   | stručný dôvod vydania o. podmienky          | -nie je   |

## 5 Podmienky prevádzky počas oprávnených meraní

### 5.1 Prevádzka

Prevádzka zdroja je nepretržitá – 24 h/deň, 7 dní/týždeň, 8760 h/rok, prevádzka spaľovacieho zariadenia je viac ako 8200 h/rok. Možný spôsob prevádzky a výrobnú-prevádzkové režimy podľa dokumentácie sú uvedené v tabuľke 5.1.1 a skutočný spôsob prevádzky počas merania je uvedený v tabuľke 5.1.2.

#### Tabuľka 5.1.1 Možné výrobnú-prevádzkové režimy

| Prevádzkový režim | Regulácia   | Popis   |
|-------------------|-------------|---|
| 0, MIN až MAX     | automatická | regulácia elektrického výkonu kogeneračnej jednotky (zaťaženia) podľa vyrobeného množstva paliva                      |
| 0, MIN až MAX     | manuálna    | nastavený konštantný elektrický výkon kogeneračnej jednotky (zaťaženie) pre zabezpečenie ustálenej prevádzky jednotky |

#### Tabuľka 5.1.2 Skutočné výrobnú-prevádzkové režimy

| Prevádzkový režim | Regulácia | Popis   |
|-------------------|-----------|---|
| MAX               | manuálna  | ustálená prevádzka s nastaveným elektrickým výkonom kogeneračnej jednotky (zaťaženia) na hodnotu 998 kW |
| MIN               | manuálna  | ustálená prevádzka s nastaveným elektrickým výkonom kogeneračnej jednotky (zaťaženia) na hodnotu 530 kW |

Počas merania sa v stacionárnom piestovom spaľovacom motore spaľoval **bioplyn** vyprodukovaný vo vlastnej bioplynovej stanici s nasledovnými parametrami: CH<sub>4</sub> 50,2 %; CO<sub>2</sub> 42 %; O<sub>2</sub> 1,0 % a H<sub>2</sub>S 0,0244 % objemu.

Vedúci technik sledoval TPP spaľovacieho zariadenia počas merania a zapisoval ich do pripravených tabuliek v intervale 10 minút z riadiacej automatiky a prevádzkových meradiel, zhrnuté v tabuľke 5.1.3. Zapísané hodnoty boli porovnané s prevádzkovými rozsahmi hodnôt, ktoré sú uvedené v dokumentácii. Neboli nájdené žiadne odchýlky povolených rozsahov.

#### Tabuľka 5.1.3 TPP spaľovacieho zariadenia počas merania

| Zariadenie / výrobnú-prevádzkový režim | KGJ/MAX  |             | KGJ/MIN      |              |
|--|----------|-------------|--------------|--------------|
| Parameter                              | Jednotka | Hodnota PD  | Hodnota (n)  |              |
| Elektrický výkon                       | kW       | nast.h.± 10 | 995 až 998   | 530 až 532   |
| Teplota vody – chladenie motora        | °C       | 80 až 92    | 85 až 86     | 81           |
| Tlak vody – chladenie motora           | bar      | 0,5 až 1,5  | 1,36 až 1,40 | 1,29 až 1,30 |
| Teplota valcov motora                  | °C       | neudané     | 591          | 548          |
| Teplota palivovej zmesi                | °C       | 25 až 65    | 46 až 47     | 43           |
| Tlak palivovej zmesi                   | bar      | < 3,5       | 3,09 až 3,11 | 1,74         |

#### Poznámky k tabuľke 5.1.3

V stĺpci „Hodnota PD“ sú uvedené podstatné TPP uvedené v dokumentácii /1/, ktoré možno sledovať počas merania, v stĺpci „Hodnota (n)“ uvedené hodnoty podstatných TPP zaznamenaných počas merania.

Kópie záznamov sú archivované a dostupné na nahliadnutie u oprávnenej osoby v príslušnej zložke RIZ 12.

### 5.2 Zariadenia na čistenie odpadového plynu

Prevádzkovateľ nesleduje žiadne TPP odľučovacieho zariadenia. Počas merania bolo odľučovacie zariadenie v činnosti, pre kontrolu emisií NO<sub>x</sub> bol používaný regulátor LEANOX.



|                        |                     |                      |                             |
|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy | 20.5.2016                   |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Podpis               | Strana / Počet strán 8 / 10 |

## 6 Výsledky oprávneného merania a diskusia

### 6.1 Vyhodnotenie prevádzkových podmienok počas oprávnených meraní

Zhodnotenie vykonania diskontinuálneho merania za podmienok a vo výrobnoprevádzkovom režime podľa § 6 ods. 5 písm. a) až f) Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z., pri ktorom

a) je určený EL, ktorého dodržanie sa preukazuje

*Zhodnotenie:* Meranie bolo vykonané vo výrobnoprevádzkových režimoch, pri ktorých sa predpokladal najnepriaznivejší vplyv ZL, podrobnosti o súlade zvoleného výrobnoprevádzkového režimu sú zdokumentované v bode 5.1 správy a o určených EL pre zvolený výrobnoprevádzkový režim je v tabuľke 4.4 správy

b) platí povinnosť dodržania určeného EL

*Zhodnotenie:* Meranie bolo vykonané vo zvolených výrobnoprevádzkových režimoch za ustálenej prevádzky; podrobnosti o súlade s požiadavkami – priebeh merania sú zdokumentované v tabuľkách bodu 6.2 správy, ustálenosť prevádzky počas merania je zdokumentovaná v tabuľke 5.1.3 správy a časovým záznamom hodnôt kontinuálne meraných veličín v **prílohe č.5**.

c) sú splnené podmienky zisťovania údajov o dodržaní určených EL podľa:

1. dokumentácie

*Zhodnotenie:* V dokumentácii nie sú určené podmienky zisťovania údajov o dodržaní určených EL.

2. podľa osobitného predpisu, súhlasu, rozhodnutia alebo integrovaného povolenia

*Zhodnotenie:* Meranie bolo vykonané vo výrobnoprevádzkových režimoch uvedených v tabuľke 5.1.2 správy, aby bola splnená podmienka platnosti EL vo vzťahu k režimu prevádzky pre spaľovacie zariadenia vo Vyhláške MŽP SR č.411/2012 Z.z.. Podmienky zisťovania údajov o dodržaní EL v žiadnom súhlase uvedené neboli. Podrobnosti o súlade dodržania EL podľa osobitných predpisov sú zdokumentované v súhrne správy.

d) sú splnené osobitné podmienky diskontinuálneho merania

*Zhodnotenie:* Osobitné podmienky merania, ktoré sa vzťahujú na spôsob prevádzky, neboli určené.

e) sa zistia reprezentatívne a vedecky odôvodnené hodnoty emisnej veličiny podľa normatívnych aj odporúčanych požiadaviek a postupov metodiky pre meranie danej fyzikálno-chemickej veličiny, ktorá zodpovedá požiadavkám podľa § 13 vrátane dodržania príslušnej presnosti výsledku

*Zhodnotenie:* Meranie bolo vykonané podľa platných technických noriem STN ISO 10849 (NO<sub>x</sub>), STN EN 15058 (CO), STN EN 14789 (O<sub>2</sub>) a STN P CEN/TS 13649 (formaldehyd), neistota výsledku merania vypočítaná podľa prílohy D STN EN 14792 (NO<sub>x</sub>), podľa prílohy B STN EN 15058 (CO), podľa prílohy A STN EN 14789 (O<sub>2</sub>) a v prípade formaldehydu podľa pravidla zlučovania neistôt vznikajúcich pri odbere vzorky a stanovenej analytickým laboratóriom subdodávateľa uvedenom v IPP11; podrobnosti o súlade metodiky s požiadavkami sú zdokumentované v bode 4 správy a o súlade neistoty s požiadavkami v bode 6.2 správy.

f) sú parametre palív a surovín a TPP výrobnotechnických a odľučovacích zariadení v súlade s platnou dokumentáciou a s podmienkami prevádzky a merania určenými v súhlase, v rozhodnutí alebo v integrovanom povolení a súčasne zodpovedajú bežným hodnotám

*Zhodnotenie:* V súhlase ani rozhodnutí nie sú určené požiadavky na parametre paliva ani na TPP spaľovacieho alebo odľučovacieho zariadenia. V spaľovacom zariadení sa počas merania spaľovalo palivo s parametrami uvedenými v bode 5.1 správy; porovnaním normatívnych a skutočných hodnôt podstatných TPP spaľovacieho zariadenia možno konštatovať, že počas merania bola prevádzka v súlade s dokumentáciou uvedenou v tabuľke 2.2. Podrobnosti o súlade parametrov s dokumentáciou sú zdokumentované v tabuľke 5.1.3.

Časový záznam hodnôt kontinuálne meraných veličín je v **prílohe č.5**, hmotnostné koncentrácie CO a NO<sub>x</sub> sú v jednotkách mg/m<sup>3</sup>, vyjadrené pri štandardných stavových podmienkach, suchom plyne a referenčnom obsahu kyslíka 15 % objemu.

*Všeobecne:* Jednotlivá hodnota hmotnostnej koncentrácie CO a NO<sub>x</sub> bola vypočítaná podľa prílohy č. 2 časti C bodu 8 Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z. a vyjadrená ako priemerný výsledok merania za jednu časovú periódu merania, ktorý zodpovedá strednej hodnote z intervalu hodnôt, ktorý s približne 95 % štatistickou pravdepodobnosťou možno odôvodnene priradiť hodnote meranej veličiny (koeficient rozšírenia k=2).

Jednotlivá hodnota hmotnostnej koncentrácie formaldehydu bola vyjadrená ako výsledok jedného stanovenia za časovú periódu odberu vzorky, ktorý zodpovedá strednej hodnote z intervalu hodnôt, ktorý s približne 95 % štatistickou pravdepodobnosťou možno odôvodnene priradiť hodnote meranej veličiny (koeficient rozšírenia k=2).

*Meranie objemovej koncentrácie O<sub>2</sub>:* Z nameraných 1-minútových hodnôt objemovej koncentrácie O<sub>2</sub> sa vypočítal čiastkový výsledok za 15 minút. Z dvoch po sebe nasledujúcich čiastkových výsledkov za 15 min. sa vypočítala stredná hodnota za 30 min. vyjadrená v % objemu.





|                        |                     |                      |                      |        |
|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy | 20.5.2016            |        |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Podpis               | Strana / Počet strán | 9 / 10 |

**Meranie hmotnostnej koncentrácie CO a NO<sub>x</sub>:** Namerané 1-minútové hodnoty objemovej koncentrácie sa prepočítali podľa prepočtových vzťahov v časti II. prílohy č.8 Vyhlášky MŽP SR č.410/2012 Z.z. na hmotnostné koncentrácie v mg/m<sup>3</sup> pri štandardných stavových podmienkach v suchom plyne. Z 1-minútových hodnôt hmotnostnej koncentrácie sa vypočítal čiastkový výsledok za 15 minút. Z dvoch po sebe nasledujúcich čiastkových výsledkov za 15 minút sa vypočítala stredná hodnota za 30 minút a následne sa prepočítala na referenčný obsah kyslíka. Táto hodnota je jednotlivou hodnotou, vyjadrená pri štandardných stavových podmienkach v suchom plyne a pri referenčnom obsahu kyslíka 15 % objemu. Zdokumentovanie týchto meraní je v **prílohe č.2**.

**Stanovenie hmotnostnej koncentrácie formaldehydu:** sa vykonalo presávaním odpadového plynu cez sorpčnú trubičku pomocou OA popísanej v bode 4 správy pri konštantnom prietoku za časovú periódu odberu vzorky (30 minút). Analýza formaldehydu (zistenie hmotnosti zachytenej ZL) v odobratých vzorkách bola vykonaná v subdodávateľskom analytickom laboratóriu: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Geoanalytické laboratóriá, Markušovská cesta 1, Spišská Nová Ves, IČO 31 753 604. Protokol o skúške č.316/2016 zo dňa 12.5.2016 vyhotovila Ing. Jana Vabcová. Originál protokolu je v príslušnej zložke RIZ 12, kópia v **prílohe č.6**. Hmotnostná koncentrácia formaldehydu sa vypočítala ako pomer hmotnosti stanoveného z uvedenej analýzy a odmeraného odsatého objemu vzorky odpadového plynu, prepočítaného na štandardné stavové podmienky, suchý plyn a referenčný obsah kyslíka 15 % objemu. Zdokumentovanie tohto stanovenia je v **prílohe č.3**.

Jednotlivé hodnoty meraných veličín boli vyjadrené v rovnakých jednotkách a pri rovnakých referenčných podmienkach ako emisný limit zaokrúhlené podľa normalizovaných pravidiel zaokrúhľovania (STN ISO 80000-1 Veličiny a jednotky. 0.časť: Všeobecné zásady) podľa pravidla zaokrúhľovania B. Namerané hodnoty uvedené v tabuľkách bodu 6.2 správy sú takto vyjadrené jednotlivé hodnoty.

Prehľadná tabuľka normatívnych a skutočných parametrov merania je podľa zásady výkonu oprávneného merania uvedenej v prílohe č.3 bode 14 k zákonu č.137/2010 Z.z. uchovaná a dostupná k nahliadnutiu u oprávnenej osoby v príslušnej zložke RIZ 12.

Technické podmienky merania podľa právnych predpisov boli dodržané. Prehľadné tabuľky plnenia podmienok sú uchované a dostupné k nahliadnutiu u oprávnenej osoby v príslušnej zložke RIZ 12.

Dňa 25.4.2016 bola vykonaná obhliadka predmetu merania a oboznámenie s príslušnou prevádzkovou dokumentáciou. So zástupcom prevádzkovateľa boli prerokované opatrenia týkajúce sa merania (vytvorenie meracích miest, zabezpečenie prístupu k meraciemu otvoru a i.), bezpečnosti práce a možnosti pripojenia EMS na zdroj el. prúdu. Bol dohodnutý termín merania na dni 4.5.2016 a vyhotovené dokumenty: Protokol o podmienkach merania, archivovaný u oprávnenej osoby v príslušnej zložke RIZ 12 a Plán merania uvedený v **prílohe č.1**. Dňa 4.5.2016 bolo vykonané oprávnené meranie emisií v časových intervaloch uvedených v bode 6.2 správy.

## Informácia o vyhlásení prevádzkovateľa

Stanislav Almaský – obsluha bioplynovej stanice vydal v mene prevádzkovateľa zdroja po ukončení merania písomné vyhlásenie o tom, že počas výkonu oprávneného merania zodpovedala prevádzka zdroja podmienkam podľa dohodnutých podmienok, platnej prevádzkovej dokumentácie a všeobecne záväzných právnych predpisov, archivované u oprávnenej osoby v príslušnej zložke RIZ 12.

## 6.2 Výsledky oprávneného merania

**Tabuľka 6.2.1** Prehľad výsledkov merania

|                               |  |  |  |   |                            |                            |  |                         |                            |  |   |
|-------------------------------|--|--|--|---|----------------------------|----------------------------|--|-------------------------|----------------------------|--|---|
| Prevádzkova-<br>Názov zdroja: |  | Bioplyn Ladzany, s. r. o.<br>Bioplynová stanica Ladzany        |  |   |                            |                            | Dátum merania:   |                         | 4.5.2016                   |  |   |
| Čas prevádzky:                |  | bioplyn 100 %; MAX (elektrický výkon 998 kW – zaťaženie 100 %) |  |   |                            |                            | Zariadenie:  |                         | KGJ                        |  |   |
| Časový interval merania       |  | O <sub>2</sub><br>[% obj.]                                     | <sup>1</sup> NO <sub>x</sub><br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> CO<br>[mg/m <sup>3</sup> ] | Časový interval stanovenia | O <sub>2</sub><br>[% obj.] | <sup>1</sup> H <sub>2</sub> CO<br>[mg/m <sup>3</sup> ] | Časový interval merania | O <sub>2</sub><br>[% obj.] | <sup>1</sup> NO <sub>x</sub><br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> CO<br>[mg/m <sup>3</sup> ] |
| 9:50 - 10:20                  |  | 6,61   | 150  | 83                                      |                            |                            |  | 8:00 - 8:30             | 6,33                       | 132  | 60                                      |
| 10:05 - 10:35                 |  | 6,57   | 145  | 79                                      |                            | 8:15 - 8:45                | 6,36   | 134                     | 62                         |  |   |
| 10:20 - 10:50                 |  | 6,52   | 142  | 74                                      | 9:50 - 10:20               | 6,61                       | 0,4 <sup>2)</sup>                                      | 8:30 - 9:00             | 6,40                       | 132  | 63                                      |
| 10:35 - 11:05                 |  | 6,50   | 142  | 74                                      | 10:20 - 10:50              | 6,52                       | 0,5 <sup>2)</sup>                                      | 8:45 - 9:15             | 6,46                       | 130  | 64                                      |
| 10:50 - 11:20                 |  | 6,50   | 142  | 73                                      | 10:50 - 11:20              | 6,50                       | 0,6 <sup>2)</sup>                                      | 9:00 - 9:30             | 6,50                       | 128  | 64                                      |
| Stredná hodnota               |  | 6,54   | 144  | 77                                      | Stredná hodnota            | 6,54                       | 0,5  | Stredná hodnota         | 6,41                       | 131  | 63                                      |
| U [%]                         |  | ± 5,0  | ± 5,0  | ± 6,0                                   | U [%]                      | ± 5,0                      | ± 26,0   | U [%]                   | ± 5,0                      | ± 5,0  | ± 6,0                                   |

### Poznámky k tabuľke 6.2.1

horný index 1- hmotnostná koncentrácia pri štandardných stavových podmienkach, suchý plyn a referenčný obsah kyslíka 15 % objemu



|                        |                     |                      |                      |         |
|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy | 20.5.2016            |         |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Podpis               | Strana / Počet strán | 10 / 10 |

horný index 2 - výsledky stanovenia formaldehydu sú spracované na základe analýzy ZL v odobratých vzorkách, ktorá bola vykonaná v subdodávateľskom analytickom laboratóriu: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Geoanalytické laboratóriá, Markušovská cesta 1, Spišská Nová Ves, IČO 31 753 604. Protokol o skúške č. 316/2016 zo dňa 12.5.2016 vyhotovila Ing. Jana Vabcová

U- relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia  $k = 2$  pri 95 % štatistickej pravdepodobnosti na úrovni limitnej hodnoty určeného parametra, vyjadrená v % z nameranej hodnoty

Jednotlivá hodnota (okrem formaldehydu) vypočítaná ako plávajúci priemer z dvoch 15 minútových čiastkových výsledkov merania podľa prílohy č. 2 časť C bod 8 Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z.

Oprávnené meranie bolo vykonané podľa právnych a technických predpisov bez odchýlok, preto bola výsledku merania priradená neistota merania podľa oprávnenia.

### 6.3 Overenie dôveryhodnosti

Oprávnené meranie bolo vykonané v súlade s požiadavkami pre špecifickú oblasť oprávnených meraní, v súlade s osvedčením o akreditácii, osvedčením o notifikácii a osvedčením zodpovednej osoby, s príručkou kvality a podľa metodík uvedených v osvedčení o akreditácii bez odchýlok.

Pred začatím oprávneného merania boli preverené všetky zásady nezaujatosti oprávnenej osoby, štatutárnych zástupcov, zodpovednej osoby, technických pracovníkov a pracovníkov subdodávateľa vo vzťahu k objektu oprávneného merania, ku konajúcemu orgánu ochrany ovzdušia a k účastníkom konania a o ich splnení nie je žiadna pochybnosť. V čase výkonu oprávneného merania mala zodpovedná osoba znalosti o všeobecne záväzných právnych predpisoch, technických normách a ostatných špecifikáciách na objekt oprávneného merania a tieto pri oprávnenom meraní uplatňovala.

Vyhodnotil Ing. Miroslav Randa, vedúci technik (zodpovedná osoba), uvedený v prílohe osvedčenia o akreditácii (SNAS) a zozname oprávnených osôb (MŽP SR), ktorá má oprávnenie vykonávať meranie pre predmetný odbor a objekt oprávneného merania.

Spôsobilosť vykonávať merania nestranné a dôveryhodne laboratórium preukazuje plnením požiadaviek normy STN EN ISO/IEC 17025.

Oznámenie o objekte a účele oprávneného merania, meraných údajoch, metodike merania a predpokladanej neistote výsledku merania bolo poslané elektronicky na SIŽP– Inšpektorát ŽP Banská Bystrica, odbor inšpekcie ochrany ovzdušia dňa 25.4.2016.

Prevádzkovateľ oznámil plánovaný termín oprávneného merania na Okresný úrad Krupina, odbor starostlivosti o životné prostredie a na SIŽP– Inšpektorát ŽP Banská Bystrica, odbor inšpekcie ochrany ovzdušia dňa 25.4.2016.

### 6.4 Názory a interpretácie

Nie sú.

Vypracoval:

dátum: 20.5.2016

.....  
**Ing. Miroslav Randa**

podpis osoby zodpovednej za oprávnené  
meranie – vedúci technik podľa § 20  
ods. 8 písm. e) bodu 2 zákona č. 137/2010 Z.z.

Schválil:

dátum: 20.5.2016

.....  
**Dr. -Ing. Jozef Šoltés, CSc.**

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

Prílohová časť



|                        |                     |                        |           |
|------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy   | 20.5.2016 |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Číslo prílohy / strany | 1 / 1     |

## PLÁN MERANIA EMISÍÍ (podľa STN EN 15259)

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Názov akreditovaného skúšobného laboratória: Národná energetická spoločnosť a.s. |  | Číslo zákazky: 061/2016                          |   |
| Prevádzkovateľ:  | Bioplyn Ladzany, s. r. o., Údernícka 11, 851 01 Bratislava   | Miesto merania:                                  | potrubie zo stacionárneho piestového spaľovacieho merania (kogeneračnej jednotky) |
|  |  | Prevádzka:                                       | Bioplynová stanica Ladzany  |
| Zákazník:  | prevádzkovateľ   | Číslo objednávky:                                | (bez čísla) Dátum: 21.04.2016   |
| Druh merania:  | oprávnené meranie hodnoty fyzikálno-chemickej veličiny, ktorou je vyjadrený emisný limit a súvisiacej referenčnej veličiny, ktorá sa vzťahuje priamo na emisie podľa § 20 ods. 1 písm. a) bodu 1 zákona č. 137/2010 Z.z.   |  |   |
| Účel merania:  | prvé periodické meranie hodnôt emisných veličín, ktorými sú vyjadrené emisné limity podľa §4 ods.1 písm. b) Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z. – konanie vo veci žiadosti o súhlas na uvedenie stavby stredného zdroja do prevádzky po vykonaných zmenách podľa §17 ods.1 písm. c) zákona č.137/2010 Z.z. (CO, NO <sub>x</sub> ), resp. prvé periodické meranie hodnôt emisných veličín, ktorými sú vyjadrené emisné limity podľa §4 ods.1 písm. d) Vyhlášky MŽP SR č.411/2012 Z.z. za účelom preukazovania dodržiavania emisných limitov podľa §15 ods.1 písm. q) zákona č.137/2010 Z.z. v znení zákona č.318/2012 Z.z.(formaldehyd) |  |   |
| Dátum predchádzajúceho merania: nebolo   | Dátum ďalšieho merania: do 31.12.2022  | Merané zložky: CO, NO <sub>x</sub> , formaldehyd |   |
| Osoby vykonávajúce odbery vzoriek/merania na mieste:                             | Ing. Katarína Švecová – meranie plyných ZL vrátane formaldehydu (H <sub>2</sub> CO)  |  |   |
| Počet pomocných pracovníkov:   | 0  |  |   |
| Účasť ďalších skúšobných laboratórií:  | -  |  |   |
| Osoba zodpovedná za technickú stránku merania:                                   | Ing. Miroslav Randa – vedúci technik   |  |   |
| Kontaktné údaje: 0918 118 881 / miroslav.randa@nesbb.sk                          |  |  |   |

|                                  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|
| Kategória zdroja                 | 1.1.2 / Technologické celky obsahujúce spaľovacie zariadenia vrátane plynových turbín a stacionárnych piestových alebo časti zdroja: spaľovacích motorov s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom 0,3 MW a vyšším až do 50 MW   |  |  |
| Opis zdroja:                     | Spaľovaním zmesi paliva a vzduchu v piestoch spaľovacieho motora vzniká mechanická energia, ktorá cez spojku zabezpečuje pohon elektrického generátora. Vyprodukovaná elektrická energia je vyvedená do trafostanice 400V/22kV. Tepelná energia získaná z chladenia piestového spaľovacieho motora a z výmenníka odpadový plyn / teplá voda je vo forme teplej vody využívaná na technologické účely (ohrev vyhrievacích nádrží), vykurovanie objektov bioplynovej stanice v zimnom období, resp. je marená v zariadení núdzového chladenia. |  |  |
| Predmet merania / zariadenie:    | stacionárny piestový spaľovací motor – kogeneračná jednotka spaľujúca bioplyn  |  |  |
| Miesto odvádzania emisií:        | odpadový plyn vypúšťaný zo samostatného oceľového výduchu vo výške 6 m   |  |  |
| Zariadenia na znižovanie emisií: | CO, H <sub>2</sub> CO – oxidačný katalyzátor nezisteného typu ani výrobcu, NO <sub>x</sub> – regulátor LEANOX (spotreby paliva a kontrolný systém emisií NO <sub>x</sub> )   |  |  |
| Údaje o odťahovom ventilátore:   | nie je odťahový ventilátor   |  |  |

|   |   |
|---|---|
| Kogeneračná jednotka KGJ                          |   |
| Umiestnenie odberovej roviny:                     | vo vertikálnej časti potrubia medzi výmenníkom odpadový plyn / teplá voda a najbližšou prekážkou v prúde (koleno 90°), vo výške cca 3 m od zeme; 1 odberový otvor |
| Tvar potrubia (výduchu, komína) v mieste merania: | kruhový Hydraulický priemer/rozmery [mm]: 350   |
| Počet odberových priamok:                         | 1 Počet odberových bodov v rovine: 1 Rozmery odberových otvorov [mm]: 20  |
| Prístupnosť bodov v odberových priamkach:         | áno Umiestnenie odberových bodov [mm]: 175 – – – – – – –  |
| Pracovná plošina:                                 | áno, prístup k odberovému otvoru z prenosnej pracovnej plošiny  |
| Prístupnosť k zdrojom energie:                    | elektrická energia (400V, 50 Hz, min. 16 A) – áno v okruhu 25 m; stlačený vzduch – nie  |

| Analyzátory                        |                            |                |               |                               |                        |
|------------------------------------|----------------------------|----------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Meraná veličina / ZL               | Analyzátor /v.č.           | Typ snímača    | Metodika      | Rozsah                        | Platnosť kalibrácie do |
| Hmot. koncentrácia CO              | HORIBA ENDA 680 / H000JCBR | NDIR           | STN EN 15058  | 5,0 až 3750 mg/m <sup>3</sup> | 1.12.2016              |
| Hmot. koncentrácia NO <sub>x</sub> |                            | NDIR           | STN ISO 10849 | 5,0 až 2050 mg/m <sup>3</sup> | 1.12.2016              |
| Hmot. koncentrácia SO <sub>2</sub> |                            | NDIR           | STN ISO 7935  | 9,0 až 8760 mg/m <sup>3</sup> | 1.12.2016              |
| Objem. Koncentrácia O <sub>2</sub> |                            | paramagneticky | STN EN 14789  | 0,3 až 25,0 % objemu          | 1.12.2016              |

| Dataloggery (zaznamenávače dát) |             |                        |               |                          |              |                |
|---------------------------------|-------------|------------------------|---------------|--------------------------|--------------|----------------|
| Pre analyzátor                  | Čas záznamu | Typ dataloggera        | Výrobné číslo | Prenos do dataloggera    | Prenos do PC | Software       |
| HORIBA ENDA-680                 | 1 minúta    | ALMEMO 2590-4S (DLOG2) | H13050421     | A/D prevodníky 4 až 20mA | USB          | AC-v.5.18.2.34 |

|  |   |
|--|---|
| Odberová aparatúra pre HORIBA ENDA-680 |   |
| Odberová sonda:                        | vyhrievaná na 100 až 180 °C Prachový filter: Vyhrievaný na 100 až 180 °C                        |
| Odberové potrubie pred úpravou plynu:  | Vyhrievané na 150 °C Dĺžka [m]: 15  |
| Odberové potrubie za úpravou plynu:    | Nevyhrievané Dĺžka [m]: 1   |
| Materiály častí odvádzajúcich plyn:    | nerex, teflon-viton   |
| Úprava vzorky plynu:                   | 2-stupňová (prenosná PSS-5 a mobilná ES-600)  |
| Regulovaná teplota na:                 | 2 °C  |
| Odľučovanie vlhkosti plynu:            | 2-stupňové ( 1° mechanický, 2° Peltier C-1, odvod kondenzátu do separátneho zberača kondenzátu) |



# Národná energetická spoločnosť a. s.

Laboratórium emisných meraní, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, lem@nesbb.sk

|                        |                     |                        |           |
|------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy   | 20.5.2016 |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Číslo prílohy / strany | 1 / 2     |

| Pol.                                 | Číslo fľaše | Objem   | Zloženie                      | Skutočná hodnota  | Rozšírená neistota <sup>1)</sup> |  |
|--------------------------------------|-------------|---|-------------------------------|---|----------------------------------|--|
| 1.                                   | 0468H       | 10 l  | NO                            | 0,0964 % objemu   | ± 0,0020 % objemu                |  |
|                                      |             |   | CO                            | 0,2497 % objemu   | ± 0,0050 % objemu                |  |
|                                      |             |   | SO <sub>2</sub>               | 0,2411 % objemu   | ± 0,0049 % objemu                |  |
|                                      |             | <b>Dátum analýzy / stabilita</b>                                |                               | 06.08.2014  | 24 mesiacov                      |  |
| <b>Nadväznosť na primárny etalón</b> |             | Kalibračný list č. 20143301 (akreditované laboratórium SCS 026) |                               |   |                                  |  |
| 2.                                   | DG3710      | 10 l  | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | 0,0441 % objemu   | ± 0,0009 % objemu                |  |
|                                      |             |   | O <sub>2</sub>                | 21,92 % objemu  | ± 0,44 % objemu                  |  |
|                                      |             | <b>Dátum analýzy / stabilita</b>                                |                               | 09.03.2015  | 60 mesiacov                      |  |
|                                      |             | <b>Nadväznosť na primárny etalón</b>                            |                               | Kalibračný list č. 20150926 (akreditované laboratórium SCS 026) |                                  |  |

horný index 1- rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k=2 pri 95% štatistickej pravdepodobnosti, vyjadrená v jednotke hodnoty

|  |  |                  |                                 |
|--|--|------------------|---------------------------------|
| <b>Stanovenie formaldehydu</b>                     |  |                  |                                 |
| Odberová aparátúra:                                | odberová aparátúra pre neizokinetický odber - OA1  | Metodika:        | STN P CEN/TS 13649 (IPP11)      |
| Metóda:  | adsorpcia na aktivovanom uhlí a desorpcia rozpúšťadlom   | Rozsah:          | 0,1 až 250 mg/m <sup>3</sup>    |
| Sorbent:   | 2,4-dinitrofenylhydrazín na silikagéle   | Výrobca/typ:     | SKC Inc., USA / Cat.No.:226-119 |
| Odberová sonda:                                    | vyhrievaná na 100 až 180 °C  | Prachový filter: | Vyhrievaný na 100 až 180 °C     |
| Odberové potrubie pred sorbentom:                  | Vyhrievané na 150 °C   | Dĺžka [m]:       | 15                              |
| Materiály častí odvádžajúcich plyn:                | nerez, teflon-viton  |                  |                                 |
| Chladiace zariadenie:                              | chladiaca nádoba s náplňou soľanky (zmes vody, ľadu a NaCl), chladiaci box, chladička  |                  |                                 |
| Zostava odberovej aparátúry za sorpčnou trubičkou: | absorbér; sušiaci nádoba s náplňou silikagélu; regulačný ventil; odberové čerpadlo KNF N86KT.18, výrobné číslo 2.02852159; laboratórny bubnový plynomer SPEKTRUM PL 0.1, výrobné číslo 3763, platnosť kalibrácie do 16.6.2023, 0,01 až 0,15 m <sup>3</sup> /h; ortuťový sklenený teplomer, -10 až 50 °C, platnosť kalibrácie do 3.2.2024; kvapalinový tlakomer, 0 až 130 mm H <sub>2</sub> O, platnosť kalibrácie do 4.2.2024. |                  |                                 |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Opatrenia na zabezpečenie kvality | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Kontrola tesnosti bude vykonaná u EMS HORIBA ENDA-680 a OA1 (formaldehyd) podľa postupu uvedeného v bode 9.6 IPP1 a v bode 9.7.2 IPP11.</li> <li>2) Kontrola funkčnosti snímačov u EMS HORIBA ENDA-680 bude vykonaná podľa postupu uvedeného v bode 9.8 IPP1.</li> <li>3) Slepá vzorka sa zistí postupom opísaným v bode 9.7.4 IPP11 (formaldehyd) a výsledok sa uvedie v správe o meraní.</li> <li>4) Neistota objemu odobratej vzorky, merania tlaku a teploty je zahrnutá v celkovej neistote stanovenia formaldehydu. K výsledku merania bude priradená celková neistota, avšak pri porovnávaní s EL sa nezohľadňuje.</li> </ol> |
|-----------------------------------|--|

|  |       |                 |             |          |
|--|-------|-----------------|-------------|----------|
| Meraná veličina: hmotnostná koncentrácia     | CO    | NO <sub>x</sub> | formaldehyd | Jednotka |
| Celková neistota merania- očakávaná hodnota: | ± 6,0 | ± 5,0           | ± 26        | %        |

|   |  |
|---|--|
| Záznam odchýlok                             | nepredpokladajú sa žiadne odchýlky merania |
| Formuláre používané prevádzkovateľom zdroja | nebudú                                     |
| Zoznam používaných chemikálií - meranie     | nebudú                                     |
| Zoznam používaných chemikálií - čistenie    | lieh, perchlór, acetón                     |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Štruktúra správy o meraní | Správa o meraní obsahuje náležitosti podľa požiadaviek STN EN 15259 a doplnení podľa prílohy č. 1 Vyhlášky MŽP SR č.60/2011 Z.z. |
|---------------------------|--|

Plán merania je súčasťou protokolu o podmienkach merania, uložený v príslušnej riadenej internej dokumentácii č.12.

Plán merania vypracoval vedúci technik: Ing. Miroslav Randa  
V Banskej Bystrici dňa, 25.4.2016

podpis.....





|                        |                     |                        |           |
|------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy   | 20.5.2016 |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Číslo prílohy / strany | 2 / 1     |

## MERANIE PLYNNÝCH ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK

### Použité metódy a metodiky merania:

|          |  |  |                 |   |  |
|----------|--|--|-----------------|---|--|
| Metóda   | Nedisperzná infračervená spektrometria |  | Merací prístroj | mobilný EMS HORIBA ENDA 680                       |  |
| Metodika | CO                                     | STN EN 15058 (od 5,0 do 3750 mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub> | STN ISO 10849 (od 5,0 do 2050 mg/m <sup>3</sup> ) |  |

|          |                |                                    |                 |                             |  |
|----------|----------------|------------------------------------|-----------------|-----------------------------|--|
| Metóda   | Paramagnetická |                                    | Merací prístroj | mobilný EMS HORIBA ENDA 680 |  |
| Metodika | O <sub>2</sub> | STN EN 14789 (od 0,3 do 25 % obj.) |                 |                             |  |

| Skúška tesnosti EMS | Kritérium tesnosti - < DDL              |  |                            |  |  | Koncentrácie pri skúške                 |  |                            |  |  | Výsledok skúšky |
|---------------------|---|--|----------------------------|--|--|---|--|----------------------------|--|--|-----------------|
|                     | <sup>1</sup> CO<br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> NO <sub>x</sub><br>[mg/m <sup>3</sup> ] | O <sub>2</sub><br>[% obj.] | <sup>1</sup> SO <sub>2</sub><br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> TOC<br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> CO<br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> NO <sub>x</sub><br>[mg/m <sup>3</sup> ] | O <sub>2</sub><br>[% obj.] | <sup>1</sup> SO <sub>2</sub><br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> TOC<br>[mg/m <sup>3</sup> ] |                 |
| HORIBA ENDA 680     | 5,0                                     | 5,0  | 0,3                        | –  | –  | 0,00                                    | 4,10   | -0,05                      | –  | –  | vyhovuje        |

| Overenie funkčnosti EMS             | Drift v nulovom bode                    |  |                            |  |  | Drift v referenčnom bode                |  |                            |  |  |
|-------------------------------------|---|--|----------------------------|--|--|---|--|----------------------------|--|--|
|                                     | <sup>1</sup> CO<br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> NO <sub>x</sub><br>[mg/m <sup>3</sup> ] | O <sub>2</sub><br>[% obj.] | <sup>1</sup> SO <sub>2</sub><br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> TOC<br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> CO<br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> NO <sub>x</sub><br>[mg/m <sup>3</sup> ] | O <sub>2</sub><br>[% obj.] | <sup>1</sup> SO <sub>2</sub><br>[mg/m <sup>3</sup> ] | <sup>1</sup> TOC<br>[mg/m <sup>3</sup> ] |
| HORIBA ENDA 680 pred meraním        | 0,00                                    | 4,10   | -0,05                      | –  | –  | 3106                                    | 1954   | 21,83                      | –  | –  |
| HORIBA ENDA 680 po meraní           | 1,25                                    | 6,15   | -0,08                      | –  | –  | 3110                                    | 1960   | 21,86                      | –  | –  |
| % z hodnoty, resp. nižšieho rozsahu | 0,50                                    | 0,50   | 0,30                       | –  | –  | 0,13                                    | 0,31   | 0,14                       | –  | –  |
| Kritérium (% z nižšieho rozsahu)    | 3                                       | 3  | 3                          | 3  | 3  | –                                       | –  | –                          | –  | –  |
| Kritérium (% z hodnoty)             | –                                       | –  | –                          | –  | –  | 3                                       | 3  | 3                          | 3  | 3  |
| Výsledok skúšky                     | vyhovuje                                |  |                            |  |  | vyhovuje                                |  |                            |  |  |

### Tabuľky častkových 15 minútových hodnôt – výrobnoprevádzkový režim MAX

| Prevádzkovateľ: Bioplyn Ladzany, s. r. o. |            |         |          | Zariadenie / palivo: KGJ / bioplyn            |                                      |   |
|---|------------|---------|----------|---|--------------------------------------|---|
| Názov zdroja: Bioplynová stanica Ladzany  |            |         |          | Členenie zariadenia: zariadenie <sup>2)</sup> |                                      |   |
| ACT                                       | DATE       | TIME IN | TIME OUT | O <sub>2</sub><br>% obj.                      | <sup>1</sup> CO<br>mg/m <sup>3</sup> | <sup>1</sup> NO <sub>x</sub><br>mg/m <sup>3</sup> |
| 1   | 04.05.2016 | 9:50    | 10:05    | 6,60  | 199                                  | 364   |
| 2   | 04.05.2016 | 10:05   | 10:20    | 6,61  | 199                                  | 358   |
| 3   | 04.05.2016 | 10:20   | 10:35    | 6,53  | 182                                  | 344   |
| 4   | 04.05.2016 | 10:35   | 10:50    | 6,51  | 179                                  | 344   |
| 5   | 04.05.2016 | 10:50   | 11:05    | 6,49  | 178                                  | 348   |
| 6   | 04.05.2016 | 11:05   | 11:20    | 6,51  | 177                                  | 342   |

### Tabuľky častkových 15 minútových hodnôt – výrobnoprevádzkový režim MIN

| Prevádzkovateľ: Bioplyn Ladzany, s. r. o. |            |         |          | Zariadenie / palivo: KGJ / bioplyn            |                                      |   |
|---|------------|---------|----------|---|--------------------------------------|---|
| Názov zdroja: Bioplynová stanica Ladzany  |            |         |          | Členenie zariadenia: zariadenie <sup>2)</sup> |                                      |   |
| ACT                                       | DATE       | TIME IN | TIME OUT | O <sub>2</sub><br>% obj.                      | <sup>1</sup> CO<br>mg/m <sup>3</sup> | <sup>1</sup> NO <sub>x</sub><br>mg/m <sup>3</sup> |
| 1   | 04.05.2016 | 8:00    | 8:15     | 6,33  | 146                                  | 316   |
| 2   | 04.05.2016 | 8:15    | 8:30     | 6,34  | 150                                  | 332   |
| 3   | 04.05.2016 | 8:30    | 8:45     | 6,37  | 153                                  | 325   |
| 4   | 04.05.2016 | 8:45    | 9:00     | 6,44  | 155                                  | 319   |
| 5   | 04.05.2016 | 9:00    | 9:15     | 6,48  | 155                                  | 315   |
| 6   | 04.05.2016 | 9:15    | 9:30     | 6,52  | 155                                  | 306   |

### Poznámky k tabuľkám:

horný index 1 – hmotnostná koncentrácia vyjadrená v mg/m<sup>3</sup> pri štandardných stavových podmienkach, suchý plyn

horný index 2 – stacionárny piestový spaľovací motor (kogeneračná jednotka) s vydaným povolením do 1. januára 2013 s menovitým tepelným príkonom 1 MW a vyšším až do 50 MW, spaľujúci bioplyn

### Podmienky prostredia pri meraní:

Teplota: 17,1 až 23,5 °C Atmosférický tlak: 99,1 až 99,2 kPa Vlhkosť: 47,7 až 59,4 % relatívnej vlhkosti



|                        |                     |                        |           |
|------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy   | 20.5.2016 |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Číslo prílohy / strany | 3 / 1     |

## STANOVENIE FORMALDEHYDU

Zariadenie: Kogeneračná jednotka      Zdroj: Bioplynová stanica Ladzany

### Použité metódy a metodiky merania:

|                 |  |                           |  |
|-----------------|--|---------------------------|--|
| <b>Metóda</b>   | neizokinetický odber na tuhý sorbent: silikagél impregnovaný s 2,4- dinitrofenylhydrazínom, desorbent: acetonitril | <b>Odberová aparátúra</b> | odberové čerpadlo KNF typu N86KT.18 + plynomer SPEKTRUM typu G01 (OA1) |
| <b>Metodika</b> | STN P CEN/TS 13649 (od 0,5 do 2000 mg/m <sup>3</sup> )   |                           |  |

### Kontroly a skúšky pred meraním: (bod 6.4 STN P CEN/TS 13649)

Skúška tesnosti (kritérium: < 5 % menovitého prietoku počas sledovaného intervalu)

| Odber. aparátúra / výr. číslo | Men. objem prúdu | Prietok pri skúške | Sledovaný čas | Výsledok skúšky |
|-------------------------------|------------------|--------------------|---------------|-----------------|
| OA1 / 3763                    | 0,5 l/min.       | 0,00 l/min.        | 1 minúta      | vyhovuje        |

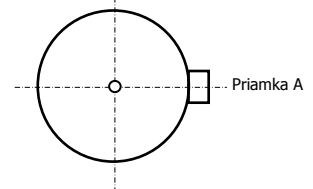
### Výber meracieho miesta a roviny odberu:

| Tvar potrubia | Rozmery potrubia (d <sub>H</sub> ; a×b) | Plocha prierezu       | Vzdialenosť od prekážky (L) |
|---------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| kruhový       | 0,350 m                                 | 0,0962 m <sup>2</sup> | 1,150 m                     |

### Podmienky odberu vzorky a vyhodnotenia:

|                                   |    |      |
|-----------------------------------|----|------|
| Počet odberových priamok          | 1  | –    |
| Počet odberových bodov na priamke | 1  | –    |
| Čas odberu vzorky v 1 bode        | 30 | min. |
| Celkový čas odberu                | 30 | min. |

### Odberové body (rozmiestnenie):



### Tabuľky zo stanovenia hmotnostnej koncentrácie formaldehydu:

|   |  |   |            |
|---|--|---|------------|
| Dátum odberu vzorky                                       | 4.5.2016   | Čas odberu vzorky   | 9:50-10:20 |
| Odber pre stanovenie ZL                                   | formaldehyd  | Vzorka A č. :   | T0268/16   |
| Odberné miesto / odber č.                                 | KGJ / 1  | Vzorka B č. :   | -          |
|   |  | Vzorka C č. :   | -          |
|   |  | Slepá vzorka č.:  | T0271/16   |
| Plynomer č.:  | 3763   | Počiatkový stav [dm <sup>3</sup> ]                            | 16343,00   |
|   |  | Konečný stav [dm <sup>3</sup> ]                               | 16355,24   |
|   |  | Odobratý objem <sup>3)</sup> [dm <sup>3</sup> ]               | 12,24      |
| Čas [min]   | 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 |   |            |
| Teplota v plynomeri [°C]                                  | 18,0 18,0 18,0 18,0 18,0 18,0                        |   |            |
| Tlak v plynomeri [dPa]                                    | 2 2 2 2 2 2  |   |            |
| Priemerná teplota v plynomeri [°C]                        | 18,0   | Priemerný tlak v plynomeri [dPa]                              | 2          |
|   |  | Interval odberu [min]   | 30         |
| Hmotnosť sorbentu - A   B   C   SP [mg]                   | 450 - - 450  | Regulovaný prietok [dm <sup>3</sup> /m]                       | 0,408      |
|   |  | Filter č.: (v prípade odberu aj v tuhej fáze)                 | -          |
| Hmotnosť ZL vo vzorke A   B   C   SP [µg]*                | 10 - - < 5   | Neistota <sup>2)</sup> [%]*                                   | 25         |
| Tesnosť OA (max. 2 % prietoku pri odbere)                 | splnená  | Účinnosť sorpcie (min. 95%)                                   | splnená    |
| Slepý pokus (c <sub>0</sub> < 0,05 c <sub>EL</sub> )      | splnená  | Odobratý objem <sup>1)</sup> [dm <sup>3</sup> ]               | 11         |
| Atmosférický tlak [kPa]                                   | 99,1   | Hmotnostná koncentrácia ZL <sup>1)</sup> [mg/m <sup>3</sup> ] | 0,9        |
| Obj. prietok odp. plynu <sup>1)</sup> [m <sup>3</sup> /h] | 0  | Hmotnostný tok ZL [g/h]                                       | 0,0        |
|   |  | Neistota <sup>2)</sup> [%]                                    | 26         |
|   |  | Neistota <sup>2)</sup> [%]                                    | 27         |

|   |  |   |             |
|---|--|---|-------------|
| Dátum odberu vzorky                                       | 4.5.2016   | Čas odberu vzorky   | 10:20-10:50 |
| Odber pre stanovenie ZL                                   | formaldehyd  | Vzorka A č. :   | T0269/16    |
| Odberné miesto / odber č.                                 | KGJ / 2  | Vzorka B č. :   | -           |
|   |  | Vzorka C č. :   | -           |
|   |  | Slepá vzorka č.:  | T0271/16    |
| Plynomer č.:  | 3763   | Počiatkový stav [dm <sup>3</sup> ]                            | 16355,24    |
|   |  | Konečný stav [dm <sup>3</sup> ]                               | 16367,53    |
|   |  | Odobratý objem <sup>3)</sup> [dm <sup>3</sup> ]               | 12,29       |
| Čas [min]   | 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 |   |             |
| Teplota v plynomeri [°C]                                  | 18,0 18,0 18,0 18,0 18,0                             |   |             |
| Tlak v plynomeri [dPa]                                    | 2 2 2 2 2  |   |             |
| Priemerná teplota v plynomeri [°C]                        | 18,0   | Priemerný tlak v plynomeri [dPa]                              | 2           |
|   |  | Interval odberu [min]   | 30          |
| Hmotnosť sorbentu - A   B   C   SP [mg]                   | 450 - - 450  | Regulovaný prietok [dm <sup>3</sup> /m]                       | 0,410       |
|   |  | Filter č.: (v prípade odberu aj v tuhej fáze)                 | -           |
| Hmotnosť ZL vo vzorke A   B   C   SP [µg]*                | 14 - - < 5   | Neistota <sup>2)</sup> [%]*                                   | 25          |
| Tesnosť OA (max. 2 % prietoku pri odbere)                 | splnená  | Účinnosť sorpcie (min. 95%)                                   | splnená     |
| Slepý pokus (c <sub>0</sub> < 0,05 c <sub>EL</sub> )      | splnená  | Odobratý objem <sup>1)</sup> [dm <sup>3</sup> ]               | 11,04       |
| Atmosférický tlak [kPa]                                   | 99,1   | Hmotnostná koncentrácia ZL <sup>1)</sup> [mg/m <sup>3</sup> ] | 1,3         |
| Obj. prietok odp. plynu <sup>1)</sup> [m <sup>3</sup> /h] | 0  | Hmotnostný tok ZL [g/h]                                       | 0,0         |
|   |  | Neistota <sup>2)</sup> [%]                                    | 26          |
|   |  | Neistota <sup>2)</sup> [%]                                    | 27          |

### Poznámky k tabuľkám:

horný index 1 – veličina vyjadrená pri štandardných stavových podmienkach, suchý plyn

horný index 2 – relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2 pri 95 % štatistickej pravdepodobnosti na úrovni limitnej hodnoty určeného parametra, vyjadrená v % z nameranej hodnoty

horný index 3 – veličina vyjadrená pri prevádzkových podmienkach plynomera

hviezdička (\*) – údaje poskytnuté subdodávateľským analytickým laboratóriom



|                        |                     |                        |           |
|------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy   | 20.5.2016 |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Číslo prílohy / strany | 3 / 2     |

### Tabuľka zo stanovenia hmotnostnej koncentrácie formaldehydu:

|  |                                    |   |   |
|--|------------------------------------|---|---|
| Dátum odberu vzorky                                      | 4.5.2016                           | Čas odberu vzorky   | 10:50 - 11:20                                   |
| Odber pre stanovenie ZL                                  | formaldehyd                        | Vzorka A č. :   | T0270/16  |
| Odborné miesto / odber č.                                | KGJ / 3                            | Vzorka C č. :   | -   |
| Plynomer č.:   | Počiatkový stav [dm <sup>3</sup> ] | Konečný stav [dm <sup>3</sup> ]                               | Odobratý objem <sup>3)</sup> [dm <sup>3</sup> ] |
| 3763   | 16367,53                           | 16379,61  | 12,08   |
| Čas [min]  | 5                                  | 10  | 15  |
|  | 20                                 | 25  | 30  |
| Teplota v plynomeri [°C]                                 | 18,0                               | 18,0  | 18,0  |
| Tlak v plynomeri [dPa]                                   | 2                                  | 2   | 2   |
| Priemerná teplota v plynomeri [°C]                       | 18,0                               | Priemerný tlak v plynomeri [dPa]                              | 2   |
| Hmotnosť sorbentu - A   B   C   SP [mg]                  | 450                                | -   | -   |
| Regulovaný prietok [dm <sup>3</sup> /m]                  | 0,403                              | Filter č.: (v prípade odberu aj v tuhej fáze)                 | -   |
| Hmotnosť ZL vo vzorke A   B   C   SP [µg]*               | 15                                 | -   | -   |
| Tesnosť OA (max. 2 % prietoku pri odbere)                | splnená                            | Účinnosť sorpcie (min. 95%)                                   | splnená   |
| Slepý pokus (c <sub>0</sub> < 0,05 c <sub>EL</sub> )     | splnená                            | Odobratý objem <sup>1)</sup> [dm <sup>3</sup> ]               | 10,85   |
| Atmosférický tlak [kPa]                                  | 99,1                               | Hmotnostná koncentrácia ZL <sup>1)</sup> [mg/m <sup>3</sup> ] | 1,4   |
| Obj. prietok odp.plynu <sup>1)</sup> [m <sup>3</sup> /h] | 0                                  | Hmotnostný tok ZL [g/h]                                       | 0,0   |
|  |                                    | Neistota <sup>2)</sup> [%]                                    | 26  |
|  |                                    | Neistota <sup>2)</sup> [%]                                    | 27  |

### Poznámky k tabuľke:

horný index 1 – veličina vyjadrená pri štandardných stavových podmienkach, suchý plyn

horný index 2 – relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2 pri 95 % štatistickej pravdepodobnosti na úrovni limitnej hodnoty určeného parametra, vyjadrená v % z nameranej hodnoty

horný index 3 – veličina vyjadrená pri prevádzkových podmienkach plynomera

hviezdička (\*) – údaje poskytnuté subdodávateľským analytickým laboratóriom

### Kontroly a skúšky po meraní: (body 6.4, 6.6.1 a 6.6.2 STN P CEN/TS 13649)

Skúška tesnosti (kritérium: < 5 % menovitého prietoku počas sledovaného intervalu)

| Odber. aparátúra / výr. číslo | Men. objem prúdu | Prietok pri skúške | Sledovaný čas | Výsledok skúšky |
|-------------------------------|------------------|--------------------|---------------|-----------------|
| OA1 / 3763                    | 0,5 l/min.       | 0,00 l/min.        | 1 minúta      | vyhovuje        |

Slepá vzorka (kritérium: < 5 % hodnoty a súčasne < 1 mg/m<sup>3</sup>)

| Druh skúšky           | Číslo trubičky | Navážka trubičky | Hodnota slepej vzorky   | Výsledok skúšky |
|-----------------------|----------------|------------------|-------------------------|-----------------|
| Slepá skúška odberu   | T0271/16       | < 5 µg           | < 1,0 mg/m <sup>3</sup> | <b>vyhovuje</b> |
| Slepá skúška sorbentu | T0272/16       | < 5 µg           | < 1,0 mg/m <sup>3</sup> | <b>vyhovuje</b> |

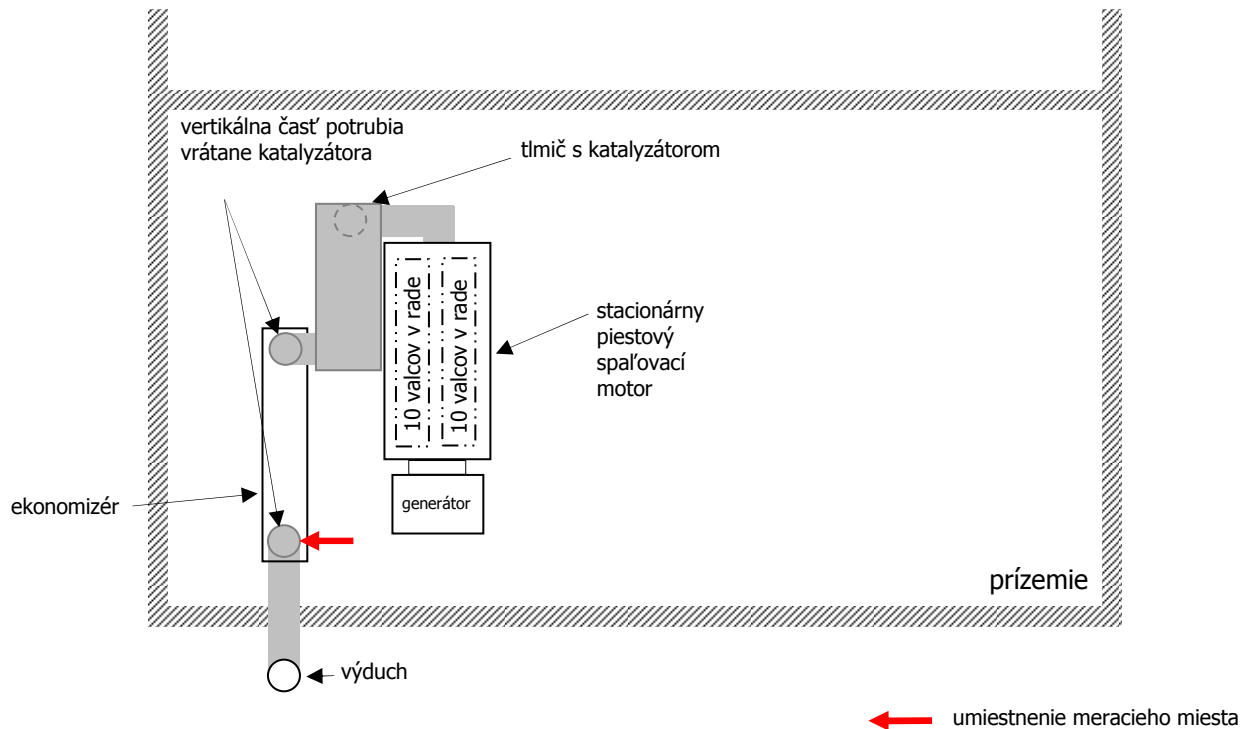
### Podmienky prostredia pri meraní:

Teplota: 17,1 až 23,5 °C Atmosférický tlak: 99,1 až 99,2 kPa Vlhkosť: 47,7 až 59,4 % relatívnej vlhkosti



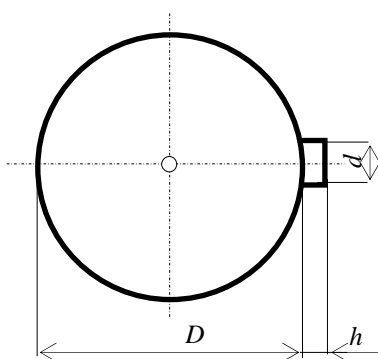
|                        |                     |                        |           |
|------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy   | 20.5.2016 |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Číslo prílohy / strany | 4 / 1     |

## NÁKRES UMIESTNENIA MERACIEHO MIESTA A ODBEROVÝCH BODOV



Obrázok č.1 Pôdorys zdroja znečisťovania ovzdušia, vyznačenie meracích miest

| Rozmer – vzdialenosť medzi                      | Ozn.  | KGJ  | Jednotka |
|---|-------|------|----------|
| výmenníkom odpadový plyn/voda a meracím miestom | $L$   | 1150 | mm       |
| meracím miestom a kolenom 90°                   | $l_z$ | 250  | mm       |



| Rozmer                    | Ozn. | KGJ | Jednotka |
|---------------------------|------|-----|----------|
| priemer potrubia          | $D$  | 350 | mm       |
| hrúbka potrubia + príruha | $h$  | 125 | mm       |
| priemer meracieho otvoru  | $d$  | 20  | mm       |

| Bod na priamke                  | S   | Jednotka |
|---------------------------------|-----|----------|
| vzdialenosť od meracieho otvoru | 175 | mm       |

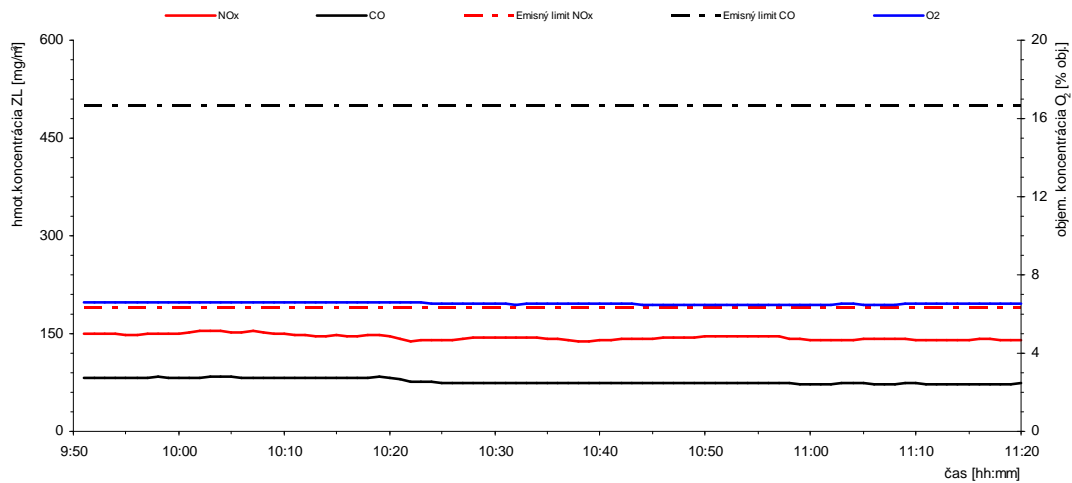
Obrázok č.2 Prierez potrubia v mieste merania



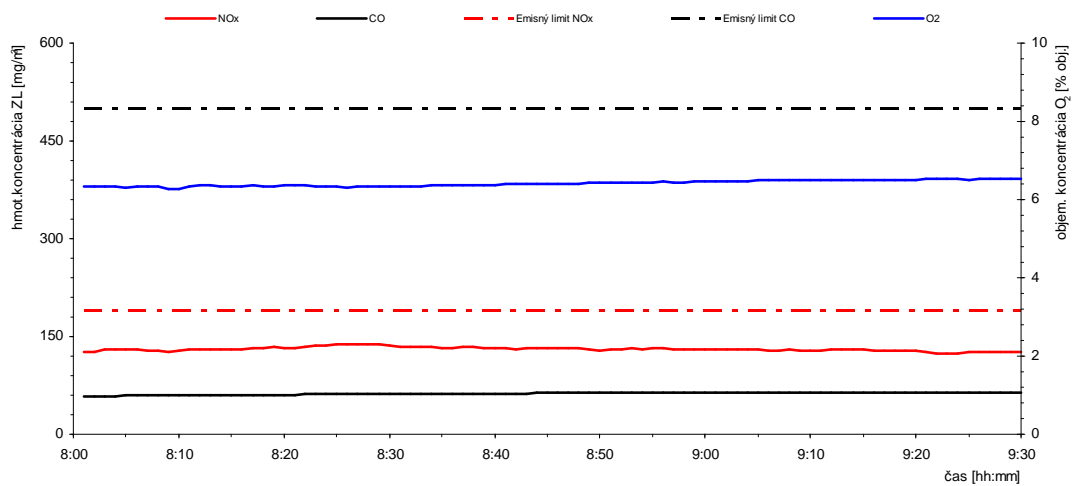
|                        |                     |                        |           |
|------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy   | 20.5.2016 |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Číslo prílohy / strany | 5 / 1     |

## ČASOVÝ ZÁZNAM HODNÔT KONTINUÁLNE MERANÝCH VELIČÍN

### KOGENERAČNÁ JEDNOTKA PRI MENOVIKOM ZAŤAŽENÍ (MAX)



### KOGENERAČNÁ JEDNOTKA PRI NAJNIŽŠOM POVOLENOM ZAŤAŽENÍ (MIN)







# Národná energetická spoločnosť a. s.

Laboratórium emisných meraní, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, lem@nesbb.sk

|                        |                     |                        |           |
|------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy   | 20.5.2016 |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Číslo prílohy / strany | 6 / 1     |



Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, držiteľ certifikátu ISO 9001/2008  
 Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava  
 Geoanalytické laboratóriá  
 Referenčné laboratórium MŽP SR pre geológiu a ŽP  
 Markušovská cesta 1, 052 01 Spišská Nová Ves, tel., fax : 053 4426096



## PROTOKOL O SKÚŠKE č. 316/2016

Počet výtlačkov : 5  
 Výtlačok číslo : 1

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

Objednávateľ : Národná energetická spoločnosť, a.s., Laboratórium emisných meraní, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica  
 Zodpov. prac. : Ing. Katarína Svecová  
 Tel : 048/4157202  
 Fax : 048/4157202  
 Objednávka : 009/2009  
 Zákazka : 16-00364  
 Počet vzoriek : 4

Údaje o vzorkách :  
 Označenie :  
 Typ vzorky : tuhý sorbent  
 Popis vzorky :

Skúška : A - akreditovaná, N - neakreditovaná

Strana 1 z počtu 2  
 Počet príloh : 0

Pracovisko : Geoanalytické laboratóriá  
 Markušovská cesta 1, 052 40 Spišská Nová Ves  
 Tel./fax : 053 44 26096

Dátum prevzatia vzoriek : 6.5.2016  
 Dátum vykonania skúšok od : 6.5.2016  
 do : 12.5.2016  
 Dátum vystavenia protokolu : 12.5.2016

Prevádzkovateľ : Bioplyn Ladzany, s. r.o., 851 01 Bratislava  
 Vzorky odobral : objednávateľ  
 Miesto odberu : Bioplynová stanica Ladzany  
 Dátum a čas odberu : 4.5.2016

### Výsledky subdodávky oprávnenej technickej činnosti podľa § 20 ods. 1 písm. a) prvého bodu zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší

| Lab.číslo | Označenie     | formaldehyd | Rozšírená neistota | Medza stanovenia | Metóda | Metodický predpis | Typ skúšky | Ostatné špecifikácie |
|-----------|---------------|-------------|--------------------|------------------|--------|-------------------|------------|----------------------|
|           |               | [µg]        |                    | [µg]             |        |                   |            |                      |
| 16-002433 | T0268/2016    | 10          | 25                 | 5                | GC-FID | IP 6.16           | A          | e2), ALT4)           |
| 16-002434 | T0269/2016    | 14          |                    |                  |        |                   |            |                      |
| 16-002435 | T0270/2016    | 15          |                    |                  |        |                   |            |                      |
| 16-002436 | T0271/2016 SL | <5          |                    |                  |        |                   |            |                      |
| 16-002437 | T0272/2016 BL | <5          |                    |                  |        |                   |            |                      |

Metodické predpisy:  
 formaldehyd - IP 6.16,17,12.2013  
 \*\*\*

### Upozornenie

Skúšobné laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok.  
 Protokol o skúške môže byť bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukován iba ako celok.  
 Skúšobné laboratórium preberá záruku za reprezentatívnosť výsledku oprávnenej technickej činnosti podľa všeobecne záväzných právnych predpisov a písomne uzavretej zmluvy (objednávky) so zákazníkom, po dobu šiest rokov od vyhotovenia protokolu o skúške.  
 Akceptované sú písomne podané žiadosti k reklamácii výsledkov.

### Názory a interpretácie výsledkov

- Zmluvné požiadavky objednávateľa boli splnené.
- Analytické stanovenia boli vykonané v súlade s uvedenými metodikami.
- Podmienky merania neoplyvnili správnosť výsledku skúšky.
- Uvedený výsledok skúšky je korigovaný na slepú vzorku.
- Rozšírená neistota U – charakteristická neistota pre príslušný rozsah výsledkov analytického stanovenia, ktorá je dosiahnuteľná za štandardných podmienok predpísaných uvedenou metodikou a zavedenými postupmi oprávnenej technickej činnosti, vyjadrená ako rozšírená neistota s faktorom pokrytia k = 2 pri 95 % štatistickej pravdepodobnosti (§ 6 písm. e) vyhlášky MŽP SR č. 60/2011 Z. z.).
- Výsledok skúšky oprávnenej technickej činnosti, môže byť použitý na výpočet alebo zistenie konečného výsledku oprávnenej technickej činnosti.

Meno pracovníka, ktorý prezentoval názory a interpretácie:

Ing. Vabcová Jana



|                        |                     |                        |           |
|------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| Evidenčné číslo správy | 11/061/2016         | Dátum vydania správy   | 20.5.2016 |
| Vedúci technik         | Ing. Miroslav Randa | Číslo prílohy / strany | 6 / 2     |

## PROTOKOL O SKÚŠKE č. 316/2016

Strana 2 z počtu 2  
Počet príloh : 0

### Popis skratiek :

|        |   |
|--------|---|
| GC-FID | plynová chromatografia s plameňovo ionizačným detektorom  |
| IP     | interný predpis   |
| e2)    | v zmysle citácie podľa § 2 ods. 11 príslušného písmena vyhlášky MŽP SR č. 60/2011 Z. z.   |
| ALT4)  | alternatívna nenormalizovaná oprávnená metodika podľa § 6 ods. 7 písm. d1) vyhlášky MŽP SR č. 60/2011 Z. z. (d.1 – vlastná vyvinutá), je experimentálne overená a validovaná, vhodnosť je zhodnotená a zdokumentovaná v rozsahu a spôsobom podľa STN P CEN/TS 14793( oponovanou validačnou správou). Odber vzorky sa vykonáva na sorbent silikagel impregnovaný s 2,4-dinitrofenylhydrazinom. |
| SL     | slepá skúška v teréne   |
| BL     | slepá skúška sorbentu   |

### Protokol o skúške vyhotovil:

samostatný odborný pracovník zodpovedný za technickú správnosť výsledku subdodávky podľa § 20 ods. 8 písm. e) bod 2) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z. z.

Ing. Vabcová Jana

### Protokol o skúške schválil:

osoba splnomocnená konať v mene štatutárneho orgánu podľa § 20 ods. 8 písm. e) bod 1) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z. z.

RNDr. Findura Ľubomír

